

Nuläge och trender kring **offentlig forskningsfinansiering** i USA, Japan, Sydkorea, Kina, Nederländerna, Brasilien och Indien

Tillväxtanalys fick under våren 2012 i uppdrag av Näringsdepartementet att kortfattat och övergripande beskriva nuläget för de offentliga forsknings- och innovationssatsningarna i ett antal utvalda länder, framförallt med betoning på finansieringsfrågorna. I uppdraget ingick även att beskriva hur olika länder politiskt motiverar offentliga investeringar i forskning och innovation i de kristider som nu råder i stora delar av världsekonomin.

Dnr 2012/153
Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser
Studentplan 3, 831 40 Östersund
Telefon 010 447 44 00
Telefax 010 447 44 01
E-post info@tillvaxtanalys.se
www.tillvaxtanalys.se

För ytterligare information kontakta Martin Wikström
Telefon + 46 (0)10 447 447 3
E-post martin.wikstrom@tillvaxtanalys.se

Innehåll

Förord	5
1 Sammanfattning	6
2 USA	9
2.1 Introduktion och bakgrund	9
2.2 Nuläge	11
2.3 Slutsatser och diskussion	13
3 Nederländerna	15
3.1 Introduktion och bakgrund	15
3.2 Nuläge	15
3.3 Slutsatser och diskussion	17
4 Japan	19
4.1 Introduktion och bakgrund	19
4.2 Nuläge	21
4.3 Fördelning	22
4.4 Slutsatser och diskussion	23
5 Sydkorea	24
5.1 Introduktion och bakgrund	24
5.2 Nuläge	25
5.3 Fördelning	27
5.4 Slutsatser och diskussion	28
6 KINA	29
6.1 Introduktion och bakgrund	29
6.2 Nuläge	29
6.3 Fördelning	31
6.4 Slutsatser och diskussion	32
7 Brasilien	34
7.1 Introduktion	34
7.2 Nuläge	35
7.3 Fördelning	37
7.4 Slutsatser och diskussion	38
8 Indien	40
8.1 Introduktion och bakgrund	40
8.2 Utveckling	42
8.2.1 12:e femårsplanen 2012-2017	42
8.2.2 Budget 2012-13	43
1.1.1 Företags-FoU	43
8.3 Slutsatser och diskussion	43

Förord

Tillväxtanalys fick under våren 2012 i uppdrag av Näringsdepartementet att kortfattat och övergripande beskriva nuläget för de offentliga forsknings- och innovationssatsningarna i ett antal utvalda länder, framförallt med betoning på finansieringsfrågorna. I uppdraget ingick även att beskriva hur olika länder politiskt motiverar offentliga investeringar i forskning och innovation i de kristider som nu råder i stora delar av världsekonomin.

Länderna valdes ut efter de praktiska möjligheterna att studera dem med kort varsel. Ett urvalskriterium var också att länderna antingen skulle uppvisa ökande offentliga forskningsinvesteringar eller ha förändrat sitt strategiska sätt att arbeta med forskning och innovation. Beskrivningarna har avsiktligt hållits korta för att öka texternas tillgänglighet.

Det bör tilläggas att åtskilliga andra länder som exempelvis Singapore, Storbritannien, Tyskland och Schweiz är av stort intresse på området. Projektet har dock inte på den korta tillgängliga tiden haft möjlighet att studera fler länder än Japan, Sydkorea, Kina, Nederländerna, USA och Brasilien. Vi vill dock påminna om de studier av forskningspolitik och internationalisering i flera länder som Tillväxtanalys utförde och publicerade under 2011 och början av 2012 (www.tillväxtanalys.se).

Deltagit i projektet har varit Tillväxtanalys medarbetare: Sofie Björling (Washington D.C.), Mikael Roman (Brasilia), Måns Lindberg (Bryssel), Anders Karlsson (Tokyo), Carl Jeding (Peking), Ulf Andreasson (Peking) samt Martin Wikström (Stockholm, projektledare).

Stockholm 2012-06-19

Enrico Deiacio

Avdelningschef, Innovation och globala mötesplatser

1 Sammanfattning

De länder som beskrivits i rapporten har trots rådande ekonomiska bekymmer, fortsatt att finansiera betydande offentliga investeringar i forskning, utbildning och innovation. I andra fall uppvisar länderna stora ökningar av investeringarna. Anledningarna till detta är att:

- (i) forskning, utbildning och innovation ses som en mycket betydelsefull drivkraft för att långsiktigt stärka och utveckla den ekonomiska tillväxten och medborgarnas välfärd
- (ii) investeringar i forskning och innovation, som dessutom är tätt sammanflätade med varandra, krävs för att möta såväl regionala som globala samhällsutmaningar
- (iii) de ekonomiskt snabbväxande länderna (Brasilien, Indien, Sydkorea, Kina) såväl som de mer ekonomiskt mogna (USA, Nederländerna, Japan) anser offentliga och privata investeringar i forskning och innovation vara ett centralt instrument för att stärka den företagens konkurrenskraft i en allt mer internationaliserad värld
- (iv) ekonomiskt snabbväxande länder som Kina använder investeringar i FoU/I som det centrala medlet för att skifta industriell och samhällelig utvecklingsmodell
- (v) excellenta universitet och högskolor som utvecklar nya finansierings- och organisationsformer är nödvändiga förutsättningar för att forskning och innovation skall få de önskvärda samhälleliga effekterna
- (vi) globalt attraktiva förhållanden för forskning och företagande, oberoende av storlek och bransch, med gynnsamma möjligheter till kvalificerade samarbeten med universitet och myndigheter, är nödvändigt för att utveckla de inhemska företagen och för att locka fler utländskt ägda företag till landet på en alltmer globaliserad och internationell spelplan.

Olika investeringsfilosofier

Som nämnts ovan ser länderna i samtliga fall FoU/I-investeringar som centralt för konkurrenskraften, antingen för att stärka sitt nationella och internationella ledarskap (USA, Japan, Nederländerna) eller för att ”komma ikapp” (Kina, Brasilien, Indien). Investeringsfilosofierna skiljer sig åt såtillvida att exempelvis USA sedan länge investerat avsevärda offentliga medel i långsiktig forskning, medan bland annat Sydkorea, som tidigare primärt hade ett tillämpat fokus, först på senare tid på allvar börjat investera i grundläggande forskning. Investeringsfilosofierna varierar beroende på ländernas ekonomiska struktur, utmaningar samt investeringarnas syfte och tidshorisont. Detta innebär att den ”optimala” policymixen är unik för varje land och måste skapas utifrån dessa förutsättningar.

Fortsatt höga satsningar på forskning och innovation

USA, Japan och vissa europeiska länder bibehåller en hög investeringsnivå även i ekonomiska kristider. I USA, världens i särklass största forskningsnation, har budgetnedskärningarna inte medfört så stora minskningar för FoU/I som först befarades.

Landets världsandel har dock på senare år minskat, till stor del beroende på ökande investeringar i ekonomiskt snabbväxande länder och viss stagnation i de egna investeringarna. Kina gick 2011 om Japan som världens näst största forskningsnation i termer av investeringar.¹ En illustration av hur Storbritannien ser på betydelsen av de offentliga FoU/I-investeringarna är att man i absoluta termer skyddade dessa från de stora neddragningar som utfördes i den offentliga budgeten 2010.²

Stora ansträngningar för att mäta effekterna av FoI-investeringar

FoU/I-investeringarnas effekter diskuteras i så gott som alla länder och flera försök att mäta dessa pågår i bland annat USA och Storbritannien. Exempel är utvecklingen av STARMETRICS-systemet i USA vilket leds av National Science Foundation (NSF) och National Institutes of Health (NIH), och det nya brittiska utvärderingssystemet Research Excellence Framework³ (REF) där universiteten i framtiden ska visa exempel på hur forskningen lett till samhällseffekter. En stor utmaning vid utvecklingen av sådana system är självklart de långa tidslinjer forskningen arbetar inom och bristen på indikatorer som mäter innovationernas utveckling och betydelse för den ekonomiska tillväxten. Det internationella och öppna arbetssätt som stora delar av forskningen och framtagning av innovationer numera använder sig av bidrar också till svårigheter i att på nationell nivå mäta forskningens ”avkastning”.

Nya prioriteringar och nya FoI-politiska styrnings- och finansieringsmodeller

Ett flertal länder arbetar mer strategiskt än tidigare för att öka och tydliggöra avkastningen från de offentliga forsknings- och innovationsinvesteringarna. Detta sker dock på olika sätt kopplat till landets FoU/I-historik och den nuvarande strukturen.

I länder som Sydkorea och Japan betonas att en ökad samordning av de egna initiativen är önskvärd. I Japan går man i riktning mot att, relativt sett, bli mer frågestyrda i forskningsprioriteringarna även om landet av allt att döma även i framtiden kommer ha en mycket hög andel fri forskning. Sydkorea satsar mer på grundforskning än tidigare samtidigt som Nederländerna delvis överger principen att inte diskriminera genom att utse ett antal breda tematiska och prioriterade områden. Även USA uppvisar ett mer sammanhållet strategiskt tänkesätt än tidigare och har identifierat ett antal områden där ytterligare insatser krävs (exempelvis energi, läkemedelsutveckling och nanoteknologi). Den amerikanska situationen är dock som alltid heterogen och man gör inte någon tydlig åtskillnad mellan grund- och tillämpad forskning,

Flera initiativ syftar till att stimulera till banbrytande vetenskaplig, teknisk och industriell utveckling genom nya sätt att arbeta på. Exempel är nya finansieringsformer för enskilda forskare/forskargrupper, regulatoriska förändringar och områdesspecifika strategiska satsningar. Stora strategiska satsningar genomförs inom exempelvis energi, nanoteknologi och hälsa samt på forskningsinfrastruktur. Några exempel är det amerikanska National Nanotechnology Initiative, brittiska Francis Crick institute och sydkoreanska Institute for Basic Science.

Fler initiativ för samarbete och samverkan mellan olika vetenskapliga områden eller mellan olika typer av organisationer (universitet, företag, välgörenhetsorganisationer,

¹ <http://www.battelle.org/aboutus/rd/2011.pdf>

² <http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/science/docs/a/10-1356-allocation-of-science-and-research-funding-2011-2015.pdf>

³ Efterträder det tidigare Research Assessment Exercise (RAE) som utgjorde grund för viss resursfördelning till lärosätena

myndigheter m.m.) skapas. Flera av dessa har drag av ”öppen innovation” vilket kan innebära prekompetitiva vetenskapliga samarbeten, att man delar med sig av resurser eller resultat, eller att man sammanför forskare, företag och andra organisationer i nya konstellationer. Translation⁴ av forskningsresultat är i fokus i många länder och är troligen mest tydligt inom livsvetenskaperna och på energiområdet (fysik, kemi). Ett intressant exempel inom livsvetenskaperna är skapandet av ett nytt institut, National Center for the Advancement of Translational Science (NCATS), vid National Institutes of Health (NIH) i USA.

Internationalisering av forskning och innovation högt på den politiska agendan

Internationellt FoU/I-samarbete framhävs i de flesta länder och ökar i betydelse både vad gäller akademisk forskning och industrinära innovation. Detta är i sig en utmaning givet att styr- och finansieringssystem i de flesta fall är nationella eller regionala. En djupare diskussion av internationellt FoU/I-samarbete publicerades av Tillväxtanalys under våren 2012 (WP/PM 2012:03)

Några lärdomar för Sverige

Forsknings- och innovationssystemets aktörer blir fler och förekommer på fler platser i världen. Det betyder att FoU/I-politiken i mycket högre grad än hitintills behöver utformas i ett globalt sammanhang. Det betyder inte att den nationella politiken minskar i betydelse utan snarare ges en ökande vikt eftersom dess effekter kan växlas upp beroende på hur väl den är anpassad till kunskapssystemets globalisering. Vilka mål Sverige har med samarbeten och vilka instrument, resurser, organisation och styrmedel som internationalisering av forskning och innovation kräver är en viktig framtidsfråga att diskutera för svensk FoU/I-politik.

Exemplen i rapporten visar att det sker ett betydande mått av experimenterande kring hur FoU/I skall finansieras och organiseras för att få de förväntade ekonomiska effekterna. Det kommer att vara fortsatt viktigt att denna ”strukturomvandling” i FoU/I-systemen (framför allt inom universitet och i samarbetet mellan universitet och näringsliv) som observeras i de studerade länderna också bejakas i det svenska systemet.

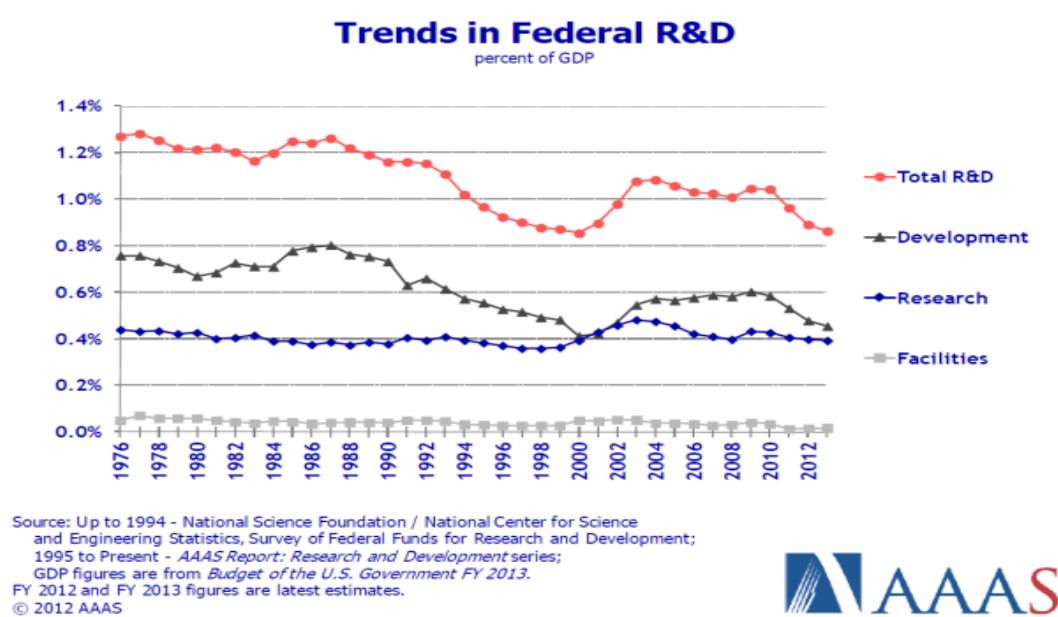
Alla de studerade länderna liksom många andra ser offentliga FoU/I-investeringar och goda villkor för forskning och innovation som centralt för den nationella konkurrenskraften och den framtida välfärden. I viss mån kan sägas att en internationell ”skönhetstävling” pågår för att attrahera forskande företag, kvalificerade individer och ha de bästa förhållandena för FoU/I. Detta är något som Sverige måste ta hänsyn till i den fortlöpande policyformuleringen.

⁴ Med translation avses här att föra över forskningsresultat till tillämpningar (kommersiella eller andra) samt identifieringen av forskningsproblem från exempelvis kliniska situationer inom vården.

2 USA

2.1 Introduktion och bakgrund

Av världens satsningar på forskning och utveckling (FoU) görs 31 procent av USA, vilket gör det till det land som enskilt satsar mest på forskning. Andelen har dock minskat från 38 procent för tio år sedan.⁵ Investeringarna i FoU som del av BNP har minskat markant under de senaste decennierna, särskilt den del som berör utveckling av nya vapensystem (fig. 1).⁶ Detta är en anledning till att USAs andel har minskat samtidigt som den viktigaste är den kraftiga ökningen av vissa andra länders FoU-satsningar.⁷



Figur 1 visar förändringar i USAs federala FoU-satsningar som del av BNP 1976-2013.

