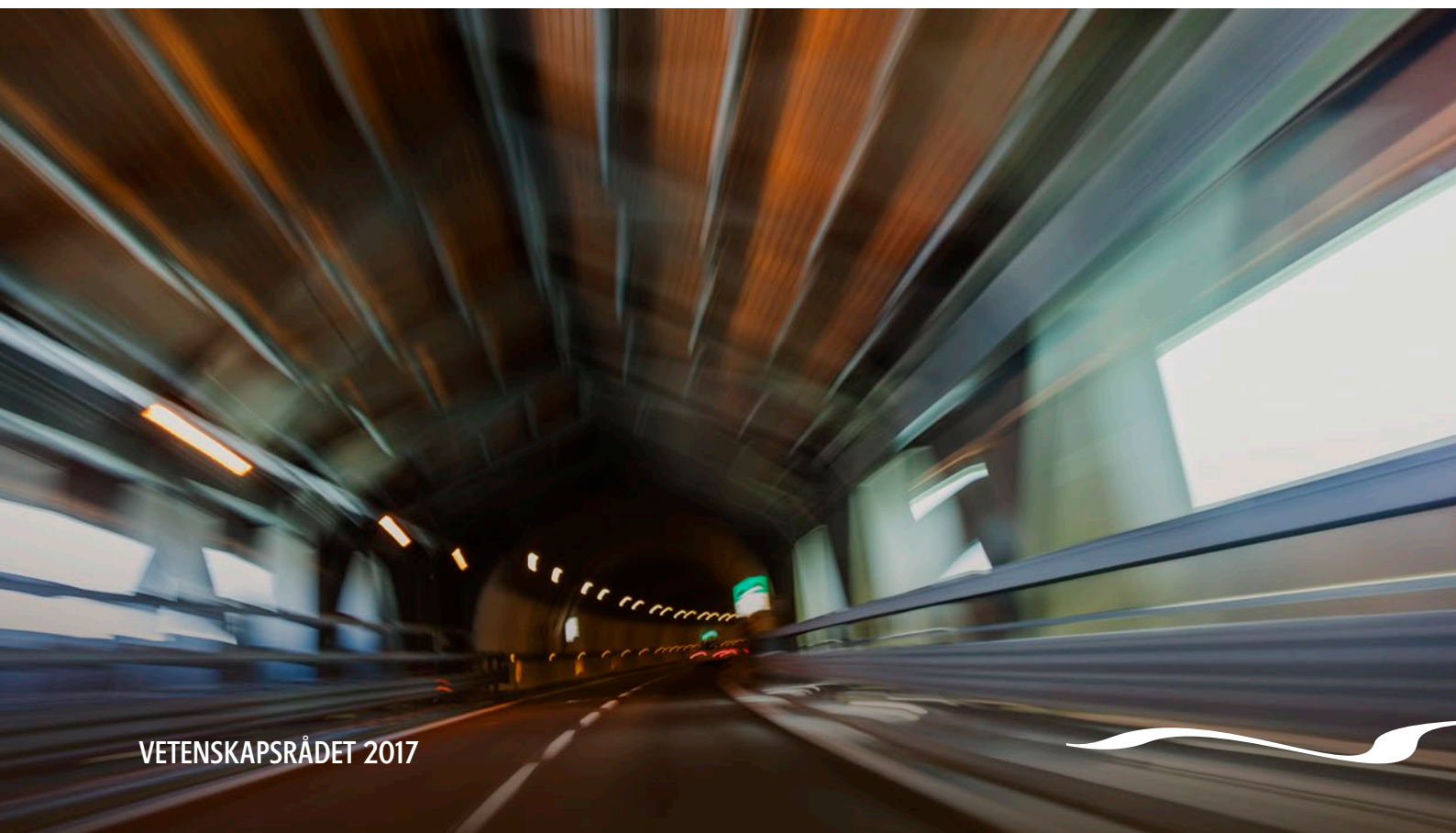




Vetenskapsrådet

# FORSKNINGSBAROMETERN 2017

SVENSK FORSKNING I INTERNATIONELL JÄMFÖRELSE





# **FORSKNINGSBAROMETERN 2017**

## **SVENSK FORSKNING I INTERNATIONELL JÄMFÖRELSE**

**Marianne Wikgren**

**Stina Gerdes Barriere**

**Jonas Gurell**

**Marianne Hall**

**Henrik Aldberg**

**Gustav Hansson**

FORSKNINGSBAROMETERN 2017 – SVENSK FORSKNING I INTERNATIONELL JÄMFÖRELSE

VETENSKAPSRÅDET

Box 1035

SE-101 38 Stockholm

VR1705

ISSN 2002-8024

ISBN 978-91-7307-345-5

---

# INNEHÅLL

---

FÖRORD .....	4
SAMMANFATTNING .....	5
SUMMARY .....	8
1. SVERIGE I JÄMFÖRELSE MED ETT URVAL LÄNDER .....	10
1.1. Sveriges forskningsresurser i förhållande till andra länders .....	11
1.2. Finansiering av forskning och utveckling .....	13
1.3. Personalen i FoU-systemet .....	17
1.4. Svensk vetenskaplig publicering i ett internationellt perspektiv .....	19
1.5. Svenska forskare i internationella samarbeten .....	25
2. FORSKNING VID SVENSKA UNIVERSITET OCH HÖGSKOLOR .....	30
2.1. Resurser till forskning och utveckling i Sverige .....	31
2.2. Högskolans personal i Sverige .....	37
2.3. Svenska lärosätens publicering .....	44
3. METOD .....	48
3.1. Val av indikatorer .....	48
3.2. Urval av länder .....	48
3.3. Datakällor .....	48
3.4. Bibliometrisk analys .....	49
3.5. Figur- och indikatorförteckning med källor .....	51
3.6. Förklaring till förkortningar och begrepp .....	54
3.7. Lärosättesgrupper .....	56
REFERENSLISTA .....	58

---

# FÖRORD

---

Forskningsbarometern ger en övergripande bild av tillståndet för svensk forskning i internationell jämförelse genom att sammanställa tillgänglig data som beskriver, dels de resurser som tillförs forskningssystemet i form av finansiella medel och personal, dels forskningens resultat och genomslag i form av publikationer och citeringar.

I Forskningsbarometern 2017 fokuserar vi på den svenska högskolesektorn och den forskning som bedrivs där, men inleder med en övergripande beskrivning av hela det svenska systemet för forskning och utveckling (FoU), i jämförelse med motsvarande system i ett urval länder. Avsikten är att beskriva hur Sverige som forskningsnation ter sig i internationell jämförelse och hur den svenska högskolesektorn relaterar till hela forskningssystemet. Forskningsbarometern har inte ambitionen att ge en representativ bild av hela det svenska systemet för forskning och utveckling, där en stor del av FoU både finansieras och utförs inom företagssektorn.

De data och information som presenteras är främst hämtade från Statistiska Centralbyrån (SCB), Universitetskanslersämbetet (UKÄ), OECD, e-CORDA, och publikationsdatabasen Web of Science, samt från olika litteraturkällor. Där det är relevant hänvisas till aktuella rapporter och analyser från Vetenskapsrådet. Årets Forskningsbarometer är en uppdatering och vidareutveckling av den första barometern som publicerades 2016. I fortsättningen kommer forskningsbarometern att komma ut vartannat år; nästa Forskningsbarometer publiceras år 2019.

Forskningsbarometern 2017 finns även på webben ([vr.se/Forskningsbarometern2017](http://vr.se/Forskningsbarometern2017)). Där är det möjligt att göra egna filtreringar och visualiseringar av statistiken, samt att ladda ner rapporten i pdf-format. Jag hoppas att många läsare utnyttjar möjligheterna att anpassa informationen i forskningsbarometern till egna intressen och behov. Vi är också angelägna om synpunkter på anpassningsverktygen och vilka behov som finns bland er läsare för att ytterligare utveckla presentationen av innehållet i kommande utgåvor.

Jag vill rikta ett stort tack för all hjälp i form av data och goda råd om analyserna som vi fått från bland annat SCB, UKÄ och Vinnova. Synpunkter från läsare av Forskningsbarometern 2016 har också varit mycket värdefulla. Jag vill också tacka alla medarbetare på Vetenskapsrådet som har deltagit i arbetet med att ta fram Forskningsbarometern 2017. Det har varit ett omfattande arbete men jag vet också från den återkoppling vi fått att resultatet av arbetet är mycket uppskattat!

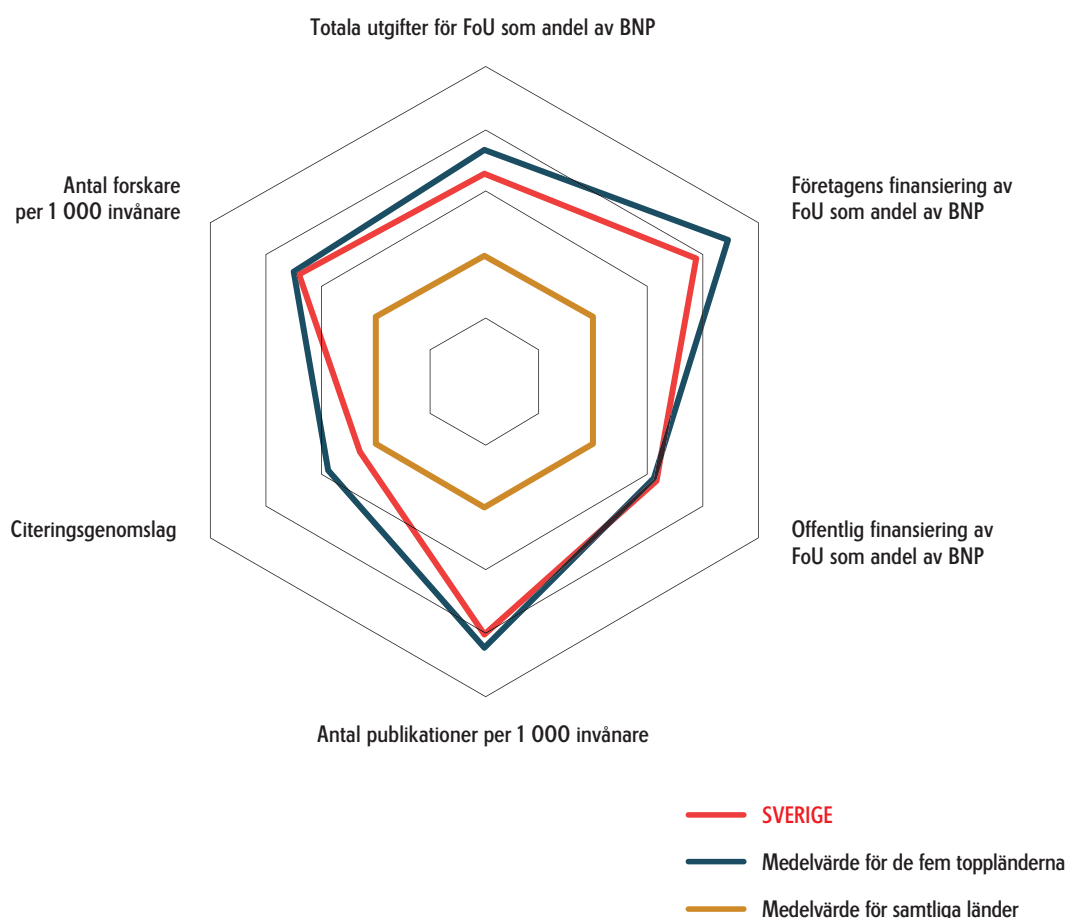
Sven Stafström  
*Generaldirektör*

Stockholm, juni 2017

# SAMMANFATTNING

Vetenskapsrådets Forskningsbarometer är en återkommande produkt som syftar till att ge en övergripande beskrivning av svensk forskning och utveckling (FoU) i internationell jämförelse, med tonvikt på forskningen inom den svenska högskolesektorn. Forskningsbarometern består av två delar, där den första ger en beskrivning av hela det svenska FoU-systemet i jämförelse med ett urval länder och den andra mer i detalj beskriver den forskning som bedrivs inom den svenska universitets- och högskolesektorn. Båda avsnitten behandlar förutsättningarna för forskning och utveckling i form av finansiering och den forskande personalens sammansättning, samt forskningens resultat i form av publikationer och deras citeringsgenomslag.

## Sverige i internationell jämförelse



Figur 1. Svensk FoU i internationell jämförelse för ett urval indikatorer. Sveriges värden jämförs med medelvärdet för samtliga OECD-länder och med medelvärdet för de fem toppländerna<sup>1</sup>. Med citeringsgenomslag anges Sveriges andel av högciterade artiklar jämfört med medelvärdet för samtliga länder i publikationsdatabasen och med medelvärdet för de fem toppländerna. Data för 2015; publiceringsdata för artiklar publicerade 2013–2015. Källa: OECD och Clarivate Analytics.

<sup>1</sup> Totala utgifter för FoU som andel av BNP (toppländer: Israel, Sydkorea, Japan, Sverige, Österrike); Företagens finansiering av FoU som andel av BNP (toppländer: Sydkorea, Japan, Sverige, Tyskland, Schweiz); Offentlig finansiering av FoU som andel av BNP (toppländer: Sydkorea, Österrike, Sverige, Danmark, Finland); Antal publikationer per 1 000 invånare (toppländer: Schweiz, Danmark, Australien, Sverige, Finland); Citeringsgenomslag (toppländer: Singapore, Schweiz, USA, Storbritannien, Nederländerna); Antal forskare (årsverken) per 1 000 invånare (toppländer: Israel, Danmark, Sydkorea, Sverige, Finland).

Sverige ligger bland de fem toppländerna i OECD när det gäller totala utgifter för FoU som andel av BNP. De totala utgifterna för FoU i ett land är summan av företagets finansiering av FoU, offentliga utgifter för FoU, utländska finansieringskällor och privata icke-vinstdrivande organisationers finansiering av FoU. När det gäller företagets finansiering av FoU och offentliga utgifter för FoU är Sverige bland de fem toppländerna.

Sverige har, i förhållande till folkmängden, en stor andel forskare<sup>2</sup> i både högskolesektorn och företagssektorn, och placerar sig också här bland de fem toppländerna. Sett till finansiella och personella resurser för forskning och utveckling står sig Sverige således väl i internationell jämförelse.

Det förväntade resultatet av forskning och utveckling spänner över ett brett spektrum och över lång tid. Att mäta och värdera forskningens resultat och genomslag är oerhört komplicerat. Forskningens resultat illustreras i Figur 1 med indikatorerna antal vetenskapliga publikationer per tusen invånare (publicerade under perioden 2013–2015) och publikationernas citeringsgenomslag (2013–2015). I det förra fallet placerar sig Sverige bland de fem toppländerna inom OECD. För citeringsgenomslaget, mätt som andelen publikationer som är bland de tio procenten högst citerade, placerar sig Sverige närmare medelvärdet för samtliga länder i publikationsdatabasen Web of Science.

### Finansiering av forskning och utveckling

År 2015 uppgick de totala utgifterna för utförd forskning och utveckling i Sverige till drygt 137 miljarder kronor. Sverige satsade därmed 3,26 procent av BNP på FoU år 2015, vilket gjorde Sverige till ett av de länder som investerade störst andel av BNP i FoU. Endast Sverige och Österrike nådde 2015 över EU:s treprocentsmål för FoU. Ändå har Sverige, till skillnad från flera andra länder, minskat sina utgifter för FoU i förhållande till BNP över de senaste 15 åren, även om utgifterna för FoU har ökat i absoluta siffror. I många länder är det företagssektorn som står för det mesta av den totala ökningen, men detta är inte förhållandet i Sverige, där företagssektorns satsningar på FoU och därmed också dess andel av den totala FoU-finansieringen har minskat.

I Sverige finansierade företagssektorn merparten av den finansiella FoU-volymen (58 procent) år 2015, medan den offentliga sektorn stod för 27 procent. Andra finansiärer var utländska källor (inklusive EU:s ramprogram för forskning) och privata, icke-vinstdrivande organisationer. I fördelningen av FoU-utgifter på finansierande sektor liknar Sverige flera av jämförelseländerna, men i till exempel Norge och Österrike står staten för en större andel av den totala FoU-finansieringen. I länder som Japan, Kina och Sydkorea finansierar däremot näringslivet en större andel av total FoU än i Sverige.

I Sverige låg år 2015 den största andelen av utgifterna för utförd FoU inom företagssektorn (70 procent) samt inom universitets- och högskolesektorn (27 procent). Schweiz, Finland och Österrike hade en ungefär lika stor del av sina FoU-utgifter inom företagssektorn, medan Sveriges andel av utgifterna för FoU inom högskolesektorn är något lägre än i Danmark, Nederländerna och Norge.

De svenska lärosätena finansieras till största delen av statliga medel och deras FoU-intäkter har, i fasta priser räknat, ökat med 70 procent under perioden 2001–2015. Av de statliga medlen går 90 procent till de breda etablerade och de fackinriktade universiteten. Intäkterna har ökat mest inom forskningsämnesområdena medicin och hälsovetenskap respektive naturvetenskaper under perioden 2011–2015.

### Forskare inom FoU

Sverige, liksom de övriga nordiska länderna, utmärker sig genom en stor andel forskare i befolkningen. Fördelningen av forskare inom FoU-systemet speglar systemets struktur: i Sverige finns en liten offentlig institutsektor, en relativt stor högskolesektor och ett FoU-intensivt näringsliv. Storbritannien och Schweiz har en jämförelsevis stor andel forskare inom högskolesektorn, medan andra länder, som till exempel Norge, Tyskland och Kina, har en större andel forskare än många andra länder inom övrig offentlig sektor, till exempel vid offentliga forskningsinstitut. Liksom Sverige har Sydkorea och Japan en relativt stor andel forskare inom företagssektorn.

<sup>2</sup> Benämningen forskare bygger på Frascatimanualens definition, som utgår från personens arbetsuppgifter, se faktaruta i avsnitt 1.1. Här anges antal forskare som årsverken, inte individer.



Andelen forskande kvinnor var lägre (33 procent) än andelen forskande män (67 procent) i Sverige år 2014. En liknande obalans råder i samtliga jämförelseländer, även om den verkar jämnas ut över tid. Jämnast könsfördelning av jämförelseländerna har Storbritannien och Norge, där 37 procent av forskarna är kvinnor och 63 procent män. I Japan däremot är mindre än 15 procent av forskarna kvinnor.

Under 2000-talet har den forskande och undervisande personalen vid de svenska lärosätena ökat kraftigt i antal. Också sammansättningen av högskolans personal har förändrats under perioden 2001–2016. Alla personalkategorier utom adjunkter och meriteringsanställningar har ökat i omfattning. År 2016 uppgick den forskande och undervisande personalen i den svenska högskolan till ca 35 000 personer.

Andelen kvinnor bland de nydisputerade och inom olika anställningskategorier i den svenska högskolan har successivt ökat under de senaste decennierna, även om andelen kvinnor och män varierar mellan olika forskningsämnesområden. En långsammare förändring av könsbalansen syns i kategorin professorer. År 2016 var fördelningen bland professorer 26 procent kvinnor och 74 procent män.

### Vetenskaplig publicering

Sverige hör till de OECD-länder som under perioden 2013–2015 hade högst produktion av vetenskapliga publikationer i relation till sin folkmängd, tillsammans med Schweiz, Danmark, Australien och Finland. Också Nederländerna, Norge, Island och Singapore har en jämförbar publikationsvolym per invånare. I Sverige produceras den allra största andelen artiklar vid de breda etablerade universiteten och de fackinriktade universiteten, även om högskolorna och de nya universiteten ökade sin publikationsvolym med 8 procent per år under perioden 2003–2015.

Sveriges forskningsämnesprofil är bred med en relativt hög forskningsaktivitet inom hälsovetenskap och samhällsvetenskap och med en lägre aktivitet inom matematik och kemi. Vid en jämförelse av ämnesprofiler framträder ett mönster där Sverige, tillsammans med USA och flera länder i Västeuropa, har en bred ämnesprofil som kännetecknas av högt citeringsgenomsnitt inom de flesta forskningsområden. Framväxande forskningsländer som Kina och Sydkorea är mer ämnesmässigt specialiserade i sin forskningsaktivitet.

De svenska breda etablerade universiteten, de fackinriktade universiteten och gruppen "övriga" (bland annat företag och myndigheter utanför högskolesektorn) låg under åren 2013–2015 över världsgenomsnittet för andelen högciterade publikationer. För grupperna högskolor respektive nya universitet var andelen högt citerade publikationer under samma period lägre än världsgenomsnittet. I internationell jämförelse har Sverige en relativt stor andel högciterade publikationer, och andelen har ökat något under de senaste åren. Flera andra länder visar dock en ännu större ökning av högciterade publikationer.

### Svenska forskare i internationella samarbeten

Sverige hör till de länder som uppvisar en stor andel internationell sampublicering. År 2016 var 68 procent av de svenska vetenskapliga publikationerna ett resultat av internationella samarbeten, vilket kan jämföras med världsgenomsnittet på 25 procent. Andelen publikationer där svenska forskare samarbetar med forskare i EU-länderna (plus Norge och Schweiz) har ökat svagt de senaste 35 åren, och uppgick 2016 till drygt 70 procent av alla svenska internationellt sampublicerade artiklar. Den största ökningen gäller dock sampubliceringar med forskare i Asien. Sett till enskilda samarbetsländer är det med forskare i USA som svenska forskare samarbetar mest.

Internationell sampublicering har ökat inom samtliga ämnesområden men variationerna mellan områdena är stora. Det är betydligt vanligare med internationella sampubliceringar inom biologi, geovetenskap och fysik än inom humaniora och samhällsvetenskap.

Sveriges deltagande i europeiska samarbeten illustreras i Forskningsbarometern med deltagandet i europeiska forskningsinfrastrukturer. Här deltar Sverige i ett förhållandevis stort antal infrastruktur-samarbeten, jämfört med flera andra europeiska länder.

Ländernas deltagande i EU:s ramprogram för forskning och innovation visar på både samarbete och konkurrens. Sverige intar en medelposition bland EU15-länderna (plus Norge och Schweiz) när det gäller beviljat belopp per invånare och beviljandegrad inom det nuvarande ramprogrammet för forskning och innovation, Horisont 2020.

---

# SUMMARY

---

The Research Barometer first gives a general description of Swedish research in international comparison, and then describes in greater detail the research conducted within the Swedish higher education sector. Both main sections are organised in subsections that describe the spending on Research and Development (R&D), the personnel in the R&D system, and the results of research in the form of publications and their citation impact.

## Sweden in international comparison

Sweden is one of the OECD countries with the highest gross expenditure on R&D as a percentage of GDP. The gross expenditure is divided into business expenditure on R&D and government expenditure on R&D, both as a percentage of GDP. In terms of business expenditure, Sweden positions itself within the top five countries in the OECD database. Also for government expenditure, Sweden is among the top five countries.

Sweden also has a high proportion of researchers in the population, and in this respect is among the top countries in the OECD database. In terms of financial and personnel resources for R&D, Sweden performs well in comparison to other nations.

The results from research, and their impact, span a broad spectrum and are difficult to measure. In a more limited sense, the results are often measured by the number of scientific publications per inhabitant, and by their citation impact. Sweden is one of the top five OECD countries with regards to the former indicator. When it comes to citation impact, calculated as the share of a country's scientific publications that are among the ten per cent most cited in the Web of Science database, Sweden's position is closer to the average value for all countries in the database.

## R&D spending

Total domestic expenditure on R&D in Sweden in 2015 amounted to 137 billion SEK. Sweden invested 3.26 per cent of its GDP in R&D, which makes Sweden one of the top countries in international comparison. In contrast to several other countries, Sweden has, however, reduced its spending on R&D in relation to GDP over the last 15 years, even though R&D expenditure has increased in real terms. In many countries, the business sector is responsible for the major part of the total increase in R&D spending, but in Sweden this sector has decreased.

The main contributors to Swedish R&D expenditure was the business sector (58 per cent) and the public sector (27 per cent). In international comparison the share of the business sector's expenditure in R&D is higher in Japan, China, and Korea than in Sweden, while in Norway, Austria, France and the Netherlands, the share of the public sector's expenditure on R&D is higher than in Sweden.

Looking at who performs the R&D, the Swedish business sector was responsible for 70 per cent of expenditure on R&D and the higher education sector for 27 per cent in 2015. Switzerland, Finland, and Austria have similar shares for the business sector. The share of R&D expenditure in the higher education sector is slightly lower in Sweden than in Denmark, the Netherlands, and Norway.

Within the higher education sector, the Government was the largest funder of Swedish R&D in 2015. R&D-income for higher education institutions (HEIs) increased by 70 per cent during 2001–2015. The major part (90 per cent) of the funding went to the broad-based research universities and specialised universities. The funding to HEIs is unevenly distributed, with a higher share of the increased funding during the period 2011–2015 going to medicine and health, and to the natural sciences.

## Researchers in R&D

Just like the other Nordic countries, Sweden has a high proportion of researchers in the population. The distribution of researchers mirrors the R&D structure in Sweden, with a small proportion of public research institutions, a relatively large HEI sector, and an R&D-intensive business sector. In comparison, Great Britain and Switzerland have a higher proportion of researchers in HEIs. In

Norway, Germany, and China, a comparatively high share of the researchers work in public research institutions, while for example Japan and Korea, just like Sweden, have many researchers working in the business sector.

In Sweden, the share of women in research was lower (33 per cent) than the share of men in research (67 per cent) in 2014. This is similar to many of the countries in our comparison, but the trend is moving towards better gender equality. In international comparison, the most gender-equal countries when it comes to the research community are Great Britain and Norway, with a 37 per cent share of women researchers.

In Sweden, the last decades have witnessed a growth of all staff categories within HEIs, except subject teachers (adjuncts) and researchers holding career development positions. The number of teaching and researching staff was around 35 000 in 2016. The proportion of women has increased gradually in the various staff categories, and also within recently graduated researchers. The development is slower within the professor category, where 26 per cent were women and 74 per cent men in 2016.

### **Research publications**

Sweden punches above its weight in the production of scientific publications per capita, and is one of the top five OECD countries for the period 2013–2015. The other top countries are Switzerland, Denmark, Australia and Finland. The Netherlands, Norway, Iceland, and Singapore also have comparable publication volumes per capita.

Most Swedish articles in scientific journals are written by researchers working in broad-based research universities and specialised universities, even though university colleges and new universities increased their publication volume by 8 per cent per year during 2003–2015.

Looking at subject profiles, Sweden, together with the US and a number of West European countries, is characterised by a broad profile, with a relatively high citation impact in most research areas. In contrast, emerging research countries like China and Korea are more specialised in their publication profile. Sweden shows a higher than average level of research activity in health sciences and social sciences, but a lower than average activity in mathematics and chemistry.

When it comes to citation impact, measured as the proportion of highly cited publications, Swedish broad-based research universities, specialised universities, and institutions in the “others” category (such as companies and government agencies outside the higher education sector) scored above the global average for articles published 2013–2015. For university colleges and the new universities, the proportion of highly cited publications was lower than the global average. Sweden shows a steady growth of highly cited publications, but competition is increasing, as several other countries show even higher growth rates.

### **Swedish researchers in international co-publications and other international research collaborations**

A large proportion, 68 per cent, of all scientific publications (2016) by Swedish researchers are written in collaboration with researchers from other countries. Swedish international co-publications with researchers from the EU countries (plus Norway and Switzerland), have increased as a proportion of all co-publications, but the most significant growth rate is for co-publications with researchers from Asian countries. The single most prominent partner country for Swedish co-publications is, however, USA. The Swedish tradition of international co-publication is still stronger in subject fields such as biology, geosciences and physics than in humanities and social sciences, but researchers in all subject fields have increased their participation in international co-publications.

Sweden is an active participant in various international collaborations; in this Research Barometer illustrated by Swedish participation in European research infrastructure collaborations.

When it comes to participation and success rate in the EU framework programme for research and innovation, Horizon 2020, Sweden takes a middle position among the EU15-countries.

# 1 SVERIGE I JÄMFÖRELSE MED ETT URVAL LÄNDER

---

I Avsnitt 1 beskrivs hur svensk forskning och utveckling (FoU) har utvecklats i internationell jämförelse under den senaste tioårsperioden. Sverige jämförs med ett urval länder med hjälp av ett antal indikatorer som belyser FoU-utgifter inom privat och offentlig sektor, personella forskningsresurser och forskningens resultat i form av publikationer och citeringsgenomslag. Avsnittet omfattar också svenska forskares internationella samarbeten: sampubliceringar och deltagande i europeiska samarbeten.

