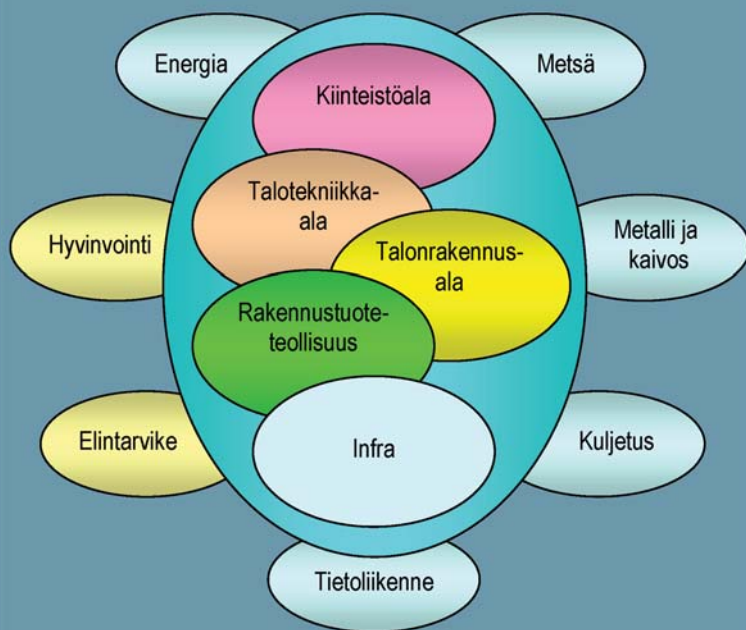


Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen haasteet

RAKENNUSYHTEISTYÖRYHMÄN RAPORTTI

Rakennus- ja kiinteistöklusteri



Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen haasteet

RAKENNUSYHTEISTYÖ-
RYHMÄN RAPORTTI

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 noin 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 951-715-487-9 (print)

ISBN 951-715-488-7 (pdf)

ISSN 0358-9153

Painopörssi, Helsinki 2004

Kuvailulehti

Julkaisija	Suomen Akatemia	Päivämäärä	17.3.2004
Tekijä(t)	Rakennusyhteistyöryhmä		
Julkaisun nimi	Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen haasteet. Rakennusyhteistyöryhmän raportti		
Tiivistelmä	<p>Suomen Akatemia, Tekes ja VTT asettivat 15.5.2003 rakennusyhteistyöryhmän, jonka tehtäväksi annettiin selvittää rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimustarpeet Suomessa sekä tehdä ehdotus kyseisten alojen perustutkimuksen laadun nostamiseksi tarvittavista keinoista ja rahoitusinstrumenteista.</p> <p>Tämä raportti sisältää yhteistyöryhmän toimenpide-ehdotuksia rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen tukemiseksi ja sen laadun nostamiseksi. Raportti sisältää myös toimijakyselyn perusteella tehdyn selvityksen alan tutkimuksen nykytilasta sekä yhteenvedon alan jatkotutkinnoista Suomessa. Lisäksi raportissa kartoitetaan rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusrahoitusta ja tutkijankoulutusta Ruotsissa.</p> <p>Toimijakyselyn tulosten mukaan Suomessa on noin 500 tutkijaa, jotka tekevät rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusta. Tutkijat käyttivät arvioiden perusteella yhteensä noin 160 henkilötyövuotta rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimukseen. Yliopistoissa oli professorit pois lukien keskimäärin 1,3 post doc -tason tutkijaa per laboratorio. Tohtoriksi väiteltiin keskimäärin 37 vuoden iässä. Kansainvälisiä referoituja artikkeleita tuotettiin keskimäärin 2,3 per 168 000 euroa perustutkimusrahoitusta. Yliopistojen rakennus- ja kiinteistöalan tutkimuksen suurin ulkoinen rahoittaja oli Tekes. Perustutkimuksen merkittävin rahoittaja oli Akatemia.</p> <p>Yhteistyöryhmän keskeisiä suosituksia on rakennus- ja kiinteistöalan neuvottelukunnan perustaminen alan perustutkimuksen kokonaisvaltaiseksi kehittämiseksi. Neuvottelukunnan tehtävänä on laatia alan kansallinen perustutkimusstrategia, tunnistaa tutkimuksen painoalueet sekä vastata toimenpiteiden vaikuttavuuden seurannasta. Neuvottelukunnan rinnalle työryhmä esittää valtioneuvoston erikseen rahoittamaa 10-vuotista teemaohjelmaa, jonka kautta on tarkoitus kouluttaa alalle kaikkiaan 50-60 tohtoria.</p> <p>Opetusministeriölle esitetään useita toimenpide-ehdotuksia, kuten pitkäjänteisen korvamerkityn rahan osoittaminen suoraan ao. osastoille esimerkiksi tutkimusprojektien muodossa. Rakennus- ja kiinteistöalan professorien määrää esitetään lisättäväksi ja korostetaan professorikunnan uusiutumisen huolehtimista. Raportissa esitetään useita suosituksia myös Suomen Akatemialle, Tekesille ja alan elinkeinoelämälle. Kaikessa toiminnassa tulee tavoitteena olla korkeatasoinen ja riittävä, hyvin verkottunut, uusiutuva tutkijakunta ja tutkimustoiminta, joka tukee myös liiketoimintaa ja hyödyttää yhteiskuntaa tehokkaalla tiedon ja teknologian siirrolla.</p>		
Asiasanat	kiinteistöala, perustutkimus, rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, rakennusyhteistyöryhmä, tutkijankoulutus, tutkimuksen rahoitus		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen Akatemian julkaisuja 1/04		
ISSN	0358-9153		
ISBN	Painetulle kirjalle annettu tunnus 951-715-487-9	Pdf-versiolle annettu tunnus 951-715-488-7	
Sivumäärä	63 sivua		
Julkaisun jakaja	Suomen Akatemia, PI 99, 00501 Helsinki		
Julkaisun kustantaja	Suomen Akatemia		
Painopaikka ja -aika	Painopörssi, Helsinki 2004		
Muut tiedot			

Description

Publisher	Academy of Finland	Date	17.3.2004
Author(s)	Construction cooperation working group		
Title	Challenges in basic research in the fields of construction and real estate - Report of a construction working group		
Abstract	<p>The construction and real estate cluster has a key role in the national wealth, gross national product, and rate of employment in Finland. The relative research input in this field is, however, markedly smaller than its importance. Research groups are small, researcher education is limited, and post-doctoral research and docentship culture is nearly nonexistent. International research collaboration and the number of international scientific publications are clearly behind other fields of technology and, especially, of natural sciences. This is the situation in which current professors in the field are expected to retire.</p> <p>The Academy of Finland, Tekes and VTT established on 15.5.2003 a construction cooperation working group in order to investigate the basic research requirements in the field of construction and real estate, and to make a proposal for the means of improving the quality of research and funding mechanisms.</p> <p>In addition to the suggested measures for the improvements, the Report also includes the current state of art based on the results of a questionnaire, and a summary of the post-graduate degrees in the field in Finland. Further, a report on research funding and researcher training in Sweden is presented.</p> <p>In Finland, there are about 500 researchers in the field, with an estimated total of 160 man/woman years spent in basic research. In the universities there are about 1.3 post doc -level researchers per laboratory, excluding professors. The average age of obtaining a doctorate is 37, and the average number of international refereed publications per 168 000 euros basic research funding is 2.3. Most of the university research funding came from Tekes, whereas a majority of the basic research was funded by the Academy.</p> <p>One of the key proposals of the working group is the establishment of an advisory committee for the development of basic research in the field. Further, it is proposed that the Government should fund a 10-year thematic program for educating about 50 to 60 doctors. Several measures are proposed to the Ministry of Education, including increased direct funding to related Departments. Other proposals are presented to the Academy, Tekes, and to the industry and trade. The aim is to achieve an adequate, high level, well networked research society which benefits the business and society through efficient technology transfer.</p>		
Key words	basic research, civil engineering, construction cooperation working group, construction technology, real estate, research funding, researcher education		
Name and number of series	Publications of the Academy of Finland 1/04		
ISSN	0358-9153		
ISBN	Print 951-715-487-9	Pdf 951-715-488-7	
Number of pages	63 pages		
Distributed by	Academy of Finland, P.O.Box 99, FIN-00501 Helsinki		
Published by	Academy of Finland		
Place and date of printing	Painopörssi, Helsinki 2004		
Other information			

Esipuhe

Suomen Akatemia, Tekes ja VTT asettivat 15.5.2003 rakennusyhteistyöryhmän, jonka tehtävänä oli selvittää rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimustarpeet Suomessa sekä tehdä ehdotus kyseisten alojen perustutkimuksen laadun nostamiseksi tarvittavista keinoista ja rahoitusinstrumenteista. Yhteistyöryhmän tuli jättää raporttinsa 31.12.2003 mennessä.

Yhteistyöryhmän puheenjohtajana toimi yksikön johtaja **Susan Linko** Suomen Akatemiasta ja jäseninä teknologiajohtaja **Ari Ahonen** Tekesistä, hallituksen puheenjohtaja **Jaakko Heikkilä** Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL:stä, pääjohtaja **Aulis Kohvakka** Senaatti Kiinteistöistä, professori **Kari I. Leväinen** Teknillisestä korkeakoulusta, professori **Ralf Lindberg** Tampereen teknillisestä yliopistosta, professori **Vesa Penttala** Teknillisestä korkeakoulusta, hallituksen puheenjohtaja **Lauri Ratia** Rakennusteollisuus RT:stä, toimialajohtaja **Juho Saarimaa** Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta ja kehittämisjohtaja **Helena Säteri** ympäristöministeriöstä. Ryhmän sihteerinä oli tiedeasiantuntija **Anu Huovinen** Suomen Akatemiasta.

Yhteistyöryhmän työn tueksi koottiin asiantuntijaryhmä, johon kuuluivat teknologiapäällikkö **Ilmari Absetz** Tekesistä, johtaja **Kaj Hedvall** Senaatti Kiinteistöistä, yksikön päällikkö **Pentti Lahtinen** SCC Viatek Oy:stä, ylitarkastaja **Teppo Lehtinen** ympäristöministeriöstä, johtaja **Jukka Pekkanen** Rakennusteollisuus RT:stä sekä teknologiajohtaja **Markku J. Virtanen** Suomen Talotekniikan Kehityskeskus Oy:stä. Ryhmän puheenjohtajana toimi **Susan Linko** ja sihteerinä **Anu Huovinen** Suomen Akatemiasta.

Alan perustutkimuksen nykytilan kartoittamiseksi toteutettiin toimijakysely, jonka analyysistä vastasi Suomen Akatemia.

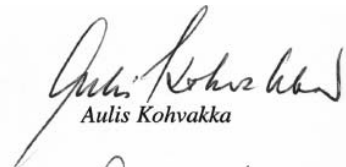
Helsingissä 23. joulukuuta 2003



Ari Ahonen



Jaakko Heikkilä



Aulis Kohvakka



Kari I. Leväinen



Ralf Lindberg



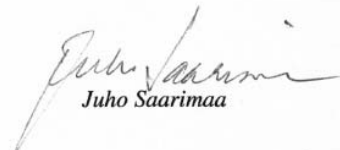
Susan Linko



Vesa Penttala



Lauri Ratia



Juho Saarimaa



Helena Säteri



Anu Huovinen

Sisällysluettelo

Esipuhe	5
1 Johdanto	8
2 Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen nykytila	10
3 Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen visio	12
4 Perustutkimuksen kehitystarpeet	13
5 Keinot ja menetelmät	17
6 Rakennusyhteistyöryhmän suositukset	20
LIITTEET	
Liite 1 Rakennus- ja kiinteistöalan toimijakyselyn tulokset	23
Liite 2 Yhteenvedo rakennus- ja kiinteistöalan jatkotutkinnoista Suomessa vuosina 1999 – 2003	50
Liite 3 Rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusrahoitus ja tutkijankoulutus Ruotsissa	52
Liite 4 Tekesin rakennus- ja kiinteistöalalle osoittama rahoitus vuosina 1999 – 2003	57
Liite 5 Suomen Akatemian rakennus- ja kiinteistöalalle osoittama rahoitus vuosina 1999 – 2003	59
Liite 6 Opetusministeriön rakennus- ja kiinteistöalan tutkijakoulut	61
Liite 7 Perustutkimuksen Balanced Scorecard (BSC) -tulokortti	63

1 Johdanto

Rakennus- ja kiinteistöklusterin asema Suomen kansallisvarallisuuden, bruttokansantuotteen ja työllisyyden kannalta on keskeinen. Vuonna 2001 Suomen kansallisvarallisuus oli 520 miljardia euroa, josta 75 prosenttia oli sidottu rakennuksiin, väyliin ja verkostoihin. Niitä ylläpidetään, kunnostetaan ja uusitaan vuosittain noin 20 miljardilla eurolla (5 % arvosta). Suomen asunto- ja toimitilakannan arvo oli noin 260 miljardia euroa. Hieman yli puolet siitä oli asuinrakennuksia ja liki puolet muita rakennuksia. Maa- ja vesirakenteiden arvo oli noin 52 miljardia euroa ja rakennetun ympäristön arvo noin 62 miljardia euroa. Rakennus- ja kiinteistöala työllistää Suomessa noin 500 000 työntekijää, mikä vastaa reilua viidennestä Suomen työllisistä. Näistä kolmannes työskentelee kiinteistöalalla, kolmannes rakennustyömaille ja kolmannes alaan liittyvillä teollisuus- ja palvelualoilla.¹

Rakennus- ja kiinteistöklusterin tuotannon vuotuinen arvo oli vuonna 2002 noin 45 miljardia euroa, josta kotimaan markkinoiden osuus oli 32 miljardia euroa. Kiinteistöjen ylläpidon osuus oli noin 28 %, talojen rakentamisen osuus (mukaan lukien korjausrakentaminen) noin 35 % sekä maa- ja vesirakentamisen osuus noin 8 %. Kiinteistö- ja rakennusala pidettiin vielä 1990-luvulla kotimarkkinateollisuutena, mutta tilanne on muuttumassa. Alan rakennemuutosta ohjaa kansainvälistymisen kasvu. EU:n itälaajentumisen myötä Itämeren alueesta on muodostumassa uusi kotimarkkina-alue. Kilpailun esteiden poistaminen tällä alueella on EU:n keskeisiä tavoitteita. Vuonna 2002 viennin ja muun kansainvälisen tuotannon osuus oli noin 13 miljardia euroa (29 %), mistä tuote- ja projektiviennin arvo oli 5,1 miljardia euroa ja ulkomailla sijaitsevien tytäryhtiöiden tuotannon arvo 7,7 miljardia euroa. Suomesta viedään erityisesti sahatavaraa, puutuotteita, metallirakenteita ja talotekniikkatuotteita.¹

Rakennus- ja kiinteistöalan yhteiskunnallisesti merkittävä rooli edellyttää huomattavaa panostusta perustutkimukseen. Suomessa alan tutkimusta tehdään kuitenkin vähän ja tutkimukseen liittyy monia erityispiirteitä. Tutkimus on keskittynyt pääasiassa soveltavaan tutkimukseen ja tuotekehitykseen. Perustutkimuskulttuuri on alalla nuorta ja määrältään vähäistä. Perustutkimusta tekevät ryhmät ovat kooltaan erittäin pieniä. Tutkimuksen kansainvälinen verkottuminen on vähäistä, kuten myös kansainvälinen julkaisutoiminta referoiduissa julkaisusarjoissa suhteessa luonnontieteisiin ja muihin tekniikan aloihin. Rakennus- ja kiinteistöalan tutkijankoulutus on vähäistä ja tutkinnot suoritetaan selvästi vanhempana kuin keskimäärin Suomessa. Merkittävältä osalta professoreista puuttuu tohtorin tutkinto. Rakennus- ja kiinteistöalan tohtoreita on sijoittunut elinkeinoelämään vähän, eikä jatkotutkintoa ole nähty yritysmaailmassa tärkeänä. Väitöskirjan jälkeinen tutkimuskulttuuri ja kulttuuri pätevyitä dosentiksi puuttuvat lähes kokonaan.

Rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusorganisaatioiden taso on hyvin heterogeeninen. Alalla on jo nyt useita kansainvälisen tason ryhmiä, jotka pärjäävät mainiosti

¹ Rakentamalla hyvinvointia 2003, VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, 2003, ISBN 952-5004-42-2

mm. Suomen Akatemian rahoituksesta kilpailtaessa. Näitä ryhmiä on kuitenkin liian vähän huomioiden alan merkittävyys kansantaloudellisesti ja alan laajuus. Tässä raportissa esitetään keinoja, menetelmiä ja suosituksia alan perustutkimuksen nostamiseksi laajassa rintamassa laadultaan ja määrältään hyvälle kansainväliselle tasolle.

Raportissa rakennus- ja kiinteistöalalla tarkoitetaan rakennus- ja yhdyskuntatekniikkaa sekä kiinteistöalaa. Perustutkimuksella puolestaan tarkoitetaan tutkimusta, joka voidaan julkaista kansainvälisessä referoidussa alan huippujulkaisusarjassa (ylittää julkaisukynnyksen).

2 Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen nykytila

Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen nykytilan kartoittamiseksi toteutettiin kesällä 2003 toimijakysely, joka osoitettiin tutkimusorganisaatioille ja alan muille toimijoille (liite 1). Alan tutkimusta tekee vastausten mukaan yli 500 tutkijaa. Tutkijoista 211 työskenteli yliopistoissa, 279 Valtion teknillisessä tutkimuskeskuksessa ja 18 muissa tutkimuslaitoksissa. Tutkijoista naisia oli 27 %. Yliopistoissa tutkijoiden keski-ikä oli 38 vuotta ja professorien vastaavasti 54 vuotta. Yliopistojen laboratorioiden keskimääräinen koko oli noin yhdeksän tutkijaa. Jos yliopistojen tutkijamäärä jaetaan tasan jokaiselle professorille, olisi kullakin professorilla ryhmässään noin neljä tutkijaa. Professorit pois lukien yliopistotutkijoista 17 %:lla oli tohtorin tutkinto, 15 %:lla lisensiaatin tutkinto ja 68 %:lla diplomi-insinöörin tai filosofian maisterin tutkinto. Yliopistojen professoreista 28 % ei omannut tohtorin tutkintoa. Tutkijat käyttivät arviolta yhteensä noin 160 henkilötyövuotta perustutkimukseen.

Suomessa rakennus- ja kiinteistöalan tohtoreita valmistuu vuosittain keskimäärin noin 11 ja lisensiaatteja noin 17 (liite 2). Ruotsissa vastaavat luvut ovat moninkertaiset (liite 3). Liitteen 2 mukaan tohtorit ovat keskimäärin 40-vuotiaita (mediaani 37) tutkinnon suorittaessaan, mikä on selvästi korkeampi ikä kuin tohtorin tutkinnon suorittamisikä keskimäärin tekniikan tai luonnontieteiden aloilla Suomessa. Vuonna 2002 Tilastokeskuksen mukaan keskimääräinen väittelyikä tekniikan aloilla oli 35 vuotta (mediaani 33,5 vuotta) ja luonnontieteiden aloilla vastaavasti 34,5 vuotta (mediaani 32,5 vuotta). Toimijakyselyn mukaan tohtorit olivat suorittaneet tutkintonsa keskimäärin 37 vuoden iässä.

Rakennus- ja kiinteistöalan tutkimus on vahvasti painottunut soveltavaan tutkimukseen. Vastanneiden tutkimusorganisaatioiden tutkimustoiminnasta viiden viimeisen vuoden aikana vain noin 16 % (28,5 miljoonaa euroa) oli perustutkimusta. Yliopistoissa perustutkimuksen osuus oli 36 % ja tutkimuslaitoksissa 11 %. Perustutkimuksen suurin rahoittaja yliopistojen laboratorioiden tapauksessa oli Suomen Akatemia. Budjettirahoituksella ei yliopistoissa pystytty lainkaan rahoittamaan tutkimustoimintaa ja budjettirahoituksen määrää kritisoitiin täysin riittämättömäksi.

