



Arto Mustajoki – Tuula Teeri

# INNOVAATIOIDEN PERUSTA MURENEE

– *Yhdeksän ehdotusta  
yliopistojärjestelmän korjaamiseksi*

## YHTEENVETO

Suomen tieteen ja tutkimuksen taso on 2010-luvulla rapautunut. Etenkin innovaatiokyvykkyydessä Suomi on menettänyt asemiaan kilpailijamaihin verrattuna.

Tieteen ja tutkimuksen tason nostaminen vaatii kansallista yliopistosektorin kokonaissuunnitelmaa. Yliopistokenttää on keskitettävä, yliopistojen ainevalikoimien uudistumista nopeutettava ja eri opiskelutasoja selkiytettävä.

Opetusta antavien ja tutkimusta tekevien yliopistoyksiköiden määrä pitäisi puolittaa nykyisestä noin 140 yksikköön. Keskittäminen edellyttää valtakunnallista suunnitelmaa tarvittavasta opetustarjonnasta ja sen jyvittämisestä eri yliopistoille.

Perinteistä oppituolijärjestelmää olisi höllennettävä, jotta yliopistojen ainevalikoima uudistuisi nykyistä nopeammin. Professuurien alat pitäisi määritellä niin, että otamme paremmin huomioon tulevaisuuden tarpeet.

Yliopistojen työnjakoa pitäisi kirkastaa erottamalla kandidaatti- ja maisteriopinnot selkeämmin toisistaan. Myös ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen päällekkäisyyksiä pitäisi karsia.

Lisäksi yliopistoja pitää vaatia korostamaan toiminnassaan koulutuksen ja tutkimuksen laatua sekä yhteiskunnallista vaikuttavuutta. Perusrahoitusta voidaan ohjata voimakkaammin esimerkiksi alakohtaisilla asiantuntija-arvioinneilla.

Arto Mustajoki on Helsingin yliopiston humanistisen tiedekunnan dekaani.  
Tuula Teeri on Aalto-yliopiston rehtori.

ANALYYSI



No 43 20.3.2015

Suomen tieteen ja tutkimuksen taso on rapistumassa. Maamme on 2000-luvulla menettänyt asemiaan kansainvälisissä tieteen laatu- ja määrä koskevissa vertailuissa, vaikka vielä tieteemme on maailman keskitasoa parempaa.<sup>1</sup>

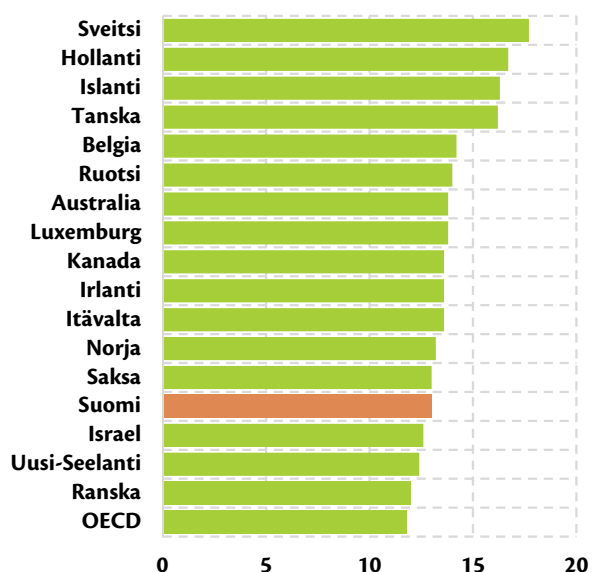
Julkaisujen viittausmäärillä mitattuna Norja, Belgia, Irlanti ja Itävalta ovat parantaneet asemiaan. Lisäksi Sveitsin, Hollannin ja Tanskan tieteellinen tuotanto loistaa laadultaan ensiluokkaisten tutkimusjulkaisujen vertailussa, kun taas Suomi yltää vain hieman yli OECD-maiden keskiarvon (kuvio 1).<sup>2</sup>

Myös määrällisellä mittarilla Suomen tiede on jäämässä kilpailijamaista jälkeen. Tieteellisten julkaisujen lukumäärä on meillä kasvanut vain 20–30 prosenttia kymmenen viime vuoden aikana. Esimerkiksi Sveitsissä, Tanskassa, Puolassa ja Belgiassa julkaisumäärät ovat kasvaneet ainakin 50 prosenttia<sup>3</sup>.

Globaali kilpailu tieteen kentällä on kiristynyt myös siksi, että nousevat taloudet ovat alkaneet tosissaan panostaa tutkimukseen. Esimerkiksi Kiina alkaa olla julkaisujen määrässä aivan Yhdysvaltojen kannoilla. Turkki taas on julkaisumäärissä jo Ruotsin tasolla.

Tiede ja tutkimus ovat ratkaisevassa asemassa kaikessa globaalissa kilpailussa, ja niihin nojaa myös Suomen aineellinen ja henkinen hyvinvointi. Tulevaisuudessakin Suomi voi menestyä kansainvälisessä kilpailussa vain osaamisella, innovaatioilla ja niiden synnyttämän kasvun avulla.

**Kuvio 1 Huippujulkaisujen osuus tieteellisistä julkaisuista 2011, %**



Lähde: Danish Agency for Science, Technology and Innovation (2014).

Yliopistotutkimuksen ja -koulutuksen laatu miltei sanelevat kansakunnan *innovaatiokyvykkyyden*. Sillä tarkoitetaan kansakunnan kykyä hyödyntää uusia tieteen saavutuksia, keksintöjä, prosesseja ja palveluita niin, että kilpailukyky suhteessa kilpailijamaihinkin paranee.

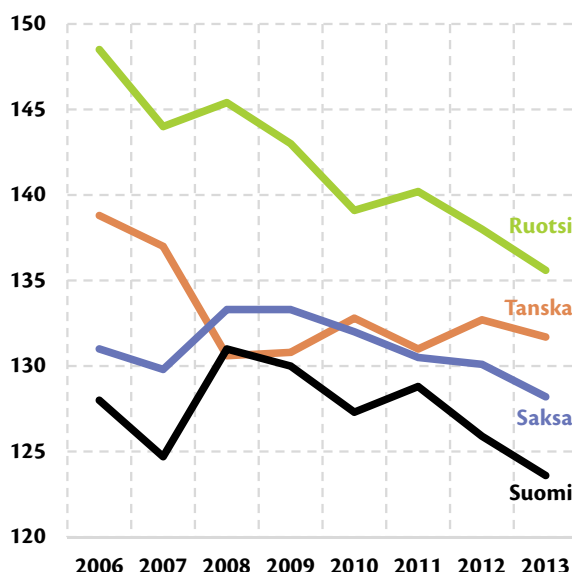
Laajasti ottaen innovaatiokyvykkyyteen vaikuttavat tutkimuksen rahoitus- ja tukijärjestelmät, tutkimuksen ja koulutuksen taso ja tulokset, patentoinnimenestys sekä erikokoisten yritysten menestymisen kansainvälisillä markkinoilla. Keskeistä ovat tutkimukseen ja koulutukseen tehdyt alkuinvestoinnit sekä niiden turvin tuotettu uusi tieto ja osaaminen.

Euroopan komission teettämän vertailun mukaan Suomen innovaatiokyvykyys on laskenut viime vuosina. Vuonna 2014 Suomen innovaatiokyvykyys oli EU-alueen viidenneksi korkein, mutta edellä olivat Sveitsi, Ruotsi, Tanska ja Saksa. Vielä vuonna 2009 maamme oli listalla toisena, heti Ruotsin jälkeen. Myös Ruotsin sijoitus on laskenut, mutta Saksa ja Tanska ovat säilyttäneet asemansa meitä paremmin (kuvio 2).

Globaalisti innovaatiokyvykkyyttä ovat pystyneet nostamaan Aasian maat. Erityisesti Etelä-Korea ja Kiina ovat kasvattaneet kilpailukykyään huomattavasti EU-maita nopeammin. (Kuvio 3).<sup>4</sup>

### Suomen innovaatiokyvykyys on laskenut

**Kuvio 2 Innovaatiokyvykyys suhteessa EU-keskiarvoon 2006–2013 (indeksi, EU=100)**



Lähde: Hollanders & Es-Sadki (2014).

Suomen tieteen ja tutkimuksen taso on käännettävä nousuun. Tarvitsemme kansallista kokonais-suunnitelmaa pirstoutuneen yliopistokentän korjaamiseksi. Laajemmin tieteen tason parantaminen vaatii tutkimuksen ja koulutuksen laadun ja yhteiskunnallisen vaikuttavuuden lisäämistä.

## Yliopistokenttä tehoton ja hajanainen

Euroopan tasolla Suomi jää keskikastiin, kun mitataan tutkimuksen laatua ja tutkimusjärjestelmän tehokkuutta. Tehokkuuslistan kärjessä ovat Tanska, Hollanti ja Ruotsi, joiden innovaatiojärjestelmissä panostetaan tiiviiseen kansainväliseen yhteistyöhön ja laadukkaaseen tutkimukseen. (Kuvio 4.)

Suomalaisen tutkimuksen heikko tehokkuus selittyy yliopistokentän hajanaisuudella. Meillä on paljon yliopistoja, ja eri yliopistoissa on paljon samoja tieteenaloja.

Väkilukuun suhteutettuna Suomessa on 2,4 yliopistoa miljoonaa asukasta kohden. Tutkimukseltaan Euroopan kärkimaihin kuuluvissa Tanskassa ja Sveitsissä luku on 1,5. Maailman yliopistojen laatu- luokittelussa kärkikastia olevassa Hollannissa taas on 0,8 yliopistoa miljoonaa asukasta kohden.

Suomen vertaaminen Tanskaan on mielekäästä, koska kansantaloutemme ovat suunnilleen yhtä suuret. Tanska menestyy yliopistojen tehokkuusvertai-

lussa, sillä maa keskitti yliopistonsa suurempiin yksiköihin jo vuonna 2006. Uudistuksessa 25 yliopistoa ja sektoritutkimuslaitosta järjestettiin uudelleen niin, että yliopistojen määrä väheni kahdeksaan ja valtion tutkimuslaitosten määrä kuuteen.