Båda presidenterna Bush och Obama har försökt satsa många miljarder dollar på FoU, genom *the Competes Act 2007* (som dock inte finansierades fullt ut) och *the American Recovery and Reinvestment Act (ARRA 2009)*. President Obama presenterade sin innovationsstrategi hösten 2009⁸ och den uppdaterades 2011.⁹ Strategin finansierar med hjälp av \$100 miljarder av ARRA-medlen bland annat innovation, utbildning och infrastruktur (fig. 2). Enligt flera bedömare är detta det närmaste man kan komma en nationell forskningspolicy i USA. Strategin öppnar upp för att använda sig av tävlingar och utmaningar för att locka det amerikanska folket till innovation. Innovationsstrategin innehåller också stora satsningar på utbildning inom STEM-ämnena (Science, Technology, Engineering and Mathematics), och detta är den del av strategin som har rönt störst

⁵ <http://www.nsf.gov/statistics/seind12/c4/c4s1.htm>

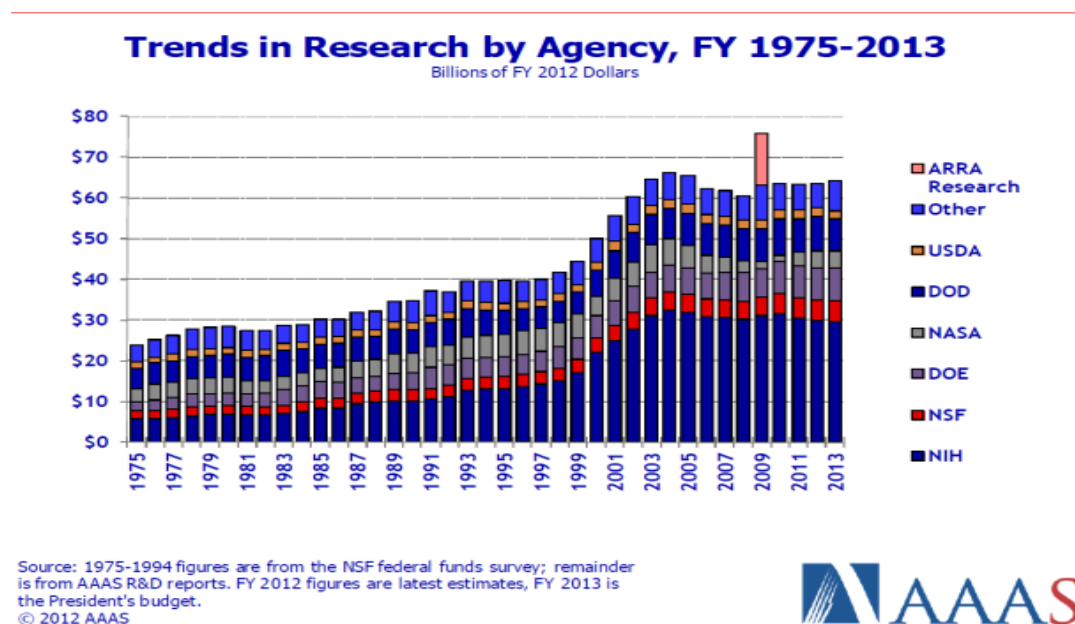
⁶ <http://www.aaas.org/spp/rd/presentations/aaasrd20120424.pdf>

⁷ <http://www.nsf.gov/statistics/seind12/c4/c4s1.htm>

⁸ <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/nec/StrategyforAmericanInnovation/>

uppmärksamhet. *Educate to Innovate*¹⁰, har målet att skapa nya arbetstillfällen genom att utbilda fler naturvetare och ingenjörer.

En viktig aktör i det amerikanska forskningssystemet är vita husets *Office of Science and Technology Policy* (OSTP) som leds av presidentens vetenskaplige rådgivare, Dr. John Holdren. OSTP drar varje år upp riktlinjer för de federala forskningssatsningarna, som är utspridda över trettio myndigheter och departement. Budgetarna till de olika aktörerna allokteras av 11 av kongressens 12 budgetutskott, vilket gör det svårt att skapa en enhetlig politik av satsningarna samt att få en överblick över dem. Federala medel finansierade drygt 30 procent av forskningen i landet under budgetåret 2009, vilka främst gick till universitet och högskolor, forskningsinstitut och federala laboratorier. Företag stod för 62 procent av de totala medlen och återstoden finansierades av olika forskningsfinansierande organisationer. FoU inom försvaret, och då främst utveckling, utgör drygt hälften av USAs FoU-budget medan den medicinska forskningen står för cirka 22 procent. Inom medicin är National Institutes of Health (NIH) den dominerande federala aktören.¹¹ Figur 2 illustrerar de ur budgetsynpunkt största federala finansiärerna av forskning (ej utveckling), vilka är: NIH, National Science Foundation (NSF), som finansierar grundforskning, innovation och utbildning inom alla områden förutom medicin, Department of Energy (DOE), Department of Defense (DOD), den del av försvarsforskningen som är civil, National Aeronautics and Space Administration (NASA) och US Department of Agriculture (USDA). NIHs budget dubblerades mellan 1999 och 2003, en ökning som stöddes av båda de politiska partierna och presidenterna Clinton och Bush. Efter denna ökning har dock NIHs budget varit konstant, vilket innebär att den har minskat i reella termer.¹²



Figur 2 Budgeten för de största federala forskningsfinansiärerna och dess förändring över tid.

⁹ <http://www.whitehouse.gov/innovation/strategy>

¹⁰ <http://www.whitehouse.gov/issues/education/educate-innovate>

¹¹ <http://www.nsf.gov/statistics/seind12/c4/c4s1.htm>

¹² <http://www.aaas.org/spp/rd/presentations/aaasrd20120424.pdf>

USA har ett stort budgetunderskott och det råder politisk oenighet om hur landets ekonomiska problem ska tacklas. Forskning och i synnerhet grundforskning, har hittills ändå klarat sig förvånansvärt väl när den federala budgeten har beslutats. Det finns en stark tilltro till forskning i breda politiska kretsar och bland argumenten finns att investeringar i forskning och utveckling har bidragit till mellan 50 och 85 procent av den ekonomiska tillväxten i landet sedan andra världskriget. Siffran varierar dock en del beroende på källan.¹³ Forskning lönar sig också rent ekonomiskt enligt en studie: USAs federala satsningar på *The Humane Genome Project*, HUGO, som kartlade den mänskliga arvsmassan, var \$3,8 miljarder under 1988-2003. Denna satsning har enligt studien resulterat i ekonomiska genomslag för \$796 miljarder och \$244 miljarder i personliga inkomster. Dessutom har 310 000 arbetstillfällen skapats.¹⁴ För varje dollar NIH allokerar genereras \$2,21 till den amerikanska ekonomin¹⁵ och för varje person som läkemedelsföretaget Pfizer anställer skapas ytterligare sex arbetstillfällen inom andra sektorer.¹⁶ President Obama anses av många som mer positiv till forskning än sina företrädare och har flera gånger åberopat den stora ökningen av FoU under kalla kriget, något han kallar USAs *Sputnik-moment*. Presidenten vill att hela landet ska kraftsamla inför en rad utmaningar såsom klimatförändringar, höga energipriser, hälsa och sjukvård och, inte minst, det faktum att USA halkat efter på många områden. USA är inte längre den självklara ledaren och ett *Sputnik-moment* anses behövas för att återta ledarskapet.¹⁷

2.2 Nuläge

Resultaten av de enorma forskningssatsningar som görs i landet når inte upp till förväntningarna vari framtagandet av ett stort antal nya innovationer ingår. Detta gäller inte minst inom life sciences där antalet läkemedel som godkänts minskat under senare år. Försök att stävja denna trend görs genom omorganisation av viktiga aktörer såsom NIH, där det nya *National Center for Advancing Translational Sciences* (NCATS) skapades i slutet av 2011. NCATS och andra initiativ ska använda sig av innovativa arbetssätt och samarbetsformer som ska leda till *disruptive innovation*, med innebörden att innovation är ett resultat av nya, ovanliga tankesätt och samarbeten. Den övergripande strategin är att stimulera till samarbete över organisations- och teknologigränser. Många myndigheter engagerar sig i offentlig-privata partnerskap med olika typer av organisationer, exempelvis universitet, privata företag, riskkapitalister, sjukhus, andra myndigheter och patient-intresse- och ideella organisationer.

Regeringen planerar fördubblingar av budgetarna för NSF, DOE Office of Science och National Institutes of Standards and Technology (NIST). NIST utvecklar och tillämpar tillsammans med industrin nya metoder och standarder. Ovanstående myndigheter anses vara nyckelmyndigheter därför att de ses som särskilt viktiga för att skapa innovation. Hittills har det dock, till följd av de svåra ekonomiska tiderna, varit svårt att få tillräckligt stöd i kongressen för de föreslagna budgetökningarna.

¹³ Dr. Francis Collins, NIH Director, vid *Research!America's Annual Meeting & National Health Research Forum*, 120314 och kongressledamot Lamar Smith, AAAS S&T Science Policy Forum, 120426

¹⁴ http://www.battelle.org/SPOTLIGHT/5-11-11_genome.aspx

¹⁵ Dr. Francis Collins, NIH Director, vid *Research!America's Annual Meeting & National Health Research Forum*, 120314

¹⁶ Jack Watters, Vice President for External Medical Affairs, Pfizer Inc, vid *Research!America's Annual Meeting & National Health Research Forum*, 120314.

¹⁷ Bilaga 1

Ett flertal strategiska satsningar som ofta involverar flera forskningsfinansiärer pågår, vissa sedan en längre tid, exempelvis *National Nanotechnology Initiative* (NNI),¹⁸ *Advanced Research Projects Agency-Energy* (ARPA-E),¹⁹ *Networking and Information Technology Research and Development* (NITRD),²⁰ *US Global Change Research Program* (USGRCP),²¹ *Climate Change Technology Program* (CCTP),²². Nyare initiativ är *i6 challenge*.²³ *Advanced Manufacturing Partnership* (AMP),²⁴ där *National Robotics Initiative* (NRI)²⁵ ingår och *Energy Innovation Hubs*²⁶. NSF har kongressens uppdrag att erbjuda bidragsformer med ambitionen att stödja innovationsekosystemet, vilket ofta innebär stöd till samverkan mellan akademiska miljöer, näringsliv och andra organisationer. Dessa finns beskrivna i en tidigare rapport av Tillväxtanalys.²⁷ Samtidigt är humaniora och samhällsvetenskap inte prioriterade områden, och sommaren 2011 ifrågasatte en del kongressledamöter värdet av den typen av forskning när det gäller att skapa arbetstillfällen och undersökte möjligheten att avveckla NSF:s avdelning inom området.²⁸ När president Obamas vetenskaplige rådgivare och chef för OSTP, Dr. John Holdren, nyligen beskrev regeringens nya satsningar på FoU för att öka den ekonomiska tillväxten, lyfte han särskilt fram aktiviteter inom tillverkning, stordatorer och life sciences samt utbildning inom natur-, teknik- och ingenjörsvetenskap samt matematik.²⁹ *National Network for Manufacturing Innovation* är ett nätverk inom ramen för *Advanced Manufacturing Partnership*, med upp till 15 institut för innovativ tillverkning som ska skapas.³⁰ *Big Data Research and Development Initiative* ska satsa på aktiviteter som kräver användandet av kraftiga datorer.³¹ *National Bio-Economy Blueprint* består av åtgärder för utnyttjandet av forskningsinnovationer inom life sciences för att adressera *grand challenges* inom sjukvård, mat, energi och miljö.³²

Forskning föll, trots rådande budgetkris, relativt väl ut i budgeten för 2012, Totalt \$142 miljarder avsattes för FoU vilket är 1,3 procent mindre än för 2011, men mer än vad bedömare befarat. De identifierade nyckelmyndigheterna, NSF, NIST och DOE Office of Science, fick ökad tilldelning om 8,1 procent, 28,1 procent och 8 procent, där DOE:s satsning på riskprojekt inom ARPA-E³³ är bland de poster som ökade mest. Även för 2013 föreslås forskning få en ökad budget medan utveckling föreslås reduceras, vilket resulterar i en föreslagen budget på \$140,8 miljarder till FoU.

¹⁸ <http://www.nano.gov/>

¹⁹ <http://www.arpa-e.energy.gov>

²⁰ <http://www.nitrd.gov/>

²¹ <http://www.globalchange.gov/>

²² <http://www.climatetechnology.gov/>

²³ <http://www.eda.gov/i6>

²⁴ <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2011/06/24/president-obama-launches-advanced-manufacturing-partnership>

²⁵ <http://www.whitehouse.gov/blog/2011/06/24/developing-next-generation-robots>

²⁶ <http://science.energy.gov/bes/research/doe-energy-innovation-hubs/>

²⁷ "Hur hanteras frågorna kring kunskapstriangeln i Indien, Japan, Kina och USA?-fyra korta exempel i en begynnande debatt." Tillväxtanalys, januari 2011

²⁸ <http://science.house.gov/press-release/witnesses-assess-value-taxpayer-federal-spending-social-sciences>

²⁹ Tal 12046 av John Holdren, President Obamas vetenskapliga rådgivare och chef för OSTP

³⁰ <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2012/03/09/president-obama-announce-new-efforts-support-manufacturing-innovation-en>

³¹ <http://www.whitehouse.gov/blog/2012/03/29/big-data-big-deal>

³² <http://www.whitehouse.gov/blog/2012/04/26/national-bioeconomy-blueprint-released>

³³ <http://www.arpa-e.energy.gov>

De stora satsningar på FoU som gjordes inom ARRA motiverades med att dessa kommer att skapa arbetstillfällen. För att verifiera att sådana verkligen skapas startades 2010 **STAR METRICS** (Science and Technology for America's Reinvestment: Measuring the Effect of Research on Innovation, Competitiveness and Science).³⁴ STAR METRICS kommer att mäta genomslaget av FoU-investeringar på: ekonomisk tillväxt (bland annat patent och nyföretagande), arbetsmarknad (studentmobilitet och anställningar), vetenskaplig kunskap (exempelvis publikationer och citeringar) och sociala effekter/välmående (bland annat förbättrad hälsa och miljö) och man har hittills kommit relativt långt i att tillsammans med universiteten utveckla mätmetoder för de tre första aspekterna. De sociala effekterna kommer enligt uppgift ta uppemot 10 år att utveckla mätmetoder för och kommer förmodligen bli de mest intressanta.

Regeringen och dess myndigheter är mycket positiva till internationellt samarbete och exempelvis har NSF på senare år startat ett flertal nya initiativ för att främja sådana. Intresset för att koppla ihop amerikanska och svenska myndigheter och forskare är stort även inom NIH. Hittills har dock svenska myndigheter haft svårt att agera på olika propåer med kort varsel. Kongressens ledamöter är inte alla lika entusiastiska som regeringen för internationella samarbeten och man kan skönja en mer protektionistisk inställning från vissa. Den negativa inställningen hos dessa har djupnat under nuvarande kärva ekonomiska tider och faktumet att det snart är presidentval. Det är också uppenbart att intresset för forskningssamarbete främst berör BRIC-länderna och andra länder i Asien och det är möjligt att framtida möten inom det svensk-amerikanska forskningsavtalet kan komma att nedprioriteras. USAs mekanismer för internationella forskningssamarbeten är, förutom ett stort antal samarbeten mellan enskilda forskare: bistånd, investeringar, handel, samarbeten på myndighetsnivå, joint ventures, samarbeten mellan universitet och forskargrupper samt storskaliga forskningssamarbeten, ofta multinationella.³⁵ Regeringen har dessutom ambitionen att med *science diplomacy* bidra till en säkrare värld och antalet forskningsattachéer vid USAs ambassader, framförallt i muslimska länder, ökar.

2.3 Slutsatser och diskussion

I USA är man mån om att skapa jobb och har stark tilltro till att FoU ska leda till innovationer och därmed nya företag. Trots svåra ekonomiska tider har budgeten för FoU fallit förvånansvärt väl ut de senaste åren. Efter satsningar på medicinsk forskning i början av 2000-talet är nu fokus på ökning av forskning och utbildning inom STEM. Olika myndigheter får i uppdrag att stödja translationell forskning och forskning vid företag, ofta genom skapandet av nya samarbeten. Regeringen och myndigheter visar stort intresse för internationellt samarbete medan vissa ledamöter i kongressen inte alltid samtycker.

Sverige kan dra lärdomar av att följa eller medverka i de olika initiativ som nu tas, och särskilt relevanta är:

- Skapandet av det nya translationella forskningscentret vid NIH, NCATS, och de många nya samarbeten och arbetssätt som detta innebär.
- Skapandet av nya samarbeten som involverar *disruptive innovation*. Dessa är ofta offentlig-privata samarbeten, men även andra varianter förekommer.
- Initierande av flertalet internationella forskningssamarbeten inom NSF, där svenska myndigheter och forskare har möjlighet att delta. Även andra myndigheter är öppna för

³⁴ http://sites.nationalacademies.org/PGA/fdp/PGA_057189

³⁵ Tal 101208 av John Holdren, President Obamas vetenskapliga rådgivare och chef för OSTP

utökat samarbete. Frågan är om svenska finansiärer kan bli mer flexibla vad avser internationella samarbeten.

- Utlysning av tävlingar för att skapa innovation. Detta borde vara fullt möjligt även i Sverige och utgör ett relativt billigt och riskfritt sätt att fördela medel.
- Resultaten som STARMETRICS kommer generera är relevanta och tillämpbara i Sverige och hela världen.
- Satsningen på STEM-utbildning som görs på alla utbildningsnivåer och vanligtvis inkorporeras i finansiering av forsknings- och innovationsprojekt, något som torde leda till bättre integration av hela kunskapstriangeln.

3 Nederländerna

3.1 Introduktion och bakgrund

Nederländerna är ett till ytan litet och tätbefolkat land. Inom forskningspolitiken står landet för ett stort antal vetenskapliga sampublicationer och gemensamma patent. Man har i stor utsträckning tagit till sig idéerna runt öppen innovation. Det nationella målet för utgifter på FoU/I³⁶ ligger på 2,5 procent av BNP fram till 2020 och är satt med hänsyn till det nederländska näringslivets struktur.³⁷ För 2009 var siffran 1,8 procent. Utgifterna på FoU/I-området uppfattas som en nyckelindikator på innovationskraft. Vad som produceras är dock minst lika viktigt och här är den mänskliga produktionsfaktorn och entreprenörskap betydelsefulla faktorer. Om forskningsinvesteringarna inom speciellt den privata sektorn anses vara en svaghet tillhör den höga internationella nivån på landets forskare styrkorna. Dessa är bland de mest produktiva i världen och står för en internationellt sett hög andel publicerade vetenskapliga artiklar med 17 procent av publikationerna bland världens 10 procent mest citerade.³⁸ Ett annat karaktärsdrag är att den nederländska ekonomin tillhör de mest patentintensiva och presterar särskilt väl inom patent länkade till samhällsutmaningar med potential att bli källor för framtida ekonomisk tillväxt.