## 1.1 Sveriges forskningsresurser i förhållande till andra länders

De resurser som ett land lägger ner på forskning och utveckling mäts ofta som utgifter för FoU och antalet verksamma forskare. Vill man jämföra länder sinsemellan, kan utgifterna för forskning ställas i relation till landets BNP eller till dess folkmängd. Antalet forskare kan relateras till arbetsstyrkans storlek eller, som här, till invånarantalet.

### Definition av forskning och utveckling (FoU) och forskare

I forskningsstatistiken används vid internationella jämförelser de definitioner och indelningar som utvecklats inom OECD och som finns beskrivna i den så kallade Frascatimanualen (Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities).

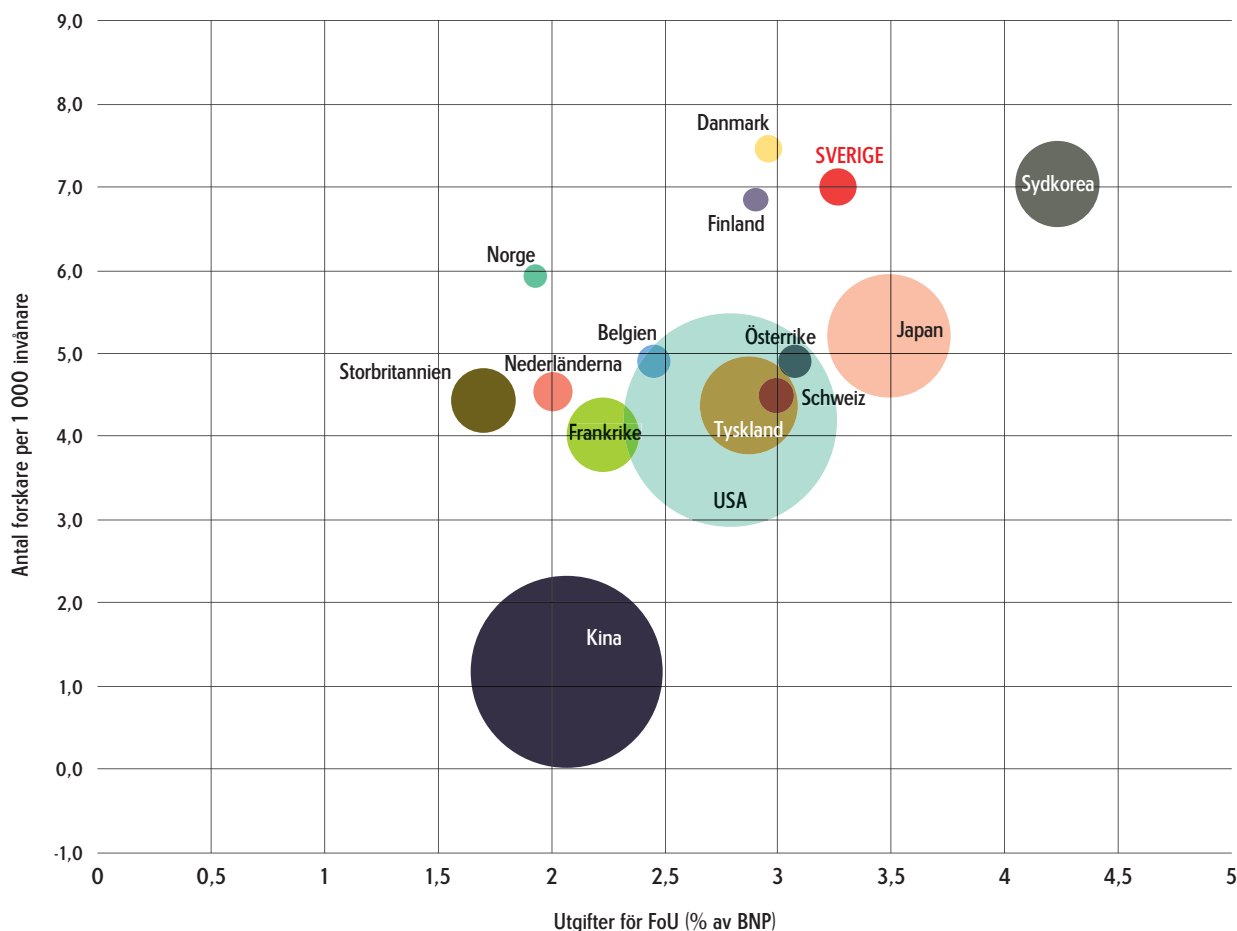
Det övergripande begreppet **forskning och utveckling (FoU)** definieras som ett kreativt och systematiskt arbete för att öka mängden vetande, där **forskning** sker för att söka efter ny kunskap eller nya idéer med eller utan en bestämd tillämpning i sikte medan **utvecklingsverksamhet** utnyttjar forskningsresultat, vetenskaplig kunskap eller nya idéer för att åstadkomma nya material, varor, tjänster, processer, system, metoder, eller väsentliga förbättringar av redan existerande sådana.

**Forskare** definieras i Frascatimanualen som personer som i sin yrkesutövning arbetar med att skapa ny kunskap med hjälp av avancerade kunskaper och färdigheter. Även om dessa färdigheter kan ha erhållits genom forskarutbildning är forskarexamen inte ett nödvändigt kriterium.

### FoU-intensitet

Satsningarna på FoU i olika länder jämförs ofta genom att de totala utgifterna för FoU relateras till landets BNP eller till dess folkmängd. De totala FoU-utgifterna som andel av landets BNP kallas landets FoU-intensitet och är en av fem centrala strategiska indikatorer för Europas strategi för tillväxt och jobb. Målet för forskning och utveckling i Europa 2020-strategin är att 3 % av EU:s BNP ska investeras i FoU.

En överblick av FoU-resurserna i ett antal länder, i form av finansiering och antal forskare, visar att Sverige och de övriga nordiska länderna har jämförelsevis goda resurser för forskning och utveckling.



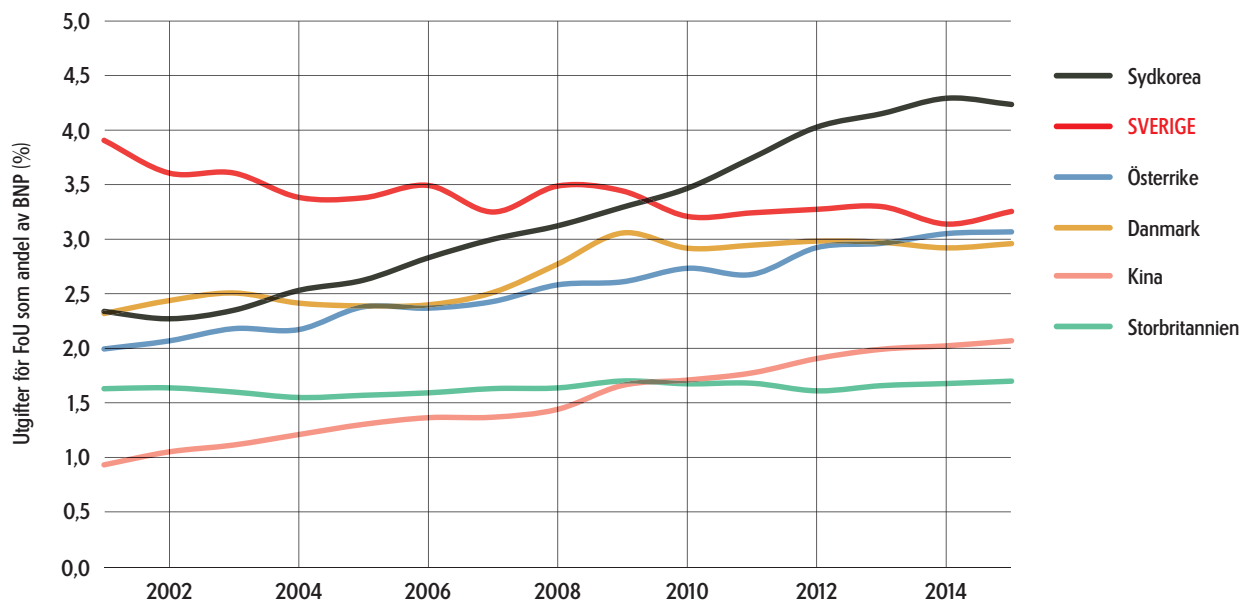
Figur 2. Antal forskare (årsverken) per tusen invånare och landets totala utgifter för FoU som andel av BNP år 2015. Cirkulernas yta motsvarar ländernas andel av de sammanlagda FoU-utgifterna för samtliga länder som ingår i figuren. Källa: OECD.

I Figur 2 visas ländernas totala utgifter för FoU som andel av BNP, dvs. landets FoU-intensitet (se faktaruta). Antalet forskare visas i relation till landets invånarantal.

Figur 2 introducerar också de 15 länder (inklusive Sverige) som tagits med i Forskningsbarometern 2017 för att visa Sverige i internationell jämförelse. Gemensamt för dessa länder är att de representerar framgångsrika forskningsnationer. De 14 jämförelseländerna kan grovt indelas i kategorier: 1) forskningsnationer vars storlek och forskningsförutsättningar är någorlunda jämförbara med Sveriges (Österrike, Belgien, Nederländerna, Schweiz, Norge, Danmark, Finland), 2) Större, etablerat framgångsrika forskningsnationer (USA, Storbritannien, Tyskland, Frankrike och Japan) och 3) framväxande forskningsnationer (Kina, Sydkorea). En förändring jämfört med 2016 års Forskningsbarometer är tillskottet av Belgien som jämförelseland.

I Figur 2 representeras länderna av cirklar, vars yta motsvarar deras andel av de sammanlagda FoU-utgifterna för samtliga länder som ingår i figuren. Sedan ett antal år har Kina de största FoU-utgifterna efter USA, och de två länderna står tillsammans för ungefär hälften av FoU-utgifterna för världens länder sammantagna.

I det följande avsnittet ges en mer detaljerad bild av utvecklingen av jämförelseländernas utgifter för FoU, men vi inleder med Figur 3 som visar utvecklingen över tid för ett mindre antal länder.



Figur 3. Utvecklingen av utgifter för FoU som andel av BNP under perioden 2001–2015. Sverige jämförs här med ett mindre antal länder för att tydligare åskådliggöra utvecklingen. Källa: OECD.

Figur 3 visar att Sydkoreas och Kinas utgifter för FoU som andel av BNP har ökat över åren. Också Österrike och Danmark har ökat sina FoU-utgifter, men i en långsammare takt, medan Storbritannien, en i många avseenden framgångsrik forskningsnation och en viktig samarbetspartner till Sverige, har legat relativt konstant under perioden. Till skillnad från många andra länder har Sverige, som fortfarande ligger högt i internationell jämförelse, minskat utgifterna för FoU som andel av BNP över de senaste 15 åren.

Sverige och Österrike, med en FoU-intensitet på 3,26 procent respektive 3,06 procent, var år 2015 de enda EU-länder som överskred EU-målet på tre procent.<sup>3</sup> Sydkorea hade en FoU-intensitet på 4,23 procent. Medelvärdet för EU28-länderna ligger strax över 2 procent, vilket är lägre än motsvarande andel i Japan och USA. År 2014 passerade också Kinas FoU-intensitet medelvärdet för EU28-länderna.<sup>4</sup>

## 1.2. Finansiering av forskning och utveckling

Avsnittet presenterar omfattningen av FoU-utgifterna i Sverige jämfört med ett urval länder. Även mellan länder som i många aspekter påminner om Sverige finns betydande skillnader gällande dels den finansiella FoU-volymer, dels fördelningen av utgifter mellan finansiärer och utförare av FoU.

Utvecklingen av ett lands FoU-intensitet över tid påverkas av BNP-utvecklingen, som skiljer sig kraftigt mellan länderna. Ett exempel är Kina, vars BNP vuxit mångfaldigt under de senaste 15 åren. Utvecklingen av ländernas FoU-intensitet visas i Figur 4.

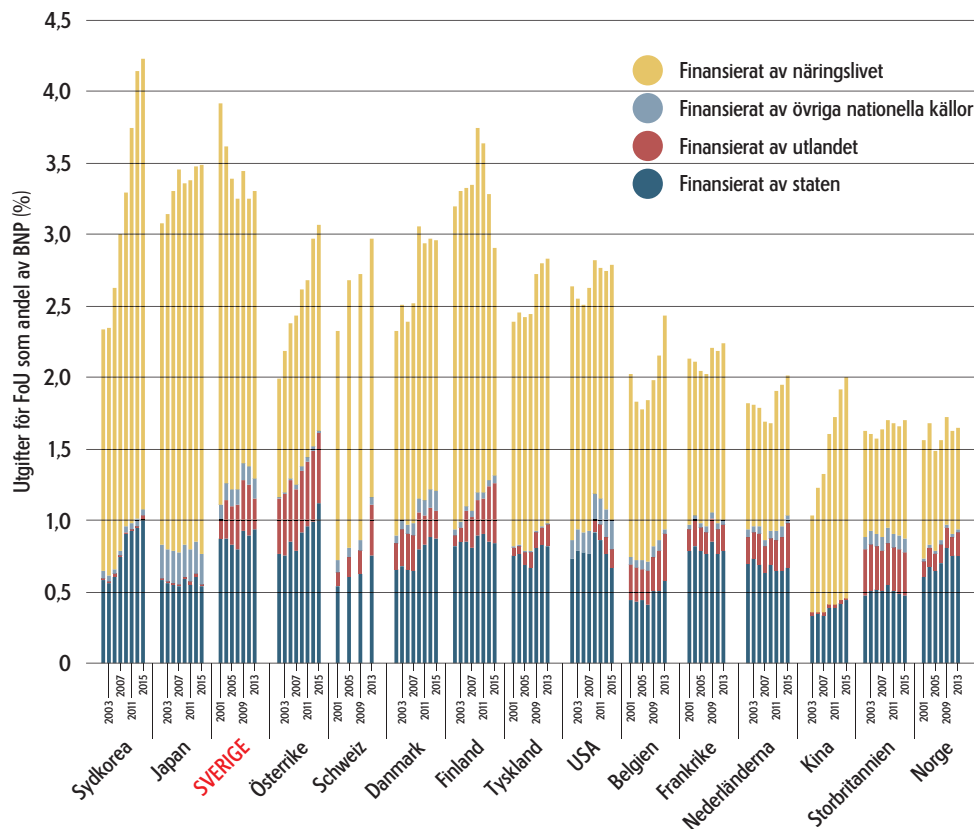
Befolkningstillväxten i de berörda länderna har dock varit betydligt mer jämförbar, med en ökning på i medeltal åtta procent under perioden 2000–2015. Japan ligger lägst med en närmast obefintlig befolkningsökning, medan Norge toppar listan med en befolkningsökning på 16 procent. Utvecklingen av FoU-utgifter per invånare visas i Figur 5.

<sup>3</sup> Europa 2020-målen: 3% av EU:s BNP ska investeras i FoU: [http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index\\_sv.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_sv.htm)

<sup>4</sup> Eurostat: Statistics explained. Data extracted in February 2017: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/R\\_%26\\_D\\_expenditure](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/R_%26_D_expenditure)

## Staten och näringslivet i samspel styr utvecklingen av totala FoU-utgifter

Figur 4 visar utvecklingen av FoU-intensiteten för ett urval länder under perioden 2000–2015. Utgifterna för FoU är uppdelade på finansierande sektor. Att jämföra länders FoU på detta sätt är förenat med flera komplikationer och detta bör därför göras med ett mått av försiktighet. Variationen mellan länderna kring vad som klassificeras som FoU är betydande, men Figur 4 illustrerar framför allt utvecklingen inom varje enskilt land.



Figur 4. Utgifter för FoU som andel av BNP under perioden 2000–2015, fördelade på finansierande sektor. Källa: OECD

Sverige hör till de länder som har högst FoU-intensitet i världen, även om utgifterna för FoU som andel av BNP har minskat under de senaste 15 åren.

De utvalda länderna kan, utifrån sin utveckling under de senaste 15 åren, delas in i tre grupper. Den första gruppen består av länder som uppvisar en relativt stabil struktur över tid i termer av FoU-andel som finansieras av näringslivet, staten, övriga nationella källor eller utlandet. I denna grupp länder ingår Sydkorea, Danmark, Tyskland, USA, Belgien och Storbritannien. USA:s och Storbritanniens totala FoU-utgifter har varit relativt stabila under de senaste 15 åren, medan FoU-utgifterna i Belgien, Tyskland, Danmark och framför allt Sydkorea har ökat under samma tid. FoU-utgifter har förändrats likvärdigt i samtliga finansierande sektorer. Sydkorea har exempelvis under de senaste 15 åren dubblerat FoU-finansieringen inom såväl näringslivet som den statliga sektorn.

I den andra gruppen av länder, bestående av Finland, Japan, Frankrike och Nederländerna, är förändringen av FoU-intensiteten mer beroende av utvecklingen av näringslivets FoU-utgifter, och i viss utsträckning även av utländska FoU-medel.

I den tredje gruppen av länder: Kina, Österrike, Schweiz, Norge och Sverige har utvecklingen av FoU-utgifter för de olika finansierande sektorerna varit mer varierande. I Kina och Österrike har FoU-utgifter som finansieras av näringslivet ökat kraftigt under de senaste 15 åren, samtidigt som de statliga medlen också har ökat, men i en långsammare takt. I till exempel Kina kan man se en trefaldig

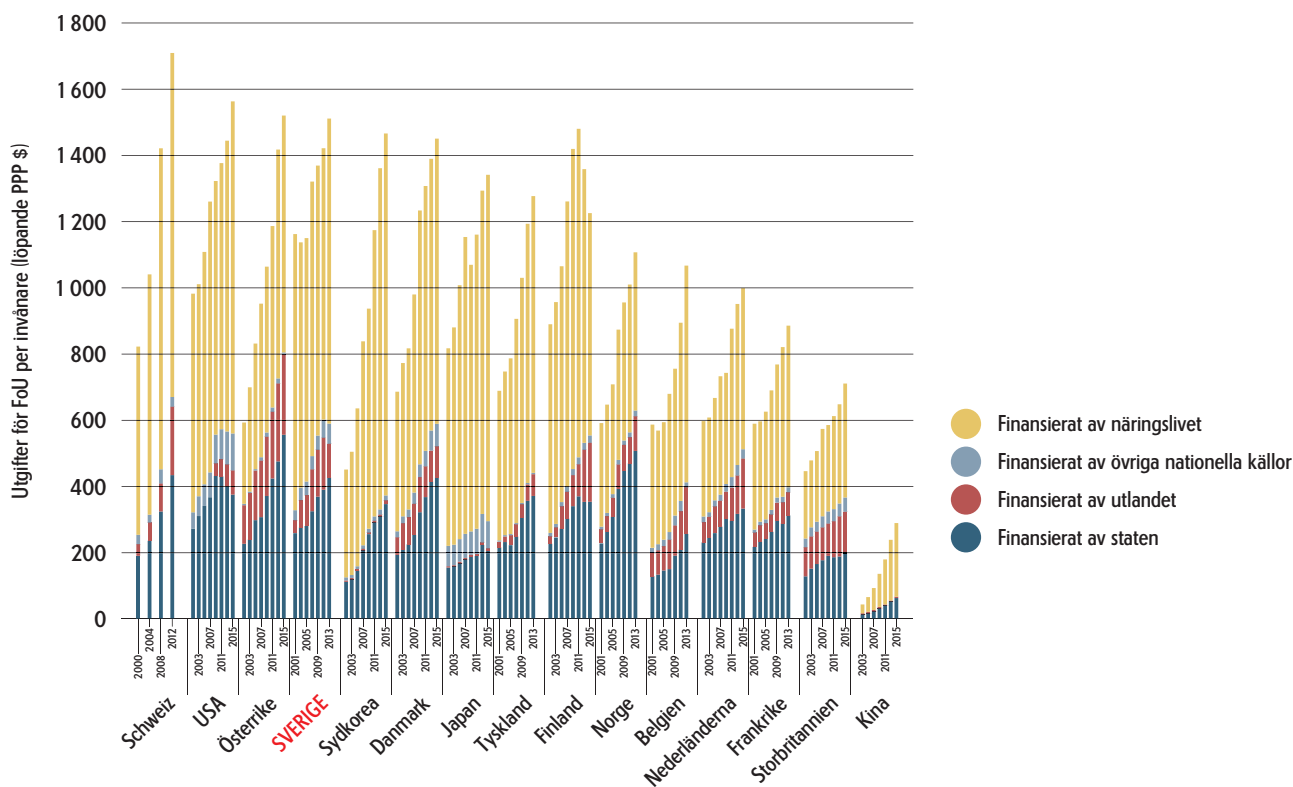


ökning av FoU-utgifter finansierade av näringslivet i termer av BNP-andelar, medan motsvarande utgifter finansierade av staten har ökat med omkring 50 procent under samma tidsperiod. I Schweiz har utgifterna för såväl den näringslivsfinansierade som den statligt finansierade FoU ökat, men ökningen av statliga medel har varit så pass omfattande att man har fått en förskjutning mot en större andel statligt finansierad FoU i ett nationellt perspektiv. Sverige och Norge har under perioden 2000–2015 sett andelen för utgifterna för näringslivsfinansierad FoU minska medan andelen statliga medel har ökat.

Två länder i Figur 4 har under perioden 2000–2015 haft en negativ utveckling av de totala FoU-utgifterna som andel av BNP: Sverige och Finland. Andelen FoU-utgifter finansierad av näringslivet har minskat nästan lika mycket i båda länderna, men i Sverige har andelen FoU-utgifter som finansieras av staten ökat medan den i Finland har varit mer eller mindre konstant. Sverige har dock en mindre andel utlandsfinansierade FoU-utgifter jämfört med Finland.

### Skillnaderna i FoU-utgifter mellan de ledande länderna jämnas ut

Figur 5 visar utvecklingen av FoU-utgifter per land uppdelade på finansierande sektor, under samma tidsperiod som i Figur 4 men uttryckt i löpande PPP-dollar<sup>5</sup> per invånare. Effekten av inflation kan inte utläsas i Figur 5 eftersom löpande, istället för fasta, PPP-dollar används. Löpande PPP-dollar möjliggör dock en noggrannare jämförelse länder emellan för varje enskilt år.



Figur 5. Utgifter för FoU per invånare under perioden 2000–2015, fördelade på finansierande sektor. Källa: OECD.

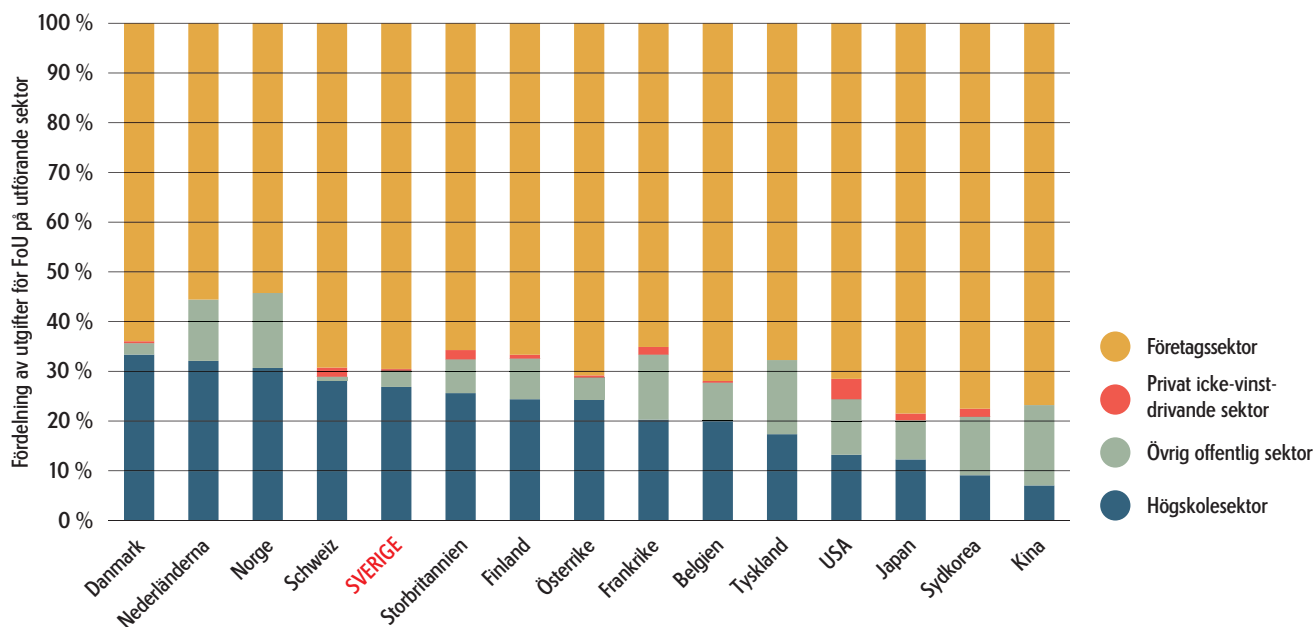
Samtliga länder visar i ett 15-årsperspektiv en positiv trend i termer av FoU-utgifter i förhållande till folkmängden, även om Finland har backat under de senaste fem åren. Sverige och Finland har haft den lägsta tillväxten av FoU-utgifter. Båda länderna inledde emellertid tidsperioden på en högre nivå än flera andra länder.

<sup>5</sup> PPP står för Purchasing Power Parities, eller köpkraftsparitet. PPP-dollar relaterar till den köpkraft som den amerikanska dollarn har i USA.

Schweiz, Belgien, Tyskland och Danmark har mer än fördubblat sina FoU-utgifter per invånare. Mest utmärkande är ändå Österrike, Sydkorea och Kina. Kinas FoU-utgifter per invånare har ökat tiofalt under de senaste 15 åren, men ligger fortfarande betydligt lägre än motsvarande utgifter för såväl EU som OECD. I termer av FoU-utgifter som andel av BNP ligger Kina emellertid på nivå med EU.

### Högskolesektorns andel av FoU är relativt stor i Europa

Figur 6 och Figur 7 visar fördelningen av FoU-utgifter på utförande respektive finansierande sektor år 2015 för vårt urval länder; tillsammans ger figurerna en bild av FoU-systemets struktur i de olika länderna. FoU är ett brett begrepp som innehåller många olika verksamheter beroende på forskningsämne, näringsgren, nationell klassificering m.m. Grundforskning på universitet skiljer sig till exempel drastiskt från utvecklingsarbete inom företagen. I stor utsträckning finansierar företagen sin egen FoU medan statliga medel i störst utsträckning går till högskolesektorn eller andra offentliga forskningsutförare. Forskningsmedel från utlandet kan tillfalla samtliga nationella aktörer men utgörs i de västeuropeiska länderna ofta av utländska medel från näringslivet som finansierar industriforskning inom landet i fråga. EU-medel är också en betydande del av denna kategori.



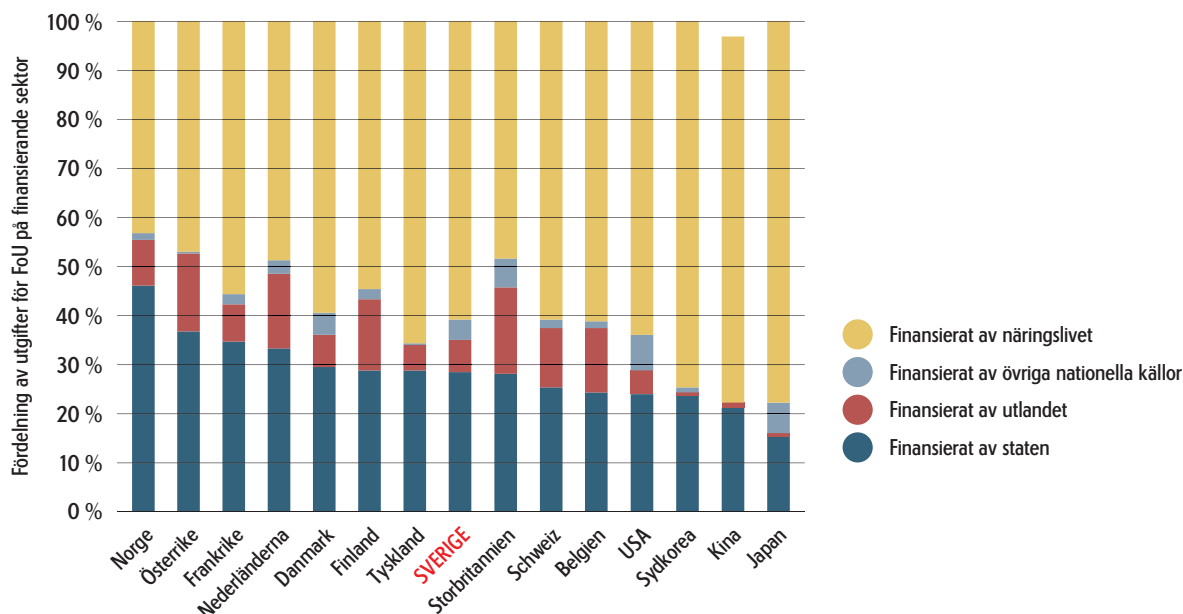
Figur 6. Fördelningen av utgifter för FoU på utförande sektor år 2015. Källa: OECD.

