



# Indikatorer och strategier för **internationalisering** av **forskning och innovation**

– en översikt med exempel från flera länder

**Tillväxtanalys har på uppdrag** av Utbildnings- och Näringsdepartementen analyserat hur indikatorer används för att följa upp internationalisering av forskning och forskningsbaserad innovation i utvalda länder och organisationer. Kopplingar mellan internationaliseringsstrategier och indikatorer var av speciellt intresse.

Dnr: 2014/163

Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser  
Studentplan 3, 831 40 Östersund  
Telefon: 010 447 44 00  
Fax: 010 447 44 01  
E-post: [info@tillvaxtanalys.se](mailto:info@tillvaxtanalys.se)  
[www.tillvaxtanalys.se](http://www.tillvaxtanalys.se)

För ytterligare information kontakta: Martin Wikström  
Telefon: 010 – 447 44 73  
E-post: [martin.wikstrom@tillvaxtanalys.se](mailto:martin.wikstrom@tillvaxtanalys.se)

## Förord

Tillväxtanalys har under våren 2014 och på uppdrag av Utbildningsdepartementet studerat strategiska förhållningssätt till internationaliseringen av forskning och forskningsbaserad innovation, samt hur och om indikatorer används för att mäta framgång mot uppsatta mål. Bakgrunden till uppdraget är den år 2012 formulerade nationella strategin för internationalisering av forskning och forskningsbaserad innovation i vilken det framhålls att indikatorer ska användas för att mäta måluppfyllnad.

Tillväxtanalys har på nationell nivå beskrivit utvecklingen i USA, Kanada, Storbritannien, Tyskland, Norge, Singapore, Japan och Sydkorea, samt dessutom kortfattat belyst ett antal projekt för utveckling av indikatorer för att mäta internationellt forsknings-, utbildnings- och innovationssamarbete.

Analysen visar att förhållningssätten skiljer sig åt mellan länderna och att användandet av indikatorer i direkt relation till internationaliseringsstrategier är relativt ovanligt. Där så förekommer är internationella sampublicationer troligen den vanligast förekommande indikatorn. Ett exempel finns i EU: Innovation Union Scoreboard.<sup>1</sup> Det land som är mest ambitiöst vad gäller användandet av indikatorer för internationalisering är Sydkorea.

I projektet har följande personer deltagit: Kapitlen om USA och Kanada har skrivits av Anna Ledin (Washington), kapitlet om Storbritannien av Carl Jeding (Stockholm). Mats Engström (Stockholm) skrev kapitlet om Tyskland, Andreas Muranyi-Scheutz (New Delhi) kapitlet om Singapore, Helena Tillborg (Tokyo) kapitlet om Japan, Niklas Kviselius (Tokyo), Yoonjin Cho (Seoul) och Åsa Björndahl kapitlet om Sydkorea. Martin Wikström (Stockholm) har varit projektledare och skrev kapitlet om specifika och internationella projektinitiativ samt avsnittet om Norge.

Stockholm i juni 2014

Enrico Deiacio  
Chef, Innovation och globala mötesplatser  
Tillväxtanalys

---

<sup>1</sup> <http://ec.europa.eu/enterprise/archives/ius2013/IUS2013.html>



## Innehåll

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>7</b>
<b>Summary .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Sydkorea.....</b>	<b>11</b>
1.1 Sammanfattning .....	11
1.2 Nationella strategier för internationellt Fol-samarbete.....	11
1.2.1 3 <sup>rd</sup> Basic Plan for Science and Technology (2013-2017) – övergripande nationell strategi.....	11
1.2.2 Comprehensive Plan for Global S&T Cooperation – ny strategi med specifikt fokus på internationalisering (2014-2017).....	14
1.3 Indikatorer och mätsystem .....	15
1.3.1 Composite Science and Technology Innovation index (COSTII) –mäter innovationsförmågan sedan 2006.....	15
1.3.2 S&T Globalization Scoreboard – nytt omfattande index under framtagande.....	17
<b>2 Japan .....</b>	<b>21</b>
2.1 Sammanfattning: .....	21
2.2 Bakgrund.....	21
2.2.1 Drivkrafter för internationellt samarbete .....	21
2.2.2 Dagens utmaningar för Japan .....	21
2.2.3 Aktörer .....	22
2.3 Pågående arbete.....	22
2.3.1 Nationella strategier, mål och indikatorer .....	22
2.3.2 Nationella satsningar.....	23
2.3.3 Internationalisering på universitets- och institutnivå .....	23
2.4 Framtida strategiarbete .....	25
2.4.1 Strategiskt val av samarbetsländer att vänta .....	25
2.4.2 Universitetsreform för att underlätta mobilitet.....	25
2.4.3 Speciella villkor för utvalda nationella institut .....	25
2.5 Genomgripande förändringar av universitetsledningar krävs .....	26
<b>3 Singapore .....</b>	<b>27</b>
3.1 Sammanfattning .....	27
3.2 Singapore internationellt i grunden.....	27
3.3 Singapores forsknings- och innovationsstrategi .....	29
3.4 Fol-systemet i Singapore .....	30
3.4.1 National Research Foundation.....	32
3.4.2 A*STAR.....	32
3.4.3 Universitet .....	33
3.5 Internationalisering .....	34
3.5.1 National Research Foundation.....	34
3.5.2 A*STAR.....	35
3.5.3 NUS .....	36
3.5.4 NTU.....	37
3.6 Slutsatser .....	38
<b>4 Storbritannien .....</b>	<b>39</b>
4.1 Sammanfattning .....	39
4.2 Indikatorer i Storbritannien .....	39
4.3 Forskningssamarbete och sampublicationer .....	40
Exempel på indikatorer.....	41
4.4 Forskarmobilitet.....	41
Exempel på indikatorer.....	42
4.5 Lärosätenas internationaliseringsstrategier .....	43
Exempel på indikatorer.....	44
<b>5 Tyskland .....</b>	<b>45</b>
5.1 Sammanfattning .....	45
5.2 Analysarbete .....	45
5.3 Politiska beslut om internationalisering .....	46
5.4 DAAD - Internationalisering vid universitet och högskolor.....	47

5.5	Hochschulrektorenkonferenz.....	47
<b>6</b>	<b>Norge .....</b>	<b>49</b>
6.1	Sammanfattning .....	49
6.2	Introduktion .....	49
6.3	Strategisk utveckling .....	49
6.4	Mätningar och rapporter .....	52
6.4.1	Forskningsbarometern .....	52
6.4.2	Den stora indikatorrapporten.....	54
6.5	Senter for internasjonalisering av utdanning .....	54
<b>7</b>	<b>USA .....</b>	<b>55</b>
7.1	Sammanfattning .....	55
7.2	Introduktion .....	55
7.3	Avsaknad av en nationell strategi för forskning och innovation .....	55
7.4	Analyser av USA:s situation och väg framåt .....	56
7.5	National Science Foundation .....	60
7.5.1	Science and Engineering Indicators (2014) .....	60
7.6	Diskussion.....	61
7.7	Bilaga 1 .....	62
<b>8</b>	<b>Kanada.....</b>	<b>69</b>
8.1	Sammanfattning .....	69
8.2	Introduktion .....	69
8.3	Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage .....	70
8.4	Informing research choices: indicators and judgment .....	70
8.5	State of the Nation 2012, Canada's Science, Technology and Innovation System: Aspiring to Global Leadership .....	70
8.6	Canadian Institutes of Health Research .....	71
8.7	Bilaga 1 .....	72
8.8	Bilaga 2 .....	75
<b>9</b>	<b>Initiativ för indikatorledda mätningar av internationalisering av forskning och innovation .....</b>	<b>77</b>
9.1	Initiativ för indikatorer - Europeiska unionen .....	77
9.2	European Science Foundation .....	78
9.3	Center for Higher Education Development.....	82
9.4	IMPI-projektet.....	84
<b>10</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>87</b>
10.1	Internationalisering pågår.....	87
10.2	Nationella åtgärder, strategier och mätsystem .....	88
10.3	Strategisk uppföljning och indikatorer.....	90
10.3.1	Indikatorer .....	91
10.3.2	Möjliga indikatorområden .....	91

## Sammanfattning

Internationalisering av forskning och innovation (FoI) blir en allt viktigare prioritering i olika länder men organiseras på skilda sätt. Extremer, bland de länder som analyserats, kan sägas vara USA, Singapore, Tyskland och Storbritannien samt Sydkorea. USA kännetecknas av att man, även om internationellt samarbete anses viktigt, förlitar sig på sin inneboende attraktionskraft och dominans, och därför sällan agerar strategiskt utifrån ett övergripande nationellt perspektiv. Samtidigt finns i landet en medvetenhet om den ökande internationella konkurrensen och viss information om av vad som händer i olika länder samlas in. Singapores FoI-system är, till följd av landets historia, storlek, ekonomi och ambitioner, starkt internationaliserat men internationella komponenter utvärderas inte separat utan ingår som en naturlig del i all utvärdering av nationella forsknings- och innovationsinsatser. Tyskland och Storbritannien agerar tydligt strategiskt vad gäller internationalisering av FoI och viss uppföljning sker. Bland annat förekommer bibliometriska studier och mobilitetsstudier. Sydkorea skiljer ut sig genom ett tydligt strategiskt förfarande där ett större indikatorsystem för globalisering är under utveckling.

Analysen visar att många länder mäter och publicerar data som är relevanta för internationella forskningssamarbeten men att relativt få gör det med indikatorer som är sammankopplade med nationella strategier. Snarare publiceras regelbundet statistik och rapporter som belyser olika aspekter av den forsknings- och innovationspolitiska utvecklingen, däribland internationalisering. Norge är ett intressant exempel. Landets forskningsråd har formulerat en internationaliseringsstrategi och dessutom håller åtta specifika landsstrategier på att utvecklas. En rad statistiska data relevanta för internationalisering av FoI publiceras varje år och olika frågeställningar analyseras i separata rapporter eller genom olika teman i den årliga rapporteringen. Rapporterna föder dock inte tillbaks in i internationaliseringsstrategin på ett formellt sätt.

Förutom de nationella förhållandena har Tillväxtanalys också kortfattat belyst ett antal olika projekt för mätning av FoI-internationalisering med indikatorer. Sådana är ofta, men inte alltid, fokuserade på universitets och högskolors verksamhet. Många olika frågeställningar, från internationaliseringbudgetar till mottagningssystem för utländska studenter, är relevanta för internationellt samarbete och antalet potentiella indikatorer blir därför lätt mycket stort. Det är viktigt att resultat från indikatorprojekt som IMPI-projektet (Kapitel 9.4) ses som verktyglådor från vilka indikatorer och indikatorgrupper kan användas för att belysa de frågeställningar och mål som formulerats.

Några vanligt förekommande teman kan urskiljas bland de föreslagna indikatorerna. Dessa är preciserade i rapportens olika kapitel men inkluderar översiktligt bland annat:

- ramverk, strategier och stysystem,
- budget och administrativa resurser,
- FoI-finansiering,
- mobilitet (forskare och studenter), nätverk och samarbetsprojekt,
- attraktionskraft,
- resultat (bland annat sampublicationer, innovationer, patent, licenser),
- handelseffekter, marknadsnärvaro och politiskt inflytande.

Erfarenheterna från andra länder visar att utvecklingen av indikatorer kräver betydande omsorg för att de ska tjäna som goda incitament för att stimulera och främja internationalisering. För det första är det viktigt att tänka på att indikatorer kan användas på olika aggregationsnivåer (nationellt, myndighet, universitet, företag) och att åtskilliga indikatorer är relevanta för att mäta framgång mot olika mål på de olika nivåerna. Indikatorer eller indikatorgrupper måste väljas noggrant för att belysa de utvalda frågeställningarna samtidigt som indikatorer inte kan eller bör användas för alla frågeställningar. Möjligheterna att ta fram data på ett kostnadseffektivt sätt måste bedömas liksom de valda indikatorernas stabilitet över tiden. I det sammanhanget är också grundläggande definitioner som exempelvis vad som menas med forskarmobilitet, och vilken dess optimala storlek är, viktiga aspekter att diskutera.

För det andra; Den grundläggande frågeställningen här är hur indikatorer kan eller ska väljas för att mäta framgång mot de mål som formulerats i den svenska internationaliseringsstrategin för forskning och forskningsbaserad innovation. Fokus är nationellt och troligen bör därför ett relativt litet antal indikatorer utvecklas för att inte systemet ska bli alltför resurskrävande. Ytterligare frågor är hur ofta indikatorerna ska publiceras och hur resultaten ska analyseras och användas. Förutom indikatorer kan separata analyser belysa utvalda och kvalitativa aspekter när så önskas vilket också är viktigt för att utvärdera specifika initiativ och program för att främja internationalisering. Det är möjligt att vissa av strategins mål (se även kapitel 10) bör skärpas eller renodlas om indikatorer ska användas. Slutligen är det viktigt med en relativt grundlig nulägesanalys av internationaliseringens omfattning och struktur i Sverige innan eventuella indikatorer sätts.



## Summary

Internationalisation of research and innovation (R&I) is becoming an increasingly important priority in various countries but is organised in different ways. The USA, Singapore, Germany, Great Britain and South Korea can be said to be extremes among the countries that were analysed. The US is characterised by a reliance on its own inherent power of attraction and dominance, although international cooperation is considered to be important, and therefore seldom acts strategically on the basis of an overarching national perspective. There is at the same time an awareness of increasing international competition and a certain amount of information is collected about what other countries are doing. As a consequence of the country's history, size, economy and ambitions, Singapore's R&I system is strongly internationalised; international components are however not evaluated separately but are included as a natural part of research and innovation initiatives. Germany and Great Britain act in distinctly strategic ways as regards internationalisation of R&I and follow-ups are made to a certain degree. Among other things, bibliometric and/or mobility studies are made. South Korea distinguishes itself with a distinctly strategic procedure where a comprehensive system of indicators of globalisation is under development.

The analysis shows that many countries measure and publish data that are of relevance to international collaborative research but that relatively few do so with indicators linked to national strategies. Rather, statistics describing aspects of R&I developments, including internationalisation, are published regularly. Norway is an interesting example. The country's research council has drawn up an internationalisation strategy and eight specific strategies targeted at different countries are also under development. Statistics relevant to the internationalisation of R&I are published annually and various issues are analysed in separate reports or through various themes in annual reports. The reports do not, however, automatically feed back into the internationalisation strategy in any formal way.

In addition to the national circumstances, the Swedish Agency for Growth Policy Analysis has also briefly described a number of different projects for measuring R&I internationalisation using indicators. These are often, but not always, focused on universities and other institutions of higher education. Many different questions ranging from internationalisation budgets to reception systems for foreign students are relevant to international collaboration and the number of potential indicators therefore easily becomes quite high. It is important that the outcomes of indicator projects such as the IMPI project (described in Chapter 9.4) be regarded as toolboxes from which indicators and groups of indicators can be used to elucidate the specific questions and goals that have been formulated.

Some recurrent themes can be distinguished among the proposed indicators. These are specified in the various chapters in the report but include, for example:

- frameworks, strategies and control systems,
- budget and administrative resources,
- R&I funding,
- mobility (researchers and students), networks and collaborative projects,
- power of attraction,

- outcomes (incl. joint publications, innovations, patents, licences),
- effects on trade, market presence, and political influence.

Experience from other countries shows that developing indicators demands considerable care for them to be able to serve as good incentives to stimulate and promote internationalisation. First, it is important to bear in mind that indicators can be used at different levels of aggregation (national, authority, university, company) and that several are relevant for measuring success against different goals at the different levels. Indicators or groups of indicators must be chosen with care for them to elucidate the chosen questions at the same time as they neither can, nor should, be used for all questions. Possibilities to produce data cost-effectively must be assessed, as must the chosen indicators' stability over time. In that context, fundamental definitions such as for example what is meant by researcher mobility, and what its optimum size is, are important aspects to discuss.

Second, the fundamental question here is how indicators can or are to be chosen to measure success against the goals set in Sweden's internationalisation strategy for research and research-based innovation. The focus is a national one and a relatively small number of indicators should probably therefore be developed for the system not to become too resource-intensive. Further questions include how often indicators should be published and how the results are to be analysed and used. In addition to indicators, separate analyses can throw further light on selected qualitative and quantitative aspects as desired, which is also important to be able to evaluate specific initiatives and programmes to promote internationalisation. It is possible that some of the strategy's goals (see also Chapter 10) should be made more stringent or more strictly defined where indicators are to be used. Finally, it is important to make a thorough analysis of the current status of the scope and structure of internationalisation in Sweden, before introducing indicators coupled to the internationalisation strategy.

# 1 Sydkorea

## 1.1 Sammanfattning

Två nationella strategier är av särskilt intresse för att förstå uppsatta mål för internationella samarbeten inom forskning- och forskningsbaserad innovation i Sydkorea: 3rd Basic Plan for Science and Technology och Global S&T Cooperation Plan. Den första är landets övergripande strategi för teknik och vetenskap från 2013, med ett flertal kvantitativa mål uppsatta. Den andra är en ny strategi med globalisering som huvudfokus, men mer skriven som en allmän önskan om inriktning.

Sedan 2006 har Sydkorea genomfört en omfattande mätning av landets ställning inom vetenskap, teknikutveckling och innovationskraft. De ansvariga och utförande aktörerna är Ministry of Science, ICT and Future Planning (MSIP) och Korea Institute of S&T Evaluation and Planning (KISTEP).

De indikatorer som mäter internationaliseringsgrad, inklusive internationella samarbeten, har dock hitintills varit få. I takt med att politiska ställningstaganden betonat vikten av internationalisering har behovet av kvantitativa mått ökat, vilket lett till framtagandet av en uppsättning indikatorer för internationellt samarbete inom vetenskap, teknik, och innovation, kallad S&T Globalization Scoreboard. Arbetet är inte färdigställt men i denna rapport presenteras de föreslagna indikatorer som troligen kommer att ingå.

Sydkoreanska aktörer, pådrivna av regeringen, är mitt uppe i en process att ta fram detta nya mätinstrument för internationellt samarbete. Intresset för Sverige som stark och utåtriktad innovationsnation är stort bland sydkoreanska aktörer. Svenska aktörer skulle därför med fördel kunna lära av och lära med Sydkorea i frågor om utvärdering av internationellt samarbete.

## 1.2 Nationella strategier för internationellt FoI-samarbete

### 1.2.1 3<sup>rd</sup> Basic Plan for Science and Technology (2013-2017) – övergripande nationell strategi

The 3<sup>rd</sup> Basic Plan for Science and Technology (2013-2017) släpptes i oktober 2013 och anger riktlinjer samt strategier inom området vetenskap och teknik under den nuvarande administrationen ledd av President Park. Basplanen utgör den högsta nivån av nationell strategi inom vetenskap och teknik, och ska uppdateras av regeringen vart femte år, i enlighet med lagen Act on Basic Plan for Science and Technology. Ansvariga departement kan under femårsperioden fylla på med ytterligare strategier.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Hong et al. (2013) Analysis on the Long-term Trend of South Korea's Science, Technology and Innovation Policies, STEPI  
<http://stepi.re.kr:8080/app/report/view.jsp?cmsCd=CM0012&categCd=A0201&ntNo=757&sort=PUBDATE>

Planen har fem fokusområden: 1) ökade investeringar och effektivitet i offentlig FoU<sup>3</sup>, 2) nationell strategisk teknikutveckling, 3) uppbyggnad av bättre kreativ förmåga på medellång och lång sikt, 4) skapandet av nya industrier och 5) skapandet av vetenskapliga och tekniska jobb. Internationalisering av teknik och vetenskap hamnar som en av sex punkter under basplanens tredje område.

Fem mål är formulerade för internationalisering av teknik och vetenskap.<sup>4</sup> Dessa är att:

- stärka den globala vetenskapliga och tekniska diplomatin,
- expandera Official Development Assistance (ODA) av vetenskap och teknik,
- aktivt delta i internationell forskning inom strategiska områden,
- skapa internationella vetenskapliga och tekniska nät i Sydkorea,
- upprätta infrastruktur för internationellt samarbete.

Basplanen i sin helhet innehåller en rad kvantifierade mål till år 2017. Samtliga mål redovisas i Tabell 1 nedan.

---

<sup>3</sup> FoU=forskning och utveckling.

<sup>4</sup> The ministry of Science, ICT and Future Planning (MSIP)

[http://www.msip.go.kr/www/brd/m\\_160/view.do?seq=403&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi\\_itm\\_seq=0&itm\\_seq\\_1=0&itm\\_seq\\_2=0&company\\_cd=&company\\_nm=&page=3](http://www.msip.go.kr/www/brd/m_160/view.do?seq=403&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi_itm_seq=0&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&company_cd=&company_nm=&page=3)

Tabell 1 Av regeringen uppsatta kvantitativa mål för 3rd Basic Plan for Science and Technology. Blåmarkering indikerar mål för internationalisering av teknik och vetenskap.

Indicator		2012	2017	Comment
R&D investment	Total government R&D budget	16 T KRW	2013 budget + additional 8.1 T KRW	92.4 T KRW during 2013-2017
	Investment in basic research	35.2%	40.0%	
	Investment in SMEs	12%	18%	
Strategic technology development	Technology competitiveness in strategic areas	77.8%	85%	Technology level evaluation by KISTEP
Mid- to-long term creativity development	COSTII rank	9 <sup>th</sup>	7 <sup>th</sup>	COSTII by KISTEP
	Top 1% papers (SCI papers)	15 <sup>th</sup> (2006-2010)	10 <sup>th</sup> (2013-2017)	
	Ratio of Ph.Ds. in science & engineering	0.40% (2009)	0.60%	0.64 (OECD average)
	No. of international joint patents per 1,000 researchers	0.39 (2010)	0.50	0.51 (OECD average)
	SMEs technology competitiveness	74.8% (2011)	85.0%	Compared to international top level
Job creation	Total Entrepreneurial Activities*	7.8%	10%	1 <sup>st</sup> Slovakia (14.2%) 2 <sup>nd</sup> USA (12.3%)
	No. of jobs for S&T resources**	6 million	6.7 million	640,000 new jobs
Economic contribution	Economic contribution of R&D activities	35.4% (1981-2010)	40.0% (2013-2017)	
	Industrial added value creation per capita	19,000 USD (2011)	25,000 USD	1 <sup>st</sup> Luxemburg (61,000 USD) 2 <sup>nd</sup> Norway (37,000 USD)
	Technology Export	4 MUSD (2010)	8 MUSD	14.8 MUSD (OECD average)
Contribution to improving the quality of life	Investment in improving the quality of life	15%	20%	Public R&D investment in welfare/health

\* Total Entrepreneurial Activities innebär en kvot mellan människor i åldern 18-64 år som förbereder uppstart av ett nytt företag eller arbetar med företag 3-42 månader gamla.

\*\* S&T resources kommer från sydkoreansk standardklassificering av yrkesroller (2013) och beräknas av Korea Employment Information Service (KEIS, en statlig myndighet under Ministry of Employment) baserat på OECD:s Canberra handbok om internationell standardklassificering av yrkesroller.

Källa: The Ministry of Science, ICT & Future Planning (2013)

Ett av målen för det tredje området i planen - uppbyggnad av bättre kreativ förmåga - är att förbättra positionen i COSTII -landets egen analys av OECD-ländernas teknisk-vetenskapliga innovationskapacitet. Detta index beskrivs mer i detalj senare i detta kapitel. Sydkorea var på åttonde plats bland 30 OECD-länder 2013 enligt COSTII. Det är en förbättring med en placering jämfört med föregående år. Den nationella utvärderingen görs av Ministry of Science, ICT and Future Planning (MSIP) och Korea Institute of S&T

Evaluation and Planning (KISTEP).<sup>5</sup> Ett annat övergripande mål omfattar antalet internationella gemensamma patent ansökta av forskare. Under 2010 var denna kvot 0,39 per 1000 forskare och målet är att öka denna kvot till 0,50 per 1000 forskare år 2017, vilket kan jämföras med OECD-genomsnittet på 0,51 under 2010.<sup>6</sup>

### 1.2.2 Comprehensive Plan for Global S&T Cooperation – ny strategi med specifikt fokus på internationalisering (2014-2017)

Parallellt med femårsplanen har MSIP tillsammans med KISTEP under 2013 utvecklat strategin Comprehensive Plan for Global S&T Cooperation, vilken godkändes av National S&T Council (NSTC) den 23 april 2014.<sup>7</sup>

Comprehensive Plan for Global S&T Cooperation är den första planen i Sydkorea som fokuserar på internationaliseringen av vetenskapligt och tekniskt samarbete. Planen är ganska vagt formulerad och innehåller mer inriktningar och önskemål om strukturreformer för hur beslut ska fattas inom forskningsvärlden, och med antagande av en helhetssyn på det globala vetenskapliga och tekniska samarbetet. Planen skapades efter en intensifierad diskussion om att nivån på internationellt samarbete för sydkoreansk forskning ligger efter jämfört med storleken på FoU-investeringar, och att internationaliseringen saknar samordning och systematiskt stöd.

Det mest konkreta i planen är lanseringen av ett globalt kontorsnätverk kallat Korea Innovation Centers (KIC). KIC-kontoren styrs av NRF (National Research Foundation) inom områdena vetenskap och teknik, och är inom IKT-området förstärkta av NIPA (National IT Industry Promotion Agency). Den koordinerande hemmaorganisationen för KIC ska, baserat på efterfrågan på internationellt samarbete främst hos landets företag och offentliga forskningsinstitut, tillhandahålla kundanpassad rådgivning. KIC bygger nu ut kontor utomlands (KIC-Global) för att stödja sydkoreanska företag och forskningsorgan på plats. En viktig uppgift för KIC blir även att till sydkoreanska företag och institut introducera dessa utlandskontor och deras nätverk med lokala myndigheter, ambassader och potentiella partners. I maj 2014 finns det fem KIC-Global kontor, belägna i Washington DC, Silicon Valley (Kalifornien), Beijing, Moskva och Bryssel (för hela EU). Planen är att expandera antalet utlandskontor under de kommande åren.<sup>8</sup>

<sup>5</sup> ibid.

<sup>6</sup> Intervju med Jae-wook Jung, S&T Policy Division, S&T Policy Bureau, the Ministry of Science, ICT and Future Planning, 27 mars 2014

<sup>7</sup> The Ministry of Science, ITC and Future Planning (2014) Comprehensive Plan for Global S&T Cooperation [http://www.msip.go.kr/www/brd/m\\_211/view.do?seq=1665&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi\\_itm\\_seq=0&itm\\_seq\\_1=0&itm\\_seq\\_2=0&company\\_cd=&company\\_nm=&page=1](http://www.msip.go.kr/www/brd/m_211/view.do?seq=1665&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi_itm_seq=0&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&company_cd=&company_nm=&page=1)

<sup>8</sup> Intervju med Dr JANG, Yongsuk, Research Fellow at Science and Technology Policy Institute (STEPI), 24 April 2014 och The Ministry of Science, ITC and Future Planning (2014) Comprehensive Plan for Global S&T Cooperation [http://www.msip.go.kr/www/brd/m\\_211/view.do?seq=1665&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi\\_itm\\_seq=0&itm\\_seq\\_1=0&itm\\_seq\\_2=0&company\\_cd=&company\\_nm=&page=1](http://www.msip.go.kr/www/brd/m_211/view.do?seq=1665&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi_itm_seq=0&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&company_cd=&company_nm=&page=1)

## 1.3 Indikatorer och mätsystem

### 1.3.1 Composite Science and Technology Innovation index (COSTII) – mäter innovationsförmågan sedan 2006

#### *Bakgrund*

Sedan 1960-talet har utveckling av ny teknik varit en tillväxtmotor för samhällsekonomin i Sydkorea. Landets regeringar har genomgående argumenterat för att vetenskap och teknik historiskt sett varit en källa till nationell konkurrenskraft. Med detta i åtanke kan man förstå det arbete som pågår, intensifierat efter 2004, för att bättre undersöka och utvärdera landets vetenskapliga och tekniska kapacitet med både kvalitativa och kvantitativa indikatorer.

Strategiarbetet inleddes med ett forskningsprojekt för att utveckla ”National Innovation Assessment Indicators” under 2004. År 2005 introducerades som ett resultat fem dimensioner; resurser, aktiviteter, nätverk, miljö och prestanda, samt förslag på indikatorer som skulle användas för att regelbundet följa upp dimensionerna. Resultatet blev Composite Science and Technology Innovation Index (COSTII) utvecklat av KISTEP. KISTEP blev även ansvarigt för att sammanställa och presentera COSTII.<sup>9</sup>

Målformuleringen för COSTII blev att kunna undersöka och kartlägga landets kapacitet inom vetenskap, teknikutveckling, och innovation, med hela det nationella innovationssystemet som enhet. Styrkor och svagheter skulle bli möjliga att identifiera så att analysen blev användbar för politiska beslutsfattare. Internationella jämförelser var redan från början en viktig del av arbetet. COSTII innehåller därför jämförande data från liknande index och indikatorer från 30 OECD-länder.<sup>10</sup> Resultaten av undersökningen har sedan 2006 rapporterats till National Science and Technology Council.

#### *Indikatorer och datakällor*

Som nämndes ovan består COSTII av fem huvuddimensioner (resurser, aktiviteter, nätverk, miljö och prestanda), 13 underdimensioner och 31 detaljerade indikatorer (26 kvantitativa och 5 kvalitativa). Syftet med uppdelning i dessa fem dimensioner är att kunna täcka hela cykeln av verksamheter i det nationella innovationssystemet omfattande input, aktiviteter och output/resultat.

De kvantitativa indikatorerna använder till stor del data från tillgänglig internationell statistik, exempelvis OECD:s källor, som anses tillförlitliga. De kvalitativa indikatorerna använder data från enkätstudier gjorda av International Institute for Management (IMD och då särskilt IMD World Competitiveness Centre) och World Economic Forum (WEF). KISTEP behandlar dessa rådata genom viss standardisering och korrektion för saknade värden innan de matas in i COSTII.

2010 lades målet till att kunna bedöma de internationella trender som är relaterade till vetenskaps-, teknik- och innovationsindex. Detta har resulterat i två indikatorer; antal internationella gemensamma patent per forskare, samt utländska investeringar i förhållande till BNP (se blå markering i Tabell 2).