3.2 Nuläge

Bland de främsta drivkrafterna bakom Nederländernas innovationspolitik märks kommersialisering och användande av internationell FoU/I. Där utgör offentlig-privata partnerskap en betydelsefull komponent liksom ramvillkor ifråga om IPR och incitament för kunskapsöverföring mellan näringsliv och akademi.³⁹ I februari 2011 presenterade ekonomiministeriet huvuddragen i regeringens nya affärsstrategi⁴⁰ som baserar sig på de möjligheter som en större global konkurrens och nya sociala utmaningar fört med sig. En stor del av strategin anknyter till EUs nya tillväxtstrategi EU 2020 och dess olika flaggskeppsinitiativ i form av innovationsunionen, resurseffektivitet, den digitala agendan och en ny globaliserad näringspolitik. Där behandlas frågorna om vikten av ett sektoriellt perspektiv, mer efterfrågestyrning från näringslivet, färre bidrag och generellt minskat skatetryck liksom ökad frihet för entreprenörer.

Under 2011 har förutsättningarna för tjänsteinnovationer i Nederländerna förändrats radikalt. Sedan valet i juni 2010 då en ny regering under premiärminister Rutte tillträdde har stora budgetnedskärningar ägt rum som svar på den pågående ekonomiska krisen i Europa. På tjänsteinnovationsområdet har den statliga budgeten skurits ned med upp till 80 procent.⁴¹ Detta kan ses som ett led i utvecklingen mot en mer sektoriell och integrerad inriktning som sammanför handel, utländska direktinvesteringar och innovationspolitik. Regeringen presenterade också i början av 2011 en ny orientering för att förbättra investeringsklimatet baserat på ”toppsektorer” med målsättningen att tillhöra de fem

³⁶ Då begreppen FoU (forskning och utveckling) och FoI (forskning och innovation) inte är väl särskilda definitionsmässigt används en blandform, FoU/I, där annat inte är befogat.

³⁷ National reform programme 2011, Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation 2010

³⁸ Innovation Union Competitiveness report 2011 – Country profile netherlands, European Commission 2011

³⁹ Intervju med AC van der Zwan, Ekonomiministeriet 7 juni

⁴⁰ Naar de Top, House of Representatives, 2010-2011, 32637, no.1

⁴¹ Intervju med Wilbert Schaap, NL Agency, 31 oktober

ledande kunskapsekonomierna i världen.⁴² Tematiskt består sektorerna av högteknologiska material och system, ”agro-food”, vatten, energi, hortikultur, kemikalier, kreativa näringar, logistik och livsvetenskaper. 1,5 miljarder euro har avsatts för att öka konkurrenskraften bland dessa toppsektorer. Det revolutionerande är att traditionen med icke-diskriminering mellan sektorer samtidigt bryts och att övriga områden därigenom riskerar att inte erhålla något riktat stöd framöver. Sektorerna har valts ut i samarbete med representanter från näringsliv, utbildningsväsende och forskning och har utsetts bland sådana där landets position anses stark. Utöver riktade investeringar fokuserar regeringen även på att identifiera och ta bort flaskhalsar för tillväxt.

Bland viktigare innovationsaktörer märks främst tre: ”NL-agency” är myndigheten för hållbar innovation med uppgift att genomföra innovationsscheman inom områdena innovation, miljö och hållbar utveckling, i huvudsak för Ekonomiministeriet men även åt andra ministerier. Man erbjuder rådgivning, nätverk, information och finansiellt stöd ifråga om teknologi, energi, miljö, export och internationellt samarbete. Det nederländska forskningsrådet (NWO) fungerar som forskningsfinansiär inom de flesta vetenskapliga områden och ligger under Ministeriet för utbildning, kultur och vetenskap. Uppdraget är i första hand att främja och höja kvalitet och innovativt innehåll inom den grundforskning som utförs vid holländska universitet och forskningsinstitut samt att sprida resultat och tillämpningar. Nyligen presenterade myndigheten sin strategi för perioden 2011-2014⁴³ under vilken man planerar att intensifiera ansträngningarna för att kunna erbjuda möjligheter till internationellt forskningssamarbete och stärka det nederländska forskningssamhällets position globalt. För kommande fyraårsperiod vill man uppmuntra forskare att delta i transnationella forskningsprogram och även skapa gynnsamma förutsättningar för utveckling av nya intensifierade program. Senare års fokus på de s.k. ”tigerekonomierna” har lett fram till nya programsamarbeten. NWO planerar att öka investeringarna i nationer på uppgång inom FoU/I och kommer därför bygga vidare på uppnådda erfarenheter från existerande samarbeten med Kina och Indien. Ambitionen är också att stärka kunskapsbasen i mindre utvecklade länder. För att underlätta rekrytering av utländska talanger och även få dessa att på sikt stanna kvar i Nederländerna ska i framtiden alla ekonomiska bidrag myndigheten förvaltar bli möjliga att söka för forskare runt om i världen. Detta under förutsättning att forskningen utförs i Nederländerna. NWO verkar också för att nederländsk forskning ska få en större roll inom europeisk och global forsknings- och policyutveckling.

Den kungliga vetenskapsakademin KNAW har ett liknande uppdrag som NWO men med mindre pengar att dela ut. Uppgiften är framför allt att vara styrorgan för de nationella forskningsinstituten och ge regeringen råd i forskningspolitiska frågor. Till det är ett antal offentligt finansierade institut knutna som exempelvis *Hubrecht Institute* fokuserat på utvecklingsbiologi och stamceller.

Den nederländska regeringen har identifierat tillgång till kunskap som nyckeln för att attrahera utländska företag att upprätta högkvalitativ tillverkning och/eller forskning i landet. Målet är att minst 100 större globala företag och företag från utvecklingssektorer ska etablera sig på områden där det nederländska näringslivets position är stark. Sektorerna inkluderar växter, livsmedel och kemikalier och staten har initialt reserverat 2,5 miljarder euro per år under en treårsperiod för att locka till sig 15 kunskapsintensiva företag och FoU/I-investeringar inom två av dessa sektorer; växter och livsmedel samt kemikalier.

⁴² Presenterat för parlamentet av näringsminister Verhagen 4 februari 2011

⁴³ *Growing through knowledge, NWO Strategy 2011-2014*

Idén att på detta sätt attrahera globala FoU/I-investeringar kan ses som ett sätt att kompensera för en inneboende svaghet i landets innovationssystem med bristande investeringar inom FoU/I vilka understiger det europeiska målet på tre procent av BNP.⁴⁴

Bland de främsta drivkrafterna bakom Nederländernas innovationspolitik märks kommersialisering och användande av internationell FoU/I. Där utgör som tidigare nämnts offentlig-privata partnerskap en betydelsefull komponent liksom ramvillkor ifråga om IPR och incitament för kunskapsöverföring mellan näringsliv och akademi.⁴⁵ Ledordet för internationaliseringspolitiken är ”kvalitet” vilket ska genomsyra forskning, utbildning, infrastruktur m.m. Detta anses vara en grundläggande förutsättning för att locka kvalificerade studenter, forskare och arbetskraft till den kunskapsintensiva industrin. En viktig prioritering är också att öka rörligheten bland forskare och att förbättra karriärsutvecklingarna. Nederländerna är även ett av de mest framgångsrika länderna inom det sjunde ramprogrammet (FP7).⁴⁶

Ifråga om utbildningspolitiken publicerades 2010 en handlingsplan⁴⁷ i vilken en röd tråd är att stärka högre utbildning och forskning för att Nederländernas universitet och forskningsinstitutioner ska rankas bland världens bästa. Huvudbudskapet är att såväl institutioner, studenter som forskare skall ses som oberoende också på internationaliseringsområdet och att det är upp till dessa att formulera egna visioner, planer och ambitioner. Exempel på åtgärder är att öka det internationella samarbetet mellan universitet och forskningsinstitut genom att exempelvis införa gemensamma examinationssystem inom ramen för Bolognaprocessen. Ytterligare en väg är att ingå avtal med länder där internationellt samarbete bara kan genomföras med stöd av regeringen. Några aktuella fokusområden i handlingsplanen rör attraktion av forskare och förbättrad student- och forskarmobilitet.

3.3 Slutsatser och diskussion

I Nederländerna har FoU/I-intensiteten stadigt gått ner sedan 2004. Detta beror nästan uteslutande på minskad intensitet i den privata sektorn medan offentlig FoU/I legat på en stabil nivå. Inom FoU/I-systemet finns svagheter främst vad gäller investeringarna i näringslivet medan de teknologiska och vetenskapliga resultaten tillhör styrkorna. Genom att det nationella FoU/I-systemets präglas av en såpass stor öppenhet är internationaliseringen sedan länge ett faktum vilket påvisas av det stora antalet vetenskapliga publikationer som är resultat av internationella samarbeten och gemensamma patent. Öppenheten möjliggör i sig ett större utnyttjande av internationella kunskapsströmmar. Liksom i de flesta andra europeiska länder riktas allt mer uppmärksamhet mot att stärka samarbetet med BRICS-länderna inom forsknings-, innovations- och utbildningsområdena.

De resurser som genom budgetnedskärningar tagits från ovan beskrivna tjänsteinnovationsinitiativ har delvis satts på finansiella incitament av mera generisk karaktär, som ett system för skattereduktion för alla personer anställda inom FoU/I (till vilket tjänsteinnovationer hör). Detta har hittills visat sig fungera bra och stimulerar även FoU/I inom tjänsteinnovationer. Initiativet har inte fokuserat på särskilda mål och man

⁴⁴ *The race for global leadership in innovation – An Analysis of National R&D Strategies, Toronto Region Research Alliance, 2011*

⁴⁵ *Intervju med AC van der Zwan, Ekonomiministeriet 7 juni*

⁴⁶ www.cordis.eu/erawatch

⁴⁷ *The Boundless Good*

kommer från och med 2012 att utvidga det till att inte enbart omfatta arbetskostnader utan även exempelvis utrustning i form av maskiner och byggnader (laboratorier m.m.).⁴⁸ Finansministeriet är ansvarigt för detta skatteincitament men innovationsmyndigheten NLagency garanterar implementeringen. Andra åtgärder inkluderar olika typer av instrument för att underlätta uppstart av företag genom exempelvis såddkapitalfonder. De olika varianterna av skatteavdrag har utvärderats ett flertal gånger med goda resultat ifråga om uppnådda effekter.⁴⁹

Ett annat offer för budgetneddragningarna har varit innovationsmyndigheten NL-agency som är en myndighet med uppgift att genomföra innovationsscheman inom områdena innovation, miljö och hållbar utveckling. Man erbjuder rådgivning, nätverk, information och finansiellt stöd ifråga om teknologi, energi, miljö, export och internationellt samarbete. Sedan december 2010 har dess avdelning för innovationsprogram avvecklats. Man deltar dock fortfarande i det europeiska samarbetet runt tjänsteinnovation EPISIS, dock inte som en integrerad del av konsortiet.

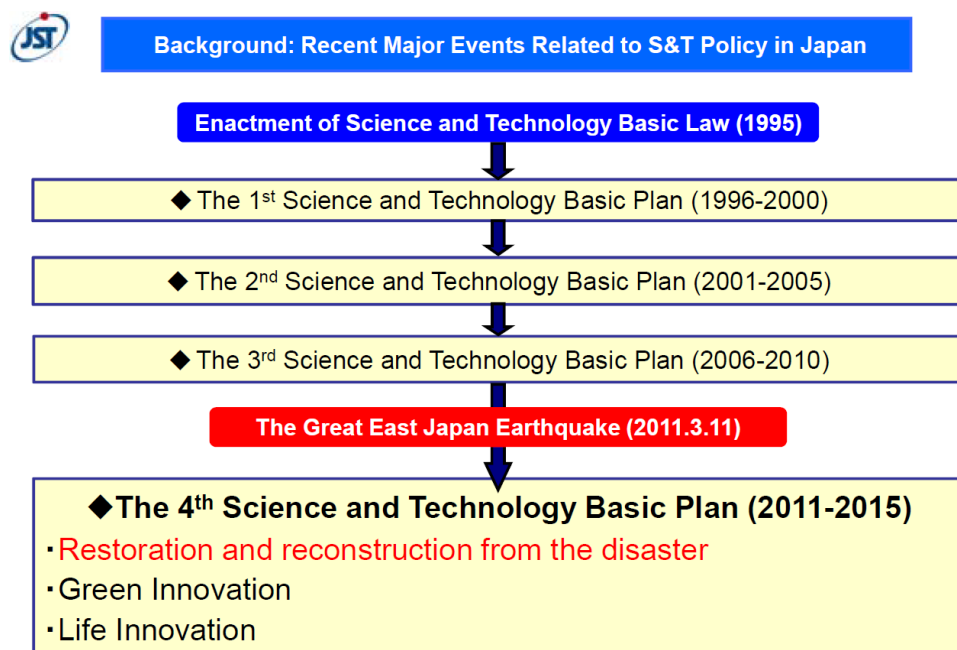
⁴⁸ *Initiativet går under beteckningen "R&D fiscal incentive measures (RDA)"*

⁴⁹ *Intervju med Wilbert Schaap, NL Agency, 31 oktober*

4 Japan

4.1 Introduktion och bakgrund

Med få egna naturresurser så är Japans välbefinnande byggt på kunskap omsatt i innovativt företagande. Efterkrigstidens utveckling fram till 1980-talet kan beskrivas i termer av förfining av utländsk teknologi och ett tillämpat fokus på forskning, även om god grundforskning funnits och fortsatt finns. När 1980-talets överhettade "bubbeekonomi" under 1990-talet stagnerade, insåg det politiska systemet att en mer långsiktig strategi var nödvändig. Som ett första steg i att förändra forsknings- och innovationssystemet, antogs en grundläggande lag "Basic Science and Technology Law" (lag nr. 130, 1995), vilken instruerar regeringen att presentera femåriga "Basic Science and Technology Plans" – Basic S&T plans. Sedan dess utformas japansk offentlig politik för forskning och utveckling (FoU) genom femårsplaner, dock med årlig allokering efter budgetförhandlingar.



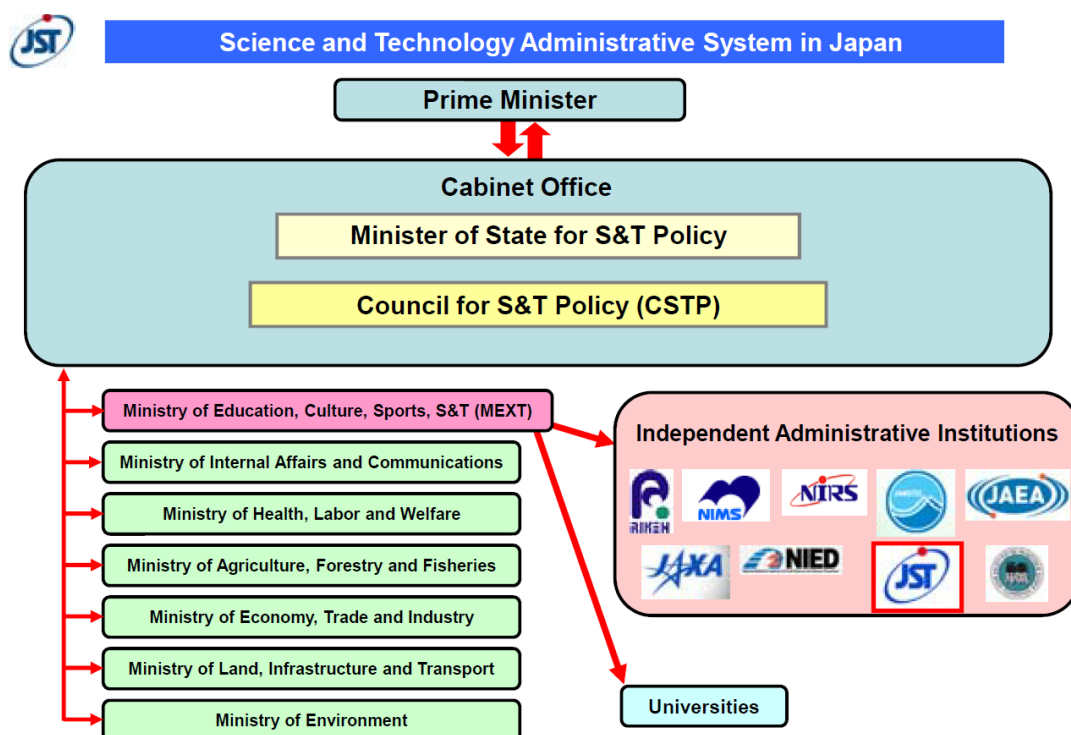
Figur 3 Illustration av historiken kring Japans offentliga FoU.