Tanskan uudistus on tuottanut tulosta. Keskittämällä resursseja harvempiin mutta paljon vahvempiin yksiköihin Tanskan tutkimuksen taso on noussut Euroopan parhaimmiston.

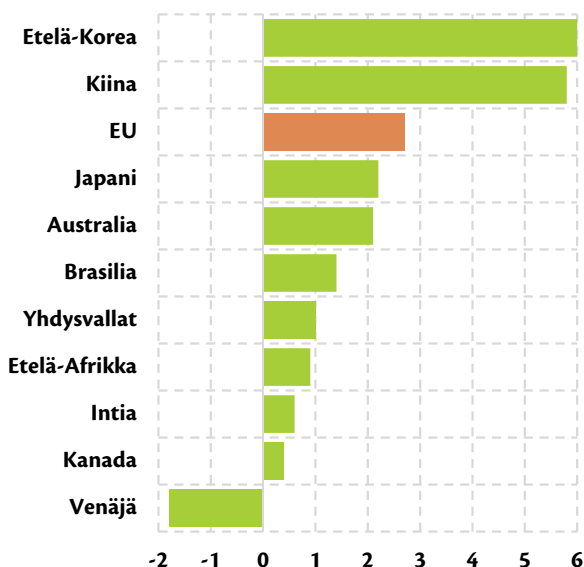
Suomessa oli aikoinaan hyvät perusteet laajalle yliopistoverkolle, mutta kiristynyt kansainvälinen kilpailu on asettanut meidät uuteen tilanteeseen. Huomiota pitää kiinnittää yliopistokentän pieniin toiminnallisiin yksiköihin.

Kaikkiaan yliopistoissamme on 54 tieteenalaa, ja niistä 27 on edustettuna vähintään kuudessa eri yliopistossa. Yksikään näistä 27 tieteenalasta ei nouse tasoltaan yli maailman keskitason<sup>5</sup>.

Tieteenaloittain tarkasteltuna meillä on kaikkiaan 272 yliopistollista yksikköä, joissa on ainakin yksi professori. Vain kolmanneksessa näistä yksiköistä professorien määrä on yli 20 prosenttia kyseisen alan kaikkien professorien määrästä.

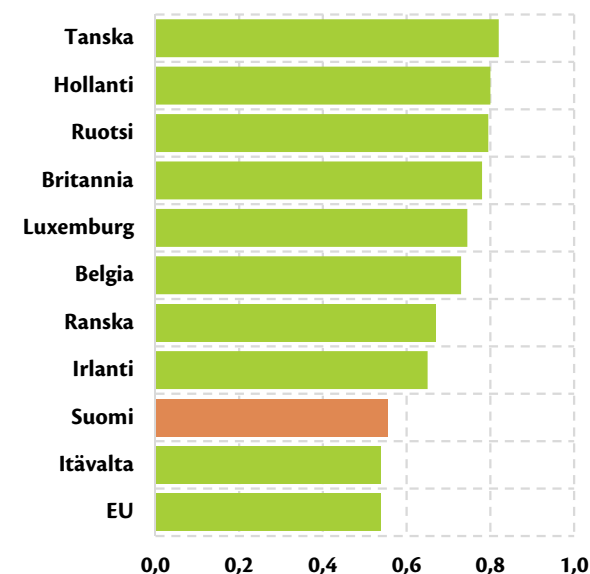
Vielä hätkähdyttävämpää on vertailla eri yliopistojen tieteenalojen tieteellisten julkaisujen määriä suhteessa maan koko tuotantoon. Useammassa kuin joka toisessa yliopistossa on vain yksi tieteen-

**Kuvio 3 Innovaatioasteen kasvu vuosina 2006–2013, %**



Lähde: Hollanders & Es-Sadki (2014).

**Kuvio 4 Tutkimuksen laatu ja tehokkuus eräissä EU-maissa 2011–2012**



Vertailun pohjana on kaikkiaan 25 erilaista maakohtaista muuttujaa, kuten tohtorintutkinnon suorittaneet ja patenttillisenssit. Paras mahdollinen suoritus antaisi yleisarvosanan 1 ja huonoin mahdollinen 0.

Lähde: Hollanders & Es-Sadki (2014).

ala, joka vastaa vähintään viidenneksestä kyseisen alan koko tieteellisestä tuotannosta. Suuremmissa yliopistoissa eli Helsingin yliopistossa ja Aalto-yliopistossa tällaisia tieteenaloja on enemmän kuin kolme.<sup>6</sup>

Pienet yksiköt eivät pysty kokoamaan riittävästi kriittistä massaa, joka tuottaisi laadukasta tutkimusta ja opetusta. Lisäksi pienissä yksiköissä on paljon päällekkäisiä toimintoja, mikä hukkaa resursseja. Esimerkiksi kauppatieteitä ja fysiikkaa opiskellaan kymmenessä yliopistossa, saksan kieltä kahdeksassa.

Opetuksen ja tutkimuksen yksiköt ovat tällä haavaa suunnilleen samankokoiset kuin kymmenen vuotta sitten. Vaikka joitain yliopistoja ja yliopistojen sisäisiä laitoksia on yhdistetty, kokonaisuudessaan yliopistokenttää ei ole virtaviivaistettu.

### **On päätettävä valtakunnallisesti, minkälaista opetustarjontaa maassamme tarvitaan**

Yliopistokentälle pitäisi laatia valtakunnallinen kokonaisuunnitelma, jonka seurauksena tutkimus- ja opetusyksiköiden määrä puolitetaan keskittämällä toimintoja suurempiin yksiköihin. Ensin on päätettävä valtakunnallisesti, minkälaista opetustarjontaa maassamme tarvitaan ja monessako yliopistossa kutakin oppiainetta opetetaan. Lähtökohtana tulee olla sellainen yksikkökoko, jolla varmistetaan tutkimuksen ja opetuksen laatu.

Viime vuonna hallitus otti käyttöön uuden välineen, jolla pyritään vauhdittamaan yliopistojen profilointia. Yliopistosektorin yhteisestä rahoituskehyksestä irrotettiin 50 miljoonaa euroa profiloitumisrahaa, jonka Suomen Akatemia jakaa yliopistojen tekemien hakemusten pohjalta.

Tämä rahoitus ei siis perustu yksittäisten tutkijoiden hankesuunnitelmiin, vaan kokonaisten yliopistojen linjauksiin siitä, miten ne keskittävät voimavarojaan vahvuusalueilleen. Hakemusten arvioinnin tekevät kansainväliset asiantuntijat, koska kriteerit poikkeavat täysin tavallisesta hakutilanteesta.

Suomen Akatemian ratkaisulla tulee olemaan kauaskantoinen merkitys profiloinnin onnistumiseen pitkällä aikavälillä. Profiloitumismääräraha on askel oikeaan suuntaan, vaikkakin sen osuus on alle kolme prosenttia yliopistojen suorasta budjet-tirahoituksesta.

### **Uudistusehdotus:**

Yliopistojen toimintaa on tehostettava puolittamalla opetus- ja tutkimusyksiköiden määrä nykyisestä 272 yksiköstä alle 140 yksikköön.

Vasta valtakunnallisten suuntaviivojen jälkeen tulisi pohtia, miten paikat jaetaan eri yliopistojen kesken. Tekninen mekanismi tälle on jo olemassa: koulutusvastuuasetusten liitteessä luettelataan eri yliopistojen tutkinnonanto-oikeudet ja -velvollisuudet.

Tällä haavaa liitteessä lähdetään siitä, että yliopiston on mainitussa oppiaineessa annettava maisteritason opetusta.<sup>7</sup> Se sallii ja suorastaan edellyttää kaikkien yliopistojen tekevän lähes kaikkea. Jos aiomme pysyä kansainvälisessä kilpailussa mukana, meidän on keskityttävä laatuun.

On pohdittava vakavasti, haluammeko korkeakouluttaa mahdollisimman paljon opiskelijoita vai sellaisen määrän, jolle pystymme tarjoamaan kansainvälisesti kilpailukykyisen koulutuksen. Ainakin tohtorikoulutusosoikeus pitäisi keskittää riittävän suuriin ja kansainvälisesti kilpailukykyisiin yliopistoihin.

Kokonaisuunnitelmassa olisi määriteltävä myös, kuinka paljon resursseja tarvitaan ylläpitämään yksi professori kullakin alalla ja montako opiskelijaa yksi professori voi enimmillään laadukkaasti ohjata. Näin saadaan enimmäismäärät professoreille ja opiskelijoille suhteessa käytettävissä oleviin resursseihin. Tällainen selvitys tehtiin 1990-luvun alussa, mutta asiakirja pölyttyi eikä johtanut toimiin.

## **Oppituolijärjestelmä jähhettää ainevalikoiman**

Tutkimus- ja opetusyksikköjen keskittämisen yhteydessä on uudistettava yliopistoissa opetettavia aloja ja oppiaineita. Ainevalikoimista päättämiseksi tarvitaan kansallista kokonaisuunnittelua.

Yliopistojen ainevalikoima on aina heijastanut yhteiskunnan osaamistarpeita ja kulttuurisia arvoja. Aluksi opetettiin filosofiaa, lääketiedettä, kauppaa ja lakia, sitten kehittyivät luonnontieteet, teknilliset tieteet ja perinnöllisyystiede, ja myös humanistiset ja yhteiskuntatieteelliset alat monipuolistuivat.

Viime vuosisadalla tieteellinen kenttä monipuolistui entisestään, kun sekä lääketieteen että tekniikan nopea kehitys paransivat ihmiskunnan elinoloja merkittävästi. Toisaalta on syntynyt uusia eettisiä ja ekologisia ongelmia, joista ehkä merkittävimpänä globaali ilmaston lämpeneminen.

2000-luvulla elämme monialaisen tieteellisen yhteistyön aikaa, sillä eri alojen välinen yhteistyö on välttämätöntä ihmiskunnan nykyongelmien ratkaisemisessa. Globalisaatiokin vaatii entistä sy-

vällisempää ymmärrystä kulttuurillisista eroavaisuuksista ja niiden yhteensovittamisesta.