<sup>9</sup> MSIP & KISTEP (2013) Composite Science and Technology Innovation Index  
[http://www.kistep.re.kr/c3/sub2\\_5.jsp?](http://www.kistep.re.kr/c3/sub2_5.jsp?)

<sup>10</sup> OECD har 34 medlemsländer men vissa medlemmar är inte inkluderade i COSTII på grund av låg datatillgänglighet.

Tabell 2 Årligt presenterade COSTII med dess kategoriindelade indikatorer samt datakällor. Indikatorer som används för internationaliseringsgrad är blåmarkerade.

Category			Data Source	
Resources	Human resources	Total no. of researchers	OECD MSTI 2013_1	
		No. of researchers per 10,000 population	OECD MSTI 2013_1	
		Ratio of S&E Ph.Ds in relevant age cohort	OECD STI Scoreboard 2011	
	Organization	No. of organizations that issued USPTO patents		USPTO 2013, Korea Institute for Patent Information
		No. or world's leading organizations	No. of univ. ranked in top 500	The Times-QS(Quacquarelli Symonds) World University Rankings 2012/3
			No. of companies ranked in top 1000 R&D investors	EU Industrial R&D investment Scoreboard 2012
Knowledge	No. of SCI papers in the past 15 years (STOCK)		Thomson ISI (cit. KAIST SCI research analysis 2013)	
	No. of patents in the past 15 years (STOCK)	USPTO	USPTO 2012	
		Triad	OECD MSTI 2013_1	
Activities	R&D investment	Total amount of R&D investment		OECD MSTI 2013_1
		Ratio of total R&D investment per GDP		OECD MSTI 2013_1
		R&D investment per researcher		OECD MSTI 2013_1
		Ratio of industrial R&D investment vis-à-vis industrial added value		OECD MSTI 2013_1
		Government R&D investment vis-à-vis GDP		OECD MSTI 2013_1
	Entrepreneurial Activity	TEA (total Entrepreneurial Activities)		The Global Entrepreneurship Monitor 2012
		Ratio of investment of venture capital vis-à-vis GDP		OECD STI Scoreboard 2011
Network	Triple helix cooperation	NO. of patents jointly issued by industry, academia and research institute per researcher		USPTO 2013, Korea Institute for Patent Information, OECD MSTI 2013_1
		Ratio of private R&D investment out of government, academia R&D investment		OECD MSTI 2013_1
	Industrial cooperation	Industrial Cooperation		IMD The World Competitiveness Yearbook 2013
	International cooperation	No. of international joint patents per researcher		USPTO 2013, Korea Institute for Patent Information, OECD MSTI 2013_1
(Overseas + foreign investment) ration vis-à-vis GDP		OECD International Direct Investment Statistics 2013, OECD MSTI 2013_1		
Environment	Support system	Ratio of state funding in private R&D expense		OECD MSTI 2013_1
		Protection of intellectual property rights		IMD The World Competitiveness Yearbook 2013
	Physical infrastructure	No. of Broadband subscribers per 100 inhabitants		ITU, World Telecommunication/ICT Indicators database 2013
		Ratio of internet users and cost of wired broadband	Ratio of internet users Cost of wired broadband	ITU, World Telecommunication/ICT Indicators database 2013
	Culture	Attitudes toward new cultures		IMD The World Competitiveness Yearbook 2013
		Emphasis of science in school education		IMD The World Competitiveness Yearbook 2013
Performance	Economic outcome	Industrial added value per capita		OECD MSTI 2013_1
		Ratio of export in high-tech industry to manufacturing sector		IMD The World Competitiveness Yearbook 2013
		Technology export		OECD MSTI 2013_1
	Knowledge creation	Annual no. of patents	USPTO	USPTO 2012
			Triad	OECD MSTI 2013_1
		Ratio of no. of USPTO patents to annual GERD	USPTO	USPTO 2012, OECD MSTI 2013_1
			Triad	OECD MSTI 2013_1
		No. of SCI papers per researcher and level of referencing	No. of SCI papers per researcher	OECD MSTI 2013_1 & Thomson ISI (cit. KAIST SCI research analysis 2013)
Citation	Thomson ISI (cit. KAIST SCI research analysis 2013)			

Källa: MSIP & KISTEP (2013) Composite Science and Technology Innovation Index  
[http://www.kistep.re.kr/c3/sub2\\_5.jsp?](http://www.kistep.re.kr/c3/sub2_5.jsp?)



### 1.3.2 S&T Globalization Scoreboard – nytt omfattande index under framtagande

#### *Bakgrund*

Som svar på behovet av bättre mått på internationaliseringen experimenterade KISTEP under 2011 med ett International S&T Scoreboard som i mycket speglade OECD:s etablerade produkt OECD STI Scoreboard. Det ansågs dock inte fylla behovet hos departementet MSIP (och tidigare Ministry of Education, Science & Technology) av att kunna utvärdera befintliga och framtida finansieringsprogram för internationella samarbeten. Departementet ansåg att ett mer specialiserat och integrerat indexsystem för internationalisering behövdes för att utvärdera den nuvarande verksamheten och föreslå politiska inriktningar baserat på resultaten.<sup>11,12</sup>

KISTEP påbörjade därför under 2011 utvecklingen av ett mer noggrant och konsekvent indexsystem med arbetsnamnet S&T Globalization Scoreboard, med både, delvis nya, kvalitativa och kvantitativa indikatorer. Projektet ska pågå fram till 2015. Fram till 2013 sammanställde KISTEP befintliga relevanta indikatorer och nu fortsätter arbetet med att kategorisera dessa och även formulera nya indikatorer. Sammansättningen av indikatorer är alltså ett pågående arbete, och det slutliga resultatet kan komma att skilja sig mot versionen presenterad nedan.

#### *Indikatorer och datakällor*

För att skapa en lista över möjliga indikatorer, använde KISTEP befintliga indikatorer som används för internationell vetenskaplig och teknisk statistik - främst OECD STI Scorecard men även en rad nationella indikatorer som används i bland annat USA, EU, och Japan. Dessutom samlade KISTEP befintliga indikatorer som används av forskningsutförare och forskningsfinansiärer i Sydkorea.

KISTEP valde därefter ut 167 indikatorer som kategoriseras av fyra faktorer: rörlighet av FoU-resurser (kapital- och personalresurser), nätverkande kring FoU-samarbete, prestanda, och samarbetsinfrastruktur. Efter en gallring valdes slutligen 73 indikatorer ut som uppfyller följande sju krav:<sup>13</sup>

1. En indikator bör vara så komplett att den är användbar för att kunna upptäcka eventuella trender i innovationscykeln.
2. En indikator måste vara konsekvent och jämförbar med andra länder, regioner eller organisationer.
3. En indikator ska kunna segmenteras och därmed analyseras i olika dimensioner, ämnen, industrier etcetera
4. En indikator bör kunna anpassas till förändringar eller nya trender.

<sup>11</sup> Kim and Choi (2013) Redesigning the Structure of Government R&D Programs for International S&T Cooperation in Korea  
<http://www.stepi.re.kr/app/report/sView.jsp?cmsCd=CM0160&categCd=A0203&ntNo=146&sort=PUBDATE&sdt=&sdrCtr=&edt=&src=AUTHOR&srcTemp=%EA%B9%80%EA%B8%B0EA%B5%AD&opt=N&currPg=1>

<sup>12</sup> Intervju med Jinwon Kang, Research Fellow, Office of S&T Policy & Planning, Korea Institute of S&T Evaluation and Planning, 16 april 2014

<sup>13</sup> KISTEP (2012) A Study on the development of S&T globalization Scoreboard  
<http://www.kistep.re.kr/c3/sub2.jsp?brdType=R&bbIdx=910>

5. En indikator bör spegla kvalitativa faktorer, såsom beteendet av studieobjekt eller politik i syfte att på ett heltäckande sätt förstå ett innovationssystem.
6. En indikator bör inspirera politik genom att på ett bra sätt presentera det aktuella läget.
7. En indikator bör vara tillgänglig och möjlig att bearbeta på ett så tids- och resursekonomiskt sätt som möjligt utan att ge avkall på precisionen i data.

Indikatorerna presenteras tillsammans med dess datakällor i tabell 3.

Tabell 3 Kandidatindikatorer för S&T Globalization Scoreboard.

1. Mobility of R&D resources (26 indicators)		Data Source
Capital	R&D in the OECD and non-OECD area – GERD as a percentage of GDP, in billions of current USD PPP, and researchers per 1000 persons employed	OECD, OCED main Science and Technology Indicators
	Overseas investment + foreign investment ratio vis-à-vis GDP (standardized value)	KISTEP, National Science and Technology Innovation Capacity Evaluation
	Overseas investment + foreign investment ratio vis-à-vis GDP	KISTEP, National Science and Technology Innovation Capacity Evaluation
	FDI inward outward	OECD, OECD Main Science and Technology Indicators
	Share of industrial R/D expenditure financed from abroad (Percentage of GERD financed by abroad)	OCED, Handbook on Economic Globalization Indicators
	Fund from abroad (BERD)	OCED, Measuring Globalization: Economic Globalization Indicators
	Comparison between industrial R&D expenditures (BERD) of OCED countries and those of the eight largest multinational groups	OCED, Measuring Globalization: Economic Globalization Indicators
	National budget in S&T international cooperation (R&D budget)	KISTEP, government R&D budget analysis
	National budget in S&T · ICT international cooperation (non R&D budget included)	KISTEP, The plan of operation of budget and fund of ministries
Human resources	Distribution of foreign students in tertiary education by country of destination	OECD, Education at a Glance
	International education market share	OCED, Measuring Globalization: Economic Globalization Indicators
	Citizens studying abroad by country	OECD, Education at a Glance
	Mobility pattern of international students	OECD, Education at a Glance
	International students enrolled in higher education by country / international education market share	OECD, Education at a Glance
	Foreign PhD holders in the US in S&T field	NSF, Science and Engineering Indicators (SEI)
	Graduates by field of education (Tertiary type and advanced research programs) : science	OECD Statistics
	Korean students enrolled at secondary schools in abroad	OECD, Dataset: Foreign-International students enrolled
	Student mobility inbound (IMD)	IMD, World Competitiveness Yearbook
	Student mobility outbound (IMD)	IMD, World Competitiveness Yearbook
	Foreign students in Korean universities	KEDI, Yearbook of Educational statistics
	Korean students in foreign universities	KEDI, Yearbook of Educational statistics
	International students mobility and foreign students in tertiary education	OECD, Education at a Glance
	Korean students in the US	NSF, Science and Engineering Indicators (SEI)
	Top 10 countries/economies of origin of temporary visa holders earning doctorates at US colleges and universities	NSF, Science and Engineering Indicators (SEI)
	Number of PhD holders in S&T field in major countries	OECD, STI Scoreboard Outlook
	Science and Engineering graduates at the doctorate level, by country of graduation as a percentage of total OECD new science and engineering degrees at the doctorate level	OECD Statistics

Källa: KISTEP (ej publicerad ännu)

<b>2. R&amp;D Cooperation networking (9 indicators)</b>		
Networking	Number of international joint research projects outsourced by country	KISTEP survey and analysis
	Number of international joint research projects outsourced by ministry	KISTEP survey and analysis
	International cooperation level by country	KISTEP, National Science and Technology Innovation Capacity Evaluation
	Relative level of International cooperation by country	KISTEP, National Science and Technology Innovation Capacity Evaluation
	Ranking of international cooperation level by country	KISTEP, National Science and Technology Innovation Capacity Evaluation
	International joint research by ministry	KIAT, Industrial technology statistical analysis
	International cooperation by research stage	KIAT, Industrial technology statistical analysis
	International cooperation by technological standard	KIAT, Industrial technology statistical analysis
	International cooperation of corporate research	KIAT, Industrial technology statistical analysis
<b>3. R&amp;D performance (31 indicators)</b>		
Patents	Number of joint patents in Europe	EU, Eurostat DB
	Number of joint patents in Europe (with EU country)	EU, Eurostat DB
	Number of joint patents in Europe (with EU and non-EU country)	EU, Eurostat DB
	Number of international patents per researcher	KISTEP, National Science and Technology Innovation Capacity Evaluation
	Number of international patents per researcher (standardized value)	KISTEP, National Science and Technology Innovation Capacity Evaluation
	PCT applied by country (WIPO)	KISTEP, Research and development activities survey
	Patents applied by Korean + foreigners	IMP, World Competitiveness Yearbook
	Ratio of patents applied by Korean/foreigners	IMP, World Competitiveness Yearbook
	Recognized patents of Korean and Foreigners	IMP, World Competitiveness Yearbook
	Valid patents of Korean and Foreigners	IMP, World Competitiveness Yearbook
	Patents applied and registered by country	KISTEP, Research and development activities survey
	USPTO patents by country	NSF, Science and Engineering Indicators (SEI)
	Number of patents in the ICT sector-applications field under the PCT	OECD, OECD Main Science and Technology Indicators
	Number of triadic patent families	OECD, OECD Main Science and Technology Indicators
	Innovation hot spots in ICT, biotechnology and nanotechnology, 1998-2000 and 2008-2010	OECD, OECD Science, Technology and Industry Scoreboard
	Triadic patents families absolute numbers	OECD, Measuring Globalization: Economic Globalization Indicators
	Triadic patents families per million population	OECD, Measuring Globalization: Economic Globalization Indicators
	Share of countries in triadic patent families by year	OECD, OECD Main Science and Technology Indicators
Papers	Number of SCI papers	KISTEP, National R&D performance scoreboard
	Co-authored S&T paper by country	NSF, Science and Engineering Indicators (SEI)
	Co-authored S&T paper with the US by country	NSF, Science and Engineering Indicators (SEI)
	International cooperation level of S&T papers by country	NSF, Science and Engineering Indicators (SEI)
Balance of technology trade	Technology payments as a percentage of R&D expenditure (=Technology balance of payments: payments as a percentage of GERD)	OCED, Handbook on Economic Globalization Indicators
	Technology exports of major countries	KIAT, Industrial technology statistical analysis
	Technology imports of major countries	KIAT, Industrial technology statistical analysis
	Payment of technology imports by country	KISTEP, Research and development activities survey
	Technology trade	KISTEP, Research and development activities survey
	Status of technology exports	KISTEP, Research and development activities survey
	Payment of technology imports by industry	KISTEP, Research and development activities survey
	Export value of high tech	IMP, World Competitiveness Yearbook
	Ratio of exporting high tech	IMP, World Competitiveness Yearbook

4. R&D cooperation infrastructure (7 indicators)		
Infrastructure	Level of S&T research	IMP, World Competitiveness Yearbook
	Attractiveness of Korea to foreign researchers/scientists	IMP, World Competitiveness Yearbook
	Level of legislative support in R&D activities	IMP, World Competitiveness Yearbook
	Real corporate Taxes	IMP, World Competitiveness Yearbook
	Legal and Regulatory Framework	IMP, World Competitiveness Yearbook
	Ease of doing business	IMP, World Competitiveness Yearbook
	Attitudes Toward Globalization	IMP, World Competitiveness Yearbook

Återigen ska betonas att de 73 indikatorer fortfarande är under prövning. KISTEP planerar att utvärdera indikatorerna med hjälp av expertgrupper från fler finansiärer av FoU. Dessutom är man nu i färd med att komplettera listan genom att utveckla nya indikatorer. Det sker i diskussion med en rådgivande grupp och kompletteras med en enkätstudie bland experter. Inom de närmaste åren kommer det också att forskas mer om hur man kan samla in data samt om datakompatibilitet med andra index. Det breda angreppssättet kan komma att göra S&T Globalization Scoreboard unikt.

Datakällor för de potentiella indikatorerna för S&T Globalization Scoreboard ska till stor bestå av internationell statistik, exempelvis från OECD, IMD och EU (särskilt för registrerade patent i Europa). För nationell statistik är KISTEP hjälpt av att de själva tillhandahåller statistik om landets FoU-verksamhet till OECD. Korea Industrial Technology Association (KOITA) och Korea Education Development Institute (KEDI) är kompletterande kanaler som också levererar data till OECD. KOITA samordnar och stödjer privata FoU-centrum samt genomför undersökningar om teknikhandel och KEDI levererar utbildningsstatistik. KISTEP överväger att publicera S&T Globalization Scoreboard vartannat år, eftersom de har ambitionen att producera mer djupgående analyser och rapporter tillsammans med statistiken.

## 2 Japan

### 2.1 Sammanfattning

Japan har idag endast en målsatt indikator för sitt internationella samarbete inom forskning och innovation, och den handlar om antal utländska forskare i landet.

Även om en särskild nationell strategi saknas finns mycket statistik och åtgärder på området som bedöms som ett av de viktigaste för Japans satsning på tillväxt. Samtidigt som många, spridda insatser genomförs pågår diskussioner om en mer samlad internationaliseringsstrategi, där exempelvis medvetna val av samarbetsländer och genomgripande förändringar för universiteten ingår.

### 2.2 Bakgrund

#### 2.2.1 Drivkrafter för internationellt samarbete

Japan har de senaste åren identifierat internationellt samarbete inom forskning och innovation som en viktig drivkraft för kvalitet och utveckling, och redan i Science & Technology Basic Plan 2006 lyftes internationalisering fram som en viktig framgångsfaktor för landet. På grund av blygsamma resultat har frågan återigen aktualiserats som en av hörnstenarna i regeringens övergripande tillväxtstrategi,<sup>14</sup> som kallas ”Abenomics” efter premiärminister Shintzo Abe. Forskning och innovation ses som viktiga förutsättningar för tillväxt, och förväntas bidra med svar på de utmaningar som Japan står inför, med en åldrande och krympande befolkning och viktiga miljöfrågor att lösa. Globalisering är ett av tre perspektiv i forsknings- och innovationsstrategin (Fol-strategin).

#### 2.2.2 Dagens utmaningar för Japan

På nationell nivå är man väl medveten om att landet halkar efter i global konkurrenskraft och i förmågan att dra nytta av (kommersialisera) ny teknik. Vidare ser man att det finns problem i byggandet av internationella nätverk – rörligheten bland japanska forskare är låg, utbytet av studenter med andra länder är fortsatt lågt och Japan släpar efter i antalet sampubliceringar med forskare från andra länder, där USA och Europa ökat kraftigt de senaste decennierna. Det finns alltså en farhåga att Japan hamnar utanför internationella, intellektuella nätverk. Man konstaterar också avsaknaden av betydande interdisciplinär forskning i landet samt att man inte är särskilt aktiv i djärvare satsningar med hög risk.<sup>15</sup>

Hinder som nämns för att öka internationellt samarbete är infrastruktur, såsom boende, och vissa regelverk som gäller anställning. Anställningsvillkoren för forskare stimulerar inte till att lämna det egna universitetet utan premierar motsatsen. Naturligtvis medför också bristande språkkunskaper svårigheter för samarbeten. Det gäller både engelskan för japanska forskare som åker utomlands, och japanskan för de som kommer för att arbeta och forska i Japan.

<sup>14</sup> Cabinet Office hemsida: [http://japan.kantei.go.jp/96\\_abe/documents/2013/1200485\\_7321.html](http://japan.kantei.go.jp/96_abe/documents/2013/1200485_7321.html)

<sup>15</sup> White Paper on Science and Technology 2013, Ministry of Education, Culture, Sports, Science & Technology, p. 49 ff.

### 2.2.3 Aktörer

Council for Science and Technology Policy (CSTP), som organisatoriskt ligger direkt under Cabinet Office (motsvarande regeringskansliet), ansvarar för att ta fram förslag på FoI-politiska åtgärder som regeringen sedan beslutar om. Ett litet antal departement är berörda när det gäller att konkretisera och implementera strategin – dominerande är dock Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT). National Institute for Science and Technology Policy (NISTEP) är den myndighet som mäter och utvärderar effekterna av policyer.

Det är i hög grad vid universiteten som de internationella samarbetena i praktiken äger rum. Forskningsfinansiären Japan Society for Promotion of Science (JSPS), en myndighet under MEXT, spelar en viktig roll för att främja det internationella samarbetet mellan japanska universitet och omvärlden. JSPS administrerar och finansierar de flesta av de satsningar som görs för att främja internationellt samarbete.

Utöver de fasta organisationerna har regeringen under flera år utsett kommittéer som ska bidra med råd om internationaliseringsarbetet. En ny kommitté finns sedan förra året, med uttalat syfte att fokusera på strategi. ”Kommittén för internationell strategi” har haft fem möten hittills, och består av ledamöter från offentlig sektor, universitet och forskningsinstitut.

## 2.3 Pågående arbete

### 2.3.1 Nationella strategier, mål och indikatorer

Trots att internationalisering är en viktig del i den befintliga, övergripande, strategin för tillväxt finns idag ingen sammanhållen strategi från regeringen för internationellt samarbete inom forskning och innovation i Japan.

Målen för de internationella satsningarna är, på nationell nivå, ett ökat antal internationella forskare och studenter i landet. 2011 var andelen utländska forskare som stannar längre än 30 dagar nära 6 procent<sup>16</sup> av totala antalet forskare. Målet är att år 2020 (2030) ha 20 procent (30 procent) utländska forskare i landet.

Det kvantitativa målet för studentutbyte är att 300 000 internationella studenter ska vara inskrivna vid japanska universitet år 2020. I maj 2013 fanns det 136 000 utländska studenter i Japan.

De två ovan nämnda indikatorerna är de som är målsatta och som följs upp, motiverat av en nationell strategi.

Det finns dock mycket statistik kring forskning och innovation. MEXT ger varje år ut en bok med indikatorer för FoI<sup>17</sup> (inte bara internationellt samarbete), t.ex. finansiering av och antal verksamma inom FoI, patent och publiceringar samt handel och export av högteknologiska produkter. I sammanställningen jämförs data från Japan med motsvarande siffror från USA, EU, Tyskland, Frankrike, Storbritannien, Ryssland, Sydkorea och Kanada. Den data som är framtagen används som beslutsunderlag i vissa sammanhang,

<sup>16</sup> Reference in “White Paper on Science and Technology” 2013, p. 309.

<sup>17</sup> Indicators of Science and Technology, Science and Technology Policy Bureau, MEXT. Årlig upplaga, baserad på ”Report on Survey of R&D” publicerad av Statistical Bureau inom Ministry of Internal Affairs and Communications.

men det finns inga mål eller kopplingar till systematisk uppföljning och utvärdering av gjorda insatser.

Inte heller forskningsfinansiären JSPS har några synliga nationella mål, utan utvärderar projektvis genom bland annat studiebesök och hearings eller genom att ta del av den uppföljning som projekten själva gör.

### 2.3.2 Nationella satsningar

Det finns många initiativ och aktiviteter för att främja och stärka internationellt samarbete bland forskare och studenter, de flesta på initiativ av och med budget från departementet MEXT. På JSPS hemsida visas ett trettiotal olika satsningar med varierande budget och omfattning, totalt med en budget på ca två miljarder kronor. Det handlar om satsningar för att främja internationellt utbyte av unga, japanska forskare, att möjliggöra för utländska forskare att verka i Japan, och att ge ekonomiskt stöd till konferenser och träffar där olika länder medverkar. Flera initiativ bygger på bilaterala överenskommelser. En viktig satsning för att öka utbytet av studenter är universitetssatsningen Global 30, som beskrivs nedan.

### 2.3.3 Internationalisering på universitets- och institutnivå

Det är på universitet och forskningsinstitut som det praktiska arbetet med internationalisering äger rum. Många universitet har mer eller mindre utvecklade planer för internationellt samarbete. De har också i högre utsträckning egna mål för internationaliseringen, delvis beroende på att sådana efterfrågas av finansiärer som JSPS.

#### *Forskningsutbyte*

För att öka det internationella utbytet mellan japanska och utländska forskare finns en rad satsningar. En betydande sådan är The World Premier International Research Center Initiative (WPI), som lanserades av MEXT år 2007 och administreras av JSPS. Idag finns nio olika WPI-center spridda över Japan, alla kopplade till antingen ett universitet eller ett forskningsinstitut. Varje center har hög självständighet för att kunna finna innovativa tillvägagångssätt och metoder som i sin tur kan leda till framgångsrik forskning inom ett specialområde. Inte minst läggs vikt vid att hitta nya former för ledningsstrukturen hos centren. Målet är att staben vid varje center ska omfatta runt 200 forskare och anställda och utgöras av minst 30 procent utländska forskare.

Satsningen är av långsiktig karaktär då finansieringen av centren pågår under tio år med chans till fem års förlängning för center som har uppnått exceptionella resultat. De sex största centren erhåller varje år drygt 1,3 miljarder yen (83 miljoner SEK) vardera i finansiering, medan de tre resterande erhåller mindre än hälften av denna summa. År 2013 hade projektet en total budget om 9,6 miljarder yen<sup>18</sup> (616 miljoner SEK).

Flera faktorer ska bidra till att åstadkomma konkurrenskraftiga forskningsmiljöer utifrån internationell standard. Bland annat används en meritbaserad lönemodell och administrativa stödfunktioner för forskarna. Engelska är det normala arbetspråket. Vidare erbjuds stöd för att underlätta vardagen, såsom hjälp med att finna boende samt undervisning till medföljande barn. En viktig del i konceptet är att ledaren för varje center ges stora befogenheter att styra verksamheten så att lokala anpassningar kan göras och en hög effektivitet uppnås.

<sup>18</sup> [http://www.jsps.go.jp/english/e-toplevel/04\\_centers.html](http://www.jsps.go.jp/english/e-toplevel/04_centers.html)

Forskningscentren utvärderas årligen med en större interimsvärdering fem år efter startdatumet. Utvärderingen, som framförallt är kvalitativ, görs både utifrån uppnådda forskningsresultat och utifrån hur väl centren förhåller sig till initiativets mål och vision.

### *Studentutbyte*

En av de viktigaste åtgärderna för att bidra till målet om 300 000 utländska studenter i Japan 2020 är Global 30. Satsningen lanserades av MEXT år 2008 och pågick fram till mars 2014.<sup>19</sup> Syftet var att internationalisera ledande japanska universitet genom att skapa en attraktiv miljö för internationella studenter samt underlätta kunskapsutbyten mellan japanska och utländska studenter. Tanken från början var att, som namnet antyder, fokusera satsningen på 30 olika japanska universitet. Dock valdes endast 13 av 22 sökande universitet ut vid första ansökningsomgången och antalet kom aldrig att utökas. Projektet har haft en årlig budget på ca 200 miljoner kronor.

Antagningskraven för ett universitet att ingå i Global 30 innehöll många kvantitativa aspekter.<sup>20</sup> Dels handlade det om vissa allmänna kvalitetskrav som t.ex. att man ska ha utexaminerat minst 340 doktorander årligen under de senaste tre åren. Dels rörde kraven universitetens tidigare insatser för internationalisering, bland annat att universiteten skulle ha antagit minst 300 internationella studenter föregående år, sänt ut mer än 50 studenter i officiella utbyten och ha fler än 45 internationella lärare anställda. Utöver kvantitativa krav skulle universiteten visa att de varit aktiva inom internationella universitetskonserter, har planer på etablering av minst ett kandidat- och masterprogram på engelska samt etablera utlandskontor för rekrytering av studenter. Målet om utländska studenter skulle sättas till 20 procent internationella studenter år 2020, samtidigt som lärarstaben skulle utgöras av 10 procent internationella lärare.

Baserat på kraven fick universiteten fria händer att utforma handlingsplaner för hur de skulle åstadkomma resultat. Åtgärder hos universiteten för att främja internationalisering har exempelvis handlat om att ordna utbildningsprogram på engelska, att anställa engelsktalande lärare och administratörer, att etablera samarbetsavtal med andra länders universitet eller att ordna med boende för utländska studenter.

Det finns de som menar att urvalsprocessen var subjektiv, trots de kvantitativa kraven, och det förekom att institutioner som redan låg långt framme i internationaliseringsprocessen inte blev valda till förmån för eftersläpande universitet.<sup>21</sup>

Utvärdering av Global 30-programmet görs genom att både kvantitativa och kvalitativa faktorer sammanställs av universiteten själva och rapporteras till MEXT.<sup>22</sup> Förutom antal utländska studenter vid universitetet mäts också till exempel antal japanska studenter som läser utomlands samt antalet samarbetsprojekt med utländska universitet.

År 2012 lanserades ett systerprojekt till Global 30, vilket kallas Global 30 Plus och som syftar till att främja japanska studentutbyten i andra länder. Totalt har 42 universitet antagits som deltagare i projektet och dessa är därmed berättigade bidrag för att kunna nå det övergripande målet om att skapa global arbetskraft som kan främja det japanska näringslivet. Varje sökande universitet ska på fem år ange utvecklingen vad gäller:

- antalet studenter som kommer att få goda språkkunskaper i annat språk,

<sup>19</sup> <http://www.uni.international.mext.go.jp/info/2013/11/g30-wrap-up-symposium/>

<sup>20</sup> <http://www.shanghairanking.com/wcu/wcu3/05%20Aki%20Shanghai2009Yonezawa%20forPUB.pdf>

<sup>21</sup> <https://chronicle.com/article/A-Slow-Start-for-Japans/124346/>

<sup>22</sup> [http://www.uni.international.mext.go.jp/documents/Global30\\_Initiatives\\_in\\_FY2011\\_en.pdf](http://www.uni.international.mext.go.jp/documents/Global30_Initiatives_in_FY2011_en.pdf)



- antalet studenter som kommer att erhålla akademiska poäng genom utlandsstudier,
- antalet studenter som kommer att uppfylla (de egendefinierade) kriterierna för ”internationell kompetens” (t.ex. i form av språkkunskaper och förståelse för kulturella skillnader).

## 2.4 Framtida strategiarbete

Trots insatser för internationalisering inom FoI konstateras nu från departement och regering att endast en liten förändring skett. Antalet internationella sampublicationer har ökat men inte lika mycket som i andra länder. Antalet forskare och studenter som rör sig till och från Japan är lite högre, men finansieringen har inte ökat.

