



Forskningsbarometern 2021

Svensk forskning i internationell jämförelse

Forskningsbarometern 2021

Svensk forskning i internationell jämförelse

VR2110

Dnr 123-2021-06566

ISBN 978-91-88943-48-4

Swedish Research Council

Vetenskapsrådet

Box 1035

SE-101 38 Stockholm, Sweden

Innehållsförteckning

Förord	5
Sammanfattning	6
Summary	10
1. Forskningens finansiering	15
1.1 FoU-systemets finansiering i internationell jämförelse	17
Utgifter för FoU.....	17
Finansierande och utförande sektor.....	21
Sveriges deltagande i Horisont 2020	24
1.2 FoU-systemet i Sverige.....	27
Utförare och finansiärer av FoU i Sverige.....	27
Statliga anslag till FoU	30
1.3 Högskolesektorns FoU-intäkter	33
Högskolesektorns FoU-intäkter över tid.....	34
Högskolesektorns FoU-intäkter fördelade på lärosätesgrupper.....	36
2. Forskningens personal	41
2.1 FoU-systemets personal i internationell jämförelse.....	43
Andel forskare i befolkningen	43
Andel forskare i olika sektorer	45
2.2 Högskolesektorn i Sverige	46
Den forskande och undervisande personalen och doktorander	46
Den forskande och undervisande personalen per lärosätesgupp	49
Kvinnor och män i högskolan.....	51
Arbetstidens användning	54
Intern, nationell och internationell rekrytering.....	56
3. Vetenskaplig publicering	59
3.1 Vetenskaplig publicering i internationell jämförelse.....	61
Vetenskaplig publicering.....	61
Citeringsgenomslag	64
Olika länders ämnesprofil.....	69
3.2 Högskolesektorn i Sverige.....	71
Vetenskaplig publicering.....	71
Citeringsgenomslag	75
Lärosätenas ämnesprofiler	76
Referenser	82
Metodbilaga	84

Förord

Forskningsbarometern syftar till att ge en övergripande beskrivning av svensk forskning och utveckling (FoU) och att belysa hur Sverige som forskningsnation står sig i internationell jämförelse. Framställningen har ett särskilt fokus på den forskning som utförs inom högskolesektorn i Sverige.

Forskningsbarometerns styrka är att den samlar information från flera statistikkällor, samtidigt som den redovisar unik information om vetenskapliga publikationer och deras citeringsgenomslag. En av nyheterna i årets rapport är statistik om öppen tillgång till vetenskapliga publikationer. Utvecklingen mot öppen tillgång har de senaste åren tagit fart både internationellt och i Sverige, detta område blir därmed allt viktigare att följa och analysera.

Årets rapport har tagits fram av en arbetsgrupp på Vetenskapsrådet bestående av Stina Gerdes Barriere, Karin Tegerstedt, Johan Fröberg och Gustav Hansson (projektledare).

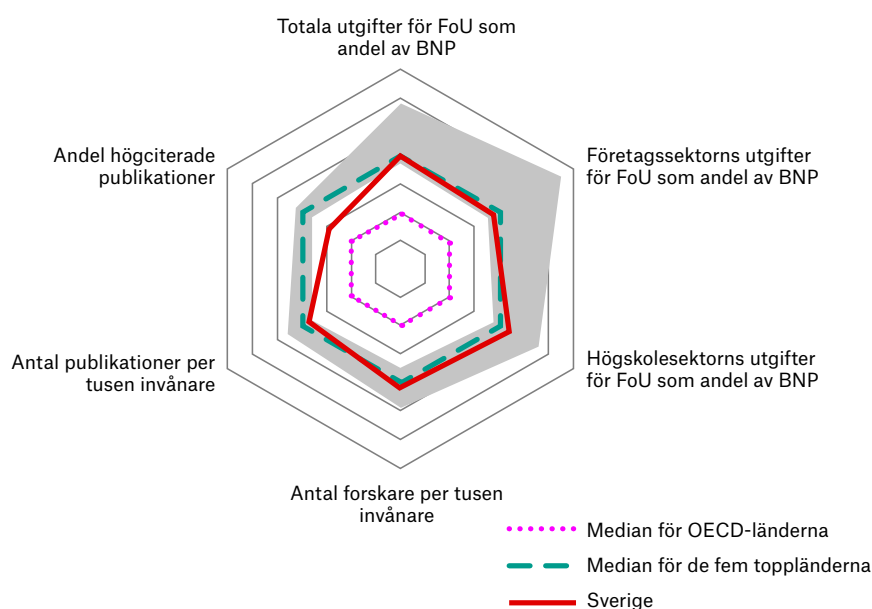
Min förhoppning är att Forskningsbarometern 2021, precis som tidigare år, kommer att utgöra en viktig källa för information och statistik om det svenska FoU systemet, och att rapporten kommer att användas som underlag för diskussioner om framtiden för svensk forskning.