Käytännössä yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkimuksen merkittävin rahoittaja oli Tekes. Suurin osa Tekesin rahoituksesta yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa kohdentuu soveltavaan tai keskipitkän aikavälin tutkimukseen (liite 4). Suurin piirtein samansuuruinen osa, eli noin 7 miljoonaa euroa, tulee yliopistoihin ja tutkimuslaitoksiin yritysten Tekes-hankkeiden tutkimusalihankintoja (tilaustutkimus). Liitteissä 4 ja 5 on esitetty Tekesin ja Suomen Akatemian rakennus- ja kiinteistöalan tutkimukseen osoittama rahoitus viimeiseltä viideltä vuodelta.

Toimijakyselyn mukaan kansainvälisiä referoituja artikkeleja tuotettiin 0,4 per 168 000 euroa tutkimusrahoitusta ja 2,3 per 168 000 euroa perustutkimusrahoitusta. Vuonna 2003 toteutetussa selvityksessä Suomen Akatemian tutkimusrahoituksen vaikuttavuudesta luonnontieteiden ja tekniikan aloilla rakennus- ja yhdyskuntatekniikan alalla syntyi 2,5 referoitua julkaisua 168 000 euroa kohden. Kyseisen selvityksen mukaan rakennus- ja yhdyskuntatekniikan alalla julkaisutehokkuus kansainvälisissä julkaisusarjoissa oli lähes yhtä hyvä kuin kone- ja valmistustekniikassa ja tietojenkäsittelytieteissä, mutta selvästi heikompi kuin muilla tekniikan tai erityisesti luonnontieteiden aloilla.

Kansallinen ja kansainvälinen tutkimusryhmien välinen yhteistyö on rakennus- ja kiinteistöalalla usein vähäistä ja vähemmän poikkitieteellistä kuin muilla tekniikan tai luonnontieteiden aloilla. Tätä kuvastaa mm. ryhmien välisten yhteisjulkaisujen vähyys. Myös yritysten ja tutkimusryhmien välisessä yhteistyössä on elinkeinoelämän, alan järjestöjen ja rahoittajien näkökulmasta kehitettävää niin määrän kuin toimintatapojen suhteen. Tutkimustuloksia ei esimerkiksi hyödynnetä riittävässä laajuudessaan. Tilastojen mukaan yritykset tilaavat Suomessa aktiivisesti tutkimusta yliopistoista ja tutkimuslaitoksista, mutta tämä toiminta ei ilmeisesti kuitenkaan mahdollista merkittävässä määrin jatkotutkintojen tekemistä. Ruotsissa elinkeinoelämä osallistuu huomattavasti aktiivisemmin tutkijakoulutukseen rahoittamalla väitöskirjoja sekä myös hyödyntämällä tutkimuksen tuloksia ja palkkaamalla yliopistojen tuottamia tohtoreita yritysten T&K-tehtäviin.

² Vainio, T., Rakennusalan tutkimus- ja kehitys, VTT Rakennusalan liiketoiminnat, 2003, ISBN 952-5004-41-4

3 Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen visio

Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen visio yhteistyöryhmän näkemyksen mukaan on:

Suomessa on riittävä ja kansainvälisesti korkeatasoinen tutkijakunta. Tutkijat ovat kansainvälisesti ja kansallisesti verkottuneita. Tutkimusryhmät ovat riittävän suuria ja tutkintorakenteeltaan tasapainoisia. Perustutkimuksen rahoitus on pitkäjänteistä ja turvattua. Tutkimus on innovatiivista ja monialaista. Tutkimustyö tukee liiketoimintaa sekä hyödyttää yhteiskuntaa.

4 Perustutkimuksen kehitystarpeet

Rakennus- ja kiinteistöalan merkitys kaikissa yhteiskunnissa on merkittävä. Suomen kansallismaisuuden rakentaminen, hallinta ja kehittäminen vaativat jatkuvan ja merkittävän panostuksen myös perustutkimukseen. Vahva perustutkimus on toimivan ja tehokkaan innovaatioketjun edellytys.

Seuraavassa on esitetty yhteistyöryhmän näkemys rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen keskeisimmistä kehitystarpeista.

Riittämättömät perustutkimusresurssit

Rakennus- ja kiinteistöalan tutkimus on perinteisesti ollut soveltavaa tutkimusta. Alan perustutkimusta voidaan luonnehtia sanoilla: vähäinen, henkilösidonainen ja epäjatkua. Epätasapaino alan perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen välillä heijastuu soveltavan tutkimuksen edellytyksiin ja johtaa lyhytjänteiseen kehitystyöhön.

Valtiolta ja yritykset ovat viime vuosina lisänneet tutkimukseen ja tuotekehitykseen sijoittamiaan varoja. Samanaikaisesti perustutkimuksen edellytykset yliopistoissa, ainakin rakennus- ja kiinteistöalalla, ovat kuitenkin merkittävästi huonontuneet. Vaikka teknillisten yliopistojen valtion budjetista saama rahoitusosuus on viime vuosien aikana hieman kasvanut, niiden toimintarahoitusosuus on pienentynyt jyrkästi viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tällä hetkellä budjettirahoitusosuudella ei keskimäärin voida kattaa edes lukumääräisesti vähäisen, vakinaisen henkilökunnan palkkoja ja tilavuokria. Opetusta subventoidaan ulkopuolisella rahoituksella toteutetun tutkimuksen tarjoaman pienen katteen turvin. Uusia tutkimuslaitteita ei juurikaan ole pystytty hankkimaan viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Valtiovallan tutkimukseen sijoittama rahoitusosuuden kasvu on kanavoitu pääasiassa Tekesin ja Suomen Akatemian määrärahojen kasvattamiseen. Suomen Akatemia ja Tekes eivät ole kuitenkaan kyenneet vastaamaan alan perustutkimuksen tarpeisiin. Nykyisellään Tekesin rahoitus ei juurikaan anna sijaa innovatiivisen perustutkimuksen toteuttamiseen. Suomen Akatemian rahoitus puolestaan mahdollistaa vapaan perustutkimuksen tekemisen, mutta kilpailu rahoituksesta on kiristynyt äärimmilleen. Suomen Akatemian rakennus- ja kiinteistöalalle osoittaman rahoituksen määrä on viimeiset viisi vuotta pysytellyt noin yhden prosentin tuntumassa Akatemian tutkimusrahoituksesta.

Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimusrahoituksen pitkään jatkunut matalasuhdanne on johtanut myös henkilöstöressurssiongelmien alan tutkimusryhmissä yliopistoissa. Ala ei houkuttele parasta opiskelija-ainesta, jatko-opiskelu ei ole varteenotettava vaihtoehto ja pätevät tutkijat hakeutuvat muihin tehtäviin. Mistä siis rekrytoidaan lähitulevaisuudessa avautuviin alan professuureihin dynaamiset kansainvälisesti kilpailukykyiset huippuosaajat?

Vuorovaikutuksen lisääminen tutkijoiden ja elinkeinoelämän välille

Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimus tarvitsee nykyistä enemmän vuorovaikutusta yritysten ja muiden hyödyntäjätahojen kanssa. Tällä hetkellä yritykset ovat kohtuullisesti, mutta ohuesti mukana soveltavassa tutkimuksessa. Perustutkimusta alan yritykset eivät sen sijaan seuraa, ohjaa eivätkä hyödynnä. Asenteiden tulee muuttua. Rakentava vuorovaikutus edellyttää elinkeinoelämältä ”teollisia visionäärejä” ja kärsivällistä teollisuusrahaa. Tutkimuksen osarahoittamisen, ohjaamisen ja hyödyntämisen osaamista puuttuu kuitenkin suuristakin yrityksistä. Yrityksiin tarvitaan päteviä T&K-päälliköitä, henkilöstöä vastaamaan perustutkimuksesta ja soveltavasta tutkimuksesta sekä yhdistämään olemassa oleva tietämys yrityksen omaan kehitystyöhön. Yritykset tarvitsevat myös kansainvälisen tason innovaatiojohtamiskulttuuria yhdistämään T&K-toiminta osaksi yrityksen strategista liikkeenjohtamista. Onnistunut perustutkimus tuottaa samanaikaisesti tavoitteiden mukaisia tuloksia ja päteviä osaajia, jotka tulee oppia hyödyntämään nykyistä selvästi paremmin myös yritysten haasteellisempina ja tuloksellisempina T&K-projekteina.

Tutkimusryhmien kehittäminen, uusiutuminen ja kansainvälistyminen on välttämätöntä

Tasapainoisessa tutkimusryhmässä tulee olla eri ikäisiä ja eri vaiheissa tutkijanuraa olevia ja erilaisen osaamistautan omaavia ihmisiä. Hieman kärjistäen voidaan sanoa nykyisissä rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusryhmissä olevan hyvin kokeneita diplomi-insinöörejä ja kokemattomia teekkareita, jotka tuottavat pääsääntöisesti kansallisia julkaisuja lähes olemattomassa ohjauksessa. Tutkimusprojektit ovat liiaksi yhden tutkimusryhmän tai yhden tutkijan pieniä kansallisia hankkeita. Toiminta poikkeaa suuresti huippuyksiköiden toimintatavasta, jossa parhaat perusopiskelijat kilvoittelevat tutkimusapulaisen paikoista, perustutkintojen oppinnäytetöiden osia julkaistaan kansainvälisesti referoiduissa sarjoissa, nuoret tutkijat tekevät yhteistyötä maailman huippututkijoiden ja kärkiyritysten kanssa väitellen alle kolmekymppisinä, post doc -tutkijat vetävät pieniä tutkimusryhmiä ja ohjaavat tutkimusta kansainvälisesti tunnustetun professorin valmennuksessa. Kansainvälisen tiedon tehokas välittyminen on hyvän tutkimuksen tunnusmerkki. Hyvä tutkimusryhmä kannustaa tutkijanuralle ja siihen hakeutuu myös ulkomailta laadukkaiden yliopistojen tohtoriopiskelijoita ja post doc -tutkijoita.

Rakennus- ja kiinteistöalan tutkimus on kansainvälistymisvaiheessa ja muutama tutkija kuuluu jo kansainväliseen tiedeyhteisöön. Useimmissa tutkimusprojekteissa on jonkinasteista kansainvälistä yhteistyötä, mutta ei läheskään riittävässä määrin. Kansainvälisiin konferensseihin osallistutaan aktiivisesti, mutta ei juurikaan kutsuttuina esitelmöitsijöinä. Julkaisukulttuuri on vielä varsin kehittymätöntä kansainvälisesti tarkasteltuna.

Poikkiteknologista ja monitieteistä yhteistyötä lisää

Rakennus- ja kiinteistöala ei ole itsenäinen, geneerinen tieteenala vaan perustuu laajaan ja monipuoliseen poikkitieteellisyyteen. Uusi tieto löytyy usein monitieteisen,

poikkiteknologisen tai jopa klusterienvälisen yhteistyön kautta. Tutkimusryhmien yhteisprojektit, erityisesti tieteenalarajat ylittävät yhteiset hankkeet, ovat vielä liian harvassa. Tieteidenvälisen yhteistyön lisääminen on edellytys innovatiivisen, luovan ja tehokkaan tutkimusympäristön kehittämiseksi. Tähän Suomella on pienenä ja ketteränä maana hyvät edellytykset. Moniosaajien ja tietyn osa-alueen erityisosaajien yhteistyön kehittäminen on ratkaisevassa asemassa.

Tutkimuksessa johtaminen avainasemassa

Tutkimuksen johtaminen on ideoiden, resurssien, yhteistyön, henkilöstön ja osaamisen johtamista. Tutkimusryhmien ja yksittäisten tutkijoiden johtaminen ja valmentaminen on erittäin tärkeä osa hyvää tutkimusjohtamista. Professorien, tutkimusjohtajien ja tutkimustiimien vetäjien henkilövalinnoissa pätevyyden arvioinnin yhdeksi osa-alueeksi tarvitaan tutkimuksen johtamisen osaaminen tieteellisen pätevyyden ja opetustaidon ohella. Tutkimuksen tehokkuutta ja tuottavuutta tulee kehittää ja tällöin johtamisen merkitys korostuu.

Tärkeä osa tutkimuksen johtamista on projektien johtaminen. Perustutkimusprojekteissa jatkotutkintotavoitteita ei nykyään yleensä saavuteta ja julkaiseminen toteutuu pääsääntöisesti kansallisesti. Varsinkin laajempien useiden tutkimusryhmien yhteisprojektien aikataulut eivät pidä, rahat loppuvat kesken ja liian iso osa tavoitteista jää saavuttamatta.

Tutkimusohjelmat ja teknologiaohjelmat ovat hyviä – vain pitkäjänteisyys puuttuu

Rakennus- ja kiinteistöalan tutkimus- ja teknologiaohjelmista on pääsääntöisesti hyviä kokemuksia. Tutkimusohjelmat ovat kuitenkin käytännössä helposti hajanaisia ja tutkimustulokset eivät välttämättä kohtaa hyödyntäjää. Alan teknologiaohjelmien tutkimus on painottunut soveltavaan tutkimukseen ja pitkäjänteinen perustutkimus on erittäin vähäistä. Ohjelmien määräaikaisuus aiheuttaa epäjatkuvuutta rahoitukseen eikä mahdollista pitkäjänteisen osaamisen kehittymistä.

Tutkimus- ja teknologiaohjelmien suunnattujen perustutkimusprojektien tunnusmerkkejä ovat strategian mukainen aihevalinta, haasteellisuus, riittävä koko ja kesto, monitieteisyys, tiivis kansainvälinen yhteistyö, väitöskirjataso ja merkittävä hyötypotentiaali. Vapaan perustutkimuksen menestystekijät ovat pääosin samat, mutta tieteellisen kompetenssin merkitys korostuu rahoituspäätöksissä.

Osaamisen kehittäminen edellyttää tasapainoista koulutusrakennetta

Rakennus- ja kiinteistöalan koulutusrakenne vaikuttaa osaamisen kehittymiseen. Nykyinen koulutusrakenne painottuu ammattikorkeakoulu- ja diplomi-insinööri-tasolle. Koulutusmääristä johtuva ammattitutkintojen riittämätön määrä on joutanut käytännön tasolla osaamisvajeeseen. Koulutusvajetta on niin ikään tieteellisten jatkotutkintojen puolella. Lisensiaatteja valmistuu vuosittain parikymmentä ja tohtoreita kymmenkunta. Dosentteja ei alalla ole käytännössä lainkaan. Alan

harvat tutkijakoulut ovat pieniä (liite 6) ja tuloksiltaan vaatimattomia. Perusopetus hyödyntää huonosti uusinta tutkimustietoa. Tässä tilanteessa toteutuu lähivuosina alan professorikunnan sukupolvenvaihdos.

Menestystekijämalli perustutkimuksen kehittämisen avuksi

Työryhmä on käyttänyt ns. Balanced Scorecard-työkalua (BSC) rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen kehitystarpeiden jäsentelemiseksi. BSC:ssä tunnistettujen menestystekijöiden avulla voidaan ohjata kehitystä nykytilanteesta kohti visiossa määriteltyä tavoitetilaa. Liitteessä 7 on yhteistyöryhmän laatima perustutkimuksen tuloskortti.

5 Keinot ja menetelmät

Yhteistyöryhmä suosittelee seuraavia keinoja ja menetelmiä suomalaisen rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen nostamiseksi kansainvälisesti korkealle tasolle. Kaikessa toiminnassa tulee tavoitteena olla kansainvälisesti korkeatasoinen ja riittävä, hyvin verkottunut, uusiutuva tutkijakunta ja tutkimustoiminta, joka tukee myös liiketoimintaa ja hyödyttää yhteiskuntaa tehokkaalla tiedon ja teknologian siirrolla.

Rakennus- ja kiinteistösektorille tulee perustaa neuvottelukunta linjaamaan alan perustutkimusta

Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen kokonaisvaltaiseksi kehittämiseksi tulee perustaa kansallinen rakennus- ja kiinteistöalan neuvottelukunta. Neuvottelukunnassa tulee olla edustettuina alan elinkeinoelämä ja tutkijakunta sekä Suomen keskeiset tutkimuksen rahoittajaorganisaatiot Suomen Akatemia ja Tekes. Neuvottelukunta toimii rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen strategisena foorumina. Sen tehtävänä on laatia rakennus- ja kiinteistöalan kansallinen perustutkimusstrategia sekä tunnistaa strategiset teema-alueet ja tutkimuksen painoalueet. Neuvottelukunnan tulee kehittää toimenpiteiden vaikuttavuuden seurantaan varten soveltuvat työkalut. Työryhmä esittää BSC-mittariston laatimista ja käyttöä seurannan tukena.

Neuvottelukunnan rinnalle työryhmä esittää valtioneuvoston erikseen rahoittamaa 10-vuotista teemaohjelmaa, joka mahdollistaa rakennuspoliittisen ohjelman ja neuvottelukunnan linjaamien strategisten painopistealueiden pitkäjänteisen rahoittamisen. Ohjelman teemat ja fokus tarkistetaan neuvottelukunnan toimesta kolmen vuoden välein. Teemaohjelman volyymiksi esitetään kahta miljoonaa euroa vuodessa eli yhteensä 20 miljoonaa euroa. Teemaohjelman avulla tuetaan vahvasti rakennusalan tohtorikoulutusta. Käynnistymisvaiheen jälkeen tavoitteena on kymmenen tohtoria vuodessa. Ohjelman kautta on tarkoitus kouluttaa alalle kaiken kaikkiaan 50-60 tohtoria kymmenen vuoden aikana.

Neuvottelukunnan perustaminen esitetään alan keskeisten teollisuusjärjestöjen (kuten Rakennusteollisuus RT ja Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI) tehtäväksi. Neuvottelukunnan tulee selvittää myös alan elinkeinoelämän, Suomen Akatemian ja Tekesin mahdollisuudet teemaohjelman tukemiseen.

Jokaisen rakennus- ja kiinteistöalan toimijatahon on osallistuttava aktiivisella panoksella perustutkimuskenttään. Onnistumisen mahdollistaa eri osapuolien yhteistyö tavoitteiden määrittelyssä sekä samanaikainen panostusten nosto. Päätavoitteena on perustutkimuksen vaikuttavuuden merkittävä lisääminen.

Opetusministeriön tulee osoittaa pitkäjänteistä korvamerkittyä rahaa rakennus- ja kiinteistöalan koulutukseen ja perustutkimukseen esimerkiksi tutkimusprojekteina suoraan asianomaisille osastoille

Opetusministeriön tulee turvata rakennusalan perustutkimus Suomessa pitkäjänteisillä toimenpiteillä. Viime vuosina tietoteollisuusalat ovat käytännössä vieneet perinteisten alojen tutkimusvarat yliopistoissa. Pahiten tilanteesta on kärsinyt rakennusala. Työryhmä painottaa, että opetusministeriön on pikaisesti panostettava merkittävästi lisää alan koulutuksen ja perustutkimustoiminnan tukemiseen. Työryhmä esittää, että opetusministeriön tulee osoittaa resurssit suoraan asianomaisille osastoille esimerkiksi tutkimusprojekteina, jotta varmistettaisiin lisäresurssien kohdentuminen alkuperäiseen tarkoitukseensa.

Tohtoritutkintojen määrää tulee huomattavasti lisätä sekä tulee synnyttää alalle dosenttikulttuuri

Yhteistyöryhmän näkemyksen mukaan tutkijankoulutuksen ensisijaisena haasteena rakennusosalalla on kouluttaa päteviä tekniikan tohtoreita ja toissijaisesti myös dosentteja. Työryhmä korostaa, että kansainvälisesti menestyksekkään perustutkimuskulttuurin synnyttämiseen tarvitaan terveet tutkimusympäristöt ja riittävä tohtorikoulutus. Työryhmän mukaan uudet tohtorit mahdollistavat rakennusalan perustutkimuksen uusiutumiskyvyn.

Tohtorikoulutuksessa keskeisessä asemassa on pitkäjänteinen ja turvattu rahoitus sekä laadukas tutkimustyön ohjaus.