### 2.4.1 Strategiskt val av samarbetsländer att vänta

För att få ytterligare förslag på hur man ska angripa frågorna om internationalisering har ytterligare en kommitté tillsatts av regeringen. En av de viktigaste uppgifterna för kommittén är att föreslå hur man kan fokusera internationaliseringsarbetet. Istället för att jobba brett har regeringen beslutat att man ska välja ett antal strategiskt viktiga länder som Japan ska utveckla partnerskap med. Istället för att, som nu, räkna antal forskare och studenter som rör sig över gränserna, oavsett varthän de åker eller varifrån de kommer, ska man alltså fokusera medvetet på några utvalda länder. Det gäller nu att besluta om vilka delar av världen och vilka forskningsområden som ska prioriteras. Arbetet med urvalet pågår, dock, enligt uppgift, utan någon formell process. Enligt en av medlemmarna i kommittén har politiska agendor stort inflytande i diskussionerna och det är inte alltid som rationella argument utifrån forsknings- och innovationsaspekter dominerar arbetet. För att minska politiseringen undviker kommittén ordet ”internationalisering” och talar istället om strategiska motiv i linje med Japans tillväxtstrategi för engagemang i och med olika länder och regioner.

### 2.4.2 Universitetsreform för att underlätta mobilitet

En annan viktig uppgift för kommittén är att se över ledningsstrukturerna för universiteten. Bland annat behöver man se över grundorsaker till att mobiliteten bland japanska forskare är så låg internationellt sett. En orsak ligger säkert i de svaga incitamenten för rörlighet bland landets universitetsanställda forskare. Befintliga trygghetssystem för universitetspersonal hindrar tvärtom förflyttning, till exempel genom livstidsanställningar fram till pensionering och en löneutveckling som är knuten till en tjänst. Sammantaget gör det att man har allt att förlora på att flytta till en annan tjänst eller universitet. Nu diskuteras att utforma ”superglobala universitet”, med en annorlunda ledningsstruktur för att bättre anpassa sig till rörliga forskare. Detta ställer dels andra krav på incitament och ersättningar, där sådant som livstidsanställning och långsiktig löneutveckling inte längre blir intressant, dels behöver villkoren för medföljande familjemedlemmar vara attraktiva.

### 2.4.3 Speciella villkor för utvalda nationella institut

En aspekt av universitetsreformen är en översyn av systemen för nationella forskningsinstitut, så att de kan stärkas och bli mer internationellt angelägna. Det ska bli möjligt genom att ge vissa institut speciell status som oberoende nationella laboratorier, med internationell personal och verksamhet som utvärderas av internationellt sammansatta

grupper.<sup>23</sup> Statushöjningen kan också ses som ett sätt att skydda nyckelaktörer, som är centrala för den japanska forskningen, från årliga nedskärningar från parlamentet. RIKEN<sup>24</sup> och National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) är de två institut som diskuteras i första omgången. Både RIKEN och AIST är oberoende administrativa institut under MEXT, och helt skattefinansierade, vilket kan förväntas vara finansieringsformen även fortsättningsvis. Skatteberoendet är möjligtvis en osäkerhetsfaktor när man ska attrahera utländska forskare och behöver erbjuda konkurrenskraftiga löner.

## **2.5 Genomgripande förändringar av universitetsledningar krävs**

Ett av problemen är att få Ministry of Finance (MoF) att acceptera utgifter för reformerna. Än så länge är förslagen från den internationella strategiska kommittén inte finansierade. Enligt uppgift<sup>25</sup> vill MoF se genomgripande förändringar och rörlighet, för att finansiera nya universitetsreformer.

En tolkning är att det just avslutade projektet Global 30 ifrågasätts ur detta perspektiv – hur mycket skillnad har projektet inneburit för ledningsstrukturer vid de ingående universiteten, och är det tillräckligt för att göra skillnad? De nationella universiteten kan ses som de institutioner i Japan som är grundmurade och absolut svårast att reformera, vilket är en av de viktigaste anledningarna till att kommittén väljer mer fristående institut som första måltavla, och också diskuterar ytterligare reformer för landets nationella universitet.

---

<sup>23</sup> Idag finns lagliga hinder som gör att icke-japaner inte får ingå i utvärderingskommittéerna, något som kommer att förändras i och med universitetsreformen.

<sup>24</sup> Ifrågasättandet av den vetenskapliga publikationen om stimuliinducerade stamceller från en forskargrupp från RIKEN, där slarv eller fusk misstänks, har fördröjt beslutet om att utse RIKEN till speciellt nationellt forskningsinstitut.

<sup>25</sup> Interview, Prof. A. Sunami, National Graduate Institute for Policy Studies (GRIPS).

## 3 Singapore

### 3.1 Sammanfattning

Sedan början av 1990-talet har Singapore satsat stort för att stärka sitt FoU/I<sup>26</sup>-system och sitt utbildningssystem. Idag har landet trots sin ringa storlek åstadkommit en attraktiv forskningsmiljö och högt rankade universitet. Ett väloljat system av statliga myndigheter och andra organisationer finns på plats för att stödja forskare i olika delar av FoU/I-systemet och för att även fortsättningsvis stärka kapaciteten, vilket exempelvis sker genom satsningar på forskningsinfrastruktur och vidareutveckling av humankapital. Satsningarna på forskning och kompetens har också syftat till, och till viss del lyckats, att stimulera inhemskt entreprenörskap och attrahera multinationella företag att göra investeringar i forskning och avancerad tillverkning i landet.

I hela denna process är internationalisering en given del i alla steg. Singapore har historiskt sett alltid varit starkt beroende av omvärlden och även i den nuvarande fasen av sin ekonomiska- och samhällsliga utveckling är det globala perspektivet självskrivet. Med de medel som står regeringen, myndigheterna och institutionerna till buds försöker man bygga upp nätverk och samarbeten samt attrahera talang, individer såväl som institutioner, till Singapores FoU/I-system. På det sättet kan landet med hjälp av den globala excellensen accelerera utvecklingen mot ett forskningsintensivt, innovativt och entreprenöriellt land, likt Sverige, Finland eller Israel. I de strategidokument som publicerats, nationella, såväl som organisationsspecifika, nämns internationalisering väldigt sällan och få, om några, mätverktyg, såsom indikatorer för internationalisering, förekommer. Istället är internationalisering något som är helt integrerat i strategierna, snarare än något som adresseras separat. Vid utvärdering av forskningsinsatser bedöms inte internationalisering i sig utan ett holistiskt perspektiv tas där excellens och nytta för landets utmaningar står i centrum och internationalisering är en naturlig väg att nå dessa mål.

### 3.2 Singapore internationellt i grunden

För att förstå attityden till internationalisering av forskning i Singapore är det viktigt att inse att Singapore alltid har haft en väldigt internationell prägel och att befolkning och ekonomi alltid varit beroende av handel och utbyte med omvärlden.

Strategiskt beläget vid en starkt trafikerad sjöled blev Singapore tidigt en viktig handelspost för kinesiska, indiska, arabiska och portugisiska handelsfarande och upptäcktsresande. Efter att Sir Thomas Stamford Raffles etablerat en brittisk handelspost för frihandel 1819 ökade Singapores internationella exponering ytterligare och dess betydelse ökade stadigt som en nyckelhamn för handeln mellan öst och väst (med undantag för andra världskriget då Singapore var ockuperat av Japan).

Internationell utblick karakteriserar också det självständiga Singapores ekonomiska utveckling (Figur 1).<sup>27</sup> På 60-talet etablerades enkel exportorienterad tillverkningsindustri (kläder, textilier, leksaker mm), på 70-talet exporterades framför allt elektronik och multinationella företag etablerade tillverkning och i viss mån forskning och utveckling (FoU) i landet. På 80-talet ökade regeringen ansträngningarna att utveckla landet mot

<sup>26</sup> FoU/I = forskning, utveckling och innovation.

<sup>27</sup> Economic Development Board, <http://www.edb.gov.sg/content/edb/en/why-singapore/about-singapore/our-history/1960s.html>

utveckling och tillverkning av högteknologiska produkter och lockade bland annat till sig Apples chipfabrik. På 90-talet ökade dessa ansträngningar ytterligare och för att kunna möjliggöra framväxten av kvalificerade arbeten behövde landet komplettera den egna förmågan (arbetskraftens kompetens) vilket skedde genom att specialister från utlandet erbjöds att slå sig ner i Singapore. Detta ledde till att landet blev ett centrum för specialiserad arbetskraft och regionala huvudkontor (för utländska företag).

2006 bestämde sig regeringen för att satsa 13 miljarder Singapore-dollar<sup>28</sup> (S\$) för att främja FoU under en femårsperiod och för att nå målet om att öka GERD<sup>29</sup> från 2,25 till 3 procent av BNP under perioden. Samma år startade man National Research Foundation (NRF) med uppgiften att utveckla, koordinera och implementera forsknings- och innovationsstrategier under en nationell agenda. Politikern Tony Tan (som innehaft flera ministerposter och numera är Singapores president) blev NRF:s första styrelseordförande.

Regeringens engagemang för FoU har fortsatt och för den innevarande femårsperioden har 16,1 miljarder S\$ avsatts för att ytterligare stärka området.

Tack vare fortsatta offentliga investeringar har Singapore ytterligare lyckats stärka sin kapacitet inom FoU och sitt humankapital. Som exempel har Singapores universitet kontinuerligt förbättrat sin placering i globala rankingar. I den senaste QS-rankingen var National University of Singapore (NUS) högst rankat i Asien och nummer 24 i världen medan Nanyang Technical University (NTU) kom som nummer 7 i Asien och 41 i världen.

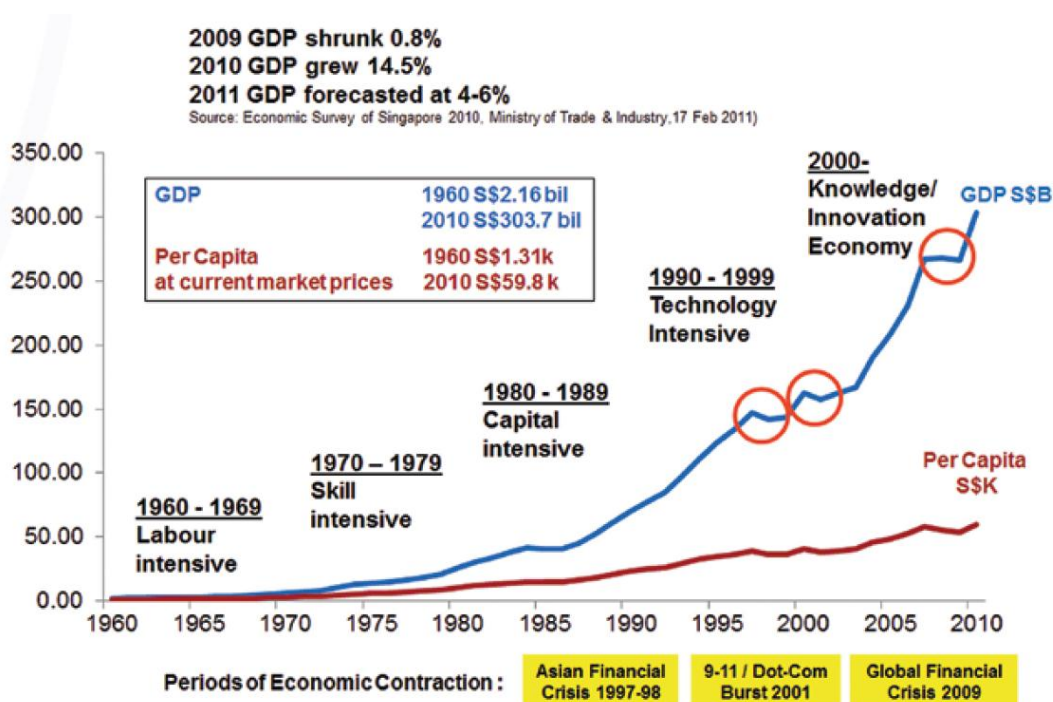
Sammantaget har detta lett till att Singapore ses som en attraktiv plats för investeringar i FoU och avancerad tillverkning. Ett av de senaste exemplen är Rolls Royces etablering av en tillverkningsenhet för flygmotorer i Singapore 2012. I samband med denna investering satte Rolls Royce även upp en forskningsenhet, som skrivit samarbetsavtal med ett flertal av Singapores universitet och forskningsinstitut.<sup>30</sup> Dessutom har ett forskningslaboratorium etablerats genom en investering på 75 miljoner S\$, gemensamt finansierat av Rolls Royce, NRF och NTU.<sup>31</sup> Singapores investeringsråd, *Economic Development Board* (EDB), har en kritisk roll i att attrahera denna typ av internationella företagsinvesteringar.

<sup>28</sup> Ca 5,6 SET/S\$

<sup>29</sup> GERD = gross expenditure on R&D

<sup>30</sup> "Rolls-Royce's Seletar Engine Factory Now Up and Running", AIN Online 9 februari 2014, tillgänglig på: <http://www.ainonline.com/aviation-news/singapore-air-show/2014-02-09/rolls-royces-seletar-engine-factory-now-and-running>

<sup>31</sup> "NTU and Rolls-Royce in S\$75 million tie-up", pressrelease från NTU 23 juli 2013, tillgänglig på: <http://media.ntu.edu.sg/NewsReleases/Pages/newsdetail.aspx?news=4cc0dba2-ec7e-4c6a-9589-ef7ae36e8bc0>



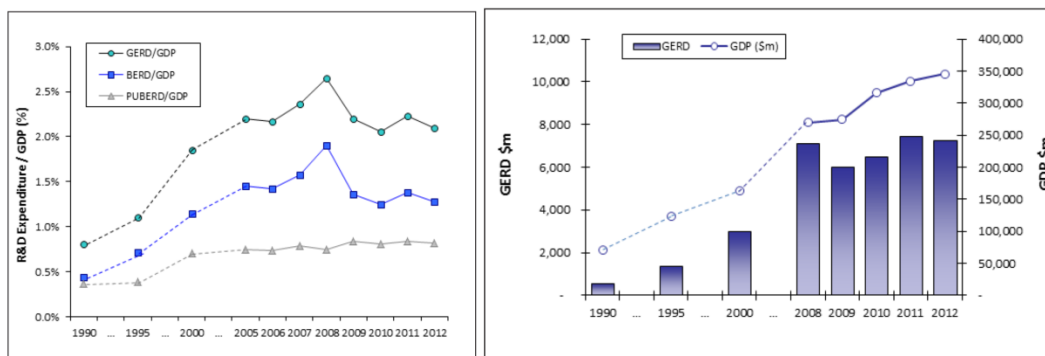
Figur 1 Singapores ekonomiska utveckling sedan 1960

Källa: Science, Technology &amp; Enterprise Plan 2015.

### 3.3 Singapores forsknings- och innovationsstrategi

Som redan nämnts spelar forskning och utveckling en viktig roll i Singapores strategi för ekonomisk utveckling. FoU ses som en viktig bas för innovationer och värdeskapande.

Sedan den första s.k. *National Technology Plan* publicerades 1991 har Singapore sett investeringar i FoU som ett sätt att stärka befintliga industrier och utveckla nya tillväxtområden. Investeringarna har stadigt ökat (Figur 2) och ligger nu på ca 7,2 miljarder S\$ per år (ca 35 miljarder SEK) vilket motsvarar strax över 2 procent av Singapores BNP. Regeringens mål är att landets totala FoU-utlägg ska uppgå till 3,5 procent av BNP 2015.



Figur 2 Vänstra bilden visar FoU-utläggens andel av BNP. Singapores bruttoutlägg på FoU som andel av BNP (GERD/GDP), industrins andel (BERD/GDP) och den offentligfinansierade andelen (PUBERD/GDP). Högra bilden visar Singapores bruttoutlägg på FoU i miljoner S\$

Forsknings- och innovations (FoI)-systemet består av ett antal organisationer (Figur 3), var och en med en specifik roll i systemet. De viktigaste av dessa organisationer kommer att översiktligt beskrivas senare i texten.

För att ge en övergripande strategisk riktning för FoU tillsattes 2006 ett högnivåråd, *The Research Innovation and Enterprise Council (RIEC)*, som leds av premiärministern och förser kabinettet med råd om forsknings- och innovationspolitik och strategier för att driva Singapore mot en kunskapsbaserad ekonomi med stark FoU-sektor.<sup>32</sup> I rådet ingår förutom de viktigaste ministrarna också singaporianska och internationella forskare, universitetsledare och företagsledare.

Några år senare fördjupades landets strategiska inriktning ytterligare då en särskild kommitté (*Economic Strategies Committee, ESC*) med uppdrag att ge råd för hur Singapore skulle kunna maximera möjligheterna för en uthållig och inkluderande ekonomisk tillväxt, kom till slutsatsen att Singapore ska satsa på att göra kunskap, innovation och produktivitet till basen för landets fortsatta tillväxt.

Det senaste nationella strategidokumentet, *Research, Innovation and Enterprise 2015 (RIE2015) Plan*, beskriver satsningar för stärkt forskning, innovation och näringslivsutveckling mellan 2011-2015 åtföljt av en investering av 16,1 miljarder S\$ över perioden (motsvarar ca 80 miljarder SEK).<sup>33</sup> Planen beskriver Singapores FoU-strategi, som stödjer den långsiktiga visionen ”att utvecklas till ett forskningsintensivt, innovativt och entreprenöriellt land, likt Sverige, Finland eller Israel”.

I dokumentet nämns A\*STAR och CREATE, vilka beskrivs längre fram i texten, som multidisciplinära initiativ byggda på samarbete, inklusive samarbete med industrin (och väldigt tydligt, i vart fall för CREATE, med internationella partners) vilka ska ges högre prioritet för finansiering.

Då befolkningsunderlaget i Singapore är begränsat har vikt lagts vid rekrytering av internationellt välrenommerade seniora forskare och även yngre forskare. Den senare gruppen attraheras exempelvis med *Singapore National Research Foundation Fellowships*, som ger forskaren frihet att fritt välja forskningsområde och värdinstitution i Singapore.

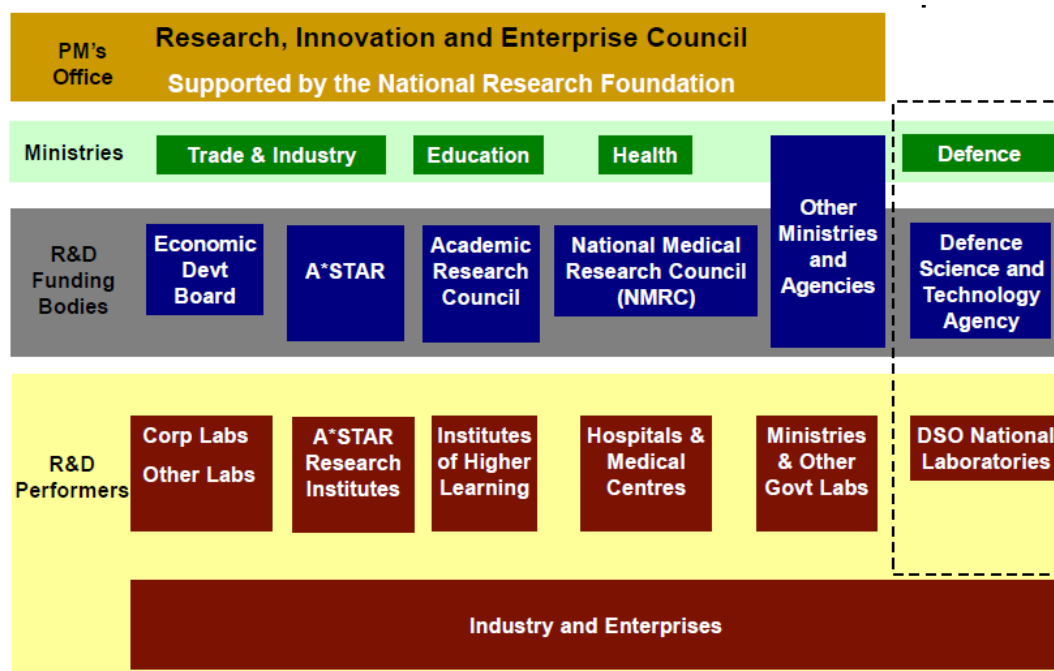
Någon specifik skrivning, explicit om internationaliseringsåtgärder och mål finns inte i RIE2015 Plan, men med tanke på den starka medvetenhet och drivkraft som regeringen har för att stärka Singapores globala konkurrenskraft i kombination med regeringens starka engagemang i FoI-frågor (exempelvis inom RIEC), är det underförstått att Singapores FoI-system ska dra nytta av global vetenskaplig excellens där så är möjligt. Detta inkluderar samarbeten, mobilitet, rekrytering av internationellt ledande forskare och även institutionella samarbeten med gemensamma laboratorier i Singapore.

### 3.4 FoI-systemet i Singapore

Ett antal organisationer, huvudsakligen finansierade av offentliga medel samverkar i Singapores forsknings- och innovationssystem (Figur 3). Huvudaktörerna ligger under Handels- och industridepartementet, Utbildningsdepartementet och Hälsodepartementet.

<sup>32</sup> [http://www.nrf.gov.sg/about-nrf/governance/research-innovation-and-enterprise-council-\(riec\)](http://www.nrf.gov.sg/about-nrf/governance/research-innovation-and-enterprise-council-(riec))

<sup>33</sup> <http://www.mti.gov.sg/ResearchRoom/Documents/app.mti.gov.sg/data/pages/885/doc/RIE2015.pdf>



Figur 3 Schematisk översikt av Singapores FoI-system.

Källa: National Research Foundation.

De huvudsakliga forskningsfinansiärerna är

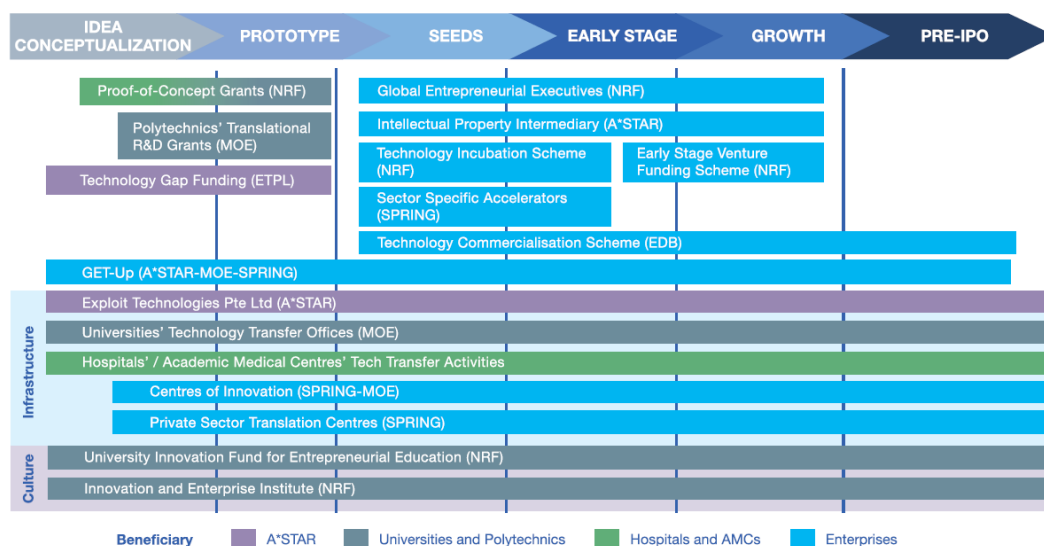
- National Research Foundation (NRF), som är inordnat under premiärministerns kontor, finansierar strategiska initiativ. NRF har också en samordnande roll inom det nationella systemet.
- Economic Development Board (EDB), som stödjer framförallt utländska företag som förlägger FoU-aktiviteter inom strategiska områden i Singapore.<sup>34</sup>
- SPRING Singapore, som är en myndighet under Handels- och industridepartementet. Deras uppdrag är att stödja entreprenörskap, framförallt inhemska företags möjligheter att växa, bland annat genom att finansiera teknologi och innovation och marknadstillgång.
- Agency for Science, Technology and Research (A\*STAR) under Handels- och industridepartementet, som finansierar forskning inom sina egna forskningsinstitut via två forskningsråd, Biomedical Research Council (BMRC) och Science and Engineering Research Council (SERC).
- Academic Research Fund (AcRF), under Utbildningsdepartementet (MOE), finansierar alla typer av akademisk forskning på Singapores universitet.
- National Medical Research Council (NMRC), under Hälsodepartementet, som finansierar medicinsk forskning.

<sup>34</sup> <http://www.edb.gov.sg/content/edb/en/why-singapore/ready-to-invest/incentives-for-businesses.html>

De huvudsakliga forskningsutförarna är

- företag
- A\*STAR:s forskningsinstitut
- lärosäten
- forskningssjukhus

Målet med de olika organisationernas aktiviteter är att stärka Singapore som forskningsnation, genom att utbilda och vidareutveckla inhemska talang och attrahera framstående forskare från hela världen. Dessutom vill man förädla forskningsresultat genom innovationer som kan kommersialiseras (Figur 4) och leda till skapandet av nya företag. Ett annat mål är att attrahera internationella företag att etablera forskningsverksamhet och avancerad tillverkning i landet.



Figur 4 Schematisk översikt av finansieringsmöjligheter för olika aktörer i innovationssystemet vid olika faser i innovationsprocessen. Finansören är angiven inom parantes.

Källa: *Research, Innovation, Enterprise 2015 Plan*.

### 3.4.1 National Research Foundation

National Research Foundation (NRF) som är inordnat under premiärministerns kontor har en aktiv roll i utformningen av den nationella FoI-strategin, koordinering av landets FoI-aktörer samt uppbyggnaden av landets FoI-förmåga och kapacitet genom att utveckla lokal, och attrahera global, kompetens. NRF finansierar strategiska initiativ. Ett sådant exempel är det särskilda initiativet för gemensamma forskningsinstitut mellan ett lokalt universitet och ett högt renommerat utländskt universitet eller forskningsinstitut, Campus for Research Excellence and Technological Enterprise (CREATE).

### 3.4.2 A\*STAR

A\*STAR:s uppdrag är att stödja vetenskaplig forskning, och utveckling av humankapital i världsklass för att utveckla och stärka Singapore som en forsknings- och innovationsdriven ekonomi. Med hjälp av FoU och innovation ska industrin stärkas. Målet är att stimulera



uppstart och utveckling av lokala företag samt stärka Singapores konkurrenskraft och locka fler högteknologiska företag till landet, inte minst inom avancerad tillverkning.

A\*STAR har 18 enheter för forskning inom biomedicin, fysik och ingenjörsvetenskaperna inom två FoU-centrum, Biopolis och Fusionopolis. Vid dessa två FoU-centrum finns forskare i laboratorium som drivs av A\*STAR, såväl som laboratorium som drivs av företag. Syftet med samlokaliseringen är att åstadkomma kunskapsutbyte och andra synergieffekter.

A\*STAR har ansvar för att årligen sammanställa en undersökning om Singapores FoU-system, som kallas *National Survey of Research and Development in Singapore*.<sup>35</sup> Den innehåller detaljerad information om kompetenser och roller hos personer som arbetar med FoU, finansiering av FoU och forskningsområden inom såväl offentligfinansierad som företags-FoU. Den enda indikator för internationalisering som ingår är nationaliteten på alla de kategorier av personal som arbetar inom FoU-sektorn. De är klassificerade i två kategorier; 1) singaporianska medborgare och personer med permanent uppehållstillstånd i landet samt 2) utlänningar.

### 3.4.3 Universitet

Singapore har 6 universitet, de viktigaste är National University of Singapore (NUS), Nanyang Technical University (NTU), Singapore Management University (SMU) och det nyligen etablerade Singapore University of Technology and Design (SUTD). Dessa fyra är offentligfinansierade autonoma universitet. Intressant ur ett internationaliseringsperspektiv är att 3 av de 4 universiteten har utländska rektorer; Bertil Andersson, svensk (NTU), Arnoud De Meyer, belgare (SMU) och Thomas L. Magnanti, USA (SUTD). De två största universiteten NUS och NTU kommer närmare presenteras och deras internationaliseringsstrategi kommenteras.

#### *NUS*

National University of Singapore är det äldsta, största och högst rankade universitetet i Singapore. Universitetet grundades 1905 och har idag 37 000 studenter. Universitetet har 16 fakulteter inom områden som samhällsvetenskap, naturvetenskap, ingenjörsvetenskap, juridik, medicin etcetera<sup>36</sup> NUS har tre excellenscentrum<sup>37</sup> och 23 forskningsinstitut inom universitetet.<sup>38</sup> Styrkeområden är livsvetenskaper och biomedicin, samhällsvetenskap och naturvetenskap.

NUS ger studenterna många möjligheter att få internationella erfarenheter, exempelvis genom dubbel eller gemensam examen med ett utländskt universitet eller genom att de spenderar en viss del av sin utbildning vid NUS:s ”utlandscampus”, vilket innebär att studenterna praktiserar vid ett start-upp-företag och läser kurser i entreprenörskap vid partneruniversitet. Denna möjlighet ges vid ett tiotal platser som karakteriseras som entreprenöriella hubbar.<sup>39</sup>

NUS rankas nu av QS World University Rankings som nummer 1 i Asien och 7 i världen. Times Higher Education rankar NUS som nummer 2 i Asien och 26 i världen. I Nature

<sup>35</sup> <http://www.a-star.edu.sg/Media/Publications/National-Survey-of-R-D.aspx>

<sup>36</sup> <http://www.nus.edu.sg/education/academic/faculties-and-schools>

<sup>37</sup> <http://www.nus.edu.sg/dpr/research/centre.html>

<sup>38</sup> <http://www.nus.edu.sg/dpr/research/university.html>

<sup>39</sup> <http://www.nus.edu.sg/education/academic/faculties-and-schools>

Publishing Index 2013 som mäter antalet artiklar publicerade i Nature eller någon av dess systerpublikationer hamnade NUS på plats 46.

### *NTU*

Nanyang Technical University (NTU) är ungt, snabbt växande och snabbt stigande i internationella rankinglistor. Universitetet grundades 1991 genom sammanslagningen av Nanyang Technical Institute och National Institute of Education och har sedan dess växt till ett forskningsuniversitet med 33 000 studenter och 3 800 universitetslärare och forskare från 70 länder. Universitetet har fakulteter (colleges) inom ingenjörsvetenskaper, ekonomi och handel, naturvetenskaper, humaniora, konst, samhällsvetenskap och en interdisciplinär enhet (school) för avancerade studier (masters- och doktorsstudier). Dessutom finns en medicinsk fakultet som grundats tillsammans med Imperial College, London.