### **Nykyään yliopistojen ainevalikoimat edustavat menneisyyttä**

Nykyään yliopistojen ainevalikoimat edustavat enemmän menneisyyttä

kuin tulevaisuutta. Ravisuttava esimerkki löytyy kielten koulutuksesta: Asetuksella on määrätty, että saksan kieltä tutkitaan ja opetetaan kahdeksassa yliopistossa. Sen sijaan globaalisti tärkeää kiinan kieltä opetetaan vain yhdessä yliopistossa.

Vanhoja oppiainerakenteita säilöö eurooppalaisten yliopistojen perinteinen oppituolijärjestelmä. Käytännössä kerran yliopistoon perustettu professori vain täytetään uudelleen parin vuosikymmenen välein.

Muutokset yliopistojen ainevalikoimassa tapahtuvat liian hitaasti. Työelämän nopea muutos edellyttää koulutustarjonnalta yhtä nopeaa uudistumista. Korkeakoulutuksen päätehtävä on edelleenkin tarjota vahva tieteellinen perusta ja kyky etsiä, ymmärtää ja hyödyntää tutkimukseen perustuvaa tietoa sekä valmistaa opiskelijoita tulevaisuuden työelämään.

Elinkeinoelämä muuttuu nykyään niin nopeasti, että sektorikohtaisen täsmäkoulutuksen aika alkaa olla ohi. Yritysten elinkaari lyhenee. Yhden ammatin elämä on tulevaisuudessa harvinaisuus, yhä useampi joutuu muuttamaan uransa suuntaa monenkin kertaan.

Pohjoisamerikkalainen yliopistojärjestelmä on kehittynyt joustavammaksi kuin eurooppalainen järjestelmä. Siellä tutkimuksesta vastaava yksikkö on yleensä monen professorin yhdessä muodostama ainelaitos tai tutkimuskeskus.

Kun professori vapautuu ja on mahdollista valita uusi professori, pohjoisamerikkalaisessa mallissa pyritään täydentämään olemassa olevaa professorikuntaa. Hakijoista valitaan se, jolla on parhaat

tieteelliset näytöt, ei sitä, joka on lähimpänä aikaisemman professuurin alaa.

#### **Uudistusehdotus:**

Yliopistojen ainevalikoiman uudistumista on nopeutettava höllentämällä oppituolijärjestelmää niin, että vapautuvan professuurin alaa voidaan joustavasti muuttaa.

Myös Euroopasta alkaa löytyä hyviä esimerkkejä merkittävistä yliopistouudistuksista, jotka lisäävät yliopistojen kykyä jatkuvaan uudistumiseen. Yksi näistä on Tanskan teknillinen yliopisto DTU, joka yliopistouudistuksen yhteydessä loi oppiaineisiinsa uudenlaisen joustavan rakenteen.

DTU:n mallissa yliopiston toiminnalliset yksiköt voivat olla joko ainelaitoksia, tietyn teknologian kehittämiseen keskittyviä tai monialaisia temaattisia yksiköitä. Ruotsissa Chalmersin teknillinen yliopisto ja Suomessa Tampereen yliopisto ovat tehneet vastaavanlaisia muutoksia.

Sekä DTU:ssa että Chalmersissa opetusohjelman tuottamiseen osallistuu tyypillisesti useita laitoksia. Näin niiden koulutustarjonta siis monipuolistuu tutkimuksen suuntaamana ja yhteiskunnan muuttuvien tarpeiden mukaan.

Suomalaiset yliopistot ovat uuden yliopistolain myötä saaneet enemmän autonomiaa, joka antaa niille mahdollisuuden profiloitua rohkeammin. Halua uudistuksiin varmasti olisi, mutta usein paikalliset intressit estävät uudistukset.

Siksi on tärkeää, että myös ainevalikoimista päätehtään korkeakoulutuksen valtakunnallisessa kokonaissuunnitelmassa. Jos jäämme odottamaan yksittäisten yliopistojen hidasta reagointia tulevaisuuden tarpeisiin, saksaa opetetaan liian pienin resurssein kahdeksassa yliopistossa vielä kymmenen vuoden päästä.

## **Kaikkien ei pidä opettaa kaikkea**

Yliopistojen toiminta tehostuisi myös, kun niiden työnjaossa huomioitaisiin opetusalojen lisäksi opiskelutasot. Osa yliopistoista voisi keskittyä kandidaatintutkintoihin, osa maisterintutkintoihin ja vielä harvempi tohtoriopintoihin.

Opiskelutasojen selkiyttämällä voitaisiin lyhentää myös opiskeluaikoja, kun osa opiskelijoista siirtyisi työelämään heti kandiditutkinnon jälkeen. Esimerkiksi kauppatieteissä on jo nykyään yleistä, että opiskelijat hakeutuvat töihin kandidaattivaiheessa. Silti yliopistoilla on velvoite antaa kauppatieteiden opinto-oikeus maisteritasolle asti, tarpeesta riippumatta.

Kandidaatti- ja maisteritason opintoasteiden tarkempi erottelu voisi sitouttaa opiskelijat paremmin opintoihin. Heikko sitoutuminen opintoihin näkyy pitkänä opiskeluaikoina, ja ongelmaan on yritetty puuttua muiden muassa opintoraha-aikaa sääntelemällä.

Silti opintoajat ovat yhä pidentyneet. Esimerkiksi diplomi-insinöörien ja luonnontieteiden maistereiden valmistumisaikojen mediaani oli kuusi vuotta vuonna 2001 ja kuusi ja puoli vuotta vuonna 2012. Kauppatieteen maistereilla vastaavat luvut ovat viisi ja puoli vuotta ja kuusi vuotta.

Laveampi kandidaattikoulutus ja aidosti erillinen maisterikoulutus mahdollistaisivat myös joustavamman liikkumisen eri koulutusalojen välillä ilman, että koko opintopolku on alaa vaihtaessa tai uudelleen suunnatessa aloitettava uudelleen kandidatasolta asti. Tämä olisi edullista opiskelijalle itselleen, mutta myös kansantaloudelle.

Käytännössä yliopistoon opiskelemaan päässeen automaattinen opiskeluoikeus maisteriopintoihin asti tulisi kyseenalaistaa. Se on vastoin niin sanottua Bolognan mallin yleisperiaatetta, joka korostaa eri opintotasojen erillisyyttä.

Monessa maassa ylempää yliopistollista opetusta eli maisterin- ja tohtorintutkintoja annetaan vain rajallisessa määrässä yliopistoja. Tätä mallia tulisi harkita alakohtaisesti myös Suomessa.

#### **Uudistusehdotus:**

Kandidaatti- ja maisteritason koulutukset on erotettava aidosti toisistaan niin, että maisterin tutkintoja annetaan vain osassa yliopistoja.

Automaattinen opiskeluoikeus maisteriopintoihin asti tulisi kyseenalaistaa.

Kandidaatti- ja maisteriyliopistojen uudelleenorganisointi parantaisi laatua ja tehokkuutta järjestelmän kaikilla tasoilla. Kyse on myös yliopistopettajien ajasta.

Kun kandidaattivaiheen opintoja tehostetaan, yliopistopettajille jää enemmän aikaa tutkimukselle. Siitä hyötyisivät paitsi tiede ja tutkimustulosten hyödyntäjät, myös opiskelijat, sillä samalla opetus olisi korkeatasoisempaa.

Kun kandidaattitason koulutukselle etsitään tehokkaampia ja nykyiset tarpeet paremmin huomioita, tarvitaan myös rohkeaa koulutuksen duaalimalliin pohdintaa. Perinteinen jako tutkimuspainotteisiin yliopistoihin ja käytäntöpainotteisiin ammattikorkeakouluihin tuottaa tarpeetonta päällekkäisyyttä, ja lisäksi koulutusasteiden välinen työnjako on epäselvä.

Duaalimalliin puuttamalla voitaisiin parantaa koulutuksen tehokkuutta ja laatua. Esimerkiksi kauppatieteissä ammattikorkeakoulut tarjoavat tradenomien koulutusta, joka antaa paljolti samoja työelämän valmiuksia kuin yliopistojen kandidaattikoulutus. Meidän tulisi alakohtaisesti harkita, voidaanko joissain tapauksissa kandidaattikoulutus korvata opinnoilla ammattikorkeakoulussa.

Esimerkki nykyään varsin hyvin toimivasta työnjaosta on taideteollinen koulutusala, jolla ammattikorkeakoulututkinto usein antaa hyvät valmiudet maisteriopintoihin yliopistossa.

Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen työnjako syntyi aikana, jolloin koulutusmarkkinat olivat monessa suhteessa erilaiset kuin nykyään. Työnjaon muuttamista tarvitaan, koska nyt valtion rahatilanne huonompi, ikäluokat pienempiä ja elinkeinorakennekin on muuttunut.

#### **Uudistusehdotus:**

Ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen työnjakoa on tarkennettava. Mallia voidaan ottaa taideteolliselta alalta, jossa jotkin ammattikorkeakoulututkinnot antavat hyvän pohjan maisteriopintoihin.

Alempien opiskelutasojen kriittisen tarkastelun lisäksi huomiota on kiinnitettävä tohtorikoulutukseen. Parhaat tutkijat koulutetaan yliopistoissa ja kokeneiden tutkijoiden ohjauksessa.

Tutkijakoulutuksessakin laatu ratkaisee. On siis tärkeää, että tutkijakoulutus keskitetään yliopistojen vahvimpiin, kansainvälisesti kilpailukykyisiin

tutkimusyksiköihin. Tämäkin edellyttää suunnitelmallista työjakoa eri yliopistojen kesken.

## Liikaa keskinkertaista tutkimusta

Vaikka yliopistoissa tehdään suurin osa maamme tutkimuksesta, ne eivät saa erikseen rahaa tutkimuksen tekemiseen, vaan yliopistot käyttävät yliopistosektorin saaman 1,8 miljardin budjettirahituksen oman harkintansa mukaan eri tarkoituksiin.

Laskennallisesti vähän yli puoli miljardia euroa yliopistojen määrärahasta jaetaan tutkimuksen laatumittareiden perusteella ja investoidaan edelleen perustutkimukseen. Puolen miljardin määräraha on enemmän kuin Tekesin vuosibudjetti ja noin kaksinkertainen määrä Suomen Akatemian jakamaan tutkimusrahoitukseen verrattuna.