I samtliga europeiska länder i Figur 6 förbrukas en större andel av FoU-utgifterna inom högskolesektorn än i såväl USA som de asiatiska länderna Japan, Sydkorea och Kina. I till exempel Sverige, Norge och Schweiz, där FoU-utgifterna från staten har ökat mer än utgifterna från näringslivet (jfr Figur 4), utförs också en större andel av landets totala FoU inom högskolesektorn än i många andra länder.

I Danmark har fördelningen av FoU-medel på finansierande sektor varit relativt stabil de senaste 15 åren, samtidigt som fördelningen på utförande sektor har genomgått en förändring. Resultatet är att en relativt stor andel av FoU numera utförs inom högskolesektorn och en mindre andel inom övrig offentlig sektor.

Strukturella olikheter i ländernas forskningssystem försvårar en direkt jämförelse mellan de forskningsutförande sektorerna. Till exempel institutssektorn klassificeras olika i olika länder. En del institut drivs som privata företag, en del som privata icke-vinstdrivande organisationer och en del som tillhörande offentlig sektor. FoU inom offentlig sektor kan vara allt från forskning inom ett offentligt forskningsinstitut till utvecklingsarbete inom en statlig myndighet, allt beroende på hur FoU klassificeras i olika länder.

Den svenska forskningsinstitutssektorn återfinns i flera av de utförande sektorerna i Figur 6. Institutet för rymdfysik klassificeras som tillhörande högskolesektorn, medan övriga institut som drivs i myndighetsform, till exempel Totalförsvarets forskningsinstitut och Smittskyddsinstitutet, ligger inom övrig offentlig sektor. De svenska institut som drivs som aktiebolag, exempelvis RISE och Swerea-institutet, räknas som företagssektor medan privata forskningsinstitut drivna som stiftelser eller ideella föreningar, exempelvis Institutet för näringslivsforskning, klassificeras som privat icke-vinstdrivande sektor.



Figur 7. Fördelningen av utgifter för FoU år 2015 på finansierande sektor. Data för Kina adderar inte upp till 100 procent. Källa: OECD.

Figur 7 visar fördelningen av totala FoU-utgifter på finansierande sektor 2015. Det är tydligt att de europeiska länderna i urvalet uppvisar en större andel utländsk finansiering än USA, Sydkorea, Kina och Japan. Det kan tillskrivas finansiering från EU men också att utländsk industri ofta väljer att bedriva sin FoU inom dessa länder. För Sverige och Schweiz har, som vi tidigare konstaterat, de statliga medlen för FoU ökat i förhållande till medlen från näringslivet. Norges andel statlig FoU-finansiering är omfattande i internationell jämförelse (jfr Figur 5).

### 1.3. Personalen i FoU-systemet

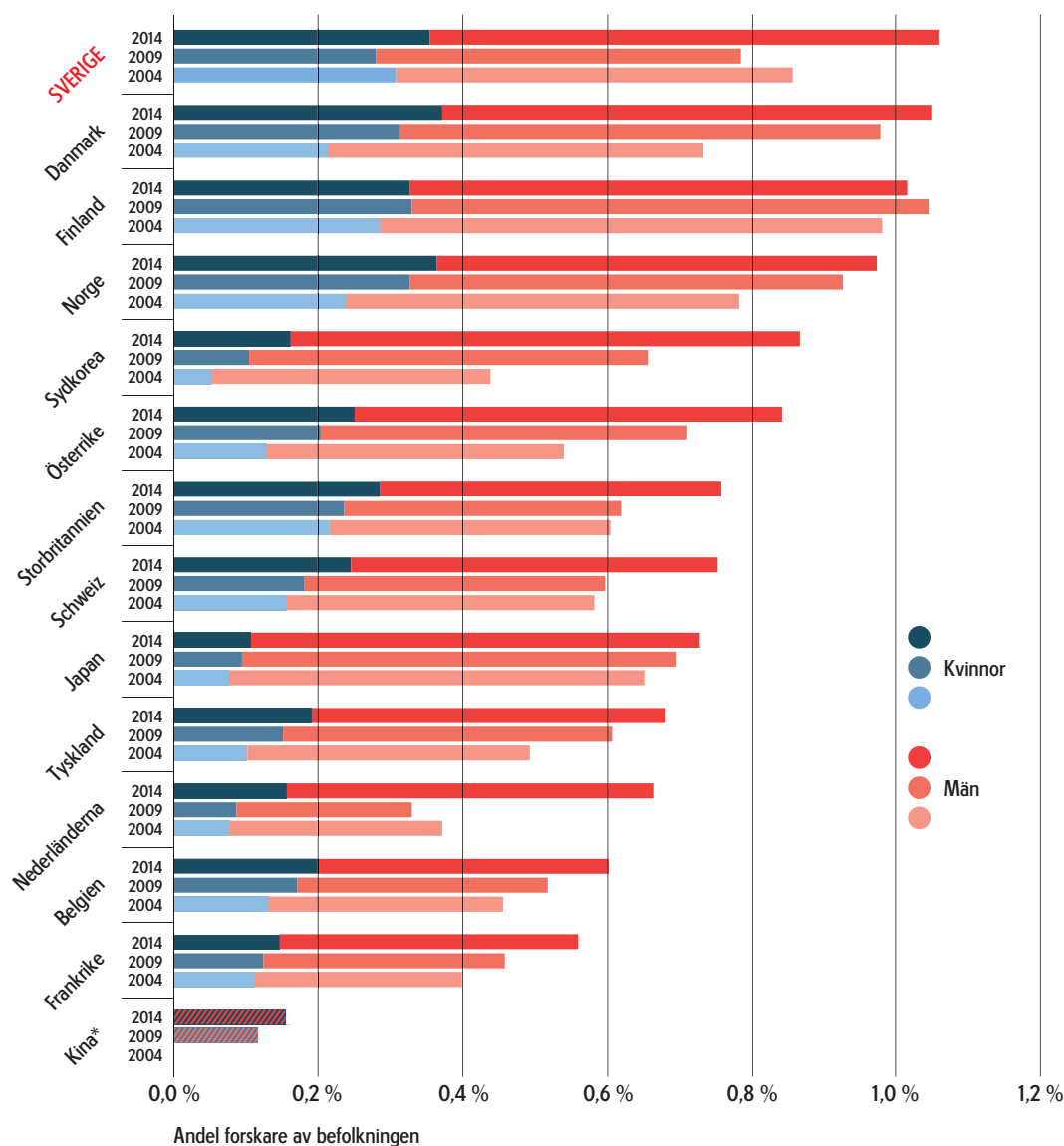
I detta avsnitt belyses antalet forskare i relation till befolkningen i de olika länderna, liksom hur de fördelas på olika samhällssektorer. Benämningen forskare bygger på Frascatimanualens definition, som används i OECD:s statistik.<sup>6</sup> Definitionen utgår från personens arbetsuppgifter och en forskare behöver inte ha doktorsexamen.

#### I de nordiska länderna arbetar en relativt stor andel av befolkningen som forskare

I Figur 8 visas andelen forskare av hela befolkningen, uppdelad på män och kvinnor. I så gott som alla jämförelseländer har andelen forskare ökat under perioden 2004–2014. Samtidigt gjordes en förändring i OECD:s klassificering av forskare för några år sedan. Kategorin teknisk personal togs bort och numera finns bara två personalkategorier som arbetar med FoU, forskare och FoU-personal. Som

<sup>6</sup> Se faktaruta i avsnitt 1.1.

en konsekvens av förändringen ökade antalet forskare i OECD:s statistik för Sverige. I Figur 8 räknas forskare som individer, eftersom uppgifter för forskare som årsverken (jfr Figur 1, 2 och 9) inte finns tillgängliga i form av könsuppdelade data.



Figur 8. Andel av befolkningen som arbetar som forskare (individer), uppdelad på kvinnor och män. Data från åren 2004, 2009 och 2014 eller närmast tillgängliga år. \*För Kina finns inte könsuppdelade data. Källa: OECD.

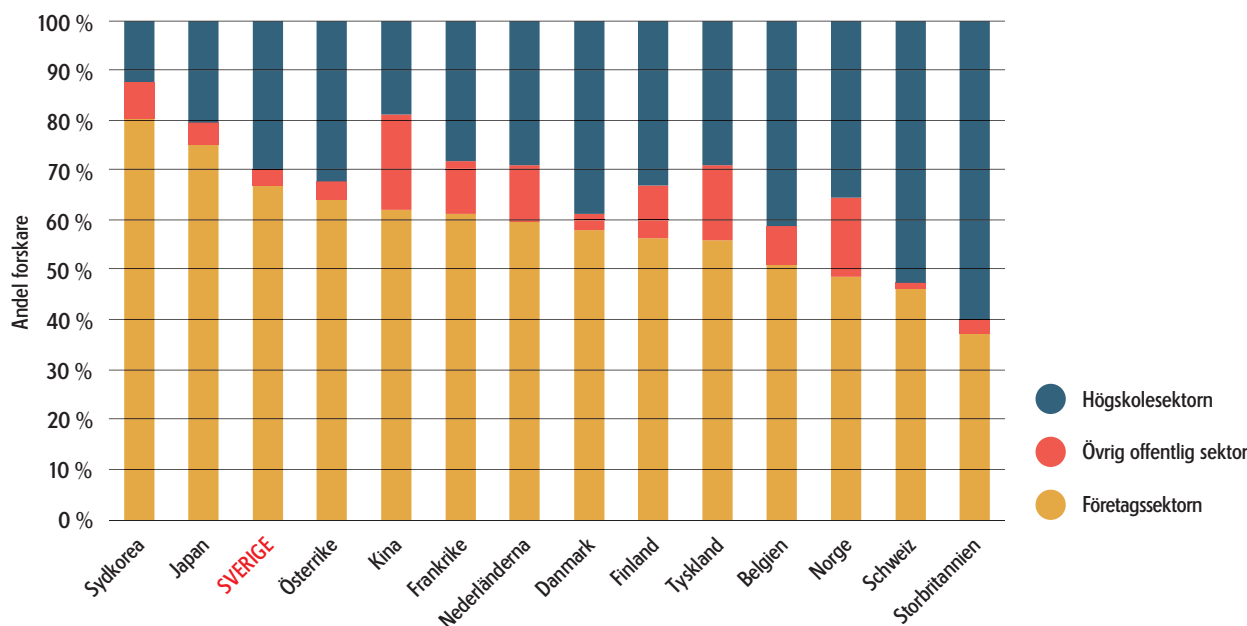
De nordiska länderna utmärker sig i internationell jämförelse genom att en stor andel av befolkningen arbetar som forskare. I Finland har andelen legat mer eller mindre konstant, medan andelen forskare har ökat till Finlands nivå i de andra nordiska länderna. I Sydkorea och Österrike har andelen forskare ökat kraftigt.

I de allra flesta länder förändras också balansen mellan män och kvinnor genom att antalet forskare som är kvinnor ökar något snabbare än antalet forskare som är män. Störst andel av forskarna som är kvinnor finns i Storbritannien och i Norge med omkring 37 procent vardera. Störst andel av forskarna som är män finns i Japan, Sydkorea och Nederländerna. I Japan och Sydkorea ökar dock både antalet och andelen kvinnor medan antalet och andelen forskare som är män har ökat något sedan år 2009 i Sverige, Frankrike och Nederländerna. I Sverige beror detta förmodligen på en omklassificering av

teknisk personal till forskare, eftersom ökningen av antalet forskare kan antas komma från tekniskt inriktade branscher där männen är överrepresenterade.

### En stor andel forskare arbetar i näringslivet i Sydkorea, Japan och Sverige

I Figur 9 framgår hur forskarna fördelar sig mellan företagssektorn, högskolesektorn och den övriga offentliga sektorn. De länder som har ett forskningssystem som bygger på att mycket FoU utförs vid offentliga forskningsinstitut snarare än inom högskolesektorn kan förväntas ha en högre andel av forskare i den övriga offentliga sektorn.



Figur 9. Fördelning av forskare (årsverken) mellan företagssektorn, högskolesektorn och den övriga offentliga sektorn. Data från 2014 eller senast tillgängliga år. Källa: OECD.

Sydkorea, Japan och Sverige sysselsätter en jämförelsevis stor andel av sin forskarkår i företagssektorn, medan forskarna i Storbritannien och Schweiz huvudsakligen är sysselsatta i högskolesektorn.

Det är väl känt att Sverige har förhållandevis lite offentligt finansierad forskning utanför högskolesektorn, vilket också är fallet i Japan, Schweiz, Storbritannien och Danmark. I Danmark skedde en omstrukturering av forskningssystemet i början av 2000-talet<sup>7</sup>, vilket ledde till att antalet forskare i den övriga offentliga sektorn minskade kraftigt. I Tyskland utförs mycket forskning vid offentligt finansierade forskningsinstitut, liksom i Kina och Norge, för att nämna några länder. I Norge finns en bred offentlig institutssektor som erhåller basfinansiering från staten, huvudsakligen via Norges forskningsråd.<sup>8</sup> En del av de svenska industriforskningsinstituten ingår i näringslivssektorn, och forskare som är anställda vid dessa redovisas alltså i företagssektorn. Sådana industriforskningsinstitut finns också i andra länder, t.ex. i Norge.

## 1.4. Svensk vetenskaplig publicering i ett internationellt perspektiv

De vanligaste måtten på forskningens kvalitet i ett land är antal publikationer och olika citeringsindikatorer. I det här avsnittet beskriver vi publiceringsvolym, citeringsgenomsnitt och ämnesprofil i ett urval länder.

<sup>7</sup> DFIR (2016). Links between research policy and national academic performance, Background report, s. 75, CFA, Technopolis Group, NIFU

<sup>8</sup> Det norske forsknings- og innovasjonssystemet - statistikk og indikatorer 2016, s. 65.

Publiceringsstatistiken i Forskningsbarometern baseras på Vetenskapsrådets publikationsdatabas<sup>9</sup> vars innehåll till stor del motsvarar innehållet i databasen Web of Science (WoS). I fortsättningen refereras därför till Web of Science. De cirka 250 ämnen som finns i databasen har här aggregeras till 16 större ämnesområden.<sup>10</sup> Täckningsgraden i databasen för de olika ämnesområdena framgår av Figur 34 i metodavsnittet, som visar hur stor andel av referenserna inom de olika ämnesområdena som görs till andra publikationer i Web of Science. För biomedicin återfinns 86 procent av referenserna i Web of Science; inom detta ämnesområde kan alltså databasen antas ge en representativ bild av forskningen. Inom humaniora, å andra sidan, finns endast 17 procent av referenserna i Web of Science, vilket innebär att mycket av den forskning som är relevant inom humaniora inte finns med i databasen. Inom humaniora och samhällsvetenskap har monografier, ofta skrivna på svenska, länge varit en viktig publiceringskanal, vilket avspeglas i täckningsgraden för dessa ämnen i databasen. Publiceringsstatistik som bygger på jämförelser mellan ämnesområdena måste alltid beakta databasens täckningsgrad för området i fråga.

### Citeringsgenomslag

För att studera vetenskapligt genomslag används i Forskningsbarometern indikatorn citeringsgenomslag, som avser andel högciterade publikationer. Citeringsgenomslag anger hur stor andel av ett lands eller en organisations publikationer som är bland de tio procenten mest citerade publikationerna i publikationsdatabasen Web of Science.

Att en publikation hör hemma bland de tio procenten mest citerade innebär att den är en av de tio procenten mest citerade vetenskapliga publikationer som publicerats inom samma ämne ett specifikt år. Det globala medelvärdet för denna indikator är tio procent.

Att mäta hur stor andel av ett lands publikationer som är bland de tio procenten publikationer i databasen som fått flest citeringar är ett stabilare mått än till exempel medelcitering, då andel högciterade publikationer inte är lika känsligt för enstaka väldigt högt citerade artiklar.

För närmare detaljer, se avsnitt 3.4 Bibliometrisk analys i metodavsnittet.

### Schweiz producerar flest publikationer per invånare

Ett lands publiceringsvolym är antalet vetenskapliga publikationer som produceras under en given tid. I Figur 10 jämförs antalet publikationer per tusen invånare och andelen högciterade publikationer för perioden 2013–2015 för ett urval länder. Figuren illustrerar också ländernas relativa storlek när det gäller publiceringsvolym.

<sup>9</sup> Vetenskapsrådet köper rådata från Clarivate Analytics och innehållet motsvarar i stort innehållet i Web of Science. När vi i den här rapporten skriver Web of Science menar vi Vetenskapsrådets databas vilken består av följande produkter: Science Citation Index Expanded®, Social Science Citation Index® och Arts and Humanities Citation Index®. Dessa produkter har sammanställts av Clarivate Analytics®, Philadelphia, Pennsylvania, USA© Copyright Clarivate Analytics® 2017. Alla rättigheter förbehållna.

<sup>10</sup> Agronomi, biologi, geovetenskap, fysik, kemi, biokemi, klinisk medicin, hälsovetenskap, matematik, materialvetenskap, IKT (informations- och kommunikationsteknologi), ingenjörsvetenskap, humaniora, ekonomi, psykologi och (övrig) samhällsvetenskap.



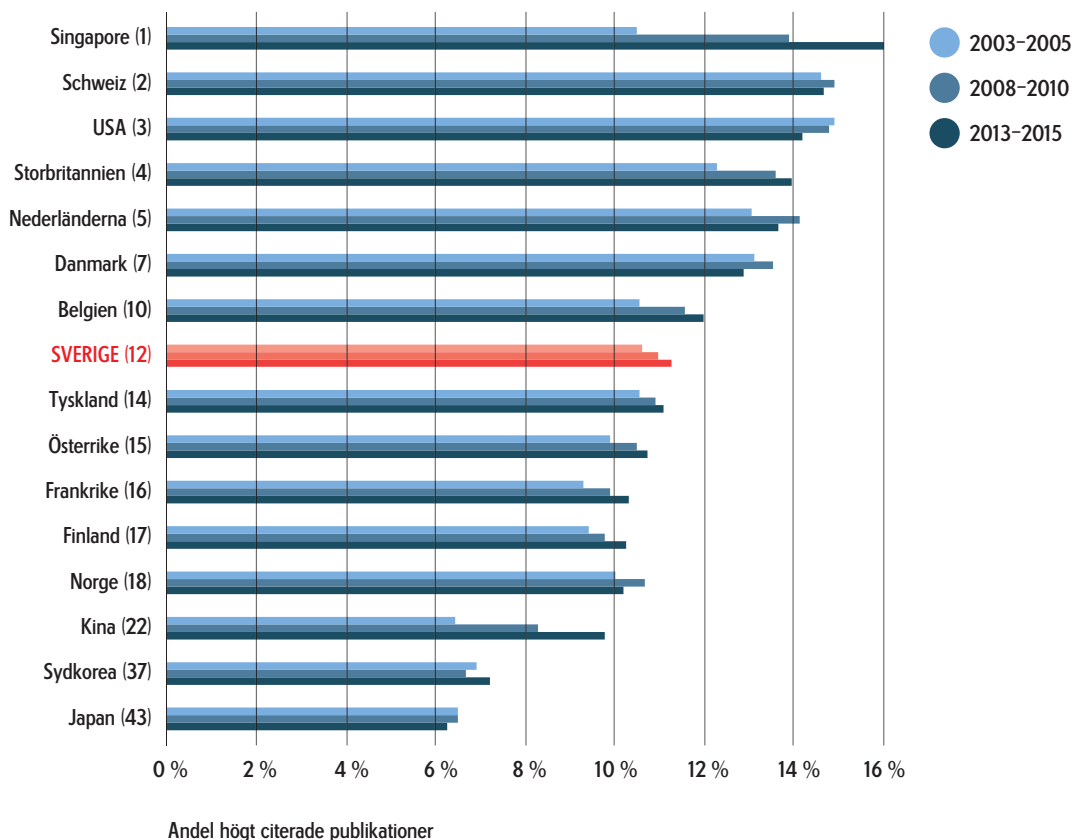
Figur 10. Antal publikationer per tusen invånare och citeringsgenomsnitt (andel högciterade publikationer). Artiklar publicerade under perioden 2013–2015. Cirklarnas yta är proportionerlig mot landets totala antal publikationer. Källa: Clarivate Analytics och FN.

Under perioden 2013–2015 var Schweiz det land som producerade flest publikationer per tusen invånare, följt av Danmark och Sverige. I förhållande till sin folkmängd har stora forskningsnationer som USA, Kina och Storbritannien en lägre produktion av artiklar än Schweiz, Nederländerna, Singapore och de nordiska länderna. USA är fortfarande världens största producent av vetenskapliga artiklar räknat i faktiskt antal, men Kina har under de senaste 20 åren ökat sin produktion kraftigt och är nu den näst största producenten av artiklar. Tillsammans stod USA och Kina för 36 procent av publikationerna i Web of Science under 2013–2015. Sveriges andel av världsproduktionen var 1 procent under samma period. Finland och Norge har i princip lika många publikationer per invånare, lika stor andel högciterade publikationer och samma publikationsvolym, vilket gör att deras cirklar i Figur 10 nästan helt överlappar varandra.

Sveriges andel högciterade publikationer är 11 procent, det vill säga över det globala medelvärdet på 10 procent. De flesta av jämförelseländerna ligger dock högre över världsgenomsnittet än Sverige, medan Japan och Sydkorea har en mindre andel högciterade publikationer.

### Singapore och Kina ökar sin andel högciterade artiklar

I Figur 11 ser vi utvecklingen av andelen högciterade publikationer mellan tre olika perioder i våra jämförelseländer. Siffrorna inom parentes anger landets plats bland samtliga länder (med fler än 300 publikationer) i Web of Science under den sista perioden (2013–2015). Singapore har tagits med för att illustrera landets kraftiga ökning i detta avseende.



Figur 11. Utvecklingen av citeringsgenomsnitt (andel högciterade publikationer). Citeringsgenomsnitt anges för tre perioder 2003–2005, 2008–2010 och 2013–2015. Siffran inom parentes anger landets plats bland samtliga länder i databasen under den sista perioden (2013–2015). Källa: Clarivate Analytics.

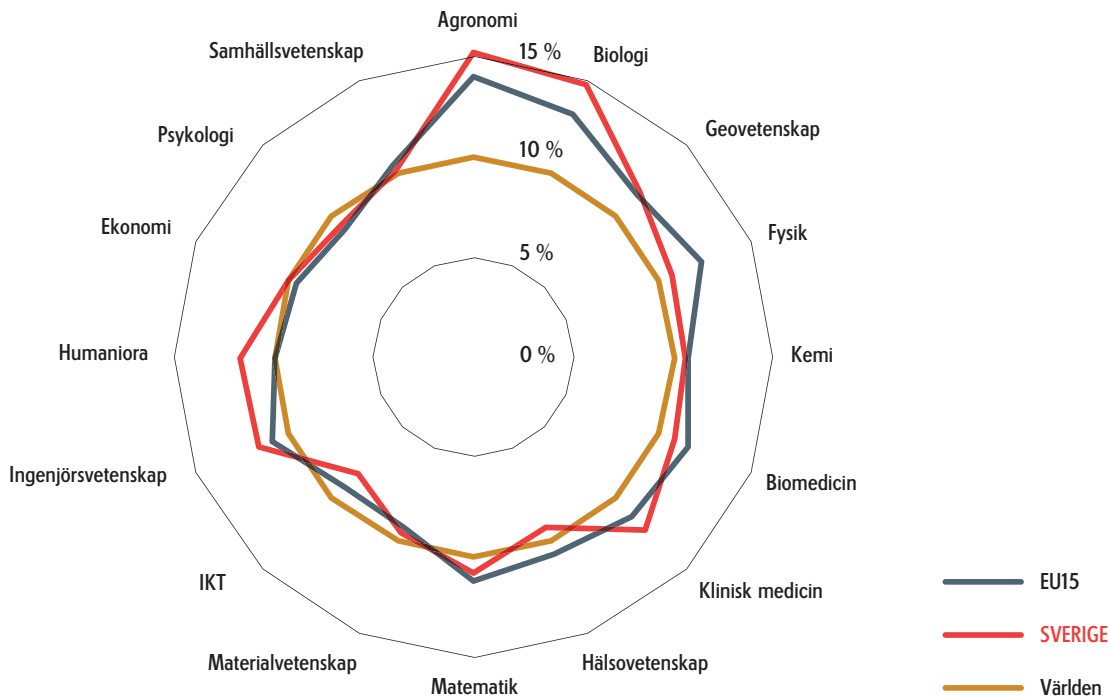
Singapore uppvisar den överlägset största ökningen i citeringsgenomsnitt av länderna i Figur 11, men även Kina har ökat sin andel högciterade artiklar och närmar sig världsgenomsnittet på 10 procent. Schweiz, USA, Nederländerna och Danmark minskade sin andel högciterade artiklar något om vi jämför den andra och tredje perioden. Sveriges andel högciterade publikationer har ökat något mellan de tre perioderna. Flera andra länder har dock haft större ökningar, och Sverige ligger för närvarande i en grupp länder som samtliga har 11 procent högciterade artiklar och som intar position 12–15 i rankinglistan över världens länder.

Skillnaderna i citeringsgenomsnitt mellan de länder som placerar sig nära Sverige på listan är mycket små. Marginella förändringar i statistiken kan därför resultera i att ett land förflyttas flera positioner upp eller ner i rankinglistan.

### Agronomi och biologi ligger i topp bland svenska högciterade artiklar

Sverige ligger över världsgenomsnittet inom de flesta ämnesområden när det gäller andelen vetenskapliga publikationer inom området som finns med bland de 10 procenten högst citerade i databasen inom detta område. I Figur 12 jämförs Sverige med EU15-länderna och världen, dvs. samtliga länder i databasen.





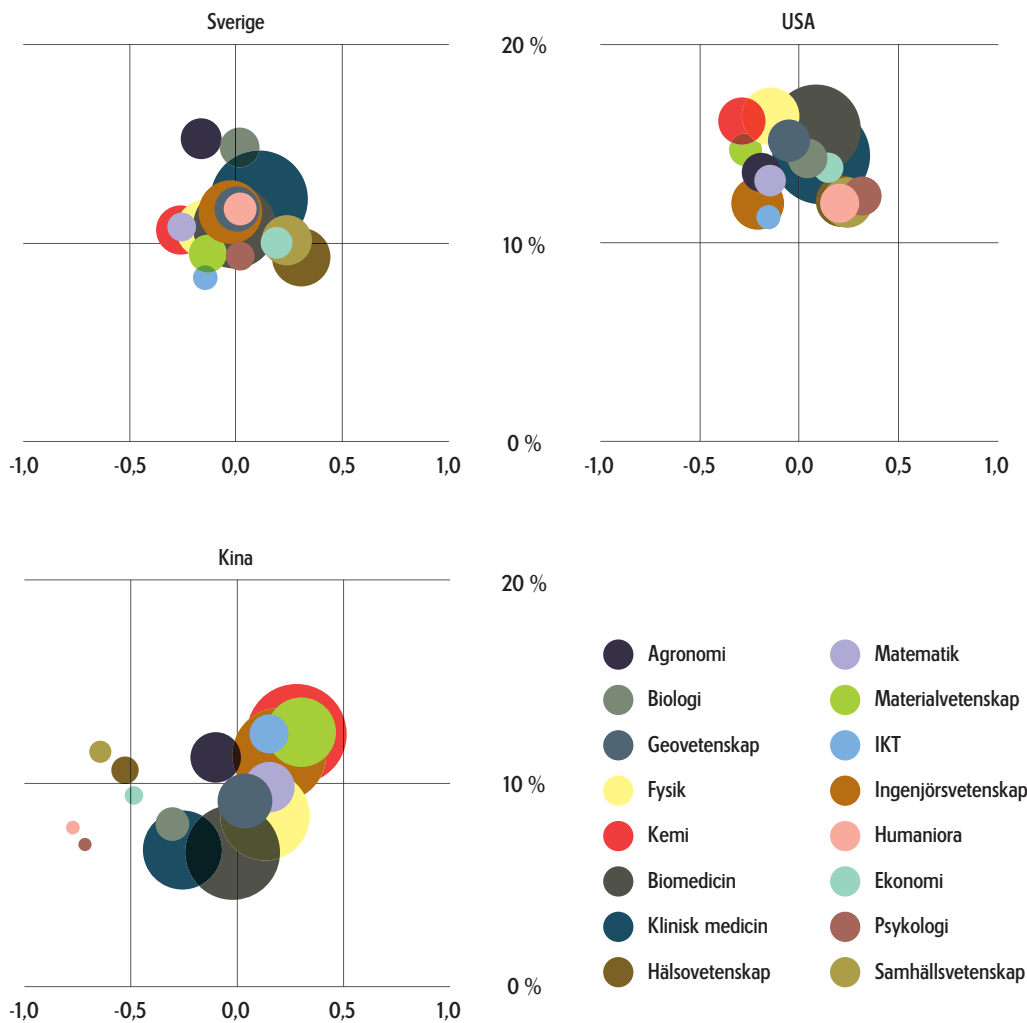
Figur 12. Citeringsgenomslag (andel högciterade publikationer inom 16 ämnesområden) för svensk forskning inom olika ämnesområden. Sverige jämförs med medelvärdet för EU15-länderna och världen (samtliga länder i databasen). Artiklar publicerade 2013–2015. Källa: Clarivate Analytics.