NTU har också ett antal självständiga centrum inom bland annat lärarutbildning, internationella studier och två interdisciplinära excellenscentrum.<sup>40</sup>

Av de 23 500 studenterna på grundnivå är ca 80 procent singaporienska medborgare eller innehavare av permanent uppehållstillstånd. De övriga 20 procent är internationella studenter, främst från ASEAN, Kina och Indien. De flesta av de 10 000 studenterna på avancerad nivå är internationella studenter.

NTU har snabbt stigit i internationella rankinglistor och rankas nu, exempelvis av QS World University Rankings som nummer 7 i Asien och 41 i världen (vilket är en signifikant ökning sedan 2008, då NTU rankades som nummer 77 i världen) och av Times Higher Education som nummer 11 i Asien och 76 i världen. I Nature Publishing Index 2013 hamnade NTU på plats 73.

## **3.5 Internationalisering**

### **3.5.1 National Research Foundation**

NRF understryker att ett internationellt perspektiv är integrerat i allt som görs inom myndigheten. I de tidigaste skedena av uppbyggnaden av forskningskompetens och infrastruktur var landet beroende av internationella partners, såväl på individnivå (både teknisk och ledare), som på institutionell nivå. Denna inställning är fortfarande kvar och hjälper Singapores forskare och institutioner att dra nytta av global excellens.

NRF:s viktigaste initiativ med avseende på internationalisering är just ett institutionellt samarbete, det tidigare nämnda *The Campus for Research Excellence and Technological Enterprise* (CREATE) som är ett program för gemensamma forskningsgrupper mellan singaporienska och välrenommerade utländska universitet/forskningsinstitut. Gemensamma laboratorier och kontor har upplåtits i för ändamålet uppförda byggnader. De gemensamma forskningsgrupperna fokuserar på strategiska interdisciplinära områden, som har potential att ligga till grund för applikationer som kan leda till positiva ekonomiska och sociala resultat för Singapore. För närvarande finns 10 forskningsinstitut under CREATE-programmet (se 4).

Dessa projektsamarbeten grundar sig på långsiktigt engagemang mellan institutionerna. Projekten finansieras i femårscykler och de utländska forskningsledarna åtar sig att spendera 20 procent av sin tid i det gemensamma laboratoriet i Singapore.

<sup>40</sup> <http://research.ntu.edu.sg/researchatntu/Pages/default.aspx>

Det äldsta programmet är 6 år gammalt och det yngsta 12 månader. Inga specifika indikatorer används, förutom gängse bibliometrisk statistik som ”impact factor”, citeringar och antal patent, men dessa ligger inte ensamma till grund för bedömningen av hur framgångsrik satsningen varit. NRF hävdar att det är för tidigt att bedöma huruvida modellen har varit lyckosam, men säger att ett mått på framgång är när de internationella partnerna ser Singapore som ett ”andra hem” och CREATE-laboratorierna har blivit väl accepterade i det singaporianska FoI-landskapet, med gemensamma handledare och utbyte av forskare. I ett längre perspektiv ska de gemensamma laboratorerna kunna tävla med de inhemska forskarna om samma anslag.

Tabell 4 Kort sammanställning av de 10 gemensamma forskningsinstituten under CREATE.

Namn	Singaporiansk partner	Utländsk partner	Fokusområde
Singapore-MIT Alliance for Research and Technology (SMART) Centre	NRF	Massachusetts Institute of Technology, USA	Infektionssjukdomar, miljömätning, mikromekanik, urban mobilitet, elektroniska lågenergisystem
The Singapore-ETH Centre (SEC) for Global Environmental Sustainability	NRF, NTU, NUS	Eidgenössische Technische Hochschule, Schweiz	Hållbar stadsutveckling
TUM CREATE	NTU	Technische Universität München, Tyskland	Elektriska fordon för tropiska megastäder
Technion-CREATE	NTU, NUS	Technion Institute of Technology, Israel	Regenerativ medicin
NUS-HUJ-CREATE	NUS	Hebrew University of Jerusalem, Israel	Cellular och molekylära mekanismer i inflammation
NTU-BGU-HUJ	NTU	Ben-Gurion University och Hebrew University of Jerusalem, Israel	Nanomaterial för vatten och energiapplikationer
Berkeley Education Alliance for Research in Singapore (BEARS)	NTU, NUS	University of California, Berkeley, USA	Byggnadseffektivitet och hållbarhet i tropiskt klimat, Hållbara energilösningar
Singapore Peking University Research Centre for a Sustainable Low-Carbon Future (SPURc)	NUS, NTU	Peking University, Kina	Absorberande material och alg-bioreaktorer som kan separera och absorbera CO <sub>2</sub> och omvandla det till användbara kolföreningar
Energy and Environmental Sustainability Solutions for Megacities (E2S2)	NUS	Shanghai Jiao Tong University, Kina	Decentraliserade system för omvandling av avfall till energi

Källa: NRF.

### 3.5.2 A\*STAR

För att genomföra A\*STAR:s uppdrag i en starkt globaliserad värld är internationella partnerskap, särskilt inom FoU, betydelsefulla. A\*STAR främjar internationella samarbeten med länder som har komplementära styrkor jämfört med A\*STAR. Samarbetena inkluderar besök, gemensam workshops/föreläsningar och stöd för forskarmobilitet. Målet är att utveckla relationer med internationella partners för att

utveckla kapacitet/kompetens och katalysera vetenskapliga framsteg samt katalysera innovationer.

I A\*STAR:s strategidokument, *Science, Technology & Enterprise Plan 2015*<sup>41</sup>, beskrivs närmare visionen att utveckla Singapore till en stad globalt känd för talang, företagsamhet och innovation. För att åstadkomma detta framhålls betydelsen av att kunna attrahera, utveckla och vidareutveckla lovande forskare. Singapores höga utbildningsnivå, öppenhet för internationella specialister/forskare, forskningsinfrastruktur i världsklass, globala nätverk och finansiella resurser betraktas som viktiga konkurrensfördelar.

Några kvantitativa mål för internationalisering finns inte, vare sig vad gäller antalet och typ av aktiviteter eller i form av budget. Nya samarbeten initieras om intresse finns och om bedömningen görs att ett sådant samarbete kan främja och stärka forskningsområden som ligger inom A\*STAR:s fokusområde. Varje ny internationell samarbetsmöjlighet hanteras individuellt och beslut fattas om vilka mekanismer som ska användas, det kan vara exempelvis gemensamma symposier och/eller gemensamma utlysningar. Beslut om hur stor budget som ska avsättas för varje internationellt samarbetsprojekt fattas också i denna process. Det finns ingen fördefinierad budgetbegränsning som ska eller får avsättas till internationella samarbeten.

A\*STAR mäter internationalisering genom att räkna antal pågående samarbetsprojekt och antalet sampublicationer. Det är varje forskningsråd (BMRC respektive SERC) som sammanställer informationen från forskningsinstitutet under respektive råd.

När det gäller övergripande måluppfyllelse, jämfört med A\*STAR:s uppdrag (vilket är att stärka inhemsk industri) sammanställer A\*STAR:s kommersialiseringsenhet, *Technology Transfer Office*, parametrar som antalet licenser och ”spin-outs” etcetera. Ingen åtskillnad görs om dessa resultat uppnåtts med enbart singaporiansk forskning eller om resultatet uppnåtts i ett internationellt samarbetsprojekt.

### 3.5.3 NUS

NUS har ingen separat strategi för internationalisering och försöker inte internationalisera bara för sakens skull, utan bara för att höja kvalitet och genomslag av forskningen som utförs.

Forskare vid NUS har under åren etablerat hundratals forskningssamarbeten med andra forskare vid universitet och forskningsinstitut runt om i världen. Ungefär 40 procent av alla publikationer från NUS skrivs med internationella samarbetspartners.

Merparten av NUS:s internationella samarbeten utvecklas från botten upp, det vill säga genom individuella kontakter mellan forskare vid NUS och något annat universitet/institut, baserat på gemensamt intresse för en fråga. Det finns inget krav från NUS:s ledning att forskarna ska ha internationella samarbeten och ledningen lägger sig inte i utvecklingen av forskarnas internationella samarbeten.

Vid enstaka tillfällen har NUS ingått formella avtal på institut-nivå med utländska partners. Ett exempel är *Duke-NUS Graduate Medical School* med Duke University (USA), ett annat är *The Logistics Institute – Asia Pacific* med Georgia Institute of Technology (USA).

<sup>41</sup> [http://www.a-star.edu.sg/Portals/0/media/otherpubs/STEP2015\\_1Jun.pdf](http://www.a-star.edu.sg/Portals/0/media/otherpubs/STEP2015_1Jun.pdf)

De internationella samarbetena syftar till att dra nytta av expertis och resurser som samarbetspartnern kan bidra med när det finns luckor i den egna forskningsförmågan och samarbetspartnern kan komplettera NUS:s egen forskningsstyrka.

Målet med samarbetena är att hjälpa NUS att uppnå forskningsexcellens och få internationellt erkännande för denna excellens, särskilt i forskningsfält som har socialt eller ekonomiskt värde för Singapore.

Vad gäller resultatmätning så tillämpar NUS traditionella bibliometriska index, som ”impact factor” och antalet citeringar även för de sampublicerade artiklarna.

Andra mått som används är antalet uppfinnarformulär (*invention disclosures*) och patentansökningar med internationella partners, antal gemensamma doktorander och post-docs samt antal forskare vid NUS som erbjudits delad anställning (*joint appointment*) av den internationella partnern efter samarbetet.

### 3.5.4 NTU

NTU presenterade 2010 sin femårsplan ”NTU 2015”.<sup>42</sup> I planen beskrivs framför allt inriktningen mot fem särskilda excellensområden, som i sig är av globalt intresse (exempelvis hållbarhet), men internationalisering tar inte explicit stor plats i dokumentet. Det framhålls dock att rekrytering av globalt framstående seniora forskare och flera lovande unga forskare, en prestation som tillskrivs NTU:s svenske rektor Professor Bertil Andersson, har varit viktigt för NTU. Bertil Andersson kommenterar själv dessa rekryteringar med att det är en kombination av målmedveten rekrytering av ledande forskare inom specifika områden och att utnyttja möjligheter som uppstår, t.ex. att erbjuda en *visiting professor* en permanent tjänst på NTU. Han nämner också att NTU i allmänhet får många sökande från hela världen till sina utlysta tjänster. NTU:s höga ranking och möjligheten att arbeta i en engelskspråkig miljö bidrar till intresset.

NTU har startat en medicinsk fakultet tillsammans med Imperial College.<sup>43</sup> NTU har även varit med och startat Global Alliances of Technological Universities, ett nätverk bestående av sju världsledande universitet fokuserat på att använda vetenskap och teknik för att lösa stora samhällsutmaningar.<sup>44</sup> Bland övriga samarbetspartners nämns universitet som Massachusetts Institute of Technology, Stanford University, Cornell University och Carnegie Mellon University i USA; Cambridge University och Technische Universität München i Europa; samt Peking University och Waseda University i Asien. NTU samarbetar även med företag och forskningsinstitut och har satt upp gemensamma laboratorier med Thales, Rolls-Royce, Fraunhofer-Gesellschaft, Robert Bosch och Toray Industries Inc.

Under NTU finns också sedan 2005 The Institute of Advanced Studies (IAS)<sup>45</sup> vars syfte är att

- identifiera nya teknologier som kan vara av nytta för universitetet eller landet,
- höja forskningskvaliteten genom att anordna konferenser och initiera samarbeten inom strategiska områden,

<sup>42</sup>[http://news.ntu.edu.sg/pages/newsdetail.aspx?URL=http://news.ntu.edu.sg/news/Pages/NR2010\\_Nov16.aspx&Guid=e455d46b-50d2-479b-8e21-a0be8f468b33&Category=News+Releases](http://news.ntu.edu.sg/pages/newsdetail.aspx?URL=http://news.ntu.edu.sg/news/Pages/NR2010_Nov16.aspx&Guid=e455d46b-50d2-479b-8e21-a0be8f468b33&Category=News+Releases)

<sup>43</sup><http://www.lkcmedicine.ntu.edu.sg/Pages/Home.aspx>

<sup>44</sup><http://www.globaltechalliance.org/aboutus.html>

<sup>45</sup><http://www.ntu.edu.sg/ias/Pages/default.aspx>

- förse regeringen med råd om vetenskapspolicy och högre utbildning,
- förse industrin med stöd gällande nya teknologier.

I IAS:s rådgivande kommittee sitter världsledande vetenskapsmän inklusive elva Nobelpristagare och mottagare av Fieldsmedaljen.<sup>46</sup> Med ett nära samarbete med världsledande forskare globalt är IAS en representant och främjare för Singapore på den internationella forskningsarenan.

Sammanfattningsvis så inkluderar NTU internationalisering i alla aspekter av samarbeten och institutionell utveckling, för förbättrad forskningskvalitet och attraktivitet, men som en naturlig del snarare än en separat aktivitet som mäts för sig.

### 3.6 Slutsatser

Singapore har höga ambitioner att utveckla landet mot ett kunskapsbaserat samhälle, där en stark forskningsbas är grogrund för innovationer och nya lokala företag. Med goda möjligheter för individer vill man locka såväl välrenommerade seniora forskare som unga forskare med potential till landets FoI-system. Genom att kombinera styrkan i FoI-systemet och tillgången till kvalificerad arbetskraft med attraktiva ekonomiska villkor lockar Singapore internationella företag att etablera forskningsaktiviteter och avancerad tillverkning i landet. Med ett FoI-system med en rad specifika organisationer som stödjer de olika delarna i strategin har Singapore lyckats anmärkningsvärt bra med att nå målen.

Förvånansvärt lite skrivs explicit om internationalisering i den nationella FoI-strategin eller de strategidokument som styr nyckelorganisationerna i FoI-systemet. Detta gäller även den årliga kartläggningen av FoI-systemets status och resultat där explicita indikatorer för internationalisering saknas. Även i intervjuer med företrädare för de i rapporten beskrivna institutionerna kommer väldigt lite fram i form av internationaliseringsstrategier eller särskilda mätverktyg, exempelvis indikatorer, för internationalisering. Istället framgår att det internationella perspektivet finns med i allt man gör och att det på sätt och vis ”sitter i ryggmärgen” på singaporianerna, inte minst med tanke på landets historia. Alla som intervjuats understryker att Singapore på grund av sin begränsade storlek är starkt beroende av omvärlden för kompetensrekrytering och FoU-tunga investeringar. Regeringens starka engagemang i FoI-frågor och tydliga mål att uppnå global excellens i högre utbildning och forskning, samt stark attraktionskraft för internationella investeringar i forskning, utveckling och avancerad tillverkning, gör det uppenbart att internationalisering är helt integrerat i strategin, snarare än något som adresseras separat. Vid utvärdering av forskningssatsningar bedöms inte internationalisering separat utan ett holistiskt perspektiv tas där excellens och nytta för landets utmaningar står i centrum och internationalisering är en naturlig väg att nå dessa mål.

<sup>46</sup> <http://www.ntu.edu.sg/ias/IASPatron/Pages/internationaladvisors.aspx>

## 4 Storbritannien

### 4.1 Sammanfattning

Den brittiska regeringen gör uppföljningar av forskningens internationalisering som en del av jämförelse-/benchmark-studier där man jämför den brittiska forskningssektorn med ett antal utpekade konkurrentländer. De mått och indikatorer som används är i princip uteslutande baserade på bibliometri, det vill säga olika aspekter av sampubliceringar av forskningspublikationer. I den senaste jämförelsestudien ingår också en mer kvalitativ del som bygger på intervjuer med forskare och företrädare för lärosäten, för att ge en mer kvalificerad bild av internationaliseringen.

Regeringen har också låtit genomföra en studie av hur de enskilda lärosätena hanterar internationaliseringen av forskning. Undersökningen bygger på enkäter till samtliga lärosäten för högre utbildning. I denna undersökning studeras bland annat hur lärosätena organiserat sitt strategiska arbete kring internationellt samarbete, forskningsfinansiering från utlandet samt internationellt samarbete kring forskarutbildning.

### 4.2 Indikatorer i Storbritannien

På nationell nivå låter det ansvariga departementet (Department of Business, Innovation and Skills – BIS) genomföra jämförelsestudier där det brittiska forskningssystemet ställs emot andra konkurrentländer. Det primära syftet med studierna är att bedöma hur brittisk forskning står sig i relation till andra länder, och alltså inte specifikt att följa upp just internationellt forskningssamarbete. En hel del av de mått och jämförelser som används inbegriper dock internationellt samarbete, varför jämförelsen är av stort intresse för en översikt av hur den brittiska regeringen följer och bedömer det nationella forskningssystemets internationalisering. Vid kontakter med brittiska centrala aktörer i systemet hänvisar också dessa i första hand till den internationella studien i frågor kring internationalisering.

Den brittiska regeringen har genomfört åtta sådana jämförelsestudier. Den senaste publicerades i december 2013<sup>47</sup> och en liknande studie gjordes 2011<sup>48</sup>. Vid båda dessa tillfällen anlätade departementet den akademiska förlagsgruppen Elsevier för att genomföra studierna.

I den senaste jämförelsestudien ställs det brittiska forskningssystemet emot sju andra forskningsintensiva länder (Kanada, Kina, Frankrike, Tyskland, Italien, Japan och USA) samt tre snabbväxande länder (Brasilien, Indien och Ryssland). Därutöver jämför man på vissa områden med andra internationella mått. Rapporten studerar sex olika aspekter av det brittiska forskningssystemet som t.ex. insatser och investeringar, humankapital etcetera. Ett särskilt avsnitt handlar om forskningssamarbete, och det är framför allt där man hittar indikatorer på internationalisering av forskning.

<sup>47</sup> International Comparative Performance of the UK Research Base - 2013  
[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/263729/bis-13-1297-international-comparative-performance-of-the-UK-research-base-2013.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/263729/bis-13-1297-international-comparative-performance-of-the-UK-research-base-2013.pdf)

<sup>48</sup> International Comparative Performance of the UK Research Base - 2011  
[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/32489/11-p123-international-comparative-performance-uk-research-base-2011.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/32489/11-p123-international-comparative-performance-uk-research-base-2011.pdf)

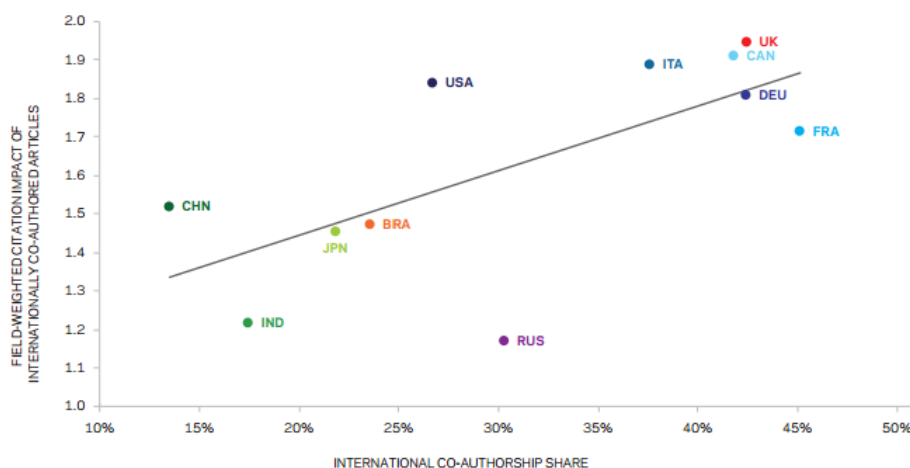
### 4.3 Forsknings-samarbete och sampublicationer

Bland de övergripande slutsatserna kring forskningssamarbete konstateras bland annat att brittiska forskare i hög grad sampublicerar forskningsartiklar med utländska forskare, samt att den internationella sampublicationen ökar över tid medan sampublicationer mellan forskare vid olika institutioner inom landet minskar.

Internationellt sampublicerade artiklar har generellt högre citeringsgrad (*field-weighted citation impact*) än artiklar där författarna återfinns inom samma institution eller olika institutioner inom landet. Generellt för Storbritannien och de andra länderna i studien är att citeringsgraden för internationellt sampublicerade artiklar ökar med andelen av artiklar som är internationellt sampublicerade. Med andra ord; när ett land får en större andel internationellt sampublicerade artiklar, ökar citeringsgraden för dessa (Figur 5).

Kausaliteten i detta samband går inte att utläsa ur studien, men i rapporten har man följt upp de kvantitativa, främst bibliometriska data som rapporten bygger på med kvalitativa intervjuer i avsnittet kring forskningssamarbete.

**Figure 5.2** — Correlation between international co-authorship share and field-weighted citation impact of internationally co-authored articles, 2008. The square of the correlation coefficient ( $R^2$ ) of the linear regression is 0.4577, meaning that the regression explains 45.77% of the variance, suggesting a relationship between them. Source: Scopus.



Figur 5 Andel internationell sampublication och citeringsgrad.

Källa: BIS (2013), *International Comparative Performance of the UK Research Base – 2013*

En nätverksanalys av vilka länder som samarbetar (eller rättare sagt, vilken nationalitet samarbetande forskare har) visar att Storbritannien är mycket centralt placerat i det globala nätverket av sampublicerande forskare, och att de starkaste länkarna finns till andra länder i centrum av nätverket som också har hög citeringsgrad.

I den mer kvalitativa delen av studien om internationellt samarbete drar rapporten ett antal slutsatser från de intervjuer som genomförts. Bland annat tycks det finnas en konsensus bland de intervjuade om att den främsta drivkraften för internationellt samarbete är en önskan att hitta och samarbeta med de bästa forskarna i världen inom sitt område, och att dessa ofta finns i andra länder. Andra drivkrafter handlade om mer praktiska anledningar: kliniska prövningar behöver vara internationella för att få tillräcklig skala, vissa typer av forskning kräver tillgång till specialiserad utrustning eller kunskaper som bara finns på vissa platser etcetera



Tvåvetenskapligt samarbete lyftes också fram som en drivande faktor bakom forskningssamarbete, där den tillförsel av nya perspektiv som ofta blir resultatet av sådant samarbete får en växande roll för att lösa komplexa problem, särskilt inom samhällsvetenskaperna och humaniora.

En tydlig slutsats från intervjuerna är att processen för att identifiera samarbetspartners i hög grad beskrivs som ad hoc och osystematisk. Entydigt uppgavs att de relationer som forskare etablerar väldigt tidigt i sin karriär – under forskarutbildningen och omedelbart därefter – förblir viktiga under hela forskarkarriären. Nya kontakter tycks tillkomma närmast slumpmässigt, genom forskare som man introduceras till av kollegor, eller som man möter på konferenser och seminarier.

### Exempel på indikatorer

De mått som används bygger i allt väsentligt på bibliometriska data, som till största del är hämtade från Elseviers databaser Scopus och ScienceDirect. I huvudsak handlar det om sampubliceringer och fältjusterad citeringsgrad. Därutöver finns i databaserna uppgifter om bland annat vid vilken institution och i vilket land författarna har sin affiliering. Utifrån dessa data kan man sedan aggregera mått på institutioners och länders grad av sampublicering, citeringsgrad etcetera

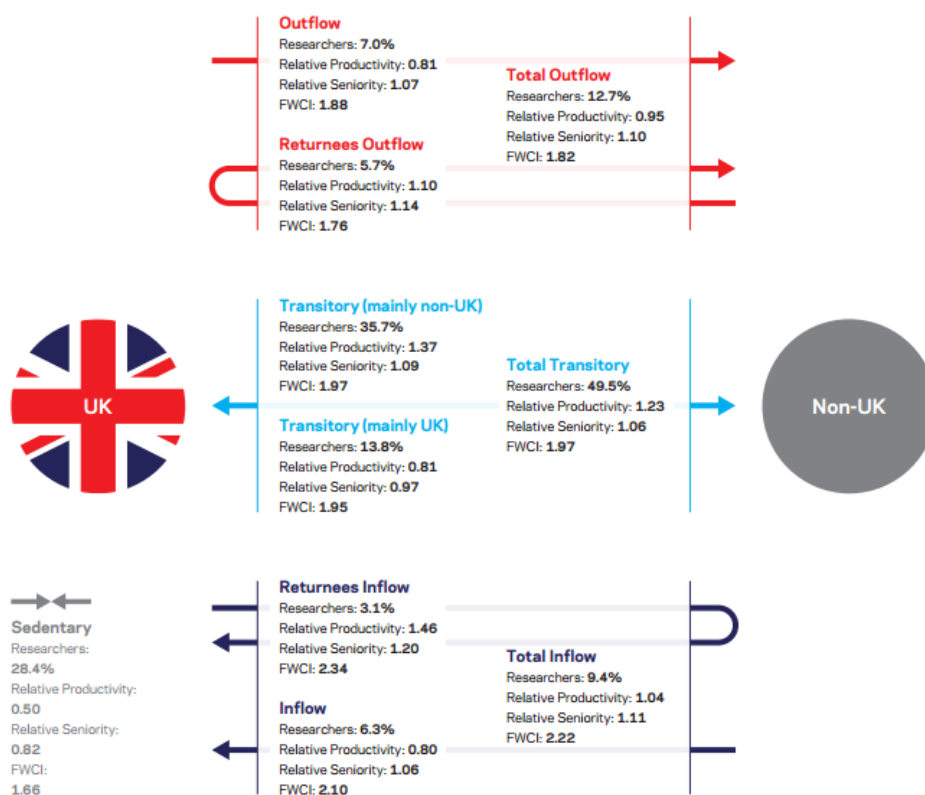
Det finns många och kända fördelar med bibliometriska data: de är bland annat tillgängliga, kvantitativa och kräver relativt sett mindre tolkning än mer kvalitativa data. Det finns också flera problem med att mäta forskningssamarbete med dessa mått (även dessa välkända). Bland annat är måttet sampublicering binärt; antingen har man publicerat en artikel (eller annan publikation) tillsammans eller inte. Måttet säger ingenting om styrkan eller djupet i samarbetet.

Ämnesmässiga eller disciplinära skillnader mellan forskningsområden innebär att vissa discipliner publicerar fler publikationer per forskare än andra, och citerar fler verk i publikationerna. I någon mån hanteras detta i statistiken genom så kallad fältjustering, men även med detta är det svårt att jämföra publikationsdata över ämnesgränser eftersom till exempel humaniora och samhällsvetenskaperna i högre grad än andra ämnen publicerar sina resultat i form av böcker och monografier, vilka i relativt liten grad ingår i de relevanta databaserna.

Andra problem med måtten för internationella jämförelser är att små länder har en liten "baslinje" att jämföra emot, vilket kan medföra att procentsiffror blir missvisande eller svårtolkade. Länder vars forskning växer snabbt kan framstå som om de samtidigt får ett minskande internationellt samarbete. Det finns också en diskussion kring att vissa länder "köper" sig en bättre placering genom att knyta till sig välmeriterade och produktiva forskare som i praktiken har en mycket lös koppling till landet men som genom den affiliering som anges i publikationerna kommer landet tillgodo i statistiken.

## 4.4 Forskarmobilitet

I BIS jämförelsestudie finns även ett avsnitt om humankapital i forskningen, där delar handlar om forskarmobilitet (Figur 6). Där konstateras bland annat att den brittiska forskarpopulationen är i hög grad internationellt rörlig (mer än i jämförelseländerna), samt att det brittiska systemet har det största nettoutflödet av forskare bland jämförelseländerna. De forskare som flyttat in i eller ut ur Storbritannien för en period längre än två år är mindre produktiva i termer av publikationer, men har högre citeringsgrad på sina publicerade verk.



Figur 6 Mått på forskarmobilitet.

Källa: BIS (2013), *International Comparative Performance of the UK Research Base – 2013*.

### Exempel på indikatorer

Även indikatorerna för forskarmobilitet grundar sig i BIS-studien på publikationsdata från i huvudsak Elseviers databaser. I studien används den institutionstillhörighet som anges i publikationerna för att klassificera forskarna i följande mobilitetsklasser:

- **Utflöde:** brittiska forskare som har flyttat från Storbritannien till ett annat land under minst två år, utan att återvända till Storbritannien.
- **Utflöde av återvändare:** Forskare som kommit utifrån Storbritannien, publicerat med en brittisk institutionstillhörighet under minst två år och därefter flyttat till ett annat land under minst två år.
- **Totalt utflöde:** Summan av de två ovanstående klasserna.
- **Inflöde:** Forskare som har flyttat in i Storbritannien utan att flytta ut igen under minst två år.
- **Inflöde av återvändare:** Forskare som flyttat ut från Storbritannien under minst två år och därefter flyttat tillbaka till Storbritannien under minst två år.
- **Totalt inflöde:** Summan av de två ovanstående klasserna.

- **Tillfälliga (huvudsakligen icke-brittiska):** Forskare som publicerat med en brittisk institutionstillhörighet under mindre än två år, men som är huvudsakligen baserade utomlands.
- **Tillfälliga (huvudsakligen brittiska):** Forskare som publicerat med utländsk institutionstillhörighet under mindre än två år, men som är huvudsakligen baserade i Storbritannien.
- **Totalt tillfälliga:** Summan av de två ovanstående klasserna.
- **Stationära:** Forskare som inte publicerat med annan institutionstillhörighet än brittisk.

För dessa klasser har sedan använts sammansatta indikatorer för att ange produktivitet och senioritet hos forskarna i respektive klass, samt den fältjusterade citeringsgraden för deras publikationer.

- **Relativ produktivitet** mäts som antal publikationer per år sedan forskaren först registrerats för en publikation i databasen under undersökningsperioden (1996-2012), delat med produktiviteten hos samtliga brittiska forskare under samma period.
- **Relativ senioritet** mäts som antal år sedan den första registrerade publikationen i databasen under undersökningsperioden, delat med senioriteten hos samtliga brittiska forskare under samma period.
- **Fältjusterad citeringsgrad** beräknas för samtliga publikationer i varje mobilitetsklass.

Dessa tre indikatorer beräknas för varje forskares hela produktion (i databasen) under perioden, det vill säga inte bara de artiklar där författaren angivit en institutionstillhörighet i Storbritannien.