Lisäksi yliopistot saavat eri lähteistä täydentävää rahoitusta, jonka osuus vaihtelee huomattavasti aloittain ja yliopistoittain. Täydentävää rahoitusta jakavat muiden muassa Suomen Akademia, Tekes,

EU, ministeriöt ja yritykset. Keskimäärin täydentävä rahoitus muodostaa noin kolmanneksen yliopistojen kokonaisbudjetista.

Suomen tieteen kehittämisen kannalta ratkaisevaa on, miten yliopistot

**Kaiken tutkimuksen tulisi viedä tieteenalan kehitystä eteenpäin tai olla yhteiskunnallisesti merkityksellistä**

tukevat omalla budjettirahoituksellaan korkeatasoista perustutkimusta. Tutkimusjärjestelmän selkärangan muodostavat maamme 2 600 professoria ja muut yliopistoissa toimivat, joilla on tutkimusvelvollisuus. Näiden opettaja-tutkijoiden joukosta löytyvät Suomen tieteen huiput.

Ongelmana ei ole huippujen puuttuminen, vaan se, että meillä on yliopistoissa liikaa keskinkertaista tutkimusta ja tutkijaresurssien vajaakäyttöä. Kaiken tutkimuksen tulisi viedä tieteenalan kehitystä globaalisti eteenpäin tai olla yhteiskunnallisesti merkityksellistä – tai sitten molempia. Ikävä kyllä tämä jää usein toteutumatta.

Tutkimuksen tavoitteita on usein hahmotettu niin kutsutun Pasteurin nelikentän avulla<sup>8</sup> (kuvio 5). Nelikentän pystyakseli kuvaa ihmiskunnan yhteisen tietovarannon ja ymmärryksen lisäämistä. Puhtaimmillaan siihen ei liity tiedon käytettävyyden intressiä.

Nelikentän oikeassa laidassa olevat ruudut edustavat tutkimusta, jota ohjaavat käytännön tarpeet. Puhdas tiedontarpeen tyydyttäminen johtaa uusiin käytännön sovelluksiin, kuten kemisti Louis Pasteurin keksintö bakteereja tuhoavasta lämpökäsittelystä eli pastöroinnista 1800-luvulla.

Alempi ruutu liittyy tilanteeseen, jossa tutkijan tavoitteena on vain uuden tiedon tai keksinnön välitön käyttäminen käytännön ongelmien ratkaisuun. Esimerkistä käy sähkölampun muiden patenttien avulla kehittänyt liikemies Thomas Edison.

Vuonna 1928 Nobelin palkinnon voittaneelle Niels Bohrille nimetty vasen ylänurkka edustaa korkeatasoista perustutkimusta. Hän teki merkittäviä löydöksiä kvanttimekaniikan alalla ja vei näin tiedettä ison harppauksen eteenpäin. Bohrin tutkimus lisäsi merkittävästi ymmärrystämme aineen rakenteesta. Siitä ei ollut välitöntä käytännön hyötyä, mutta myöhemmin se on poikanut useita sovelluksia.

Pasteurin nelikentän vasemman alakulman harmaa ruutu edustaa tutkimusta, joka ei vie perustutkimusta eteenpäin ja jolla ei ole myöskään suoraa käytännön merkitystä. Suurin osa yliopistoissa

**Niin julkaisuviittaukset kuin ulkopuolinen rahoituksen kasautuvat yleensä yksille ja samoille huippututkijoille**

**Kuvio 5 Pasteurin nelikenttä tutkimuksen tavoitteista**

		Käytön huomioiminen	
		Ei	Kyllä
Ymmärryksen luominen	Kyllä	Perustutkimus (Bohr)	Käytön innostama perustutkimus (Pasteur)
	Ei		Soveltava tutkimus (Edison)

Lähde: Stokes (1997).

tehtävästä tutkimuksesta kuuluu harmaaseen ryhmään, sillä niin julkaisuviittaukset kuin ulkopuolinen rahoituskin kasautuvat yleensä yksille ja samoille huippututkijoille.

Kaikki professorit eivät voi olla Bohreja, Pasteureja tai Edisonja, mutta kaikki tutkijat voivat pyrkiä tekemään kansainvälisesti tai yhteiskunnallisesti merkityksellistä ja laadukasta tutkimusta.

Pohjimmiltaan ratkaisut ovat yliopistojen omisissa käsissä. Yliopistoja voidaan kuitenkin rahoituskellisesti ohjata painottamaan koulutuksessa ja tutkimuksessa laatua sekä yhteiskunnallista vaikuttavuutta nykyistä enemmän.

Viime kädessä valtion tehtävä on huolehtia siitä, että verorahat käytetään tehokkaasti Suomen kilpailukyvyyn ja hyvinvoinnin edistämiseksi. Valtion olisi vaadittava yliopistoilta vastuullista ja tuloksellista julkisten varojen käyttöä.

## **Haussa strateginen kokonaisnäkemys**

Jotta Suomen tiede ja tutkimus menestyisivät, tarvitsemme strategista näkemystä tieteen eturintama-aloista. Mitkä ovat yliopistojen tutkimuksessa ja koulutuksessa ne alat, jotka ovat tärkeitä 10–15 vuoden aikajänteellä?

Ala- tai yliopistokohtaisia strategisia panostuksia on tehty useissa Euroopan maissa, kuten Saksassa ja Ruotsissa. Niissä periaatteena on ollut ohjata lisärahoitusta yhteiskunnallisesti merkittävälle alalle, joilla on mahdollista saavuttaa kansainvälisesti kilpailukykyinen asema.

Saksa investoi yhteensä 2,7 miljardia euroa jakamalla kilpailun perusteella lisärahoitusta tutkimusjakoulujen ja innovaatioklustereiden perustamiseen sekä huippuluokan yliopistollisen tutkimuksen edistämiseen.

Ruotsi lisäsi kilpailun perusteella vuositasolla liki 200 miljoonaa euroa valtion panostusta yliopistolliseen huippututkimukseen muutama vuosi sitten. Ruotsi määritteli strategiseksi tutkimusalueikseen ilmastotutkimuksen, tekniikan sekä lääke- ja hoitotieteet.

Ruotsissa kriteerit rahoituksen saamiselle olivat korkeinta kansainvälistä laatua edustava tutkimus, tutkimuksen potentiaali vastata merkittäviin yhteiskunnallisiin tarpeisiin ja haasteisiin sekä yhteys ruotsalaiseen elinkeinoelämään. Ensimmäinen ar-

vio investoinnin vaikutuksista valmistuu tänä keväänä.

Suomessa ilmestyi jo vuonna 2006 laaja FinnSight 2015 -raportti, jossa hahmoteltiin tutkimuksen tulevaisuuden näkymiä kymmenellä tärkeällä alalla. Lähtökohtana olivat heikot signaalit, joita asiantuntijat olivat havainneet niin tieteen eturintamassa kuin tiedon hyödynnettävyydessä.

Puolet paneeleihin osallistuneista oli tutkijoita ja puolet tiedon käyttäjiä, niin elinkeinoelämän, ministeriöiden kuin kansalaisjärjestöjenkin edustajia. Yhteensä työhön osallistui sata asiantuntijaa.

Raportti sisältää osuvia ja yhä ajankohtaisia katsauksia monen tärkeän alan tulevaisuudennäkymiin. Surullista kuitenkin on se, että vain pieni osa hienoista ajatuksista on saanut vastakaikua yliopisto- ja tiedepolitiikassa.

Ideoita ja näkemyksiä siis on. Rohkeus tehdä valintoja sen sijaan puuttuu, ei pelkästään maan hallitukselta.

Välineitäkin strategisten vahvuusalojen valitsemiseen on. Opetus- ja kulttuuriministeriön rahanjakomallissa on 10 prosenttia eli vuositasolla 180 miljoonaa euroa strategiseen rahoitukseen (kuvio 6).

Ongelmana on, strategisen rahoituksen perusteet eivät ole avoimia, eikä tuloksia voida jälkikäteenkään mitata. Määrärahaa on ylipäättään vaikea käyttää tehokkaasti, koska ministeriöt ovat poliittisessa ohjauksessa. Määrärahan suuntaamisessa vaikuttaa usein painottuvan alueellinen näkökulma, mikä voi olla eri kuin koko Suomen etu.

**Strategisen rahoituksen perusteet eivät ole avoimia**

### **Uudistusehdotus:**

Yliopistojen koulutuksessa ja tutkimuksessa on kansallisesti valittava avoimesti ne strategiset alat, joilla jotka ovat tärkeitä 10–15 vuoden kuluttua. Opetusministeriön rahanjakomallissa strategisen rahoituksen tuloksia pitää pystyä myös mittaamaan.

Voimme tietysti ottaa mallia Saksan ja Ruotsin ratkaisuksista, mutta emme pärjää kopioimalla heidän ideoitaan. Kopioija on aina muutaman askeleen jäljessä.



# Rahoitusuudistus jäi puolitiehen

Yliopistojen rahoitusmalli uudistettiin vuonna 2010, ja vuonna 2013 sitä kehitettiin edelleen muuttamalla opetus- ja kulttuuriministeriön käyttämää rahanjakomallia (kuvio 6). Aiemmin yliopistoja palkittiin tutkintojen määrästä, nykyään

## Nykymallissa laatua mitataan prosessin eikä tulosten kautta

rahoituspäätöksissä mukana on välillisiä tutkimuksen laatuun liittyviä osatekijöitä. Silti rahoitusmallin uudistaminen on jäänyt puolitiehen. Rahoitusmallissa ei ole kunnollisia mittareita koulutuksen ja tutkimuksen laadulle ja yhteiskunnalliselle vaikuttavuudelle.

Ongelmallisinta on mitata koulutuksen laatua, koska sitä varten tulisi selvittää, mitä opiskelija on oppinut yliopistossa ja miten hän pärjää näillä tiedoilla työelämässä. Nykymallissa laatua mitataan prosessin laadun, eikä varsinaisten tulosten kautta.

rahoituspäätöksissä mukana on välillisiä tutkimuksen laatuun liittyviä osatekijöitä.