Tohtorikoulutuksen rahoitusmahdollisuuksien parantamiseksi työryhmä näkee seuraavat keinot:

1. Ruotsin mallin mukainen teollisuuden tukema jatkokoulutus säätiöiden tai ns. industri doktorand -konseptin kautta (ks. liite 3);
2. Edellä esitetyn opetusministeriön korvamerkityn rahan käyttäminen suurelta osin tohtorikoulutuksen tukemiseen;
3. Suomen Akatemialle tukimuoto, josta lupaavat rakennusalan tohtoriopiskelijat voivat itse hakea rahoitusta omalle väitöskirjatutkimukselleen (vrt. määrärahat tutkijatohtorin palkkaukseen – hakijana yksittäinen tutkija);
4. Tekesin rahoitusinstrumenttien systemaattisempi käyttö tohtorikoulutuksen tukena. Tavoitetutkimushankkeiden ja Tekesin tukemien yritysten alihankintojen yliopistoista tulee tukea myös tohtorikoulutusta;
5. Opetusministeriön tutkijakoulut silloin, kun on tunnistettavissa tavanomaista suurempi tohtoritarve kapealle teknologia-alueelle tai kun kysymyksessä on monitieteinen ongelmatilanne. Tutkijakoulupaikkoja tulee tällöin osoittaa riittävä määrä.

Laadukkaan tutkimustyön ohjauksen keinoina työryhmä esittää:

1. Tutkimusryhmiin tulee saada terve tasapaino perusopinto-, jatko-opinto- ja post doc -vaiheessa olevien tutkijoiden kesken. Tällä hetkellä yliopistojen rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusta tekevissä laboratorioissa on keskimäärin noin kaksi tohtoria per laboratorio (liite 1), mikä on täysin riittämätön määrä vastaamaan sekä korkeatasoisen tutkimustyön tekemisestä että tulevien tutkijasukupolvien ohjauksesta. Post doc -tutkijoilla tulee olla merkittävä rooli tutkimustyön ohjauksessa;
2. Rakennusalalle tulee saada lisää dosentteja. Dosentit tukevat tutkimustyön ohjausta ja muodostavat pätevän tulevien professorien reservin;
3. Suomen Akatemian tulee myöntää akatemiatutkijan virkoja rakennus- ja kiinteistöalan tohtoreille. Akatemiatutkijan virat ovat erittäin tärkeä rahoitusinstrumentti tulevaisuuden professorikunnan kouluttamisessa rakennusalalle;
4. Suomen Akatemian tulee edesauttaa, että nuoret tohtorit voivat itse toimia hankkeiden vastuullisina johtajina entistä enemmän ja että Suomen Akatemian tutkimusmäärärahaa myönnetään myös hakijan (tohtorin) omaa palkkaa varten;
5. Suomen Akatemian varttuneen tutkijan määrärahan turvin professorit voivat panostaa enemmän myös tutkimustyön ohjaukseen;
6. Edellä esitetyn opetusministeriön korvamerkityn rahan käyttäminen osaltaan myös post doc -toiminnan tukemiseen.

Teknologia- ja tutkimusohjelmia tulee käynnistää rakennusalalle

Työryhmä suosittaa uusien rakennusalan teknologia- ja tutkimusohjelmien käynnistämistä fokusoiduille aihealueille tukemaan neuvottelukunnan strategiatyötä käytännön tasolla. Ohjelmien käynnistämisessä painotetaan erityisesti Tekesin vastuuta. Tekesin teknologiaohjelmissa tulee perustutkimuksen osalta olla nykyistä selkeämmät tutkimusteemat. Ministeriöiden tulee myös ottaa vahvempi rooli alan tutkimusohjelmien rahoittajana. Suomen Akatemian tulee käynnistää viimeistään vuonna 2005 perusteellisuuden ICT-tutkimusohjelma, jonka hankkeita myös ympäristöministeriö, Tekes, Rakennusteollisuus RT ry ja Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ovat varautuneet rahoittamaan.

Tutkimusohjelmien tärkeänä arviointikriteereinä tulee olla hankkeissa toteutettava ammattimainen tutkijakoulutus, tutkimustoiminta ja post doc -toiminta. Erityisesti Tekesin teknologiaohjelmissa tulee myös pyrkiä teollisuuden osarahoitukseen (20 % ohjelmasta).

6 Rakennusyhteistyöryhmän suositukset

Yhteistyöryhmä suosittaa seuraavia lisätoimia perustutkimuksen tason nostamisen tukemiseksi:

Professorien määrän lisääminen ja professorikunnan uusiutuminen

Yliopistojen rakennusalan professuurien määrää tulee systemaattisesti lisätä. Alan professorikunta on tietoteollisuusalojen nousukauden aikana vähentynyt niin paljon, ettei se enää ole tasapainossa alan kansantaloudellisen ja työllistävän vaikuttavuuden kanssa. Alan tulee kyetä tarjoamaan nuorille päteville dosenteille myös uusia professuureja sekä myös kyetä joustavasti perustamaan uusia oppituolessa alan kehitystrendien tarpeen mukaisesti. Olemassa olevat professorit tulee ehdottomasti säilyttää rakennusosalalla, mutta oppituolessa tulee luonnollisesti tarkistaa. Teollisuuden tulee selvittää mahdollisuuksiaan rakennusalan lahjoitusprofessuurien rahoittamiseen.

Alan julkisuuskuvan kehittäminen ja tutkijanuran houkuttelevuuden lisääminen

Rakennusala tarvitsee systemaattisia toimia positiivisen julkisuuskuvan kehittämiseksi ja lahjakkaan opiskelija-aineksen saamiseksi alalle. Yritysten tulee ymmärtää perustutkimus ja tohtoreiden palkkaaminen osana menestyvää liiketoimintaa ja myös osaltaan hyödyntää niitä imagoa rakennettaessa. Yritysten tulee palkata osavastuu tohtoreita mm. perustutkimuksen ja yrityksen oman kehitystyön yhdistämiseen.

Tutkijanura tulee saada houkuttelevaksi ja kilpailukykyiseksi vaihtoehdoksi rakennus- ja kiinteistöalan opiskelijoiden keskuudessa. Tutkimustaidon opetuksen tulee olla luontainen osa opiskelijoiden perusopintoja. Parhaat opiskelijat tulee pyrkiä saamaan tutkimustyön pariin jo opintojen melko alkuvaiheessa.

Tutkimuslaitteistojen ajantasaistaminen

Nykyinen projektirahoitteinen tutkimus ei mahdollista ajantasaisten tutkimuslaitteistojen hankintaa ja ylläpitoa ja laitekanta on päässyt pahasti vanhentumaan. Hyvät tutkimuslaitteistot sekä tieteellisten metodien monipuolinen osaaminen ovat kuitenkin edellytyksiä hyvälle perustutkimukselle.

Sopiva perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen välinen suhde

Yliopistoissa toteutettavaa rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusta tulee painottaa nykyistä enemmän perustutkimuksen suuntaan. Korkeatasoinen, innovatiivinen perustutkimus tuottaa sekä uutta tietoa että päteviä uusia osajia. Tällä hetkellä yliopistojen tutkimusryhmien rahoituksesta ainoastaan keskimäärin 35 % käytetään perustutkimukseen soveltavan tutkimuksen osuuden ollessa 65 % (liite 1).

Rakennusalan perustutkimus iskukykyiseksi kilpailuun perustuvalla tutkimusrahoituksella

Rakennusalan tutkimusryhmien tulee keskittää perustutkimustoimintaansa menestyksellään jatkokoulutukseen, post doc -toimintaan, korkeatasoisten kansainvälisten referee-julkaisujen tuottamiseen, yhteistyöhön kansallisten ja kansainvälisten huippuyksiköiden kanssa sekä pyrkiä panostamaan monitieteiseen yhteistyöhön. Kansainvälistä tutkimusyhteistyötä ja tutkijanvaihtoa on merkittävästi lisättävä siten, että parhaat tutkijat/tutkimusryhmät tekevät tiivistä yhteistyötä parhaiden kanssa. Esimerkiksi kansainvälisissä referoituissa sarjoissa julkaistujen yhteisarikkeleiden tulee jatkossa olla luontainen osa toimintaa. Kun tutkimus on laajemmalla rintamalla kansainvälisesti korkeatasoista, alan on myös helpompi saada kilpailuun perustuvaa perustutkimusrahaa.

Tutkijoiden ja elinkeinoelämän vuorovaikutuksen tiivistäminen

Tutkijoiden ja elinkeinoelämän välistä vuorovaikutusta tulee syventää entisestään. Vuoropuhelua ja perustutkimuksesta saatujen tulosten hyödyntämistä edistää, mikäli tutkijat osaavat kuvata tutkimuksen hyötypotentialia ja hyödyntämispolkua. Liiketoiminta-ajattelu on saatava osaksi tutkijan ajatusmaailmaa.

Rakennusalan perustutkimuksen tukeminen säätiöiden avulla

Rakennus- ja kiinteistöalan neuvottelukunnan tulee selvittää teollisuuden mahdollisuuksia rahoittaa alan perustutkimusta säätiöiden avulla. Esimerkiksi Ruotsissa urakointiteollisuus maksaa tutkimus- ja kehitystoiminnan tukemiseksi yrityksen henkilömäärään verrannollisen summan säätiölle (Development Fund of the Swedish Construction Industry, SBUF), joka tukee myös tohtorikoulutusta.

Teollisuus tukemaan jatkotutkintoja

Elinkeinoelämän tulee arvostaa jatkotutkintojen kautta saavutettavaa syvällisempää osaamista ja asiantuntemusta. Yritysmaailmassa tohtorit tulee nähdä kilpailuetuna erityisesti globaaleilla markkinoilla toimittaessa. Teollisuuden tulee kannustaa työntekijöitään kuin myös opiskelijoita tekemään jatkotutkintoja. Teollisuuden tulee osallistua myös jatkokoulutuksesta syntyvien kustannusten kattamiseen.

Vertaisarviointi

Rakennusalan perustutkimuksen kehittäminen edellyttää kansainvälisen vertaisarviointikäytännön soveltamista perustutkimushankkeiden arvioinnissa. Vertaisarviointia tulee soveltaa neuvottelukunnan teemaohjelmassa ja soveltuvin osin Tekesin rakennusalan strategisissa perustutkimushankkeissa. Suomen Akatemian tulee tarjota resursseja ja asiantuntemusta teemaohjelman hankkeiden vertaisarviointiin.

Rakennusalan perustutkimuksen menestystekijöiden jatkuva kartoittaminen

Neuvottelukunnan tulee jatkaa yhteistyöryhmän käynnistämää rakennusalan perustutkimuksen menestystekijöiden kartoittamista (liite 7) sekä kehittää sopivat seurannan mittarit esimerkiksi BSC-työkalun avulla. Neuvottelukunnan tulee kyseisen mittariston avulla arvioida oman toiminnan vaikutuksia ja alan perustutkimuksen kehittymistä Suomessa.

Merkittävien innovaatioiden suojaaminen kansainvälisillä patenteilla

Rakennusalalla tehdään jatkuvasti uusia innovaatioita mm. uusien rakennusmateriaalien osalta. Kansainvälisesti merkittävälle innovaatioille tulisi hakea kansainvälistä patenttisuojaa edistämään menetelmien hyödynnettävyyttä myöhemmin teollisuudessa. Patenttien hakemisessa tulee kuitenkin kiinnittää riittävä huomio patentin laaja-alaisuuteen. Laaja-alaisen patentin avulla on myöhemmin helppo käynnistää yliopiston ja yritysten yhteistyötä menetelmien jatkotutkimiseksi ja kehittämiseksi käytännön sovelluksia varten.

Euroopan unionin rakennusalan perustutkimusaloitteiden parempi seuranta ja osallistuminen EU:n rahoittamiin hankkeisiin

Neuvottelukunnan tulee ottaa rooli myös EU:n puiteohjelman rakennusalan perustutkimushankemahdollisuuksien kartoittamisessa sekä pyrkiä aktiivisesti vaikuttamaan tulevien puiteohjelmien sisältöön alan mahdollisuuksien lisäämiseksi. Neuvottelukunnan tulee välittää näkemyksensä rakennusalan kehittämisestä EU-asioiden valmistelun vastuuviranomaiselle.

Rakennus- ja kiinteistöalan toimijakyselyn tulokset

Syksy 2003

Susan Linko
Anu Huovinen
Anton Danielsén

Liite 1

Rakennus- ja kiinteistöalan toimijakyselyn tulokset

Sisällysluettelo

1 Tausta	25
2 Toimijakysely	25
3 Tulokset	26
3.1 Vastausprosentti	26
3.2 Tutkijakunta	26
3.2.1 Tutkijoiden määrä ja laboratorioiden koko	26
3.2.2 Perustutkimukseen käytetty aika	27
3.2.3 Tutkijoiden sukupuoli- ja ikäjakaumat	27
3.2.4 Tutkintorakenne ja tutkinnon suoritusikä	27
3.3 Suurimmat rakennus- ja kiinteistöalan tutkimustahot	29
3.4 Tutkimusrahoitusrakenne	30
3.4.1 Perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen rahoitusosuudet	30
3.4.2 Rahoittajat	30
3.5 Julkaisutoiminta	33
3.5.1 Julkaisumääristä	34
3.5.2 Julkaisumäärien muutokset vuosina 1999–2002	34
3.5.3 Kansainvälisten julkaisujen osuus kaikista julkaisuista	34
3.6 Julkaisutehokkuus	36
3.7 Kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö	37
3.8 SWOT-analyysi	38
3.9 Kehitystarpeet	38
3.9.1 Tutkimusorganisaatioiden näkemys alan kehitystarpeista	38
3.9.2 Muiden toimijoiden näkemys alan kehitystarpeista	39
Liite A: Toimijakyselyn saaneet ja siihen vastanneet tahot	40
Liite B: Toimijakysely tutkimusorganisaatioille	44
Liite C: Toimijakysely muille toimijoille	48

1 Tausta

Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen nykytilan kartoittamiseksi rakennusyhteistyöryhmä päätti toimijakyselyn toteuttamisesta. Tutkimusorganisaatioille ja alan muille toimijoille lähetettiin eri kyselyt. Toimijakyselyn tulokset olivat lähtökohta yhteistyöryhmän erityistoimenpide-esityksille alan kehittämiseksi.

Toimijakyselyssä rakennusalalla tarkoitettiin rakennus- ja yhdyskuntatekniikkaa ja perustutkimus määriteltiin tutkimukseksi, joka voidaan julkaista kansainvälisissä referoituissa alan huippujulkaisusarjoissa.

2 Toimijakysely

Toimijakyselyjä lähetettiin yhteensä 146 kappaletta (Liite A). Professoreille osoitettiin 91 kyselyä. Kyseiset professorit edustivat 51 yliopistojen laboratoriota ja kuutta tutkimuslaitosta eli yhteensä 57 tutkimusorganisaatiota. TTY:n Bio- ja ympäristötekniikan, Liikenne- ja kuljetustekniikan sekä Rakentamistalouden laitoksista puhutaan yksinkertaisuuden vuoksi laboratorioina. Tutkimuslaitosten osalta tarkasteltiin sitä osaa laitoksesta, joka tekee rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusta. Tutkimusryhmille lähetetty toimijakysely on liitteessä B.

Muita toimijoita oli mukana 55. Ne olivat pääsääntöisesti rakennus- ja kiinteistöalan yrityksiä ja järjestöjä, rahoitusorganisaatioita sekä ministeriöitä. Muille toimijoille lähetetty kysely on liitteessä C.

Liite 1

3 Tulokset

3.1 Vastausprosentti

Vastanneita tutkimusorganisaatioita oli 28. Yliopistojen laboratorioista vastauksia saatiin 24 ja tutkimuslaitoksista neljä. Vastausprosentti oli 74 %¹. Yliopistoista vastauksia saatiin 24 tutkimusorganisaatiolta seuraavasti: Teknillinen korkeakoulu 12, Tampereen teknillinen yliopisto 8, Svenska Handelshögskolan 2, Turun kauppakorkeakoulu 1 ja Kuopion yliopisto 1. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka palautti yhden koko organisaatiota koskevan vastauksen. VTT:n suuresta painoarvosta johtuen yliopistoja ja tutkimuslaitoksia tarkastellaan tässä raportissa useimmiten erikseen.

Muiden organisaatioiden osalta vastausprosentti oli selkeästi alhaisempi. Kyselyn saaneesta 55:stä tahosta 19 vastasi, jolloin vastausprosentiksi saatiin 35 %. Kyselyn saaneista 37 yrityksestä ainoastaan kuusi vastasi (16 %). Muut tahot vastasivat aktiivisemmin (18 taholta 13 vastausta eli 72 %).

3.2 Tutkijakunta

3.2.1 Tutkijoiden määrä ja laboratorioiden koko

Tutkimusorganisaatioiden vastauksissa mainittiin yhteensä 760 henkilöä, jotka tekevät rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusta. Yli puolet heistä työskenteli VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikassa. Tutkijoita² oli yhteensä 508 ja muuta henkilöstöä 252. Muuhun henkilöstöön kuului lähinnä hallinnollista henkilöstöä, teknikoita, tutkimusavustajia ja diplomityöntekijöitä. Tutkijoista 211 työskenteli yliopistoissa, 279 VTT:llä ja 18 muissa tutkimuslaitoksissa. Yliopistojen laboratorioiden vastauksissa oli mukana 39 professoria ja tutkimuslaitosten vastauksissa 12 tutkimusprofessoria tai osastonjohtajaa.

Yliopistojen laboratorioiden keskimääräinen koko oli noin yhdeksän tutkijaa ja koon keskihajonta oli noin kuusi tutkijaa. Suurempia, yli kymmenen tutkijan laboratorioita oli yliopistoissa seitsemän kappaletta (Taulukko 1). Nämä olivat kaikki TKK:n tai TTY:n laboratorioita. Viiden tai alle viiden tutkijan tahoja oli yhteensä yhdeksän. Jos yliopistojen tutkijamäärä jaetaan tasan jokaiselle professorille, olisi kullakin professorilla ryhmässään noin neljä tutkijaa. Laboratoriossa oli keskimäärin 1,6 professoria per laboratorio.

¹ Arkkitehtuuri (yhteensä 27 kyselyä 17 laboratoriolle OY:n, TKK:n ja TTY:n arkkitehtiosastoilla) jätettiin tarkastelun ulkopuolelle, koska yhtään vastausta ei saatu. Tarkastelun ulkopuolelle jätettiin niin ikään ne kaksi laboratoriota, jotka ilmoittivat, etteivät tee alan tutkimusta. Näin ollen mukana olevien tutkimusorganisaatioiden määräksi jäi 38 (yliopistojen laboratorioita 33 ja tutkimuslaitoksia 5).

² Tutkijoiksi määriteltiin ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneet akatemiautkijat, assistentit, dosentit, erikoissuunnittelijat, jatko-opiskelijat, laboratorion ja osastojen johtajat, laboratorioinsinöörit, lehtorit, erilaisina tutkijoina mainitut, projektipäälliköt, professorit ja tutkimusprofessorit, tutkimusinsinöörit, tutkimuspäälliköt, yliassistentit ja yliopisto-opettajat.

Taulukko 1. Yliopistojen laboratorioden tutkijamäärien jakauma.

Tutkijoita	Tahoja (kpl)
– 5	9
6 – 10	8
11 – 15	6
16 –	1

Tutkimuslaitoksista ainoastaan VTT muodosti erittäin suuren kokonaisuuden. Muiden vastanneiden tutkimuslaitostahojen keskokoko oli kuusi tutkijaa.

3.2.2 Perustutkimukseen käytetty aika

Tutkijat käyttivät arvioiden mukaan keskimäärin 31 % työajastaan rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimukseen. Yliopistoissa käytettiin työaikaa perustutkimukseen tutkimuslaitoksia enemmän. Yliopistoissa osuus oli keskimäärin 49 % ja tutkimuslaitoksissa 18 %. Tutkimuslaitosten osuuteen vaikuttaa erittäin vahvasti VTT, jossa tutkijat käyttivät keskimäärin vähiten aikaa perustutkimukseen.