#### 4.5 Lärosätenas internationaliseringsstrategier

2008 publicerade det dåvarande brittiska forsknings- och utbildningsdepartementet en studie som inventerade de brittiska lärosätenas internationella forskningssamarbeten.<sup>49</sup> Studien bygger på en enkät av samtliga lärosäten för högre utbildning i Storbritannien, och täcker en rad aspekter av internationalisering och hur lärosätena hanterar internationellt samarbete. Bland de övergripande slutsatserna konstateras följande:

Lärosätena har i hög grad formulerade strategier för både forskning och internationalisering, individer på hög nivå med ett utpekat ansvar för forskning och internationalisering och institutionella strukturer med forskningskommittéer. I normalfallet hänvisar dessa emellertid inte till just *internationalisering av forskning*, och där de gör det sker det oftast inte på ett särskilt specifikt sätt. Internationalisering är en större fråga för de universitet som var etablerade som universitet redan före universitetsreformen 1992 (då tidigare *polytechnics* omklassificerades till universitet) än för nyare lärosäten. De ”äldre” lärosätena har oftare strategier som kombinerar forskning och internationalisering, medan universitet som tillkommit efter 1992 oftare har dessa frågor i separata strategier.

Brittiska lärosäten har generellt en hög nivå av internationellt forskningssamarbete, men äldre och större universitet har en högre grad av internationella samarbeten inom fler områden. Små lärosäten och de som är ämnesmässigt specialiserade är i lägre grad

<sup>49</sup> International Research Collaboration in UK Higher Education Institutions, [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/222296/DIUS-RR-08-08.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/222296/DIUS-RR-08-08.pdf)

mottagare av utländska forskningsmedel och har ett mindre inslag av utländska forskarstudenter.

Registrering och uppföljning av information om internationellt forskningssamarbete på central nivå inom lärosätens förvaltning handlar oftast om ekonomiska förhållanden och intäktströmmar. Information om samarbetenas ämnesmässiga innehåll, lokalisering, uppgifter om samarbetspartners etcetera centraliseras däremot ofta inte, utan finns på institutions- och fakultetsnivå. Denna tendens är starkare hos större lärosäten än hos små, även om de bland de små lärosätena också är vanligare att informationen inte finns registrerad överhuvudtaget.

Information om icke-finansierat forskningssamarbete (det vill säga sådant som sker mellan lärosätens forskare och kollegor utomlands, och som inte är kopplat till särskilda anslag för internationellt samarbete) liksom information om från vilka lärosäten utländska forskarstudenter kommer, registreras i mycket liten utsträckning. Sådan information finns på institutions- eller fakultetsnivå i den mån den överhuvud taget finns tillgänglig. Hälften av stora och äldre universitet samlar inte sådan information.

### Exempel på indikatorer

I utbildningsdepartementets enkätstudie ingår bland annat följande indikatorer för att studera lärosätens internationaliseringsarbete:

- Finns en vicerektor med ansvar för internationalisering?
- Finns en strategi för forskning? För internationalisering? För forskning *och* internationalisering?
- Specificerar strategin: särskilda länder eller regioner? Särskilda typer av samarbeten? Särskilda ämnesområden? Innehåller strategin intäktsmål? Andra mål?
- Har universitetets administration en kommitté med särskilt ansvar för forskning? För internationalisering? För forskning *och* internationalisering?
- Är den högsta kommittén inom universitetet som handhar forskningsfrågor också ansvarig för: forskningsstrategin? Externt finansierad forskning? Universitetens kvalitetsutvärdering (RAE)? Forskarstudenter? Icke-finansierat forskningssamarbete?
- Hänvisar lärosätets affärsplan specifikt till internationellt forskningssamarbete?
- Bedriver lärosätet forskning i internationellt samarbete som finansieras av utländska offentliga finansiärer? Av andra utländska finansiärer? Av brittiska offentliga finansiärer?
- Har lärosätet forskarstudenter som arbetar utomlands? Där handledningen delas med en utländsk kollega? Förekommer icke-finansierat samarbete där forskare samarbetar med utländska kollegor?
- Finns en central funktion vid lärosätet som hanterar: externt finansierade forskningsprojekt? Forskarutbildning?

## 5 Tyskland

### 5.1 Sammanfattning

Tyskland har ambitiösa mål och riktlinjer för internationalisering av högre utbildning och forskning. Koalitionsavtalet hösten 2013 mellan kristdemokrater och socialdemokrater betonar vikten av att fortsätta detta arbete. Det finns omfattande analyser av möjliga indikatorer, men användningen är ojämn.

Det tyska programmet för akademiskt utbyte, DAAD, gör en årlig rapport med profildata för internationalisering där många universitet ingår. När det gäller forskning är dock underlaget ofullständigt. Universitetens samarbetsorgan Hochschulrektorenkonferenz har valt en metod med systematiska genomgångar och fokus på stödjande åtgärder snarare än på indikatorer.

### 5.2 Analysarbete

Det finns sedan länge en diskussion i Tyskland om indikatorer för internationalisering av universitet och högskolor. Fyra universitet och högskolor bestämde sig år 2006 för att ta fram mätmetoder. Uppdraget att samordna arbetet gick till Centrum för högskoleutveckling, CHE. Uwe Brandenburg och Gero Federkeil vid CHE presenterade konkreta förslag i en rapport<sup>50</sup> från juli 2007. De närmare 200 indikatorerna täcker allmänna aspekter (som internationaliseringens betydelse i högskoleledningen), forskning och undervisning. När det gäller forskning finns indikatorer på följande områden:

- Professorer (arbete och studier utomlands, internationell rekrytering, med mera)
- Internationella nätverk i forskning (internationell finansiering, kommittédeltagande, co-editorship i vetenskapliga tidskrifter, med mera)
- Resurser (budget för internationellt forskningssamarbete, antal scholarship för doktorander och post-doc från andra länder, med mera)
- Internationella forskningsprojekt (antal projekt, antal medverkande forskare, med mera)
- Forskningsresultat (antal publiceringar internationellt, citeringar, bidrag till internationella konferenser, patent, med mera)
- Unga forskare (antal doktorsexamen av utländska studenter, antal doktorsexamina kopplade till internationella forskningsprojekt, med mera)

CHE har fortsatt arbeta med dessa frågor. Centrumet leder det EU-finansierade Impi-projektet<sup>51</sup> med Uwe Brandenburg som projektledare. Bland resultaten finns Impi-Toolbox, en uppsättning indikatorer och metoder som universitet och högskolor kan använda för att mäta internationalisering. CHE:s och IMPI:s arbete är vidare beskrivna i kapitlen 9.3 och 9.4.

<sup>50</sup> Brandenburg, Uwe och Federkeil, Gero (2007) How to measure internationality and internationalisation of higher education institutions. Indicators and key figures. CHE Working Paper No.92 July 2007.

<sup>51</sup> <http://www.impi-project.eu/>

### 5.3 Politiska beslut om internationalisering

Politiska riktlinjer för internationalisering av vetenskap och forskning finns sedan år 2008. Då antog förbundsregeringen en strategi<sup>52</sup> för området. Fyra mål ska vara styrande för arbetet:

- Starkare forskningssamarbete med globala ledare
- Internationellt utnyttjande av innovationspotential
- Mer intensivt samarbete med utvecklingsländer
- Internationellt ansvar för globala utmaningar

Strategin innehåller ett antal åtgärder för att nå dessa mål. Ett avsnitt handlar om genomförande och utvärdering. Regeringen tog dock inte ställning till indikatorer utan hänvisade till kommande samråd med de tyska vetenskapliga organisationerna: *”Whether and to what extent it will be possible and necessary to collect standardized, internationally compatible data concerning the German science system and its performance will be considered in cooperation with the German science organisations.”*

Internationalisering är också en del av de forskningspakter som förbundsregeringen slutit med delstaterna och forskningsorganisationerna. I det tyska systemet har delstaterna huvudansvaret för universitet och högskolor. Förbundsnyvån står för omfattande forskningsfinansiering via bland annat Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) och forskningsorganisationer som Fraunhofer-Gesellschaft, Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft och Max-Planck-Gesellschaft. Forskningspakterna syftar till att stärka den tyska forskningens konkurrenskraft bland annat genom satsningar på excellens och ökade anslag till instituten.

Förbundsregeringen och delstaterna betonade internationalisering i den andra forskningspakten, som gäller perioden 2011-2015. Forskningsorganisationerna presenterade år 2011 ett positionspapper för att leva upp till detta mål. Organisationernas internationaliseringsarbete beskrivs varje år i årsrapporten om genomförande av forskningspakten. En utvärdering finns exempelvis i årsrapporten för år 2013.<sup>53</sup> Bland annat nämns att DFG har öppnat ett kontor i Brasilien. Fraunhofer redovisar ökade intäkter från internationella forskningsprojekt. Helmholtz, Leibniz och Max-Planck-samfunden har antagit eller uppdaterat sina internationaliseringsstrategier. Kvantitativa indikatorer saknas dock i årsberättelsen.

Koalitionsavtalet hösten 2013 mellan kristdemokrater och socialdemokrater tar upp internationalisering. *”Vi vill uppnå en ny kvalitetsnivå för det internationella forskningssamarbetet och vidareutveckla internationaliseringsstrategin”*, heter det. *”Därför kommer vi att stödja forskningsorganisationerna i att knyta samman deras aktiviteter för internationalisering”*.

Förbundsregeringen vill också bidra till en strategisk utveckling av forskningssamarbetet med utvecklings- och tillväxtländer. Partierna betonar den centrala betydelsen av programmen för akademikerutbyte inom DAAD (se nästa avsnitt) och finansieringen av

<sup>52</sup> BMBF(2008) Strengthening Germany’s role in the global knowledge society. Strategy of the Federal Government for the Internationalization of Science and Research. Presented in February 2008.

<sup>53</sup> Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2013) Pakt für Forschung und Innovation: Monitoring-Bericht 2013, s. 29-33.

tjänster vid tyska universitet för framstående forskare från andra länder genom Alexander von Humboldt Stiftung.

#### **5.4 DAAD - Internationalisering vid universitet och högskolor**

Tyskland har inrättat ett program för akademiskt utbyte: Deutscher Akademischer Austausch Dienst, DAAD. Programmet har tillsammans med Hochschulrektorenkonferenz och Alexander von Humboldt Stiftung utarbetat ett system med indikatorer för universitet och högskolor. Dessa profildata presenteras sedan år 2010 i en årlig rapport.<sup>54</sup> De enskilda universiteten och högskolorna får del av sina resultat och kan jämföra med tidigare år.

Sju kärnområden identifierades i utvecklingsprocessen<sup>55</sup> och ligger till grund för arbetet med profildata:

- Campus internationella karaktär (andel utländska studenter, andel utländsk personal)
- Utlandsstudier och internationella nätverk i utbildningen (andel utresande Erasmus-studenter)
- Internationella kurser (andel kurser med internationella inslag till exempel undervisning på engelska)
- Docentmobilitet (andel utresande docenter inom Erasmus)
- Internationella forskningsnätverk (antal internationella samarbeten exklusive Erasmus i förhållande till antal professorer, beskrivning regionala tyngdpunkter)
- Studiererbjudanden i utlandet (få tyska universitet har sådana erbjudanden)
- Akademisk kvalitet som respekteras internationellt (andel utländska doktorander, andel utländska Alexander von Humboldt-stipendiater)

DAAD konstaterar att det på vissa av områdena saknas data och att det behövs ytterligare insatser för att bredda analysen. Metodrapporten från år 2010 konstaterar att det finns betydligt mer analys och data för internationalisering av högre utbildning än för forskning.

#### **5.5 Hochschulrektorenkonferenz**

Universitet och högskolor har av tradition en hög grad av självständighet i Tyskland. De organiserar sig i Hochschulrektorenkonferenz för gemensamma analyser, opinionsbildning och politisk påverkan.

Hochschulrektorenkonferenz har skapat ett system (audits) för att stödja internationaliseringsarbete, som får stöd av forskningsministeriet BMBF. Arbetssättet är revision av dagsläget, hjälp att utveckla strategier och internationaliseringsprofil, uppföljning, konsolidering och framtidsutblick. Hittills har sådana processer genomförts vid 18 universitet och högskolor. Resultaten beskrivs i en rapport<sup>56</sup> från år 2012, där ett antal goda exempel lyfts fram.

Indikatorer spelar inte någon framträdande roll i redovisningen. Dieter Lenzen, rektorskonferensens vice ordförande med ansvar för internationalisering, nämner i sitt förord samarbetsprojektet med DAAD om profildata, men varnar för en övertro på sådana

<sup>54</sup> DAAD(2013) Internationalität an deutschen Hochschulen. Vierte Erhebung von Profildaten 2013.

<sup>55</sup> [https://www.daad.de/imperia/md/content/portrait/publikationen/dok\\_und\\_mat\\_band\\_65.pdf](https://www.daad.de/imperia/md/content/portrait/publikationen/dok_und_mat_band_65.pdf)

<sup>56</sup> Hochschulrektorenkonferenz(2012) Bausteine für den internationalen Erfolg. Stand und Perspektiven der Internationalisierung deutscher Hochschulen.

mått: *”Indikatorer är nyttiga för transparens och jämförbarhet, men de har ett begränsat värde för att stödja högskolor som vill utveckla och genomföra internationaliseringsstrategier.”*



## 6 Norge

### 6.1 Sammanfattning

Internationellt forsknings- och innovationssamarbete är högt prioriterat i Norge<sup>57</sup> på såväl regerings- som forskningsfinansiärnivå. Grundsynen är dock att internationellt samarbete i hög grad ska vara en del av de normala FoI-programmen snarare än något särskilt. Samtidigt anses det finnas behov av vissa specifika program gentemot exempelvis länder som Kina och Sydafrika samt för vissa internationella frågor, exempelvis de som berör globala utmaningar.

Det norska forskningsrådet har sedan 2010 en internationaliseringsstrategi för forskning och innovation och åtta landspecifika strategier (USA, Kanada, Kina, Ryssland, Japan, Indien, Sydafrika och Brasilien) kommer dessutom att formuleras. Samtidigt är mycket av det norska arbetet fokuserat på EU:s ramprogram och deltagande i detta.

Internationaliseringsstrategin följs inte upp direkt med indikatorer men Norge publicerar årligen analyser av forsknings- och innovationssystemet vilket bland annat inkluderar internationella jämförelser, internationaliseringsmekanismer och resultat av forskningssatsningarna. Analysen framstår som avancerad och innehåller åtskilliga relevanta indikatorer. Det norska systemet bör vara av intresse för Sverige även om systemet framstår som relativt resurskrävande.

### 6.2 Introduktion

Norges samlade investeringar (GERD) för forskning och utveckling motsvarade år 2010 ca 1,69 procent av BNP varav näringslivet stod för ca 51 procent (0,87 % av BNP).<sup>58</sup> Även om GERD/BNP totalt sett är avsevärt lägre än i Sverige så ska det ses i ljuset av att landets BNP per capita<sup>59</sup> är ca 181 procent av Sveriges och därmed ett av de högsta i världen. Samtidigt är näringslivets relativt låga andel av FoU-finansieringen, som ligger avsevärt under medianvärdet för OECD, noterbart.

Norge är liksom Sverige starkt beroende av internationellt samarbete, och internationalisering inom forskning, innovation och utbildning är ett prioriterat område. Samtidigt har det strategiska tankegodset delvis varit fokuserat på att maximera de positiva effekterna av medlemskapet i EU:s ramprogram, inklusive det nu startade Horizon 2020.

### 6.3 Strategisk utveckling

På regeringsnivå finns ingen specifik strategi för internationellt forsknings- och innovationssamarbete. Däremot har det norska forskningsrådet, sedan 2010, en strategi för internationellt samarbete.<sup>60</sup> Strategin bygger på intentionerna i forskningspropositionen *Klima for forskning* (2008-2009)<sup>61</sup> där det slogs fast att internationellt samarbete är av godo för forskningskvalitet, kunskapsinhämtning och för att kunna adressera samhällsutmaningar. I propositionen är internationalisering ett av fyra horisontella teman.

<sup>57</sup> Kristin Danielsen, Internasjonal direktør, Tobias Bade Strøm, spesialrådgiver, Stig Slipersæter, spesialrådgiver vid det norska forskningsrådet har intervjuats under projektet.

<sup>58</sup> <http://www.oecd.org/norway/sti-outlook-2012-norway.pdf>

<sup>59</sup> <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

<sup>60</sup> [http://www.forskningsradet.no/no/Artikkel/Internasjonal\\_strategi\\_2010\\_\\_2020/1253964694559](http://www.forskningsradet.no/no/Artikkel/Internasjonal_strategi_2010__2020/1253964694559)

<sup>61</sup> <http://www.regjeringen.no/nb/dokumentarkiv/stoltenberg-ii/kd/Nyheter-og-pressemeldinger/pressemeldinger/2009/klima-for-forskning.html?id=557382>

Även innovationspropositionen *Et nyskapende of baerekraftig Norge*<sup>62</sup> framhävde internationellt samarbete och kompetensförsörjning som viktiga drivkrafter för ökad innovation. Bland annat konstaterades att såväl forskning som innovation i ökande grad sker i globala nätverk och att en viktig roll för forskningspolitiken är att stötta forskares internationella samarbeten. En syn är att internationella forsknings- och innovationssamarbeten i ökande grad bygger på bilaterala avtal mellan länder och organisationer, vilket också ställer krav på myndigheter och andra institutioner.

Strategin diskuterar bland annat hur forskningsrådet kan stimulera och stötta forskares och institutioners internationella samarbeten samt bidra till att uppfylla regeringens intentioner. Bland annat poängteras vikten av att söka internationella samarbeten för att möta globala utmaningar, forskar- och studentmobilitet och samarbeten för forskningskvalitet. Det anses viktigt att förenkla för olika former av internationella samarbeten och utbyten, inte minst för forskar- och studentmobilitet.

Internationellt samarbete kan ske i många former och exempelvis handla om bilaterala överenskommelser eller deltagande i forskningsinfrastrukturer. Det poängteras att deltagande i gemensamma internationella program och projekt ger ägarskap och inflytande samtidigt som en större andel av de nationella medlen konkurrerats ut internationellt. Samtidigt konstateras att det i fall där syftet är att stärka norsk forskning genom internationellt samarbete kan vara lämpligt att finansiera norskt deltagande medan gemensam finansiering kan vara mer lämpligt då det gäller att lösa viktiga gemensamma samhällsproblem.

Strategin är bland annat fokuserad på deltagande i EU:s ramprogram och på identifierade länder utanför EU (Kina, Indien, Kanada, USA, Japan, Ryssland, Sydafrika, Brasilien, Chile, Argentina). Speciellt ifråga om USA, Kanada och Kina poängteras vikten av samarbete och utbyte inom breda områden. Enligt strategin är målen med ett ökat internationellt forskningssamarbete:

- att bidra till att möta globala utmaningar,
- att bidra till att öka norsk forsknings kvalitet och kapacitet,
- att säkra Norges tillgång till internationell kunskapsproduktion,
- att stärka näringslivets konkurrenskraft,
- att, inom utvalda områden, främja Norge som en ledande forsknings- och innovationsnation.

Forskningsrådet har ställt upp en vision inför 2020 där man bland annat vill att:

- norska forsknings- och innovationsmiljöer deltar i världsledande forsknings- och innovationsprojekt för att möta gemensamma utmaningar,
- forskningskvaliteten är stärkt och inom utvalda områden är topprankad internationellt,
- näringslivet har stärkt sin kompetens inom forskning och innovation, blivit mer kunskapsbaserat och internationellt konkurrenskraftigt,
- Norge har innovativa forskningsmiljöer i världsklass och god kompetensförsörjning som också attraherar utländska investeringar.

<sup>62</sup> <http://www.regjeringen.no/nb/dep/nfd/kampanjer/innovasjonsmeldingen.html?id=501345>

Forskningsrådet ska bland annat:

- bidra till internationellt samarbete och koordinera insatser för att möta globala utmaningar,
- utveckla forskningssamarbeten med framväxande ekonomier och bidra till att utveckla forskningskapaciteten i utvecklingsländer,
- stötta norskt deltagande i internationella forskningsinfrastrukturer,
- arbeta för att hämta in utländsk delfinansiering av forskningsanläggningar i Norge,
- ge råd till departementet om internationella forskningssamarbeten,
- utveckla ett bra samspel mellan nationellt finansierade insatser och internationell samfinansiering,
- konkretisera ämnesmässiga och tematiska ambitioner för ett stärkt samarbete med prioriterade länder,
- stödja forskarutbyten och nätverk med prioriterade länder och regioner,
- synliggöra mervärdet för näringslivet av att delta i relevanta internationella samarbeten,
- synliggöra norsk forskning och infrastruktur internationellt,
- stärka norska forskningsinstitutioners internationella samarbeten inom och utom EU.

I forskningsrådets årsrapportering<sup>63,64</sup> beskrivs målen och aktiviteterna relaterade till internationellt samarbete relativt ingående. Beskrivningen inkluderar bland medelfördelning, antalet internationella projekt, medlemskap i forskningsinfrastrukturer samt deltagandet i EU:s program. Rapporteringen kan dock inte anses utgöra en systematisk indikatorledd uppföljning.

En poäng som görs på flera håll i den norska litteraturen är att internationellt samarbete i möjligaste mån ska integreras i den ”vanliga” forskningsfinansieringen. Dock anses det ändå behövas vissa instrument och program speciellt för internationellt samarbete – exempelvis för utpekade länder, samhällsutmaningar och forskningsinfrastrukturer. I forskningsrådets årsrapportering diskuteras bland annat strukturella prioriteringar och samarbetet i EU:s ramprogram relativt ingående. Dessutom beskrivs verksamhet vad gäller de åtta prioriterade extraeuropeiska länderna USA, Kanada, Kina, Ryssland, Japan, Indien, Sydafrika och Brasilien. Bland annat redovisas specifika aktiviteter för samarbete med Kina, Indien och Sydafrika. Vidare beskrivs internationella program riktade mot specifika frågeställningar.

<sup>63</sup><http://www.forskningsradet.no/servlet/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition%3A&blobheadervalue1=+attachment%3B+filename%3D%22Årsrapport2013.pdf%22&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1274504352629&ssbinary=true>

<sup>64</sup><http://www.forskningsradet.no/servlet/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition%3A&blobheadervalue1=+attachment%3B+filename%3D%22Aarsmelding2013.pdf%22&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1274504384473&ssbinary=true>

För de ovan nämnda åtta länderna kommer specifika strategier utvecklas vilka ska vara färdiga under vintern 2014/2015. I strategier ska bland annat följande identifieras:

- Prioriteter för samarbete med det aktuella landet.
- Starka forskningsområden i samarbetslandet.
- Samarbetsmöjligheter.
- Hur samarbetet kan utvecklas.

En bibliometrisk kartläggning har gjorts i vilken utvecklingen vad gäller internationella vetenskapliga sampublicationer med 57 länder studerades. Dessutom har en utvärdering av den norska publikationsindikatorn, som används för att fördela ca två procent av medlen till universitet och högskolor, nyligen utförts.<sup>65</sup>

## 6.4 Mätningar och rapporter

Generellt är man i Norge försiktig med att använda kvantitativa mål på internationalisering av forskning och innovation. Däremot görs olika komparativa studier av utvecklingen i olika länder. Dessa så kallade ”forskningsbarometrar” och liknande rapporter kan innehålla mycket data men återkopplar inte formellt till strategier eller medför direkta åtgärder. Snarare kan sådana rapporter leda till en diskussion om forskningens utveckling vilket i sin tur kan bidra till åtgärder, nya program eller nedläggning av program.

### 6.4.1 Forskningsbarometern

Sedan 2011 publiceras forskningsbarometern<sup>66</sup> årligen av Kunskapsdepartementet och innehåller deskriptiva indikatorer av forskningens förutsättningar och resultat liksom internationaliseringen av FoU. Forskningsbarometern har följande fasta sektioner:

- Investeringar
- Människor
- Samarbeten
- Områden
- Resultat
- Trender

Inom dessa mycket breda temaområden görs ett stort antal analyser. Några exempel är utlägg för forskning och utveckling per capita, synen bland allmänheten på forskningsfinansiering, bidrag till näringslivets FoU-verksamhet, årsarbetsinsatser inom FoU, doktorsexamina, jämlikhetsaspekter, samarbetsmönster, deltagande i EU:s ramprogram, starka forskningsinstitutioner inom specifika vetenskapsområden samt publikations- och citeringsmönster. Även internationellt samarbete studeras. I många fall görs jämförelser med situationen i andra länder. Vissa analyser sker på lärosätetsnivå.

Varje års forskningsbarometer har också ett eller två speciella teman som varierar från år till år. För 2013 års rapport var ett tema internationalisering och rapporten innehöll beskrivningar av det internationella samarbetet med länder såväl inom som utom EU. Den

<sup>65</sup> [http://www.uhr.no/documents/Evaluering\\_af\\_den\\_norske\\_publiceringsindikator.pdf](http://www.uhr.no/documents/Evaluering_af_den_norske_publiceringsindikator.pdf)

<sup>66</sup> <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/kampanjer/forskningsbarometeret.html?id=635788>

norska situationen jämförs också med andra länders, i detta fall primärt Österrikes, Nederländernas, Danmarks, Finlands och Sveriges.

Bland de indikatorer som behandlas finns:

- FoU-utlägg som andel av BNP,
- andelen mest citerade artiklar (topp -10 procent),
- industrisamarbeten,
- landsspecifika samarbetsprogram,
- internationella sampublicationer (per region),
- nationella bidrag till multinationella forskningsprogram (exempelvis FP7, CERN),
- internationellt samarbete i nationellt finansierade forskningsprojekt,
- internationellt samarbete efter projekttyp,
- internationellt samarbete efter land och vetenskapsområde,
- internationellt samarbete efter utförande sektor,
- internationella samarbetsmönster (vem sampublicerar med vem?),
- internationellt deltagande i EU:s ramprogram (FP7, referensländer och tredje land),
- kumulativa citeringar av internationella sampublicationer (Norge + annat land).

Ett specifikt tema för 2014 års forskningsbarometer var internationell forskar- och studentrörlighet och ett flertal aspekter beskrivs och analyseras. Dessa inkluderar bland annat:

- anställningskontrakt för forskare i olika länder,
- personliga motiv för internationell mobilitet,
- andelen forskare i Norge som är utländska medborgare,
- forskare med erfarenhet av internationell mobilitet,
- utländska forskare i Norge,
- anställda i Norge sorterade efter kategori och norskt eller utländskt medborgarskap,
- ingående och utgående forskarmobilitet,
- forskare med utländskt medborgarskap inom olika verksamhetsområden,
- jämlikhetsaspekter (olika tjänster),
- doktorsexaminationer av utländska medborgare,
- utländska forskare i näringslivet,
- utvecklingen vid enskilda institutioner.

Även andra mobilitetsaspekter som den mellan sektorer (näringsliv, universitet med mera) analyseras.

Källorna till data i forskningsbarometern är många och inkluderar bland annat nationellt producerad statistik, data från forskningsrådet samt data från Thompson Reuter, EU och OECD.

#### 6.4.2 Den stora indikatorrapporten

Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning (NIFU) i samarbeide med norske statistiske sentralbyrå og forskningsrådet produserer årligen en stor analyse- og indikatorrapport<sup>67</sup> som også delvis ligger til grunn for forskningsbarometern.

I rapporten finnes mye data om forskning, innovasjon og utdanning inklusive mange sammenligninger med andre land. Informasjonen om eksempelvis FoU-investeringer, sektoriell fordeling, tilvekst i investeringer, innovasjon scoreboard, deltagelse i ramprogrammer, innovasjonsaktivitet i landet samt utdannings- og jämlikhetsaspekter.

Eksempel på spørsmål som relaterer til internasjonal mobilitet inkluderer blant annet internasjonalt mobile studenter, studerende i utlandet og karrierer etter disputasjon (norske og utenlandske doktorer). Æven ulike resultatasppekter inklusive siteringer, patent og innovative regioner sammenlignes.

### 6.5 Senter for internasjonalisering av utdanning

Slutligen bør Senter for internasjonalisering av utdanning (SIU) forslag til indikatorliste for internasjonalisering av høgere utdanning med fokus på hovedområdene næmnes. Dessa har framkommit gjennom IMPI-projektet (se kapittel 9.4) De foreslåede hovedområdene er:

- ledning og strategi,
- organisasjon og finansiering,
- internasjonelle avtaler og institusjonell forankring,
- studentmobilitet,
- internasjonalisering gjennom informasjon og profilering,
- faglig og undervisningsrelatert internasjonalisering,
- internasjonalisering av forsker- og lærerkåren,
- internasjonalisering av administrasjon og infrastruktur.

En komplett liste av de nære hundre spørsmålene og indikatorerne finnes på sidene 115–117 i IMPI:s rapport.<sup>68</sup>

<sup>67</sup> <http://www.nifu.no/statistikk/indikatorrapporten/>

<sup>68</sup> [http://www.impi-project.eu/pdf/full\\_indicator\\_projects\\_on\\_internationalisation-IMPI%20100511.pdf](http://www.impi-project.eu/pdf/full_indicator_projects_on_internationalisation-IMPI%20100511.pdf)

## 7 USA

### 7.1 Sammanfattning

Internationaliseringsstrategier för forskning och utveckling är inget som USA har prioriterat då landets rykte gör att världstalanger och entreprenörer söker uppehållstillstånd och medborgarskap, vilket bidrar till internationell konkurrens inom nationens gränser. USA är världsledande inom forskning och utveckling, och 2011 hade USA knappt 30 procent av världens utgifter för forskning och utveckling. Men andra länder expanderar sina investeringar i forskning och utveckling vilket gjort att USA:s dominans minskat sedan 2001, då USA hade 37 procent av de globala kostnaderna för forskning och utveckling. Globaliseringen är således både ett hot och ett löfte för framtida amerikansk forskning och innovation. Många amerikanska forsknings- och innovationsintensiva organisationer strävar efter bibehållen och till och med stärkt internationalisering av amerikansk forskning och innovation. Denna rapport presenterar några av de strategiska forsknings- och innovationsområden som USA ofta prioriterar och de specificeras med tillhörande mål, åtgärder samt indikatorer.