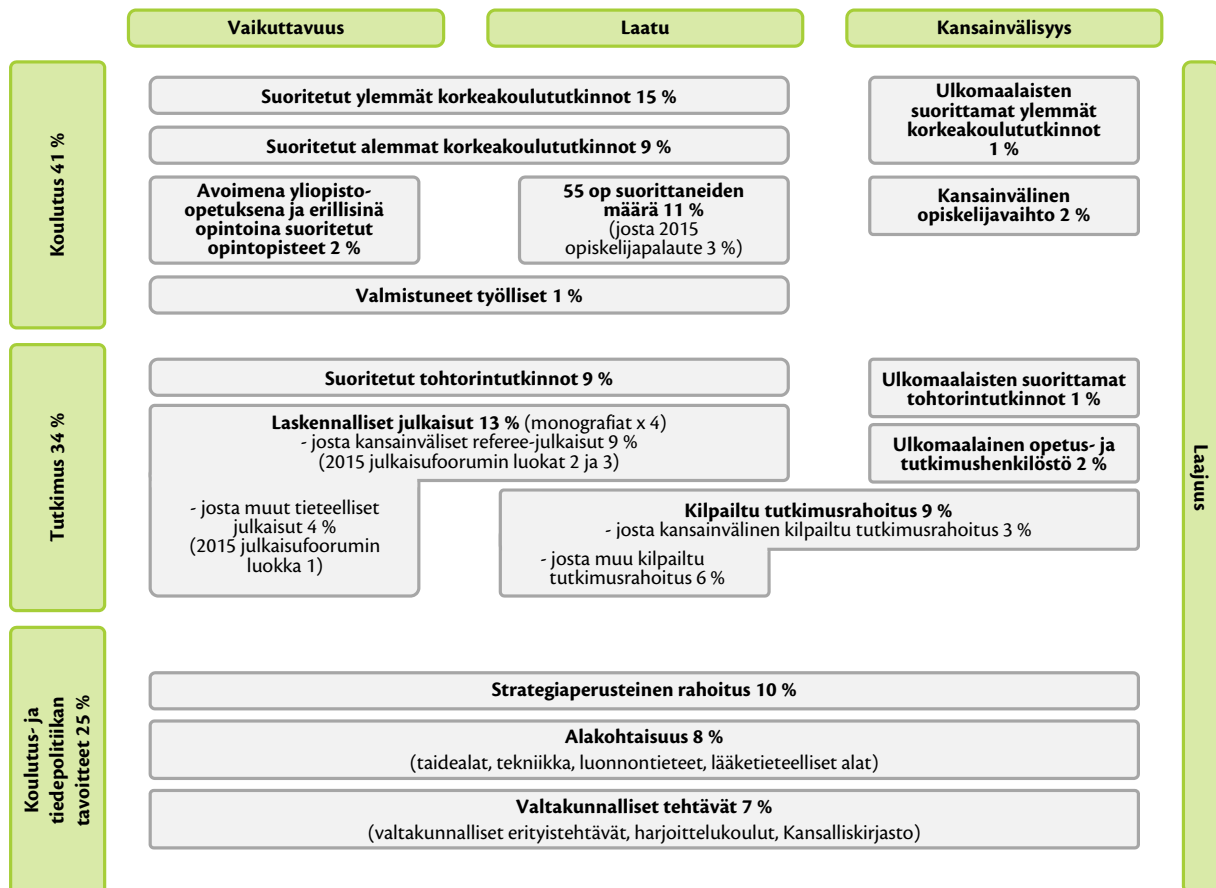
Silti rahoitusmallin uudistaminen on jäänyt puolitiehen.

Nykyisen rahoitusmallin erikoisuutta kuvaa se, että niinkin perustavanlaatuisia asioita kuin opiskelijoiden opiskeluaikaa pyritään lyhentämään mutkan kautta. Yliopistojen rahanjaossa on kahdeksan prosentin painoarvo niistä opiskelijoista, jotka ovat suorittaneet 55 opintoviikkoa vuodessa.

Toinen tutkintojen laatumittari rahanjaossa on työllistyneiden valmistuneiden määrä, joskin sen painoarvo on vain yksi prosentti. Koska yliopisto saa 15 prosentin painoarvolla perusrahoitusta maisterintutkinnon suorittaneista, yliopiston kannalta on miltei samantekevää saako maisteri työtä vai ei.

Olisi huomattavasti järkevämpää ohjata yliopistolle rahaa työllistyneestä maisterista kuin työttömästä maisterista. Lisäkritteriksi voitaisiin harkita valmistuneen palkkatasoa viiden vuoden päästä valmistumisesta. Näillä lisäyksillä voitaisiin tehostaa yliopistojen opiskelijoiden ohjausta sekä kohentaa koulutuksen yhteyttä suhteessa työelämän tarpeisiin.

Kuvio 6 Yliopistojen perusrahoitus vuodesta 2013



Lähde: Opetus- ja kulttuuriministeriö (2013).

### **Uudistusehdotus:**

Koulutuksen yhteyttä työelämään tarpeisiin voidaan parantaa tuomalla yliopistojen rahanjakomalliin kannustin työllistyneistä tutkinnon suorittajista.

Tutkimuksen laatukriteeri tuli ensimmäistä kertaa yliopistojen rahanjakomalliin mukaan vuoden 2010 uudistuksessa. Uudistuksessa otettiin käyttöön julkaisufoorumijärjestelmä, joka ohjaa rahoitusta palkitsemalla yliopiston nimenomaan alan huippujulkaisuihin tehdyistä artikkeleista. Aiemmin rahoituskriteereissä oli mukana vain julkaisujen määrä sellaisenaan.

Julkaisufoorumijärjestelmä perustuu tieteellisten lehtien ja julkaisijoiden laatuoluokitukseen. Sen laativat kansainvälisten mallien pohjalta alakohtaiset asiantuntijaraadit.

Rahanjaossa julkaisufoorumien idea on yksinkertainen: jos yliopiston opettaja tai tutkija julkaisee alansa huippulehdessä, hänen yliopistonsa saa enemmän pisteitä kuin jos hän julkaisee vähemmän tärkeällä foorumilla. Yliopistolle kertyneet pisteet muuttuvat mallin avulla rahoitukseksi.

Julkaisufoorumimallia voidaan kehittää edelleen. Etenkin luonnontieteen, lääketieteen ja tekniikan aloille voisi sopia tarkempi julkaisujen alakohtaisen viittausindeksin lisääminen rahanjakokriteereihin.

Lisäksi ulkopuolisen, kilpaillun tutkimusrahoituksen osuutta voitaisiin käyttää laatumittarina. Etenkin Euroopan tutkimusrahostolta ERC:ltä saatu rahoitus voitaisiin huomioida yliopistojen rahanjaossa erillisellä painokertoimella, sillä se on kaikkein arvostetuin eurooppalainen tutkimusrahoituksen muoto ja heijastaa tieteen korkeinta laatua.

Liian moneen osaan yliopistojen rahoitusmallia ei kuitenkaan kannata pirstoa. Arvioinnit kannattaa tehdä aloittain, ja keskittää resurssit parhaiten pärjänneisiin yksiköihin, kuten Helsingin yliopiston emerituskansleri Kari Raivio on ehdottanut.

Huonoimmin menestyneet yksiköt tulisi ajaa vähitellen alas. Tällainen arviointi voitaisiin suorittaa 5–7 vuoden välein, ja sillä voisi olla oma painokerroin mallissa.

### **Uudistusehdotus:**

Yliopistojen tutkimuksen laatua voidaan nostaa lisäämällä rahanjakomalliin tarkempia huippujulkaisujen viittausindeksejä ja alakohtaisia asiantuntija-arvioiteja.

Isossa-Britanniassa on järjestetty koko yliopistosektoria koskeva valtakunnallinen asiantuntija-arviointi, jonka tulokset julkaistiin viime vuonna<sup>9</sup>. Tavoitteena oli arvioida sekä tutkimuksen laatua että vaikuttavuutta suhteessa yliopistosektorille ohjattuun julkiseen rahoitukseen.

Näin Britannian hallitus siis toteutti käytännössä velvoitetaan valvoa julkisten varojen vastuullista käyttöä. Arviointi tuotti kansainvälistä verrokitietoa brittiyliopistojen kansainvälisestä kilpailukyvyistä sekä näyttöjä siitä, miten laadukas tutkimus on tuottanut merkittävää taloudellista ja yhteiskunnallista lisäarvoa.

Meillä Suomen Akatemia on järjestänyt säännöllisesti tutkimuksen laadun alakohtaisia asiantuntija-arvioita, mutta niillä ei ole ollut mitään vaikutuksia arvioitavien yksiköiden rahoitukseen.

Alakohtaisia arvioiteja olisi tarpeen siis laajentaa ja samalla niihin pitäisi lisätä mekanismi, joka ohjaa rahoitusta parhaiten menestyneille yksiköille. Oikein valittu asiantuntijaneeli kykenisi arvioimaan alakohtaisesti myös tutkimuksen ja koulutuksen yhteiskunnallista vaikuttavuutta, mitä on vaikea arvioida muilla keinoilla.

## **Mittarit yhteiskunnalliselle vaikuttavuudelle puuttuvat**

Nykyisestä yliopistojen rahoitusmallista puuttuvat kokonaan mittarit yliopistojen yhteiskunnallisen vaikuttavuuden arvioimiseksi. Vaikka yhteiskunnallista vaikuttavuutta pidetään tärkeänä, sopivia mittareita on ollut vaikea kehittää.

Perusongelma on ajallinen perspektiivi. Tutkimuksen ja siihen perustuvan opetuksen vaikutukset näkyvät usein vasta vuosien, jopa vuosikymmenien päästä.

Toinen ongelma on vaikuttavuuden muotojen moninaisuus. Elinkeinoelämä on vain yksi tiedon käyttäjistä ja sekin voi hyödyntää hyvin erilaista tietoa: teknologista, lääketieteellistä, liiketa-

loudellista, ihmisten käyttäytymiseen tai ilmasto-olosuhteisiin liittyvää.

Tietoa tarvitaan myös päätöksenteon tueksi. Valtava vaikutus voi olla myös tutkimukseen perustuvalla innovaatiolla tai uudella tiedolla, joka vaikuttaa ihmisten tapaan toimia arjessa ja työssä.