Källa: Japan Science and Technology Agency JST. Från presentation av JST President Michio Nakamura för EU Science Counsellors, Tokyo, 5 maj, 2012

Planerna tas fram av respektive ministerium med koordinering av Council for Science and Technology Policy (CSTP), ett rådgivande organ vid det japanska regeringskansliet. För närvarande förs diskussioner om att omforma CSTP och ge det en mer utökad och påtryckande roll.⁵⁰

⁵⁰ Se eventrapporten "Diskussion om förändringar i det Japanska FoU-systemet", Tillväxtanalys, 17 april 2012, samt den bakomliggande studien: Advisory Council on Science, Technology and Innovation Policy Promotion, Report December 19, 2011, Cabinet Office, Japan.

I Japan utförs ungefär 75 procent av FoU/I-arbetet av det privata näringslivet och återstående 25 procent av det offentliga systemet. Japan har en stor institutsektor med ett antal stora forskningsinstitut varav flera, såsom Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN), Japan Atomic Energy Agency (JAEA) och Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), är i världsklass. Det finns mer än 750 universitet, varav 95 är statliga och övriga regionala eller privata. Med ett fåtal undantag har de statliga universiteten mest forskningsresurser, och ungefär 30 universitet brukar räknas som toppuniversitet. Ett enkelt mått på kvaliteten hos forskningen hos de japanska instituten och universiteten är topptidskriften NATUREs Asia-Pacific Publishing Index⁵¹ där 5 av 10 asiatiska toppinstitutioner var japanska (2011).



Figur 4 Formell struktur för det administrativa systemet kring FoU i Japan.

Källa: Japan Science and Technology Agency, JST.

Med varje Basic S&T plan så har ett skift av fokus skett och olika grad av strategiska satsningar gjorts. I grund och botten är det offentliga FoU/I-systemet i Japan av "bottom-up"-typ.⁵² Samtidigt finns starka element av strategiska satsningar där prioriteringar tas fram i nära samverkan med den japanska industrin. I den tredje "Basic S&T-planen", som avslutades den 31 mars 2011 fanns åtta prioriterade områden (varav de fyra första ansågs som huvudområden): livsvetenskaper, informations- och kommunikationsteknik (IKT), energi, miljöteknik, nanoteknik/material, tillverkningsteknik, infrastruktur, samt "forskningsfronter" huvudsakligen inom rymd och hav. Under dessa områden fanns en finare nivå med 62 strategiska forskningsprioriteringar och 273 "important R&D tasks".

⁵¹ <http://www.natureasia.com/en/publishing-index/asia-pacific/institution.php?type=all>

⁵² Prioriteringar utförs på ett distribuerat sätt med starka inslag av forskarinitierad forskning.

4.2 Nuläge

De offentliga investeringarna inom FoU/I sker utifrån målsättningen att öka landets industriella konkurrenskraft och för att möta samhällsliga nationella och globala behov. I den officiella retoriken är det framför allt det senare som nämns i den offentliga retoriken. Vid varje ny Basic S&T plan anges ett finansieringsmål som för tredje och fjärde planerna var 25 000 miljarder yen (ca 2400 miljarder SEK). I princip görs finjusteringar inför och under varje Basic S&T plan och den tredje planens investeringar blev i slutänden ”bara” drygt 21 000 miljarder yen (ca 2000 miljarder SEK). Den ”Basic S&T-plan” som skulle varit den gällande planen från den 1 april 2011 är den fjärde i ordningen med giltighet från 2011 till 2016. Som en följd av naturkatastrofen i mars 2011 godkändes den fjärde planen efter revision först den 19 augusti 2011. Även om den i formell mening måste heta ”Basic S&T plan”, så sägs med tydlighet att detta är en första ”Science, Technology and Innovation Plan”, d.v.s. STI, snarare än S&T. Planen hade initialt två grundpelare ”green innovation” och ”life innovation”. Som en viktig förändring har en tredje grundpelare tillkommit ”Realization of the Reconstruction and Rebirth of Japan”.

En mycket viktig justering i policyperspektiv som sker genom den fjärde planen är ett skifte från områdesstyrd finansiering till, relativt sett, mer av frågestyrd innovation. Detta har motiverats, delvis med inspiration från EUs ”the World in 2025”⁵³ med konceptet ”Grand Challenges”, samt utifrån motsvarande policydiskussion i USA. Vad detta konkret kommer innebära i form av program är inte helt klart men Japan Science and Technology Agency (JST) har redan indikerat ett skifte mot mer fokuserade, större program utifrån ett mer strategiskt perspektiv. Det kommer också att finnas mer av program samfinansierade mellan ministerier.⁵⁴ Det finns i Japan redan ett antal strategiska program, helt byggda på excellens, där toppforskare ges mycket god finansiering under en längre tid. De flesta av dessa program har nära samarbeten med industrin, och flera sker med medverkan av näringslivet som i programmen står för sin egen finansiering. Den enda svenska motsvarigheten i form av koncentration är möjligen det nya Science for Life Laboratory.

Japan ser internationellt FoU/I-samarbete som av strategisk vikt och deltar i ett antal stora internationella forskningsprojekt såsom CERN⁵⁵, ISS⁵⁶ och ITER⁵⁷. Flera forskningsfinansierare såsom Japan Society for the Promotion of Science - JSPS, JST och New Energy Development Organization - NEDO har utlandskontor med avsikt att identifiera intressanta aktörer och marknadsföra japansk forskning och teknik. År 2009 inrättade regeringen ett program, ”Science and Technology Diplomacy” för bättre koordinering mellan bistånd, och tekniskt vetenskapligt samarbete. Export av infrastruktur, där japansk högteknologi är en viktig konkurrensfördel ses som en viktig tillväxtmotor. Givetvis är en bidragande faktor till ett ökat internationellt intresse att man ser att Kina och Sydkorea bäge på ett mycket aggressivt sätt arbetar gentemot Asien, Mellanöstern och Afrika. Från japansk sida förekommer diskussioner och initiativ tas för att utöka samarbetet mellan asiatiska länder. Vidare bör man ha i åtanke att export av varor och tjänster i Japan står för ca 15 procent av BNP. Motsvarande siffra för Sverige är lite över 50 procent. Med en åldrande och minskande befolkning, och ett ökat affärstryck från

⁵³ http://ec.europa.eu/research/social-sciences/pdf/the-world-in-2025-report_en.pdf

⁵⁴ Frågestund efter presentation av JST President Michio Nakamura för EU Science Counsellors, Tokyo, 5 maj, 2012.

⁵⁵ Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire

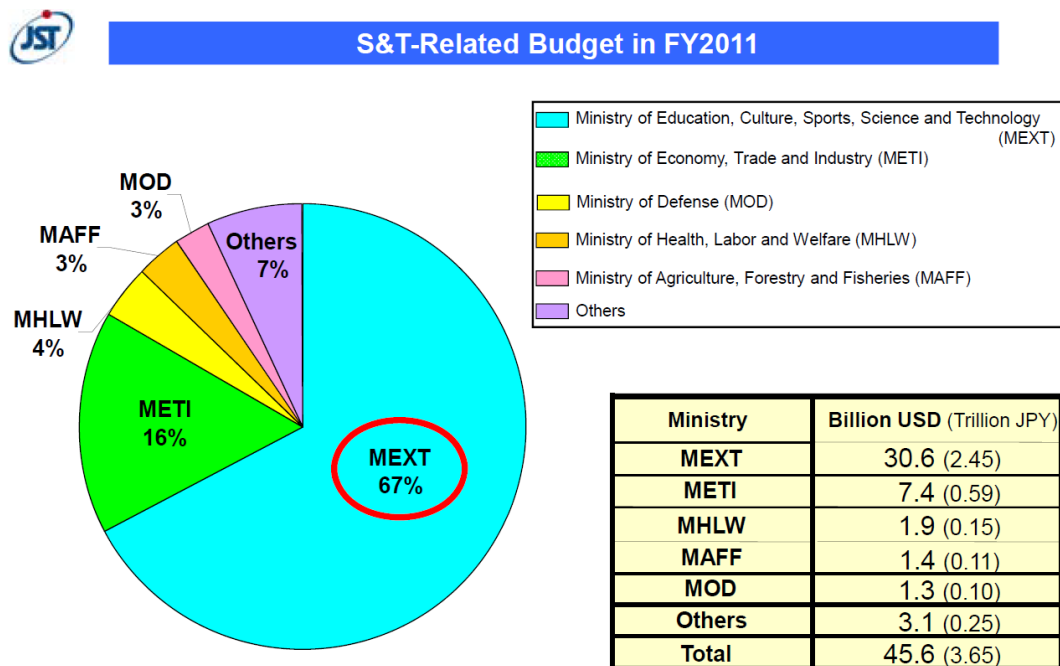
⁵⁶ International Space Station

⁵⁷ International Thermonuclear Experimental Reactor

omvärlden så ökar nu trycket på de japanska företagen, och därmed även indirekt på det japanska FoU/I-systemet, att globaliseras.

4.3 Fördelning

Figur 5 visar budgetfördelningen per ministerium, samt även forskningsbudgeten år 2011. Som synes så får det japanska utbildningsdepartementet den största tilldelningen, men man bör ha i åtanke att i deras budget ingår även universitetens basfinansiering.



The exchange rate: 1 USD = 80 JPY

Figur 5 Budgetfördelning år 2011 per ministerium.

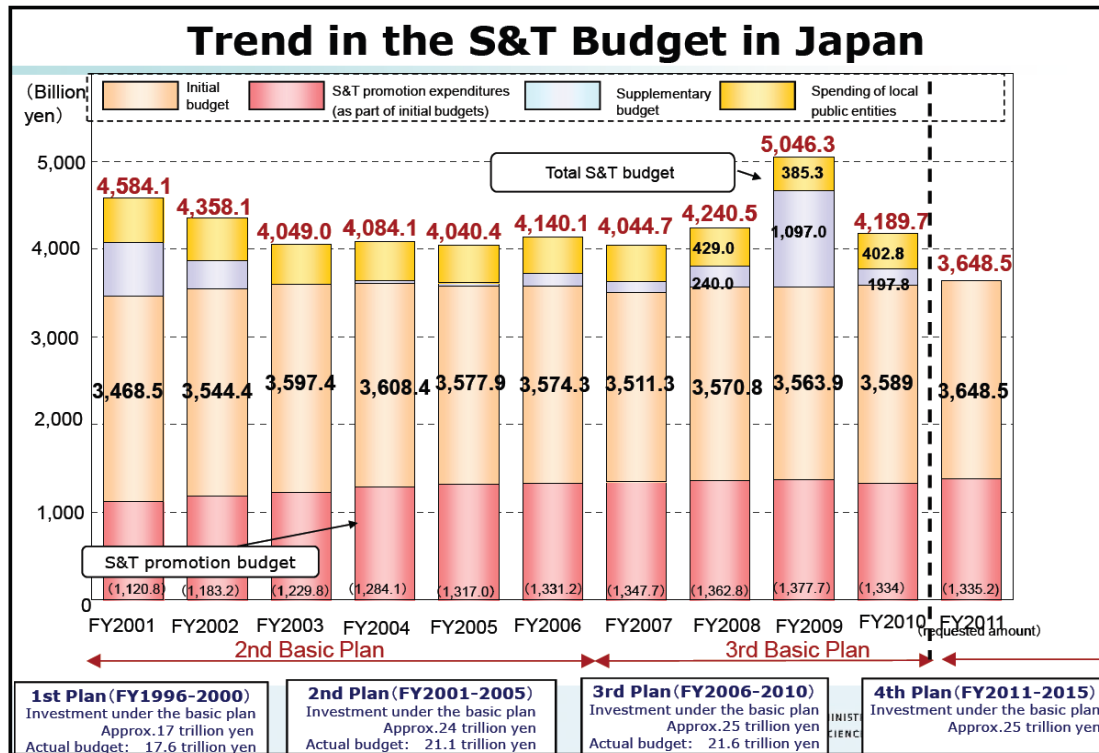
Källa: Japan Science and Technology Agency, maj 2012.

Den japanska regeringens FoU-budget för budgetåret 2012 (april till mars) är på 3 669 miljarder japanska yen (330 miljarder kr).⁵⁸ Detta representerar en ökning på 0,6 procent eller 21,3 miljarder japanska yen (1.92 miljarder kr) över den nominella budgeten för 2011 och är landets största offentliga FoU-budget någonsin. Till detta skall tilläggas att det ofta adderas tilläggsbudgetar vilka kan vara avsevärda i storlek. Tilläggsbudgeten för 2012 är inte helt bestämd, och år 2011 var ett exceptionellt år, som till följd av naturkatastrofen inte kan anses som normalt. Ett antal tilläggsbudgetar lades, finansierade via statsobligationer, för att stimulera ekonomin efter den stora natur- och kärnkraftskatastrofen.

Figur 6 visar utvecklingen av den offentliga FoU-finansieringen sett ur ett tioårsperspektiv. Som synes så har finansieringen i absoluta tal varit nära konstant, eller svagt ökande. Detta kan ses som att Japan förlorat relativt viktiga konkurrentländer som Sydkorea och Kina, vars FoU-budgetar ökat avsevärt under de senaste åren. Å andra sidan så har de japanska

⁵⁸ "Japanese Government S&T Budget Proposal for JFY2012", Tokyo Regional Office, National Science Foundation (March 8, 2012)

offentliga finanserna varit mycket hårt pressade under en lång tid och FoU-investeringarna har varit skyddade från neddragningar.



Figur 6 Stapeldiagram över den japanska FoU-finansieringen Budgetåret 2011 var grundfinansieringen 3 648,5 miljarder yen (ca 61 miljarder SEK). Diagram från japanska utbildningsdepartementet MEXT.

4.4 Slutsatser och diskussion

Det japanska forskningssystemet står inför en alltmer ökande global konkurrens, vilket landets beslutfattare är mycket väl medvetna om. Trots att landet med ett invånarantal om 127 miljoner är världens tredje största ekonomi finns en tendens att bortse från landets betydelse som forsknings- och innovationsnation. Tre viktiga slutsatser kan dras från landets nuvarande läge:

- Trots ett ypperligt prekärt statsfinansiellt läge så har de japanska FoU/I-investeringarna behållits på mycket hög nivå, och ett ökande drag av fokusering kan ses.
- Det finns en tydlig ambition att skapa en ökad utväxling av investeringar i forskning och innovation, vilket kan sammanfattas i termen "issue driven innovation". Ett antal väl finansierade forskningsprogram, ofta med medverkan av industrier, förtjänar att studeras speciellt.
- FoU/I-systemet och i en större kontext, den japanska industrin, kommer att väsentligt behöva öka graden av internationalisering under de kommande åren. Detta utgör en möjlighet för utökat samarbete med svenska aktörer.

Avslutningsvis, den 11 maj 2012 genomfördes i Sverige det fjärde svenskt-japanska bilaterala blandkommitté-mötet (Joint-Committee) inom vetenskap och teknik. Vid mötet uttrycktes en positiv samsyn kring att samarbetet mellan Sverige och Japan fungerar väl

inom många områden. Samtidigt identifierades flera områden där ytterligare svenska och japanska samarbeten kunde vara av stor ömsesidig nytta.

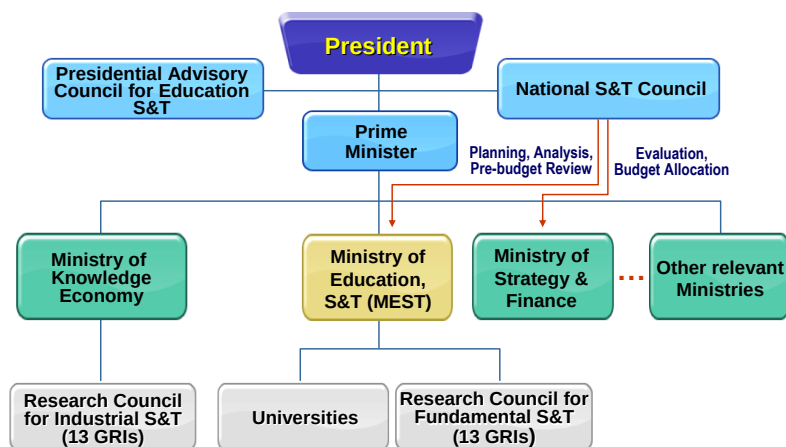
5 Sydkorea

5.1 Introduktion och bakgrund

Sydkoreas (formellt Republiken Koreas) tillväxt har tagit landet från att ha varit ett av världens fattigaste länder vid Koreakrigets vapenvila (1953), till att idag vara världens trettonde största ekonomi (2011).⁵⁹ År 1962 var GNI (Gross National Income) per capita 110 USD, år 2010 var GNI per capita 29 012 USD.⁶⁰

Sydkorea har systematiskt satsat på industriell tillväxt vilket stötts av statliga femårsplaner. Initialt stöddes primärt lättare industri såsom textil- och cykelindustri. Samtidigt investerades i utbildning, och med den tredje femårsplanen (1972-1976) så satsades på tung industri såsom stål-, petrokemisk- och varvsindustri. Från 1980-talet och framåt byggdes den högre utbildningen ut än mer och investeringar i inhemsk forskning gjordes. Från 1990-talet och framåt så har landet satsat kraftigt på innovation och högteknologi och idag står IKT-sektorn för ca 50 procent av landets export. Sydkorea har världens mest utbyggda bredbandstruktur och invånarna är flitiga användare av IKT.