### 7.2 Introduktion

USA ser sig själv som innovationernas land. Och visst fog för sin självbild med ett väl fungerande ekosystem för innovationer tycks riktig, för här finns starka universitet, mycket och bra forskning samt investeringslystna entreprenörer. Men världen är i ständig förändring och USA:s federala forskningsbudgetar sjunker samtidigt som andra länder ökar sina forskningsinvesteringar. Mellan åren 1999 och 2009 ökade Asiens världsandel av utgifter gällande forskning och utveckling från 24 procent till 32 procent, medan USA:s forsknings och utvecklings-utgifter minskade från 38 procent till 31 procent.<sup>69</sup> Tillväxttakten i Kinas FoU-budget förväntas under de kommande åren öka snabbare än USA:s och, om den nuvarande tillväxttakten håller, går investeringarna om de amerikanska år 2022.<sup>70</sup>

### 7.3 Avsaknad av en nationell strategi för forskning och innovation

Trots andra länders upprustning med forsknings- och innovationssatsningar och trots forskning och innovationers gränslöshet saknar USA en nationell och allena rådande strategi för internationellt samarbete inom forskning och forskningsbaserad innovation. Detta av minst två anledningar.

För det första har USA under många år varit en så viktig global aktör inom både akademisk och näringslivsinriktad forskning och utveckling att den globala konkurrensen redan funnits där – innanför landets gränser. Vidare har de olika delstaterna, universitetsklustren respektive öst- och västkusten vässat sig mot varandra – internt – för att stärka sina positioner globalt. En nationell strategi för internationalisering av forskning och utveckling har därför inte prioriterats för den internationella konkurrensen har redan funnits på nationell nivå i USA.

<sup>69</sup> <http://www.unitedformedicalresearch.com/wp-content/uploads/2012/07/Leadership-in-Degradation-Assessing-US-International-Competitiveness-in-Biomedical-Research.pdf>

<sup>70</sup> <http://www.unitedformedicalresearch.com/wp-content/uploads/2012/07/Leadership-in-Degradation-Assessing-US-International-Competitiveness-in-Biomedical-Research.pdf>

En annan orsak till avsaknad av nationell strategi kring internationalisering är att USA fortfarande har en stark internationell dragningskraft – i synnerhet gällande forskning, utveckling och innovation – vilket gör att utländska universitetsstudenter, forskare, akademiker och entreprenörer ser positivt på eventuella etableringsmöjligheter i USA. USA byggdes av invandrare och fortsätter till stor del att byggas av invandrare. På sätt och vis är USA därför redan en internationell marknad inom nationens gränser. 50 procent av de doktorander som arbetar inom matematik och datavetenskap respektive 57 procent av de doktorander som arbetar inom teknik i USA är invandrare.<sup>71</sup> Av utlandsfödda personer med naturvetenskaplig- eller ingenjörsexamen i USA år 2010 kom 23 procent från Kina och 13 procent från Indien.<sup>72</sup> Det är således inte förvånande att majoriteten av de ”amerikanska Nobelpristagarna” fått sin grundutbildning i andra länder än i USA, men att de sen sökt sig till USA för att fortsätta sina arbeten.

Internationaliseringsstrategier för forskning och utveckling är således inget som USA prioriterat bland annat då landets rykte gör att världstalanger och entreprenörer fortfarande söker uppehållstillstånd och medborgarskap i landet.

De senaste åren har det vuxit fram en debatt kring huruvida landets immigrationslagar håller jämna steg med globaliseringen och nationens förändrade ekonomiska behov. Debatten gäller framför allt USA:s viseringspolitik, som gör det svårt för internationella studenter att stanna i landet och arbeta. Många menar – däribland President Obama – att de föräldrade immigrationslagarna hotar USA:s ställning som global magnet för begåvade och hårt arbetande människor.<sup>73</sup> Att uppdatera och förbättra de amerikanska immigrationslagarna är några av de åtgärder som President Obama föresatt sig att utföra under innevarande presidentperiod, vilket i sig är en tydlig internationaliseringsindikator för det forsknings- och innovationsfokuserade USA.<sup>74</sup>

USA tycks dock medvetna om att gårdagens dominans inom forskning och utveckling inte garanterar morgondagens framgång – i synnerhet inte i en globaliserad värld. Så i brist på en officiell och allmänt vedertagen nationell forsknings och innovationsstrategi för internationalisering, med tillhörande indikatorer, så finns det många olika rapporter med både statistik, indikatorer, analys och välgrundade rekommendationer gällande USA:s internationella samarbeten inom forskning- och forskningsbaserad innovation. Nedan presenteras några av de mest uppmärksammade rapporterna respektive initiativen, framför allt presenteras en rapport från National Research Council/National Academy of Sciences.

## 7.4 Analyser av USA:s situation och väg framåt

*Capturing Change in Science, Technology, and Innovation: Improving Indicators to Inform Policy. Panel on Developing Science, Technology, and Innovation Indicators for the Future* är en nyligen utkommen amerikansk publikation som helt fokuserar på indikatorer gällande forskning, utveckling och innovationer.<sup>75</sup> Rapporten är utgiven av

<sup>71</sup> <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20140508114945944>

<sup>72</sup> National Science Board. 2014. *Science and Engineering Indicators 2014*. Arlington VA: National Science Foundation

<sup>73</sup> <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/remarks-president-comprehensive-immigration-reform%20> samt The Partnership For a New American Economy and The Partnership for New York City. 2012. *Not coming to America: Why the US is Falling Behind in the Global Race for Talent*

<sup>74</sup> <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2014/01/28/president-barack-obamas-state-union-address>

<sup>75</sup> National Research Council. *Capturing Change in Science, Technology, and Innovation: Improving Indicators to Inform Policy*. Washington, DC: The National Academies Press, 2013.



National Research Council, NRC, som är den verkställande delen av National Academy of Sciences, the National Academy of Engineering och Institute of Medicine. Mottagare är NCSES, National Center for Science and Engineering Statistics, som är NSF:s analysavdelning och årligen ger ut en statistikrapport, vilken beskrivs senare i denna rapport.

Tillkomsten av NRC-rapporten föregicks av drygt två års arbete med bland annat workshops samt hundratals intervjuer med amerikanska och internationella individer och organisationer med expert- respektive sakkunskap – såsom forskare, politiker, analytiker, företag, universitet, regeringsdepartement, myndigheter, OECD, AAAS (American Association for the Advancement of Science) och OSTP (U.S. Office of Science and Technology Policy). Rapporten syftar till att utvärdera och ge rekommendationer om behovet av reviderade, tydligare mål och nyutvecklade indikatorer för forskning och innovation.

Inledningsvis fastställer NRC-rapporten att ” beslutsfattare och analytiker har ett nästan outtömligt förråd av frågor som de önskar indikatorer för.” Därför sökte rapportförfattarna utveckla ett ramverk som kan fungera som grund för en strategisk plan (Figur 7).

<b>Key Questions</b> Social Returns on Public and Private Expenditures on STI Impact on Economic Growth, Competitiveness, and Jobs			
<b>STI Indicators</b> Drivers, Trends, Advances, Vulnerabilities, Culture/Climate, and Distributions			
<p><b>Actors</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuals</li> <li>• Collectives               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Teams</li> <li>– Governments</li> <li>– Education and research institutions</li> <li>– Businesses</li> <li>– Private nonprofit organizations</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Activities</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Research</li> <li>• Invention</li> <li>• Development</li> <li>• Engineering/design</li> <li>• Innovation</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Education</li> <li>• Training</li> <li>• Capital investment</li> <li>• Job mobility</li> <li>• Firm dynamics</li> <li>• Policy, regulation &amp; governance</li> </ul>	<p><b>Linkages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grants</li> <li>• Contracts</li> <li>• Collaboration</li> <li>• Partnerships</li> <li>• Codevelopment</li> <li>• Copublication</li> <li>• Social networks</li> </ul>	<p><b>Outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge stocks</li> <li>• Social capital</li> <li>• Intangibles</li> <li>• Products and services</li> <li>• Productivity</li> <li>• Product life cycles</li> <li>• Trade in S&amp;T products</li> <li>• Trade in R&amp;D services</li> <li>• Job mobility</li> <li>• Firm dynamics</li> <li>• Socioeconomic impacts/well-being</li> </ul>

Figur 7 Ett policydrivet ramverk för indikatorer inom forskning, teknologi och innovation

Note: R&D = research and development; S&T : sience and technology; STI = science. Technology, and innovation

Källa: Panelens eget arbete

Frågor som NRC-rapporten söker indikatorer för kunna besvara inkluderar:

- Vilka är drivkrafterna för innovation som gagnar ekonomin och samhället?
- Har USA det forsknings- och innovationskapital som behövs för att hantera sina sociala utmaningar och bibehålla konkurrenskraften gentemot andra länder?
- Hur påverkar federala investeringar i forskning och utveckling, teknologi och innovation ekonomisk hälsa och social välfärd? Över vilken tid?
- Vilken status har talanger inom naturvetenskap, teknologi och matematik runt om i världen?
- Vilka institutioner, nätverk och regler underlättar – eller hindrar – framsteg inom vetenskap, teknik och entreprenörskap?
- Vilka är trenderna inom utbildning och lärande i USA och utomlands, och vilka konsekvenser kan det få på universitetens ekonomi, verksamhet och rekrytering?
- Vilka nya teknologier eller forskningsområden växer fram ur aktuell forskning?
- Vilka samarbetsaktiviteter främjar innovation och ekonomisk tillväxt?

Rapporten är välarbetad och fylld med exempel samt förslag på olika typer av indikatorer vilka listas i slutet av detta papper (bilaga 1).

Övergripande ger rapporten fem rekommendationer, som syftar till att bistå NCSSES strategiska planeringsprocess gällande program för forskning och innovations-indikatorer. Rekommendationerna är:

1. Prioritera **datakvalitet**, brett definierat. Rapporten betonar att datakvalitet inkludera precision, relevans, aktualitet samt tillgänglighet. NCSSES rekommenderas se över sin datakvalitet, fastställa kvalitetsindikatorer för sina undersökningar och offentliggöra resultaten av sin granskning minst en gång per år.
2. Sammanfoga och **dela data**: arbeta bilateralt med andra federala myndigheter och gemensamt med andra myndigheter och organisationers statistikavdelningar och dela data. Sammanlänka databaser i så hög utsträckning som möjligt och hitta de synergieffekter som inte är möjliga om de olika organisationerna arbetade självständigt. Användningen av information som kommer utanför det federala systemet bör vara en del av dataprocessen.
3. **Metodforskning**. Systematisera en praxis kring befintliga och nya metodfrågor för att uppdatera datainsamling och analystekniker.
4. **Samarbeta med externa experter** som kan utveckla, stödja och revidera nya respektive befintliga indikatorer.
5. **Inrätta en tjänst som ansvarig analytiker** på NCSSES samt en enhet som hanterar datakvalitetssäkring, samarbeten med andra organisationer och som kan utföra analyser för att stödja utvecklingen av program kring indikatorer.

Vid samtal med en huvudförfattare till NRC-rapporten, professor Kaye Fealing, menade hon att det var tre typer av indikatorer som torde vara intressanta för en eventuell svensk indikator driven internationaliseringsstrategi gällande forskning, utveckling och innovationer:

- *Grundläggande forskningsindikatorer.* Professor Fealing höjde dock ett varningens finger gällande bibliometriska indikatorer av typen citeringsindex. Hon menar att fokus i stället torde ligga på kunskapsgenererandet.
- *Innovationsindikatorer,* med betoning på investeringar i FoU och de resultat man kan mäta från innovationer. Även här höjdes ett varningens finger: denna gång för att använda kvantitativa patentdata som innovationsindikator. Professor Fealing menar att patentindikatorer (såsom antal patent etcetera) kan missanvändas då utövarna tar antalet patent som incitament för att komma ut bra i utvärderingar istället för att driva innovationsprocessen framåt. Man bör vara varsam då man formulerar indikatorer, menade hon, för forskare anpassar sig blixtnabbt – vilket inte alltid är gynnsamt för vare sig dem eller innovationsprocesserna.
- *Regional excellens.* Vilka faktorer ger upphov till regionala forskning- och innovationsnoder? Hur ser finansieringsmöjligheterna ut i regionen?

En annan viktig rapport är *Rising to the Challenge: U.S. Innovation Policy for the Global Economy* (2012), också den från NRC.<sup>76</sup> Rapporten tar fasta på att resten av världen satsar offensivt på att avancera sin innovationsförmåga medan pelarna i USA:s innovationssystem är i fara. Pelarna, i detta fall, åsyftar USA:s offentliga forskningsuniversitet som står inför ekonomiska problem; stora budgetunderskott och statsskulder kräver att federala och statliga lagstiftare minskar utgifterna – även för de pelare som gjort USA till världens innovationsledande nation inom efterkrigstiden och som anses behövas för att hålla den amerikanska ekonomin konkurrenskraftig och produktiv.

En ytterligare publikation, *Research Universities and the Future of America: Ten Breakthrough Actions Vital to Our Nation's Prosperity and security*, utgiven år 2012 av NRC tillsammans med U.S. Committee on Research Universities, Board on Higher Education and Workforce samt Policy and Global Affairs, framhåller att det är av yttersta vikt för USA att fortsätta – och till och med stärka – det internationella deltagandet på sina universitet samt i forsknings- och innovationsprocesser.<sup>77</sup> Således är den internationella andelen lärare, forskare och studenter på universitet en viktig internationaliseringsindikator även på amerikanska universitet, samt önskan att värna och höja den andelen ytterligare.

En liknande internationaliseringstanke finns i det amerikanska utbildningsdepartementet internationella strategiska plan för åren 2012–2016, *Succeeding Globally Through International Education and Engagement*.<sup>78</sup> I deras internationella strategi betonas vikten av utbildning i världsklass för alla, internationellt samarbete samt tvärkulturellt utbyte.

Slutligen bör den kanske mest uppmärksammade rapporten *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future* (2007) nämnas. Rapporten undersökte USA:s innovationssystem, däribland grundskolans

<sup>76</sup> National Research Council. *Rising to the Challenge: U.S. Innovation Policy for the Global Economy*. Washington, DC: The National Academies Press, 2012.

<sup>77</sup> National Research Council. *Capturing Change in Science, Technology, and Innovation: Improving Indicators to Inform Policy*. Washington, DC: The National Academies Press, 2013.

<sup>78</sup> U.S. Department of Education International Strategy 2012–16. *Succeeding Globally Through International Education and Engagement*. November 2012

naturvetenskap och matematik-undervisning, utbudet av forskare och ingenjörer samt federala forskningsmedel.<sup>79</sup> De frågor som rapporten försökte besvara var:

- Vilka åtgärder bör federala beslutsfattare vidta för att stärka naturvetenskapliga och teknikföretag, så att USA framgångsrikt kan konkurrera, blomstra, och vara trygg i 2000-talets globala gemenskap?
- Vilken strategi, med konkreta åtgärder, bör användas för att genomföra dessa åtgärder?

Fokus var USA:s möjligheter att konkurrera om kvalificerade arbeten inom den framväxande globala ekonomin. Rapportens slutsats var att innovationer skapar arbetstillfällen som, till stor del, härrör från framsteg inom naturvetenskap och teknik. Områden där det anses viktigt att USA står starkt.

## 7.5 National Science Foundation

### 7.5.1 Science and Engineering Indicators (2014)

Den statliga forskningsfinansiären National Science Foundation (NSF) ger vartannat år ut en samlad statistikrapport med indikatorer gällande forskning och utveckling – både ur ett nationellt och internationellt perspektiv.

NSF-rapporten är en av USA:s främsta statistikrapporter gällande forskning och utveckling, och den innehåller många typer av indikatorer. De huvudtrender som NSF-indikatorerna används för att analysera är:

- Tvärsektoriella samarbeten - både mellan olika ämnen, olika aktörer (akademi, näringsliv etcetera) samt geografiskt.
- Högre utbildning – bland annat kostnad, genomströmning och resultat.
- Antal examina inom naturvetenskapliga och tekniska utbildningar.
- Demografisk analys av natur- och ingenjörsvetenskapernas arbetsmarknad.
- Nationella och internationella trender vad gäller FoU-finansiering (både federal- och industrifinansiering).

Ur årets rapport, *Science and Engineering Indicators 2014*, går att läsa att mellan åren 1997 och 2012 ökade världsandelen vetenskapliga artiklar samskrivna av internationella författare från 16 till 25 procent.<sup>80</sup> I USA var utvecklingen ännu starkare och andelen amerikanska vetenskapliga artiklar med internationella medförfattare ökade från 19 (1997) till 35 procent (2012). En dryg tredjedel av de amerikanska forskningsartiklar är således samskrivna med internationella forskare, vilket anses vara en god internationaliseringsindikator.

Förutom andelen publikationer skrivna i samarbete med andra internationella forskare lyfter NSF-rapporten även fram att USA fortfarande är världsledande inom forskning och utveckling. 2011 hade USA knappt 30 procent av världens utgifter för forskning och utveckling (424 miljarder USD av världens 1435 miljarder USD för R&D). Men andra

<sup>79</sup> Institute of Medicine, National Academy of Sciences, and National Academy of Engineering. *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*. Washington, DC: The National Academies Press, 2007.

<sup>80</sup> National Science Board. 2014. *Science and Engineering Indicators 2014*. Arlington VA: National Science Foundation

länder expanderar sina investeringar i forskning och utveckling vilket gjort att USA:s dominans minskat sedan 2001, då USA hade 37 procent av de globala FoU-kostnaderna. Från 2001 till 2011 har andelen av de globala utgifterna för forskning och utveckling i sydost-Asien – däribland Kina, Indien, Japan, Singapore, Sydkorea och Taiwan – ökat från 25 till 34 procent.

## **7.6 Diskussion**

Som så ofta i det stora och heterogena USA finns det många parallella sanningar, strategier och projekt, och sällan drar de åt samma håll. Förvånansvärt många amerikanska forsknings- och innovationsintensiva organisationer strävar dock efter bibehållen och till och med stärkt internationalisering av forskning och innovation. Globaliseringen är både ett hot och ett löfte för framtida amerikansk forskning och innovation.

## 7.7 Bilaga 1

### *Key indicators suggested by major users of Science-Technology-Innovation (STI) indicators*

Från rapporten: *Capturing Change in Science, Technology, and Innovation: Improving Indicators to Inform Policy*<sup>81</sup>

#### *Activities*

##### **R&D**

1. National R&D expenditures
  - 1.1. Federal and state funds for basic research
  - 1.2. Public-sector R&D (focus on advanced manufacturing, green technologies, energy- related R&D, nanotechnology, agriculture, weapons)
  - 1.3. Public R&D spending as a share of gross domestic product (GDP)
  - 1.4. Business R&D spending
  - 1.5. Business R&D as a share of GDP
  - 1.6. Industry support for R&D in universities
  - 1.7. Social science R&D
2. National R&D performance (by type of industry and source of funds)
3. Trends in size of grants to universities
4. Trends in size of grants to universities
5. Number of R&D centers in the United States and other countries

##### **Innovation**

1. Direct measures of innovation (Community Innovation Survey-like data)
2. Propensity-to-innovate ratings
3. Subject matter experts (SMEs) innovating in house as a share of SMEs
  - 3.1. Firms (<5, 5+, 10+, 20+ employees) introducing new or significantly improved products or processes as a share of all firms
  - 3.2. Firms (<5, 5+, 10+, 20+ employees) introducing new or significantly improved goods or services as a share of all firms
  - 3.3. Firms (<5, 5+, 10+, 20+ employees) introducing marketing or organizational innovations as a share of all firms
4. Number and types of new products per year, by region (Thomasnet.com)
5. Drug and other approvals per year, by region
6. Sale of new-to-market and new-to-firm innovations as a share of turnover

<sup>81</sup> National Research Council. *Capturing Change in Science, Technology, and Innovation: Improving Indicators to Inform Policy*. Washington, DC: The National Academies Press, 2013.

7. Non-R&D expenditures on innovation activities; non-R&D innovation spending as a share of turnover
8. Inclusive innovation for development (case studies)
9. Capital expenditures related to the introduction of new processes
10. Marketing expenditures related to new products
11. Expenditures on design and technical specifications
12. Expenditures on service-sector innovation; investment in new ICT hardware and software
13. Innovation inhibitors (case studies)

#### **Market Capital Investments**

1. Venture capital investments in S&T (early-stage, expansion, and replacement); venture capital in S&T as a share of GDP
2. Number of initial public offerings in S&T
3. Number of S&T spinoffs
4. Expenditures in later phases of development/testing that are not included in R&D

#### *Outputs and Outcomes*

##### **Commercial Outputs and Outcomes**

1. Performance of “gazelles,” small firms and small business units within large firms
2. High-growth enterprises as a share of all enterprises
3. Medium- and high--tech manufacturing exports as a share of total product exports
4. Exports of knowledge---intensive services as a share of total service exports
5. Value added in manufacturing
6. Value added in technical services
7. Trade flows of S&T products and services
8. ICT output and sales (intermediate and final)
9. Other intermediate inputs
10. Technology balance of trade (especially intellectual property)
11. Contracts to S&T firms
12. Advanced manufacturing outputs (information technology-based processes)
13. Market diffusion activities
14. Emerging industries (based on universities, government laboratories, firms, value chains, key occupations, and individuals)
15. Business practice data (e.g., help-wanted ads, “how to “ books)

**Knowledge Outputs**

1. U.S. receipts and royalty payments from foreign affiliates
2. U.S. patent applications and grants by country, technology
3. U.S. trademark applications and grants by country, technology
4. Patent citations
5. License and patent revenues from abroad as a share of GDP
6. Triadic Patent Families by country
7. Percent patent applications per billion GDP
8. Percent patent applications related to societal challenges (e.g., climate change mitigation, health) per billion GDP
9. Intangible assets
10. Average length of a firm's products' life cycles or how often the firm usually introduces innovations
11. Births and deaths of businesses linked to innovation outputs; firm dynamics by geography, industry, business size, and business age
12. Knowledge depreciation
13. Knowledge stocks and flows in specific sectors, including nanotechnology; information technology; biotechnology and agriculture research (local foods, organic foods, biofuels, environment, nutrition, health); oil and gas production; clean/green energy; space applications; weapons; health care technologies; educational technologies (MOOCs); mining

**STEM Education**

1. Expenditures, direct and indirect costs, investments, revenues, financing on STEM education
2. Percent of faculty in nonteaching and nonresearch roles at universities
3. Enrollment data by STEM at various levels (e.g., associate's, bachelor's, master's, doctoral degrees) and for various types of institutions
4. New degrees (e.g., associate's, bachelor's, master's, doctoral); new doctoral graduates per 1,000 population aged 25-34
5. Stock of degrees (e.g., associate's, bachelor's, master's, doctoral)
6. Share of population aged 30-34 having completed tertiary education
7. Share of youth aged 20-24 having attained at least upper-secondary-level education
8. Persistence and dropout rates in education by geographic and demographic distinctions
9. Number of high school students pursuing associate's degrees and implications for the workforce and the cost of higher education
10. Disciplines in which community colleges have a comparative advantage



11. Foreign-born STEM-educated individuals—countries of birth, immigration visas, etcetera
12. Stay rates of foreign students
13. Trends in online learning and MOOCs

**STEM Workforce/Talent**

1. Postdoctoral levels and trends in various STEM fields by country of birth and country of highest degree
2. Number of postdoctorates in health, specific fields
3. STEM employment
4. Labor mobility and workforce migration
5. Demographic composition of people who would enter specific occupations (e.g., clean energy, ICT, biotechnology, health services)
6. Fraction of STEM degree holders that hold STEM jobs
7. Earnings by degree type and occupation
8. Feeder fields in agricultural science
9. On-the-job training activities in S&T, manufacturing, and services
10. STEM demand
11. Employment in knowledge-intensive activities (manufacturing and services) as a share of total employment

**Socioeconomic Impacts/Well-Being (The “Are We Better Off” Question)**

1. Economic growth
2. Productivity
3. Other measures of impact on GDP and jobs
4. Agricultural preparedness
5. Energy preparedness
6. Return on investment on grants to universities by type of S&T
7. National security/defense
8. Environment
9. Energy use
10. Geographic hot spots

*Linkages***Organizations/Institutions**

1. Public-private co-publications per million population
2. University-industry research collaborations
3. Number and value of international collaborations
4. Business structure dynamics
5. Technology transfer between academic institutions and businesses, including mechanisms
6. Technology transfer (including programs such as Manufacturing Extension Partnership Technology Transfer/Transition Pilot Initiative)
7. Technology transfer from national laboratories
8. Bilateral S&T agreements (including international)
9. Collaboratories
10. Industry clusters
11. Incubators
12. Consortia (Defense Advanced Research Projects Agency [DARPA], Advanced Research Projects Agency-Energy [ARPA-E], Technology Innovation Program at the National Institute for Standards and Technology)
13. Intellectual property rights and policies
14. Standards
15. Market planning assistance (Department of Commerce [DoC], Bureau of Labor Statistics [BLS], Small Business Administration [SBA])
16. Research and experimentation (R&E) tax credits (federal and state)
17. Innovative SMEs collaborating with others as a share of SMEs
18. Alumni contributions to R&D

**Culture**

1. Public value of S&T
2. Business climate
3. Entrepreneurial activities
  - 3.1. All establishments and firms with at least one employee, including start-ups, from 1976 to the present
  - 3.2. All nonemployer firms and integrated-with-employer firms from 1994 to the present
  - 3.3. All employer-employee matches and transitions (hires, separations, job creation, and job destruction) from 1990 to the present
  - 3.4. Information on innovation policies and outcomes (contexts; national, regional, sectoral levels)
  - 3.5. Data on existence of dealmakers and entrepreneurs and their connections in a given market
4. Risk tolerance
5. Social networks
  - 5.1. Attendance at conferences (number of times per year)
  - 5.2. Membership in associations (number of associations linked directly and indirectly to field of study or occupation)
  - 5.3. Linkages to sources of capital
  - 5.4. Linkages to sources of knowledge or ingenuity used in occupation

**Subnational Indicators**

1. State, county, and metropolitan tables of data from the Business Research and Development and Innovation Survey (BRDIS) (covering R&D performance, workforce, and intellectual property)
2. Academic R&D expenditures
3. Federal R&D expenditures
4. Industry support for R&D in universities
5. Total R&D (from a resurrected nonprofit R&D survey)
6. Degrees granted in STEM (production and migration)
7. STEM jobs (Occupational Employment Statistics from the Bureau of Labor Statistics [BLS])
8. STEM workforce migration (data on Local Employment Dynamics from the Census Bureau)
9. Patent applications, grants, and citations (from the U.S. Patent and Trademark Office)
10. STI equity investments (from various sources, including venture capital)

11. STEM occupational projections (from BLS and the Employment and Training Administration [ETA])
12. STEM occupation classification (from ETA)
13. STEM graduate and workforce migration (National Center for Education Statistics, from the Census Bureau and BLS)
14. Firm innovation processes (from the Economic Research Service [ERS] at the U.S. Department of Agriculture [USDA])
15. Propensity-to-innovate ratings
16. Mappings of entrepreneurial density
17. Firm births, mergers and acquisitions, deaths (“business dynamics” as characterized by Haltiwanger at the panel’s July 2011 workshop, including geography, industry, business size, business age)
18. State and federal grants and loans (from Science and Technology for America’s Reinvestment: Measuring the Effect of Research on Innovation, Competitiveness and Science [STAR METRICS])
19. Initial public offerings
20. New products (from Thomasnet.com)
21. Drug and other approvals (from the Food and Drug Administration)
22. Data on dealmakers and entrepreneurs, including number of connections
23. Data on emerging industries, based on universities, government laboratories, firms, value chains, key occupations, and individuals

## 8 Kanada

### 8.1 Sammanfattning

Kanada har både fördelar och utmaningar i sitt internationaliseringsarbete gällande forskning, utveckling och innovationer. Närheten till det forskningsdominerande USA bidrar till att Kanadas regering ser behovet av en nationell strategi för forskning och – framför allt – innovationer. Regeringen menar att kanadensiska företag, och andra organisationer, behöver bli bättre på att ta till vara den kompetens, talang och kunskap som landet har. År 2008 gav regeringen ut en nationell forsknings- och teknikstrategi, *Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage*, med förslag på hur Kanada kan vidareutveckla sina nationellt vetenskapliga starka områden samt försöka locka till sig de bästa talangerna från hela världen.<sup>82</sup> Med stor sannolikhet kommer en uppdaterad strategi under detta innevarande år. Kanadas statliga och dominerande medicinska forskningsråd, Canadian Institutes of Health Research (CIHR) presenterade år 2006 en strategi för sina internationella relationer och samarbeten, *A framework for International Relations and Cooperation*.<sup>83</sup> Målet med strategin är att vägleda, öka och effektivisera CIHR:s möjligheter till internationella samarbeten. Fem strategiska områden prioriteras och specificeras med tillhörande mål, åtgärder samt indikatorer, vilka återfinns i slutet av denna rapport

### 8.2 Introduktion

Kanada har vissa unika förutsättningar för sitt internationaliseringsarbete vad gäller forskning och innovation. Det unika inkluderar bland annat kanadensarnas språkkunskaper – 85 procent av populationen talar engelska och 30 procent franska; men också att landets starke granne i söder både attraherar kanadensiska talanger och levererar amerikanska och internationella talanger. Att USA spelar en betydande roll i världen gällande forskning och utveckling är oomtvistat, vilket Kanada gynnas av bland annat genom forskningssamarbeten. Kanada är exempelvis den mest framgångsrika nationen, förutom USA, vad gäller att attrahera forskningsmedel från amerikanska National Institutes of Health (NIH).<sup>84</sup> Men närheten och det betydande samarbetet med USA är inte utan utmaningar, i synnerhet med USA:s minskande statliga forskningsbudgetar. Trots Kanadas starka universitet, höga nationella utbildningsnivå och närhet till den internationella forskningsfronten, måste Kanada driva på för att inte förlora mark till andra länder som ökar sin forsknings- och innovationsintensitet.<sup>85</sup>

Nedan presenteras några av Kanadas mest uppmärksammade initiativ och rapporter avseende internationaliseringsindikatorer för forskning, utveckling och innovation. Framför allt presenteras internationaliseringsstrategin från det medicinska forskningsrådet Canadian Institutes of Health Research (CIHR).