Kun tutkimuksen ja koulutuksen odotetaan tuottavan kilpailukykyä, on selvää että myös tätä osaa yliopistojen tuloksesta tulee arvioida, ja hyvistä tuloksista palkita.

Yksittäinen yhteiskunnallisen vaikuttavuuden mittari ei välttämättä sovellu kaikkien tieteenalojen vaikuttavuuden mittaamiseen. Yliopistotason vertailun sijaan yhteiskunnallisen vaikuttavuuden mittaaminen pitää tehdä alakohtaisesti.

#### Uudistusehdotus:

Yliopistojen yhteiskunnallisen vaikuttavuuden mittaamisessa pitää ottaa käyttöön tieteenalakohtaiset asiantuntija-arvioinnit, jotka vaikuttavat suoraan myös yliopistojen rahoitukseen.

Vaikuttavuuden mittaamisessa alakohtaisina asiantuntija-arvioina voitaisiin käyttää esimerkiksi vertaisarvioituja yhteisjulkaisuja yritysten ja yhteiskunnan muiden toimijoiden kanssa. Yhteisjulkaisu edellyttää yleensä syvällistä ja pitkäjänteistä yhteistyötä, mikä on osoittautunut tulokselliseksi esimerkiksi yliopistojen ja yritysten välisessä innovaatioyhteistyössä.

Aalto-yliopisto on maailman kärjessä, kun tarkastellaan esimerkiksi yliopistojen ja yritysten välisten yhteisjulkaisujen määrää<sup>10</sup>. Tähän joukkoon kuuluvat myös kilpailijamaamme Hollanti, Tanska ja Ruotsi.

Vaikuttavuusarviointeja voitaisiin perustaa myös hyödynnettyjen patenttien tai uusien kilpailukykyisten kasvuyritysten tuottamien työpaikkojen määriin ainakin aloilla, joille ne ovat tyypillisiä.

Monilla aloilla voitaisiin myös arvioida osallistumista merkittävään valtakunnalliseen päätöksentekoon, päätösten valmisteluun asiantuntijatehtävissä tai jäsenyyttä yritysten ja yhteisöjen hallituksissa. Myös merkittävät kansainväliset asiantuntijatehtävät voisivat olla osa yhteiskunnallisen vaikuttamisen mittaristoa.

## Kansainvälinen yhteistyö ontuu

Lukuisissa kansainvälisissä tutkimuksissa on osoitettu kiistattomasti, että kansainvälinen yhteistyö lisää merkittävästi tieteen vaikuttavuutta. Kansainvälisessä yhteistyössä laadituista julkaisuista suurempi osuus nousee tieteenalan viita-tuimpaan kymmenykseen kuin puhtaasti suomalaisvoimin tehdyt julkaisut.<sup>11</sup>

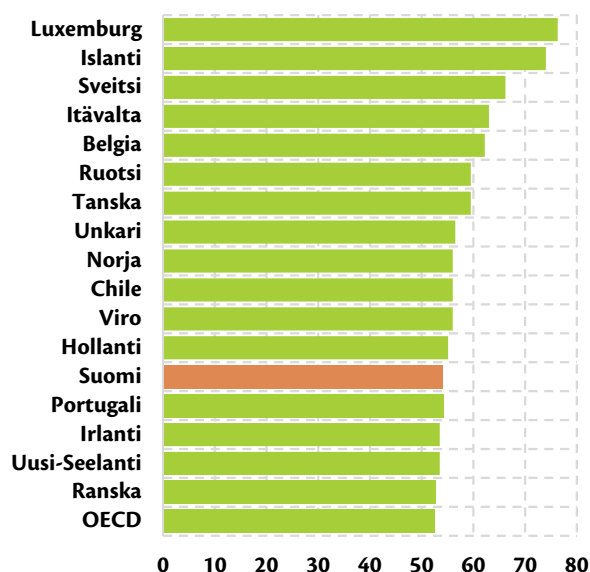
Suomessa kansainvälisten yhteisjulkaisujen osuus ja niiden siteerausindeksi ovat Pohjoismaiden alhaisimmat. Laajemmassa vertailussa myös Sveitsi, Hollanti ja jopa Viro menevät kansainvälisyydessä Suomen ohi. (Kuvio 7.)

Monessa tutkimuksen kärkimaassa, kuten Sveitsissä, Hollannissa ja Tanskassa kansainvälisyys ei ole enää hokema-asteella olevaa tiedepoliitiikan vakiosanastoa. Kansainvälisyydestä on tehty periaate, joka läpäisee kaiken toiminnan.

Suomalaisille yliopistoille luonteenomainen sisäsiittoisuus on tutkimuksen kärkimaissa harvinaista. Esimerkiksi Sveitsin yliopistojen ja tutkimusjärjestelmän ylivoimaisuuden keskeinen selittävä tekijä on systemaattinen tutkijoiden rekrytointi kaikkialta maailmasta.<sup>12</sup>

Toinen esimerkki on tieteen huippumaa Yhdysvallat. Yhdysvaltojen menestys ei johdu oman väestön tieteellisestä ylivertauudesta vaan siitä, et-

Kuvio 7 Kansainvälisten yhteisjulkaisujen määrä eräissä OECD-maissa 2011, %



Lähde: Danish Agency for Science, Technology and Innovation (2014).

tä Yhdysvallat on onnistunut luomaan koulutus- ja tutkimusjärjestelmän, joka houkuttelee parhaita tutkijoita ja opiskelijoita kaikkialta maailmasta.

Hyvät tutkijat hakeutuvat sinne, missä on muitakin hyviä tutkijoita, lahjakkaita ja motivoituneita opiskelijoita sekä hyvät edellytykset tehdä oman alansa huippututkimusta. Erityisesti kapeammilla erityisaloilla kilpailu huippuosaajista on maailmanlaajuista.

### **Kilpailu huippuosaajista on maailmanlaajuisia**

Valitettavasti Suomi menestyy kilpailussa parhaista kansainvälisistä tutkijoista heikommin kuin esimerkiksi Tanska, Hollanti, Belgia ja Ruotsi, Sveitsistä puhumattakaan. Esimerkiksi ulkomaalaisten tohtorien määrä Suomessa on tällä haavaa 13 prosenttia kaikista tohtoreista, mikä on pienin määrä Pohjoismaissa. Tanskassa vastaava luku on 29 prosenttia.

Kansainvälisen yhteistyön lisäksi tarvitsemme Suomeen kansainvälistä tutkijakuntaa täydentämään kotimaista osaamista. Tavoitteeksi on asetettava, että vuoteen 2020 mennessä noin neljännes professoreistamme ja tutkijakunnastamme on kansainvälistä. Tieteen tila (2014) -selvityksen mukaan ulkomaalaisten osuus rekrytoituista professoreista oli 14 prosenttia vuosina 2010–13.

#### **Uudistusehdotus:**

Kansainvälinen verkottuminen lisää tieteen vaikuttavuutta, joten yliopistojen on lisättävä ulkomailta rekrytoitujen tutkijoiden ja professoreiden määrä.

Akateemisilla urajärjestelmillä on oma merkityksensä kansainvälisten huippuosaajien houkuttelessa. Yliopistouudistuksessa historiaan jäänyt virkajärjestelmä kaipaa tilalleen uusia joustavampia urajärjestelmiä. Erityisesti nuorille tutkijoille urakehitykseen liittyvä epävarmuus ja suuri riippuvuus ulkopuolisesta projektirahoituksesta ovat esteenä vaativassa tutkimustyössä menestymiselle ja opetuksen kehittämislle.

Kokemukset Aalto-yliopiston ja muutamien muiden suomalaisten yliopistojen käyttöön ottamasta kansainvälisen mallin mukaisesta professorien tenure track -urapolkujärjestelmästä ovat lupaavia. Se tarjoaa nuorille tutkijoille selkeän ja hyvin tuetun urapolun kohti professorin tehtävää.

Tenure track -järjestelmässä tutkija ansaitsee vakinaisen professuurin läpäisemällä sovitussa vaiheessa urapolkua niin sanotun vakinaistamisarvioinnin. Järjestelmä perustuu selkeisiin odotuksiin ja kannustimiin sekä henkilökohtaiseen ammatillisen ja akateemisen kasvun tukemiseen.

Kansainvälistymisen kannalta urajärjestelmän etu on, että nuoret tutkijat ovat usein varttuneempia valmiimpia muuttamaan maasta toiseen. Urapolun lupaus vakinaisesta professuurista kannustaa pitkäjänteiseen sitoutumiseen.

Kokemus on osoittanut, että urapolkujärjestelmä lisää kansainvälisten hakijoiden määrää merkittävästi. Aalto-yliopistossa jo yli 30 prosenttia uusista urapolulle rekrytoituista tutkijoista tulee Suomen ulkopuolelta.

## Yliopistoilla suhteellinen resurssivaje

Yliopistojen laadullinen kehittäminen on ratkaisevaa, koska suomalaisilla yliopistoilla on perusrahoituksessa huonommat lähtökohdat kuin maailman huippuyliopistoilla. Suomalaisia yliopistoja vaivaa suhteellinen resurssivaje.

Meillä professorien pieni määrä suhteessa opiskelijoiden suureen määrään johtaa siihen, että laatu kärsii. Suhteessa valtion yliopistokohtaiseen panostukseen edes parhaiden suomalaisten yliopistojen tulosodotukset eivät ole realistisia.

Esimerkiksi maailman parhaan yliopiston Massachusetts Institute of Technologyn budjetti on suunnilleen samankokoinen kuin koko Suomen yliopistosektorin budjetti. MIT:ssa työskentelee 1 000 professoria, jotka opettavat 10 000:ta opiskelijaa. Suomessa on samalla rahalla 14 yliopistossa töissä 2 600 professoria, jotka opettavat yli 160 000:ta opiskelijaa.