Den administrativa strukturen kring offentligfinansierad FoU/I, bestämd år 2008 och som framgår av figur 7 nedan, blev delvis ändrad i mars 2011.



Figur 7: Administrativa struktur kring FoU fram till den 28 mars 2011 då National S&T Council uppgraderas till (Presidential) National Science and Technology Commission – NSTC.

Källa MEST.

Council som var en del av Ministry of Education, Science and Technology- MEST. Då staten numera investerar cirka 15 tusen miljarder KRW (ca 100 miljarder SEK) i FoU/I årligen så har den politiska ledningen upplevt att tillräcklig styrning och prioritering saknats. Därför lanserades i mars 2011 ett starkare ”kontrolltorn” i form av National

⁵⁹ <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2001rank.html?countryName=Korea,South&countryCode=ks®ionCode=eas&rank=13#ks>

⁶⁰ http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-korea_20752288-table-kor

Science and Technology Commission – NSTC. NSTC ligger direkt under presidenten och får till skillnad från National Science and Technology Council en större stab om ca 140 personer samt större befogenheter att ta budgetbeslut⁶¹.

I termer av investeringar i FoU/I så har landet gått från att 1964 ha investerat endast två miljarder KRW (ca 13,5 miljoner SEK) till 10,8 tusen miljarder KRW år 2008, och 14,9 tusen miljarder KRW år 2011 (ca 100 miljarder SEK). Industrin står, liksom i Japan och Sverige för huvuddelen, drygt 75 procent, av FoU/I-investeringarna.

De tre viktigaste ministerierna kring FoU/I och innovation i Sydkorea är MEST (budget 47,4 tusen miljarder KRW, ca 318 miljarder SEK), motsvarigheten till det svenska näringsdepartementet Ministry of Knowledge Economy (total budget 45 tusen miljarder KRW), samt Ministry of Strategy and Finance - MOSF. MEST och MKE svarar tillsammans för 62 procent av den totala FoU-budgeten. MEST har ansvar för grundläggande forskning och MKE för den mer industrinära forskningen. Det finns totalt cirka 20 olika ministerier som har forskningsprogram och varje ministerium har olika forskningsfinansiärer under sig. Från MESTs sida ansvarar the National Research Foundation – NRF för administrationen av MESTs FoU/I-verksamhet. NRF motsvaras grovt sett av Vetenskapsrådet i Sverige, har en budget på nära 16 miljarder SEK, och finansierar forskning inom alla ämnesområden.

MKE initierade bildandet av Korea Institute for Advancement of Technology (KIAT) år 2009 för att stärka innovationskapaciteten inom sydkoreansk industri.⁶² KIAT ansvarar för medverkan i ”FP7 industrial technology projects”, och är nationell koordinator för deltagande i EUREKA-programmet.

Sydkorea prioriterar internationellt samarbete och MEST har signerat samarbetsavtal med 48 länder inklusive Sverige. I september 2009 undertecknades ett formellt bilateralt samarbetsavtal inom forskning och teknik mellan utbildningsdepartementet och MEST. VINNOVA och Stiftelsen för internationalisering av högre utbildning och forskning (STINT) har ett nära samarbete med NRF och Kungliga vetenskapsakademien (KVA) har ett nära samarbete med sin koreanska motpart Korean Academy of Science and Technology (KAST).

I juni 2010 hölls det första blandkommitté-mötet i Seoul. Givet Sydkoreas formella beslutsstruktur så bör avtalet tillmätas betydande värde och från sydkoreansk sida betonas att man prioriterat avsätter medel för samarbete med Sverige och gärna skulle se ett ökat åtagande även från den svenska sidan. NRF har redan ett litet kontor i Sverige, och under 2011 tillträdde en andreman på ambassaden med bakgrund från MEST för att fungera som vetenskapsråd (science counsellor).

5.2 Nuläge

Sydkoreas forskningsprogram har i mycket haft ett tillämpat fokus. Över 50 procent av de nationella forskningsprogrammen bedrivs i samverkan mellan universitet och industri. I programmet ”next-generation growth engine” som pågick 2003 - 2007 så listas 136 framsteg som lett till sydkoreanska framgångar. Dessa inkluderar organiska displayer för TV-skärmar, flashminnen, och WiBro, en trådlös bredbandsteknik. I en fas av upphämtning av teknologi är ett tillämpat perspektiv en styrka, men Sydkorea är nu i ett

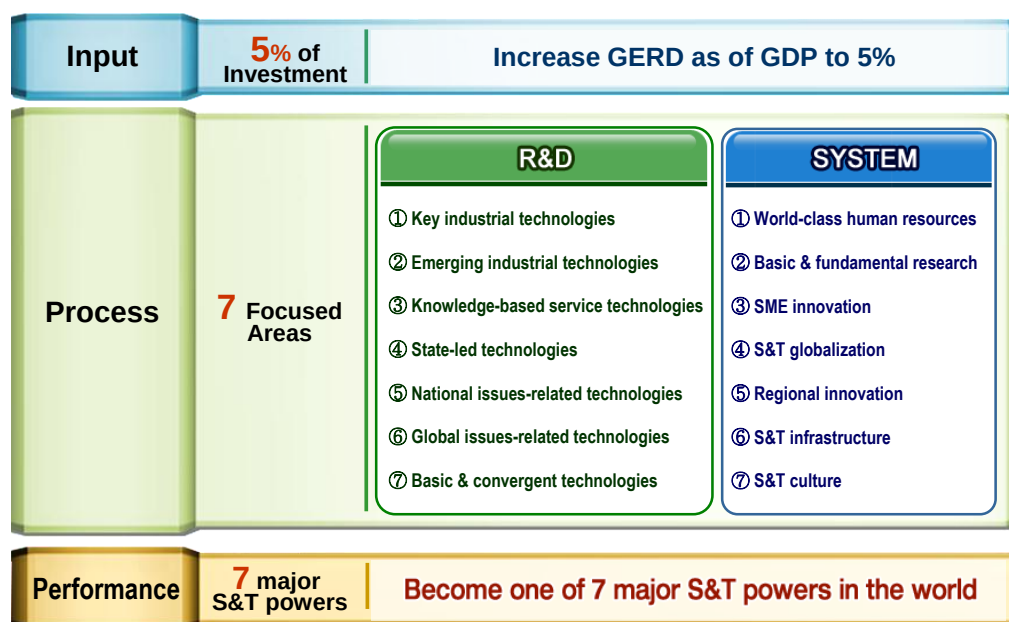
⁶¹ För en generell diskussion, samt introduktion till NSTC se » Forskningspolitik och internationalisering, Sydkorea – Landrapport, Tillväxtanalys, WP/PM 2011:40

⁶² <http://www.kiat.or.kr/site/main/publish/view.jsp?menuID=002001001>

läge där industrin till allra största del klarar detta på egen hand. Behovet, både från samhället och från industrins sida, bör nu snarare skifta till att styra den offentliga forskningen till att bli mer långsiktig.

Landets president Lee Myun Bak har fastställt en forskningsagenda, Basic Science and Technology Plan 2008-2013, eller ”577 planen”, med höga ambitioner. Förklaringen till namnet är motivationen att till 2012 (även om detta mål inte kommer nås):

- ska fem procent av BNP investeras i FoU
- ska landet fokusera på sju teknikområden
- ska landet avancera sju systemförändringar
- ska Sydkorea vara en av världens sju bästa FoU-nationer i termer av utvariabler (exempelvis citeringsfrekvens, patent, tekniköverföring) och prestationer (bidrag till ekonomisk tillväxt, sysselsättning och konkurrenskraft från högteknologi).



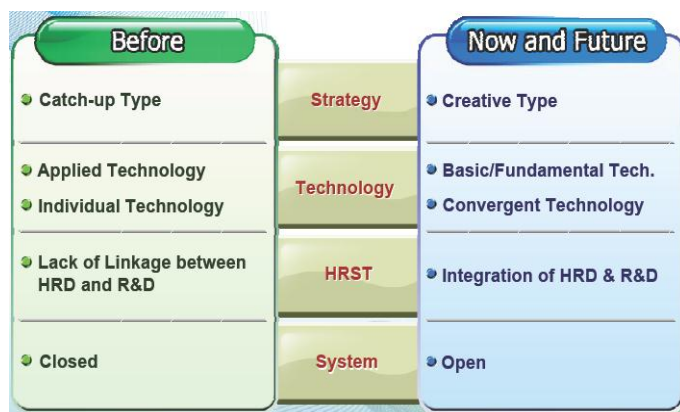
Figur 8: Sydkoreas nuvarande FoU-plan, ”577-planen”.

Källa: MEST.

Med sju fokusområden avser regeringen att fokusera mer medel mot grundforskning samtidigt som en tydlig stark satsning på industrirelevant forskning kvarstår. Sydkorea har speciellt en målsättning att bli en ledande nation inom ”green technologies”, vilket medför att 577-strategin ingår som en del i den övergripande tillväxtstrategin ”Low Carbon, Green Growth” som lanserades av president Lee 2008.^{63,64}

⁶³ http://www.oecd-ilibrary.org/development/korea-s-low-carbon-green-growth-strategy_5k9cvqmvzbr-en

⁶⁴ Se även ”Japans och Sydkoreas nationella strategier för tillväxt - en kort uppdatering hösten 2010”, Tillväxtanalys, WP/PM 2010:07



Figur 9: En illustration av hur innovationssystemet i Korea anses behöva förändras för att möta nutida utmaningar.

Källa: Presentationsmaterial från MEST.

Den svagaste länken i det sydkoreanska forskningssystemet har varit grundforskningen och landet har för avsikt att under de närmsta fem åren avsevärt stärka landets kapacitet för sådan forskning⁶⁵. År 2009 utgjorde denna 25,6 procent av de offentliga FoU-investeringarna men målsättningen är att öka andelen till 50 procent under innevarande år (2012). Forskare i landet har inte tilldelats ett enda Nobelpris inom naturvetenskap, vilket vissa ser som ett orostecken. I huvudfokus för de nya satsningarna är ett nytt institut, Institute for Basic Science (IBS), som invigdes den 17 maj 2012.⁶⁶ Institutet är lokaliserat i Daejeon, i ett område som brukar benämnas International Science & Business Belt (ISBB), Sydkoreas innovationsbälte. I området finns bland annat redan landets främsta tekniska universitet såsom Korea Advanced Institute of Science and Technology – KAIST och ett stort antal forskningsinstitut såsom ETRI (IKT) och KRIBBs (bioteknik). MEST publicerade en utvecklingsplan för ISBB den 2a december 2011 och totalt 5 170 miljarder KRW (32 miljarder SEK) skall investeras i projektet mellan 2012 och 2017. Bildandet av IBS är Sydkoreas första stora steg mot att solidifiera landets grundforskning. Förebilden har varit RIKEN i Japan och Max Planck Society i Tyskland. Totalt ska 50 grupper verka vid IBS och närliggande universitet. Intressant nog, så vad avser internationell koppling, så har framförallt tyska forskare engagerats i bildandet av IBS.

5.3 Fördelning

Under 577-initiativet avsåg Sydkorea att till år 2012 nå fem procent av BNP som investeringsnivå för FoU. Detta mål kommer dock inte kunna nås även om regeringen varje år ökat de offentliga FoU-investeringarna.

Type	2008	2009	2010	2011	2012	total
R&D budget	11,1	12,3	13,7	14,9	16,6	68,6

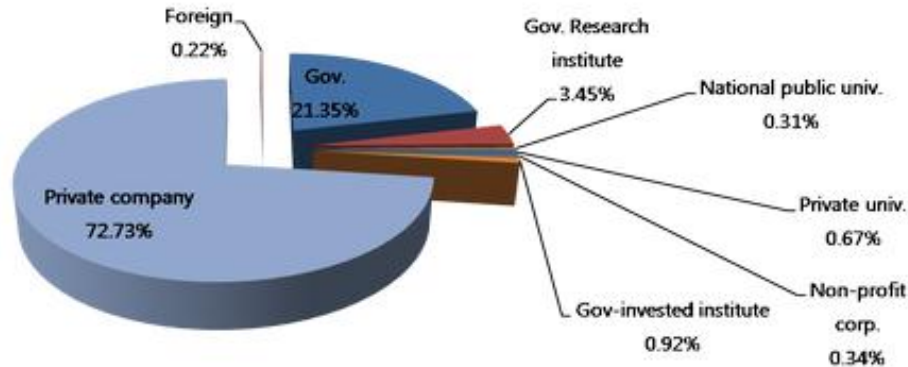
Tabell 1: Sydkoreas FoU-budget.

Källa MEST, (enhet 1000 miljarder KRW)

⁶⁵ En mycket bra aktuell analys (internt dokument) finns gjort av EUs Science Counsellors i Korea. I detta förs även en diskussion kring EUs strategi för samarbete med Korea.

⁶⁶ http://www.ibs.re.kr/en/introduce/ceo_history/index.jsp

Nedanstående bild visar den ungefärliga fördelningen mellan offentliga och privata FoU/I-investeringar (2008).



Figur 10: Sydkoreansk FoU-investeringar 2008.

Källa MEST.

5.4 Slutsatser och diskussion

Den sydkoreanska "tillväxtsagan" har i flera avseenden nått ett vägskepp, detta sagt i positiv bemärkelse. Landet har nått en nivå av avsevärd välfärd och har några av världens mest framgångsrika bolag. Samtidigt ligger landet i topp i världen vad gäller antalet arbetstimmar men produktiviteten per arbetstimme är enligt OECD bara drygt 40 procent jämfört med USA. I fallet Sverige är motsvarande siffra drygt 80 procent. Fortsatta framgångar kan därför knappast skapas via ytterligare hårt arbete utan måste ske via "smartare" arbete. Landet ser vidare att då man kommit ikapp och även gått förbi "storebror Japan" inom vissa områden av högteknologi, så finns en ännu större utmaning i form av Kina som snabbt klättrar uppåt i värdekedjan. Kina är samtidigt landets viktigaste handelspartner. För den fortsatta sydkoreanska framgången har således forskning och innovation en absolut avgörande roll att spela.

Det finns all anledning att från svensk sida utifrån detta perspektiv öka intresset mot Sydkorea. Landet är liksom grannen Japan en demokratisk välfärdsstat, ligger på en teknologisk liknande nivå vilket kan göra samarbeten symmetriska, samt kommer via det omfattande frihandelsavtalet med EU sannolikt att avsevärt öka i betydelse som handelspartner för Sverige. Ett närmare samarbete inom forskning kan dessutom även öppna andra dörrar. Landet kan även sägas vara mer lättarbetat än både Japan och Kina. Samtidigt så anser Tillväxtanalys att en djup kunskap om landet fortfarande saknas i Sverige och att, liksom är fallet även med andra länder, en mer ingående och spridd kännedom måste byggas upp. Alltför få forskare och ingenjörer har arbetat i Sydkorea för att vi skall kunna säga att vi känner förutsättningarna väl.

Intressant i det avseendet är inte bara den industriella innovationsbas som har byggt upp landet till vad det är idag, utan också den nya inriktningen med en fördjupning av grundforskningen som kommer att etableras via Institute of Basic Science – IBS. Den koreanska sidan är för detta initiativ i behov av både humankompetens och institutionell kunskap. Sydkorea kommer säkerligen aktivt att söka samarbeten. Viktigt i dessa är att utländska aktörer går in i samarbeten på ett sätt som inte är asymmetriska och enbart gynnar koreanska aktörer.

6 KINA

6.1 Introduktion och bakgrund

Även om Kina har en lång vetenskaplig historia med många centrala upptäckter och tekniska innovationer så har landet i modern tid varit långt efter västvärlden. Kinas moderna FoU/I-historia kan sägas ha tagit sin början i mitten av 1970-talet. År 1975 upphöjdes teknik och vetenskap (S&T) till en av de så kallade ”Fyra moderniseringarna” som ansågs nödvändiga för Kinas fortsatta utveckling. Betydelse för den ekonomiska utvecklingen underströks ytterligare av Deng Xiaoping. Sedan början av 1980-talet har den kinesiska regeringen lagt fram ett antal långsiktiga planer för området, varav den senaste 2006.

Det kinesiska forsknings- och innovationssystemet har till stor del letts av Ministry of Science & Technology (MOST) och China Academy of Science (CAS) – de två traditionella tungviktarna inom Kinas forskning. Sedan 1998 finns inom landets yttersta ledning dessutom en så kallad *Leading Group* för teknik, vetenskap och utbildning som leds av premiärminister Wen Jiabao och vars uppgift det är att koordinera de kinesiska ansträngningarna inom dessa områden.