<sup>82</sup> *Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage*, 2008

<sup>83</sup> Canadian Institutes of Health Research. *A Framework for International Relations and Cooperation*. 2006.

<sup>84</sup> Canadian Institutes of Health Research. *A Framework for International Relations and Cooperation*. 2006

<sup>85</sup> OECD Economic Surveys, Canada, June 2012

### 8.3 Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage

År 2008 antog Kanadas regering en forsknings- och teknikstrategi ämnad att mobilisera forskning och teknisk utveckling till Kanadas långsiktiga ekonomiska och sociala fördel, *Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage*.<sup>86</sup> Strategin definierar entreprenörskap, kunskap och människor som Kanadas fördelar samt framhåller att naturvetenskapliga och tekniska framsteg katalyserar idéer till innovationer, produkter, tjänster och teknologier som genererar fördelar i och för miljön, folkhälsan samt det sociala och ekonomiska välbefindandet. Strategin beskriver också en kurs för hur Kanada kan vidareutveckla sina nationella vetenskapliga starka områden samt försöka locka till sig de bästa talangerna från hela världen.

Den kanadensiska regeringen är nu i full färd med att uppdatera och ta fram en ny forsknings- och teknikstrategi som, troligen, kommer att presenteras detta år (2014).

### 8.4 Informing research choices: indicators and judgment

År 2010 fick de kanadensiska akademierna, Council of Canadian Academies, i uppdrag av regeringen att utvärdera metoder samt det vetenskapliga underlaget gällande vilka indikatorer som används internationellt för att mäta forskning och utveckling. Detta sammanfattades i en rapport som kom ut 2012, *Informing research choices: indicators and judgment*.<sup>87</sup> Rapporten anger inga specifika internationaliseringsindikatorer, men rapportförfattarna menar att internationell "bästa praxis" vad gäller indikatorer för forskning, utveckling och innovation ger begränsad nationell insikt. Detta bland annat då indikatorer är kontextberoende. Detta indikerar att även om Sverige kan dra nyttiga lärdomar från andra länders goda exempel av internationaliseringsindikatorer (och andra indikatorer) så bör svenska syften och omständigheter tas i beaktande vid framtagandet av svenska internationaliseringsindikatorer.

### 8.5 State of the Nation 2012, Canada's Science, Technology and Innovation System: Aspiring to Global Leadership

För att möjliggöra internationella jämförelser som kan påvisa Kanadas vetenskapliga styrkor och svagheter inrättade den kanadensiska regeringen år 2007 ett vetenskapligt råd, *Science, Technology and Innovation Council* (STIC). STIC:s uppdrag är att ge råd till regeringen samt att vartannat år utkomma med en analytisk rapport som ställer diagnos på Kanadas forskning och innovation utifrån indikatorer. Nästa rapport väntas år 2015.

I den senaste rapporten, *State of the Nation 2012, Canada's Science, Technology and Innovation System* – med undertiteln *Aspiring to Global Leadership* – framhålls att Kanadas eventuella framtida framgångar avgörs av landets förmåga att utnyttja vetenskap, teknologi och innovation för att nå ekonomiskt välbefindande och samhällslig välfärd.<sup>88</sup> SITC har även tagit fram en *Innovation Roadmap* där de beskriver, vad de anser, de tre viktigaste parametrarna för Kanadas innovationssystem:

- attrahera och behålla talanger
- stödja världsledande forskning

<sup>86</sup> Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage, 2008

<sup>87</sup> Council of Canadian Academies, Expert Panel on Science Performance and Research Funding, *Informing research choices: indicators and judgment*, 2012.

<sup>88</sup> Science, Technology and Innovation Council (STIC). *State of the Nation 2012. Canada's Science, Technology and Innovation System: Aspiring to Global Leadership*. 2013

- utveckla upptäckter till kommersiella framgångar

Av de tre ovan nämnda parametrarna är ingen av dem unik eller nationell, utan de påvisar snarare minsta gemensamma nämnare för nationella innovationsstrategier i en globaliserad värld. Rapportförfattarna anger att de i sin flit att eftersträva globalt ledarskap använt indikatorer som baseras på den mest tillgängliga och offentliga statistiken för forskning, teknik och innovation – och de statistiska källor de anger är Statistics Canada och OECD. De indikatorer som rapporten använder grupperas i fyra grupper:

1. Resurser för forskning och utveckling (FoU) och innovation
2. Industrins investeringar i forskning, utveckling och innovation
3. Kunskapsutveckling och överföring
4. Talangutveckling och dess spridning och användning

Rapporten anger inga specifika internationaliseringsindikatorer och inte heller är det helt tydligt hur de avser mäta landets attraktionsförmåga hos potentiella talanger. En indikator som framhålls i rapporten är Kanadas höga andel utlandsfödda med universitetsutbildning, mer än 50 procent av invandrarna har en högskoleutbildning vilket gör landet världsledande i just det avseendet. Två andra internationella talangindikatorer som anges i rapporten är in- respektive utresande studenter. Ytterligare en internationaliseringsindikator som används är hur mycket pengar utländska företag investerat i kanadensisk forskning och utveckling.

## 8.6 Canadian Institutes of Health Research

Kanadas medicinska forskningsråd Canadian Institutes of Health Research (CIHR) tillkom år 2000, består av 13 olika forskningsinstitut och har en budget på cirka 6 miljarder kronor (1 billion CAD). I CIHR:s direktiv står det att CIHR ska vara ett internationellt ledande forskningsråd samt bidra till den globala utvecklingen av medicinsk forskning. CIHR menar själva att eftersom forskning i sig är internationell skulle de utan ett effektivt internationellt samarbete endast ha begränsad tillgång till vetenskapliga genombrott, vilket i sin tur skulle ha negativ inverkan på Kanadas näringsliv och konkurrenskraft. Så redan från start har CIHR varit internationellt aktiva.

År 2006 presenterade CIHR en strategi för sina internationella relationer och samarbeten, *A framework for International Relations and Cooperation*.<sup>89</sup> Målet med strategin är att vägleda, öka och effektivisera CIHR:s möjligheter till internationella samarbeten. Fem strategiska områden prioriteras, vilka listas nedan. Respektive område har specificerats med tillhörande mål och åtgärder, som återfinns i slutet av denna rapport (Bilaga 1). CIHR:s strategiska prioriteringar för sitt internationella arbete är:

### 1. Forskning

- 1.1. Prioritet A: Mäkla, uppmuntra och stimulera produktiva och ömsesidigt fördelaktiga medicinska forskningssamarbeten mellan kanadensiska forskare, institutioner, företag och internationella kollegor och motsvarande organisationer. Fokus för dessa samarbeten måste styras av det aktuella CIHR-institutet och CIHR:s övergripande prioriteringar.

<sup>89</sup> Canadian Institutes of Health Research. *A Framework for International Relations and Cooperation*. 2006.

- 1.2. **Prioritet B:** Bidra till och stödja CIHR:s internationella engagemang inom specifika forskningsområden.
2. **Talanger:** Utveckla program, både för praktikanter och etablerade medicinska forskare, som säkerställer att Kanada bidrar till utvecklingen av hälsorelaterad forskning, både internationellt och på hemmaplan – vilket i sin tur kräver att forskarna både är internationellt engagerade samt konkurrenskraftiga.
3. **Global hälsa:** Uppmärksamma internationellt välkända initiativ inom global hälsoforskning.
4. **Trygghet och säkerhet:** Utveckla forskningsprojekt som kan ta itu med hälsorisker i Kanada och det globala samhället.
5. **Organisatoriska “best practices”:** Leda det internationella utbytet av bästa praxis gällande medicinska och hälsorelaterade policier samt förvaltning.

Gällande indikatorer för att mäta och utvärdera de internationella målen har CIHR specificerat dem utifrån de fem internationellt strategiska målen. Indikatorerna återfinns listade i slutet av denna rapport (bilaga 2).

## 8.7 Bilaga 1

*CIHR:s internationella strategiska åtgärder listade med tillhörande mål och åtgärder.*

De huvudsakliga avdelningarna vid CIHR som deltar i respektive åtgärd återfinns i parenteser. Om inget annat anges i kursiv stil i slutet av respektive åtgärd, bör åtgärderna kunna genomföras med befintliga ekonomiska resurser – dock med ytterligare personalresurser.

<b>Research:</b>	
A) Broker and stimulate productive and mutually beneficial health research collaborations between Canadian researchers, institutions and firms and their international colleagues and counterpart organizations. The focus of these collaborations must be guided by Institute and CIHR -wide priorities.	
<b>Objectives</b>	<b>Actions</b>
<b>Develop Funding and Support Mechanisms</b>	<p>Develop an International Collaboration Fund to improve opportunities for Canadian researchers to participate in research activities funded by non-Canadian agencies (Research and International Relations) New funds required</p> <p>Confirm the meetings and proposal development component of the International Opportunity Program as an on-going program (Research and International Relations) Beyond the current year new funds will be required</p> <p>Expand scientific exchange programs and manage existing ones (Research and International Relations) New funds required for expansion</p> <p>Encourage and facilitate more Canadians to apply to international funding sources (Research, Institutes and International Relations)</p>
<b>Establish and Strengthen Networks, Linkages &amp; Connections</b>	<p>Manage current MOUs and collaborations with target countries and, following review using the selection criteria, develop MOUs with key institutions in priority countries. (International Relations and</p>



	<p>Institutes) New funds required</p> <p>Stimulate involvement with non-Canadian peer review, and international researchers' involvement with CIHR 's peer review (Research, Institutes and International Relations)</p> <p>Develop guidelines for collaborating with NIH (Collaboration facilitated by International Relations)</p> <p>Develop strategies to protect and enhance Canadian connections with the U.S. and NIH (International Relations, President's Office)</p> <p>Stimulate, whenever appropriate, international involvement in existing CIHR programs (e.g., STIHRs, res. teams; open grants) (Research, Institutes and International Relations)</p> <p>Stimulate and facilitate Canadian partnership in international multi-centre randomized control trials. (RCT Unit)</p> <p>Build international representation on Institute IABs (Institutes and Governance Branch)</p> <p>Expand the current tri-national program to accommodate other funding agencies and countries. (Research - RCT Unit and Institutes)</p>
<p><b>Research</b> B) Contribute to, and support CIHR 's international involvement in specific research subjects.</p>	
<b>Objectives</b>	<b>Actions</b>
<p><b>Support the international involvement of CIHR 's organization-wide, major strategic initiatives (currently regenerative medicine/nanotechnology and clinical research).</b></p>	<p>Ensure that the programs undertaken by these initiatives are open to international involvement (Institutes and Research - Cross-Cutting initiatives)</p> <p>Seek collaborations in these research areas with non-Canadian, national health research bodies (Institutes and Research - Cross-cutting initiatives)</p>
<p><b>Support time-limited International health research activities (e.g. International Polar Year)</b></p>	<p>Build involvement with these activities into existing CIHR -wide and Institute programs (Research - Cross-Cutting Initiatives and Institutes)</p> <p>Develop a plan for a range of CIHR involvement in these programs/activities (Research - Cross-Cutting initiatives)</p>
<p><b>Talent:</b> Build programs for trainees and established health researchers to ensure Canada contributes to health research capacity development internationally and continues to have leading scientists who are globally connected and competitive.</p>	
<b>Objectives</b>	<b>Actions</b>
<p><b>Support international trainees to study in Canada and Canadian trainees to study in other countries.</b></p>	<p>Develop quality training programs to bring leading trainees to Canada, where clearly appropriate for training purposes, and re-establish them in their own country following the training (Research - RCD and RTP and International Relations) New funds required</p> <p>Facilitate Canadians training abroad to re-enter Canadian positions (re-entry year and other activities) (Research - RCD and International Relations) New funds required</p> <p>Encourage and develop mechanisms, in collaboration with the primary health research organizations of other agencies, to support the international mobility of trainees (Research - RCD and International Relations) New funds required</p>

	Encourage STIHRs to involve trainees from other countries and to have Canadians conduct some of their training internationally. (Research, Institutes) New funds required Stimulate Canadian trainees to do a period of their training internationally (Institutes and Research - RCD)
<b>Encourage established Canadian researchers to return to Canada.</b>	Create, in collaboration with CFI and the Canada Research Chairs program, a program of establishment grants to assist, in their first year or two, international researchers who are hired to work in Canada. (Research and International Relations) New funds required
<b>Global Health:</b> Address internationally-recognized priorities in global health research.	
<b>Objectives</b>	<b>Actions</b>
<b>Develop training programs to build research capacity in low income countries.</b>	Expand the Canada-HOPE Scholarship Program (Research - RTP and International Relations) New funds required. Operate the existing Canada-HOPE Scholarship Program (Research - RTP and International Relations)
<b>Support research aimed at addressing crucial needs of low income countries.</b>	Maintain and strengthen GHRI - (IPPH) Operate the Gates Grand Challenges (Research and International Relations)
<b>Support the development of research organizational capacity in low income countries.</b>	Research organizational development - assisting health research organizations in low income countries to become more effective (Research, GHRI and International Relations) New funds required
<b>Safety and Security:</b> Develop research initiatives to address emerging health threats to Canada and the global community.	
<b>Objectives</b>	<b>Actions</b>
<b>Develop research strategies to address disease threats</b>	Implementation of the Canadian Rapid Research Response Team (III)New funds required . Develop research strategies to anticipate and respond to the probable avian flu pandemic (III) New funds required Build links with related Canadian federal departments (III and International Relations)
<b>Develop research strategies to contribute to the response to bio-terrorism, and to increase the health-related aspects of domestic security</b>	Develop research strategies (III) New funds required. U.S. and Mexico - Security and Prosperity Partnership Dual use of bio-technology Build links with related Canadian federal departments (III and International Relations)

**Organizational Best Practices:** Lead the international exchange of best practices regarding health research policies and management.

Objectives	Actions
<b>Support the development of networks among human resources in national health research organizations.</b>	Build connections between subject matter leaders (eg. technology transfer; IT) of national health-research organizations (Research, ITMS and Ethics)
<b>Encourage the exchange of research management and policy advances.</b>	Support research organization development by exchanging personnel and research management information with non-Canadian research organizations (Research- RPP , ITMS , Ethics) New funds required Continue to develop international policies regarding registration of RCTs (Research - RCT Unit) Extend awareness of the Common CV (Research- RPP) Science to Business - Build awareness of this new educational program (Research- RTP)

## 8.8 Bilaga 2

### *CIHR:s resultat- och utvärderingsmall*

Priorities	Outputs	Outcomes Indicators
------------	---------	---------------------

<p>1. Research</p>	<p>Increased international collaboration by Canadian health researchers and institutions                  Increased Canadian involvement in international clinical trials.                  Continued or enhanced access for Canadian health researchers to leading-edge technology and thinking regarding health research</p>	<p>The number of CIHR grants that involve international collaborators.                  The number of grants made through the IOP seed funding.                  The dollar value of grants secured as the result of IOP projects.                  The number of Canadian health research publications with a non-Canadian co-author.                  The number of Canadians involved in non-Canadian peer review and international researchers involved in CIHR peer review.                  The number of international IAB members.                  The number of international clinical trials involving Canadians.</p>
<p>2. Talent</p>	<p>A Canadian health research community that is globally connected.</p>	<p>The number of training awards that involve a non-Canadian studying in Canada or Canadians studying in another country.                  The number of STIHRs that have an international component                  The number of Canadian researchers who have returned from training internationally.</p>
<p>3. Global Health</p>	<p>Recognition of Canada as a contributor to addressing significant global health challenges.                  Health researchers in low and middle-income countries collaborating with Canadian colleagues.</p>	<p>The number of grants and awards made by the GHRI.                  The existence of the Teasdale-Corti and the Grand Challenge Programs and the number of research linkages supported by them.                  The number of countries involved in the Canada-HOPE Program and the number of scholarships provided.</p>
<p>4. Safety and Security</p>	<p>Research contributions to mitigate emerging health threats to Canadians and bio-terrorism.</p>	<p>The existence of a research component in Canadian government strategies aimed at combating health threats and bio-terrorism.                  The existence and functioning of the Canadian Rapid Research Response Team.</p>
	<p>Improved policies and systems for research management at CIHR.                  CIHR contribution to improving the policies and systems for research management in research organizations in other countries.                  International recognition of CIHR as a leading-edge health research organization.</p>	<p>The number of countries that have consulted CIHR regarding research management advances.                  The number of instances in which research management advances from other countries have been adopted by CIHR.</p>

## 9 Initiativ för indikatorledda mätningar av internationalisering av forskning och innovation

### 9.1 Initiativ för indikatorer - Europeiska unionen

Internationellt samarbete är ett centralt tema i EU:s initiativ för forskning och innovation. År 2013 publicerades en rapport<sup>90</sup> vars mål var att (med landsstudier av utvalda länder) ge en översikt över medlemsländernas FoI-politik för internationellt FoI-samarbete. Rapporten skulle också ge rekommendationer för en möjlig indikatorledd process för att kunna följa implementeringen av medlemsstaternas internationaliseringspolitik.

I rapporten diskuteras policyområden och skillnader i strategiskt förhållningssätt mellan större och mindre länder. De policyområden som man anser mätningar kan komma ifråga för är:

- excellens i forskning,
- attraktion och utveckling av humankapital,
- konkurrenskraft och innovation,
- ”Science diplomacy”,
- kapacitetsbyggande inom vetenskap och teknologi,
- globala utmaningar.

Det konstateras att flera stora länder som Tyskland, Frankrike, Storbritannien och Italien har strategier för FoI-samarbeten med länder utanför EU. Det brittiska interdepartementala forumet Global Science and Innovation Forum<sup>91</sup> (GSIF, se även X) nämns särskilt. Andra länder har internationaliseringsstrategier som inte är explicit riktade mot tredje land. Dock kan sådana strategier innehålla kapitel eller understrategier som adresserar extra-europeiskt samarbete. Länder i denna kategori inkluderar, enligt rapporten, bland annat Danmark, Finland och Nederländerna. Ytterligare andra länder adresserar internationellt samarbete inom sina nationella FoI-strategier.

Det tredje policyområdet ovan, *konkurrenskraft och innovation*, är kanske av speciellt intresse då det inte alltid nämns explicit i mätsystem för internationalisering av forskning. Detta då dessa ofta och i första hand är kopplade till akademisk forskning. Områden som nämns som betydelsefulla inkluderar främjande av internationellt samarbete om regulatoriska och standardsättande frågor, främjande av RTO:s (Research and Technology Organizations<sup>92</sup>) samt internationalisering och främjande av samarbeten med expansiva innovationsnationer. Föreslagna indikatorer inom området konkurrenskraft och innovation inkluderar exempelvis:

- Nationella forskare i regulatoriska och standardsättande fora,
- Länkar och samarbetsavtal mellan FoI-myndigheter,

<sup>90</sup>

[http://ec.europa.eu/research/iscp/pdf/publications/study\\_cooperation\\_countries\\_outside\\_the\\_eu.pdf#view=fit&pagemode=none](http://ec.europa.eu/research/iscp/pdf/publications/study_cooperation_countries_outside_the_eu.pdf#view=fit&pagemode=none)

<sup>91</sup> <http://www.dti.gov.uk/go-science/about/how-we-work/global-science-and-innovation-forum>

<sup>92</sup> <http://blog.src.sk.ca/innovation/innovation-insight-what-is-the-role-of-rtos-in-innovation/>

- Antalet handelsfrämjande kontor i utvalda länder,
- Nationella forskare vid handelsfrämjande kontor.

En lista<sup>93</sup> över potentiella indikatorer producerades i rapporten baserat på de lands- och organisationsstudier som gjorts under projektet. Listan är i mångt och mycket lik andra indikatorlistor för internationalisering av FoI. Av intresse är dock att fördelar, problem och möjliga datakällor inkluderats liksom exempel på när indikatorer använts. Slutligen görs ett antal förslag för fortsatt arbete med att utveckla ett indikatorlett system för att följa medlemsstaternas FoI-samarbeten med tredje land. Bland annat påpekas vikten av förståelse och acceptans av indikatorernas roller och betydelse.

## 9.2 European Science Foundation

ESF etablerade under 2010 ett forum för utveckling av indikatorer för internationalisering av FoU. Målet var att utveckla ett antal indikatorer för att möta de behov som finns hos forskningsfinansierande och forskningsutförande organisationer. Forumet, som till största del bestod av 16 medlemsorganisationer<sup>94</sup> och tre experter, utvecklade ett ramverk för beskrivning och analys av internationaliseringsprocesser.

Projektet utvecklade totalt 17 indikatorer i två grupper; en för forskningsfinansierande (8 indikatorer) och en för forskningsutförande institutioner (9 indikatorer). Indikatorerna befanns dock vara på olika utvecklingsnivåer där total sju indikatorer ansågs nästan färdigställda (mature) och enbart i behov av testning och optimering av metoder för datainsamling. Sju andra ansågs vara under utveckling vilket innebar att den konceptuella basen var väl underbyggd men att användbarhet och jämförbarhet behöver undersökas. Slutligen ansågs tre ytterligare indikatorer vara s.k. *Blue Sky*-indikatorer vilka, även om de ansågs vara relevanta, var i behov av ytterligare konceptuell utveckling.

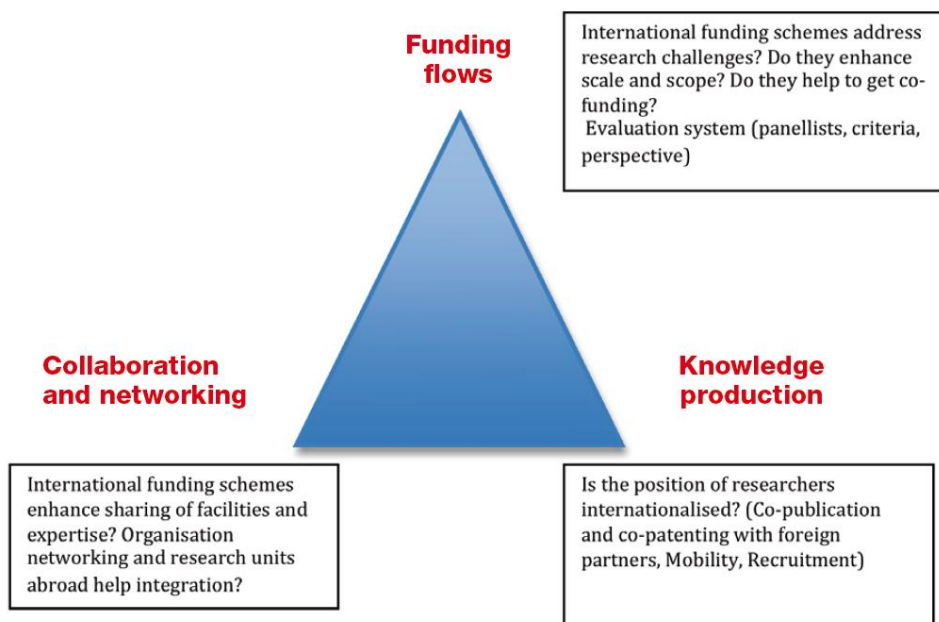
Forskningsutförande organisationers internationalisering kan enligt projektet i hög utsträckning representeras genom tre huvudprocesser:

- Internationella finansieringsflöden (till och från)
- Samarbeten och nätverk involverade organisationer, grupper och individer i olika länder
- Internationell samproduktion av kunskap och färdigheter (exempelvis publikationer, innovationer med mera)

Dessa tre dimensioner är liksom några associerade frågor illustrerade i triangeln i Figur 8. Man bör dock också vara medveten om att forskningsutförares uppdrag och mekanismer kan variera kraftigt, exempelvis mellan universitet och forskningsinstitut.

<sup>93</sup> Sidan 59-62 i rapporten

<sup>94</sup> Från Finland, Danmark, Tyskland, Polen, Österrike, Belgien, Norge, Storbritannien, Schweiz, Italien, Spanien, Frankrike och Turkiet.



Figur 8 En schematisk representation av en forskningsutförande organisations internationalisering.

Källa: ESF

Två tabeller, för forskningsfinansierande och forskningsutförande organisationer, producerades för att illustrera de dimensioner, syften och processer som anses var speciellt viktiga för internationalisering (Tabell 5 och Tabell 6). Processerna för de två organisationstyperna är relativt likartade vilket är naturligt då framgångsrik internationalisering hos en forskningsfinansierare är kopplat till framgångsrik internationalisering av den forskning som finansieras. Samtidigt ansågs det, för den fortsatta utvecklingen av indikatorerna, viktigt att illustrera organisationstyperna var för sig.

Tabell 5 Dimensioner, syften och processer för internationalisering för forskningsfinansierande organisationer.

Activity dimensions	Resources flow	Funding knowledge production	Funding knowledge circulation	Funding collaboration and networking	Governance and processes
<b>Rationales</b>					
Reaching critical mass	Joint programmes within ERA	Co-authored publications with European partners	Mobility of researchers	Shared infrastructures (LSF)	International programming (design, selection, management)
Benefit from complementarities	Joint programmes within ERA	European co-patenting	Workshops and conferences	Shared infrastructures (LSF)	Offices located abroad
Aiming at global coverage	International joint programmes	Co-authored publications with international partners	Recruitment from abroad	Bilateral agreements	Foreign reviewers and panellists
Enlarging innovation networks	Open programmes	International co-patenting	Mobility of PhD	Foreign reviewers and panellists	Recruitment from abroad

Källa: ESF

Tabell 6 Dimensioner, syften och processer för internationalisering för forskningsutförande organisationer.

Activity dimensions	Resources flow from non-national resources	Knowledge production	Knowledge circulation	Collaboration and networking	Governance and processes
<b>Rationales</b>					
Joining high quality research activities	International programmes	Co-authored publications with European/ international partners	Mobility of researchers	Shared infrastructures (LSF)	International/ European programming (design, selection, management)
Getting access to additional resources	European programmes	European co-patenting	Workshops and conferences	Shared own infrastructures (LSF)	Units located abroad
Signalling and visibility	Inward mobility	Co-authored publications with international partners	Recruitment from abroad	Mobility of researchers	Foreign reviewers and panellists
Broadening the scope of the research agenda and networking	Joint and open programmes	International co-patenting	Mobility of PhD	Foreign reviewers and panellists	Recruitment from abroad

Källa. ESF

Tabell 7 Föreslagna indikatorer för forskningsfinansierande organisationer.

Activity dimension	Unit	Code	Indicator name	Feasibility and sources	Status
Resource flow	Budget and share of total direct research funding budget	F1	Budget for Joint Research Programmes	Internal database on budget allocation	Mature
Funding knowledge production	Share of funded papers with international co-authors / share of national papers with international co-authors	F2	International co-authored papers	International database of publications using the field acknowledging funders (WoS)	Development
	Share of funded patents with an inventor from abroad	F3	International co-patenting	International database (patents and articles)	Blue sky
Funding knowledge circulation	Budget and share of total direct research funding budget	F4	Budget for attracting researchers from abroad	Internal database on budget allocation Annual report	Mature
Funding knowledge circulation & resource flow	Number of researchers (head count) whose mobility has been funded (incoming and outgoing)	F5	International mobility	Internal database Annual report Available but uncertain, depends on quality of reports from beneficiaries used	Development
Funding collaboration and networking & resource flow	Share of funded papers which are internationally co-funded	F6	Co-funded research output	International databases of publications using the field acknowledging funders (WoS)	Development
Governance and processes	Share of total number of evaluators coming from abroad	F7	Evaluation procedure	Internal database Annual report	Mature
	1. Budget going to researchers working abroad 2. Number of applicants from abroad to the FA's programmes 3. Share of funded papers with no national authors	F8	Openness of programmes	1. Internal data on budget allocation 2. Internal data on the selection processes of submitted projects 3. International databases of publications using the field acknowledging funders (WoS)	Blue sky

Källa: ESF



De föreslagna indikatorerna finns kortfattat beskrivna i Tabell 7 och Tabell 8 tillsammans med deras status och kommentarer. Indikatorerna berör bland annat budgetfrågor, publikationer och patent, mobilitet, samfinansiering, policies och finansieringsprocesser. För samtliga indikatorer krävs mer eller mindre vidareutveckling och vissa utmaningar föreligger. Hur definieras exempelvis ”forskningsinfrastrukturer” och hur länge måste en forskare vara utomlands för att vistelsen ska räknas som internationell forskarmobilitet? En annan fråga rör hur man på bästa sätt kan fånga de internationella samarbeten som pågår inom ramen för nationella program.

ESF anser att indikatorarbetet bör kunna utgöra en grund för vidareutveckling och förfining. En närmare beskrivning av de föreslagna indikatorerna och exempel på tillgängliga data finns i rapporten.<sup>95</sup>

Tabell 8 Föreslagna indikatorer för forskningsutförande organisationer.

Activity dimension	Unit	Code	Indicator name	Feasibility and sources	Status
Resources flow from non-national resources	Budget and share of total budget	P1	Budget coming from abroad	Internal database	Mature
	Number of papers acknowledging foreign funders, with only national authors and percentage of total output of the organisation	P2	Budget coming from abroad: output generated	International database of publications using the field acknowledging funders (WoS)	Development
Knowledge production	Share of total publication output with international co-authors	P3	International co-authored papers	International databases	Mature
Knowledge circulation	Share of researchers recruited from abroad	P4	Recruitments of researchers from abroad	Data in internal HR databases Annual report Usually nationality is recorded in HR databases but the origin is or will be available in most cases	Mature
	Number of researchers coming from abroad Number of researchers of the organisation who went to a foreign organisation	P5	International mobility	Data in internal HR databases Annual report	Development
Collaboration and networking	Budget and share of total budget	P6	Budget for Joint Research Programmes or Projects	Issue of total costs versus marginal costs is difficult	Development
	Percentage of users	P7	International use of own infrastructures	For each type of infrastructure, a relevant measure of the use by researchers from other countries has to be defined	Blue sky
Governance and processes	Share of members from abroad in recruitment committees	P8	Recruitment committees	Local foreigners are not counted Rules may limit the number of external members Data may be confidential	Development
	Share of total number of panellists coming from abroad	P9	Evaluation procedure	Numbers largely depend on the evaluated entity (whole organisation, research departments or teams, individuals ...)	Mature

Källa: ESF

<sup>95</sup> [http://www.esf.org/fileadmin/Public\\_documents/Publications/mof\\_indicators2.pdf](http://www.esf.org/fileadmin/Public_documents/Publications/mof_indicators2.pdf)

### 9.3 Center for Higher Education Development

Vid den tyska tankesmedjan Center for Higher Education Development (CHE), som också deltog i IMPI-projektet (se kapitel 9.4), har man studerat indikatorer för internationalisering av universitet och högskolor.<sup>96</sup> En viktig poäng som görs i CHE:s forskningsartikel är vikten av att särskilja internationalitet internationalisering. Med *internationalitet* syftar man på en institutions status vid en given tidpunkt, exempelvis vad gäller antalet internationella forskare eller studenter. Med *internationalisering* avses processer som förändrar en institutions status över tiden. Detta kan exempelvis inkludera program för att rekrytera fler internationella studenter och forskare.