Kyselyyn vastanneiden tutkimusorganisaatioiden tutkijat käyttivät arvioiden perusteella yhteensä 159 henkilötyövuotta rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimukseen. Tästä yliopistojen osuus oli 104 henkilötyövuotta ja tutkimuslaitosten osuus 55 henkilötyövuotta.

Tutkimuslaitoksissa ja laboratorioissa, joissa tutkijat tekivät myös muuta kuin rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusta, vastausperusteet vaihtelivat. Useimmat kyselyyn vastanneet tahot tekevät kuitenkin lähes ainoastaan rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusta, joten virhe ei muodostu kovin suureksi.

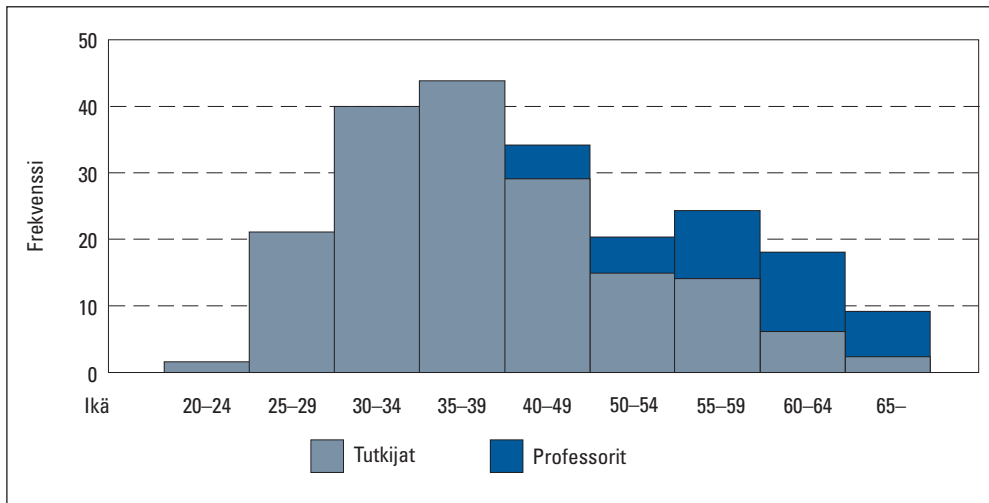
3.2.3 Tutkijoiden sukupuoli- ja ikäjakaumat

Vastauksissa mainituista tutkijoista 27 % oli naisia. Naisten osuus yliopistojen tutkijoista oli 22 % ja tutkimuslaitosten tutkijoista 30 %. Professorikunnasta naisten osuus oli yliopistoissa noin 8 % ja tutkimuslaitoksissa 25 %. Tutkijoiden keskimääräinen ikä yliopistoissa oli 41 vuotta. Professoreiden keski-ikä oli 54 vuotta ja muiden tutkijoiden 38 vuotta. Yliopistojen tutkijoiden ikäjakauma on nähtävissä kuvassa 1.

Vastaavia lukuja tutkimuslaitoksille ei voitu laskea VTT:n tutkijoiden ikätietojen puuttumisen vuoksi. Muiden tutkimuslaitosten tapauksessa tutkijoiden keskimääräinen ikä oli 44 vuotta (n=18). Tutkimusprofessoreiden sekä osastonjohtajien keskimääräinen ikä oli 51 vuotta (n=5) ja muiden tutkijoiden 42 vuotta (n=13).

3.2.4 Tutkintorakenne ja tutkinnon suoritusikä

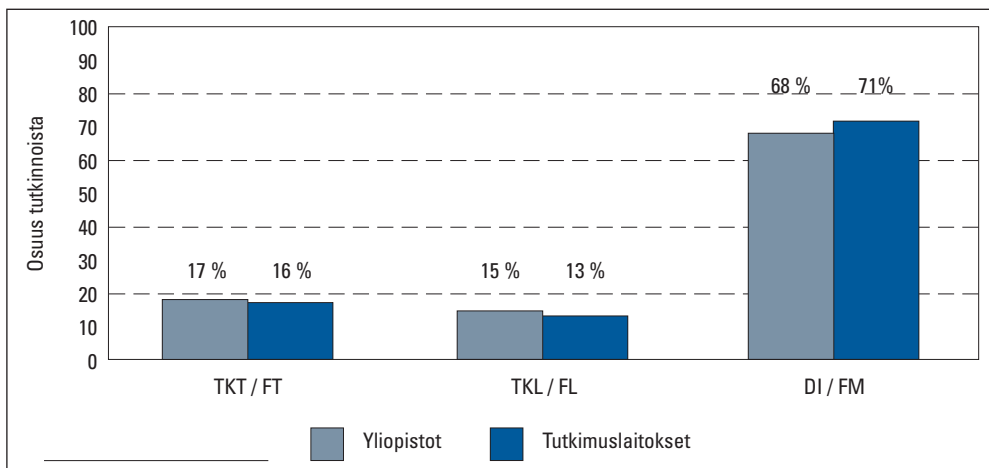
Tohtorin tutkinnon oli tutkijoista suorittanut 116 henkilöä, lisensiaatin tutkinnon 73 henkilöä ja diplomi-insinöörin tai maisterin tutkinnon 319 henkilöä. Tohtoreista 58 toimi yliopistoissa ja 58 tutkimuslaitoksissa. Yliopistoissa oli keskimäärin 2,4 tohtoria per laboratorio. Professorit pois lukien laboratorioissa oli keskimäärin 1,3



Kuva 1 Yliopistojen tutkijoiden ikäjakauma (n=211) eroteltuna professoreihin (n=39) ja muihin tutkijoihin (n=172).

post doc -tason tutkijaa. Tutkijoiden tutkintojen suhteelliset osuudet yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa on esitetty kuvassa 2. Valtaosa tutkinnoista oli tekniikan tutkintoja; esimerkiksi diplomi-insinöörejä oli yli kymmenen kertaa enemmän kuin maistereita.

Valmistumisvuosi oli mainittu 182 yliopiston tutkijan osalta; tämän perusteella saatiin suuntaa antava arvio rakennus- ja kiinteistöalan tutkijoiden keskimääräisestä tutkintojen suorittamisistä. Tohtorit olivat suorittaneet tutkintonsa keskimäärin 37 vuoden iässä, lisensiaatit 34 vuoden iässä ja maisterit sekä diplomi-insinöörit 28 vuoden iässä. Tutkintotiedoista puuttuu tohtoreiden aiemmat tutkinnot. Tutkimuslaitosten tutkijoista ei tutkintojen suoritusikiä ollut käytettävissä.



Kuva 2 Tutkimusorganisaatioissa työskentelevien tutkijoiden tutkintorakenne (professorit pois lukien).

3.3 Suurimmat rakennus- ja kiinteistöalan tutkimustahot

Rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusta tehdään pääasiallisesti VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikassa sekä Teknillisen korkeakoulun ja Tampereen teknillisen yliopiston laboratorioissa. Niiden tutkimusrahoitus³ oli yhteensä 98 % kaikkien vastanneiden tutkimusrahoituksesta ja 94 % kaikkien vastanneiden perustutkimusrahoituksesta (Taulukko 2). Myös tutkijoiden määrällä mitattaessa yhteisvolyymi on suuri, sillä 94 % kaikista rakennus- ja kiinteistöalan tutkijoista sijoittui VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikkaan, Teknilliseen korkeakouluun ja Tampereen teknilliseen yliopistoon. Lisäksi vastaajien arvioiden mukaan noin 89 % kaikista perustutkimukseen käytetyistä henkilötyövuosista toteutui näissä organisaatioissa (Taulukko 3).

Taulukko 2. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan, TKK:n ja TTY:n tutkimusrahoitus.

	Perustutkimuksen osuus tahon tutkimusrahoituksesta	Osuus koko aineiston tutkimusrahoituksesta	Osuus koko aineiston perustutkimusrahoituksesta
VTT	10 %	78 %	48 %
TKK	48 %	10 %	30 %
TTY	24 %	10 %	16 %
Yhteensä	–	98 %	94 %

Taulukko 3. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan, TKK:n ja TTY:n tutkijamäärät ja henkilötyökuukaudet.

	Tutkijoita	Tutkijoiden osuus aineiston kaikista tutkijoista	Perustutkimukseen käytetty osuus tutkijoiden työajasta	Perustutkimukseen käytetyt henkilötyövuodet	Osuus koko aineiston perustutkimukseen käytetyistä henkilötyövuosista
VTT	279	55 %	16 %	46	29 %
TKK	117	23 %	59 %	69	44 %
TTY	81	16 %	32 %	26	17 %
Yhteensä	477	94 %	–	141	89 %

Volyymiltään selkeästi suurin yksittäinen rakennusalan tutkimustaho oli VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Sen tutkimusrahoitus on noin 78 % kyselyyn vastanneiden tahojen yhteenlasketusta tutkimusrahoituksesta, kun sekä TKK:n että TTY:n osuus on noin 10 % (Taulukko 2). VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan osuus kaikista alan tutkijoista on noin 55 %, kun taas TKK:n ja TTY:n osuus on yhteensä noin 39 % (Taulukko 3).

Perustutkimuksen rahoitusta tarkasteltaessa TKK:n laboratoriot käyttivät vastausten mukaan 48 % tutkimusrahoituksesta ja 59 % henkilötyövuosista perustutkimukseen. TTY:n vastaavat luvut olivat 24 % (tutkimusrahoitus) ja 32 % (henkilötyövuodet). VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkimus painottui vahvasti soveltavaan tutkimukseen. VTT:n arvion mukaan sen tutkimusrahoituksesta ainoastaan 10 %

³ Tutkimusrahoituksella tarkoitetaan tässä selvityksessä tutkimusorganisaatioiden saamaa ulkoista rahoitusta eli rahoitusta ilman valtion budjetista saatua perusrahoitusta.

ja henkilötyövuosista 16 % käytettiin perustutkimukseen. VTT:n luvut olisivat hie-
man suurempia, mikäli perusrahoitus otettaisiin mukaan tarkasteluun. Vaikka VTT
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan rooli perustutkimuksessa ei ole yhtä dominoiva
kuin soveltavan tutkimuksen puolella, silti noin puolet perustutkimusrahoituksesta
suuntautui VTT rakennus- ja yhdyskuntatekniikalle. (Taulukko 2 ja Taulukko 3)

Henkilötyövuosia perustutkimukseen käytti eniten TKK, yhteensä 69 henkilötyö-
vuotta (Taulukko 3).

3.4 Tutkimusrahoitusrakenne

Vastanneet tahot ovat viimeisen viiden vuoden aikana käyttäneet yhteensä 178
miljoonaa euroa⁴ ulkoista rahoitusta rakennus- ja kiinteistöalan tutkimukseen.
Suurin osa (78 %) oli VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkimusrahoitusta.
Tutkimuslaitosten yhteenlasketusta tutkimusrahoituksesta VTT Rakennus- ja yhdys-
kuntatekniikan osuus oli 99 %.

Myös valtion budjetista saatua perusrahoitusta on käytetty tutkimuksen rahoitta-
miseen. VTT ilmoitti käyttävänsä osan perusrahoituksestaan tutkimuksen rahoitta-
miseen, mutta useat yliopistojen laboratoriot korostivat, että perusrahoitus riittää
tuskin virkapalkkoihin ja opetuksen kuluihin.

3.4.1 Perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen rahoitusosuudet

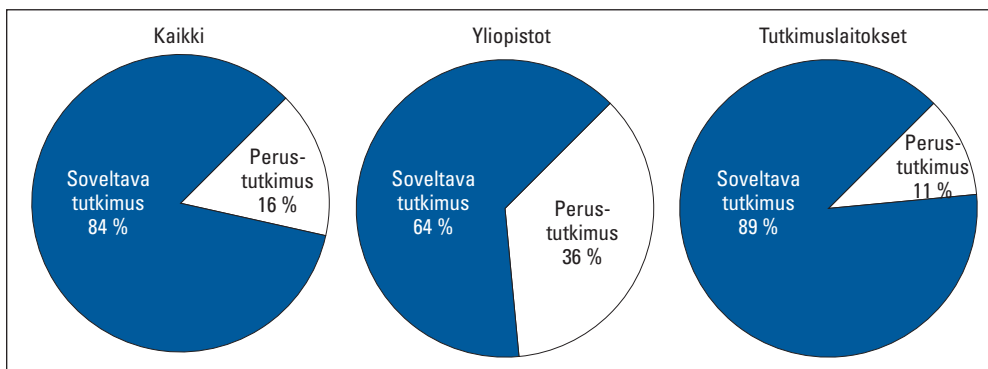
Vastanneiden arvioiden mukaan viiden viimeisen vuoden aikana tutkimusrahoi-
tuksesta 16 % (28,5 miljoonaa euroa) käytettiin perustutkimukseen ja vastaavasti
84 % (149,5 miljoonaa euroa) soveltavaan tutkimukseen⁵ (Kuva 3). Yliopistoissa pe-
rustutkimukseen käytettiin 36 % tutkimusrahoituksesta mutta tutkimuslaitoksissa
vain 11 %. Perusrahoituksen pois jättäminen tarkasteluista luonnollisesti heikensi
perustutkimuksen suhteellista osuutta tutkimusrahoituksesta, koska VTT:n perusra-
hoituksella toteuttama perustutkimus ei ollut mukana tarkasteluissa.

3.4.2 Rahoittajat

Ulkoisia rahoittajatahoja oli yhdeksän: 1) Suomen Akatemia (SA), 2) Tekes, 3) val-
tion ministeriöt ja muu valtion rahoitus, 4) kaupungit ja kunnat, 5) EU-rahoitus 6)
muu kansainvälinen rahoitus 7) yksityinen sektori, 8) säätiöt ja 9) muut. Valtion
ministeriöiden rahoituksella tarkoitetaan yleisesti kaikkea valtiolta jossain muo-
dossa saatua rahoitusta, joka ei ole budjettirahoitusta. Ministeriöistä mainittiin
liikenne- ja viestintäministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, opetusministeriö,
ulkoministeriö sekä ympäristöministeriö. Laitoksista mainittiin mm. Tiehallinto,
Ratahallintokeskus, Tieliikelaitos, Tielaitos ja TE-keskukset.

⁴ Rahoituksensa ilmoittaneita tahoja oli yhteensä 27 vastanneista 28 tutkimusorganisaatiosta.

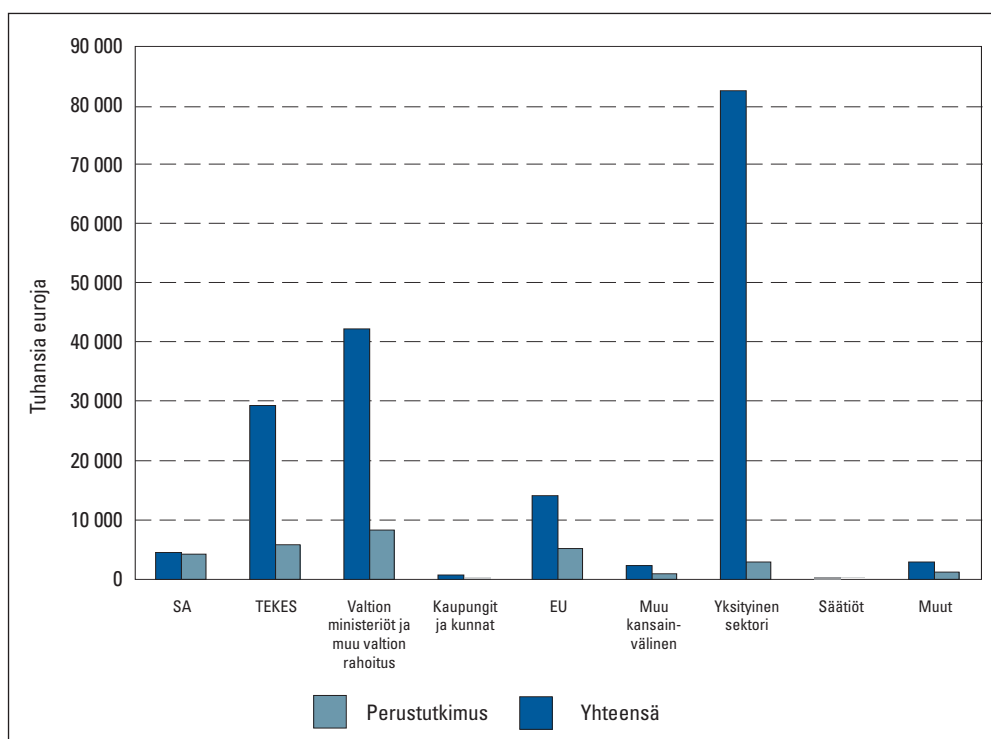
⁵ Useimmat vastaajat arvioivat prosenttiluvuin kunkin saamansa rahoituksen perustutkimukseen käytettyä osuutta. Tapauksissa, joissa vastaaja ainoastaan indikoi rahoitusta käytetyn sekä perustutkimukseen että soveltavaan tutkimukseen, puuttuvat prosenttiluvut korvattiin keskiarvoilla. Keskiarvoina käytettiin muiden tutkimusorganisaatioiden vastauksista saatujen rahoitustahojen keskiarvoja.



Kuva 3 Rahoituksen jakautuminen perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen kesken

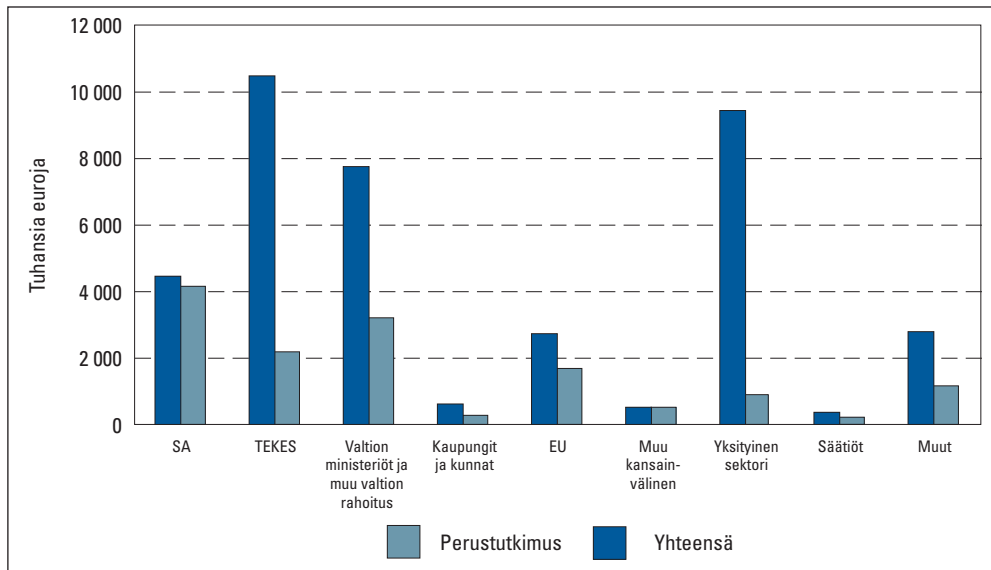
Kuvassa 4 on esitetty tutkimusorganisaatioiden tutkimusrahoitus rahoittajatahoittain. On tärkeää huomata, että suurin osa yksityisen sektorin rahoituksesta on todellisuudessa Tekesin yrityshankkeiden alihankintoja eli julkista rahaa. Niinpä Tekes oli selvästi merkittävin rakennus- ja kiinteistöalan tutkimuksen rahoittaja.