De utförande aktörerna under Folkrepublikenes första årtionden kan delas in i universiteten, ministeriernas egna forskningsinstitut samt de vetenskapliga akademierna. I princip kan man säga att det kinesiska forskningssystemet var uppbyggt utifrån den sovjetiska centralplaneringstanken. Det har vidare framförts att forskningen var bristfälligt länkad med andra områden av samhället.⁶⁷

6.2 Nuläge

Det finns i dagens kinesiska samhälle en stark tilltro till vetenskap och forskning – särskilt med tillämpad teknisk inriktning – som den faktor som leder till utveckling. Bland de politiska ledarna i Kina har nära nog samtliga en utbildningsbakgrund inom natur- eller ingenjörsvetenskaperna vilket kanske gör det naturligt för dem att också söka svaren på Kinas utmaningar inom dessa discipliner.

För Kina fyller satsningarna på FoU/I tydliga strategiska syften nämligen att: öka den ekonomiska tillväxten, bidra till social utveckling och till kinesiska försvarsintressen för att nämna de mest omedelbara. Vad som särskilt inverkar på den nuvarande utvecklingen är regeringens ambition att byta utvecklingsmodell, vilket innebär att försöka gå från produktion av enkla varor till avancerad tillverkning och innovationer. Förädlingsvärdet i Kinas ekonomi är fortfarande lågt i jämförelse med andra industriländer och en stor del av den kinesiska exporten bygger på återexportering av importerad teknik, där det kinesiska inslaget till stor del utgörs av relativt okvalificerad tillverkning och montering.

Den önskade förändringen ska bland annat ske genom massiva FoU/I-investeringar (se nedan) och genom dessa är avsikten att Kina snabbt kunna förflytta sig (leapfrog) till den globala fronten för vetenskap och teknikutveckling. För att konkret åstadkomma detta finns ett stort antal planer och policies för S&T samt särskilda program såsom exempelvis *National Key Technologies Program* och *863 Program* med olika syften. Det finns också

⁶⁷ Mats Benner, Li Liu & Sylvia Schwaag Serger, ”Head in the Clouds and the Feet on the Ground: Research Priority Setting in China”, in *Science and Public Policy Advance Access* (Feb. 2012).

en viss kinesisk förkärlek för stora projekt såsom exempelvis de 16 föreliggande Mega Project Engineering Programs.

En viktig kinesisk karakteristika är att man gärna pekar ut ”spjutspetsar” som ska leda utvecklingen. Därefter är tanken att de metoder eller resultat som uppnås ska sprida sig till resten av samhället. Sådana spjutspetsar kan exempelvis utgöras av geografiska regioner, sektorer inom näringslivet eller specifika forskningsområden. I gällande femårsplan (2011-2015) nämns särskilt sju ”strategiska framtidsbranscher” (Strategic Emerging Industries) med målet att öka dessas bidrag till BNP från dagens fem procent till åtta procent år 2015 och därefter 15 procent år 2020.⁶⁸

Övergripande bransch	Exempel på konkret innehåll ⁶⁹
Bioteknologi	Bio-tillverkningsindustri, biojordbruk och biomedicin
Ny energi	Kärn-, vind-, solkraft och biomassaenergi
Avancerad tillverkningsindustri	Rymd- och flygteknik, sjöfart, höghastighetståg
Miljöskydd och energieffektivisering	Återvinning, div. typer av avancerat miljöskydd
Miljöfordon	Elbilar, hybridfordon
Avancerad materialteknik	Spjutspetskompositmaterial
Avancerad IT (”Next-generation IT”)	Div. avancerad Internet- och datorteknologi, såsom plattskärms-teknologi, chip- och halvledarteknologi

Tabell 2 De sju strategiska sektorerna utifrån Kinas 12:e femårsplan, 2011-15.

De centrala aktörerna i FoU/I-systemet överensstämmer till stor del med de traditionella. En förändring är dock att numera har även företagen en viktig roll i det kinesiska innovationssystemet. Inte minst de statliga företagen står idag för en stor del av investeringarna i FoU/I – även om deras effektivitet ofta ifrågasätts.⁷⁰ Det är också viktigt att förstå att det i Kina inte är lika stor skillnad mellan den offentliga sektorn och näringslivet som i västvärlden. Även privata företag åtar sig, eller ges, uppgifter i uppfyllandet av de övergripande målsättningarna och så är även fallet inom FoU/I. En ytterligare dimension i det kinesiska FoU/I-systemet är den otydliga gränslinjen mellan civil och militär användning. I princip provas militär nytta för alla civila forskningsprojekt.

Till skillnad från tidigare har man numera aktörer vars arbete går ut på att överbrygga forskningssektorns (förutvarande) relativa isolering, inte minst för att underlätta diffusion av innovationer till olika delar av det kinesiska samhället. Program som *Torch* och *Spark* syftar exempelvis till att främja det industriella respektive agrara användandet av S&T.

Även om FoU/I-systemet till stor del fortfarande är en central skapelse kan man notera att med ökad ekonomisk styrka har provinsernas möjligheter till självbestämmande ökat, vilket gör att de avsätter medel för att stötta provinsens egen industriutveckling. I år ska de provinsiella satsningarna t.o.m. överstiga centralmaktens.⁷¹ Man kan uttrycka det som att det vid sidan av ett övergripande nationellt FoU/I-system uppstår regionala system, vilka i

⁶⁸ Ulf Andreasson & Oscar Berger, *Kina gör affärer. Kinesiska strategier för internationella M&A och eventuella konsekvenser för Sverige* (2011).

⁶⁹ HSBC, “China’s next 5-year plan: What it means for equity markets” (2010, s. 26).

⁷⁰ Anmin Zhang, Yimin Zhang & Ronald Zhao, “A Study of the R&D Efficiency and Productivity of Chinese Firms”, in *Journal of Comparative Economic* 31 (2003).

⁷¹ Enligt viceminister Cao vid MOST under besök i Köpenhamn 18 april 2012.

vissa provinser kan vara starka. Det innebär också en motvikt mot det annars toppstyrda systemet.

Komplexiteten i det kinesiska FoU/I-systemet innebär att det kan sägas sakna helhetssyn och övergripande koordinering. Vidare är det viktigt att förstå att systemet till stor del bygger på stark konkurrens mellan olika aktörer. Enligt den kinesiska uppfattningen skapar sådan konkurrens de bästa resultaten och de starkaste aktörerna. En negativ aspekt, ofta noterad av utländska betraktare, är att allmännyttan i det kinesiska FoU/I-systemet får stå tillbaka för en smalare egen- eller organisationsnytta.

Det finns också målsättningar i den nuvarande femårsplanen för patent – vilket uppfattas som en nyckelsektor för de kinesiska FoU/I-planerna. Dessa ska år 2015 ha nått 3,3 per 10 000 invånare, en fördubbling jämfört med utfallet år 2010. De kinesiska patenten beskylls dock ofta för att vara av typen ”skräp-patent” – en problematik som man i planen verkar ha begränsade ambitioner att komma tillrätta med.

Kina och kinesiska organisationer har ett stort intresse av internationellt forsknings- och innovationssamarbete av olika slag. Ett flertal olika mekanismer finns definierade och samarbetena är omfattande. Motivationen är till stor del baserad på teknik-, kunskaps- och kompetensinhämtning men ”joint venture”-inslaget har ökat (vilka dock också har en tendens att bli av tekniköverföringskaraktär). Andra beståndsdelar i internationaliseringen är bl.a. att använda ”open innovation” och stärka internationaliseringen av Kinas FoU/I. Detta innebär bland annat att utländska aktörer skall få bättre tillgång till kinesiska forskningsprogram, vilket inte alltid varit fallet tidigare.

Några ord bör nämnas om att Kina är det land som skickar ut flest internationella studenter vilket också är en fortsatt ökande trend - de senaste åren med ca 20 procent årligen. Tidigare har man haft problem med att få studenterna att återvända till Kina efter vistelse utomlands. Det finns sedan några år särskilda program, med generösa erbjudanden, för att locka internationellt erkända forskare till Kina. Programmen riktar främst in sig på framgångsrika kineser vid utländska företag och universitet.

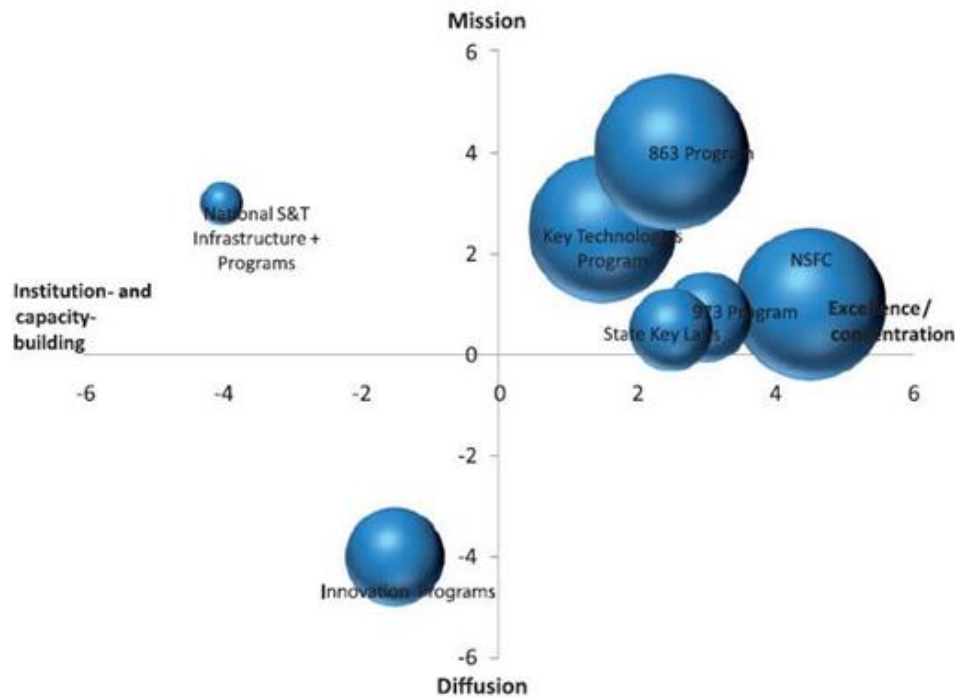
6.3 Fördelning

Totalt sett är tillväxten i den kinesiska forskningssektorn stor och snabbare än i den kinesiska ekonomin i sin helhet. När investeringarna i S&T år 2010 var strax över 700 miljarder RMB (ungefär samma i SEK), motsvarande 1,76 procent av BNP var det mer än 20 procent mer än för året dessförinnan då investeringarna motsvarade 1,7 procent av BNP. Det var dock ändå lägre än förhoppningen på att år 2010 nå 2 procent av BNP. Ökningen på över 20 procent fortsatte även för 2011 då området kom att stå för 1,83 procent av BNP. Totalt har FoU-investeringarna officiellt ökat med mer än 550 procent sedan år 2000. Siffran underskattar dock säkerligen kraftigt de verkliga ökningarna över landet som helhet – över lag är det svårt att få ett samlat grepp om den här typen av investeringar i Kina. Inte minst utifrån den starka konkurrenssituation som präglar Kina försöker många aktörer hemlighålla den här typen av investeringar för konkurrenter. Kina är dock numera, oavsett mått, en av världens mest betydelsefulla FoU/I-nationer.

Kinesiska investeringar i FoU/I ska under den 12:e femårsplanen fortsätta att öka med minst 20 procent årligen enligt centralregeringens beräkningar. Förhoppningen är att dessa 2015 ska utgöra 2,2 procent av BNP. Under samma period förväntas ekonomin öka sju procent årligen. Dagens fördelning av forskningsutgifterna med cirka 30 procent från

staten och 70 procent från industrin ser regeringen som en bra fördelning, och man siktar på att behålla den under femårsperioden.

Det finns, inom forskningsfinansieringen, en tydlig inriktning på riktade elitsatsningar inom områden som av staten ses som prioriterade. Figuren nedan illustrerar de stora statliga forskningsprogrammen utifrån två axlar där ”bubblornas” storlek relaterar till mängden pengar i anslagen:



Figur 11 Relativ vikt av olika satsningsområden i den kinesiska forskningsbudgeten. Bilden visar vikt utifrån två dimensioner. *Mission* (uppifrån definierat, mål för forskningen) kontra *Diffusion* (sprida forskningsresultat inom det nationella systemet). *Excellence* (spets- eller excellenscentra) kontra *Institution building* (höja den generella nationella nivån).⁷²

Då den kinesiska forskningen ofta har ett tydligt praktiskt (tillämpat) fokus beskylls systemet ofta för att vara obalanserat utifrån de begränsade medel som tillförs grundforskningen. Även om detta nu sannolikt kommer ändras sker det från en låg nivå (några få procent).⁷³

6.4 Slutsatser och diskussion

Det kinesiska ledarskapet uppvisar en stark tilltro till att forskning och innovation, i synnerhet naturvetenskaplig och teknisk sådan, är av största vikt för att lösa samhällsliga problem. Inte minst är forskning och innovation medel för att uppnå ekonomisk och social utveckling. Den kinesiska regeringens ambition är att ”byta utvecklingsmodell” och i framtiden i allt högre grad bli ett land för innovation och avancerad produktion. Ytterst, kan man med fog hävda, att den kinesiska ledningens legitimitet i befolkningen står och faller med dess förmåga att implementera FoU/I-strategin.

⁷² Mats Benner, Li Liu & Sylvia Schwaag Serger, ”Head in the Clouds and the Feet on the Ground: Research Priority Setting in China”, in *Science and Public Policy Advance Access* (Feb. 2012).

⁷³ I princip all medelstilldelning till grundforskning sker genom National Natural Sciences Foundation of China (NSFC).

Tillväxten inom den kinesiska forskningssektorn är ännu snabbare än tillväxten i den kinesiska ekonomin sammantaget. Samtidigt är kvalitetsnivån i den kinesiska forskningen ojämn; medelnivån är låg och lägstanivån mycket låg. På många sätt kan strategin beskrivas som att man med hjälp av massiva investeringar skall kompensera för de kvalitativa tillkortakommanden som finns i det kinesiska FoU/I-systemet.

För svenskt vidkommande finns, beroende på syften med forsknings- och innovationssamarbeten, ett antal viktiga faktorer som behöver diskuteras vad gäller samarbetet med Kina. Samarbetet med Kina kräver olika inriktning beroende på vilket målet med samarbetet är. Om Sverige vill utnyttja samarbetet som en dörröppnare för svenska exportföretag på kort till medellång sikt är det rimligen så att man vill inrikta samarbetet på områden där Sverige har ett kunskapsövertag och där Kina är relativt svaga (eftersom detta skapar en importefterfrågan på kinesisk sida). Om Sverige däremot vill utnyttja samarbetet för att bygga upp kanaler för kunskapsöverföring där de svenska forsknings- och innovationssystemen kan dra nytta av forskning och innovation som bedrivs i Kina bör man däremot inrikta samarbetet på områden där Kina väntas få en ledande ställning.

Basen för det internationella samarbetet ska enligt Kina vara jämlikhet, ömsesidig nytta och skydd för immateriella rättigheter. Aspekter av dessa områden får hittills sägas ha varit de största problemen för utländska samarbetspartners – inklusive svenska.

7 Brasilien

7.1 Introduktion

Brasilien betraktas sedan ett par år tillbaka som en av de viktigaste tillväxtmarknaderna i världen. Under det senaste decenniet växte den brasilianska ekonomin med i genomsnitt 3,6 procent per år för att 2010 nå närmare 7,5 procent.⁷⁴ Detta har på kort tid gjort Brasilien till världens sjätte största ekonomi⁷⁵ och, efter att ha klarat sig jämförelsevis väl igenom den globala ekonomiska krisen 2008 tycks nu landets makro-ekonomiska stabilitet vara säkrad. Detta betyder dock inte att problemen är över. Under 2011 gick tillväxten ned kraftigt (2,7 %), och framför allt industrin backade.^{76,77}

En stor del av förklaringen till denna utveckling ligger i landets jämförelsevis svaga forsknings- och innovationsklimat. Exempelvis återfanns Brasilien 2010 på 47:e plats (av 132 länder) i Inseads årliga innovationsindex⁷⁸ och först på 53:e plats (av 142 länder) i den senaste versionen av World Economic Forums *Global Competitiveness Report*.⁷⁹ I takt med att ekonomin växer får bristen på innovationskraft allt större konsekvenser för Brasiliens möjligheter att konkurrera. Landet saknar redan idag utbildad arbetskraft inom ett flertal sektorer och får därmed allt svårare att driva den egna industrin. Delvis som en följd av detta har andelen manufakturert gods minskat med närmare 10 procent på bara tre år och utgjorde 2008 endast 45 procent av den brasilianska exporten (jämför med Indien och Kina med 63 respektive 93 %).⁸⁰

Denna brist på innovationskraft måste i sin tur ses i ett historiskt perspektiv. Det är framför allt två faktorer som förklarar de brasilianska förhållandena. Det första är den relativt sena introduktionen av högre utbildning i Brasilien. Landets första officiella universitet, *Universidade Federal do Paraná*, invigdes så sent som 1912 och var då helt inriktat på ren yrkesutbildning. Vidare hade militärdiktaturen (1964-1985) ett avgörande inflytande på dagens situation genom att: 1) kraftigt underdimensionera grundskolesystemet till förmån för högre utbildning; 2) samtidigt begränsa den senare till rent tekniska ämnen; och 3) parallellt med detta bedriva en ekonomisk import-substitutions politik som skyddade olika interna marknader, ofta dominerade av stora statliga bolag, och därigenom kraftigt reducerade incitamenten för innovation.⁸¹

⁷⁴ Spitz, C. (2011). PIB brasileiro fecha 2010 com crescimento de 7,5%, maior desde 1986, aponta IBGE. *O Globo*. Rio de Janeiro.