De ämnesområden där Sverige har störst genomslag är agronomi och biologi. Det är också de två områden där EU15-länderna har störst genomslag, om än något mindre än det svenska. Även klinisk medicin är ett starkt område för Sverige, medan andelen högciterade svenska publikationer i IKT och hälsvetenskap ligger under världsgenomsnittet. Också svensk forskning inom humaniora har ett citeringsgenomslag som ligger högre än medelvärdet för EU15-länderna och världen.

### Västeuropa och USA har en bredare ämnesprofil än de framväxande forskningsländerna i Asien

Vid en jämförelse av ämnesprofiler framträder ett mönster där Sverige, liksom USA och länderna i Västeuropa, har en profil som kännetecknas både av ämnesbredd och ett överlag stort citeringsgenomslag. Figur 13 visar ämnesprofilen för Sverige, USA och Kina. Graden av ämnesspecialisering visas längs den vågräta axeln och citeringsgenomslaget för artiklar längs den lodräta axeln. Cirkelnas yta är proportionerlig mot de 16 ämnesområdenas andel av respektive lands samlade artikelvolym.

Om cirkeln återfinns till höger om den lodräta medelvärdelinjen innebär det att landet har en specialisering i ämnet i fråga, det vill säga publicerar fler artiklar än förväntat inom detta ämnesområde. Om cirkeln befinner sig ovanför den vågräta medelvärdelinjen innebär det att landets publikationer inom ämnesområdet i fråga har ett större citeringsgenomslag än förväntat (mätt som andel av de artiklar som finns bland de 10 procenten högst citerade artiklarna i databasen). På motsvarande sätt återfinns ämnen för vilka landet har en lägre specialiseringsgrad till vänster om medelvärdelinjen. Ämnen med lägre citeringsgenomslag än förväntat återfinns under medelvärdelinjen.



Figur 13. Ämnesprofil och citeringsgenomslag för Sverige, USA och Kina. Den vågräta axeln visar landets relativa specialiseringsindex (RSI) för 16 ämnesområden. Den lodräta axeln visar citeringsgenomslag (andelen högciterade publikationer) inom de olika områdena. Cirklarnas yta är proportionerlig mot ämnesområdets andel av landets produktion. Artiklar publicerade 2013–2015. Källa: Clarivate Analytics.

Utmärkande för Sveriges ämnesprofil är att cirklarna ligger samlade kring mitten längs den vågräta axeln. Det betyder att Sveriges ämnesprofil påminner om ämnesprofilen i Web of Science totalt. Jämfört med resten av världen har Sverige en något större andel publikationer inom hälsovetenskap och en något mindre andel inom kemi. Jämför vi cirklarna mot den lodräta axeln ser vi att svenska publikationer inom agronomi och biologi har en betydligt större andel högciterade artiklar än världsgenomsnittet.

För USA har samtliga ämnen en större andel högciterade artiklar än världsgenomsnittet. Liksom i Sverige är klinisk medicin och biomedicin de största ämnena.

Profilerna för Sverige och USA påminner om dem hos flera forskningsaktiva västländer, t.ex. Danmark, där klinisk medicin och biomedicin, precis som i Sverige, är de två största ämnena. Och precis som för Sverige är agronomi och biologi i Danmark de ämnen som har den högsta andelen högciterade publikationer.

Framväxande forskningsländer som Kina och Sydkorea är mer specialiserade ämnesmässigt. Många av de framväxande forskningsländerna har ett lågt citeringsgenomslag, men Kinas genomslag närmar sig världsgenomsnittet. Även Kina har en stor andel av sin produktion i klinisk medicin och biomedicin, men andelen är mindre än motsvarande i Sverige och USA. Istället är kemi och ingenjörsvetenskap de största ämnena. Kinas ämnesprofil är mer utspridd horisontellt och landet har en, relativt resten av databasen, liten andel av sin forskning inom humaniora, psykologi, samhällsvetenskap, hälsoveten-

skap och ekonomi. I biomedicin, klinisk medicin och fysik, som tillsammans utgör 40 procent av den kinesiska produktionen, är andelen högciterade artiklar betydligt under världsgenomsnittet, medan andelen högciterade artiklar i kemi och matematik ligger över världsgenomsnittet.

## 1.5. Svenska forskare i internationella samarbeten

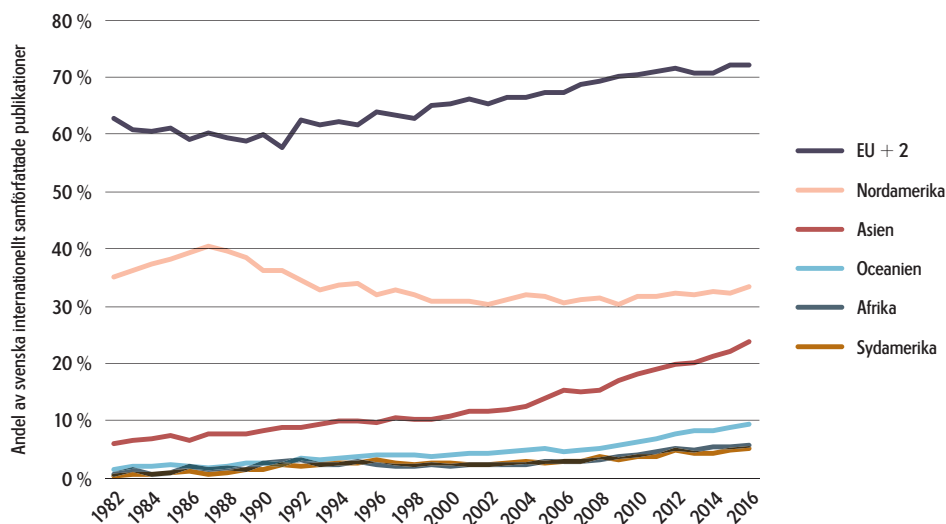
Ett ökat internationellt samarbete inom forskning och innovation är en viktig prioritering i många länder, eftersom internationella samarbeten antas höja forskningens kvalitet och stärka lärosätenas konkurrenskraft och attraktivitet. Att jämföra nationella forskningssystem internationaliseringsgrad är emellertid inte helt enkelt, eftersom länderna har så olika förutsättningar och drivkrafter. Dessutom finns det få robusta indikatorer som lämpar sig för internationella jämförelser.<sup>11</sup>

En etablerad indikator på internationellt forskningssamarbete är internationell sampublicering, det vill säga publikationer med två eller fler författare från olika länder. I det här avsnittet visas hur svenska forskare publicerar internationellt, i samarbete med forskare från andra länder. En fördjupad bild ges i Vetenskapsrådets rapport *Svenskt publiceringssamarbete i ett globalt perspektiv* (2016).

Internationalisering av forskningen kännetecknas av både samarbete och konkurrens, vilket inte minst framgår av ländernas engagemang och framgång i internationella och europeiska samarbetsorganisationer och program. I avsnittet illustreras detta med en jämförelse av ett urval EU-länders deltagande i europeiska infrastruktursamarbeten och ländernas deltagande i ramprogrammet för forskning och innovation, Horisont 2020. För en mer fullständig bild av Sveriges och andra länders engagemang i Horisont 2020 hänvisas till Vinnovas *Årsbok 2016: Svenskt deltagande i europeiska program för forskning och innovation* och visualiseringsverktyget för Horisont 2020 på Vinnovas webbsida<sup>12</sup>.

### Svenska forskare sampublicerar mest med EU-forskare men samarbetet med forskare i Asien ökar

Sverige hör till länderna med störst andel internationell sampublicering. Andelen svenska sampublicationer med forskare i EU-länderna (plus Norge och Schweiz) har ökat svagt under de senaste 35 åren. Den största ökningen har dock skett när det gäller andelen artiklar som svenska forskare sampublicerat med forskare i Asien.



Figur 14. Utvecklingen av andelen internationellt samförfattade vetenskapliga publikationer från svenska forskare i samarbete med forskare från olika regioner. Publikationer under perioden 1982–2016. EU+2 avser de 28 EU-länderna samt Norge och Schweiz. Publikationerna är heltalsräknade, vilket innebär att summan av alla sampublicationer är större än 100 procent. Källa: Clarivate Analytics.

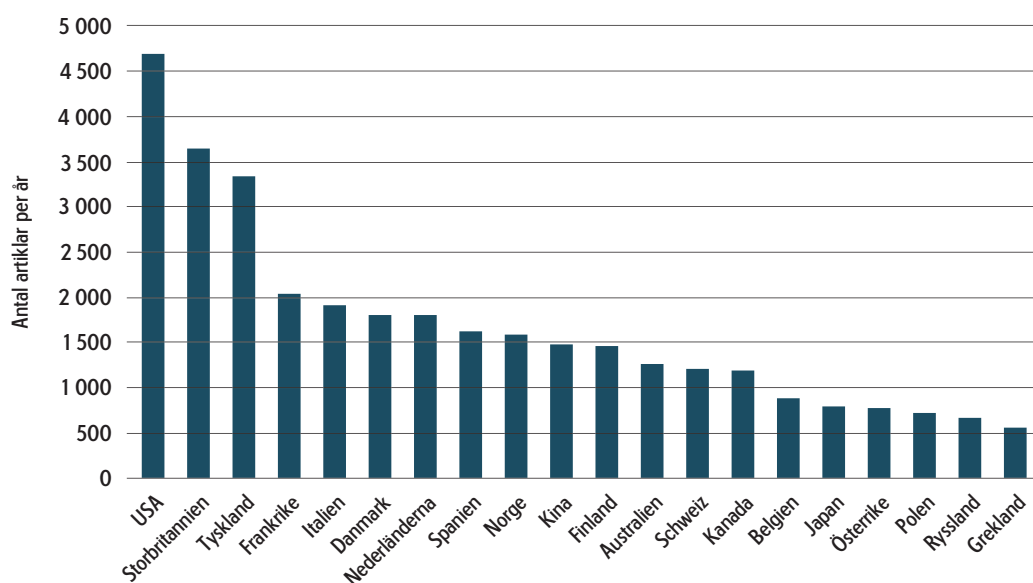
<sup>11</sup> Tillväxtanalys (2014). Indikatorer och strategier för internationalisering av forskning och innovation – en översikt med exempel från flera länder. Tillväxtanalys rapport Svar direkt 2014:09.

<sup>12</sup> Hur deltar Sverige i Horisont 2020? Visualiseringsverktyg. Vinnova 2017: <http://www.vinnova.se/sv/EU-internationell-samverkan/Nyheter/2016/161028-Hur-deltar-Sverige-i-Horisont-2020/>

Figur 14 visar att svenska forskare främst publicerar tillsammans med europeiska forskare och att andelen har varit svagt ökande under en lång tid. Drygt 70 procent av alla svenska internationellt sampublicerade artiklar har publicerats tillsammans med forskare från Europa. Sampubliceringen med forskare i Asien har också ökat under de senaste 35 åren – från 6 procent år 1982 till 24 procent år 2016. Andelen sampublicationer med forskare i USA och Kanada har däremot sjunkit något, från 35 till 33 procent mellan åren 1982 och 2016.

### Som enskilt land är USA mest populärt för svenska forskares internationella samarbeten

Figur 15 visar hur svenska forskare samarbetar med forskare från enskilda länder, mätt som antal internationellt samförfattade vetenskapliga publikationer per år och samarbetsland.

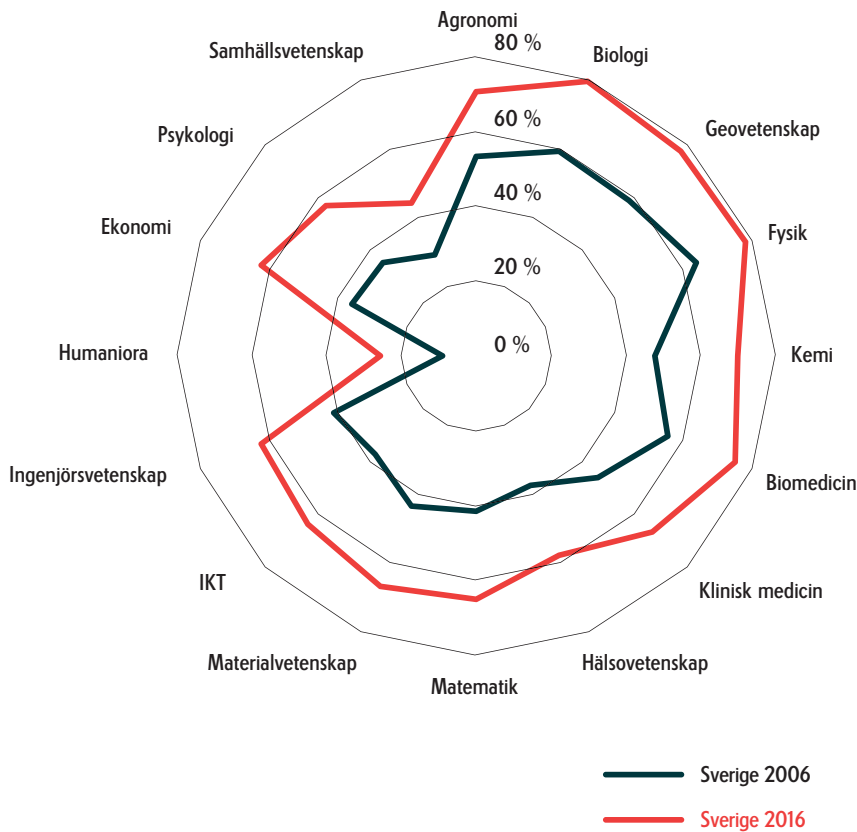


Figur 15. Antal internationellt samförfattade vetenskapliga publikationer från svenska forskare, per samarbetsland och år. Antal artiklar per år anges som medelvärde för åren 2012–2016. Heltalsräknade publikationer. Källa: Clarivate Analytics.

Figur 15 visar vilka enskilda länder som svenska forskare samarbetar mest med. Eftersom USA är världens största producent av artiklar är det inte förvånande att det är forskare från USA som svenska forskare har flest samarbetsartiklar med. Drygt 4 500 svenska internationella sampublicationer per år från perioden 2012–2016 involverar minst en författare från USA, vilket motsvarar omkring 29 procent av alla Sveriges internationella sampublicationer. Svenska forskare publicerar också ofta tillsammans med forskare från Storbritannien, Tyskland, Frankrike, Italien, Danmark och Nederländerna. Svenska forskare samarbetar ungefär lika mycket med Kina som med grannländerna Norge och Finland.

### Svenska forskares internationella sampublicering har ökat inom samtliga ämnesområden

Andelen internationellt sampublicerade artiklar i Sverige har ökat från i genomsnitt 50 procent år 2006 till 68 procent år 2016. Två tredjedelar av alla svenska vetenskapliga artiklar är alltså författade i samarbete med internationella forskare. Det kan jämföras med världsgenomsnittet som ligger på cirka 25 procent internationella sampublicationer.



Figur 16. Utvecklingen av internationellt samförfattade vetenskapliga publikationer från svenska forskare inom olika ämnesområden, som andel av samtliga svenska publikationer inom respektive område. Artiklar publicerade under åren 2006 och 2016. Heltalsräknade publikationer. Källa: Clarivate Analytics.

Figur 16 visar att svenska forskares internationella sampublicering har ökat inom samtliga ämnesområden. Variationerna är dock stora mellan områdena. Det är betydligt vanligare med internationella sampubliceringar inom biologi, geovetenskap, fysik och biomedicin, än inom humaniora och samhällsvetenskap.

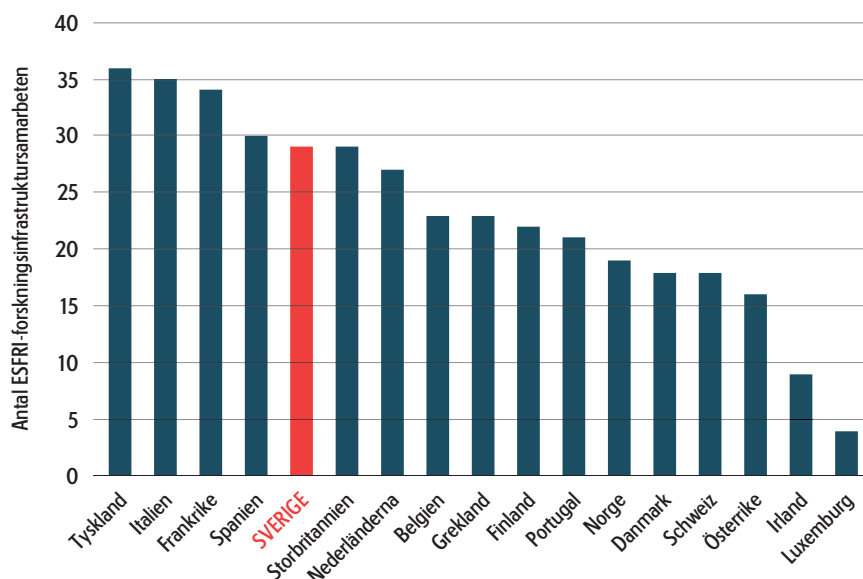
Publiceringstraditionerna skiljer sig åt mellan olika ämnesområden. Inom fysik är det av tradition vanligt med internationella sampubliceringar. Samarbeten kring internationella infrastrukturer, som till exempel vid det europeiska partikelfysiklaboratoriet CERN, har gjort stora internationella samarbeten ännu vanligare. Andra ämnesområden där internationella sampubliceringar är vanliga är biologi och biomedicin. Humaniora och samhällsvetenskap har delvis andra publiceringstraditioner, men framför allt har dessa områden inte en lika stor täckningsgrad som andra områden i publikationsdatabasen Web of Science.

### Sverige deltar aktivt i samarbeten kring europeiska forskningsinfrastrukturer

Forskningsinfrastrukturer är anläggningar, resurser och tjänster som används av forskarsamhället för att bedriva forskning och utveckla innovationer. Det kan vara fråga om datasamlingar och register, stora instrument eller e-infrastrukturer.

Många forskningsinfrastrukturer är så pass stora, komplexa och kostsamma att flera länder går samman för att gemensamt bygga eller driva infrastrukturen. Forskningen kring internationella forskningsinfrastrukturer bedrivs ofta i form av stora internationella samarbeten. Europeiskt samarbete inom forskningsinfrastrukturer anses ha en avgörande betydelse för bemötandet av de stora samhällsutmaningarna. ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) är en europeisk samarbetsarena för att stödja och underlätta gemensamma initiativ som leder till en bättre användning

och utveckling av infrastruktur för forskning inom alla forskningsområden. ESFRI:s vägkarta till forskningsinfrastrukturen<sup>13</sup> tar upp ett antal anläggningar och samarbeten där olika länder samarbetar kring att utveckla och finansiera forskningsinfrastrukturer.



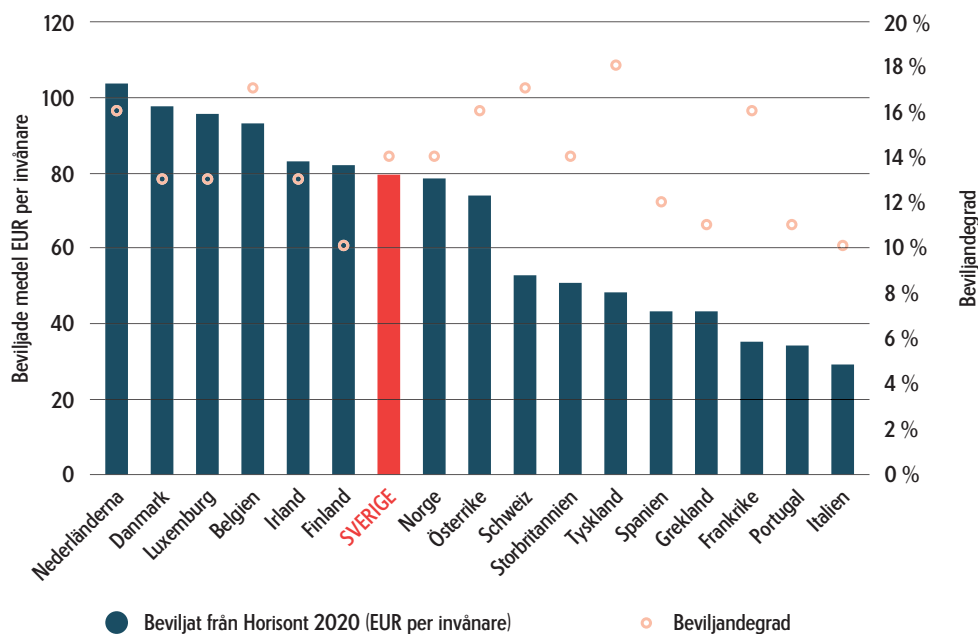
Figur 17. Deltagande i ESFRI-forskningsinfrastrukturer för EU15-länderna plus Norge och Schweiz. Antal forskningsinfrastrukturer av totalt 45 infrastruktursamarbeten som länderna deltar i. Källa: ESFRI Roadmap och uppgifter sammanställda av Vetenskapsrådet.

Figur 17 visar hur EU15-länderna och de associerade länderna Norge och Schweiz deltar i de europeiska forskningsinfrastrukturer som tas upp i ESFRI:s vägkarta. Sverige deltar i 30 av de 45 infrastruktursamarbetena, vilket indikerar ett aktivt deltagande. Samtliga EU-länder och ett stort antal övriga länder, sammanlagt 62 stycken, deltar i samarbetet kring någon eller några av ESFRI-forskningsinfrastrukturerna. Förutom i de europeiska infrastruktursamarbetena deltar Sverige också i många globala samarbeten kring forskningsinfrastrukturer.

### Sveriges deltagande i EU:s forskningsprogram Horisont 2020

Länders deltagande i EU:s ramprogram för forskning och innovation bygger på samarbeten, men samtidigt är konkurrensen om forsknings- och innovationsbudgeten hård. Tyskland, Storbritannien och Frankrike toppar listan över hittills beviljade medel i det nuvarande ramprogrammet Horisont 2020. Hur framgångsrikt ett land är i ramprogrammet kan även illustreras av beviljade medel som andel av folkmängden, vilket tillsammans med beviljandegraden, dvs. andelen beviljat belopp av totalt sökt belopp, ger en indikation på landets relativa nationella konkurrenskraft.

<sup>13</sup> ESFRI Roadmap 2016. Strategy Report on Research Infrastructures: [www.esfri.eu](http://www.esfri.eu)



Figur 18. Beviljade forskningsmedel per invånare samt beviljandegrad i ramprogrammet Horisont 2020 för EU15-länderna plus Norge och Schweiz. Källa: e-CORDA (data från 2017-02-28).

Figur 18 visar hur Sverige står sig i konkurrensen om EU:s forsknings- och innovationsbudget i ramprogrammet Horisont 2020 när det gäller beviljade medel per invånare. Sverige jämförs här med EU15-länderna och de två associerade länderna Norge och Schweiz. Sverige intar en medelposition bland EU-länderna. Danmark har beviljats mer forskningsmedel per invånare än Sverige från Horisont 2020, men har en något lägre beviljandegrad. Förutom länderna i Figur 18 ligger EU-landet Cypern och det associerade landet Israel högre än Sverige i beviljat belopp per invånare.

Sveriges beviljandegrad inom Horisont 2020 är 14 procent, vilket ligger på medelnivån för de 17 länderna i figuren. Schweiz, vars deltagande i Horisont 2020 var begränsat för en period 2014–2016<sup>14</sup>, har en betydligt högre beviljningsgrad, liksom Tyskland, Belgien och Frankrike.

Fram till och med februari 2017 hade svenska organisationer kontrakterat 3,5 procent av alla fördelade medel inom Horisont 2020, vilket motsvarar 7 miljarder kronor.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Mellan den 15 september 2014 och den 31 december 2016 hade Schweiz rätt att delta i endast vissa program inom Horisont 2020. Från den 1 januari 2017 har Schweiz åter fullvärdig status som associerat EU-land med rättighet att delta i alla delar av Horisont 2020.

<sup>15</sup> Årsbok 2016 – Svenskt deltagande i europeiska program för forskning och innovation. Vinnova, maj 2017.

---

## 2 FORSKNING VID SVENSKA UNIVERSITET OCH HÖGSKOLOR

---

Avsnitt 2 tar avstamp i finansieringssituationen för svensk forskning i stort. Därefter koncentrerar vi oss främst på den forskning som utförs i högskolan: dess finansieringsflöden, personal och publiceringar. I Sverige finns ett stort antal universitet och högskolor som alla lyder under samma högskoleförordning. En viktig grundtanke i det svenska forskningssystemet är att samtliga lärosäten hör till ett enhetligt nationellt högskolesystem, där lärosätena ska ha möjlighet att ge utbildning och genomföra kvalificerad forskning av nationell och internationell kvalitet. En betydande del av den statliga FoU-finansieringen utförs inom högskolesektorn.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> SCB:s statistiska meddelanden: Forskning och utveckling inom offentlig sektor UF 10 SM 1601.

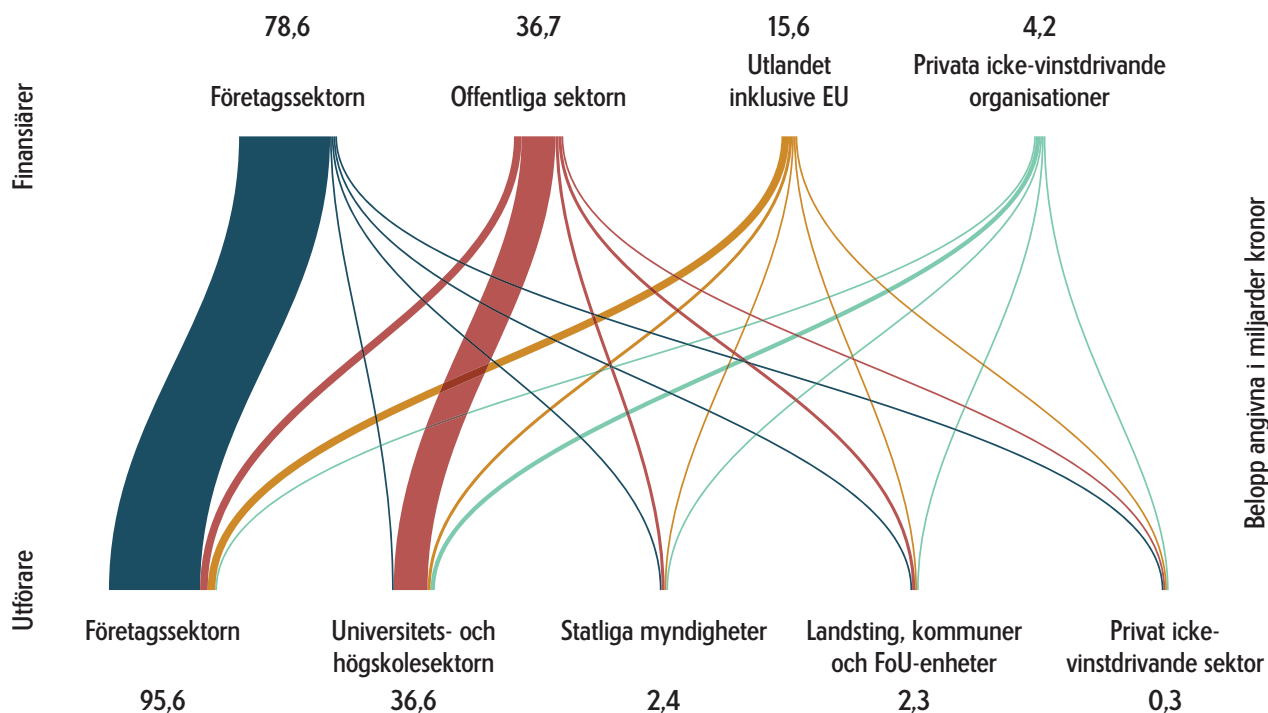


## 2.1. Resurser till forskning och utveckling i Sverige

Forskning och utveckling bedrivs inom alla samhällssektorer. Totalt uppgick utgifterna för FoU i Sverige år 2015 till 137,1 miljarder kronor, vilket motsvarar 3,26 procent av BNP. Som vi såg i avsnitt 1.1 och 1.2 har FoU-intensiteten i Sverige legat på en relativt stabil nivå, men med en svag minskning under de senaste 15 åren.