Kuvassa 5a on yliopistojen laboratorioden (n=23) ja kuvassa 5b tutkimuslaitosten (n=4) tutkimusrahoitus rahoittajatahoittain vuosina 1999 – 2003. Kuvasta 5a nähdään, että yliopistojen laboratorioden rakennus- ja kiinteistöalan tutkimuksen suu-

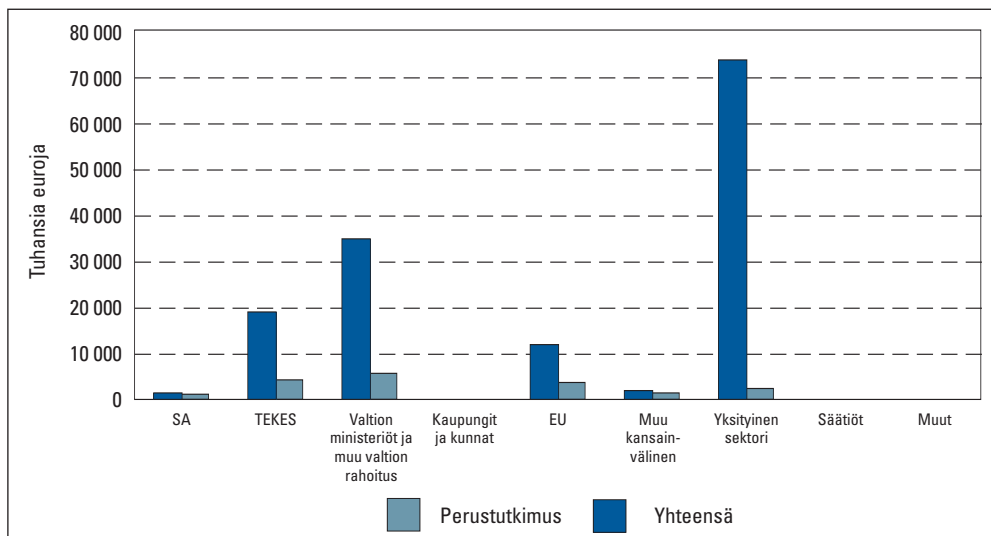


Kuva 4 Kyselyyn vastanneiden tutkimusorganisaatioiden (n=27) tutkimusrahoitus rahoittajatahoittain vuosien 1999 – 2003 aikana.

rin rahoittaja on ollut Tekes. Tekesin merkitys korostuu entisestään, kun huomioidaan Tekesin yritys Hankkeiden piilovaikutus yksityisen sektorin rahoituksessa. Tämä selittää, miksi alan tutkimus yliopistoissa on sovelluspainotteista. Tutkimuslaitosten rahoituksen rakenne on samankaltainen kuin kaikkien tutkimusta suorittavien tahojen tapauksessa (Kuvat 4 ja 5b). Tämä johtuu siitä, että tutkimuslaitosten rahoitus vastaa lähes 80 % alan tutkimusrahoituksesta.

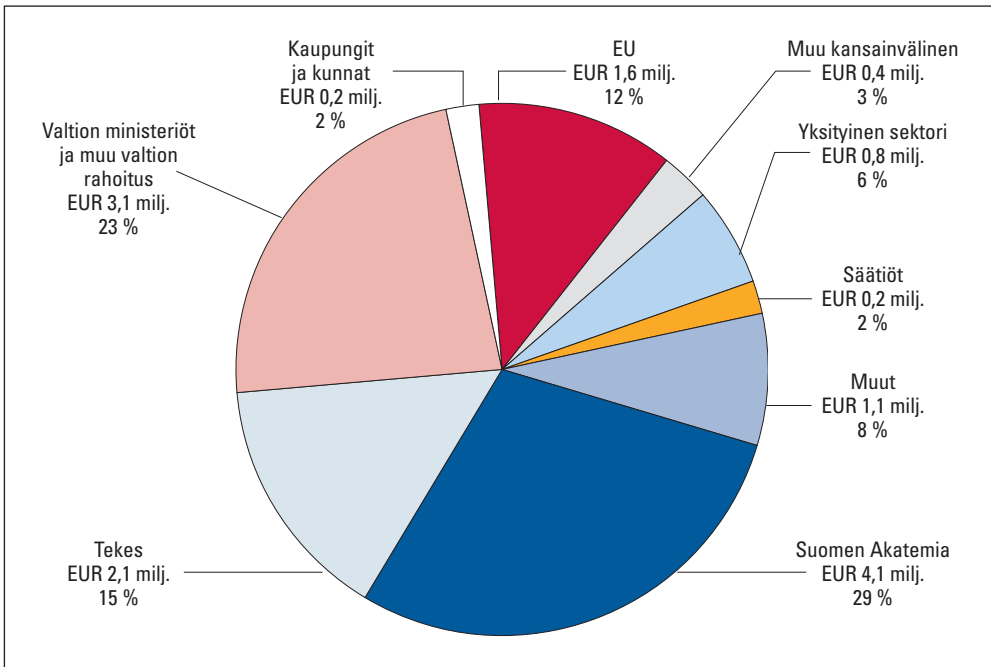


Kuva 5a. Kyselyyn vastanneiden yliopistojen laboratorioden (n=23) tutkimusrahoitus rahoittajatahoittain vuosien 1999 – 2003 aikana.



Kuva 5b. Kyselyyn vastanneiden tutkimuslaitosten (n=4) tutkimusrahoitus rahoittajatahoittain vuosien 1999 – 2003 aikana.

Kun tarkastellaan yliopistojen rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen rahoitusta, suurin ulkoinen rahoittaja on ollut Suomen Akatemia 4,1 miljoonalla eurolla (Kuva 6). Seuraavaksi suurimmat rahoittajat olivat olleet valtion ministeriöt ja muu valtion rahoitus 3,1 miljoonalla eurolla sekä Tekes 2,1 miljoonalla eurolla.



Kuva 6. Kyselyyn vastanneiden yliopistojen laboratorioiden (n=23) perustutkimusrahoitus rahoittajatahoittain.

3.5 Julkaisutoiminta

Tieteellisen tutkimuksen tuottavuuden tunnuslukuna käytetään akateemisten tutkimintojen ohella tyypillisesti kansainvälisten julkaisujen määrää. Kyselyssä vastaajia pyydettiin luettelemaan organisaationsa referoidut julkaisut rakennus- ja kiinteistöalaan liittyen vuosilta 1999 – 2003 sekä erittelemään julkaisulukumäärät viiteen kategoriaan jaoteltuna:

1. referoidut artikkelit,
2. artikkelit, reviewt ja konferenssijulkaisut,
3. monografiat, kirjat ja "edited volumes",
4. yliopiston/tutkimuslaitoksen julkaisusarjat ja
5. kutsuesitelmät.

Vastauksissa esiintyi erittäin vaihtelevia käytäntöjä ja useissa tapauksissa ilmoitetut julkaisumäärät eivät täsmänneet julkaisuluettelon kanssa. Osa julkaisuista oli myös muulta kuin rakennus- tai kiinteistöalalta. Tässä raportissa esitetyt luvut pohjautuvat kuitenkin ilmoitettuihin julkaisumääriin ja ne ovat siten todellisuutta suurempia.

3.5.1 Julkaisumääristä

Kaikki vastanneet 24 yliopistojen laboratoriota ja kolme neljästä tutkimuslaitoksesta ilmoittivat julkaisunsa (Taulukko 4). Yliopistojen laboratoriot ilmoittivat julkaisensa keskimäärin 11 kansainvälistä rakennus- ja kiinteistöalan referoitua artikkelia ja lisäksi noin 4 kotimaista referoitua artikkelia vuosien 1999–2003 aikana. Vuositasolla tarkasteltuna tämä tarkoittaa noin kahta kansainvälisesti referoitua ja noin yhtä kotimaista artikkelia. Vastaavia lukuja tutkimuslaitoksille ei ole mielekästä laskea, koska VTT esiintyi yhtenä yksikkönä eikä ole näin vertailukelpoinen yliopistojen laboratorioden kanssa. Yhteensä tutkimuslaitoksissa (3 kpl) julkaistiin 136 kansainvälisesti referoitua artikkelia vuosien 1999 – 2003 aikana. Vastaava luku yliopistojen laboratorioden osalta oli 254, mikä edusti 65 prosenttia kaikista kansainvälisistä referoiduista artikkeleista.

Rakennus- ja kiinteistöalalla tutkimustuloksia julkaistiin selvästi eniten kansainvälisten ei-referoitujen artikkeleiden, reviewden ja konferenssijulkaisujen muodossa (Taulukko 4). Niitä julkaistiin yliopistojen laboratorioden ja tutkimuslaitosten toimesta yhteensä 980 vuosien 1999–2003 aikana. Yliopistojen laboratorioden osuus julkaisuista oli 541 eli keskimäärin 23 per laboratorio.

Taulukko 4. Tutkimusorganisaatioiden (n=27) ilmoittamat kansalliset ja kansainväliset julkaisumäärät vuosien 1999 – 2003 aikana.

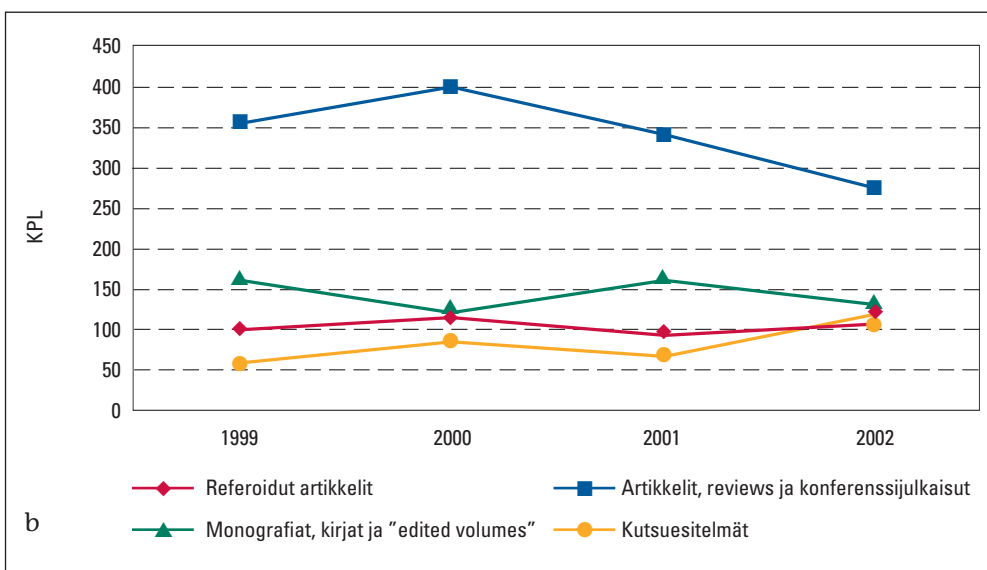
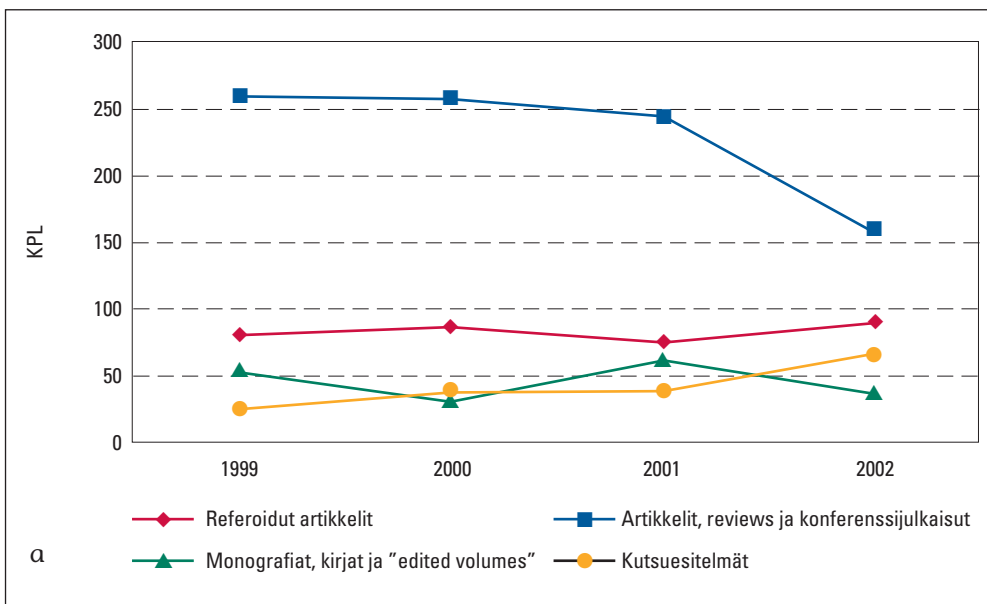
	Kansalliset (kpl)	Kansainväliset (kpl)	Yhteensä (kpl)
Referoidut artikkelit	96	390	486
Artikkelit, review:t ja konferenssijulkaisut	522	980	1502
Monografiat, kirjat ja "edited volumes"	421	197	618
Yliopiston/tutkimuslaitoksen julkaisusarjat	514	–	514
Kutsuesitelmät	186	185	371
Yhteensä	1739	1752	3491

3.5.2 Julkaisumäärien muutokset vuosina 1999–2002

Kansainvälisten referoitujen artikkeleiden vuosittainen määrä pysyi lähes vakiona vuosien 1999–2002 aikana. Muiden kansainvälisten artikkeleiden, review:den ja konferenssijulkaisujen sekä kansainvälisten kutsuesitelmien tapauksessa havaittiin selvä lasku vuonna 2002. Trendit kansainvälisten julkaisujen osalta on nähtävissä kuvassa 7a ja kaikkien julkaisujen osalta kuvassa 7b.

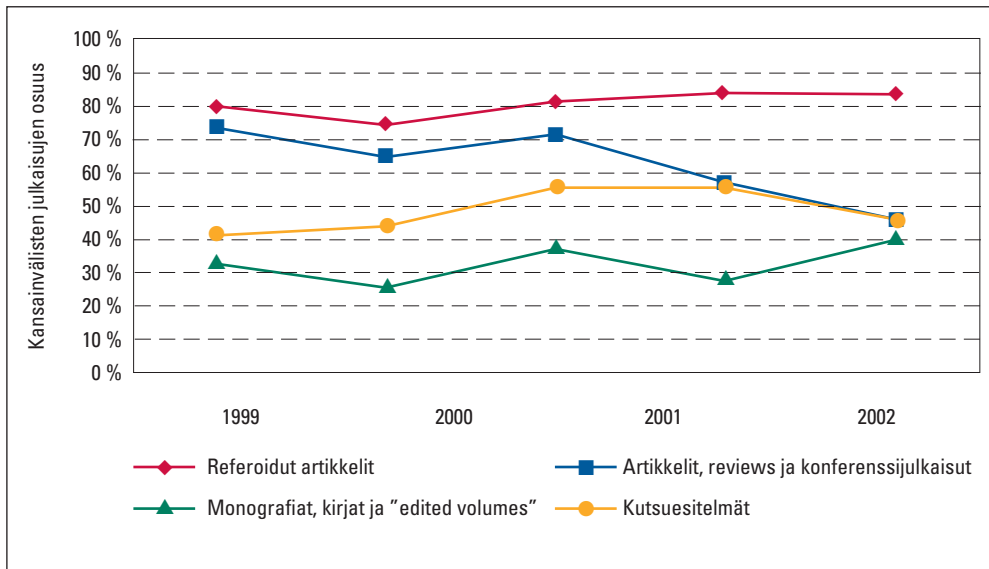
3.5.3 Kansainvälisten julkaisujen osuus kaikista julkaisuista

Kaikista aineiston referoiduista artikkeleista noin 80 % oli kansainvälisiä julkaisuja. Ei-referoiduista artikkeleista, reviewsta ja konferenssijulkaisuista 65 %, monografi-oista, kirjoista ja "edited volumeista" 32 % ja kutsuesitelmistä 50 % oli kansainväli-siä julkaisuja (Taulukko 4). Prosenttiosuudet ovat pysyneet lähes vakioina vuosina 1999-2003 lukuun ottamatta ei-referoituja artikkeleita, reviewta ja konferenssijul-kaisuja (Kuva 8). Pientä nousua kansainvälisissä julkaisumäärissä on nähtävissä



Kuva 7. Kuvassa a on vastanneiden tahojen (n=27) kansainväliset julkaisumäärät ja kuvassa b kokonaisjulkaisumäärät vuosina 1999–2002. Vuosi 2003 on jätetty pois tarkastelusta.

referoitujen artikkeleiden ja kutsuesitelmien osalta. Absoluuttisia julkaisumääriä tarkasteltaessa kansainvälisten referoitujen julkaisujen määrissä ei ole huomattavissa muutoksia vuosien 1999–2002 aikana.



Kuva 8. Kansainvälisten julkaisujen osuus kunkin kategorian kaikista julkaisuista vuosina 1999 – 2003.

3.6 Julkaisutehokkuus

Tässä selvityksessä julkaisutehokkuudella tarkoitetaan julkaisujen määrää suhteutettuna käytettyihin taloudellisiin resursseihin. Julkaisutehokkuudet on voitu laskea 23 yliopistojen laboratoriolle ja kolmelle tutkimuslaitokselle. Kahdessa tapauksessa julkaisuja tai rahoitusta ei ollut eritelty riittävän yksityiskohtaisesti.

Kansainvälisiä referoituja artikkeleita tuotettiin keskimäärin 2,3 per 168 000 euroa perustutkimusrahoitusta. Yliopistojen laboratoriot julkaisivat 3,0 kansainvälisesti referoitua julkaisua per 168 000 euroa perustutkimusrahoitusta, kun vastaava luku tutkimuslaitosten osalta oli 1,5. Muita kansainvälisiä artikkeleita, review:t ja konferenssijulkaisuja tutkimusorganisaatiot julkaisivat keskimäärin 5,9 per 168 000 euroa perustutkimusrahoitusta. (Taulukko 5)

Taulukko 5 Tutkimusorganisaatioiden kansainväliset julkaisut suhteutettuna tutkimusrahoitukseen vuosina 1999–2003.

	Julkaisua per 168 000 € tutkimusrahoitusta	Julkaisua per 168 000 € perustutkimusrahoitusta
Kansainväliset referoidut artikkelit	0,4	2,3
Kansainväliset artikkelit, review:t ja konferenssijulkaisut	0,9	5,9

Suomen Akatemian luonnontieteiden ja tekniikan yksikkö selvitti vuonna 2003 Suomen Akatemian tutkimusrahoituksen vaikuttavuutta luonnontieteiden ja tekniikan aloilla. Taulukoissa 6 ja 7 on esitetty Suomen Akatemian vuosina 1995 – 1999 myöntämien luonnontieteiden ja tekniikan alan tutkimushankkeiden tuloksellisuutta loppuraporteissa ilmoitettujen tietojen pohjalta. Taulukosta 6 nähdään,

että yleisesti ottaen teknisiltä tutkimusaloilta julkaistiin huomattavasti vähemmän kuin eksaktien luonnontieteiden ollessa kyseessä. Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan alalta syntyi julkaisuja 168 000 euroa kohden suurin piirtein samassa suhteessa kuin kone- ja valmistustekniikassa (2,5) ja tietojenkäsittelytieteissä (2,8). Taulukosta 7 nähdään, että teknisten tutkimusalojen julkaisutoiminnan pääpaino on selvästi kansainvälisten referoitujen konferenssijulkaisujen puolella. Selvityksen tulokset tukevat toimijakyselyssä saatuja tuloksia julkaisutehokkuuksista.

Taulukko 6. Suomen Akatemian vuosina 1995–1999 myöntämien luonnontieteen ja tekniikan alojen tutkimushankkeiden tuloksellisuustarkastelu kansainvälisten referoitujen julkaisujen osalta.

Tutkimusala	Referoidut tieteelliset aikakauslehdet	
	per 168 000 €	per henkilötyövuosi
Avaruustieteet ja tähtitiede	11,8	2,3
Fysiikka	11,8	2,6
Geotieteet	6,5	1,2
Kemia	9,7	1,8
Kone- ja valmistustekniikka	2,5	0,6
Matematiikka	13,2	1,7
Prosessi- ja materiaalitekniikka	5,4	1,1
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	2,5	0,5
Sähkötekniikka ja elektroniikka	4,6	0,9
Tietojenkäsittelytieteet	2,8	0,5

Taulukko 7. Suomen Akatemian vuosina 1995–1999 myöntämien luonnontieteen ja tekniikan alojen tutkimushankkeiden tuloksellisuustarkastelu kansainvälisten referoitujen konferenssijulkaisujen osalta.