Stockholm, 19 oktober 2021

Sven Stafström
Generaldirektör, Vetenskapsrådet

Sammanfattning

Forskningsbarometern syftar till att ge en övergripande beskrivning av svensk forskning och utvecklig (FoU) och att belysa hur Sverige som forskningsnation står sig i den internationella konkurrensen. Forskningsbarometern har ett särskilt fokus på FoU i den svenska högskolesektorn. Rapporten består av tre kapitel: forskningens finansiering, forskningens personal och vetenskaplig publicering.



Figur 1. Det svenska FoU-systemet i internationell jämförelse 2019.

Not: Sveriges värden jämförs med median för OECD länderna, och med medianen för de fem toppländerna i OECD. Figuren består även av en grå yta som redovisar min och max för de fem toppländerna¹. Källa: OECD, Vetenskapsrådets publikationsdatabas och FN.

¹ Toppländerna är de fem länder med högst värden för respektive indikator: Totala utgifter för FoU som andel av BNP (Israel, Sydkorea, Sverige, Japan och Österrike). Företagssektorns utgifter för FoU som andel av BNP (Israel, Sydkorea, Japan, Sverige och USA). Högskolesektorns utgifter för FoU som andel av BNP (Danmark, Sverige, Norge, Österrike och Finland). Antal forskare per tusen invånare (Sydkorea, Sverige, Danmark, Finland och Norge). Antal publikationer per tusen invånare (Danmark, Schweiz, Australien, Sverige och Norge). Andel högciterade publikationer (Schweiz, Storbritannien, Nederländerna, USA och Australien). Indikatorerna är för år 2019, vilket innebär ett bortfall av vissa länder för vissa indikatorer.

Svensk forskning i internationell jämförelse

Sverige är sedan länge en internationellt framstående forskningsnation med hög FoU-intensitet och med ett citeringsgenomslag över världsgenomsnittet. Spindeldiagrammet i Figur 1 ger en sammanfattande beskrivning av det svenska FoU-systemet i internationell jämförelse. Figuren visar sex huvudsakliga indikatorer från rapporten och illustrerar dels förutsättningar för FoU och dels FoU-systemets prestationer. Figuren visar Sveriges position (röd linje) dels i relation till medianen för alla OECD-länder (lila linje) och dels i relation till medianen för de fem topp-länderna för respektive indikator (grön linje). Figuren visar även det högsta och lägsta värdet för de fem toppländerna (det ljusgrå fältet).

Sverige är ett av de fem toppländer i OECD med högst utgifter för FoU som andel av BNP både totalt och för företagssektorn och högskolesektorn separat. Sverige är även ett av de fem länder i OECD med högst andel forskare i relation till befolkningsstorlek. Detta visar att Sverige har goda förutsättningar att vara en framstående forskningsnation.

Sverige är också ett av de fem OECD-länder som publicerar flest vetenskapliga publikationer i relation till folkmängd. Sverige är däremot inte ett av de fem toppländerna när det gäller citeringsgenomslag (andel högciterade publikationer). Här rankas Sverige till plats 13 i världen och har ett citeringsgenomslag som ligger över världsgenomsnittet.

Detta visar sammantaget att Sverige tillhör de främsta länderna avseende förutsättningar för FoU och antal publikationer, men att vi inte tillhör de främsta länderna avseende vetenskapliga citeringar. Det väcker en viktig fråga om det svenska FoU-systemet, hur vi till synes kan ha de bästa förutsättningarna men att vi inte presterar bättre avseende forskningens genomslag.

Forskningens finansiering

De totala FoU-utgifterna i Sverige uppgick till 171 miljarder kronor 2019, vilket är en ökning i relation till tidigare år. FoU-utgifterna som andel av BNP uppgick till 3,4 procent och Sverige överskrider därmed EU:s mål på tre procent. Detta är dock samtidigt lägre än det svenska nationella målet inom ramen för Europa 2020-strategin, där det totala FoU-utgifterna ska uppgå till ungefär fyra procent av BNP 2020.