### Företagen och den offentliga sektorn är de största finansiärerna av FoU i Sverige

I Figur 19 visas hur utgifterna för FoU år 2015 fördelar sig mellan finansiärer respektive utförare, samt flödena från finansiärer till utförare.



Figur 19. Finansiering av forskning och utveckling kan ses ur två perspektiv: fördelat på finansiär (figurens ovkant) eller fördelat på forskningsutförare (figurens nederkant). Här visas den finansiella volymen i miljarder kronor, samt flödena i det svenska FoU-systemet för år 2015. Källa: SCB.

Den totala summan för FoU-utgifter skiljer sig mellan finansieringssidan och utförarsidan i Figur 19. Det beror bland annat på periodiseringsproblem – till exempel om en utförare erhåller medel under ett visst år men bara förbrukar en del av dessa medel under samma år och resterande del under nästkommande år.<sup>17</sup> De sammanlagda utgifterna på utförarsidan (137,1 miljarder kronor) räknas som den finansiella volymen för det svenska FoU-systemet år 2015.

Den största finansiären av den FoU som utförs inom Sveriges gränser är företagssektorn, som står för 78,6 miljarder kronor, eller 58 procent, av den totala finansiella volymen. Av företagets finansiering inom Sverige stannar 98 procent, 77 miljarder kronor, inom sektorn. Följaktligen är företagssektorn även den största utföraren av FoU, med 70 procent av de totala svenska utgifterna för utförd FoU. Under företagssektorns utförare återfinns vi även de forskningsinstitut som drivs som aktiebolag, till exempel RISE och Swerea-instituten.

<sup>17</sup> SCB:s statistiska meddelanden UF 16 SM 1701, sidan 28

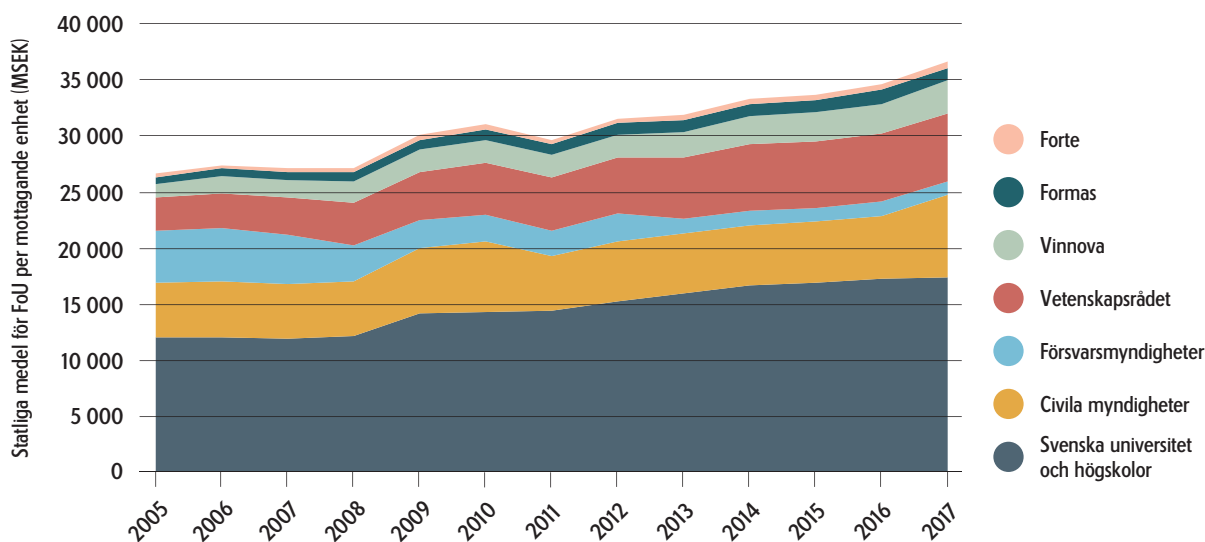
Offentlig sektor är den näst största finansörerna av FoU i Sverige, med 36,7 miljarder kronor eller 27 procent av den totala finansieringen. Av dem går tre fjärdedelar, ca 29 miljarder kronor, till universitets- och högskolesektorn, medan 5 miljarder kronor går till företagssektorn. Medlen från offentlig sektor till svenska universitet och högskolor fördelas dels som direkta anslag, dels via myndigheter, forskningsråd och andra organisationer. En fördjupning av detta kommer senare i avsnittet.

Den resterande finansieringen av svensk FoU kommer från utländska finansörer (12 procent) och inhemska privata icke-vinstdrivande organisationer (3 procent). Exempel på den sistnämnda är Knut och Alice Wallenbergs stiftelse och insamlingsstiftelser som Cancerfonden.

Under posten Utlandet inklusive EU återfinns finansiering som kommer in till Sverige från företag, t.ex. företag med huvudkontor i utlandet men med FoU-verksamhet förlagd i Sverige, forskningsbidrag från det europeiska ramprogrammet Horisont 2020, med mera. Mängden medel till svensk FoU från utlandet har nästan fördubblats sedan förra tillgängliga uppsättningen data, från 8,5 miljarder kronor för år 2013 till 15,6 miljarder kronor för år 2015.

### Ökade statsanslag till lärosäten, forskningsfinansierare och civila myndigheter

Staten är den största finansörerna av svensk FoU inom högskolesektorn. Under den senaste tioårsperioden har den statliga finansieringen till sektorn ökat med ungefär 25 procent. I Figur 20 visas hur de statliga medlen har utvecklats sedan 2005. Uppgifterna bygger på den så kallade statsbudgetanalysen, som är en prognos över medel till FoU i statsbudgeten. Eftersom det är en prognos sträcker sig uppgifterna ända fram till år 2017.



Figur 20. Utvecklingen av Sveriges statliga FoU-anslag under perioden 2005–2017, fördelade på mottagare. Beloppen är angivna i miljarder kronor och 2017 års fasta priser. Källa: SCB.

Knappt hälften av de statliga medlen, 17 miljarder kronor, fördelas år 2017 direkt till universitet och högskolor. Resten fördelas till forskningsråden Vinnova, Vetenskapsrådet, Formas och Forte (sammanslagt 11 miljarder kronor), samt till civila myndigheter (7 miljarder kronor) och försvarsmyndigheter (1 miljard kronor). Civila myndigheter med statsanslag kan antingen själva utföra FoU, som till exempel Statens väg- och transportforskningsinstitut och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), och/eller finansiera extern FoU, vilket är fallet för till exempel Energimyndigheten eller Sida.

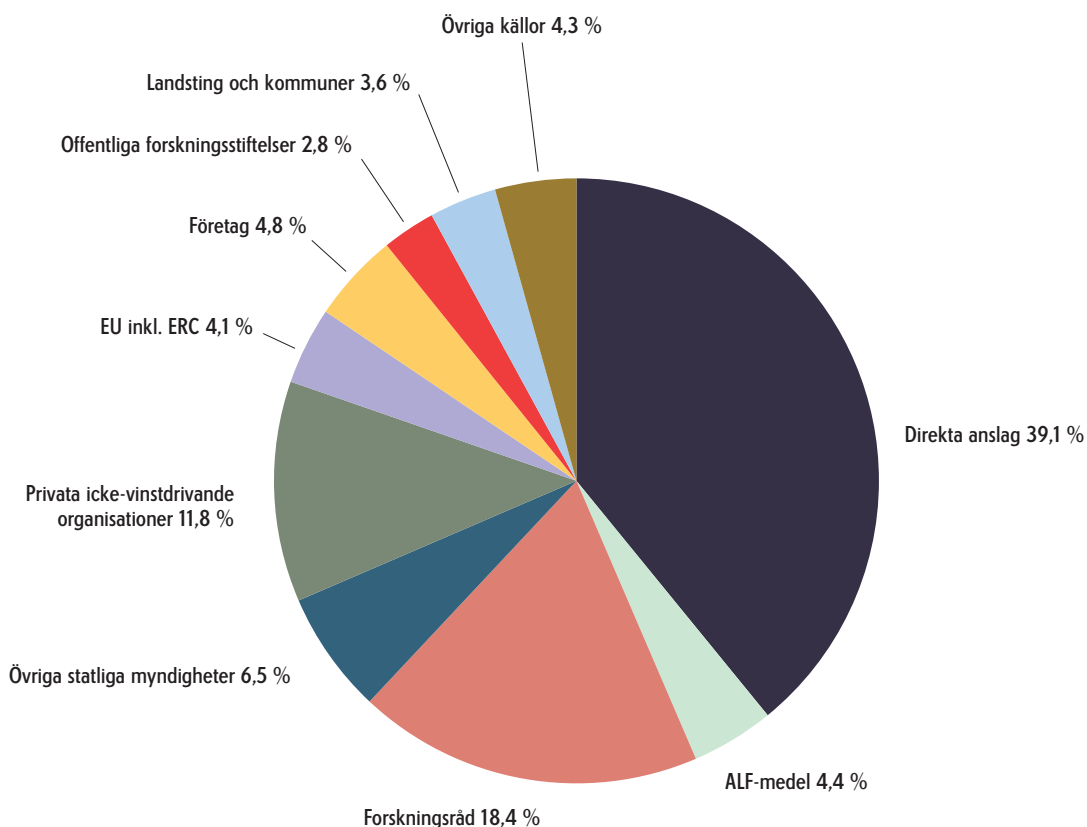
Under den senaste tioårsperioden har den procentuellt sett största ökningen av statlig finansiering riktats till forskningsråden, närmare bestämt en ökning på 45 procent. Medlen från forskningsråden fördelas sedan till forskare som huvudsakligen är verksamma vid universitet och högskolor. Ökningen av direkta statliga FoU-medel till universitet och högskolor har under samma tid varit 31 procent, och till civila myndigheter 35 procent. Försvarsmyndigheterna har fått kraftigt sänkta anslag, vilket till

största delen förklaras av regeringens ändrade inriktning av försvaret från 2008. Inriktningen mot att stärka den operativa förmågan innebar en omfördelning av medel från strategiska satsningar på FoU till satsningar på förbandsverksamhet.<sup>18</sup>

Under perioden 2005–2017 har FoU-anslaget ökat med 5,4 miljarder till universitet och högskolor, med 4,8 miljarder till forskningsråden och med 2,6 miljarder till de civila myndigheterna. Försvarsmyndigheterna har under samma period erhållit en minskning med 3,2 miljarder kronor för FoU.

### Andelen direkta anslag till lärosätena har legat stabilt under den senaste tioårsperioden

I Figur 21 och Figur 22 A och B visas FoU-intäkterna för den svenska högskolesektorn för år 2015, samt utvecklingen över tid från år 2005. Intäkterna avser driftskostnader för FoU.<sup>19</sup>



Figur 21. FoU-intäkter inom den svenska högskolesektorn år 2015 fördelade på finansiärer. Källa: SCB.

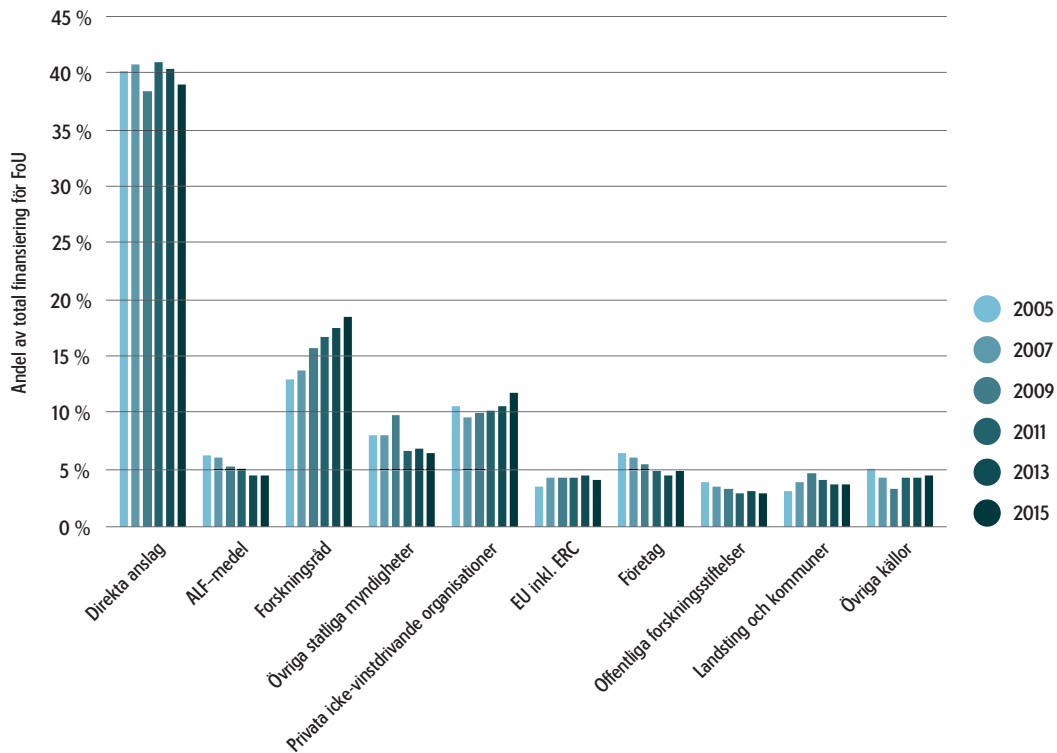
De totala intäkterna för FoU inom den svenska högskolesektorn uppgick år 2015 till 34,4 miljarder kronor. Av dessa kom ungefär 75 procent från den offentliga sektorn. Privata icke-vinstdrivande organisationer stod för 12 procent, företagen för knappt 5 procent, och EU och dess ramprogram för forskning för drygt 4 procent. De resterande dryga 4 procenten kom från övriga källor, till exempel högskolornas egna stiftelser och transfereringar mellan lärosätena.

Huvuddelen av de offentliga medlen för FoU fördelades i form av direkta anslag och ALF-medel<sup>20</sup>, samt bidrag från statliga forskningsfinansierade myndigheter som Vetenskapsrådet, Vinnova, Formas och Forte.

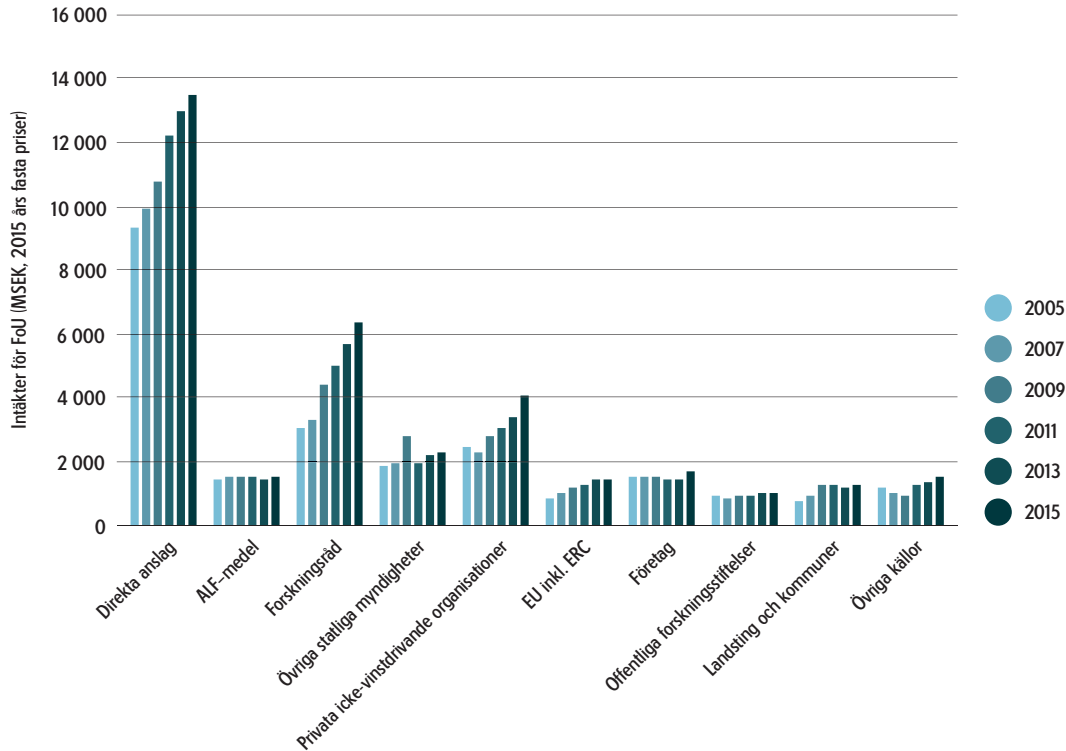
<sup>18</sup> Källa: Forsvarsforskningsutredningens betänkande *Forskning och utveckling på försvarsområdet* (SOU 2016:90)

<sup>19</sup> Driftskostnaderna motsvarar intäkterna för FoU och är exklusive avskrivningar och investeringar.

<sup>20</sup> ALF-medel (Avtalet mellan landstinget och staten om samarbete om läkarutbildning och forskning) räknas här som en intäkt för universitet och högskolor. Lärosätena överför därefter ALF-medel till landstingen som ersättning för landstingets medverkan i kliniskt inriktad medicinsk forskning.



Figur 22 A. Fördelning av högskolesektorns FoU-intäkter under perioden 2005–2015 på finansieringskälla och år. ALF-medlen är formellt en del av de direkta anslagen men redovisas här separat. Källa: SCB.



Figur 22 B. Utvecklingen av FoU-intäkter inom högskolesektorn under perioden 2005–2015 i fasta priser, per finansieringskälla och år. ALF-medlen är formellt en del av de direkta anslagen, men redovisas här separat. Källa: SCB.

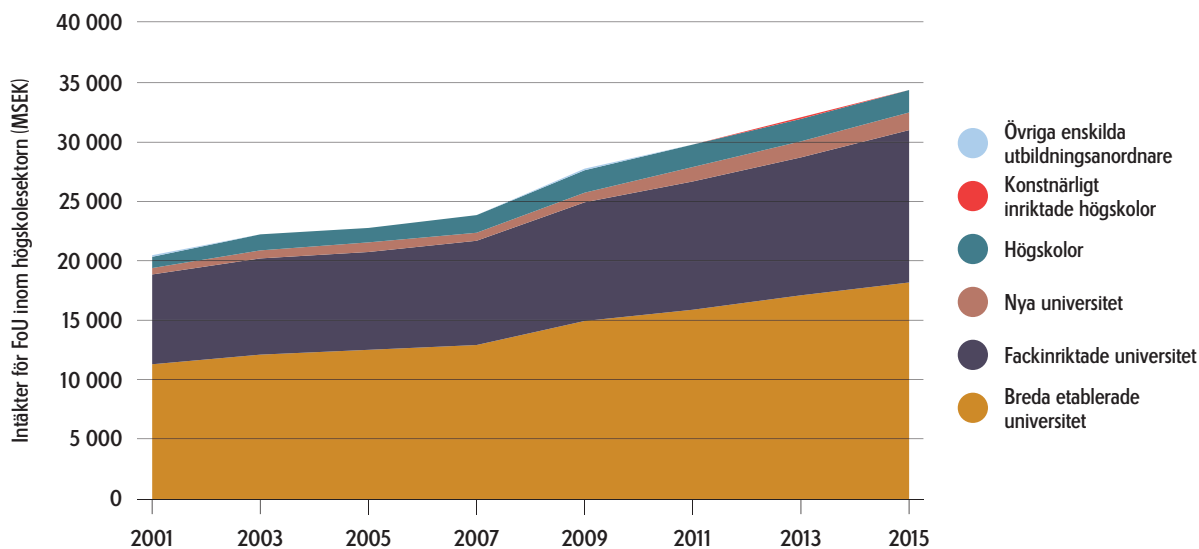
Figur 22 A och B visar utvecklingen av högskolesektorns FoU-intäkter över tid, dels som finansiärernas andel av de totala FoU-intäkterna (Figur 22 A), dels som faktiska utgifter per finansiär (Figur 22 B). Andelen direkta statliga anslag (utan ALF-medlen, som här redovisas separat) av högskolornas totala intäkter för FoU har varit tämligen stabil under perioden 2005–2015. Som lägst utgjorde andelen direkta anslag 38 procent (år 2009) och som högst 41 procent (år 2007 och 2011). De faktiska direkta anslagen har däremot ökat under tidsperioden, från 8,5 miljarder kronor 2005 till 13,5 miljarder kronor 2015, räknat i 2015 års fasta priser.

Även forskningsrådets andel av högskolesektorns FoU-intäkter har ökat under tidsperioden, från 13 procent av de totala intäkterna 2005 till 18 procent år 2015. Det innebär en fördubbling från tre till sex miljarder kronor.

Högskolesektorns FoU-intäkter från privata icke-vinstdrivande organisationer har i det närmaste fördubblats, från 2,5 miljarder kronor till 4 miljarder kronor under perioden. Intäkterna från EU:s ramprogram Horisont 2020 har ökat från 0,8 miljarder kronor år 2005 till 1,4 miljarder år 2015.

### Ökade intäkter för forskning och utveckling vid landets lärosäten

I Figur 23 redovisas hur intäkter för FoU fördelar sig mellan lärosätena. Räknat i 2015 års fasta priser har svenska lärosätens FoU-intäkter ökat från 20 till drygt 34 miljarder kronor under perioden 2001–2015. Detta innebär en ökning med 70 procent. Under hela perioden har ungefär 90 procent av intäkterna fördelats till de breda etablerade universiteten och de fackinriktade universiteten, det vill säga universiteten i Göteborg, Linköping, Lund, Stockholm, Umeå och Uppsala, respektive Chalmers tekniska högskola, Handelshögskolan i Stockholm, Karolinska institutet, Kungl. Tekniska högskolan, Luleå tekniska universitet och Sveriges lantbruksuniversitet.



Figur 23. Sveriges statliga FoU-medel fördelade på mottagare. Data för perioden 2001–2015. Beloppen är angivna i miljoner kronor och 2015 års fasta priser. Källa: SCB.

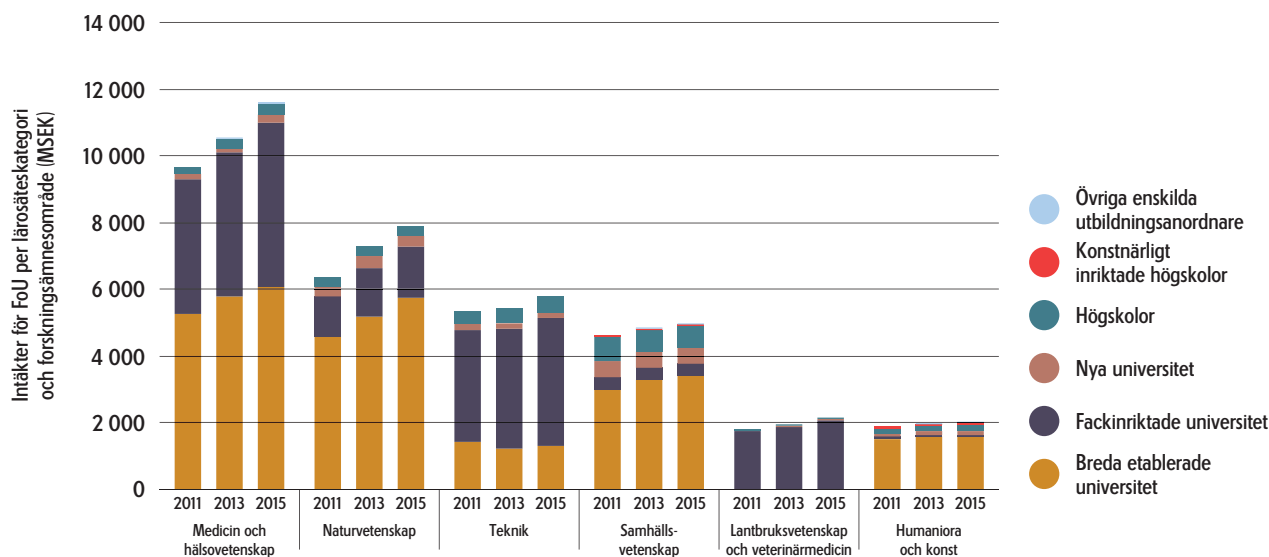
De breda etablerade universiteten uppbar år 2015 cirka 53 procent av de totala FoU-intäkterna för svenska lärosäten, medan motsvarande siffra för de fackinriktade universiteten var 37 procent. Omkring 10 procent av FoU-intäkterna fördelades mellan de fyra nya universiteten (Linnéuniversitetet, Karlstads universitet, Mittuniversitetet och Örebro universitet) och de 14 högskolorna (se förteckningen i Metod, avsnitt 3.7). Övriga enskilda utbildningsanordnare samt de konstnärligt inriktade högskolorna erhöll tillsammans cirka 0,2 procent av de totala intäkterna för FoU vid svenska lärosäten.

FoU-intäkterna för de breda etablerade universiteten ökade med 60 procent och för de fackinriktade universiteten med 71 procent under tidsperioden; dessa lärosätesgrupper tillsammans uppvisade

således en ökning med 65 procent. FoU-intäkterna för de nya universiteten mer än fördubblades under perioden (en ökning med 140 procent), medan högskolornas intäkter ökade med 94 procent. Störst procentuell ökning uppvisade de konstnärligt inriktade högskolorna, vars FoU-intäkter nästan tredubblades.

### Ökade FoU-intäkter per forskningsämnesområde – mest till medicin och hälsovetenskap

När man studerar lärosätenas intäkter per forskningsämnesområde, framgår det tydligt att de klart största resurserna finns inom forskningsämnesområdet medicin och hälsovetenskap. I Figur 24 redovisas högskolesektorns intäkter för FoU per forskningsämnesområde och lärosäteskategori för tidsperioden 2011–2015.<sup>21</sup>



Figur 24. Utvecklingen av intäkter för FoU inom den svenska högskolesektorn, fördelade på lärosäteskategori och forskningsämnesområde. Jämförelseår: 2011, 2013 och 2015. Källa: SCB.

De totala FoU-intäkterna för samtliga lärosäten och forskningsämnesområden uppgick år 2015 till 34,4 miljarder kronor. Av dessa återfanns 11,6 miljarder kronor inom medicin och hälsovetenskap och 7,9 miljarder inom naturvetenskap. Teknik och samhällsvetenskap hade 5,8 respektive 4,9 miljarder kronor vardera. Minst resurser fanns inom lantbruksvetenskap och veterinärmedicin samt humaniora och konst, med ungefär två miljarder vardera för år 2015.

Under tidsperioden 2011–2015 ökade de totala FoU-intäkterna för samtliga forskningsämnesområden och lärosäten med 4,6 miljarder kronor, vilket innebär en ökning på 16 procent. Generellt sett ökar skillnaderna mellan forskningsämnesområdena över tid, när det gäller tillgängliga resurser för FoU. De två områden som haft störst intäkter sedan tidigare har även fått högst ökning både i absoluta och relativa tal under perioden 2011–2015. För medicin och hälsovetenskap ökade intäkterna med 1,9 miljarder kronor, vilket innebär en ökning med 20 procent. Naturvetenskap ökade sina intäkter med 1,5 miljarder kronor, eller 24 procent. Lantbruksvetenskap och veterinärmedicin hade en intäktsökning på 19 procent, vilket i absoluta tal innebär 0,3 miljarder kronor. Ökningarna för teknik och samhällsvetenskap uppgick till ungefär 0,4 miljarder kronor vardera, vilket motsvarade en ökning på åtta procent var. Humaniora och konst fick under tidsperioden ett mycket marginellt tillskott på endast fyra procent eller 68 miljoner kronor.

<sup>21</sup> Jämförelseåren ligger nära varandra eftersom år 2011 utgjorde en brytpunkt för indelningen av forskningsämnesområden i Sverige. Svensk forskning klassificeras numera inom sex forskningsämnesområden enligt SCB:s och Högskoleverkets *Standard för svensk indelning av forskningsämnen 2011* uppdaterad 18 november 2012. Jämförelser med tidigare fördelning mellan forskningsämnesområdena blir därmed behäftade med osäkerheter.

Figur 24 visar också att intäkterna till medicin och hälsovetenskap samt naturvetenskap tillsammans utgjorde den största delen, 34 respektive 32 procent, av de totala intäkterna för FoU vid de breda etablerade universiteten år 2015. Samhällsvetenskapernas andel var 19 procent och andelen för humaniora och konst nio procent.