⁷⁵ Leahy, J. and S. Wagstyl (2012). Brazil becomes sixth biggest economy. *Financial Times*. London.

⁷⁶ Abarca, D. (2012). Produção industrial traz perspectiva ruim para PIB, dizem analistas. *Estado de São Paulo*. São Paulo.

⁷⁷ Hutchinson, M. (2012). Brazil's slowing growth: From BRIC to brick. *The Globe and Mail*.

⁷⁸ Dutta, S., Ed. (2011). *The Global Innovation Index 2011: Accelerating Growth and Development*. Paris, INSEAD.

⁷⁹ Schwab, K., Ed. (2011). *The Global Competitiveness Report 2011–2012*. Geneva, World Economic Forum.

⁸⁰ Wolf, M. (2010). Must try harder. *The New Brazil (Financial Times Special Report)*. London, *Financial Times*: 11.

⁸¹ Schwartzman, S. (2008). *Pesquisa universitária e inovação no Brasil. Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras*. Brasília, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: 19-43.

Ovanstående ledde vid demokratins återinförande i början på 90-talet till ett antal strukturella problem som fortfarande kännetecknar den brasilianska FoU/I-sektorn. I korthet handlar det om:

- en svag rekryteringsbas för högre utbildning och forskning
- ett underskott av kvalificerade lärare inom alla delar av utbildningssystemet
- en kraftig dominans av privata institutioner (3/4 av alla studieplatser) för högre utbildning
- jämförelsevis låga offentliga investeringar (55 % av gross domestic expenditure on R&D (GERD)) i forskning utifrån ett internationellt perspektiv
- en stor koncentration av forskning (90 % av publicerade vetenskapliga artiklar) till federala offentliga universitet
- omvänt låga investeringar (45 % av GERD) och svag forskningskultur inom den privata sektorn, utom i vissa sektorer (ex. jordbruk, olja och gas, samt flygindustrin) där Brasilien å andra sidan är världsledande
- en stark regionalisering av forskning och högre utbildning till de södra och sydöstra delarna av landet (främst storstadsområdena kring Rio de Janeiro och São Paulo som än idag står för närmare 70 % av all FoU/I)
- låg grad av internationellt samarbete

7.2 Nuläge

Det är mot denna bakgrund som den brasilianska regeringen sedan ett antal år tillbaka satsar stort på forskning, högre utbildning och innovation. Denna satsning sker på två fronter.

Den ena omfattar den **akademiska sektorn** mer specifikt. Sedan mitten av 90-talet har den brasilianska regeringen gjort omfattande investeringar för att öka antalet studenter inom såväl grundutbildning som forskarutbildning. Denna övergripande satsning har över tid lett till en kraftig expansion av såväl antal federala universitet som antalet utbildningsplatser på universiteten mer generellt.⁸² Mellan 2003 (3,94 miljoner) och 2009 (6,44 miljoner) ökade antalet studenter inom högre utbildning med över 63 procent. En motsvarande närmast exponentiell utveckling kan observeras vad gäller antalet doktorsexamina. Under perioden 1996-2008 ökade antalet disputerade med i genomsnitt 11,9 procent per år (eller motsvarande 278 % för perioden som helhet) och under 2011 examinerades närmare 12 000 doktorer.⁸³

Parallellt med detta har Brasilien för första gången utvecklat en nationell **innovationspolitik**. Processen inleddes år 1999, då den privata sektorn för första gången omnämns som en producent, och inte bara en avnämare, av kunskap och forskningsresultat.⁸⁴

⁸² Pires, C. (2011). *Brasil: Universidades federais terão 243.500 novas vagas em 2012*. *Infosurhoy.com*.

⁸³ CGEE (2010). *Doutores 2010: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira*. Brasília, DF, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.

⁸⁴ UNESCO (2010). *UNESCO Science Report 2010: The Current Status of Science around the World*. Paris, UNESCO.

Sedan dess har också ett mer sammanhängande nationellt innovationssystem gradvis vuxit fram. Det består i sig ett antal olika komponenter.

Rent organisatoriskt sker den huvudsakliga formuleringen av den brasilianska nationella innovationspolitiken genom ett inter-ministeriellt råd direkt underställt presidenten. Det koordinerande och administrativa ansvaret ligger därefter hos *Ministry of Science, Technology and Innovation* (MCTI) som i praktiken bistås av ett antal centrala organ. Några av de mest centrala är:

- **National Council for Scientific and Technological Development** (CNPq) som är en av Brasiliens två huvudsakliga forskningsfinansiärer
- **Financiadora de Estudos e Projetos** (FINEP) är rent organisatoriskt ett offentligt företag som i första hand stödjer privata forskningsinitiativ med syfte att generera nya produkter, processer och tjänster
- **Brazilian Development Bank** (BNDES) erbjuder olika former av finansiella stödmekanismer, i första hand till företag av alla storlekar men också till olika offentliga institutioner
- **Brazilian Agency for Industrial Development** (ABDI) sorterar i sig under *Ministry of Industrial Development and Commerce* och har som främsta uppgift att genom egna studier, olika stöd till små och medelstora företag, samt viss enskild finansiering understödja genomförandet av brasiliansk industripolitik.
- **Center for Strategic Studies and Management in Science, Technology and Innovation** (CGEE) har som uppgift att genomföra analyser och studier i syfte att stödja formuleringen och genomförande av FoU/I-politik.

Rent juridisk har man sedan 1999 introducerat ett antal lagar som på olika sätt syftar till att stimulera innovation. Ett par av de mest centrala är: 1) *Lei de Inovação* från 2004 som har för avsikt att stimulera samarbete mellan privata aktörer och akademiska institutioner; samt 2) *Lei do Bem* från 2005 som syftar till att stimulera företag att investera i forskning och innovation.

Ett särskilt intressant instrument, som inrättades under perioden 1999-2002, är de *sektorsfonder* genom vilka den federala regeringen i huvudsak finansierar och koordinerar det övergripande nationella FoU/I-systemet. I korthet består de av 14 olika fonder i skilda ekonomiska sektorer och finansieras genom beskattning av företag vars verksamhet baserar sig på utnyttjandet av naturresurser. I korthet tjänar de tre syften: 1) att skapa nya "managementmodeller" med brett socialt deltagande; 2) att stimulera synergier mellan universitet, forskningsinstitut och industri; samt 3) att bidra till regional utveckling och spridning av forskning. Deras totala värde uppgick 2010 till 11,2 miljarder SEK (R\$ 2,74 miljarder).⁸⁵

Sedan 2007 presenteras en nationell innovationsplan som specificerar de olika politiska målen, vart fjärde år. I den senaste planen för perioden 2011-2014 understryks innovation och utveckling mycket tydligt som centrala aspekter för en ökad konkurrenskraft. Dessa områden ska stärkas genom att: 1) expandera och konsolidera det nationella innovationssystemet, 2) stimulera teknologiutveckling i företag, 3) stödja FoU och innovation inom ett antal strategiska områden (exempelvis bio-/nanoteknologi, ITK, energi, agrobusiness, biodiversitet, försvar etc) samt 4) arbeta aktivt för social utveckling.

⁸⁵ FINEP (2011). *Relatório de Gestão do Exercício de 2010*. Rio de Janeiro, FINEP.

Vidare lyfter man from 'hållbar utveckling' som en organisande princip för allt innovationsarbete.⁸⁶

Ytterligare en central aspekt för såväl förståelsen av, som den praktiska politiken kring, den brasilianska innovationspolitikerna är den parallella delstatliga administrationen av FoU/I-frågor. Denna sker, som tidigare indikerat, på mycket varierande sätt vilket i sin tur leder till avsevärda variationer inom landet. I korthet står delstaterna för närmare 1/3 (R\$ 7 miljarder, d.v.s. 26,5 miljarder SEK) av de totala offentliga investeringarna för forskning och innovation (R\$ 23 miljarder, d.v.s. 87,5 miljarder SEK). Dessa administreras av universitet och andra institutioner för högre utbildning samt av centrala forskningsstiftelser, s.k. FAPs (*Fundação Amparo de Pesquisa*), som i sin tur fördelar pengarna mellan olika aktörer. Här kan man konstatera att delstaten São Paulo ensam står för 72 procent (R\$ 5 miljarder, d.v.s. 19 miljarder SEK) av all delstatlig finansiering av forskning och innovation. Av landets 26 delstater, investerade de 20 längst ner på listan, tillsammans med det federala distriktet *tillsammans* R\$ 541 miljoner (d.v.s. 2 miljarder SEK).⁸⁷ Dessa variationer inom landet är centrala för förståelsen av innovation och innovationspolitik i en brasiliansk kontext.

Avslutningsvis är det viktigt att sätta de brasilianska strävandena i en internationell kontext. Här kan man kort konstatera att Brasilien länge varit isolerat som forskningsnation. Det förs sedan en tid tillbaka en aktiv politik för att bryta detta mönster och, som ett exempel på detta, har också antalet citeringar i internationella tidskrifter ökat markant på senare år.⁸⁸ Mycket återstår dock att göra. Som ett led i dessa satsningar så lanserade den brasilianska regeringen i april 2011 stipendieprogrammet, 'Forskning utan gränser' (*Ciência sem fronteiras*), som syftar till att t.o.m. 2014 erbjuda 75 000 brasilianska studenter möjligheten att studera utomlands. Programmet, som omfattar såväl doktorander och etablerade forskare som studenter på grundnivå, har sedermera utökats med ytterligare 26 000 studenter som bekostas av privata företag.⁸⁹

7.3 Fördelning

De uttalade brasilianska innovationssatsningarna till trots så saknar de många gånger både omfattning och substans, inte minst i ett jämförande ekonomiskt perspektiv. Den brasilianska regeringen har under de senaste tio åren ökat anslagen till forskning och innovation i absoluta tal genom att bl.a. tredubbla budgeten för *Ministry of Science and Technology* (MCT),⁹⁰ men samtidigt har anslagen minskat i relativa tal. På samma sätt ligger de brasilianska satsningarna inom FoU/I betydligt lägre än OECDs (2,27%) och EUs (1,77%) men framför allt avsevärt lägre än andra utvecklingsekonomier som Kina (1,44%) och Sydkorea (3,36%).^{91 92}

⁸⁶ Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (2012). *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015: Balanço das Atividades Estruturantes 2011*. Brasília, DF, MCTI.

⁸⁷ Cruz, C.H.d.B. (2012) Os Estados, a União e o apoio à pesquisa. *O Estado de São Paulo* 2 May. <http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,os-estados-a-uniao--e-o-apoio-a-pesquisa-,867726,0.htm>, (accessed 1 June, 2012).

⁸⁸ UNESCO (2010). *UNESCO Science Report 2010: The Current Status of Science around the World*. Paris, UNESCO.

⁸⁹ <http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf-eng/>

⁹⁰ Pyne, S. (2011) Brazil competes economically by investing in science and technology. *The World* 22 March. <http://www.pri.org/science/brazil-competes-economically-by-investing-in-science-and-technology3029.html>, (accessed 9 July, 2011).

⁹¹ Ministério de Ciência e Tecnologia. (2011, 27 April, 2011). *Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de países selecionados, em relação ao produto interno bruto (PIB), per capita e por*

Ett annat särdrag för Brasilien är, som tidigare nämnts, den låga andelen privata investeringar i FoU/I. I dagsläget står den offentliga sektorn för 55 procent av GERD, antingen i form av egen forskning eller genom investeringar i högre utbildning, medan den privata sektorn står för 45 procent av investeringarna i några selekterade sektorer. Detta är det omvända förhållandet jämfört med OECD och EU, där de privata investeringarna uppgår till 69 respektive 65 procent.⁹³ Här finns det dock, inte minst i ljuset av de förestående världsmästerskapen i fotboll 2014 och olympiaden 2016, samt de nya oljesatsningarna utanför Rio de Janeiros kust, anledning att tro på en avsevärd förändring inom de närmaste åren. I samtliga dessa fall handlar det om större infrastruktursatsningar som i sig kräver investeringar i ny teknologi och nya lösningar för hållbar utveckling.

7.4 Slutsatser och diskussion

Ovanstående lämnar en både komplex och motsägelsefull bild av Brasiliens satsningar på forskning och innovation.

Å ena sidan betonas mer eller mindre regelmässigt betydelsen av FoU/I, och innovation har blivit ett centralt begrepp i den politiska debatten. På konceptuell nivå så görs också intressanta försök att utveckla förståelsen av begreppet, inte minst i förhållande till sociala frågor och hållbar utveckling i stort.

I praktiken kvarstår dock många av problemen. Innovation i den brasilianska kontexten handlar i de allra flesta fall om ren teknologiutveckling och man missar därigenom de administrativa och institutionella problem som i själva verket bromsar utvecklingen i landet. Problemet understryks ytterligare genom avsaknaden av aktörer och instrument för att diskutera den bredare visionen kring innovation, framför allt på lägre nivåer i systemet. I sitt dagliga värv har man inom det brasilianska innovationssystemet därför i regel ett mycket instrumentellt förhållande till innovation i stort.

På samma sätt kan man fråga sig vilken prioritering innovationsfrågan *de facto* har. I spåret av den globala ekonomiska krisen blev den brasilianska regeringen tidigare i år tvungen att skära kraftigt i den federala budgeten. Det ministerium som då drabbades hårdast var MCTI som fick sina anslag reducerade med 23 procent.⁹⁴ För att möta krisen tar nu den brasilianska regeringen en alltmer protektionistisk hållning, med exempelvis krav på ökad andel lokala komponenter vid tillverkning. I Brasilien, något som knappast ökar incitamenten för innovation. Detta står då i bjärt kontrast till EU som, i en ambition att lyfta sig ur krisen, ökar sina satsningar på FoU/I med närmare 50 procent.⁹⁵

Från svensk utgångspunkt behöver detta emellertid inte vara enbart negativt. Tvärtom, innebär situationen att intresset för svenska erfarenheter och möjligheterna till samarbeten på sikt kommer att öka. Det är dock viktigt att definiera hur och under vilka

pesquisador, em anos mais recentes disponíveis. Retrieved 28 July, 2011, from <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/7969.html>.

⁹² UNESCO (2010). UNESCO Science Report 2010: The Current Status of Science around the World. Paris, UNESCO.

⁹³ UNESCO (2010). UNESCO Science Report 2010: The Current Status of Science around the World. Paris, UNESCO.

⁹⁴ Carvalho, E. (2012) Cortes no orçamento federal de 2012 atingem Ciência e Meio Ambiente. Globo.com 15 February. <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2012/02/cortes-no-orcamento-federal-de-2012-atingem-ciencia-e-meio-ambiente.html>, (accessed 1 June, 2012).

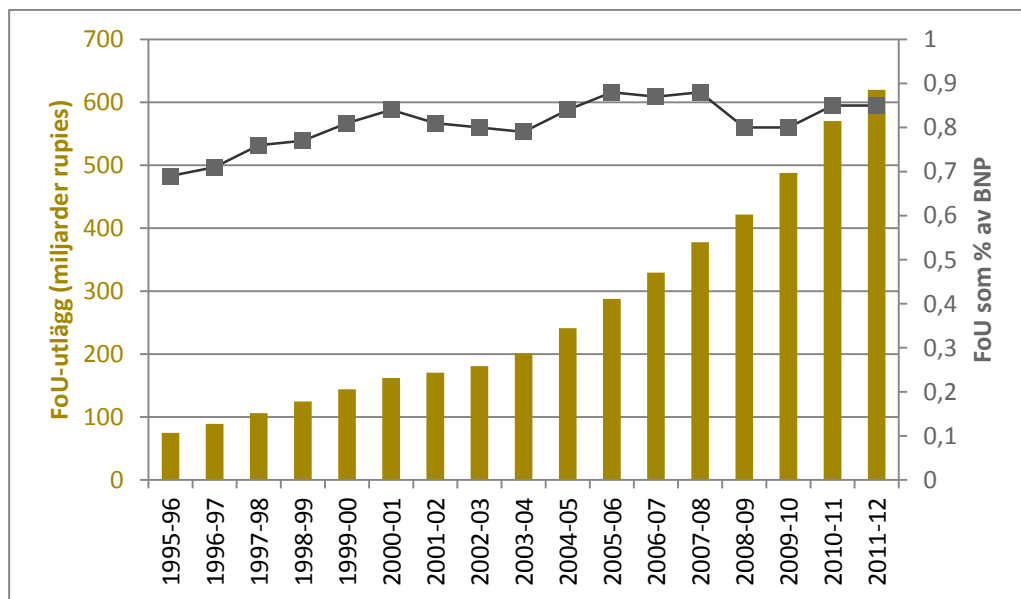
⁹⁵ European Institute of Innovation and Technology (2012) Simpler, broader, bigger: EU unveils €80 billion research plan. http://www.eitawards.eu/06_12_11_EU_unveils_new_research_plan.aspx, (accessed 12 June, 2012).

omständigheter detta kan ske. Möjligheten att delta i *Ciência sem fronteiras* är utan tvekan ett sätt att utöka samarbetet för att på lång sikt utöka samarbetet. Andra möjligheter ligger i utökade samarbeten inom för Brasilien prioriterade områden som, exempelvis, förnyelsebar energi, bio-/nanoteknologi, infrastruktur och transport.