Tutkimusala	Referoidut konferenssijulkaisut	
	per 168 000 €	per henkilötyövuosi
Avaruustieteet ja tähtitiede	3,2	0,6
Fysiikka	3,3	0,8
Geotieteet	2,5	0,5
Kemia	1,4	0,3
Kone- ja valmistustekniikka	6,6	1,5
Matematiikka	0,8	0,1
Prosessi- ja materiaalitekniikka	3,5	0,7
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	4,3	0,8
Sähkötekniikka ja elektroniikka	10,6	2,1
Tietojenkäsittelytieteet	10,3	2,0

3.7 Kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö

Tutkimusorganisaatiot kuvasivat kansallista ja kansainvälistä yhteistyötään hyvin vaihtelevasti. Vastausten perusteella johtopäätösten tekeminen yhteistyön laajuudesta ja luonteesta on vaikeaa. Kansallisella tasolla eri yliopistojen tutkimusryhmien välinen yhteistyö oli selvästi yleisempää kuin saman yliopiston eri

tutkimusryhmien välinen yhteistyö. Kansainvälisestä yhteistyöstä esille nousivat vahvimpana EU-projektiyhteistyö sekä yhteistyö ulkomaisten yliopistojen kanssa. Yhteisjulkaisuista ulkomaalaisten ryhmien kanssa oli maininta kuitenkin ainoastaan kolmessa vastauksessa. Varsinainen tutkijoiden liikkuminen ulkomaille tai ulkomaisten tutkijoiden työskenteleminen Suomessa oli erittäin harvinaista.

3.8 SWOT-analyysi

Toimijakyselyistä kootut SWOT-analyysin tulokset ovat tutkimusorganisaatioiden osalta taulukossa 8 ja taulukossa 9 muiden toimijoiden osalta. Vahvuuksista ja heikkouksista sekä mahdollisuuksista ja uhista on esitetty neljästä kuuteen yleisintä vastauksissa mainittua asiaa.

Taulukko 8. Tutkimusorganisaatioiden SWOT-analyysin yhteenveto

Vahvuudet <ul style="list-style-type: none"> • osaava ja motivoitunut henkilökunta • hyvä oman alan tuntemus • monitieteisyys • yhteydet elinkeinoelämään • kiinnostus perustutkimukseen 	Heikkoudet <ul style="list-style-type: none"> • perustutkimusresurssien vähäisyys • vähäinen tutkijankoulutus → rekrytointivaikeudet • kansainvälisen tutkimuksen vähäisyys • heikko tutkimustraditio • laitekannan ylläpitovaikeudet • sirpaleinen tutkimus
Mahdollisuudet <ul style="list-style-type: none"> • EU, kansainvälistyminen yleensä • monitieteisyys • riittävä tutkimusrahoitus • yhteistyön lisääminen 	Uhat <ul style="list-style-type: none"> • tutkimusrahoituksen väheneminen • alan huono imago → laadukkaiden opiskelijoiden vähäisyys • tutkijaresurssien vähäisyys

Taulukko 9. Muiden toimijoiden SWOT-analyysin yhteenveto

Vahvuudet <ul style="list-style-type: none"> • peruskoulutus ja insinööriosaaminen • alan toimijat tuntevat toisensa → helpottaa yhteistyötä • yksittäisiä kansainvälisesti vahvoja osaamisalueita • alan yhteinen strategia- ja visiotyö 	Heikkoudet <ul style="list-style-type: none"> • heikko kansainvälistyminen • vähäinen perustutkimusrahoitus • tutkijoiden välinen yhteistyö vaatimatonta • pienet tutkimusryhmät • kapea-alainen tutkimustoiminta
Mahdollisuudet <ul style="list-style-type: none"> • EU, kansainvälistyminen yleensä • strateginen pitkäjänteinen perustutkimus • monitieteisyyden hyödyntäminen • ICT osaamisen hyödyntäminen alalla 	Uhat <ul style="list-style-type: none"> • rahoitusresurssien väheneminen • alan houkuttelevuuden heikkeneminen • henkilöresurssien puute • koulutusrakenne ei tue muuttuvia tutkimustarpeita

3.9 Kehitystarpeet

Seuraavaan on koottu toimijakyselyn vastauksissa esiin nousseita rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen kehitystarpeita.

3.9.1 Tutkimusorganisaatioiden näkemys alan kehitystarpeista

- Perustutkimusresurssien lisääminen (yliopistojen perusrahoitus, SA, Tekes) → ryhmien rahoituksen turvaaminen
- Tutkijankoulutuksen lisääminen

- Alan imagon parantaminen → nuoret kiinnostuvat alasta ja alalle saadaan tasokkaita opiskelijoita
- Kansainvälisen ja kansallisen yhteistyön sekä monitieteisyyden lisääminen
- Tutkimuksen laadun nostaminen
- Yritysten vahvempi osallistuminen perustutkimuksen rahoittamiseen (Ruotsin toimintamalli)
- Kriittinen massa tutkimusryhmiin
- Julkaisujen lisääminen
- Pitkäjänteisen tutkimuksen lisääminen

3.9.2 Muiden toimijoiden näkemys alan kehitystarpeista

- Kansainvälisen ja kansallisen yhteistyön kehittäminen
- Korkeatasoinen ja monitieteinen tutkimustoiminta, laajemmat tutkimuskokonaisuuudet
- Keskeisimpien tutkimusalueiden ongelmälähtöinen määrittely, voimavarojen keskittäminen
- Yritysten kiinnostuksen herättäminen perustutkimusta kohtaan → perustutkimuksen hyötypotentialin osoittaminen
- Perustutkimuksen rahoituksen lisääminen
- Perustutkimus palvelemaan soveltavaa tutkimusta ja tuotekehitystä → tutkimuslaitosten projektitoiminnan kehittäminen
- Alan imagon parantaminen

Liite A: Toimijakyselyn saaneet ja siihen vastanneet tahot

TOIMIJAKEYSELYN SAANEET TAHOT

Tutkimusorganisaatiot

Professori	Matti	Pursula	TKK Liikennelaboratorio
Professori	Timo	Ernvall	TKK Liikennelaboratorio
Professori	Olli	Ravaska	TKK Pohjarakennuksen ja maamekaniikan laboratorio
Professori	Pauli	Vepsäläinen	TKK Pohjarakennuksen ja maamekaniikan laboratorio
Professori	Vesa	Penttala	TKK Rakennusmateriaalitekniikan laboratorio
Professori	Jukka	Aalto	TKK Rakenteiden mekaniikan laboratorio
Professori	Juha	Paavola	TKK Rakenteiden mekaniikan laboratorio
Professori	Juhani	Kiiras	TKK Rakentamistalouden laboratorio
Professori	Jouko	Kankainen	TKK Rakentamistalouden laboratorio
Professori	Aarne	Jutila	TKK Sillanrakennustekniikan laboratorio
Professori	Pekka	Kanerva	TKK Talonrakennustekniikan laboratorio
Professori	Seppo	Huovinen	TKK Talonrakennustekniikan laboratorio
Professori	Martti	Viljanen	TKK Talonrakennustekniikan laboratorio
Professori	Pentti	Mäkeläinen	TKK Teräsrakennetekniikan laboratorio
Professori	Esko	Ehrola	TKK Tietekniikan laboratorio
Professori	Heikki	Kiuru	TKK Vesihuoltotekniikan laboratorio
Professori	Pertti	Vakkilainen	TKK Vesitalouden ja vesirakennuksen laboratorio
Professori	Tuomo	Karvonen	TKK Vesitalouden ja vesirakennuksen laboratorio
Professori	Janne	Hukkinen	TKK Ympäristönsuojelunlaboratorio
Professori	Henrik	Haggrén	TKK Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio
Professori	Martin	Vermeer	TKK Geodesian laboratorio
Professori	Kirsi	Virrantaus	TKK Kartografian ja geoinformatiikan laboratorio
Professori	Kauko	Viitanen	TKK Kiinteistöopin laboratorio
Professori	Kari I.	Leväinen	TKK Kiinteistöopin laboratorio
Professori	Arvo	Vitikainen	TKK Kiinteistöopin laboratorio
Professori	Ari	Ekroos	TKK Talousoikeus
Professori	Olli	Seppänen	TKK LVI-tekniikan laboratorio
Professori	Kai-Erik	Sirén	TKK LVI-tekniikan laboratorio
Professori	Antti-Matti	Siikala	TKK Arkkitehtiosasto
Professori	Vilhelm	Helander	TKK Arkkitehtiosasto
Professori	Tor-Ulf	Weck	TKK Arkkitehtiosasto
Professori	Georg	Grotenfelt	TKK Arkkitehtiosasto
Professori	Tuomo	Siitonen	TKK Arkkitehtiosasto
Professori	Markku	Komonen	TKK Arkkitehtiosasto
Professori	Trevor	Harris	TKK Arkkitehtiosasto
Professori	Kimmo	Lapintie	TKK Arkkitehtiosasto
Professori	Christer	Bengs	TKK Arkkitehtiosasto
Professori	Tom	Simons	TKK Arkkitehtiosasto
Professori	Maija	Rautamäki	TKK Arkkitehtiosasto
Professori	Liisa	Halonen	TKK Valaistuslaboratorio
Professori	Jaakko	Puhakka	TTY Bio- ja ympäristötekniikka
Professori	Tuula	Tuhkanen	TTY Bio- ja ympäristötekniikka
Dosentti	Tapio	Katko	TTY Bio- ja ympäristötekniikka
Professori	Jorma	Mäntynen	TTY Liikenne- ja kuljetustekniikka
Professori	Harri	Kallberg	TTY Liikenne- ja kuljetustekniikka
Professori	Pia	Koskenoja	TTY Liikenne- ja kuljetustekniikka
Professori	Jorma	Hartikainen	TTY Rakennetekniikka
Professori	Pauli	Kolisoja	TTY Rakennetekniikka
Professori	Ralf	Lindberg	TTY Rakennetekniikka
Professori	Tapio	Majahalme	TTY Rakennetekniikka
Professori	Matti	Pentti	TTY Rakennetekniikka
Professori	Hannu	Salmenperä	TTY Rakennetekniikka
Professori	Markku	Tuomala	TTY Rakennetekniikka
Professori	Raimo	Uusinoka	TTY Rakennetekniikka
Professori	Sakari	Riihelä	TTY Rakentamistalous
Professori	Tore	Tallqvist	TTY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Ville	Lukkarinen	TTY Arkkitehtuurin osasto

Professori	Reijo	Jallinoja	TTY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Juhani	Katainen	TTY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Matti	Rautiola	TTY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Kari	Salonen	TTY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Staffan	Lodenius	TTY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Terttu	Pakarinen	TTY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Timo	Kalema	TTY Rakennusten energiatekniikka
Professori	Rainer	Mahlamäki	OY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Kaisa	Broner-Bauer	OY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Jyrki	Tasa	OY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Päivi	Mikola	OY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Jouni	Koiso-Kanttila	OY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Yrjö	Tuppurainen	OY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Aarne	Tarumaa	OY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Helka-Liisa	Hentilä	OY Arkkitehtuurin osasto
Professori	Timo	Aho	OY Rakennusteknologian tutkimusryhmä
Professori	Esko	Ehrola	OY Rakennusteknologian tutkimusryhmä
Professori	Pertti	Sarkomaa	Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Teknillisen termodynamiikan laboratorio
Professori	Pentti	Kalliokoski	Kuopion yliopisto, Sisäilman ja työhygienian laboratorio
Professori	Anna-Liisa	Pasanen	Kuopion yliopisto, Sisäilman ja työhygienian laboratorio
Professori	Eva	Liljebloom	Hanken
Professori	Bo-Christer	Björk	Hanken
Professori	Paavo	Okko	Turun kauppakorkeakoulu, Kansantaloustiede
Toimialajohtaja	Juho	Saarimaa	VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Tutkimuspäällikkö	Laura	Apilo	VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Tutkimuspäällikkö	Heikki	Kanner	VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Tutkimuspäällikkö	Matti	Kokkala	VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Tutkimuspäällikkö	Matti	Lanu	VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Tutkimuspäällikkö	Pekka	Pajakkala	VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Osastonjohtaja	Kai	Savolainen	Työterveyslaitos, Työhygienian ja toksikologian osasto
Johtaja	Terttu	Vartiainen	Kansanterveyslaitos, Ympäristöterveyden osasto
Pääjohtaja	Lea	Kauppi	Suomen ympäristökeskus
Tutkimusjohtaja	Gabor	Gaál	Geologian tutkimuskeskus
Ylijohaja	Risto	Kuittinen	Geodeettinen laitos

Muut toimijat

Pääjohtaja	Eero	Karjaluoto	Tiehallinto
Apulaiskaupunginjohtaja	Pekka	Korpinen	Helsingin kaupunki, Kaupunkisuunnittelu- ja kiinteistötoimi
Apulaiskaupunginjohtaja	Martin	Meinander	Helsingin kaupunki, Tekninen toimi
Yksikön päällikkö	Leena	Karessuo	Suomen Kuntaliitto
Johtaja	Jukka	Pekkanen	Rakennusteollisuus RT
Toimitusjohtaja	Juhani	Reen	Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry
Toimitusjohtaja	Jyrki	Keinänen	Suomen Rakennusinsinööri Liitto RIL
Toimitusjohtaja	Martti	Mäenpää	Teknoliateollisuusliitto
Maanmittausneuvos	Arvo	Kokkonen	Maanmittauslaitos
Johtaja	Hanna	Kaleva	Kiinteistöalouden instituutti KTI
Toimitusjohtaja	Timo	Myllys	Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto SKOL ry
Kehittämisojohtaja	Helena	Säteri	Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto
Maanmittausneuvos	Raimo	Vajavaara	Maa- ja metsätalousministeriö, Maanmittausyksikkö
Rakennusneuvos	Pertti	Toivari	Maa- ja metsätalousministeriö, Rakentamisyksikkö
Rakennusneuvos	Juhani	Tervala	Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenneväyläyksikkö
Pääjohtaja	Aulis	Kohvakka	Senaatti Kiinteistöt
Rakennuspäällikkö	Martti	Huomo	Ilmailulaitos
Toimitusjohtaja	Seppo	Ruohonen	Helsingin Energia
Toimitusjohtaja	Mikael	Lilius	Fortum Oyj
Tuotekehityspäällikkö	Ahti	Syrjäaho	Fenestra Oyj
Kehityspäällikkö	Tero	Nokelainen	Finnforest Oyj
Toimitusjohtaja	Heikki	Hartela	Hartela Oy
Tutkimusjohtaja	Lars	Forstén	Lemminkäinen Oyj
Työpäällikkö	Tommi	Poutiainen	Levi-Rakennus Oy
Toimitusjohtaja	Lauri	Ratia	Lohja Rudus Oy AB
Toimitusjohtaja	Olavi	Jukarainen	Lujabetoni Oy
Kehitysojohtaja	Jorma	Monni	Lujatalo Oy
Kehitysojohtaja	Mika	Soini	NCC Rakennus Oy

Johtaja	Pentti	Kakko	Novart Oy
Aluejohtaja	Kari	Metsäkallio	Oka Oy
Tuotekehityspäällikkö	Helena	Turto	Optiroc Oy Ab
Hallituksen puheenjohtaja	Kauko	Piironen	Oulun Vesi ja Lämpö Oy
Kehitysjohtaja	Mauri	Tilli	Oy Alfred A. Palmberg Ab
Työnjohtaja	Harri	Salmi	Parkettilattiat Oy
Kehityspäällikkö	Heikki	Sarin	Parma Oy
Kehityspäällikkö	Kirsti	Karppinen	Paroc Oy Ab
Konsernijohtaja	Tuomo	Aine	Puustelli Group Oy
Kehitysjohtaja	Kari	Varkki	Rakennusosakeyhtiö Hartela
Toimitusjohtaja	Jukka	Terhonen	Rakennustoimisto Palmberg Oy
Kehitysjohtaja	Marko	Moisio	Rautaruukki Oyj
Kehityspäällikkö	Matti	Salonen	Saint-Gobain Isover Oy
Toimitusjohtaja	Martti	Kankkunen	Savocon Oy
Toimitusjohtaja	Juha	Hetemäki	Skanska Etelä-Suomi Oy
Johtaja	Juha	Tammivuori	Skanska Oy
Kehitysjohtaja	Matti	Kärnä	SRV Viitokset Oy
Liiketoimintaryhmän johtaja	Juhani	Kuusisto	YIT Rakennus Oy
Kehitysjohtaja	Vesa	Pirinen	YIT Rakennus Oy
Johtaja	Sakari	Toikkanen	YIT-Yhtymä Oyj
Hallituksen puheenjohtaja	Mika	Halttunen	Oy Halton Group Ltd
Toimitusjohtaja	Reijo	Hänninen	Insinööritoimisto Olof Granlund Oy
Toimitusjohtaja	Markku	Nihti	Elektroskandia Oy
Konsernijohtaja	Ensio	Miettinen	Ensto Oy
Teknologiajohtaja	Risto	Saarisalo	Oras Oy
Toimitusjohtaja	Jaakko	Heikkilä	SCC Viatek Oy
Teknologiajohtaja	Ari	Ahonen	Tekes

Toimijakyselyyn vastanneet tahot

TKK Liikennelaboratorio
 TKK Pohjarakennuksen ja maamekaniikan laboratorio
 TKK Rakennusmateriaalitekniikan laboratorio
 TKK Rakenteiden mekaniikan laboratorio
 TKK Sillanrakennustekniikan laboratorio
 TKK Talonrakennustekniikan laboratorio
 TKK Tietekniikan laboratorio
 TKK Vesitalouden ja vesirakennuksen laboratorio
 TKK Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio
 TKK Geodesian laboratorio
 TKK Kiinteistöopin laboratorio
 TKK LVI-tekniikan laboratorio
 TTY Bio- ja ympäristötekniikan laitos
 TTY Geoinformatiikan laboratorio
 TTY Maa- ja pohjarakenteiden laboratorio
 TTY Rakennusgeologian laboratorio
 TTY Rakennusstatiikan laboratorio
 TTY Talonrakennustekniikan laboratorio
 TTY Rakentamistalouden laitos
 TTY Rakennusten energiatekniikka
 Kuopion yliopisto, Sisäilman ja työhygienian laboratorio
 Hanken, Tietojärjestelmätiede
 Hanken, Kiinteistörahhoitus
 Turun kauppakorkeakoulu, Kansantaloustiede
 VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
 Työterveyslaitos, Työhygienian ja toksikologian osasto
 Suomen ympäristökeskus
 Geodeettinen laitos
 Tiehallinto
 Rakennusteollisuus RT
 Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry
 Suomen Rakennusinsinööri Liitto RIL
 Maanmittauslaitos
 Kiinteistötalouden instituutti KTI
 Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto SKOL ry
 Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto

Maa- ja metsätalousministeriö, Rakentamisyksikkö
Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenneväyläyksikkö
Senaatti Kiinteistöt
Tekes
Ilmailulaitos
Paroc Oy Ab
Skanska Oy
YIT Rakennus Oy
Oy Halton Group Ltd
Oras Oy
SCC Viatek Oy

Liite B: Toimijakysely tutkimusorganisaatioille

Nimi	Puhelin	Email
Organisaatio	www / internet	
Osoite	Postinumero ja postitoimipaikka	

Kaikki kysymykset koskevat rakennus- ja kiinteistöalan toimintaanne.

Rakennusala käsittää rakennus- ja yhdyskuntatekniikan.

Perustutkimuksella tarkoitetaan tutkimusta, joka voidaan julkaista kansainvälisessä referoidussa alan huippujulkaisusarjassa (ylittää julkaisukynnyksen).

Pääsääntöisesti organisaatiolla tarkoitetaan yksittäisen professorin ympärille muodostunutta tutkimuskokonaisuutta eli useimmissa tapauksissa laboratoriotasoa. Mikäli laboratoriossa tai muussa vastaavassa yksikössä on useampia professoreita, jotka muodostavat tiiviin yhtenäisen kokonaisuuden, voivat he halutessaan täyttää ainoastaan yhden kyselylomakkeen.