Vid de fackinriktade universiteten utgjorde intäkterna till medicin och hälsovetenskap samt teknik nästan 70 procent av intäkterna för FoU år 2015, medan samhällsvetenskap, naturvetenskap och teknik uppbar merparten av FoU-intäkterna för de nya universiteten.

Inom gruppen högskolor uppbar samhällsvetenskap den största andelen av intäkterna för FoU, följt av teknik, medicin och hälsovetenskap samt naturvetenskap.

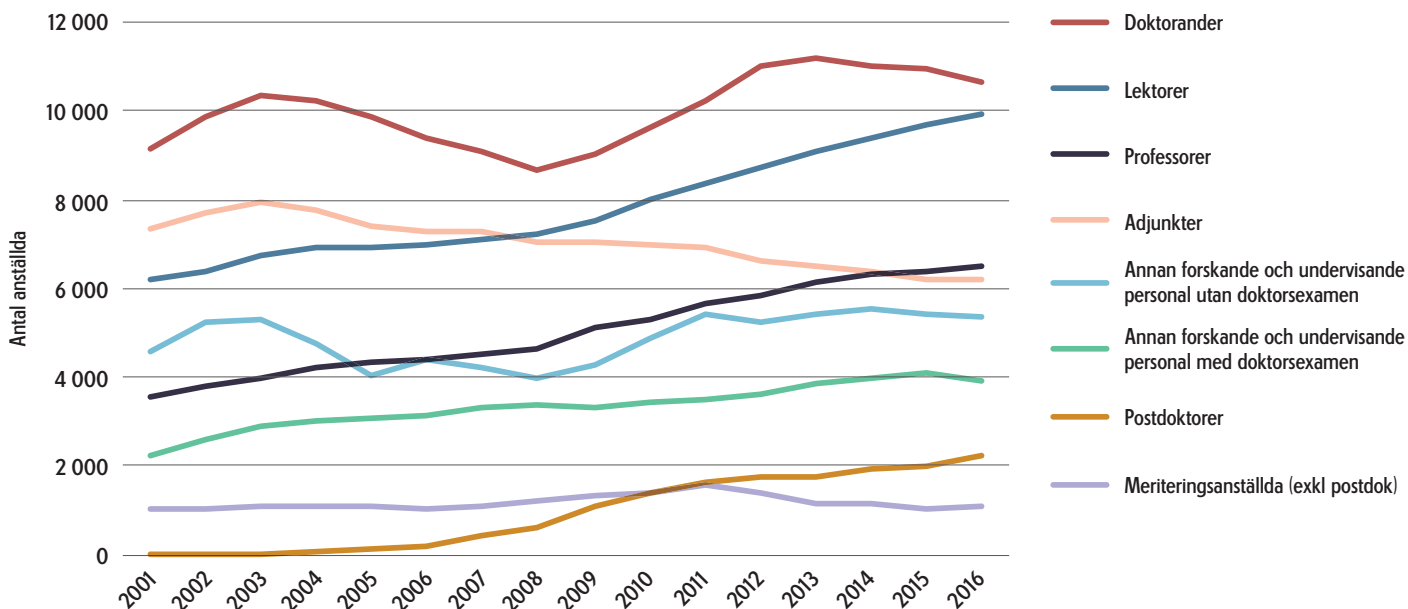
Vid de konstnärligt inriktade högskolorna dominerade humaniora och konst med 79 procent av intäkterna, medan övriga enskilda utbildningsanordnare främst var inriktade mot medicin och hälsovetenskap (63 procent av intäkterna för FoU) och samhällsvetenskap (35 procent). Området lantbruksvetenskap och veterinärmedicin återfinns främst vid de fackinriktade universiteten (Sveriges lantbruksuniversitet).

## 2.2. Högskolans personal i Sverige

I detta avsnitt fördjupar vi oss i personalen vid de svenska lärosätena, med särskild tonvikt på jämställdhet och karriärstruktur. Under 2000-talet har den forskande och undervisande personalen ökat, i synnerhet i anställningskategorier som normalt förutsätter doktorsexamen. Samtidigt har flera reformer genomförts och viktiga policybeslut har påverkat högskolans personalstruktur.

### Den undervisande och forskande personalen fortsätter att öka

År 2016 uppgick den undervisande och forskande personalen till ca 35 000 personer. Antalet aktiva doktorander uppgick till ca 18 000. Omkring 60 procent av dessa hade en anställning som doktorand. I Figur 25 visas hur högskolans olika personalkategorier med undervisande och forskande uppgifter samt doktorandanställda har utvecklats sedan början av 2000-talet.



Figur 25. Utveckling av forskande och undervisande personal samt anställda doktorander i den svenska högskolan per anställningskategori, under perioden 2001–2016. Källa: UKÄ

Det är framför allt högskolans forskande och undervisande personal i anställningskategorier som normalt förutsätter doktorsexamen (se faktaruta) som har ökat. Totalt ökade den forskande och undervisande personalen med sex procent under perioden 2011–2016, vilket är en mindre kraftig ökning än den under perioden 2008–2011 (15 procent).<sup>22</sup> Sedan förra Forskningsbarometern, med data från 2015, har antalet lektorer fortsatt att öka liksom antalet professorer, även om ökningen inte är lika kraftig som tidigare. Annan forskande och undervisande personal med doktorsexamen (forskare) ökade inte. En möjlig förklaring är att unga forskare numera i större utsträckning anställs som postdoktorer.

Postdoktor infördes som en tvåårig anställningsform för nytexaminerade forskare år 2008, genom avtal mellan arbetsmarknadens parter. Efter det ökade antalet postdoktorer ganska snabbt. Från dataunderlaget till en studie från Vetenskapsrådet (2015)<sup>23</sup> framgår att en stor andel av de nytexaminerade forskare i naturvetenskap och teknikvetenskap som var kvar i högskolan åren efter doktorsexamen hade en anställning som postdoktor. Inom humaniora och konst och inom samhällsvetenskap är lektor den vanligaste anställningskategorin bland de som stannar i högskolan.

Antalet meriteringsanställda, forskarassistenter och biträdande lektorer, har minskat sedan 2011. Meriteringsanställningen har varit föremål för flera förändringar. I samband med autonomireformen (prop. 2009/10:149) togs anställningsformer för meritering, forskarassistent och biträdande lektor, bort ur högskoleförordningen. Meriteringsanställningar återreglerades dock strax därefter, men ingen större återhämtning har skett.<sup>24</sup>

Antalet doktorander med doktorandanställning uppgick 2016 till drygt 10 000 efter att ha fluktuerat relativt kraftigt under den studerade perioden. En nettoökning av andelen av de doktorander som har en doktorandanställning har dock skett, från 40 procent i periodens början till omkring 60 procent år 2016.<sup>25</sup> Antalet nyantagna doktorander har minskat de senaste åren.

## Undervisande och forskande personal i högskolan

*Anställningar i högskolan regleras i högskoleförordningen, genom avtal mellan arbetsmarknadens parter eller om inget anges i Lagen om anställningsskydd (1982:80).*

### Anställningskategorier:

Förutsätter normalt doktorsexamen:

**Professor** (regleras i högskoleförordningen, finns även adjungerade professor, gästprofessor samt förenad anställning med sjukvårdshuvudman)

**Lektor** (regleras i högskoleförordningen, finns även förenad anställning med sjukvårdshuvudman)

**Meriteringsanställningar**, betecknas ofta biträdande lektor och forskarassistent (4-årig anställning, som regleras i högskoleförordningen)

**Postdoktor** (2-årig anställning som regleras genom avtal mellan arbetsmarknadens parter)

**Annan forskande och undervisande personal med doktorsexamen** (kallas ofta forskare), regleras ofta i lärosätenas anställningsordning.

Utöver detta finns:

### Adjunkt

**Annan forskande och undervisande personal utan doktorsexamen**

**Adjungerade lärare** (regleras genom avtal mellan arbetsmarknadens parter)

**Lärare inom konstnärlig verksamhet** (regleras i högskoleförordningen)

**Anställning som doktorand** (regleras i högskoleförordningen), inte alla forskarstuderande är anställda som doktorander.

<sup>22</sup> <http://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/utbildning-och-forskning/hogskolevasende/personal-vid-universitet-och-hogskolor/> (2017-04-27)

<sup>23</sup> Vetenskapsrådet (2015) Forskningens framtid! Karriärstruktur och karriärvägar i högskolan

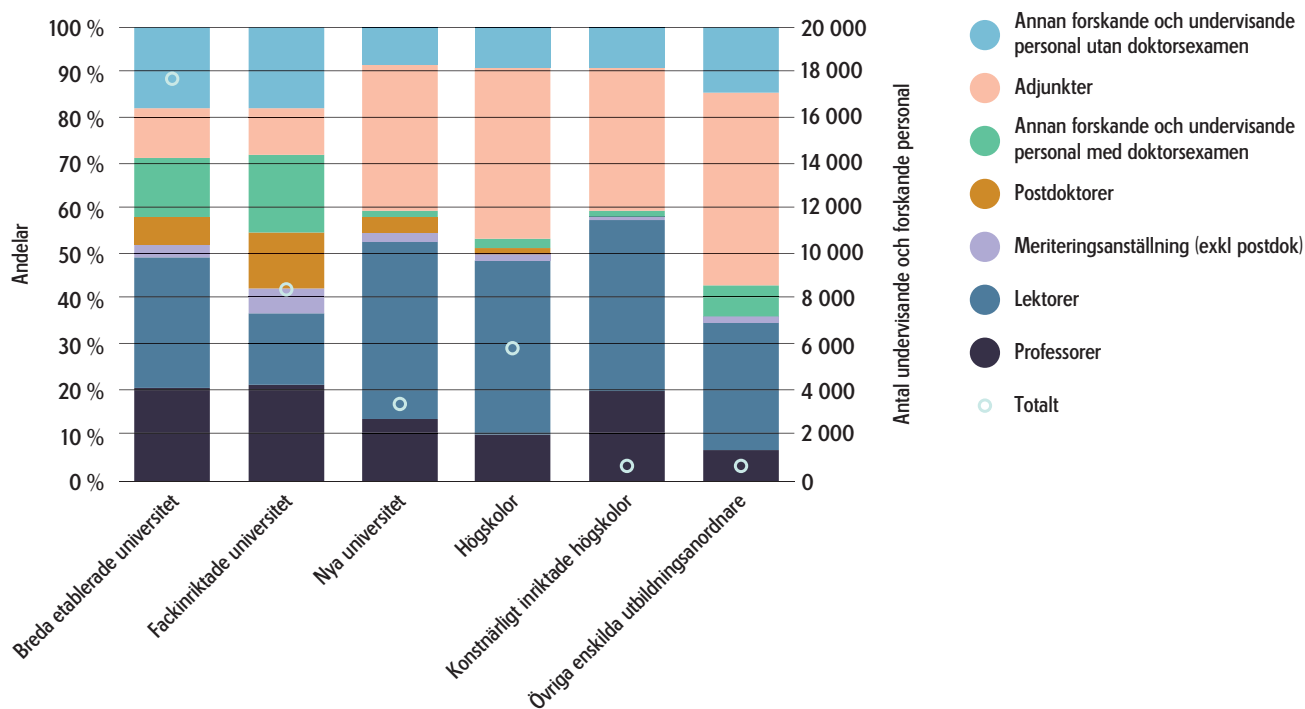
<sup>24</sup> SOU 2016:29. Forskarkarriärutredningen. *Trygghet och attraktivitet – en forskarkarriär för framtiden.*

<sup>25</sup> Statistikdatabasen, UKÄ.



## Anställningsstrukturen varierar mellan olika grupper av lärosäten

Sveriges omkring 40 lärosäten består dels av etablerade universitet, både breda och fackinriktade, dels av nyare universitet, högskolor och de konstnärligt inriktade lärosätena. Dessa grupper av lärosäten (se avsnitt 3.7 i metodavsnittet) har olika proportioner mellan forskning och undervisning. Detta påverkar också personalsammansättningen, vilket framgår av Figur 26.



Figur 26. Forskande och undervisande personal i högskolan år 2016. På vänster axel visas relativ fördelning mellan anställningskategorier (staplar) och på höger axel antal individer (prickar).

Från Figur 26 framgår att andelen professorer är högre vid de etablerade lärosätena medan lektorer tillsammans med adjunkter är den dominerade anställningskategorin vid högskolorna och de nya universiteten. Att forskningsverksamheten är koncentrerad till de breda etablerade universiteten och de fackinriktade universiteten framgår av att personalkategorier som huvudsakligen sysslar med forskning är vanligare där, som postdoktorer och annan forskande och undervisande personal med doktorsexamen. En viktig komponent är det regionala utbildningsansvaret. De nya universiteten och högskolorna står för 38 procent av utbildningsvolymen mätt som helårsstudenter år 2015.<sup>26</sup>

## Högskolekarriären blir allt mer jämställd

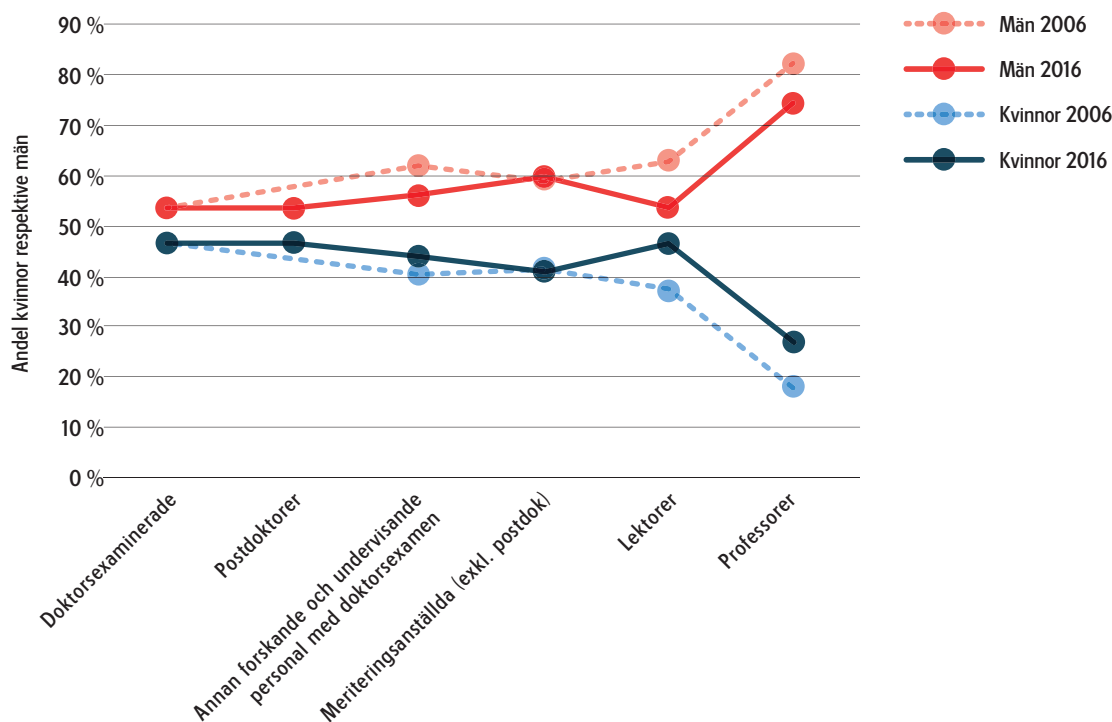
Jämställdheten i högskolan var en av profilfrågorna i regeringens forskningspolitiska proposition hösten 2016.<sup>27</sup> Att kvinnor och män har likvärdiga villkor att utvecklas i högskolesystemet är en aspekt på en jämställd högskolesektor. Jämställdhet är förstås inte enbart en fråga om jämn könsfördelning i personalen utan också en fråga om att det finns goda förutsättningar för både män och kvinnor att bedriva forskning och undervisning i högskolan. Det kan t.ex. handla om tillgång till nätverk, resurser och mentorskap.<sup>28</sup>

En indikation på en jämställd högskola är också att det finns lika många män som kvinnor i alla karriärsteg. Totalt sett uppgick den undervisande och forskande personalen i anställningskategorier som normalt förutsätter doktorsexamen till drygt 9 500 kvinnor och 14 000 män år 2016. I Figur 27 visas andelen kvinnor respektive män i högskolans olika karriärsteg, från doktorsexaminerade till professor.

<sup>26</sup> Vetenskapsrådet (2017) (kommande): De nya lärosätena i forskningssystemet – deras forskningsförutsättningar och förhållande till Vetenskapsrådet

<sup>27</sup> Kunskap i samverkan för samhällets utmaningar och stärkt konkurrenskraft prop. 2016/17:50, s. 25

<sup>28</sup> Se t.ex. Svart på vitt – om jämställdheten i praktiken, SOU 2011:1.

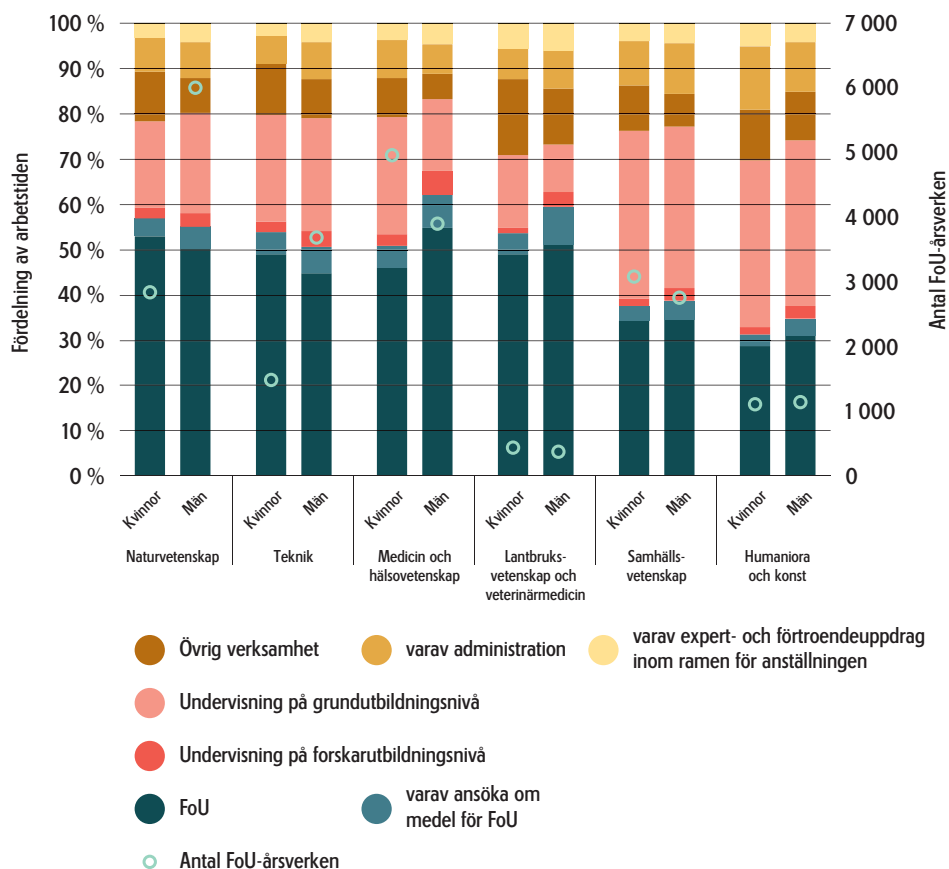


Figur 27. Könsfördelning bland nydisputerade, samt i den forskande och undervisande personalen i den svenska högskolan år 2006 och 2016. Källa: SCB och UKÄ.

Ungefär lika många män som kvinnor tar en doktorsexamen; fördelningen har varit konstant under de senaste tio åren. Av de män och kvinnor som hade en anställning som postdoktor år 2016 var könsbalansen likaså jämn. Bland forskare (annan forskande och undervisande personal med doktorsexamen) låg andelen kvinnor och män inom 40/60 procent år 2006, men har närmast sig 50/50 procent år 2016. De meriteringsanställda (som forskarassistenter och biträdande lektorer) uppvisar fortfarande en liten övervikt av män. Störst förändring är det bland lektorer, där andelen kvinnor har ökat mest; könsbalansen är numera jämn även där. Utvecklingen går också mot en allt jämnare könsbalans bland professorerna, men förändringen går långsammare. Redan för tjugo år sedan var könsbalansen bland de doktorsexaminerade mer jämn (33 procent kvinnor och 67 procent män) än vad könsbalansen bland professorer är idag (26 procent kvinnor och 74 procent män).

### Undervisning tar mer tid för personalen inom samhällsvetenskap och humaniora

I Figur 28 visas den relativa fördelningen av årsverken som personalen inom de olika forskningsämnesområdena lägger på FoU (inklusive tid för att ansöka om forskningsmedel), undervisning på olika nivåer samt övrig verksamhet (inklusive administration och expertuppdrag). På den högra axeln visas totalt antal årsverken för FoU. Fördelningen av arbetstid visas för kvinnor och män.



Figur 28. Relativ fördelning av årsverken på FoU, undervisning och övrig verksamhet inom olika forskningsämnesområden för kvinnor och män år 2015 (vänster axel). Antal FoU-årsverken (höger axel). Källa: SCB.

I naturvetenskap, teknik, medicin och hälsovetenskap samt lantbruksvetenskap och veterinärmedicin använder personalen drygt hälften av det totala antalet årsverken till forskning och utvecklingsverksamhet. Inom dessa forskningsämnesområden är skillnaderna mellan män och kvinnor obetydlig. Inom medicin och hälsovetenskap lägger kvinnor en något mindre andel av tiden på att ansöka om medel. I gengäld använder de en större andel av årsverkerna till undervisning på grundutbildningsnivån. Lägst andel undervisning utför män inom medicin och hälsovetenskap, samt personalen inom lantbruksvetenskap och veterinärmedicin.

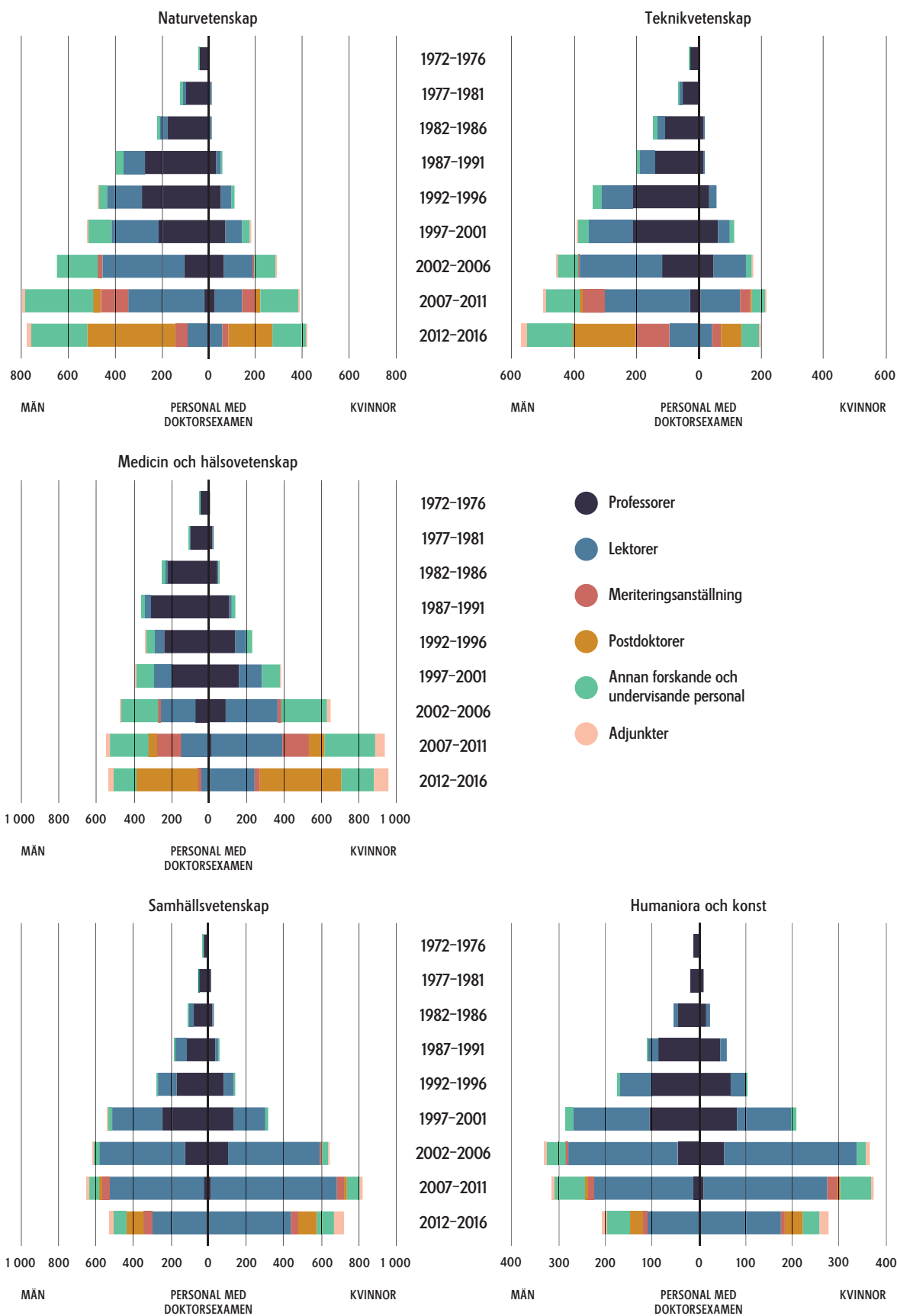
Inom samhällsvetenskap samt humaniora och konst står undervisningen för en betydligt mer framträdande andel av årsverkerna än inom övriga forskningsämnesområden. I grova drag lägger den forskande och undervisande personalen lika mycket tid på undervisning som på forskning inom dessa forskningsämnesområden. Inga större skillnader förekommer mellan män och kvinnor.

De största ämnesområdena, sett till utförda årsverken för FoU, är naturvetenskap och medicin och hälsovetenskap. Inom naturvetenskap dominerar män, medan något fler årsverken utförs av kvinnor inom medicin och hälsovetenskap. Att också kvinnor utför en något högre andel av undervisningen – och framför allt mer än dubbelt så många årsverken för undervisning på grundutbildningsnivå – beror till stor del på att det finns många lektorer och adjunkter som är kvinnor inom hälsovetenskap; dessa personalkategorier har en stor del undervisning i tjänsten.<sup>29</sup>

### Anställningsstrukturen varierar med forskningsämnesområde

I Figur 29 visas karriäråldersfördelningen för professorer, lektorer, meriteringsanställda, postdoktorer, annan forskande och undervisande personal med doktorsexamen samt adjunkter med doktorsexamen, uppdelade på kön, för de olika ämnesområdena. I metodavsnittet (avsnitt 3.3) beskrivs hur vi har hanterat de personer där det inte finns uppgift om doktorsexamen eller doktorsexamensår.

<sup>29</sup> SCB:s hemsida besökt 9 maj 2017 samt UKÄ:s tabell 2A



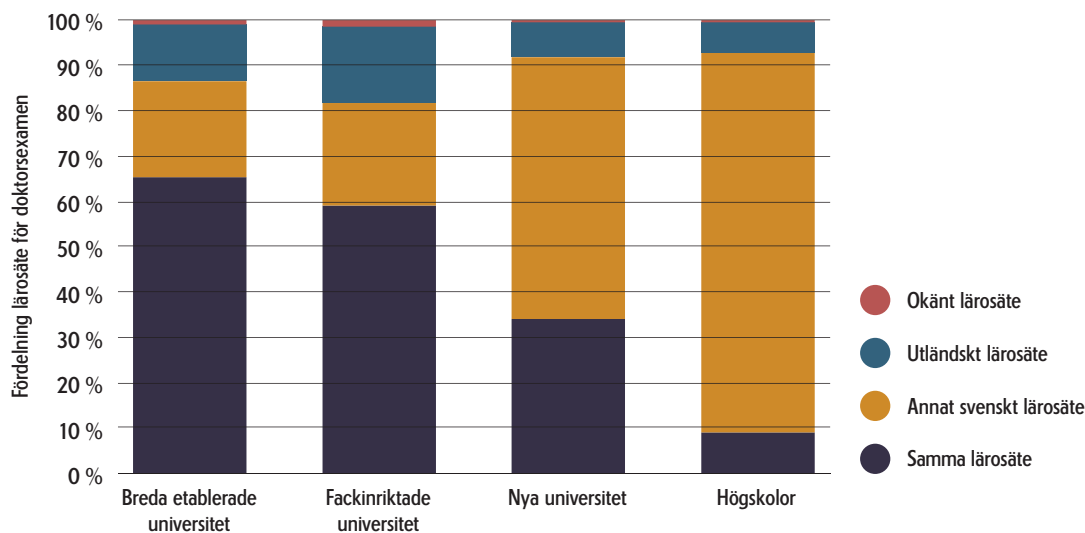
Figur 29. Forskande och undervisande personal med doktorsexamen, efter doktorsexamensår, anställningskategori, kön och forskningsämnesområde år 2016. Källa: SCB. Se även Metod, avsnitt 3.3.