8 Indien

8.1 Introduktion och bakgrund

Indien investerar idag motsvarande 310 miljarder SEK⁹⁶ (köpkraftsjusterat) per år på civil forskning vilket gör det till det åttonde största landet i termer av investeringar i forskning och utveckling (FoU). Anslagen har ökat i takt med den snabbt växande indiska ekonomin, men som andel av BNP har utläggerna legat oförändrade på ca 0,7-0,9 procent under de senaste 15 åren (Figur 12).



Figur 12 Indiens FoU-utgifter mellan budgetåren 1995-96 och 2011-12 (staplar). FoU-budgeten har ökat som en effekt av Indiens tillväxt och nådde under det sista året av perioden 620 miljarder Rupies (Rs) motsvarande närmare 13,3 miljarder USD (vilket är i samma storleksordning som Sveriges utlägg i reella tal, men motsvarar 41,3 miljarder USD köpkraftsjusterat). Som andel av BNP har FoU-utgifterna legat mellan 0,7 och 0,9 procent under perioden (kvadrater).

Källor: Budgetåren 1995-96 till 2007-08 (officiell statistik från Ministry of Science & Technology⁹⁷) och budgetåren 2008-09 till 2011-12 (uppskattning från Battelle⁹⁸). Ingen officiell statistik nyare än 2008-09 finns tillgänglig.

Staten står för 75 procent av forskningsfinansieringen och den mesta forskningen utförs vid statliga forskningsinstitut. Endast 5 procent av de totala utläggerna för FoU kanaliseras genom universiteten. Företagen står för 25 procent av utläggerna, vilket är en låg nivå jämfört med de flesta andra länder.

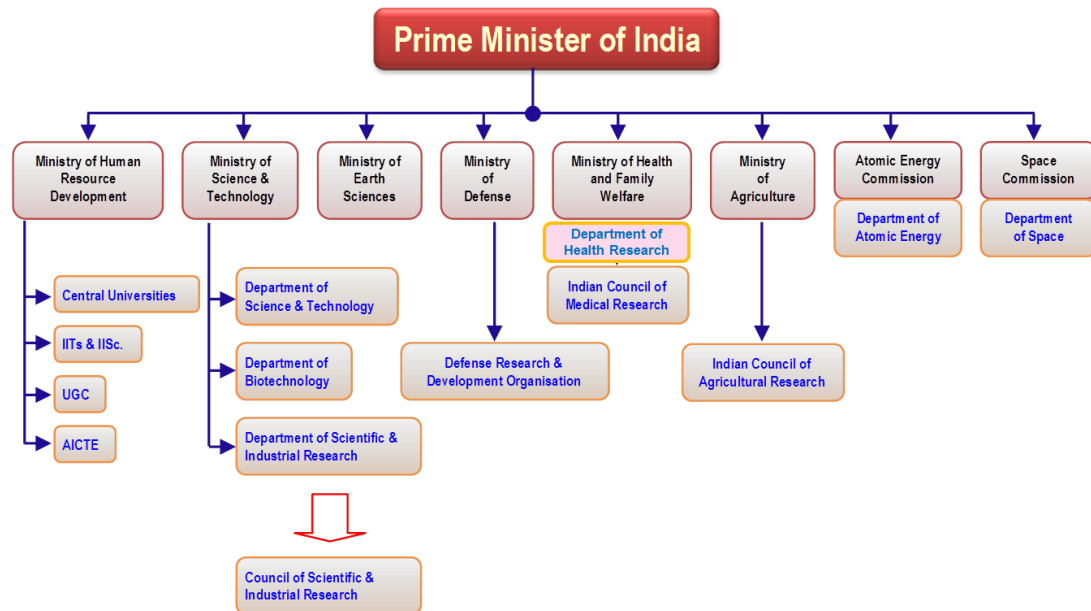
Den statliga indiska FoU/I-strukturen är komplicerad (fig. 13) och inte färre än sex ministerier (*Human Resources Development, Science & Technology, Earth Sciences, Defence, Health & Family Welfare* och *Agriculture*) samt två speciella enheter direkt under premiärministern (*Atomic Energy Commission* och *Space Commission*) delar huvudansvaret för finansiering och genomförande av forskning. Det typiska förfarandet är

⁹⁶ 620 miljarder Rupies = 13,3 miljarder USD = 90 miljarder SEK. Om köpkraftsjustering görs så motsvarar det 41,3 miljarder USD respektive 310 miljarder SEK.

⁹⁷ National Science & Technology Management Information System (NSTMIS), DST.

⁹⁸ Battelle 2011 Global R&D Funding Forecast samt Battelle 2012 Global R&D Funding Forecast

att ministerierna kanalisera resurser (fakultetsanslag och forskningsmedel) via sina departement vidare till såväl egna som fristående forskningsinstitut samt till universiteten. *Ministry of Human Resources* (Indiens utbildningsdepartement) kanalisera det mesta av resurserna för humaniora, medan resurser för medicin och naturvetenskap fördelas via andra ministerier.⁹⁹



Figur 13 Strukturen av Indiens offentliga FoU-system. De huvudansvariga ministerierna och deras forskningsfinansierande- och utförande myndigheterna illustreras.

I den politiska retoriken ses FoU som ett verktyg för att utveckla landet och förbättra levnadsförhållandena för medborgarna och FoU-program ska därför på något sätt adressera Indiens huvudutmaningar (hälsa, vatten, energi, livsmedel och miljö). Prioriterade inriktnings- och budgetförslag presenteras vart femte år i en femårsplan som bereds av planeringskommissionen som samarbetar med alla ministerier och många andra remissinstanser. Den elfte femårsplanen upphörde formellt i och med att budgetåret 2011-12 slutade den 31 mars i år. Varje år allokeras medel för FoU under de olika ministerierna inom den ordinarie budgetprocessen. Hur väl rekommendationerna i femårsplanen uppfylls beror på statsfinanserna och de politiska realiteterna när budgeten presenteras för parlamentet.

Under lång tid har man i Indien närt en dröm om att utveckla landet till ett kunskaps-samhälle, något som konkretiserades genom The National Knowledge Commission, en långtidsutredning 2006-09 som publicerade mer än 300 rekommendationer om hur detta skulle kunna uppnås.¹⁰⁰ Rekommendationerna arbetas nu in i de nationella och delstatliga planeringsprocesserna, bl. a. i femårsplanerna och i lagstiftningsarbetet i parlamentet.

De i särklass största forskningsområdena budgetmässigt är militär forskning, rymdforskning och kärnenergiforskning.

⁹⁹ Indiens forskningssystem beskrivs mer detaljerat i "Underlag för förstärkt forsknings-, utbildnings- och innovationssamarbete med Indien" (Tillväxtanalys, SD 2011:06)

¹⁰⁰ <http://www.knowledgcommission.gov.in/>

8.2 Utveckling

8.2.1 12:e femårsplanen 2012-2017

Premiärminister Manmohan Singh sa vid den indiska vetenskapskongressen i januari 2012 att ”vi måste sträva efter att höja de totala utläggerna på FoU från nuvarande nivå på 0,9 till 2 procent av BNP vid slutet av nästa femårsplan (d.v.s. 2017). Detta kan bara ske om industrin, som nu bidrar med 25 procent av utläggerna, ökar sin andel.” Denna strävan finns också presenterad i en preliminär version av den 12:e femårsplanen¹⁰¹ där det skrivs att målet är att vid slutet av planperioden uppnå utlägg motsvarande 2 procent av BNP varav 50 procent vardera från staten och näringslivet (inklusive statsägda företag). Företagen ska också stimuleras till att investera minst 2 procent av sin omsättning i FoU. Vidare skriver man att en översyn måste göras av pågående forskningsprioriteringar och att en förändrad prioritering skulle kunna frigöra resurser från nedprioriterade till mer aktuella forskningsutmaningar. I grunden är förväntningarna att FoU/I ska bidra till en inkluderande tillväxt. Man noterar att många multinationella företag har satt upp högklassiga FoU-centrum i Indien och uppmanar stora indiska företag att själva sätta upp sådana i landet.¹⁰² Vidare betonas FoU/I som bidrar till att lösa landets största utmaningar inom hälsa, vatten, energi, livsmedel och miljö. Det talas om mekanismer för att stärka translation av forskningsresultat till implementering för samhällsnytta, men man betonar också vikten av att stärka utbildning och grundforskning inom naturvetenskaperna.

Publiceringen av slutversionen av Indiens 12:e femårsplan som gäller 2012-2017 är försenad. Den var utlovad till slutet av mars, men har i skrivande stund (slutet av maj 2012) ännu inte offentliggjorts. Den preliminära versionen av femårsplanen publicerades i oktober 2011, men redan i slutet av december förmedlade företrädare för planeringskommissionen¹⁰³ att man kan förvänta sig ett mål för FoU-utläggerna på 1,5 procent, snarare än 2 procent av BNP, som premiärministern hade utlovat, vid femårsperiodens slut.

Det förväntas att planen ska innehålla förslag på hur näringslivet ska fås att öka sin andel av FoU-utläggerna från 25 till 50 procent av de totala FoU-utläggerna till 2017. Det spekuleras i att det kommer att handla om konsortieprojekt där företagen utarbetar och bekostar projekten men får matchande anslag från staten.¹⁰⁴ Enligt Dr. M. K. Bahn, generaldirektör vid Department of Biotechnology,¹⁰⁵ så kommer andra mekanismer för att stimulera företagets FoU-investeringar att vara garantier för statliga köp av slutprodukten eller andra sätt att garantera återbäring på företagets investeringar i FoU.

Det exakta innehållet kommer inte att framgå innan den slutgiltiga femårsplanen blir offentlig, fördröjningen beror på att planeringskommissionen behöver revidera ner sina

¹⁰¹ "Faster, Sustainable and More Inclusive Growth – An Approach to the Twelfth Five Year Plan", tillgänglig på: http://planningcommission.nic.in/plans/planrel/12appdrft/approach_12plan.pdf

¹⁰² Enligt en analytiker så indikerar data från Reserve Bank of India (Indiens riksbank) att inflödet av utländsk valuta för investeringar i FoU ökade från 221 miljoner USD 2004-05 till 878 miljoner USD 2010-11. *The Hindu*, 9 januari 2012, "Boosting research in India".

¹⁰³ Mr. Ajit Kumar Verma, Adviser, Science and Technology, Planning Commission, Government of India vid EU/MS S&T Counsellors-möte 14 december 2011.

¹⁰⁴ *Mint*, 23 feb 2012, "Govt. plans fresh push to boost research spending".

¹⁰⁵ Department of Biotechnology är en forskningsfinansierande och forskningsutförande avdelning under Ministry of Science & Technology.

siffror efter att prognoserna för utvecklingen av Indiens ekonomi har skruvats ned till följd av avtagande tillväxt i finanskrisens skugga.¹⁰⁶

8.2.2 Budget 2012-13

Trots att FoU-utläggerna inte ökat som andel av BNP så har den starka indiska tillväxten möjliggjort stora¹⁰⁷ årliga ökningar i absoluta tal under de senaste åren. Budgeten för 2012-13, som presenterades 16 mars 2012 och som nu är under diskussion i parlamentet var en besvikelse för många inom forskningsvärlden då ökningarna för många av departementen var lägre än förväntat och i vissa fall inte ens kompenserar för inflationen som just nu ligger på drygt 7 procent.

Detta är ett resultat av den försämring av Indiens ekonomi som skett under budgetåret 2011-12 med en lägre tillväxt (6,9 %)¹⁰⁸ än förväntat (8,2 %)¹⁰⁹, hög inflation och ökande statsfinansiellt underskott (5,9 % av BNP). Vidare är koalitionsregeringen försvagad och har svårt att genomföra genomgripande reformer. Budgeten syftar till att åtgärda en del av dessa problem, med konsekvens av, om inte åtstramningar, så lägre tillväxttakt än tidigare även i FoU-anslagen.

I årets budget avsätts ungefär hälften av de centrala medlen (totalt 402 miljarder rupies ca 57 miljarder SEK) för kärnenergi-, försvars- och rymdforskning. Sammantaget ökar anslagen för forskning inom lantbruk, hälsa, kärnkraft, försvar, earth sciences¹¹⁰, miljö, förnyelsebar energi och rymd med 18 procent. Ökningarna är dock inte angivna i förhållande till förra årets budget utan till de uppskattade faktiska utläggerna för föregående budgetår, vilka är lägre än den tilldelade budgeten. Om man jämför årets budget med förra årets så är ökningen endast 8,5 procent, alltså en ökning som bara ligger strax över inflationen. Det är också anmärkningsvärt att ministerierna inte har lyckats använda den tilldelade budgeten, troligen beroende på dålig planering.

1.1.1 Företags-FoU

I budgetförslaget ingår en förlängning med 5 år av skatteavdraget för FoU-investeringar. Den tidigare ordningen, som gällde fram till 31 mars 2012, innebär att företag inom vissa sektorer har rätt till skatteavdrag motsvarande 200 procent på vissa utgifter som uppkommit för FoU. Avdragsrätten är ett sätt att stimulera företagen att investera mer i FoU. De största investeringarna i FoU görs i farma- och fordonsindustrin.

8.3 Slutsatser och diskussion

Trots Indiens avtagande tillväxt ökar man finansieringen av statlig FoU strax över inflationen. Att man gör det i en budget, som specifikt har motiverats med att man vill ta Indien tillbaka till en årlig tillväxt på 8-9 procent, indikerar att man ser FoU/I som en tillväxtfrämjande faktor. Man vill att resultaten från FoU/I ska verka för en inkluderande tillväxt, där förbättringar inom hälsa, vatten, energi, livsmedel och miljö ska komma även de fattiga till del. Vidare ser man FoU/I som ett medel att stödja strävandet att utveckla Indien till ett kunskapssamhälle.

¹⁰⁶ Samtal Arun Maira, medlem planeringskommissionen, 120601

¹⁰⁷ I genomsnitt 15 procent per år de senaste fem åren.

¹⁰⁸ Mellan budgetåren 2005-06 till 2010-11 växte Indiens ekonomi med mer än 8 procent per år, med undantag av 2008-09 då tillväxten var 6,8 procent.

¹⁰⁹ Från "Government of India Economic Outlook for 2011-12".

¹¹⁰ Earth Sciences = geologi, geografi och meteorologi.

Under nästa femårsperiod vill man stimulera företagen att öka sin andel av FoU-utläggerna från 25 till 50 procent, samtidigt som de totala FoU-utläggerna stiger från knappa 1 till 1,5 procent av BNP. Då man också har förhoppningen att Indiens ekonomi under denna period ska växa med 8-9 procent per år är det en kraftig ökning av företagens FoU-aktivitet som förväntas. De många multinationella företagens investeringar i FoU-centrum i Indien ses som en modell som indiska företag borde ta efter. Det är ännu inte helt klart vilka stimulansåtgärder regeringen kommer att erbjuda företagen för att uppnå detta utmanande mål, men det är klart att inte bara ekonomiska faktorer kommer att vara avgörande, utan tillgång på kvalificerade forskare och produktutvecklare samt kapacitet att utveckla och driva FoU inom företagssektorn kommer att spela in.

Indiens vetenskaps- och teknologipolicy¹¹¹ understryker vikten av internationellt vetenskaps- och teknologisamarbete. Sverige och Indien har sedan 2005 ett avtal inom området där VINNOVA finansierat de svenska forskarna i tolv treåriga samarbetsprojekt inom tuberkulos, e-hälsa och inbyggda system. Förutom samarbetsprojekten direkt under regeringsavtalet ökar de individuella ”bottom up” samarbetena och antalet sampublicationer närmar sig 300 per år. Tillväxtanalys ser forsknings- och utbildningssamarbeten mellan svenska och indiska aktörer som viktigt inte minst då Indien på lång sikt sannolikt kommer att utvecklas till en mycket betydelsefull och utvecklad forsknings- och innovationsnation. Många möjligheter att utveckla samarbetet ytterligare finns, bl.a. inom hälso-, energi- och miljöforskning (som är områden där avtal finns), men hindras i allmänhet av brist på anslag på den svenska sidan. Det finns potential att samarbeta med de duktigaste och mest välmeriterade forskarna vid Indiens bästa forskningsinstitut och att delta i forskning för att lösa de stora globala utmaningarna tillsammans med indiska forskare. FoU-samarbete kan också öppna upp för ett större innovationssamarbete vilket kan öppna upp den stora indiska marknaden för svenska innovatörer.

¹¹¹ *Science and Technology Policy 2003.*

Tillväxtanalys, myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser, är en gränsöverskridande organisation med 60 anställda. Huvudkontoret ligger i Östersund och vi har verksamhet i Stockholm, Brasília, 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.

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