Företagssektorn står för 72 procent av FoU-utgifterna i Sverige. Högskolesektorn står för 24 procent medan övrig offentlig sektor står för knappt 5 procent. Företagssektorns andel av de totala FoU-utgifterna i Sverige motsvarar den för USA, Schweiz och för OECD som helhet. Finland, Danmark och Norge har dock en annan struktur för sina FoU-system och näringsliv, varför företagssektorns andel av FoU-utgifterna där är mindre.

Omkring två tredjedelar av företagssektorns utgifter för FoU utgörs av utvecklingsverksamhet. Trots detta uppgick företagssektorns utgifter för grund- och tillämpad forskning till så mycket som 28 miljarder kronor 2019. Detta kan

jämföras med högskolesektorn vars totala FoU-utgifter uppgick till 40 miljarder kronor². Högskolesektorns FoU finansieras främst av offentlig sektor (cirka 30 miljarder kronor), privat icke-vinstdrivande sektor (cirka 6 miljarder kronor) och utlandet (cirka 3 miljarder kronor).

En viktig finansieringskälla för FoU i Sverige är EU:s ramprogram för forskning och innovation: Horisont 2020 och Horisont Europa. En nyhet i årets Forskningsbarometer är nya indikatorer för Sveriges deltagande i ramprogrammet. Indikatorerna visar sammantaget att svenska forskares konkurrenskraft är jämförbar med andra forskares i EU, men att det i relation till det svenska FoU-systemets storlek finns potential att utöka antalet ansökningar om medel och därmed förbättra våra möjligheter att beviljas mer medel.

Forskningens personal

Sverige är ett av de fem toppländerna i OECD avseende antal forskare i relation till folkmängd. Andelen forskare i befolkningen i Sverige är på ungefär samma nivå som i Norge, Danmark och Finland.

En stor andel av forskarna i Sverige är sysselsatta inom företagssektorn. Sverige har en högre andel forskare i företagssektorn än EU och OECD som helhet, men däremot en ungefär lika stor andel som flera av våra jämförbara länder som exempelvis Norge, Danmark, Finland och Nederländerna.

Den forskande och undervisande personalen inom högskolesektorn har under den senaste tioårsperioden ökat med ungefär 6 000 personer till knappt 40 000 personer 2020. Antalet anställda har ökat i så gott som samtliga anställningskategorier. Den anställningskategori som har haft den högsta procentuella ökningen är postdoktorer, samtidigt som lektorer har haft den största ökningen i antal personer.

En nyhet i årets Forskningsbarometern är att för olika anställningskategorier redovisa andelen av högskolans personal som har en doktorexamen från ett annat lärosäte än där de är anställda. Detta är en intressant indikator att följa, då forskare och lärares mobilitet anses bidra positivt till forskningens kvalitet och förnyelse. Statistiken visar att ungefär hälften av den forskande och undervisande personalen har en doktorexamen från samma lärosäte som där de är anställd. Ungefär 20 procent av personalen har en doktorexamen från ett utländskt eller okänt lärosäte. Att ha en utländsk doktorexamen är dock betydligt vanligare bland postdoktorer, biträdande lektorer/forskarassistenter och forskare, än bland professorer och lektorer.

2 ALF-medel ej inkluderade

Vetenskaplig publicering

Ett sätt att mäta forskningens genomslag är att mäta antal vetenskapliga publikationer och hur ofta dessa citeras. Det finns naturligtvis många andra sätt för forskningen att få ett erkännande och ett genomslag, men dessa är tyvärr svårare att mäta.

Sverige är ett av de fem länder i OECD med högst andel vetenskapliga publikationer i relation till folkmängd. Sverige producerar exempelvis fler vetenskapliga publikationer per invånare än Norge och Finland, men färre än Danmark och Schweiz.

Nytt i årets Forskningsbarometern är uppgifter om antalet öppet tillgängliga publikationer. Andelen öppet tillgängliga publikationer ökar mer i Sverige än för både EU och OECD som helhet. Mellan 2010 och 2019 har andelen öppet tillgängliga publikationer av svenska författare mer än fördubblats.

Vad gäller citeringsgenomslaget ligger Sverige över världsgenomsnittet men är inte ett av de fem toppländerna i OECD. Andelen högciterade publikationer för Sverige är 11 procent, vilket är högre än exempelvis Norge och Finland, men ett lägre än Danmark och Nederländerna.

Inom den svenska högskolesektorn är det framför allt de breda etablerade universiteten och de fackinriktade universiteten som står för den vetenskapliga produktionen. Citeringsgenomslaget för dessa lärosäten har länge legat över världsgenomsnittet. De nya universiteten och högskolorna står för en mindre del av den vetenskapliga produktionen och har generellt inte ett lika högt citeringsgenomslag. Det varierar dock mellan enskilda lärosäten och över tid, då de nya universiteten och högskolorna uppvisar enskilda perioder med ett citeringsgenomslag över världsgenomsnittet.