CHE identifierade totalt 186 nyckeltal och indikatorer relevanta för internationalitet och internationalisering vid universitet och högskolor. 162 av dessa relaterar till ”inputs” och processer, 24 till ”outputs”, 69 till övergripande aspekter, 45 till forskning och 72 till utbildningsområdet. Många av indikatorerna är relativt detaljerade och vilka som används måste sättas i relation till uppsatta mål i det aktuella fallet. I grova drag delar CHE upp indikatorerna i följande områden:

#### Övergripande aspekter

- Input
  - Management
  - Professorer/seniora forskare
    - Internationalitet (Bland annat antalet seniora forskare som arbetat utomlands)
    - Internationell rekrytering (Bland annat antalet seniora forskare som rekryterats från utlandet)
  - Unga forskare
    - Internationalitet (Bland annat antalet unga forskare med utländsk doktorsgrad)
    - Internationell rekrytering (Bland annat antalet unga forskare som rekryterats från utlandet)
  - Administrativ och annan icke-akademisk personal
    - Personals kompetenser och erfarenheter (Bland annat språkkunskaper)
    - Internationellt kontor eller liknande (Bland annat antalet heltidstjänster för internationaliseringsfrågor)
  - Resurser
    - Bland annat budget för internationellt samarbete och antal tjänster för att hantera internationella ansökningar
  - Internationellt nätverkande
    - Bland annat deltagande i internationella nätverk som League of European Research Universities (LERU) och andra initiativ

<sup>96</sup> [http://www.che.de/downloads/How\\_to\\_measure\\_internationality\\_AP\\_92.pdf](http://www.che.de/downloads/How_to_measure_internationality_AP_92.pdf)

### **Akademisk forskning**

- Input
  - Professorer/seniora forskare
    - Internationalitet (Bland annat antalet seniora forskare som arbetat utomlands)
    - Internationell rekrytering (Bland annat antalet seniora forskare som rekryterats från utlandet)
  - Internationellt nätverkande (forskning)
    - Bland annat internationell forskningsfinansiering internationella kommittéer, internationella forskarutbildningskurser
  - Resurser
    - Bland annat budget för internationell forskningsfinansiering och för internationella stipendier till forskarstuderande
  - Internationella forskningsprojekt
    - Bland annat internationella forskningsprojekt och antalet ingående forskare, projekt med internationell finansiering
- Output
  - Forskningsresultat
    - Bland annat antalet internationella vetenskapliga forskare per forskare, citeringsgrad, patent och andelen internationellt högt citerade forskare
  - Unga forskare
    - Bland annat andelen disputationer av utländska medborgare, dubbla examina och antalet disputerade i internationella samarbetsprojekt inom forskning

### **Utbildning**

- Input
  - Lärare
    - Internationalitet (Bland annat antalet lärare med utländsk doktorsgrad)
    - Internationell rekrytering (Bland annat antalet utländska gästföreläsare)
  - Studenter (Bachelor och Master hanteras separat från varandra)
    - Bland annat antalet och andelen internationella utbytesstudenter (in- och utgående) samt antalet/andelen studenter i program för dubbla examina.
  - Service och administration
    - Bland annat internationella karriärcentrum, mentorsystem för internationella studenter och besökande lärare
  - Internationellt nätverkande (utbildning)
    - Bland annat antalet inkommande och utgående utbytesstudenter samt aktivt medlemskap i internationella nätverk

- Resurser
  - Bland annat det totala budgetutrymmet för stipendier för att studera utomlands, andelen av budgeten som används för internationell marknadsföring samt andelen av budgeten för akademisk personal som kan användas för internationella gästföreläsare eller liknande
- Studieprogram (Curriculum)
  - Kursutbud (Bland annat andelen kurser givna på utländska språk, andelen studieplatser öronmärkta för internationella studenter och andelen högskolepoäng som tjänats in utomlands och som har godkänts av det aktuella lärosätet.)
  - Åtgärder för att främja internationella professionella kvalifikationer (Bland annat antalet platser i program för interkulturellt lärande i relation till det totala antalet studenter)
- Output
  - Examinerade (Bachelors/Master/Doktors-nivåerna hanteras var för sig.)
    - Bland annat antalet examinerade med dubbel examen och antalet utländska examinerade
  - Internationellt renommé
    - Bland annat antalet och andelen internationella sökanden till olika program

Beroende på de aktuella frågeställningarna kan olika ”subset” av indikatorer användas. Samtidigt bör det påpekas att många indikatorer för olika syften är desamma eller mycket likartade. En fullständig lista av möjliga nyckeltal och indikatorer finns tillgänglig i originalpublikationen.<sup>97</sup>

## 9.4 IMPI-projektet

IMPI-projektet (Indicators for Mapping & Profiling Internationalization) var ett EU-finansierat projekt som syftade till att skapa en ”verktygslåda” för att mäta internationalisering av högskolor och universitet. Sex institutioner, Senter for internasjonisering av utdanning<sup>98</sup> (SIU, Norge), Nuffic<sup>99</sup> (Nederländerna), Academic Cooperation Association<sup>100</sup> (ACA, Belgien), Campus France<sup>101</sup>, Perspektywy Education Foundation<sup>102</sup> (Polen) och CHE Consult<sup>103</sup> (Tyskland), deltog som partners i projektet.

En poäng som IMPI-projektet speciellt gör är att man utvecklat den långa indikatorlistan tillsammans med högskolor och universitet, för att skapa såväl relevans som acceptans. Det framhålls också att internationalisering knappast kan vara ett mål i sig utan att internationaliseringsansträngningar måste sättas i relation till de aktuella organisationernas uppdrag och mål. Verktygslådan ska därför ses just som en verktygslåda, från vilken man kan välja indikatorer som är relevanta i varje enskilt fall. Vidare anser man att terminologi

<sup>97</sup> [http://www.che.de/downloads/How\\_to\\_measure\\_internationality\\_AP\\_92.pdf](http://www.che.de/downloads/How_to_measure_internationality_AP_92.pdf)

<sup>98</sup> <http://www.siu.no/>

<sup>99</sup> <http://www.nuffic.nl/>

<sup>100</sup> <http://www.aca-secretariat.be/>

<sup>101</sup> <http://www.campusfrance.org/en>

<sup>102</sup> <http://www.perspektywy.org/>

<sup>103</sup> <http://www.che-consult.de/cms/?getObject=371&getLang=de>

och definitioner kan behöva stärkas för vissa indikatorer. IMPI:s indikator- och frågelista<sup>104</sup> är mycket lång men är indelad i följande huvudområden (antalet indikatorer inom parentes):

- Studenter
  - Utlandsstudier (32)
  - Internationella studenter (30)
  - Generella studentdata (36)
- Personal
  - Generella data för akademisk och icke-akademisk personal (32)
  - Akademisk och icke-akademisk personal – internationellt utgående (2)
  - Akademisk och icke-akademisk personal – personal från andra länder (10)
  - Akademisk personal (karaktäristik, internationellt erfarenheter/engagemang, 31)
  - Icke-akademisk personal (karaktäristik, internationella erfarenheter/engagemang, 18)
- Administration (37)
  - Bland annat policies, administrativa förhållanden och strategier för internationalisering
- Finansiering (39)
  - Bland annat budget och internationella stipendier
- Curriculum och akademiska tjänster (87)
  - Bland annat stödtjänster för internationella studenter, kurser på andra språk och interkulturell utbildning
- Forskning
  - Forskare (profiler, 3)
  - Gästforskare (9)
  - Forskares aktiviteter (15)
  - Institutionell profil (8)
  - Publikationer och citeringar (18)
  - Patent (3)
- Marknadsföring och främjande (21)
  - Bland annat websidor och internationell marknadsföring
- Icke-akademiska tjänster, campusliv med mera
  - Service till internationella studenter (39)
  - Service till studenter som ska studera utomlands (8)

<sup>104</sup> [http://www.impi-project.eu/pdf/list\\_of\\_indicators.pdf](http://www.impi-project.eu/pdf/list_of_indicators.pdf)

- Service till personalen (10)
- Annat (1)

En del av frågorna och indikatorer är, i likhet med för andra projekt, likartade beroende på förekomsten av överlapp vilken information som är relevant för internationalisering inom olika delområden.

IMPI-projektet har, under projektets gång, studerat olika initiativ för att studera och mäta internationalisering av i synnerhet universitets verksamhet. Bland de indikatorset och frågeformulär som identifierats finns initiativ från: International Quality Review Process (IQRP), American Council of Education<sup>105</sup> (ACE), Japan, Taiwan, CHE (se kapitel 9.3), Nuffic (Mapping Internationalisation, MINT), Deutsche Akademische Austauschdienst<sup>106</sup> (DAAD), SIU (se kapitel 6.5), Taiwan, Campus France, U-map<sup>107</sup>, Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie<sup>108</sup> (NVAO), Erasmus Mobility Quality Tools<sup>109</sup> (EMQT) samt vissa akademiska artiklar. Frågor och indikatorlistor finns tillgängliga i IMPI-rapporten.<sup>110</sup>

---

<sup>105</sup> <http://www.acenet.edu/Pages/default.aspx>

<sup>106</sup> <https://www.daad.de/de/index.html>

<sup>107</sup> <http://www.u-map.eu/>

<sup>108</sup> <http://www.nvao.net/>

<sup>109</sup> <http://www.emqt.org/>

<sup>110</sup> [http://www.impi-project.eu/pdf/full\\_indicator\\_projects\\_on\\_internationalisation-IMPI%20100511.pdf](http://www.impi-project.eu/pdf/full_indicator_projects_on_internationalisation-IMPI%20100511.pdf)

## 10 Diskussion

### 10.1 Internationalisering pågår

Forskning och innovation (FoI) blir allt mer global och nya mönster i FoI-utförande och resultat kan skönjas. Exempelvis är Kina nu den näst största producenten av vetenskapliga artiklar i världen efter USA.<sup>111</sup> Om EU räknas som en enhet är Kina nummer tre. Samtidigt ökar andelen artiklar som grundar sig på internationella samarbeten i internationella vetenskapliga tidskrifter, och var 2011 ca 35 procent.<sup>112</sup> Den ”nya” mer multipolära världen där forskning och innovation alltmer sker i globala värdekedjor och där nya länder och regioner blir betydelsefulla är tydlig. Detta ställer krav på att inte minst små högteknologiska länder som Sverige har goda möjligheter för internationella forsknings-, innovations- och utbildningssamarbeten och utbyten. Detta är viktigt också för FoI-samarbetens positiva effekter på handel och politiskt inflytande.

Utvecklingen mot en mer aktiv internationalisering har accelererat i åtskilliga länder under senare år, delvis drivet av följande motiv:

- en önskan om kvalitet och excellens i forskning och innovation,
- alltmer internationella lärosäten och en mer internationaliserad utbildningsmarknad,
- mer mobila studenter och forskare vilket ställer krav på åtgärder för attraktivitet,
- strukturförändringar i näringslivet,
- en snabb utveckling i länder som Kina och Indien,
- en vilja till att möta globala utmaningar vilket kräver internationellt samarbete,
- en vilja till att samutnyttja dyrbar forskningsinfrastruktur,
- små länders ökande internationella beroende,
- behov av internationell marknadsföring,
- handelsfrämjande åtgärder,
- utvecklingen av European Research Area (ERA),
- utveckling av teknologier som underlättar internationellt utbyte,
- möjligheter att resa till relativt låga kostnader.

Ur nationell synpunkt kan vissa motiv sägas vara indelade i in- och utgående mål. Inåtgående mål kan exempelvis vara att attrahera forskare och studenter från andra länder, direktinvesteringar i FoU/I och utländska forskningsanslag. Utgående mål kan vara att öka forsknings- och kunskapsproduktionen, stimulera innovationsförmågan, säkra landets internationella politiska inflytande och öppna nya marknadsmöjligheter.

<sup>111</sup> <http://www.scientificamerican.com/article/china-becomes-worlds-third-largest-producer-of-research-articles/>

<sup>112</sup> <https://royalsociety.org/policy/projects/knowledge-networks-nations/report/>

## 10.2 Nationella åtgärder, strategier och mätsystem

I allt fler länder utförs åtgärder och formuleras strategier för att öka internationaliseringen av forskning, utbildning och innovation. I vissa fall finns nationella fristående internationaliseringsstrategier (exempelvis i Tyskland, Frankrike och Sverige) som kan beröra såväl samarbete inom EU som med tredje land. I andra fall behandlas internationellt samarbete som en integrerad del inom de nationella FoI-strategierna (exempelvis Singapore).

Strategier för internationalisering av FoI kan finnas på nationell övergripande nivå, på myndighetsnivå (exempelvis Norges forskningsråd) eller på forskningsutförande organisationsnivå (universitets- och högskolenivå). I Sverige har Regeringskansliet formulerat en internationaliseringsstrategi för forskning och forskningsbaserad innovation vars mål finns listade i Box 1.

Box 1 Målen i den svenska internationaliseringsstrategin för forskning och forskningsbaserad innovation.

### **Mål**

1. Sverige är känt, attraktivt och konkurrenskraftigt som arbetsplats för utländska forskare och som plats för utländska aktörer att förlägga forskningsverksamhet i.
2. Sverige är känt, attraktivt och konkurrenskraftigt som internationell mötesplats för forskare och företag.
3. Forskningsorganisationer i Sverige har en vid internationell jämförelse hög andel internationellt rörliga forskare.
4. Sverige har ändamålsenliga regler och förhållanden som främjar internationellt samarbete.
5. Svenska universitet och högskolor och institut är aktiva partners i den internationella forskningsgemenskapen.
6. Sverige har hög, kvalitativ och stabil vetenskaplig och industriell forskningsmässig närvaro i länder där forsknings- eller innovationspotentialen är hög eller bedöms vara strategiskt betydelsefull.
7. Samarbeten bidrar till att öka det svenska näringslivets möjligheter på utländska marknader.
8. Samarbeten ökar svenska aktörers tillgång till forsknings- och innovationsrelaterad infrastruktur i andra länder.
9. Samarbeten ökar Sveriges attraktivitet som land för investeringar i forskning och innovation.

Källa: Utbildningsdepartementet

De svenska målen berör bland annat dimensioner som *attraktivitet* (Av forskare, forskningsverksamhet, investeringar och som mötesplats), *mobilitet* (samarbeten, rörliga forskare, mötesplats, goda ramvillkor), *samarbete* (tillgång till forskningsinfrastruktur, proaktiva lärosäten, närvaro i andra länder, goda ramvillkor) och *internationell positionering* (närvaro i utvalda länder, marknadsföring, attrahera investeringar med mera).

I denna rapport har vi primärt fokuserat på indikatorer och strategier för internationellt FoI-samarbete utanför EU-samarbetet, och förhållandena i USA, Kanada, Tyskland, Norge, Storbritannien, Singapore, Japan och Sydkorea. Dessutom presenteras ett antal andra initiativ för att utveckla indikatorer för internationellt FoI-samarbete. Ländernas attityder



skiljer sig åt relativt mycket där exempelvis Sydkorea utvecklar ett avancerat mätsystem för internationalisering, Singapore anser att internationellt samarbete ska genomsyra hela det nationella FoI-systemet medan USA, även om internationellt samarbete anses viktigt, inte agerar speciellt strategiskt utan förlitar sig på sin vetenskapliga och innovativa dominans och attraktionskraft. I många fall samlas avsevärd information om FoU/I-systemen in, vilket dock sällan är direkt kopplat till eventuella internationaliseringsstrategier.

De grupper länder, av de som studerats här, som har det mest strategiska förhållningssättet till internationalisering av FoI verkar vara de europeiska länderna samt länderna i Sydostasien. Japan har visserligen inte välutvecklade indikatorsystem inom området men en tydlig strategisk avsikt att öka det internationella samarbetet. Sydkorea, Norge, Tyskland och Storbritannien har alla tydliga strategiska initiativ. Många länder vill integrera internationellt samarbete i de nationella forskningsprogrammen men ser ändå ett behov av specifika program gentemot vissa länder, och inom specifika områden vilka ofta är kopplade till samhällsliga utmaningar. Några övergripande karakteristiska drag vad gäller strategier och mätsystem för internationalisering av FoI i de olika länderna är:

**USA** – Inga uttalade internationaliseringsstrategier finns på nationell nivå men stärkt internationellt samarbete anses viktigt. Man förlitar sig till stor del på de stora internationella inslagen i amerikansk FoI och landets attraktionskraft, även om en medvetenhet om den ökande globala konkurrensen finns. Många insatta bedömare anser att åtgärder krävs för att stärka landets konkurrenskraft inom området. National Science Foundation sammanställer mycket data om FoU-systemet innehåll och utveckling inklusive internationella jämförelser.

**Kanada** – Närheten till USA påverkar de kanadensiska förutsättningarna för FoI och landet är det mest framgångsrika vad gäller ansökningar till amerikanska National Institutes of Health utanför USA. En FoI-strategi finns som troligen kommer att uppdateras under 2014. Ett visst fokus finns på strategiska områden och att attrahera talanger. Det medicinska forskningsrådet, CIHR, har formulerat en internationell strategi med mål och indikatorer.

**Storbritannien** – Landet uppvisar ett relativt välutvecklat strategiskt tänkande och arbete vad gäller internationalisering av FoI, vilket bland annat följs upp med internationella jämförelsestudier. Bibliometriska undersökningar och mobilitetsfrågor är framträdande teman. Dessutom är ett fokus universitetens internationaliseringsarbete som studerats på uppdrag av det brittiska regeringskansliet.

**Tyskland** – Tyskland har ambitiösa mål för sitt internationella FoI-arbete och har formulerat en internationaliseringsstrategi. En årlig rapportering om internationalisering av universitet produceras samtidigt om mycket av fokus ligger på stöd till, och utvärdering av, lärosätenas internationaliseringsansträngningar, snarare än indikatorer.

**Norge** – Internationellt FoI-samarbete är prioriterat i Norge och en internationaliseringsstrategi har formulerats av forskningsrådet. Dessutom håller specifika strategier på att utvecklas för åtta icke-europeiska länder. Årliga analyser och beskrivningar av FoI-systemet, inklusive data relevanta för internationellt samarbete, produceras men är inte direkt kopplade till strategin. Norska Senter for internasjonalisering av utdanning (SIU) har föreslagit indikatorer för internationalisering av utbildning.

**Singapore** – Landets storlek, ekonomi och ambitioner gör att FoI-systemet är starkt internationaliserat och präglad av ett globalt synsätt. Internationellt samarbete ses som en

integral del av systemet och inte som något särskilt. Internationellt samarbete separeras inte ut vid utvärderingar av forsknings- och innovationsinitiativ utan är en integrerad del av bedömningen.

**Japan** – I Japan anses det internationella FoI-samarbetet behöva stärkas och internationalisering som en potentiell framgångsfaktor. En internationaliseringsstrategi diskuteras men få indikatorer används idag. Samtidigt finns avsevärd statistik om FoI och jämförelser med andra länder görs, exempelvis vad gäller publikationer och patent.

**Syd Korea** – Sydkorea är präglad av ett starkt nationellt strategiskt tänkesätt och många aspekter av FoI-systemet mäts. En internationaliseringsstrategi har nyligen formulerats men få indikatorer för internationellt FoI-samarbete har hitintills använts. En Science & Technology Globalization Scoreboard med åtskilliga internationaliseringsindikatorer är nu under utveckling.

### 10.3 Strategisk uppföljning och indikatorer

Vilken uppföljningsmetodik som används är självklart beroende på de strategiska målen för internationellt FoI-samarbete, på den nationella utvärderingstraditionen och på vilka initiativ och incitament som används. Generellt kan flera huvudtyper av internationellt FoU-samarbete sägas föreligga. Nedanstående lista är några exempel:

- Internationellt FoU/I-samarbete mellan partners i flera länder för att ta fram ny kunskap och processer. Sådana samarbeten kan ske spontant eller genom specifika program. Några undergrupper är:
  - Internationellt FoU/I-samarbete där långsiktig kunskapsgenerering är huvudsyftet.
  - Internationellt FoU/I-samarbete där ”utmaningstänkandet” är centralt.
- Internationellt skapande av kunskap och innovationer i företag med enheter i flera länder, eller i internationella samarbeten mellan företag och universitet.
- Utnyttjande av FoU/I-baserad kunskap genom licenser, patent, ”reverse engineering” med mera

Som redan nämnts är årliga publikationer med analyser och indikatorer, vilka beskriver aspekter av forskning och innovation inklusive internationalisering, förekommande i många länder som exempelvis Norge, Danmark, Frankrike, USA, Sydkorea och Japan. Enligt CREST följde eller utvärderade 60 procent av EU:s medlemsstater implementeringen av internationaliseringsåtgärder av FoU redan 2007. Uppföljningen var dock relativt fokuserad på EU:s ramprogram.

Användning av bibliometri är troligen den vanligaste uppföljningsmekanismen av internationella forskningssamarbeten. I sådan studeras ofta den egna utvecklingen inom olika vetenskapsområden i jämförelse med den i andra länder, vilket inte nödvändigtvis är direkt relevant för samsarbetsaspekter. Antalet och karaktären av vetenskapliga sampublicationer studeras dock också ofta, exempelvis i den schweiziska bibliometriska

analysen.<sup>113</sup> Schweiz, som inte beskrivs vidare här, har formulerat en internationell strategi för utbildning, forskning och innovation.<sup>114</sup>

Uppföljningen, med undantag av den som gäller EU:s ramprogram, är sällan direkt kopplade till de strategier som finns för internationalisering av forskning och innovation.

### 10.3.1 Indikatorer

Ett eventuellt nationellt indikatorlett system bör självklart vara tydligt relaterat till de uppsatta målen. En första fråga att ställa är därför vad indikatorernas ska belysa och hur de ska användas. Indikatorer kan exempelvis användas för att studera mekanismer för internationalisering av FoI, drivkrafter för internationalisering, aktörer som är involverade i eller har intresse av internationalisering, och resultat av internationalisering. Indikatorer kan dessutom användas för att analysera den aktuella situationen (nulägesanalys, statistiskt) och/eller utvecklingen över tid (förändring).

En beskrivning kan ske på flera aggregationsnivåer - den nationella nivån, organisationsnivån eller den instrumentella nivån. Många potentiella indikatorer är kopplade till flera motiv och aggregationsnivåer. Exempelvis kan andelen utländska verksamma forskare i ett land vara relevant både för att bedöma nationell attraktionskraft och internationell forskarmobilitet, och såväl citeringsgrad som attraktion av utländska forskningsmedel är relevanta faktorer för forskningskvalitet. Det är således viktigt att indikatorerna blir analyserade och sätts samman i grupper för att ge en helhetsbild i relation till varje frågeställning.

Indikatorer måste vara rättvisande, stabila samt praktiskt möjliga att använda. Dåliga eller missvisande indikatorer kan i värsta fall medföra att felaktiga val görs. Om kopplingar görs mellan indikatorer och ekonomiska incitament bör man vara medveten om att berörda individer (exempelvis forskare) och organisationer (forskningsorganisationer) sannolikt anpassar sig till situationen, men att detta inte nödvändigtvis medför önskvärt resultat.

Ett problem i sammanhanget är att internationellt forsknings- och innovationssamarbete sannolikt kan komma att öka även utan strategiska åtgärder. Utvärderingar av specifika strategiska åtgärder för att öka internationaliseringen av FoI är således betydelsefulla för att bedöma nyttan. Dessutom bör man vara medveten om att inte alla betydelsefulla aspekter, som exempelvis hur väl mottagandet av utländska studenter fungerar, kan analyseras med indikatorer.

### 10.3.2 Möjliga indikatorområden

Baserat på de landsstudier och den litteratur som studerats under projektet kan bland annat nedanstående indikatorområden vara av intresse för analysen av internationalisering av FoI på olika nivåer. Det exakta urvalet av indikatorer måste självklart vara relaterat till målbilden, möjligheter att ta fram primärdata samt hur resurskrävande indikatorarbetet är.

<sup>113</sup>

[http://www.sbf.admin.ch/dokumentation/00335/01740/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCEdnt.gWym162epYbg2c\\_JjKbNoKSn6A--](http://www.sbf.admin.ch/dokumentation/00335/01740/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCEdnt.gWym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--)

<sup>114</sup>

[http://www.sbf.admin.ch/dokumentation/00335/01740/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCEoF9gWym162epYbg2c\\_JjKbNoKSn6A--](http://www.sbf.admin.ch/dokumentation/00335/01740/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCEoF9gWym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--)

**Situationen för individuella forskare och forskargrupper:**

- Internationella sampublikationer
- Patent/licenser baserade på internationella samarbeten

**Mobilitet (frekvens, geografisk distribution, duration):**

- Forskarstuderandes internationella mobilitet
- Intraeuropeisk mobilitet av forskare
- Extraeuropeisk mobilitet av forskare
- Internationellt ingående och utgående studenter i utbytesprogram
- Internationellt ingående och utgående studenter som själva söker sig till ett lärosäte (freemovers)

**Universitet och högskolor:**

- Förekomsten av internationella strategier med definierade mål och mekanismer
- Förekomsten av dedikerad budget för internationalisering
- Förekomsten av internationella enheter
- Internationella avtal (inklusive reell aktivitet)
- Andel projekt med internationell aktivitet
- Inkomst från internationella källor
- Deltagande i internationella forskningsinfrastrukturer
- Andel personal och studenter från EU-länder
- Andel personal och studenter från andra länder

**Forskningsfinansierande organisationer:**

- Budget för internationellt FoI-samarbete
- Nationella programs internationella öppenhet
- Specifika program för mobilitet och internationellt samarbete
- Internationella avtal, och ingående aktivitet
- Deltagande i internationella forskningsinfrastrukturer
- Bi- och multilaterala forskningsfinansieringsprogram samt ingående aktivitet
- Andra internationellt riktade aktiviteter

**Departementsnivå:**

- Förekomsten av goda policyramverk och regler som gynnar samarbeten
- Dedikerad budget för FoI-samarbeten
- Bi- och multilaterala avtal
- Deltagande i storskaliga forskningsinfrastrukturer

**Näringsliv:**

- Internationella patent och licenser
- Utländska FoI-samarbeten med andra företag
- Utländska FoI-samarbeten med universitet och högskolor
- Internationell personalmobilitet
- Andel internationell personal
- Geografisk fördelning av FoI-anläggningar
- Internationella sampublicationer
- Anslag för internationella FoI-samarbeten
- Deltagande i internationella FoI-initiativ och avtal
- Deltagande i internationella standardiseringsorgan
- Högteknologisk handel

Då baslinjedata är fastställda och indikatorernas stabilitet testats bör utvecklingen i de utvalda indikatorerna kunna följas.

Indikatorer behövs, som redan nämnts, för att studera såväl den nationella utvecklingen som för att utvärdera effekterna av specifika internationaliseringsinitiativ och internationella dimensioner i nationella program (exempelvis ”vanliga” nationella forskningsfinansieringsprogram). Tre effektområden av intresse är:

- ***Internationella FoU/I-aktiviteter och dess effekter.*** Detta kan bland annat inkludera indikatorer för att mäta forskningsframsteg till följd av internationella samarbeten (exempelvis ”impact”, citeringsgrad, patent, framsteg för att möta samhälleliga utmaningar med mera)
- ***Internationell mobilitet och dess effekter på forskarkarriärer,*** anställningsbarhet (tidigare internationellt aktiva studenter), forskningskvalitet med mera
- ***Effekter av internationella FoU/I-samarbeten och utbyten på andra faktorer*** som handel, internationellt politiskt inflytande med mera

**Tillväxtanalys, myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser, är en gränsöverskridande organisation med 60 anställda. Huvudkontoret ligger i Östersund och vi har verksamhet i Stockholm, Brasilia, New Delhi, Peking, Tokyo och Washington D.C.**

**Tillväxtanalys ansvarar för tillväxtpolitiska utvärderingar, analyser och internationellt kontaktskapande och därigenom medverkar vi till:**

- stärkt svensk konkurrenskraft och skapande av förutsättningar för fler jobb i fler och växande företag
- utvecklingskraft i alla delar av landet med stärkt lokal och regional konkurrenskraft, hållbar tillväxt och hållbar regional utveckling

**Utgångspunkten är att forma en politik där tillväxt och hållbar utveckling går hand i hand. Huvuduppdraget preciseras i instruktionen och i regleringsbrevet. Där framgår bland annat att myndigheten ska:**

- arbeta med omvärldsbevakning och policyspaning och sprida kunskap om trender och tillväxtpolitik
- genomföra analyser och utvärderingar som bidrar till att riva tillväxthinder
- göra systemutvärderingar som underlättar prioritering och effektivisering av tillväxtpolitikens inriktning och utformning
- svara för produktion, utveckling och spridning av officiell statistik, fakta från databaser och tillgänglighetsanalyser
- tillhandahålla globala mötesplatser och främja internationellt kontaktskapande inom tillväxtpolitiken

#### **Svar Direkt:**

Här redovisar Tillväxtanalys de uppdrag myndigheten får i dialog med våra uppdragsgivare och som ska redovisas med kort varsel.

#### **Övriga serier:**

Rapportserien – Tillväxtanalys huvudsakliga kanal för publikationer.

Statistikserien – löpande statistikproduktion.

PM – metodresonemang, delrapporter och underlagsrapporter är exempel på publikationer i serien.