Den forskande och undervisande personalen med doktorexamen har expanderat kraftigt sedan 2001, framför allt på forskningssidan. Detta syns också i högskolans personalstruktur där det finns en stor övervikt av personal med doktorexamensår från 2002 och framåt. Bland de som har examen från år 2002 och senare dominerar kvinnorna, framför allt inom medicin och hälsovetenskap, samhällsvetenskap, samt humaniora och konst, medan männen dominerar bland de med tidigare examensår. Inom teknik och naturvetenskap är männen genomgående fler.

Inom samhällsvetenskap samt inom humaniora och konst är det vanligt med anställning som lektor redan under de första fem åren efter doktorexamen. Inom naturvetenskap, teknik, samt medicin och hälsovetenskap dominerar postdoktorsanställningar, meriteringsanställningar och forskaranställningar de första fem åren efter doktorexamen.

### Etablerade lärosäten rekryterar främst ur de egna leden

I Figur 30 visas graden av intern, nationell och internationell rekrytering vid fyra olika grupper av lärosäten.



Figur 30. Relativ andel av doktorsdisputerade från samma lärosäte, annat svenskt lärosäte respektive utländskt lärosäte inom personalen i olika grupper av lärosäten år 2016. Källa: SCB.

De breda etablerade universiteten rekryterar i störst utsträckning personal som doktorerat vid det egna lärosätet. Omkring 65 procent av personalen har en doktorexamen från samma lärosäte. Även de fackinriktade universiteten rekryterar i stor utsträckning ur de egna leden, medan de nya universitetet och framför allt högskolorna rekryterar från andra svenska lärosäten.

De breda etablerade universiteten och i synnerhet de fackinriktade universiteten rekryterar i högre utsträckning personer med utländsk doktorexamen än de andra lärosätesgrupperna, och i mindre utsträckning från andra lärosäten i Sverige.

Skillnaderna mellan forskningsämnesområdena (visas inte i Figur 30) är inte särskilt stora när det gäller rekrytering av personer med doktorexamen från det egna lärosätet. Lägst rekryteringen av personal med doktorexamen från det egna lärosätet sker inom naturvetenskap, vilket beror på rekrytering av personer med utländsk doktorexamen snarare än på rekrytering av personal från andra svenska lärosäten. Drygt 25 procent av personalen i naturvetenskap vid de breda etablerade och de fackinriktade lärosätena har en doktorexamen från ett annat land.

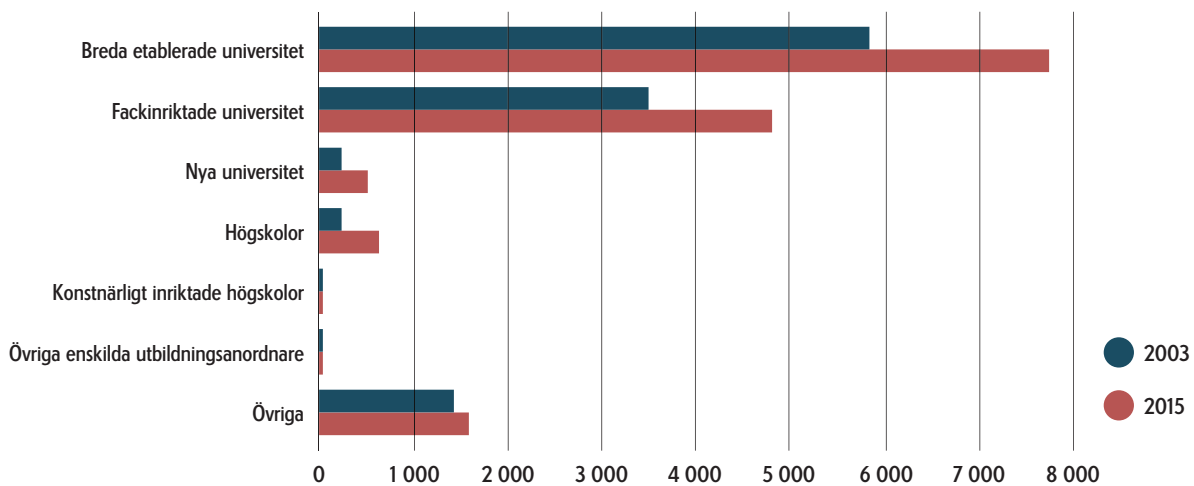
## 2.3. Svenska lärosätens publicering

Sverige hör till de länder som har högst produktion av vetenskapliga publikationer i relation till sin folkmängd. I särklass flest artiklar produceras vid de breda etablerade universiteten och de fackinriktade universiteten. De nya universitetens och högskolornas andel av den svenska artikelproduktionen är liten, men den årliga ökningen är större än för de etablerade lärosätena.

De breda etablerade universiteten har en ämnesprofil nära det globala medelvärdet, dvs. de har forskningsaktivitet inom samtliga ämnesområden. Den största specialiseringen finns som förväntat hos de fackinriktade universiteten.

### Nya universitet och högskolor ökar sin produktion av vetenskapliga publikationer, men står för en liten andel av den totala volymen

De breda etablerade universiteten och de fackinriktade universiteten står för sammanlagt omkring 80 procent av den totala svenska artikelproduktionen. Figur 31 visar produktionen av vetenskapliga publikationer för åren 2003 och 2015.



Figur 31. Produktionen av vetenskapliga publikationer i Sverige sett till antal publikationer under år 2003 och 2015 per grupp av lärosäten. I gruppen Övriga ingår huvudsakligen företag, sjukhus (inte universitetssjukhus) och myndigheter utanför högskolesektorn. Källa: Clarivate Analytics.

De breda etablerade universiteten står för knappt hälften av den svenska artikelproduktionen och de fackinriktade universiteten för en tredjedel. De fyra nya universiteten producerar tillsammans något färre vetenskapliga publikationer än de 14 högskolorna sammantaget; de två sistnämnda grupperna bidrar med cirka fyra procent vardera till den svenska artikelproduktionen.

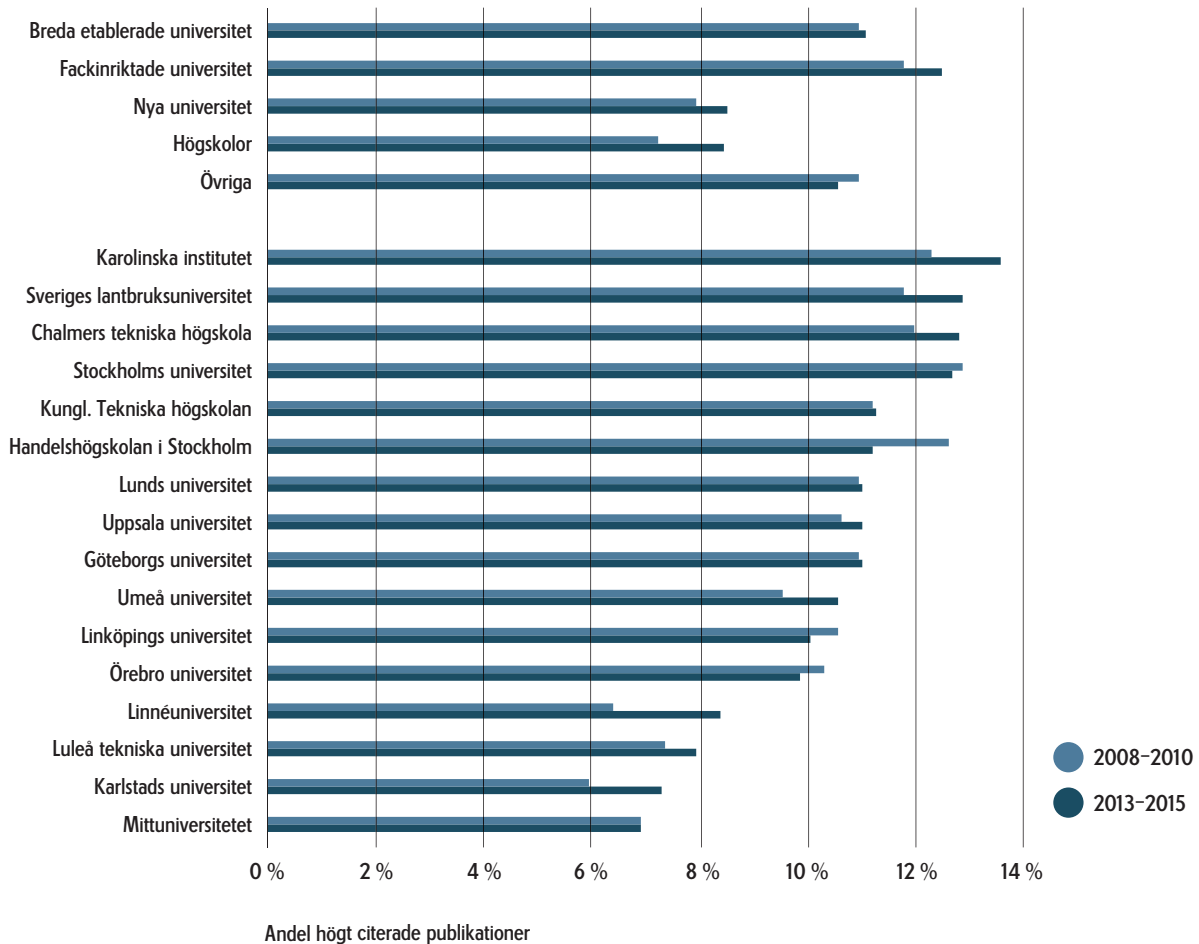
De konstnärliga högskolorna och de övriga enskilda utbildningsanordnarna har mycket få vetenskapliga publikationer i publikationsdatabasen Web of Science. Det beror dels på att de har huvudsakligt fokus på utbildning, dels på att de konstnärliga högskolorna publicerar sina forskningsresultat i kanaler som inte ingår i databasen.

I den sista gruppen, övriga, ingår de institutioner som inte inkluderas i de andra grupperna. Här återfinns till exempel företag, sjukhus (inte universitetssjukhus) och myndigheter utanför högskolesektorn. År 2015 stod gruppen övriga för cirka 10 procent av den totala artikelproduktionen.

Högskolorna, tätt följda av de nya universiteten, står för den största ökningen av antalet vetenskapliga publikationer – en årlig ökning på drygt åtta procent under perioden 2013–2015. Deras andel av den svenska artikelproduktionen ökade från fyra till åtta procent under samma period. För de breda etablerade universiteten och de fackinriktade universiteten har den årliga ökningen varit cirka två procent per år under samma period.

## Citeringsgenomslaget för breda etablerade universitet och fackinriktade universitet ligger över världsgenomsnittet

Figur 32 visar lärosätenas citeringsgenomslag mätt som andelen högt citerade vetenskapliga publikationer, det vill säga den andel av respektive lärosätets publikationer som finns bland de 10 procenten högst citerade i Web of Science. De konstnärligt inriktade högskolorna och de enskilda utbildningsanordnarna hade för få publikationer för att inkluderas i figuren.



Figur 32. Utvecklingen av citeringsgenomslag (andel högciterade publikationer) för olika grupper av lärosäten och ett antal enskilda lärosäten i Sverige. Artiklar publicerade 2008–2010 respektive 2013–2015. I kategorin Övriga ingår huvudsakligen företag, sjukhus (inte universitetssjukhus) och myndigheter utanför högskolesektorn. Konstnärligt inriktade högskolor och enskilda utbildningsanordnare redovisas inte på grund av ett för litet antal publikationer. Källa: Clarivate Analytics.

Högst citeringsgenomslag för publikationer publicerade 2013–2015 hade Karolinska institutet som ökade från 12 procent under perioden 2008–2010 till 14 procent under perioden 2013–2015. Därefter kommer Sveriges lantbruksuniversitet, Chalmers tekniska högskola och Stockholms universitet. Linnéuniversitetet ökade sitt citeringsgenomslag från sex till åtta procent mellan dessa tidsperioder.

Alla de breda etablerade och de fackinriktade universiteterna har ett citeringsgenomslag omkring eller över 10 procent, vilket är världsgenomsnittet. Högskolorna och de nya universiteterna har lägre andelar högt citerade publikationer.

## Inga uppenbara samband mellan specialiseringsgrad och citeringsgenomslag

Figur 33 visar lärosätenas grad av ämnesspecialisering mätt som relativt specialiseringsindex längs den vågräta axeln och citeringsgenomslag på den lodräta axeln. De 16 olika ämnesområdena anges med olika

färger i figuren. Endast ämnen där respektive lärosäte hade minst 30 publikationer under 2013–2015 har tagits med. De 14 lärosätena i gruppen högskolor har slagits samman i en bild. Konstnärliga högskolor och övriga utbildningsanordnare har alltför få publikationer för att inkluderas. Universitetssjukhusens publikationer inkluderas i respektive universitet.

Om andelen publikationer inom ett visst ämne är samma för ett lärosäte som för databasen Web of Science som helhet, hamnar dess cirkel på medelvärdet mitt på den vågräta axeln. Om cirkeln återfinns till vänster om den lodräta medelvärdelinjen (0) har lärosätet en mindre andel av ämnet än databasen totalt. Om cirkeln istället återfinns till höger om medelvärdet har lärosätet en specialisering mot detta ämne. Cirklarnas yta är proportionerlig mot ämnets andel av respektive lärosätes samlade artikelvolym.

På motsvarande sätt ligger ämnesområden där citeringsgenomslaget är högre än världsgenomsnittet över den vågräta medelvärdelinjen (10 procent), medan de som har ett lägre genomslag ligger under.

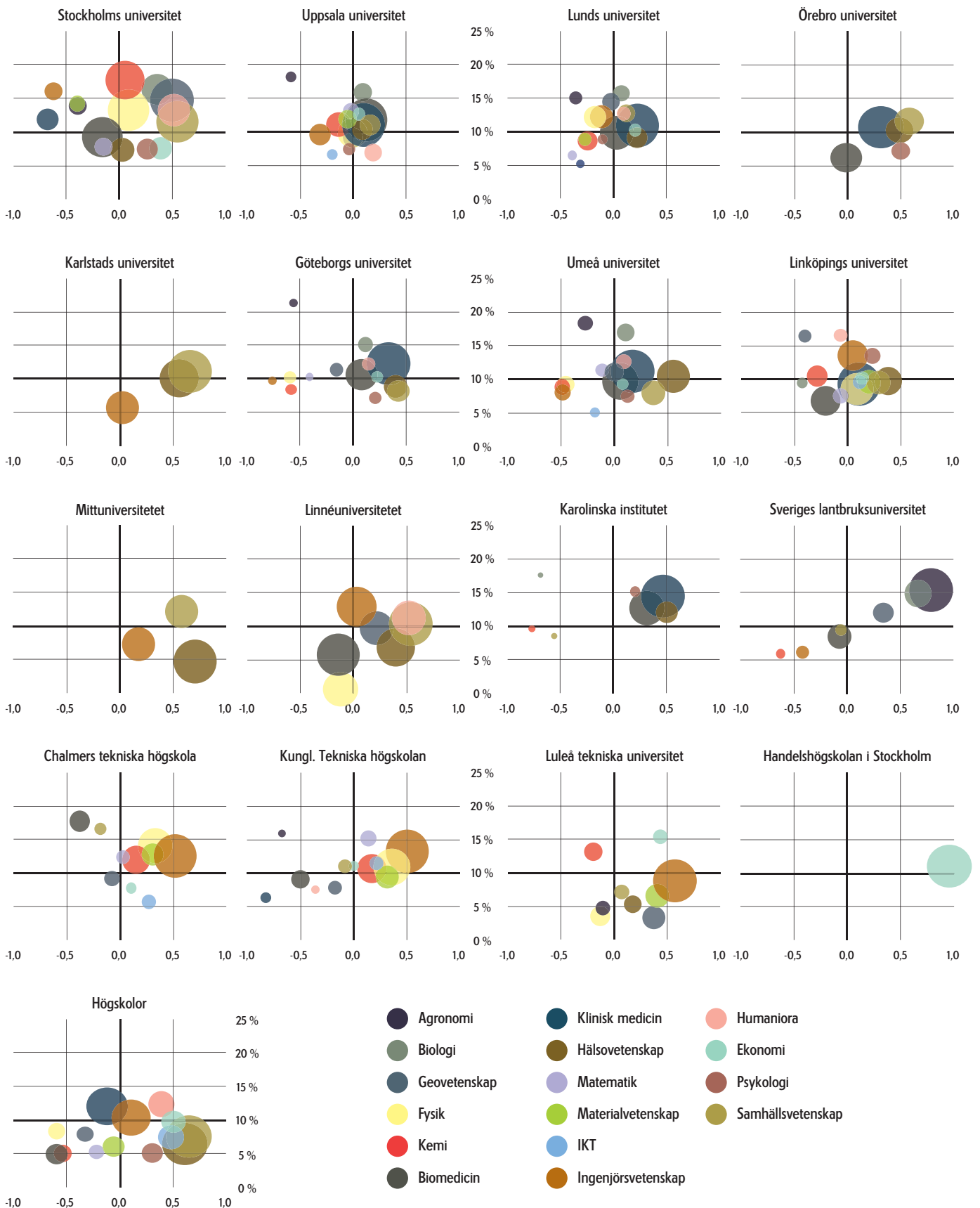
En analys av hur citeringsgenomslag fördelas över ämnesområden och lärosäten visar inga uppenbara samband mellan specialiseringsgrad och citeringsgenomslag. Lärosäten med ett högt genomslag ligger ofta över världsgenomsnittet inom flera ämnesområden.

Den största specialiseringen finns föga förvånande hos de fackinriktade universiteten, där Handelshögskolan i Stockholm har i princip alla sina publikationer inom ekonomi och Sveriges lantbruksuniversitet har en betydligt högre andel publikationer inom agronomi och biologi än databasen som helhet. För Karolinska institutet är andelen klinisk medicin och hälsovetenskap betydligt högre än för databasen totalt. De tekniska universiteten har en lite bredare ämnesprofil, men med en relativt stor andel ingenjörsvetenskap och materialvetenskap. Här skiljer sig dock Luleå tekniska universitet från Kungl. Tekniska högskolan och Chalmers tekniska högskola genom att ha en andel fysik som ligger under medelvärdet för hela databasen.

För flera av de breda etablerade universiteten ligger cirklarna samlade nära mitten, vilket innebär att de har en ämnesprofil relativt lik det globala medelvärdet. De lärosäten som saknar en teknisk fakultet (som Göteborgs universitet och Stockholms universitet) har en låg andel teknikämnen. Lärosäten med ett universitetssjukhus har relativt många publikationer inom medicin. För de nya universiteten är spridningen över ämnesområden ganska stor, men samtliga har en relativt stor andel samhällsvetenskap.

Karolinska institutet har ett citeringsgenomslag över världsgenomsnittet inom de flesta ämnesområden. Även Stockholms universitet ligger högt inom flertalet ämnesområden. Sveriges lantbruksuniversitet ligger över världsgenomsnittet inom agronomi och biologi.





Figur 33. Ämnesprofil och citeringsgenomsnitt för ett urval svenska lärosäten och för gruppen högskolor (14 stycken) på en aggregerad nivå. Artiklar publicerade 2013–2015. Den vågräta axeln visar ett lärosätes relativa specialiseringsindex (RSI). Den lodräta axeln visar citeringsgenomsnittet (andel högciterade publikationer inom de olika ämnesområdena). Cirkulärns yta är proportionerlig mot ämnets andel av respektive lärosätes samlade artikelvolym. Endast ämnesområden där respektive lärosäte publicerade minst 30 artiklar under 2013–2015 finns med i figuren. Källa: Clarivate Analytics.

---

## 3. METOD

---

### 3.1. Val av indikatorer

Forskningsbarometern presenterar ett urval indikatorer i syfte att ge en överblick av svensk forskning i internationell jämförelse. Vissa basindikatorer är givna i en jämförelse mellan forskningsländer – som till exempel hur mycket av Sveriges BNP som satsas på FoU, hur de statliga forskningsanslagen fördelas eller hur kvinnor och män fördelar sig inom högskolans forskande och undervisande personal. Andra har valts ut på basis av Vetenskapsrådets egna analyser, till exempel indikatorer som rör citeringsgenomslag och mobilitet.

Denna andra utgåva av Vetenskapsrådets Forskningsbarometer omfattar smärre förändringar i urvalet av indikatorer, jämfört med Forskningsbarometern 2016. Tanken är att ett antal indikatorer ska vara fasta och återkomma i varje Forskningsbarometer för att möjliggöra jämförelser över tid.

### 3.2. Urval av länder

Inga länder är till fullo jämförbara eftersom ländernas utbildnings- och forskningssystem skiljer sig åt, liksom deras näringsstruktur. Trots dessa skillnader kan jämförelser länder emellan ge värdefull information och utgöra en grund för analyser och ställningstaganden.

Vilka länder lämpar sig då bäst för internationella jämförelser, ur svensk synvinkel? Ska man till exempel jämföra sig med de forskningsmässigt bästa länderna eller de länder som liknar Sverige mest? Ett alltför snävt urval av liknande länder riskerar att bli begränsande, och jämförelser med enbart de bästa kan bli svåra att relatera till. Forskningsbarometern 2017 utgår från en ”baslista” bestående av 15 länder, inklusive Sverige.<sup>30</sup> Gemensamt för dessa länder är att de representerar aktiva forskningsnationer. De 14 jämförelseländerna kan grovt indelas i kategorier: 1) framgångsrika forskningsnationer som är ungefär lika stora som Sverige och även ur andra synvinklar har liknande förutsättningar som Sverige (Österrike, Belgien (ny), Nederländerna, Schweiz, Norge, Danmark och Finland), 2) Större, etablerat framgångsrika forskningsnationer (USA, Storbritannien, Tyskland, Frankrike och Japan) och 3) framväxande forskningsnationer (Kina, Sydkorea). I vissa bibliometriska jämförelser har även Singapore tagits med.

### 3.3. Datakällor

Finansierings- och personalstatistiken vid de internationella jämförelserna kommer från OECD:s databas *Main Science and Technology Indicators* (MSTI). Internationell statistik levereras med en viss fördröjning eftersom den bygger på enskilda länders inrapportering till OECD. De senaste tillgängliga någorlunda *heltäckande* uppgifterna för FoU-investeringar är från 2015 och för personal från 2014. I figurer som bygger på data från OECD finns inte alltid uppgifter för samtliga år. När uppgifter saknas har data i vissa fall beräknats med utgångspunkt i närmast tillgängliga år före och efter det aktuella året.

När det gäller *nationella* uppgifter om finansiering och personal kommer statistiken från Statistiska centralbyrån (SCB) och Universitetskanslersämbetet (UKÄ). Finansieringsstatistiken uppdateras vartannat år. Forskningsbarometerens uppgifter om finansieringen av svensk FoU bygger på data som publicerades i december 2016, och rör uppgifter från 2015. UKÄ sammanställer statistik över intäkter och avskrivningar för forskning och forskarutbildning. Denna statistik behandlas vidare av SCB som med UKÄ:s data som grund tar fram de faktiska intäkterna för FoU exklusive kostnader för forskarutbildningens utbildningsmoment.

---

<sup>30</sup> Belgien, Danmark, Finland, Frankrike, Japan, Kina, Nederländerna, Norge, Schweiz, Storbritannien, Sverige, Sydkorea, Tyskland, USA och Österrike. I vissa bibliometriska jämförelser (citeringsgenomslag) har också Singapore tagits med.

Personalstatistiken samlas in årligen av SCB på uppdrag av UKÄ. Statistiken baseras på personaluppgifter från lärosätenas löneredovisningssystem för oktober månad. Senaste data härrör från oktober 2016.

För att ta fram statistik över de personella resurser som läggs på FoU inom universitets- och högskolesektorn genomförs en enkätundersökning riktad till anställda inom universitet och högskola. Enkätundersökningen ligger sedan till grund för att beräkna antalet årsverken i FoU-verksamhet inom sektorn. Undersökningen genomförs vartannat år av SCB. Den senast tillgängliga rör uppgifter för 2015.

Uppgifterna i Forskningsbarometern bygger i vissa fall på bearbetningar utförda av SCB, bland annat avseende framtagande av examensår samt lärosäte för doktorsexamen när det gäller högskolans personal. Det finns i dessa uppgifter ett visst bortfall, dels på grund av okänt examensår, dels på grund av avsaknad av uppgift om doktorsexamen. Bortfallet som beror på okänt doktorsexamensår är fem procent för professorer och två procent för lektorer, annan forskande och undervisande personal med doktorsexamen, samt adjunkter. För meriteringsanställda är bortfallet en procent och bland postdoktorer noll procent. Det finns ett stort bortfall där det saknas uppgift om doktorsexamen. För professorer och lektorer saknas uppgift om doktorsexamen för 11 procent, medan motsvarande andel för meriteringsanställda är 17 procent och för postdoktorer 26 procent. I Figur 29 om karriärålder har vi antagit att dessa har samma relativa fördelning av examensår som de med uppgift om doktorsexamensår, och därmed fördelat dem proportionellt på de olika doktorsexamensårsintervallen.

De bibliometriska analyserna i Forskningsbarometern baseras på Vetenskapsrådets databas, som i sin tur bygger på samma grundmaterial som *Web of Science* (som numera tillhandahålls av Clarivate Analytics). Databasen vid Vetenskapsrådet uppdateras i april/maj varje år. Den senaste uppdateringen gjordes i april 2017. Innehållet i den databas som används i denna upplaga av Forskningsbarometern motsvarar innehållet i *Web of Science* den 30 mars 2017.

### 3.4. Bibliometrisk analys

Nedan sammanfattas hur bibliometriindikatorerna har beräknats och använts i Forskningsbarometern. För en utförligare beskrivning av hur bibliometri används på Vetenskapsrådet hänvisas till *Riktlinjer för användning av bibliometri vid Vetenskapsrådet*<sup>31</sup> samt *The bibliometric database at the Swedish Research Council – contents, methods and indicators*.<sup>32</sup>

Forskningsbarometern räknar de svenska universitetssjukhusens publikationer som tillhörande respektive universitet.

#### Vetenskapsrådets databas för bibliometri

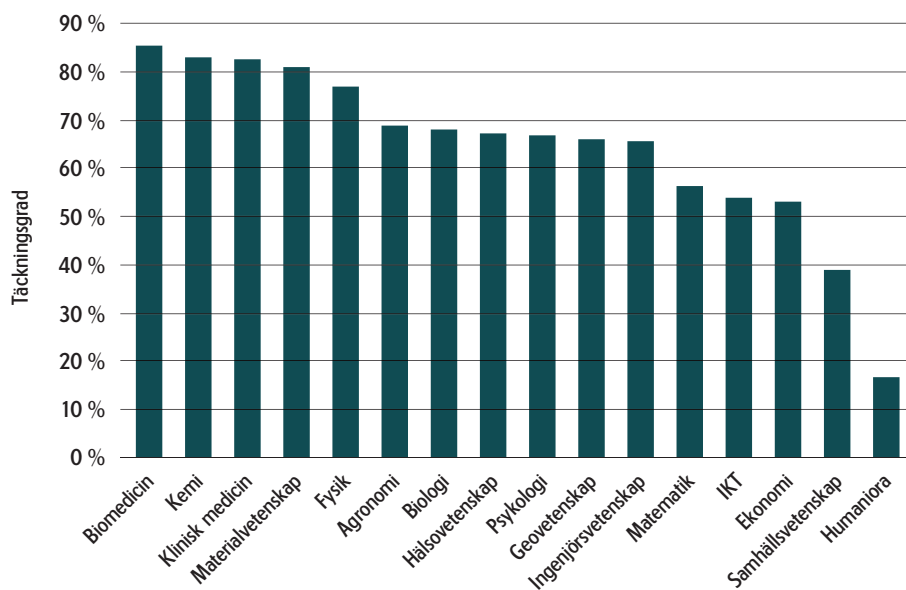
Vetenskapsrådet köper underlaget till sin databas från Clarivate Analytics och innehållet motsvarar i stort innehållet i Web of Science (WoS). Varje tidskrift i databasen klassificeras av Clarivate Analytics till en eller flera av cirka 250 ämnesklasser. En artikel i en tidskrift klassificeras enligt tidskriftens ämnesklassning. I Forskningsbarometern aggregeras ämnesklasserna i WoS till 16 större ämnesområden.<sup>33</sup> Vetenskapsrådet klassar om de tidskrifter som av WoS placeras i *Övrigt/multidisciplinärt*. Efter omklassning av multidisciplinära tidskrifter finns mycket få publikationer inom denna kategori och de har exkluderas från statistiken i Forskningsbarometern. Figur 34 visar hur stor andel av referenserna inom de olika ämnesområdena som pekar på andra publikationer i databasen. Till exempel går 86 procent av alla referenser i biomedicin till publikationer i databasen. Vi kan alltså anta att en stor del av den forskning som är relevant inom biomedicin finns representerad. För humaniora däremot återfinns endast 17 procent av referenserna, det vill säga 83 procent av de artiklarna som forskare inom humaniora finner relevanta finns inte i databasen.