Amerikkalainen yliopistojärjestelmä toimii eri periaattein kuin eurooppalainen järjestelmä, mutta suomalaiset yliopistot ovat rahoituksellisesti huonommassa asemassa myös moniin eurooppalaisiin yliopistoihin nähden. Meille hyviä vertailumaita ovat samankaltaisissa olosuhteissa toimivat muut pienet eurooppalaiset maat kuten Sveitsi, Hollanti ja Tanska. Esimerkiksi Tanskan kokonaisrahoitus yliopistosektorille on samaa luokkaa kuin Suomen (kuvio 8).<sup>13</sup>

Yksittäisistä tanskalaisista yliopistoista Tanskan teknillisen yliopiston DTU:n vuosibudjetti on suunnilleen yhtä suuri kuin Helsingin yliopiston, noin 600 miljoonaa euroa. Helsingissä saman budjetin turvin työskentelee kuitenkin kaksinkertainen määrä professoreita ja opiskelijoita on yli nelinkertainen määrä.

Aalto-yliopistokin jää sen perustamisen tueksi myönnetty erityisrahoitus mukaan luettuna vuositasolla

noin 200 miljoonaa euroa DTU:n jälkeen. Silti Aalto-yliopisto kouluttaa enemmän opiskelijoita kuin DTU.

Vaikka Suomi siis panostaa yliopistoihinsa yhtä paljon kuin Tanska, professoria ja opiskelijaa kohden laskettuna yliopistojen rahoituspohja ei ole kansainvälisesti kilpailukykyinen.

Sama suhteellinen resurssivaje koskee kaikkia suomalaisia yliopistoja, ja tämä epäsuhta näkyy tulokssamme. Tanska tekee samalla rahalla paljon parempaa tuosta kuin Suomi.

Kansainvälisissä yliopistojen laatuluokituksissa<sup>14</sup> ainoa suomalaisena yliopistona maailman sadan parhaan yliopiston joukkoon nousee Helsingin yliopisto. Erillisessä kauppar korkeakoulujen luokittelussa vain Aalto-yliopiston kauppar korkeakoulu yltää sadan parhaan joukkoon.

Suunnilleen samankokoiset kilpailijamaamme Sveitsi, Hollanti ja Tanska ovat samoilla listoilla edustettuna useilla yliopistoilla. Myös kaksi Singaporen yliopistoa on viime vuosina onnistunut nousemaan näille listoille.

### Kertakorjaus tutkimuksen infrastruktuureihin

Tutkimuksen infrastruktuureista on tullut entistä keskeisempi laadukkaan tutkimuksen edellytys useimmilla tieteenaloilla. Tutkimusinfrastruktuureilla tarkoitetaan tutkimusvälineitä, laitteistoja, aineistoja, tietokantoja, kirjastoja ja muita palveluita, jotka ylipäättään mahdollistavat tutkimuksen.<sup>15</sup>

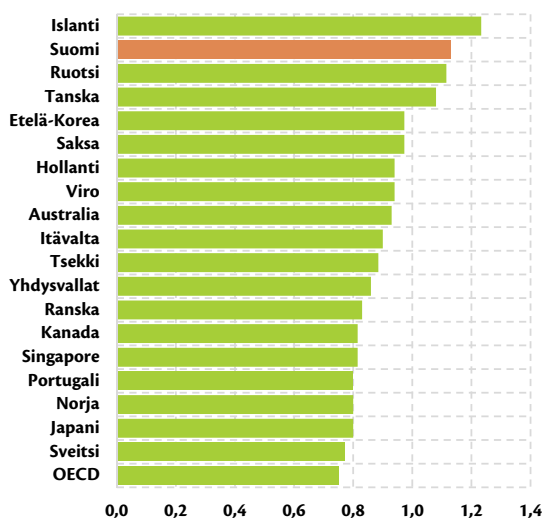
Suuret tieteelliset tutkimusinfrastruktuurit ovat usein yhteiskäytössä ja tarjoavat yhteistyömahdollisuuksia kotimaisille ja ulkomaalaisille tutkijoille. Valtavien tietoa-aineistojen eli niin sanotun Big Datan yleistymisen lisää entisestään infrastruktuurien tarvetta yhä useammalla tieteenalalla. Koulutuksen puolella opetusmenetelmien digitalisoituminen tulee lähivuosina edellyttämään merkittäviä investointeja, jos haluamme pysyä kansainvälisessä kehityksessä mukana.<sup>16</sup>

Monissa kilpailijamaissamme tutkimusinfrastruktuurien rahoitus on huomattava osa tutkimuksen ja koulutuksen kokonaisrahoituksesta. Suomessa infrastruktuurin kehittämiseen on herätty, mutta monet infrastruktuurit ovat päässeet rapautumaan.

Yliopistot voivat tietysti autonomiansa puitteissa päättää itse infrastruktuurien laittamisesta kuntoon. Ongelmana kuitenkin on yliopistokohtaisen perusrahoituksen vähäisyys suhteessa kansainväliseen tasoon. Infrastruktuurien päivitykseen tarvittava rahoitus on pois tutkimuksesta ja opetuksesta, joten tutkimuksen ja koulutuksen kokonaisvolyyymi pienenee.

Suurten yhteiskäyttöisten infrastruktuurien rahoitukseen on osoitettu kahdeksan miljoonan euron vuosittainen rahoitus. Arviomme mukaan aluksi tarvittaisiin kuitenkin ainakin sadan miljoonan euron alkupanostus, jotta pääsisimme samalle tasolle kilpailijamaidemme, kuten Tanskan, kanssa. Vakiintuneessakin tilanteessa suurten infrastruktuurien rahoituksen pitäisi olla nykytasoon verrattuna noin kymmenkertainen.

**Kuvio 8 Julkiset tutkimus- ja tuotekehitys-investoinnit suhteessa bruttokansantuotteeseen 2012\*, %**



\* Tšekki 2008; Australia 2010; Islanti, Meksiko ja Uusi-Seelanti 2011. Lähde: Danish Agency for Science, Technology and Innovation (2014).

## Viitteet

- <sup>1</sup> Suomen Akatemia (2014).
- <sup>2</sup> Hollanders & Es-Sadki (2014).
- <sup>3</sup> Hollanders & Es-Sadki (2014).
- <sup>4</sup> Kotsemir (2012).
- <sup>5</sup> Suomen Akatemia (2014).
- <sup>6</sup> Suomen Akatemia (2014), s. 26.
- <sup>7</sup> Opetusministeriö (2005).
- <sup>8</sup> Stokes (1997).
- <sup>9</sup> Research Excellence Framework (2014).
- <sup>10</sup> CWTS Leiden ranking (2014).
- <sup>11</sup> Suomen Akatemia (2014).
- <sup>12</sup> Öquist & Benner (2012).
- <sup>13</sup> Danish Agency for Science, Technology and Innovation (2014).
- <sup>14</sup> Arvostetuimmat laatu-uokitutukset ovat Times Higher Education ”World Univeritys Ranking”, Academic Ranking of World Universities ja The CWTS Leiden Ranking.
- <sup>15</sup> Suomen Akatemia (2014).
- <sup>16</sup> Suomen Akatemia (2014).

## Lähteet ja taustamateriaalit

Tiedepoliittisia raportteja ja selvityksiä

Danish Agency for Science, Technology and Innovation (2014): Research and Innovation Indicators 2014, Research and Innovation: Analysis and Evaluation 5/2014.

European Comission (2013): Support for continued data collection and analysis concerning mobility patterns and career paths of researchers. Deliverable 8 – Final report MORE2. Prepared for: European Commission Research Directorate-General Directorate B – European Research Area. <http://www.more-2.eu/www/images/stories/deliverables/2/MORE2%20-%20D8%20-%20final%20report%20-%20FINAL.pdf>

Hollanders, H. & Es-Sadki, N. (2014): Innovation Union Scoreboard 2014. European Comission. [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius/ius-2014\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius/ius-2014_en.pdf)

Karlsson, S. & Persson, O. (2012): The Swedish production of highly cited papers Teoksessa: AKADEMIRAPPORT. 2012. [http://www.kva.se/Documents/Vetenskap\\_samhallet/Forskningspolitik/2012/akademirapport\\_breakthrough\\_research\\_121209.pdf](http://www.kva.se/Documents/Vetenskap_samhallet/Forskningspolitik/2012/akademirapport_breakthrough_research_121209.pdf)

Kotsemir, M. N. (2012): Publication Activity of Russian Researches in Leading International Scientific Journals, MPRA Paper 45044. [http://mpra.ub.uni-muenchen.de/45044/8/MPRA\\_paper\\_45044.pdf](http://mpra.ub.uni-muenchen.de/45044/8/MPRA_paper_45044.pdf)

Muhonen, R., Leino Y. ja Puuska, H. (2014): Suomen kansainvälinen yhteisjulkaiseminen. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2012:4. <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2012/liitteet/okm04.pdf?lang=fi>

Nordforsk (2014a): Comparing Research at Nordic Universities using Bibliometric Indicators. NORIA-net «Bibliometric Indicators for the Nordic Universities» [http://www.nordforsk.org/en/publications/publications\\_container/policy-paper-2-2014-comparing-research-at-nordic-universities-using-bibliometric-indicators](http://www.nordforsk.org/en/publications/publications_container/policy-paper-2-2014-comparing-research-at-nordic-universities-using-bibliometric-indicators)

Nordforsk (2014b): Comparing Research at Nordic Universities using Bibliometric Indicators – Second report, covering the years 2000–2012. Policy Paper 2-2014. [http://www.nordforsk.org/en/publications/publications\\_container/policy-paper-2-2014-comparing-research-at-nordic-universities-using-bibliometric-indicators](http://www.nordforsk.org/en/publications/publications_container/policy-paper-2-2014-comparing-research-at-nordic-universities-using-bibliometric-indicators)

Nordforsk (2010): Bibliometric Research Performance Indicators for the Nordic Countries. A publication from the NORIA-net ”The use of bibliometrics in research policy and evaluation activities”. <http://www.nordforsk.org/no/publikasjoner/bibliometric-research-performance-indicators-for-the-nordic-countries>

Norges forskningsråd (2013): Det norske forsknings- og innovasjonssystemet- statistikk og indikatorer 2013. <http://www.forskningsradet.no/prognett-indikatorrapporten/Pdfversjon/1253989374422>

Norges forskningsråd (2013): Det norske forsknings- og innovasjonssystemet- statistikk og indikatorer 2013. <http://www.forskningsradet.no/prognett-indikatorrapporten/Pdfversjon/1253989374422>