Summary

The Research Barometer aims to give an overall description of Swedish research and development (R&D), and to highlight how Sweden compares internationally as a research nation. The report in particular focuses on R&D in the Swedish higher education sector, and consists of three chapters: research funding, research personnel and scientific publication.

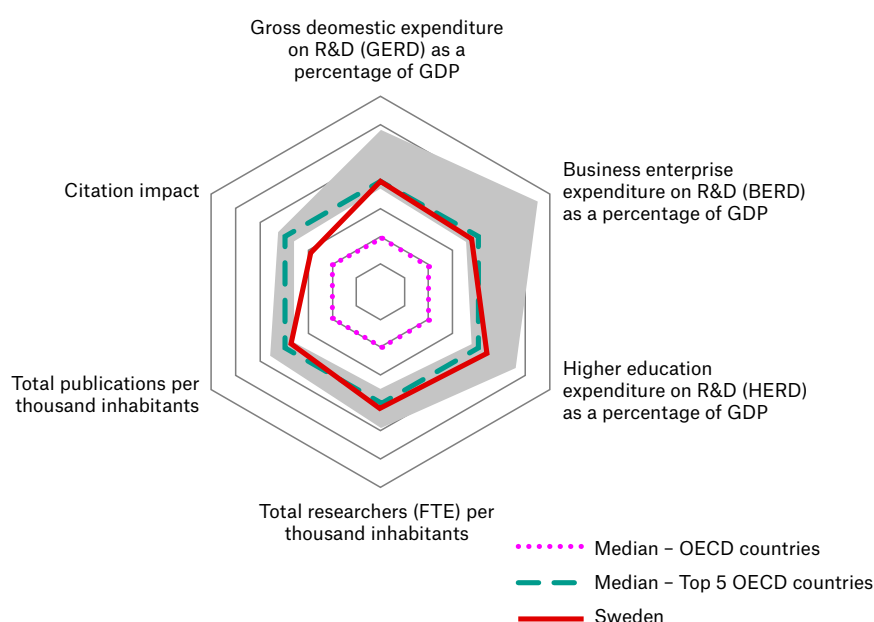


Figure 1. The Swedish research system in international comparison 2019.

Note: Sweden's position is shown in relation to the median value for all OECD countries, and the median value for the top five OECD countries. The figure also contains a grey area, which shows minimum and maximum values for the top five countries³. Source: OECD, Clarivate analytics, and UN.

³ The top countries are the five countries with the highest values for each indicator: Total expenditure on R&D as a percentage of GDP (Israel, South Korea, Sweden, Japan and Austria). Business sector expenditure on R&D as a percentage of GDP (Israel, South Korea, Japan, Sweden and USA). Higher education sector expenditure on R&D as a percentage of GDP (Denmark, Sweden, Norway, Austria and Finland). Number of researchers per thousand inhabitants (South Korea, Sweden, Denmark, Finland and Norway). Number of publications per thousand inhabitants (Denmark, Switzerland, Australia, Sweden and Norway). Proportion of frequently cited publications (Switzerland, United Kingdom, the Netherlands, USA and Australia). The indicators are for 2019, which means a drop-out of certain countries for certain indicators.

Swedish research in international comparison

Sweden has long been an internationally prominent research nation, with high R&D intensity and with a citation impact above the world average. The spider diagram in Figure 1 above provides a summarising description of the Swedish R&D system in international comparison. The figure shows six primary indicators from the report and illustrates both the preconditions for R&D and the performance of the R&D system. The figure shows Sweden's position (red line), both in relation to the median for all OECD countries (purple line), and in relation to the median for the top five countries for each indicator (green line). The figure also shows the highest and lowest values for the top five countries (pale grey field).

Sweden is one of the top five countries in the OECD with the highest R&D expenditure as a percentage of GDP, both in total and for the business sector and the higher education sector separately. Sweden is also one of the five countries in the OECD with the highest percentage of researchers in relation to population size. This shows that Sweden has good preconditions for being a prominent research nation.

Sweden is also one of the five countries in the OECD that publishes the highest number of scientific publications in relation to population size. On the other hand, Sweden is not one of the top five countries in terms of citation impact (percentage of frequently cited publications). Here, Sweden is ranked as 13th in the world, with a citation impact above the world average.