<sup>31</sup> Vetenskapsrådet (2014). Riktlinjer för användning av bibliometri vid Vetenskapsrådet. 2014-12-15. Dnr 113-2014-7357.

<sup>32</sup> Vetenskapsrådet (2015). The bibliometric database at the Swedish Research Council – contents, methods and indicators 2015, 2015-09-18. Dnr 113-2010-6148.

<sup>33</sup> Agronomi, biologi, geovetenskap, fysik, kemi, biomedicin, klinisk medicin, hälsovetenskap, matematik, materialvetenskap, IKT (informations- och kommunikationsteknologi), ingenjörsvetenskap, humaniora, ekonomi, psykologi och (övrig) samhällsvetenskap.

Varje publikation i WoS är också klassad som en av 39 olika dokumenttyper. Vetenskapsrådets statistik baseras på publikationer av typen *Article* eller *Review*, som slås ihop till en gemensam dokumenttyp.



Figur 34. Täckningsgraden för de olika ämnesområdena anges som andel referenser inom de olika områdena som görs till andra publikationer i Web of Science. Artiklar publicerade 2013–2015. Källa: Clarivate Analytics.

### Publikationsvolym och fraktionering

Några figurer i Forskningsbarometern visar indikatorer baserade på antalet publikationer. En utmaning med att räkna antalet publikationer är att en publikation kan ha författare från flera länder. Summan av antalet publikationer från de olika länderna blir då större än det totala antalet publikationer. Samma utmaning finns vid jämförelser som innefattar antalet publikationer i olika ämnen, eftersom en tidskrift kan vara klassad så att den tillhör flera ämnesklasser. Det gör att summan av antalet publikationer inom de enskilda ämnena blir större än det totala antalet publikationer. Ett sätt att hantera detta är att dela upp varje publikation i smådelar, så kallade fraktioner, där varje fraktion bara har *en* adress och *en* ämnesklass.

### Relativt specialiseringsindex

För att relatera den ämnesmässiga inriktningen för ett lands (eller en organisations) publikationer används ett relativt specialiseringsindex (RSI). Detta är en symmetrisk indikator som varierar mellan -1 och +1 och baseras på ett lands (eller en organisations) aktivitetsindex (AI). Aktivitetsindex för ett visst land beräknas genom att dividera andelen publikationer det har inom ett visst ämne, med den andel som ämnet utgör i WoS som helhet. Om 50 procent av Sveriges publikationer är klassade som fysik, medan motsvarande siffra för hela WoS är 25 procent, kommer Sveriges aktivitetsindex för fysik att vara 2. Sverige har i exemplet alltså dubbelt så stor andel fysik som WoS. Aktivitetsindex är ett osymmetriskt mått som kan anta värden mellan 0 och oändligheten. För att figurerna ska bli lättare att jämföra använder vi istället RSI som beräknas enligt

$$RSI = \frac{(AI-1)}{(AI+1)}$$

Om  $RSI < 0$  har landet (eller organisationen) en lägre andel publikationer inom ämnet än världsgenomsnittet. Om  $RSI > 0$  är andelen högre än världsgenomsnittet.

### Indikatorn 10 procent högst citerade

För att studera publikationernas genomslag används i Forskningsbarometern en indikator som anger hur stor andel av ett lands eller ett lärosätes publikationer som återfinns bland de 10 procenten mest citerade vetenskapliga publikationerna i Web of Science.

Andelen högt citerade vetenskapliga publikationer är ett lämpligt sätt att mäta citeringsgenomslag, eftersom det till skillnad från citeringsmedelvärdet inte påverkas nämnvärt av enstaka extremt högt citerade publikationer.

Att en publikation hör hemma bland de 10 procenten mest citerade innebär att den är en av de 10 procent mest citerade vetenskapliga publikationer som publicerats inom samma ämne ett specifikt år. Om en publikation är klassad i två ämnen jämförs halva publikationen med det ena ämnet och den andra halvan med det andra ämnet. Om publikationen bara har författaradresser från Sverige och finns bland de 10 procenten mest citerade inom ett av ämnena, kommer publikationen att bidra med vikten 0,5 till antalet svenska publikationer som är bland de 10 procenten mest citerade. Andelen publikationer bland de 10 procenten mest citerade beräknas sedan genom att dividera summan av alla vikter för ett lands publikationsfraktioner som finns bland de 10 procenten mest citerade, med summan av landets samtliga publikationsfraktioner.

## 3.5. Figur- och indikatorförteckning med källor

Figur 1. Svensk FoU i internationell jämförelse för ett urval indikatorer. Sveriges position anges i relation till medelvärdet för OECD-länderna och till medelvärdet för de fem toppländerna. Data för 2015; publiceringsdata för artiklar publicerade 2013–2015. Indikatorer: 1) Totala utgifter för FoU som andel av BNP (OECD: GERD as a percentage of GDP); 2) Företagens finansiering av FoU som andel av BNP (OECD: Industry financed GERD as percentage of GDP); 3) Offentlig finansiering av FoU som andel av BNP (OECD: Government-financed GERD as percentage of GDP); 4) Antal vetenskapliga publikationer publicerade under perioden 2013–2015 per tusen invånare (Clarivate Analytics; OECD); 5) Citeringsgenomslag för artiklar publicerade 2013–2015 (andel av landets samtliga vetenskapliga publikationer som hör till de 10 procenten högst citerade i databasen) (Clarivate Analytics); 6) Antal forskare (årsverken) per tusen invånare (OECD: Total researchers (FTE) per thousand inhabitants).

Figur 2. Antal forskare (årsverken) per tusen invånare och landets totala utgifter för FoU som andel av BNP år 2015. Cirklarnas yta motsvarar ländernas andel av de sammanslagna FoU-utgifterna för samtliga länder som ingår i figuren (OECD: Total researchers (FTE) per thousand inhabitants; GERD as a percentage of GDP).

Figur 3. Utgifter för FoU som andel av BNP under perioden 2001–2015 (OECD: GERD as percentage of GDP)

Figur 4. Utgifter för FoU som andel av BNP under perioden 2000–2015, fördelade på finansierande sektor: näringslivet, staten, utlandet och övriga nationella källor (OECD: GERD as percentage of GDP; Percentage of GERD financed by industry; Percentage of GERD financed by government; Percentage of GERD financed by abroad; Percentage of GERD financed by other national sources).

Figur 5. Utgifter för FoU per invånare som löpande PPP-dollar under perioden 2000–2015, fördelade på finansierande sektor: näringslivet, staten, utlandet och övriga nationella källor (OECD: GERD per capita population Current PPP\$).

Figur 6. Utgifter för FoU år 2015 fördelade på utförande sektor: företagssektor, privat icke-vinstdrivande sektor, högskolesektor och övrig offentlig sektor, (OECD: Percentage of GERD performed by the business enterprise sector; Percentage of GERD performed by the higher education sector; Percentage of GERD performed by the government sector; Percentage of GERD performed by the private non-profit sector).

Figur 7. Utgifter för FoU år 2015 fördelade på finansierande sektor: näringslivet, staten, övriga nationella källor och utlandet (OECD: Percentage of GERD performed by the business enterprise sector; Percentage of GERD performed by the higher education sector; Percentage of GERD performed by the government sector; Percentage of GERD performed by the private non-profit sector).

Figur 8. Andel av befolkningen som arbetar som forskare (individer), uppdelad på kvinnor och män, år 2004, 2009 och 2014 (OECD: Total researchers (headcount); Women researchers as a percentage of total researchers (headcount); Population statistics).

Figur 9. Fördelning av forskare (årsverken) mellan företagssektorn, högskolesektorn och den övriga offentliga sektorn år 2014 eller senast tillgängliga år (OECD: Business enterprise sector: Total researchers (FTE); Government sector: Total researchers (FTE); Higher education sector: Total researchers (FTE)).

Figur 10. Antal publikationer per tusen invånare och citeringsgenomslag (andel högciterade publikationer, dvs. andel av landets samtliga vetenskapliga publikationer som hör till de 10 procenten högst citerade i databasen). Artiklar publicerade 2013–2015. Cirklarnas yta är proportionerlig mot landets totala antal publikationer. Fraktionerade publikationer (Clarivate Analytics; OECD: Population statistics).

Figur 11. Citeringsgenomslag (andel högciterade publikationer, dvs. andel av landets samtliga vetenskapliga publikationer som hör till de 10 procenten högst citerade i databasen). Publikationer under 2003–2005, 2008–2010 och 2013–2015. Fraktionerade publikationer (Clarivate Analytics).

Figur 12. Citeringsgenomslag för svensk forskning inom 16 ämnesområden (andel av Sveriges vetenskapliga publikationer inom området som hör till de 10 procenten högst citerade i databasen). Publikationer från 2013–2015. Fraktionerade publikationer (Clarivate Analytics).

Figur 13. Ämnesprofil (relativt specialiseringsindex RSI) och citeringsgenomslag (andel av landets vetenskapliga publikationer inom området som hör till de 10 procenten högst citerade i databasen) för Sverige, USA och Kina inom 16 ämnesområden. Publikationer från 2013–2015. Fraktionerade publikationer (Clarivate Analytics).

Figur 14. Andel internationellt samförfattade vetenskapliga publikationer från svenska forskare under perioden 1982–2016, i samarbete med forskare i regionerna EU+2 (EU-länderna plus de associerade länderna Norge och Schweiz), Nordamerika, Asien, Oceanien, Afrika och Latinamerika. Heltalsräknade publikationer (Clarivate Analytics).

Figur 15. Antal internationellt samförfattade vetenskapliga publikationer från svenska forskare, per samarbetsland och år. Antal artiklar per år anges som medelvärde för åren 2012–2016. Heltalsräknade publikationer (Clarivate Analytics).

Figur 16. Internationellt samförfattade vetenskapliga publikationer från svenska forskare inom 16 ämnesområden, som andel av samtliga svenska publikationer inom respektive område. Publikationer från 2006 och 2016. Heltalsräknade publikationer (Clarivate Analytics).

Figur 17. Deltagande i ESFRI-forskningsinfrastrukturer (ESFRI Roadmap; Vetenskapsrådets sammanställning av tillgängliga uppgifter).

Figur 18. Beviljade medel (EUR per invånare) från EU:s ramprogram för forskning och innovation Horisont 2020, samt ländernas beviljandegrad för sökta medel. EU15-länderna + Norge och Schweiz (OECD: population statistics; e-CORDA: H2020 Applicants and Requested EC Financial Contribution by Country 2017-02-28).

Figur 19. Sveriges FoU-finansiering i miljarder SEK, fördelad på finansiär och forskningsutförare år 2015 (SCB: Forskning och utveckling i Sverige – översikt och internationella jämförelser; Finansiering av FoU utförd i Sverige; UF 16 SM 1701).

Figur 20. Sveriges statliga FoU-anslag under 2005–2017, fördelade på mottagare: forskningsfinansiärer, myndigheter, universitet och högskolor. 2017 års fasta priser (SCB: Statliga anslag till forskning och utveckling 2017).

Figur 21. FoU-intäkter inom den svenska högskolesektorn år 2015 fördelade på finansiärer (SCB).

Figur 22 A. FoU-intäkter för Sveriges högskolesektor under perioden 2005–2015 fördelade på finansiär och år. ALF-medlen redovisas separat. Andel av totala FoU-intäkter (SCB).

Figur 22 B. FoU-intäkter för Sveriges högskolesektor under perioden 2005–2015 fördelade på finansiär och år. Intäkter i 2015 års fasta priser, miljoner kronor (SCB).

Figur 23. Statliga FoU-intäkter (driftskostnader) i den svenska högskolesektor under perioden 2001–2016, fördelade på mottagande grupp av lärosäten. Intäkter i 2016 års fasta priser, miljoner kronor (SCB: Forskning och utveckling inom högskolesektorn).

Figur 24. FoU-intäkter (driftskostnader) i den svenska högskolesektor, fördelade på grupp av lärosäten och forskningsämnesområde. Jämförelseår: 2011, 2013 och 2015 (SCB: Forskning och utveckling inom högskolesektor).

Figur 25. Forskande och undervisande personal samt anställda doktorander i den svenska högskolan under perioden 2001–2016 fördelad på anställningskategori (UKÄ: underlag till officiell statistik om högskolan).

Figur 26. Forskande och undervisande personal i den svenska högskolan år 2016, fördelad på anställningskategori och lärosäteskategori (UKÄ: underlag till officiell statistik om högskolan).

Figur 27. Könsfördelning bland nydisputerade, samt i den forskande och undervisande personalen i den svenska högskolan år 2006 och 2016 (UKÄ: underlag till officiell statistik om högskolan; SCB).

Figur 28. Fördelning av årsverken på FoU, undervisning och övrig verksamhet inom olika forskningsämnesområden år 2015 (SCB).

Figur 29. Forskande och undervisande personal med doktorsexamen, efter doktorsexamensår, anställningskategori, kön och forskningsämnesområde år 2016 (SCB bearbetad).

Figur 30. Andel av personal med doktorsexamen från samma lärosäte, annat svenskt lärosäte och utländskt lärosäte inom olika grupper av svenska lärosäten år 2016 (SCB).

Figur 31. Produktionen av vetenskapliga publikationer i Sverige sett till antal publikationer under år 2003 och 2015, per grupp av lärosäten. Fraktionerade publikationer (Clarivate Analytics).

Figur 32. Citeringsgenomsnitt (andel av lärosätets samtliga publikationer som hör till de 10 procenten högst citerade i världen) per grupp av lärosäten och för 16 universitet under perioderna 2008–2010 och 2013–2015. Konstnärligt inriktade högskolor och enskilda utbildningsanordnare redovisas inte på grund av alltför få publikationer (färre än 55 per kategori under båda perioderna). Fraktionerade publikationer (Clarivate Analytics).

Figur 33. Ämnesprofil (relativt specialiseringsindex RSI) och citeringsgenomsnitt (andel av landets vetenskapliga publikationer inom området som hör till de 10 procenten högst citerade i databasen) för ett urval svenska lärosäten och för gruppen högskolor (14 stycken) på en aggregerad nivå. Publikationer från 2013–2015. Endast ämnen där respektive lärosäte har minst 30 publikationer (10/år) finns med i figuren. Fraktionerade publikationer (Clarivate Analytics).

Figur 34. Andel referenser inom 16 ämnesområden som görs till andra publikationer i databasen. Publikationer från 2013–2015. (Clarivate Analytics).

### 3.6. Förklaring till förkortningar och begrepp

**Aktivitetsindex (AI):** Beräknas för ett visst land genom att dividera andelen publikationer landet har inom ett visst ämne med den andel som ämnet utgör i Vetenskapsrådets databas som helhet. Se även Relativt specialiseringsindex.

**Bruttonationalprodukt (BNP):** Värdet på alla varor och tjänster som produceras inom ett lands geografiska gränser.

**Driftskostnader:** Driftskostnaderna motsvarar intäkterna för FoU och är exklusive avskrivningar och investeringar.

**EU15:** Europeiska unionens medlemsländer före utvidgningen med tio nya länder den 1 maj 2004: Belgien, Danmark, Finland, Frankrike, Tyskland, Grekland, Irland, Italien, Luxemburg, Nederländerna, Portugal, Spanien, Sverige, Storbritannien och Österrike.

**EU15 + 2:** EU15-länderna samt de associerade länderna Norge och Schweiz.

**EU28:** De länder som ingick i den Europeiska unionen den 1 juli 2013: Belgien, Bulgarien, Cypern, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Grekland, Irland, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Nederländerna, Polen, Portugal, Rumänien, Slovakien, Slovenien, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tjeckien, Tyskland, Ungern och Österrike.

**Fasta priser:** Priser korrigerade för variationer i penningvärdet över tid, i motsats till löpande priser som är de faktiska priserna under den aktuella tidsperioden.

**Forskande och undervisande personal:** I avsnittet om högskolans personal i Sverige används benämningen forskande och undervisande personal i enlighet med UKÄ:s definition. Se faktarutan i avsnitt 2.2.

**Forskare:** Forskare definieras i Frascatimanualen som personer som i sin yrkesutövning arbetar med att skapa ny kunskap med hjälp av avancerade kunskaper och färdigheter. Även om dessa färdigheter kan ha erhållits genom forskarutbildning är forskarexamen inte ett nödvändigt kriterium. Frascatimanualen (2015): "Professionals engaged in the conception or creation of new knowledge, products, processes, methods and systems, and in the management of the projects concerned."

**Forskningsprofil:** Ett lands forskningsprofil baserar sig på "Relativt specialiseringsindex" (se nedan) och anger landets produktion av vetenskapliga artiklar inom olika ämnesområden.

**Forskningsämnesområde:** Klassificering av svensk FoU enligt Standard för svensk indelning av forskningsämnen (HSV och SCB, 2011). All FoU klassificeras på en-, tre- och femsiffernivå. Forskningsämnesområden (på 1-siffernivå) är: Naturvetenskap, Teknik, Medicin och hälsovetenskap, Lantbruksvetenskap och veterinärmedicin, Samhällsvetenskap samt Humaniora och konst.



**FoU – Forskning och utvecklingsverksamhet:** Det övergripande begreppet forskning och utveckling (FoU) definieras som ett kreativt och systematiskt arbete för att öka mängden vetande, där forskning sker för att söka efter ny kunskap eller nya idéer med eller utan en bestämd tillämpning i sikte medan utvecklingsverksamhet utnyttjar forskningsresultat, vetenskaplig kunskap eller nya idéer för att åstadkomma nya material, varor, tjänster, processer, system, metoder, eller väsentliga förbättringar av redan existerande sådana.

**Framväxande forskningsländer:** Länder med starkt växande ekonomi och ökande FoU-volym.

**Frascatimanualen:** OECD:s riktlinjer för statistik inom FoU. Den senaste versionen är Frascati Manual 2015.

**GERD:** Gross domestic Expenditure on Research and Development betecknar de sammanlagda nationella utgifterna för FoU som utförs inom ett land under en given period.

**IKT:** Informations- och kommunikationsteknologi.

**Indikator:** En mätbar företeelse som visar eller indikerar tillståndet i ett större system.

**Intäkter för FoU:** Se driftskostnader.

**Löpande priser:** Löpande priser är faktiska priser från den aktuella tidsperioden, till skillnad från fasta priser som är korrigerade för variationer i penningvärdet över tid.

**Meriteringsanställning:** En ny personalkategori i UKÄ:s personalstatistik från 2012 som består av den tidigare kategorin forskarassistenter (som inkluderade biträdande lektorer), samt postdoktorer som tidigare tillhörde kategorin annan forskande och undervisande personal.<sup>34</sup>

**Publiceringsvolym:** Antal vetenskapliga publikationer för en given tidsperiod.

**Relativt specialiseringsindex (RSI):** En symmetrisk indikator som varierar mellan -1 och +1 och baseras på ett lands (eller en organisations) aktivitetsindex (AI), se ovan. RSI anger om ett land publicerar mer eller mindre än förväntat inom ett visst ämnesområde. Se stycke 3.4 för utförligare förklaring.

**Vetenskaplig publikation:** I de bibliometriska analyserna slås publikationstyperna *Article* och *Review* ihop till en gemensam dokumenttyp som i Forskningsbarometern benämns vetenskaplig publikation. Här ingår alltså inte monografier eller andra typer av vetenskapliga publikationer.

**Ämnesområde:** I de bibliometriska analyserna används 16 större ämnesområden som aggregeras från 250 ämnesklasser i *Web of Science*. Dessa är samma områden som används i rapporten *Comparing research at Nordic higher education institutions using bibliometric indicators*. Se denna rapport för en lista över vilka ämnen som ingår i respektive ämnesområde. De 16 ämnesområden som används i Forskningsbarometern 2017 är: agronomi, biologi, geovetenskap, fysik, kemi, biomedicin, klinisk medicin, hälsovetenskap, matematik, materialvetenskap, IKT (informations- och kommunikationsteknologi), ingenjörsvetenskap, humaniora, ekonomi, psykologi och samhällsvetenskap,

## Organisationer, företag och myndigheter

**Clarivate Analytics:** företag som publicerar *Web of Science*, en publikationsdatabas med citeringsindex. Tidigare producerades *Web of Science* av företaget Thomson Reuters

<sup>34</sup> Universitetskanslersämbetet. Personal vid universitet och högskolor 2012. Statistiskt meddelande 2013-06-13. <http://www.uka.se/arkiv/statistiska-meddelanden/2013-06-13-personal-vid-universitet-och-hogskolor-2012.html>

ESFRI: European Strategy Forum on Research Infrastructures

Formas: Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande

Forte: Forskningsrådet för hälsa, arbetsliv och välfärd

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development – Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling är en internationell organisation med 34 medlemsländer.

SCB: Statistiska centralbyrån

Sida: Styrelsen för internationellt utvecklingssamarbete

UKÄ: Universitetskanslersämbetet

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Vinnova: Verket för innovationssystem

### 3.7. Lärosätesgrupper

Alla företag, organisationer m.m. som inte listas nedan ingår i gruppen "Övriga".

#### Breda etablerade universitet

Göteborgs universitet

Linköpings universitet

Lunds universitet

Stockholms universitet

Umeå universitet

Uppsala universitet

#### Fackinriktade universitet

Chalmers tekniska högskola

Handelshögskolan i Stockholm

Karolinska institutet

Kungl. Tekniska högskolan

Luleå tekniska universitet

Sveriges lantbruksuniversitet

#### Nya universitet

Karlstads universitet

Linnéuniversitetet (sammanslagning av Växjö universitet och Högskolan i Kalmar 1 januari 2010)

Mittuniversitetet (före 1 januari 2005 Mitthögskolan)

Örebro universitet

#### Högskolor

Blekinge tekniska högskola

Försvarshögskolan

Gymnastik- och idrottshögskolan

Högskolan Dalarna

Högskolan i Borås

Högskolan i Gävle  
Högskolan i Halmstad  
Högskolan i Jönköping  
Högskolan i Skövde  
Högskolan Kristianstad  
Högskolan på Gotland (från 1 juli 2013 Uppsala universitet)  
Högskolan Väst  
Malmö högskola (från 1 januari 2018 Malmö universitet)  
Mälardalens högskola  
Södertörns högskola

#### Konstnärligt inriktade högstskolor

Beckmans Designhögskola  
Konstfack  
Kungl. Konsthögskolan  
Kungl. Musikhögskolan i Stockholm  
Stockholms konstnärliga högstskola (fram till 31 december 2013 Dans- och cirkushögskolan, Opera-  
högskolan i Stockholm och Stockholms dramatiska högstskola)

#### Övriga enskilda utbildningsanordnare

Ericastiftelsen  
Ersta Sköndal högstskola  
Gammelkroppa skogsskola  
Högskolan Evidens  
Johannelunds teologiska högstskola  
Röda Korsets högstskola  
Newmaninstitutet  
Skandinavians Akademi för psykoterapiutveckling  
Sophiahemmets högstskola  
Stockholms musikpedagogiska institut  
Svenska institutet för kognitiv psykoterapi  
Teologiska högstskolan Stockholm  
Örebro teologiska högstskola

#### Universitetssjukhus - dessa räknas till respektive universitet

Akademiska sjukhuset i Uppsala  
Karolinska universitetssjukhuset (Stockholm)  
Linköpings universitetssjukhus  
Norrlands universitetssjukhus (Umeå)  
Sahlgrenska universitetssjukhuset (Göteborg)  
Skånes Universitetssjukhus (Lund) (sammanslagning av Universitetssjukhuset i Lund och Universi-  
tetssjukhuset MAS i Malmö 1 januari 2010)  
Universitetssjukhuset Örebro

---

## REFERENSLISTA

---

- Eurostat. Statistics explained. R&D expenditure. Data extracted in February 2017.
- DFiR (2016). Links between research policy and national academic performance – A comparative study of Denmark, Sweden and the Netherlands. Background report. CFA, Technopolis Group, NIFU. 185 s.
- DFiR (2016). Links between research policy and national academic performance – A comparative study of Denmark, Sweden and the Netherlands. Main report. CFA, Technopolis Group, NIFU. 36 s.
- Kunskap i samverkan – för samhällets utmaningar och stärkt konkurrenskraft. Regeringens proposition 2016/17:50.
- Norges forskningsråd (2016). Det norske forsknings- og innovasjonssystemet – statistikk og indikatorer.
- OECD (2015). Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. OECD Publishing, Paris. 2015-10-08.
- OECD. Main Science and Technology Indicators. Last update: msti 2016/2, 7 February 2017.
- SCB (2016). Forskning och utveckling inom offentlig sektor 2015. Statistiska meddelanden UF 10 SM 1601.
- SCB (2016). Universitet och högskolor. Doktorander och examina på forskarnivå 2015. Statistiska meddelanden UF 21 SM 1601.
- SCB (2017). Forskning och utveckling i Sverige 2015. Statistiska meddelanden UF 16 SM 1701.
- SOU 2011:1. Svart på vitt – om jämställdhet i akademien.
- SOU 2016:29. Forskarkarriärutredningen. Trygghet och attraktivitet – en forskarkarriär för framtiden.
- SOU 2016:90. Forskning och utveckling på försvarsområdet.
- Tillväxtanalys (2014). Indikatorer och strategier för internationalisering av forskning och innovation – en översikt med exempel från flera länder. Tillväxtanalys rapport Svar direkt 2014:09.
- UKÄ (2015). Grundläggande begrepp vid redovisning av officiell statistik inom högskolesektorn. Uppdaterad september 2016.
- UKÄ (2016). Standard för svensk indelning av forskningsämnen 2011. Uppdaterad augusti 2016.
- Vetenskapsrådet (2014). Riktlinjer för användning av bibliometri vid Vetenskapsrådet. 2014-12-15 dnr 113-2014-7357.
- Vetenskapsrådet (2015) Forskningens framtid! Karriärstruktur och karriärvägar i högskolan
- Vetenskapsrådet (2016). Svenskt publiceringssamarbete i ett globalt perspektiv.
- Vetenskapsrådet (2017). The bibliometric database at the Swedish Research Council – contents, methods and indicators. 2017-01-16, dnr 113-2010-6148, version 2.1.
- Vetenskapsrådet (2017, kommande). De nya lärosätena i forskningssystemet – deras forskningsförutsättningar och förhållande till Vetenskapsrådet.
- Vinnova (2017). Årsbok 2016 – Svenskt deltagande i europeiska program för forskning och innovation.



Vetenskapsrådets Forskningsbarometer ger en övergripande bild av tillståndet för svensk forskning genom ett trettiotal indikatorer. Fokus ligger på den offentliga forskningsfinansieringen och forskningen vid universitet och högskolor. Forskningsbarometern beskriver forskningen ur tre aspekter: finansiella resurser, forskande personal och resultat som genereras i form av vetenskapliga publikationer och citeringsgenomslag. Sammanställningen baseras på forskningspolitiskt relevanta nationella och internationella data. Med en regelbundet återkommande Forskningsbarometer som speglar förändringar över tid går det att följa hur Sverige presterar som forskningsnation i jämförelse med andra länder. Utvalda delar av innehållet finns även på [vr.se/forskningsbarometern2017](http://vr.se/forskningsbarometern2017). Där kan du göra egna filtreringar och visualiseringar i interaktiva diagram och ladda ner Forskningsbarometern i pdf-format. Vetenskapsrådets gör även fristående forskningspolitiska analyser av förutsättningar och resultat i det svenska forskningssystemet. De kan laddas ner från [vr.se](http://vr.se).



Västra Järnvägsgatan 3 | Box 1035 | 101 38 Stockholm | Tel 08-546 44 000 | [vetenskapsradet@vr.se](mailto:vetenskapsradet@vr.se) | [www.vr.se](http://www.vr.se)

Vetenskapsrådet har en ledande roll för att utveckla svensk forskning av högsta vetenskapliga kvalitet och bidrar därmed till samhällets utveckling. Utöver finansiering av forskning är myndigheten rådgivare till regeringen i forskningsrelaterade frågor och deltar aktivt i debatten för att skapa förståelse för den långsiktiga nyttan av forskningen.