Opetus- ja kulttuuriministeriö (2015): Suomalaisen yliopistotutkimuksen tuottavuus ja vaikuttavuus. Opetus- ja kulttuuriministeriön profiiliryhmän raportti. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2015: 5. <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2015/liitteet/okm05.pdf?lang=fi>

Opetus- ja kulttuuriministeriö (2014): Osaamisella ja luovuudella hyvinvointia. Opetus- ja kulttuuriministeriön tulevaisuuskaatsaus 2014. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisu- ja 2014: 18 <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2014/liitteet/okm18.pdf?lang=fi>

Opetus- ja kulttuuriministeriö (2013): WoS vai Scopus? Suomalaisen tutkimuksen tila 2010-luvun alusa kansainvälisten viiteaineistojen mukaan. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2013:17. <http://www.okm.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2013/liitteet/okm17.pdf?lang=fi>

Opetus- ja kulttuuriministeriö (2011a): Sitaatioindeksityöryhmän raportti. Kansainvälisen julkaisu- ja viittaustietokantojen käyttö suomalaisen tiedepolitiikan suunnitelun apuna. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2011: 12. <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2011/liitteet/okm12.pdf?lang=fi>

Opetus- ja kulttuuriministeriö (2011b) Sitaatioindeksityöryhmän II raportti. Suomalaisen tutkimusorganisaatioiden Web of Science -julkaisu- ja niiden vaikuttavuus vuosina 1990–2009. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2011: 34. <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2011/liitteet/okm34.pdf?lang=fi>

Suomen Akatemia (2014): Tieteen tila 2014. <http://www.aka.fi/fi/A/Paatokset-ja-vaikutukset/Tieteen-tila/>

Suomen Akatemia (2012): Tieteen tila 2012. Suomen Akatemian julkaisuja 6/2012. <http://www.aka.fi/Tiedostot/Tieteentila2012/Tieteentila2012.pdf>

Tutkimus- ja innovaationeuvosto (2014): Uudistuva Suomi: tutkimus- ja innovaatiopolitiikan suunta 2015–2020. [http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Tiede/tutkimus-ja\\_innovaationeuvosto/julkaisut/liitteet/Linjauus2015-2020.pdf](http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Tiede/tutkimus-ja_innovaationeuvosto/julkaisut/liitteet/Linjauus2015-2020.pdf)

Viljamaa, K., Lehenkari, J., Lemola, T. ja Tuominen, T. (2010): Tutkimuspolitiikan välineet ja käytännöt – viiden maan vertailu. Suomen Akatemian julkaisuja 2/10. [http://www.aka.fi/Tiedostot/Tiedostot/Julkaisut/2\\_10%20Tutkimuspolitiikan%20v%C3%A4lineet%20ja%20k%C3%A4yt%C3%A4nn%C3%B6t.pdf](http://www.aka.fi/Tiedostot/Tiedostot/Julkaisut/2_10%20Tutkimuspolitiikan%20v%C3%A4lineet%20ja%20k%C3%A4yt%C3%A4nn%C3%B6t.pdf)

Öquist, G. & Benner, M. (2012): Fostering breakthrough research: a comparative study). Teoksessa: AKADEMI-RAPPORT. 2012. [http://www.kva.se/Documents/Vetenskap\\_samhallet/Forskningspolitik/2012/akademirapport\\_breakthrough\\_research\\_121209.pdf](http://www.kva.se/Documents/Vetenskap_samhallet/Forskningspolitik/2012/akademirapport_breakthrough_research_121209.pdf)

## Yliopistorankingit

Academic Ranking of World Universities <http://www.shanghairanking.com/index.html>

CWTS Leiden Ranking <http://www.leidenranking.com/>

NTU world university ranking <http://nturanking.lis.ntu.edu.tw/>

QS World University Rankings <http://www.iu.qs.com/university-rankings/world-university-rankings/>

Scimago Institutions Rankings <http://www.scimagoir.com/index.php>

Times Higher Education: World University Rankings <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2013-14/world-ranking>

## Eurooppalaisia hankkeita rankingien kehittämiseksi

Center for Higher Education Policy Studies: U-Multirank <http://www.u-portal.org/u-multirank/>

European Commission (2010): Assessing Europe's University-Based Research 2010. [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/assessing-europe-university-based-research\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/assessing-europe-university-based-research_en.pdf)

## Tuoretta pohdintaa rankingeista

Erkkilä, T. (toim.) (2013): Global University Rankings, Palgrave Macmillan. 2013.

Hazelkorn, E. (2013): How rankings are reshaping higher education. Teoksessa Climent, V., Michavila, F. ja Ripollés, M. (eds.) Los rankings universitarios, Mitos y Realidades. 2013. <http://ar-row.dit.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1023&context=cserbk>

Mustajoki, A. (2013): Measuring excellence in social sciences and humanities: Limitations and opportunities. Teoksessa (Erkkilä 2013), 147–155.

## Muuta materiaalia

Barber, M., Donnelly, K. & Rizvi, S. (2013): An avalanche is coming: Higher education and the revolution ahead. The Institute for Public Policy Research 2013. [http://www.ippr.org/images/media/files/publication/2013/03/avalanche-is-coming\\_Mar2013\\_10432.pdf](http://www.ippr.org/images/media/files/publication/2013/03/avalanche-is-coming_Mar2013_10432.pdf)

Kenney, M. (2013): Commercialization or engagement: Which is of more significance to the U.S. economy. ETLA Working Papers, No. 13, 2013. <http://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Working-Papers-13.pdf>

The Ministry of Employment and Economy Innovation (2012): Evaluation of Tekes. Publications of the Ministry of Employment and Economy Innovation 22/ 2012. [http://www.tem.fi/files/33176/TEMjul\\_22\\_2012\\_web.pdf](http://www.tem.fi/files/33176/TEMjul_22_2012_web.pdf)

Muhonen, R. & Puuska, H.-M. (toim.) (2014): Tutkimuksen kansallinen tehtävä. Vastapaino 2014.

Opetus- ja kulttuuriministeriö (2013): Yliopistojen rahoitusmalli vuodesta 2013 alkaen, [http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Koulutus/yliopistokoulutus/hallinto\\_ohjaus\\_ja\\_rahoitus/liitteet/OKM\\_rahoitusmalli-muistio.pdf](http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Koulutus/yliopistokoulutus/hallinto_ohjaus_ja_rahoitus/liitteet/OKM_rahoitusmalli-muistio.pdf)

Opetusministeriö (2005): Koulutusvastuuasetus: [http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Koulutus/artikkelit/yliopistojen\\_tutkinnonuudistus/saeaedokset/liitteet/Yliopistojen\\_koulutusvastuu\\_asetus.pdf](http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Koulutus/artikkelit/yliopistojen_tutkinnonuudistus/saeaedokset/liitteet/Yliopistojen_koulutusvastuu_asetus.pdf)

Patton, D. & Kenney, M. (2010): The Role of the university in the genesis and evolution of research-based clusters. Kirjassa: Fornahl, D. et al. (toim.) Emerging Clusters. Theoretical, Empirical and Political Perspectives on the Initial Stage of Cluster Evolution. Cheltenham: Edward Elgar, 2010, 214–238.

Poropudas, O., Leino, Y., Nuutinen, A., Puuska, H.-M. & Pölönen, J. (2014): Bibliometrinen tutkimus ja innovaatiopolitiikka. Tieteessä tapahtuu 2014: 4, 56–59. <http://ojs.tsv.fi/index.php/tt/article/view/46158/12282>

Research Excellence Framework (2014): Results and submissions <http://results.ref.ac.uk/>

Stokes, D. E. (1997): Pasteur's Quadrant – Basic Science and Technological Innovation, Brookings Institution Press, 1997.

Tekes (2011): Better results, more value: A framework for analyzing the societal impact of research and innovation. (toim. Päivi Luoma etc.) Tekes Review 288/2011. [http://www.tekes.fi/julkaisut/better\\_results\\_more\\_value.pdf](http://www.tekes.fi/julkaisut/better_results_more_value.pdf)

## Elinkeinoelämän Valtuuskunta

**Elinkeinoelämän Valtuuskunta EVA** on vuonna 1974 perustettu elinkeinoelämän think tank, jonka tavoitteena on edistää suomalaisen yhteiskunnan pitkän aikavälin menestystä. EVA on Suomen merkittävin kohtaamispaikka ja verkosto elinkeinoelämän ja yhteiskunnan vaikuttajille. EVAlla on myös keskustelijan, haastajan ja unilukkarin rooli suomalaisessa yhteiskunnassa. Think tankille tyypillisesti EVAn tunnusmerkkejä ovat analyttisyys ja poleemisuus.

EVA selvittää ja arvioi yrityksille ja koko suomalaiselle yhteiskunnalle tärkeitä kehityssuuntia. Rajut ja nopeat kansainväliset muutokset asettavat koko yhteiskunnalle ja yritysten toiminnalle painavia vaatimuksia. EVAn tavoitteena on ajankohtaisen tiedon tuottaminen vallitsevista ilmiöistä sekä tuoreiden näkökulmien saattaminen yleiseen yhteiskunnalliseen keskusteluun. Suomen rooli kansainvälisessä toimintaympäristössä ja suomalaisten hyvinvoinnin ja kilpailukyvyn kehittäminen ovat keskeisiä kysymyksiä EVAn toiminnassa. Elinkeinoelämän omassa piirissä EVA pyrkii aikaansaamaan jatkuvaa keskustelua yritysten muutostarpeista.

Lisätietoja: [www.eva.fi](http://www.eva.fi)



*Elinkeinoelämän Valtuuskunta EVAn julkaisemat EVA analyysit ottavat kantaa ajankohdaksiin kysymyksiin ja tarjoavat toimenpide-ehdotuksia. Analyysien kirjoittajat vastaavat esitetystä mielipiteistä, jotka eivät välttämättä edusta EVAn kantaa.*

*Analyysit ovat ladattavissa EVAn kotisivuilta [www.eva.fi](http://www.eva.fi).*

ISSN 2342-0774 (Painettu)

ISSN 2342-0782 (PDF)