1. Kuvaile lyhyesti organisaationne strategia ja tavoitteet rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen osalta. Kuinka perustutkimus niveltyy muuhun toimintaanne?

--

2. Kuvaile organisaationne rahoitus rakennus- ja kiinteistöalan tutkimuksen osalta taulukossa 1 (Rahoitus ilmoitetaan rahoitustahoittain viideltä viimeiseltä vuodelta 1999-2003). Merkitkää onko tutkimus soveltavaa vai perustutkimusta.

Taulukko 1. Organisaation rahoitus

Rahoittaja	perus/soveltava tutkimus	Rahoitus (kEUR)

Published abroad:					
- Articles (with referee practice)					
- Articles, reviews, conference papers					
- Monographs, books and edited volumes					
- Invited presentations					
<i>In total</i>					
Articles in popular magazines or papers					
Other products:					

7. Esittäkää organisaationne referoidut rakennus- ja kiinteistöalan julkaisut viimeiseltä viideltä vuodelta taulukossa 4.

Taulukko 1. Julkaisuluettelo

Julkaisut

8. Luetelkaa kansalliset yhteistyötahot rakennus- ja kiinteistöalan tutkimuksessa. Kuvaillkaa tekemääne yhteistyötä ja sen merkitystä.

--

9. Luetelkaa kansainväliset yhteistyötahot rakennus- ja kiinteistöalan tutkimuksessa. Kuvaillkaa tekemääne yhteistyötä ja sen merkitystä.

--

10. Analysoikaa rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksenne vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat (SWOT-analyysi, taulukko 5).

Taulukko 4. SWOT

Vahvuudet	Heikkoudet
Mahdollisuudet	Uhat

- 11.** Mistä poikkitieteellisestä osaamisesta / tiedosta arvioisitte olevan jatkuvaa hyötyä organisaationne kannalta rakennus- ja kiinteistöalan tutkimuksen osalta? Mitä toimia arvioisitte tarvittavan tämän osaamisen mahdollistamiseksi omalta kannaltanne?

- 12.** Kuvailkaa lyhyesti näkemyksiänne rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen tilanteesta ja mahdollisista kehitystarpeista.

Liite C: Toimijakysely muille toimijoille

Nimi	Puhelin	Email
Organisaatio	www / internet	
Osoite	Postinumero ja postitoimipaikka	

Kaikki kysymykset koskevat rakennus- ja kiinteistöalan toimintaanne.

Rakennusala käsittää rakennus- ja yhdyskuntatekniikan.

Perustutkimuksella tarkoitetaan tutkimusta, joka voidaan julkaista kansainvälisessä referoidussa alan huippujulkaisusarjassa (ylittää julkaisukynnyksen).

1. Kuvailkaa lyhyesti organisaationne tutkimuksen strategia ja tavoitteet (ml. mahdollinen annettu tehtävä) rakennus- ja kiinteistöalalla erityisesti perustutkimuksen näkökulmasta.

2. Kuinka tärkeäksi koette kansainvälisesti ottaen korkeatasoisen rakennus- ja kiinteistöalan suomalaisen perustutkimuksen - oman organisaationne kannalta.

3. Kuvailkaa rakennusalan toimintanne laajuutta ja merkittävyyttä. Kuvailkaa t&k-panoksenne suuruutta rakennus- ja kiinteistöalalla sekä perustutkimuksen osuutta siinä.

4. Mitkä ovat tärkeimmät perustutkimustarpeet rakennus- ja kiinteistöalalla lähimmän kymmenen vuoden kuluessa?
 - Tutkimusalat/aiheet
 - Ko. alaa/aihetta tutkivan ryhmän tarpeellinen koko (kriittinen massa)

5. Luetelkaa toimintanne kannalta tärkeimmät ja osaavimmat perustutkimusryhmät rakennus- ja kiinteistöalalla Suomessa (yksikkötasolla).

6. Kuvailkaa tekemääänne kansallista yhteistyötä rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen osalta.

--

7. Analysoikaa asiantuntemuksenne perusteella suomalaisen rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia (SWOT-analyysi, taulukko 1).

Taulukko 5. SWOT

Vahvuudet	Heikkoudet
Mahdollisuudet	Uhat

8. Esittäkää suosituksia ja ehdotuksia suomalaisen rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen kohentamiseksi. Mitä osaamista puuttuu ja millä yhteistoiminta-alueilla pitäisi kehittää yhteistyötä?

--

Liite 2

Yhteenvedo rakennus- ja kiinteistöalan jatkotutkinnoista Suomessa vuosina 1999 – 2003

Suomessa on valmistunut rakennus- ja kiinteistöalalta rakennus- ja maanmittausosastoilta viimeisen viiden vuoden aikana vuosittain keskimäärin 8 tohtoria ja 16 lisensiaattia. Kun tarkasteluihin otetaan mukaan muiden alojen läheisesti rakennusalaan liittyvät jatkotutkinnot, on valmistuneiden tohtoreiden määrä vuosittain noin 11 ja lisensiaattien 17. Arkkitehtitutkinnot mukaan lukien luvut ovat vastavasti 13 ja 20.

Rakennus- ja kiinteistöalan tohtoreiden ikä valmistumishetkellä on keskimäärin 40 vuotta ja lisensiaattien 39 vuotta (mediaani molemmilla 37 vuotta). Keskiarvoa nostaa muutamat verrattain iäkkäänä (eläkeiässä) suoritettavat jatkotutkinnot. Kun arkkitehdit otetaan tarkasteluihin mukaan, nousee keskimääräinen valmistumiskä hieman.

	Valmistuneet (kpl)					
	1999	2000	2001	2002	2003	Keskiarvo
Rakennus- ja kiinteistöalan tohtorit (kaikki)	13	13	13	14	14	13
Rakennus- ja kiinteistöalan tohtorit (ilman arkkitehteja)	10	11	9	12	13	11
Rakennus- ja kiinteistöalan tohtorit (vain rakennus- ja maanmittausosastot)	10	10	6	7	8	8
Rakennus- ja kiinteistöalan lisensiaatit (kaikki)	24	21	21	17	16	20
Rakennus- ja kiinteistöalan lisensiaatit (ilman arkkitehteja)	20	19	19	15	12	17
Rakennus- ja kiinteistöalan lisensiaatit (vain rakennus- ja maanmittausosastot)	20	16	18	13	11	16

	Valmistumiskä			
	keskiarvo	mediaani	min	max
Rakennus- ja kiinteistöalan tohtorit (kaikki)	40,0	38,0	30	68
Rakennus- ja kiinteistöalan tohtorit (ilman arkkitehteja)	39,7	37,0	30	68
Rakennus- ja kiinteistöalan tohtorit (vain rakennus- ja maanmittausosastot)	39,5	37,0	30	68
Rakennus- ja kiinteistöalan lisensiaatit (kaikki)	39,8	38,5	27	64
Rakennus- ja kiinteistöalan lisensiaatit (ilman arkkitehteja)	39,2	37,0	27	61
Rakennus- ja kiinteistöalan lisensiaatit (vain rakennus- ja maanmittausosastot)	39,3	37,0	27	61

Oheisten taulukkojen lukuarvot on laskettu seuraavilta tahoilta syksyllä 2003 saatujen jatkotutkintotietojen perusteella:

- Teknillinen korkeakoulu, Rakennus- ja ympäristötekniikan osasto
- Teknillinen korkeakoulu, Maanmittausosasto,
- Teknillinen korkeakoulu, Konetekniikan osasto, LVI tekniikan laboratorio
- Teknillinen korkeakoulu, Arkkitehtiosasto
- Teknillinen korkeakoulu, Sähkö- ja tietoliikennetekniikan osasto, Valaistuslaboratorio
- Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikan osasto
- Tampereen teknillinen yliopisto, Arkkitehtuurin osasto
- Tampereen teknillinen yliopisto, Energia- ja prosessitekniikan laitos sekä Bio- ja ympäristötekniikan laitos
- Oulun yliopisto, Arkkitehtuurin osasto
- Oulun yliopisto, Rakentamistekniikan osasto (→ 31.7.2001)
- Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Teknillisen termodynamiikan laboratorio
- Kuopion yliopisto, Sisäilman ja työhygienian laboratorio

Jatkotutkintotietoja pyydettiin kaikilta toimijakyselyyn osallistuneilta yliopistotaloilta.

Liite 3

Rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusrahoitus ja tutkijankoulutus Ruotsissa

Ruotsin rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusrahoitus- ja tutkijankoulutus selvityksen aineisto kerättiin internetistä sekä haastattelemalla neljää professoria, Competitive Building ohjelmajohtajaa sekä yhdeksää rahoitusorganisaation edustajaa. Svenska Statistiska Centralbyrån (SCB, Ruotsin tilastokeskus) toimitti tilastotietoja mm. Ruotsissa vuonna 2001 valmistuneiden tohtoreiden ja lisensiaattien lukumääristä. Ruotsin tilastokeskuksen luokituksen mukainen kategoria 'yhdyskuntarakentaminen ja arkkitehtuuri' sisältää geo- ja kaivostekniikan, rakennustekniikan, rakennustuotantotekniikan, vesitekniikan, maanmittauksen sekä arkkitehtuurin ja kiinteistöjen hoidon. Pääosa näistä alaluokista kuuluu rakennus- ja kiinteistöalaan. Näiden lisäksi muissa kategorioissa on jonkin verran alaluokkia, jotka kuuluvat rakennus- ja kiinteistöalaan.

TUTKIMUSRAHOITUS

Ruotsissa rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusrahoituksesta suuntautuu selkeästi suurin osa yliopistoille, sillä Ruotsissa ei ole VTT:n kaltaista suurta alan tutkimuslaitosta. Ruotsin tilastokeskuksen mukaan yliopistojen yhdyskuntarakentamisen ja arkkitehtuurin alaan kuuluvasta tutkimusrahoituksesta vuonna 2001 36 prosenttia oli yliopistojen budjettirahoitusta ja 64 prosenttia ulkoista rahoitusta. Ruotsissa yliopistot saavat budjettirahoituksen keskitetysti opetusministeriöltä, minkä jälkeen se jaetaan osastojen ja laitosten kesken suoritusten perusteella. Budjettirahoitus kattaa pääasiassa peruskoulutuksen, infrastruktuurin, hallinnollisen henkilökunnan palkat ja vuokrat. Joissain tapauksessa budjettirahoitusta voidaan käyttää pienissä määrin opettajien ja tutkijoiden palkkoihin. Budjettirahoituksen merkitys tutkimuksen rahoituksessa on pieni. Rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusta tehdäänkin Ruotsissa pääasiassa ulkoisella rahoituksella.

Ruotsin rahoitusorganisaatioiden rakenne on muuttunut huomattavasti viimeisen kymmenen vuoden aikana. Rahoittajaorganisaatioita ei selkeästi voida jaotella perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen rahoittajiin. Rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusta rahoittavia organisaatioita ovat:

FORMAS

The Swedish Research Council for Environment, Agricultural Sciences and Spatial Planning on ympäristöministeriön alainen viranomaisorganisaatio, joka rahoittaa sekä perustutkimusta että soveltavaa tutkimusta. Formas edistää ekologisesti kestävästä kasvusta ja kehitystä yhteiskunnassa, monitieteistä ja tieteiden välistä tutkimusta sekä kansainvälistä tutkimusta ja tiedonvaihtoa. Sen vuosibudjetti on noin 540 miljoonaa kruunua (n. 59,1 milj. euroa), josta rakennus- ja kiinteistöalan tutkimukseen osoitetaan noin 100 miljoonaa kruunua (n. 10,9 milj. euroa).

Perustutkimuksen osuus rahoituksesta on arviolta vuodessa noin 30 % (3,3 milj. euroa). Formas rahoittaa yksittäisiä tutkimushankkeita ja tutkimusohjelmia sekä tekee aihealuepanostuksia. Rakennus- ja kiinteistöalaan kuuluvat aihealueet ovat rakennettu ympäristö sekä kaupunki- ja aluesuunnittelu.

Energimyndigheten

The Swedish Energy Agency on kauppa- ja teollisuusministeriön alainen viranomaisorganisaatio, joka tukee ruotsalaista teollisuutta hyödyttävää energiatutkimusta. Vuonna 2002 se rahoitti 721 projektia 684 miljoonalla kruunulla (74,9 milj. euroa). Yksi teema-alueista oli asutus, jonka osuus projekteista oli 142 ja rahoituksesta 115 miljoonaa kruunua (12,6 milj. euroa) sisältäen sekä tutkimusprojekteja että tekniikan kehitysprojekteja. Tutkimuksen osuuden rahoituksesta on arvioitu olevan noin puolet. Organisaatio ei rahoita puhdasta perustutkimusta.

Vägverket

The Swedish National Road Administration on kauppa- ja teollisuusministeriön alainen viranomaisorganisaatio, jonka päätehtävä on kehittää tehokkaasti muiden tahojen kanssa tiekuljetusjärjestelmää hallituksen ja eduskunnan ohjauksessa. Organisaation tutkimus-, kehitys- ja demonstraatiotoiminnan volyymi oli vuonna 2002 239 miljoonaa kruunua (26,2 milj. euroa). Puhtaan tutkimuksen osuus on noin neljäsosa tuosta summasta. Vägverket rahoittaa yliopistoja sekä tutkimuslaitosta Väg- och transport forskningsinstitutet. Rahoitettava tutkimus on pääasiassa soveltavaa tutkimusta.

Banverket

The Swedish National Rail Administration on viranomaisorganisaatio, jonka toimialana on Ruotsin koko rautatieliikenne. Se rahoittaa ensisijaisesti suunnattua perustutkimusta ja soveltavaa tutkimusta mutta myös kehitystoimintaa. Vuonna 2002 Banverket rahoitti tutkimus- ja kehitystoimintaa 73,5 miljoonalla kruunulla (8,0 milj. euroa). Rahoitusta saivat yliopistot, tutkimuslaitokset sekä konsulttiyritykset.

VINNOVA

Swedish Agency for Innovation Systems on viranomaisorganisaatio, jonka tavoitteena on edistää kestävästä kasvusta liike-elämässä, yhteiskunnassa ja työelämässä kehittämällä tehokkaita innovaatiojärjestelmiä ja rahoittamalla tarvelähtöistä tutkimusta. VINNOVA rahoitti vuonna 2002 tutkimus- ja kehitystoimintaa 1 040 miljoonalla kruunulla (113,8 milj. euroa). Rakennus- ja kiinteistöala ei varsinaisesti kuulu VINNOVAN painoalueisiin. Alaa rahoitetaan kuitenkin arvioilta noin 15 miljoonalla kruunulla (1,6 milj. euroa) vuodessa kuljetus sekä tuotanto ja materiaalit-painoalueiden hankkeissa. Kyseiset hankkeet liittyvät lähinnä infrastruktuureihin ja puurakentamiseen.

SIDA

The Swedish International Development Cooperation Agency on ulkoministeriön alainen viranomaisorganisaatio, jonka työn tavoitteena on parantaa köyhien ihmisten elintasoja sekä hävittää köyhyys pitkällä tähtäimellä. SIDA vastaa valtaosin kansainvälisen kehitysyhteistyön tukemisesta. Vuonna 2002 se rahoitti tutkimusta

846 miljoonalla kruunulla (92,6 milj. euroa), josta ruotsalaisten organisaatioiden osuus oli 316 miljoonaa kruunua (34,6 milj. euroa). SIDA ei erottele tutkimusrahoitustaan aloittain, joten rakennus- ja kiinteistöalan osuutta on mahdoton arvioida. Vesivaratutkimus, vesi- ja viemäritekniikka, urbanisoituminen sekä liikennetekniikka ovat tärkeitä kehitysmaita koskevia tutkimusalueita.

SSF

Swedish Foundation for Strategic Research on palkansaajarahastosäätiö, jonka tehtävänä on tukea luonnontieteellistä, teknistä ja lääketieteellistä tutkimusta sekä edistää vahvojen, kansainvälisesti korkeatasoisten tutkimusympäristöjen kehitystä ja näin parantaa Ruotsin kilpailukykyä pitkällä aikavälillä. SSF rahoittaa sekä perustutkimusta että soveltavaa tutkimusta. Vuonna 2002 SSF rahoitti tutkimusta 734 miljoonalla kruunulla (n. 80,3 milj. euroa). Rakennus- ja kiinteistöalalle osoitettu vuosittainen rahoitus on vaihdellut viimeisen viiden vuoden aikana 8 -17 miljoonan kruunun (0,9 – 1,9 milj. euroa) välillä. Tuki on osoitettu pääasiassa kahdelle tutkijakoululle, Competitive Building sekä Wood Technology, jonka aihealueet liittyvät osittain rakennusalaan.

Mistra

The Swedish Foundation for Strategic Environmental Research palkansaajarahastosäätiön päämääränä on tukea tutkimusta, jolla on strategista merkitystä laadukkaalle elinympäristölle. Tutkimuksen tulee olla merkittävässä roolissa ympäristöongelmien ratkomisessa ja sen tulee hyödyttää yhteiskunnan kestävä kehitystä. Teollisuussovelluksia tulisi saada aikaan mahdollisimman paljon. Mistra tukee siten vahvasti soveltavaa tutkimusta. Mistra rahoittaa vuosittain ympäristötutkimusta noin 250 miljoonalla kruunulla (27,4 milj. euroa). Sen rahoituksesta 80 prosenttia on ohjelmataukea ja 20 prosenttia ideatukea äskettäin väitelleille. Tällä hetkellä Mistra ei rahoita rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusta, sillä Mistra Bygg (Sustainable Building) ohjelma (1996 – 2002) päättyi vuoden 2002 lopussa.

KK-Stiftelsen

The Knowledge Foundation on palkansaajarahastosäätiö, jonka tavoitteena on tehostaa Ruotsin kilpailu- ja kasvukykyä kehittämällä osaamista ja asiantuntemusta. Säätiön tehtävänä on vahvistaa ruotsalaista tutkimusta ja lisätä osaamisen siirtymistä yliopistojen ja elinkeinoelämän välillä. Vuonna 2002 se myönsi tutkimus- ja kehitystoimintaan sekä jatko-opintojen tukemiseen yhteensä 296 miljoonaa kruunua (32,4 milj. euroa). Tällä hetkellä säätiöllä ei ole selkeitä suuria panostuksia rakennus- ja kiinteistöalan tutkimukseen, mutta arvion mukaan alaa rahoitetaan muutamalla miljoonalla kruunulla vuosittain. Säätiö rahoittaa lisäksi tutkijakoulu Byggnaden och innemiljön aikajaksolla 1998 – 2005.

SBUF

Development Fund of the Swedish Construction Industry on Ruotsin rakennusalan tutkimus- ja kehitysorganisaatio, jossa on noin 5 000 jäsenyritystä. Sen tavoitteena on esimerkiksi tukea rakennusprosessien kehitystä, parantaa tehokkuutta alalla kehitys- ja yhteistyön avulla, tukea ja stimuloida yrityslähtöistä tutkimustoimintaa yliopistoissa sekä tukea metodien ja laitteiden kehitystyötä. SBUF edustaa lähinnä rakennusurakoitsijoita.

SBUF:in vuosibudjetti on noin 60 miljoonaa kruunua (6,6 milj. euroa), millä rahoitetaan tutkimus- ja kehitysprojekteja sekä ohjelmia yhdessä muiden rahoitusorganisaatioiden kanssa. Rahoitus kerätään jäsenyrityksiltä niiden henkilökunnan määrään suhteutettuina jäsenmaksuina. Rahoitetuista projekteista noin 40 prosenttia on tutkimuksellisia yliopistohankkeita, joiden yhteydessä rahoitetaan myös jatko-opiskelijoita. SBUF on ollut osarahoittajana kahdessaatoista vuonna 2003 valmistuneessa väitöskirjassa ja kymmenessä lisensiaatintyössä. Muut projektit ovat lyhyen aikavälin kehityshankkeita, jotka ovat yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten joko yhteis- tai erillishankkeita.

BIC

The Swedish Construction Sector Innovation Centre on yhdistys, joka kehittää rakennus- ja kiinteistöalaa jäsenyritystensä ja -organisaatioidensa kanssa. Tavoitteena on luoda edellytykset innovaatioprosessien toteuttamiselle. BIC koordinoi alan yhteisprojekteja. Se suunnittelee projektit, hoitaa rahoitusneuvottelut sekä hallinnoi niiden toteutusta. Lisäksi yhdistyksen toimintaan kuuluvat mm. pilottiprojektien toteuttaminen, tietojen, suositusten ja opetuksen anto, demonstraatiot sekä standardointityö ja kirjallisten ohjeiden tuottaminen. BIC ja Formas tekevät yhteistyötä rahoittamalla rakennus- ja kiinteistöalan innovaationäkökulmasta tehtävää tutkimustoimintaa (tutkimusohjelmat).

JATKOTUTKINNOT JA TUTKIJANKOULUTUS

Ruotsissa valmistui vuonna 2001 yhdyskuntarakentamisen ja arkkitehtuurin alalta 52 tohtoria ja 52 lisensiaattia. Ruotsin tilastokeskuksesta saadun arvion mukaan vuonna 2002 jatkokoulutettavien mediaani-ikä yhdyskuntarakentamisen ja arkkitehtuurin alalla oli 30 – 34 vuotta. Tutkinnon suorittamiseen kuluvan ajan on arvioitu lyhentyneen 8 – 10 vuodesta noin viiteen vuoteen.

Ruotsissa jatko-opintojen rahoitukseen on pääsääntöisesti kaksi instrumenttia: määräaikainen jatko-opiskelijavirka (doktorandtjänst) ja teollisuudessa työskentelevä jatko-opiskelija (industridoktorand). Määräaikaisen jatko-opiskelijaviran perustaminen edellyttää, että kahden vuoden rahoitus on olemassa. Rahoitus on pääasiallisesti useista ulkoisista rahoituslähteistä hankittua. Jatko-opiskelijaviran kokonaiskesto ei saa olla pidempi kuin neljä vuotta kokopäiväisiä opintoja. Virkaa on mahdollista hoitaa myös osa-aikaisesti (50 prosenttia) enintään kahdeksan vuoden ajan. Palkatun jatko-opiskelijan tulee keskittyä pääasiallisesti opintoihin, mutta 20 prosenttia ajasta on mahdollista käyttää muihin tehtäviin, kuten opetukseen.

Industridoktorand on tutkijakoulutettava, jolla on työsuhde yritykseen ja joka suorittaa jatko-opintonsa työn ohessa. Jatko-opiskelu on vähintään puolipäiväistä ja tavallisesti jatko-opiskelija saa koko palkkansa yrityksestä. Lisäksi yritys maksaa yliopistolle infrastruktuurin ym. ylläpidosta. Yrityksillä on mahdollisuus saada tukea jatko-opiskelijan palkkaan esim. SBUF:lta. Industridoktorandiksi lasketaan myös jatko-opiskelija, joka on koko- tai osa-aika vapaalla toimestaan yrityksessä, jolloin yliopisto vastaa joko osittain tai kokonaan hänen palkastaan. Jatko-opiskelijan tutkimustyö sisältyy yrityksen ja yliopiston yhteiseen tutkimusprojektiin.

Teollisuudessa työskentelevät jatko-opiskelijat eivät ole yhtä yleisiä kuin määräaikaaisessa jatko-opiskelijavirassa olevat. Arvio rakennus- ja kiinteistöalalta valmistuvien teollisuudessa työskentelevien jatko-opiskelijoiden osuudesta on 10 – 20 prosenttia.

Ruotsissa on olemassa muutaman vuoden vanha asetus, jonka mukaan yliopistolla on oltava rahoitus hyväksytylle jatko-opiskelijalle. Tiedekuntaneuvosto varmistaa asian jatko-opiskelijan hyväksymisen yhteydessä. Aiemmin rahoitus piti taata neljäksi vuodeksi, mutta nykyään riittää kahden vuoden rahoituksen takaaminen. Asetusta sovelletaan kuitenkin melko vapaamuotoisesti.

TUTKIJAKOULUT

Viimeisen kymmenen vuoden aikana palkansaajarahastosäätiöt ovat olleet käynnistämässä kansallisia tutkijakouluja. Arviolta puolet jatko-opiskelijoista on mukana jossakin tutkijakoulussa. Tutkijakoulujen hyvänä puolena nähdään laadukkaiden kurssien järjestäminen korkeakoulujen yhteistyönä. Ongelmallisena on pidetty tutkijakoulujen laajuutta, jolloin on vaikeaa järjestää kaikille sopivia kursseja. Ohessa on kuvattu lyhyesti rakennus- ja kiinteistöalan keskeistä tutkijakoulua:

Competitive Building (1998 – 2007)

Competitive Building -tutkijankoulutusohjelma on yksi Ruotsin ensimmäisistä tutkijakouluista rakennus- ja kiinteistöalalla. Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Ruotsin rakennus- ja kiinteistöalaa kehittämällä alalla toimivien henkilöiden osaamista sekä edistämällä teollisuuden kilpailukykyä tehokkaampien rakennusprosessien kautta. Ohjelman päärahoittajat ovat SSF ja SBUF, joiden lisäksi ohjelmaa rahoittavat pienemmällä osuudella myös muut rahoittajat, kuten Formas ja yritykset (15 kpl). Ohjelman rahoitus, sisältäen jatko-opiskelijoiden palkat, ensimmäiselle viiden vuoden ajanjaksolle 1998-2003 oli 75 miljoonaa kruunua (8,2 milj. euroa), josta SSF:n osuus oli 38 miljoonaa kruunua (4,2 milj. euroa). Vuodesta 2004 eteenpäin SSF:n rahoitus kuitenkin supistuu huomattavasti. SSF rahoittaa vain tutkijakoulun kurssitoimintaa kolmen vuoden ajan yhteensä 7 miljoonalla kruunulla (0,8 milj. euroa).

Hankkeiden suunnittelussa ja toteutuksessa olennaista on yliopistojen ja yritysten välinen yhteistyö. Tutkijakoulutettavat ovat lähes kaikki teollisuudessa työskenteleviä jatko-opiskelijoita (80 prosenttia), eli he saavat palkkansa yrityksiltä (industridoktorander). Ohjelmassa on mukana yhteensä 25-30 jatko-opiskelijaa. Tutkijakoulu järjestää jatko-opiskelijoille noin neljä kurssia vuodessa sekä henkilökohtaista ohjausta. Tavoitteena on 5 – 7 tohtorin valmistuminen vuosittain. Vuonna 2002 ohjelmasta valmistui ensimmäinen tohtori sekä viisi lisensiaattia.

Competitive Building kuuluu NorFan (Nordic Academy for Advanced Study) tukemaan pohjoismaiseen tutkijakouluverkostoon Norden Graduate School for the Construction Sector (NOCS). Myös Kiinteistöalan tutkijakoulu KIITO Suomesta kuuluu kyseiseen verkostoon.

Liite 4

Tekesin tutkimusrahoitus rakennus-, kiinteistö- ja puutuoteteknologian alalle vuosina 1999 – 2003

Tekesin myöntämisvaltuus vuonna 2003 oli 387 miljoonaa euroa. Julkiseen tutkimukseen osoitettiin 142,7 miljoonaa euroa (37 %), josta rakennus-, kiinteistö- ja puutuoteteknologian osuus oli noin 5 %. Taulukossa on esitetty Tekesin rakennus-, kiinteistö- ja puutuoteteknologian viime vuosien julkinen tutkimusrahoitus. Luvuissa ei ole mukana EU:n Aluekehitysrahoitusta (EAKR), jonka suuruus vuonna 2003 oli 1,2 miljoonaa euroa.

Vuosi	Julkisen tutkimuksen rahoitus
1999	10 000 000 €
2000	9 500 000 €
2001	8 300 000 €
2002	7 000 000 €
2003	7 500 000 €

Vuoden 2003 tutkimusrahoituksesta

- 61 % kohdentui alan omiin teknologiaohjelmiin: INFRA-Rakentaminen ja palvelut, CUBE-Talotekniikka, REMBRAND-Palveleva kiinteistöliiketoiminta, Tukista Tuplasti ja SARA-Suuntana arvoverkottunut rakentaminen
- 21 % kohdentui muiden teknologia-alueiden poikkiteknologisiin teknologiaohjelmiin
- 18 % kohdentui vapaisiin, teknologiaohjelmien ulkopuolisiin projekteihin

Vuonna 2003 rakennus-, kiinteistö- ja puutuoteteknologian alueelta rahoitettiin 53 projektia. Tutkijavaihtoa oli yhdeksässä projektissa, yhteensä 10,5 henkilötyövuotta. Kansainvälistä verkottumista oli 60 %:ssa tutkimusprojekteja.

Tutkimus jakautui projektityypeittäin seuraavasti:

- 13 % strateginen perustutkimus
- 40 % haasteellinen pitkän tai keskipitkän aikavälin tutkimus
- 47 % soveltava tutkimus

Tekesin projektityyppien määritelmät on esitetty alla:

1. Strateginen perustutkimus

- työ on perustutkimuksen luonteista ilmiöiden ymmärtämiseen ja uuden tiedon tuottamiseen tähtäävää tutkimusta
- tutkimusalue tarjoaa pitkällä aikavälillä suomalaiselle elinkeinoelämälle tärkeän hyödyntämismahdollisuuden
- kaupalliseen hyödynnettävyyteen liittyy erittäin suuria epävarmuuksia
- yleensä tiedetään toimialat, joita projekti voi onnistuessaan hyödyttää, mutta todennäköisiä hyödyntäjäryhmiä on usein vaikea nimetä

2. Haasteellinen pitkän tai keskipitkän aikavälin tutkimus

- työ on tarvelähtöistä tutkimusta, joka perustuu elinkeinoelämän tulevien tarpeiden ennakkointiin
- tuotetaan tietoa, suunnittelumenetelmiä, teknologisia perusratkaisuja ja muita suojattavissa olevia tuloksia, jotka huomattavan jatkokehityksen jälkeen voivat tarjota yrityksille kilpailuetuja keskipitkällä tai pitkällä aikavälillä
- tutkimuksen kaupalliseen hyödynnettävyyteen liittyy suuria epävarmuuksia
- projektille voidaan nimetä tulosten mahdollisia hyödyntäjäyrityksiä

3. Soveltava tutkimus

- sovelletaan uusinta tutkimustietoa elinkeinoelämän yleisten tutkimusongelmien ratkaisemiseen
- projektissa syntyy osaamista ja tuloksia, jotka ovat välittömästi hyödynnettävissä yritysten omien tutkimus- ja kehitysprojektien lähtökohtana
- tutkimuksen kaupalliseen hyödynnettävyyteen liittyy epävarmuuksia
- mahdolliset hyödyntäjäyritykset voidaan tunnistaa ennakkoon

Liite 5

Suomen Akatemian rakennus- ja kiinteistöalalle osoittama rahoitus vuosina 1999 – 2003

Suomen Akatemian luonnontieteiden ja tekniikan tutkimuksen toimikunnan toimintasuunnitelmassa on jo kuuden vuoden ajan painotettu rakennus- ja yhdyskuntatekniikkaa sekä kiinteistöalaa erityistoimenpiteitä ja tukea vaativina aloina. Näiden alojen tutkijankoulutuksen ja perustutkimuksen vahvistamista on pidetty tärkeänä.

Suomen Akatemian rahoitus rakennus- ja kiinteistöalalle vuosina 1999 – 2003*

Myöntövuosi	Rahoitus	Rahoitusinstrumentit	Hakemuksia
1999	1 125 463 €	Tutkimusmäärärahat Akatemiatutkijan virat + oheisrahat (2 kpl) Määrärahat tutkijatohtorin palkkaamiseen Tuki tutkijakouluille ja valtakunnalliset tutkijankoulutuskurssit Tutkijankoulutus ja tutkijoiden työskentely ulkomailla apuraha Tutkijanvaihtoapurahat	41 kpl rahoitettu: 13 kpl
2000	623 774 €	Tutkimusmäärärahat Tutkimusohjelmat – MaDaMe Akatemiatutkijan virka Määrärahat varttuneen tutkijan palkkaukseen + oheisraha Tutkijankoulutus ja tutkijoiden työskentely ulkomailla apuraha Tutkijanvaihtoapurahat	33 kpl rahoitettu: 14 kpl
2001	1 298 841 €	Tutkimusmäärärahat Tutkimusohjelmat – SUNARE Akatemiatutkijan + varttuneen tutkijan oheisrahat Määrärahat tutkijatohtorin palkkaamiseen Tutkijankoulutus ja tutkijoiden työskentely ulkomailla apuraha Työelämässä olevien henkilöiden jatkokoulutus Tutkijanvaihtoapurahat	45 kpl rahoitettu: 16 kpl
2002	310 040 €	Tutkimusmäärärahat Tuki tutkijakouluille ja valtakunnalliset tutkijankoulutuskurssit Tutkijan kotimaahan paluun tukeminen Työelämässä olevien henkilöiden jatkokoulutus Tutkijanvaihtoapurahat	19 kpl rahoitettu: 8 kpl
2003	543 980 €	Tutkimusmäärärahat Akatemiatutkijan oheisraha Määrärahat varttuneen tutkijan palkkaukseen + oheisraha Määrärahat tutkijatohtorin palkkaamiseen Tuki tutkijakouluille ja valtakunnalliset tutkijankoulutuskurssit Tutkijankoulutus ja tutkijoiden työskentely ulkomailla apuraha Työelämässä olevien henkilöiden jatkokoulutus Nuoren tutkijan starttiraha Tutkijanvaihtoapurahat	26 kpl rahoitettu: 12 kpl

* sisältää hakemuksia, joissa suorituspaikkana ei ole rakennusosasto

Vuonna 1995 käynnistyneen **Ekologisen rakentamisen tutkimusohjelman** (EKORA, 1995 – 1999) hankkeita rahoitettiin yhteensä 2,25 miljoonalla eurolla. Ohjelman tavoitteena oli löytää teoreettiset perusteet ja konkreettisia ratkaisumalleja ekologian ja kestäväen kehityksen käsitteille rakentamisessa ja rakennettujen alueiden käytössä sekä edistää ekologista rakentamista tukevaa tutkimustoimintaa ja nostaa suomalaisen ekologisen rakentamisen tutkimuksen tasoa myös kansainvälisesti ajatellen. Ohjelma toteutettiin yhteistyössä Tekesin Rakentamisen ympäristö –teknologiaohjelman kanssa.

Tietotekniikan soveltaminen kone-, rakennus- ja automaatiotekniikkaan –tutkimusohjelma käynnistyy vuoden 2005 alkupuolella ja ohjelman rahoitusvolyymiksi on esitetty 8 miljoonaa euroa. Ohjelman tavoitteena on vahvistaa kone- ja rakennusalojen perustutkimusosaamista ja tietotekniikan hyödyntämistä kyseisillä aloilla, muodostaa eri tieteenaloja yhdistävää innovatiivista ja kansainvälisesti kilpailukykyistä perustutkimusta sekä tukea uusien monitieteisten tutkimusryhmien ja tutkimuksen kansallisten ja kansainvälisten yhteistyöverkostojen syntymistä. Tutkimusohjelman tavoitteena on myös luoda aloille perustutkimuskulttuuria, tukea alojen tutkijankoulutusta sekä luoda näille perinteisinä pidetyille aloille uutta imagoa ja houkuttelevuutta. Ohjelman tuottamat uudet tiedot luovat pohjaa uusille ratkaisuille, soveltavalle tutkimukselle sekä ympäristötavoitteiden saavuttamiselle.

Liite 6

Opetusministeriön rakennus- ja kiinteistö- alan sekä arkkitehtuurin tutkijakoulut sekä opetusministeriön rahoittamat tutkijakoulupaikat

2003 – 2006

Moderni puukaupunki – valtakunnallinen puurakentamisen tutkijakoulu

OY, TKK, TTY, VTI

5 paikkaa

Professori Jouni Koiso-Kanttila, OY

2003 – 2006

Kiinteistöalan tutkijakoulu KIITO

TKK, TTY, SHH, TuKKK

5 paikkaa

Professori Kari I. Leväinen, TKK

1995 – 2006

Teknillisen mekaniikan valtakunnallinen tutkijankoulutusohjelma

TKK, TTY, OY

9 paikkaa

Professori Mauri Määttänen (ent. johtaja Martti Mikkola), TKK

1999 – 2002

Future Home

TaiK, TKK, TTY, OY, LY, JoY

5 paikkaa

Professori Jan Verwijnen, TaiK

1999 – 2002

Kaupunkitutkimus ja -suunnittelu 2002

TKK, TTY, HY

6 paikkaa

Professori Tom Simons, TKK

1995 – 2002

Valtakunnallinen arkkitehtuurin tutkijakoulu

OY, TKK, TTY

10 paikkaa (1995 – 1998), 5 paikkaa (1999 – 2002)

Professori Kaisa Broner-Bauer

1998 – 2001

Rakennusfysiikan tutkijakoulu: Terveellinen ja pitkäikäinen rakennus

TKK, TTY, KY, VTT, KTL

10 paikkaa

Professori Pekka Kanerva, TKK

1995 – 1999

Wood Science and Engineering Graduate School

TKK, HY, LTY, JoY

4 paikkaa

Professori Tero Paajanen, TKK

Liite 7

Rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen Balanced Scorecard (BSC) –tulokortti

Rakennusyhteistyöryhmä on identifioinut rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen keskeisiksi menestystekijöiksi seuraavat osatekijät nelikenttään jaoteltuna:

VAIKUTTAVUUS <ul style="list-style-type: none">– Tulosten siirtyminen hyötykäyttöön (tehokas teknologian siirto)– Kansainvälisesti referoidut huippujulkaisut– Kansainvälisesti menestyvät, palkitut huippu-tutkijat– Tarvelähtöisyys	HYÖDYNTÄJÄ <ul style="list-style-type: none">– Yritysten menestys ja viennin kasvu– Tutkimuksen riittävä tarvelähtöisyys– Rakennusalan laatu paranee– Perustutkimuksen tuloksia hyödynnetään yhteis-kunnan parhaaksi ja yhteisen kansallisvarantomme ylläpitämiseksi
PROSESSIT <ul style="list-style-type: none">– Riittävä, pitkäjänteinen, monipuolinen rahoitus-– Monitieteisyys– Osaava ennakointi– Oikea strategia ja visio	HENKILÖSTÖ <ul style="list-style-type: none">– Suomalaiset tutkijat kansainvälisen tiedeyhteisön huipulla– Laaja kansainvälinen tutkimusyhteistyö– Innovatiivinen, luova, tehokas ja strategisesti ketterä tutkimusympäristö– Riittävä määrä nuoria tohtoreita ja dosentteja (tulevaisuuden professorit)

Rakennus- ja kiinteistöklusterin asema on keskeinen Suomen kansallisvarallisuuden, bruttokansantuotteen ja työllisyyden kannalta. Suomessa alan tutkimusta tehdään kuitenkin merkittävästi vähemmän kuin mitä alan vaikuttavuus edellyttäisi. Suomen Akatemian, Tekesin ja VTT:n asettaman rakennusyhteistyöryhmän tehtävänä oli selvittää rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimustarpeet Suomessa ja tehdä ehdotus kyseisten alojen perustutkimuksen laadun nostamiseksi tarvittavista keinoista ja rahoitusinstrumenteista.

Tämä raportti sisältää yhteistyöryhmän toimenpide-ehdotuksia rakennus- ja kiinteistöalan perustutkimuksen tukemiseksi ja sen laadun nostamiseksi. Raportti sisältää myös toimijakyselyn perusteella tehdyn selvityksen alan tutkimuksen, erityisesti perustutkimuksen nykytilasta sekä yhteenvedon alan jatkotutkinnoista Suomessa. Lisäksi raportissa kartoitetaan rakennus- ja kiinteistöalan tutkimusrahoitusta ja tutkijankoulutusta Ruotsissa.

ISBN 951-715-487-9 (print)
ISBN 951-715-488-7 (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