This shows that, overall, Sweden is among the foremost countries in terms of preconditions for R&D and number of publications, but that we are not among the foremost in terms of scientific citations. This raises an important question for the Swedish R&D system: how can we have the best preconditions, but still not perform better in terms of impact of research?

Research funding

Total R&D expenditure in Sweden amounted to 171 billion SEK in 2019, which is an increase in relation to previous years. R&D expenditure as a percentage of GDP amounted to 3.4 per cent, and Sweden therefore exceeds the EU's goal of 3 per cent. At the same time, this is lower than the Swedish national goal within the Europe 2020 strategy, where the total R&D expenditure should amount to around 4 per cent of GDP in 2020.

The business sector is responsible for 72 per cent of R&D expenditure in Sweden. The higher education sector is responsible for 24 percent, while the rest of the public sector is responsible for just under 5 per cent. The business sector's share of total R&D expenditure in Sweden corresponds to that of USA, Switzerland and the OECD as a whole. The R&D systems and business sectors in Finland, Denmark and Norway are structured differently, and the business sector's percentages of R&D expenditure there are smaller.

Around two thirds of the business sector's R&D expenditure consists of development activities. Despite this, the business sector's expenditure on basic and applied research amounted to as much as 28 billion SEK in 2019. This can be compared to the higher education sector, where R&D expenditure amounted to 40 billion SEK⁴. Higher education R&D is funded primarily by the public sector (around 30 billion SEK), private non-profit sector (around 6 billion SEK) and funds from abroad (around 3 billion SEK).

An important funding source for R&D in Sweden is the EU's framework programmes for research and innovation, Horizon 2020 and Horizon Europe. A new feature in this year's Research Barometer is new indicators for Sweden's participation in the framework programmes. Together, the indicators show that Swedish researchers' competitiveness is comparable to that of other researchers in the EU, but that in relation to the size of the Swedish R&D system, there is potential to increase the number of applications for funding, and thereby improve our chances of being awarded more funding.

Research personnel

Sweden is one of the top five countries in the OECD in terms of the number of researchers in relation to population size. The percentage of researchers in the population of Sweden is at roughly the same level as in Norway, Denmark and Finland.

A large proportion of researchers in Sweden work within the business sector. Sweden has a higher percentage of researchers in the business sector than the EU and OECD, but roughly an equal percentage as several comparable countries, such as Norway, Denmark, Finland and the Netherlands.

Over the last ten-year period, research and teaching personnel in the higher education sector have increased by around 6 000 persons to just under 40 000 persons in 2020. The number of employees has increased in practically all employment categories. The employment category that has seen the highest percentage increase is postdocs, while senior lecturers have seen the largest increase in number of persons.

A new feature in this year's Research Barometer is that, for different employment categories, we report the proportion of higher education personnel that have a doctoral degree from a higher education institution (HEI) other than that where they are employed. This is an interesting indicator to monitor, as the mobility of researchers and teachers is thought to make a positive contribution to the quality and originality of research. Statistics have shown that around half of the research and teaching personnel have a doctoral degree from an HEI other than that where they are employed, Swedish or foreign. Having a foreign doctoral degree is, however, much more common among postdocs, associate senior lecturers/research associates and researchers than among professors and senior lecturers.

4 ALF funding not included

Scientific publication

One way of measuring the impact of research is to measure the number of scientific publications, and how often these are cited. There are, of course, many other ways for research to be recognised and have impact, but these are unfortunately more difficult to measure.

Sweden is one of the five countries in the OECD with the highest percentage of scientific publications in relation to population size. For example, Sweden produces more publications per inhabitant than Norway and Finland, but slightly fewer than Denmark and Switzerland.

A new feature in this year's Research Barometer is data on the percentage of open access publications. The percentage of open access publications is increasing more in Sweden than in both the EU and OECD. Between 2010 and 2019, the percentage of open access publications by Swedish authors has more than doubled.

In terms of citation impact, Sweden is above the world average, but not one of the top five countries in the OECD. The percentage of highly cited publications in Sweden is 11 per cent, which is higher than Norway and Finland for example, but lower than Denmark and the Netherlands.

In the Swedish higher education sector, it is primarily the broad-based established universities and the specialised universities that are responsible for the scientific production. The citation impact for these HEIs have long been above the world average. The new universities and university colleges are responsible for a smaller proportion of the scientific production, and do not in general have as high a citation impact. However, this varies between individual HEIs and over time, as the new universities and university colleges have individual periods with a citation impact above the world average.

Forskningens finansiering

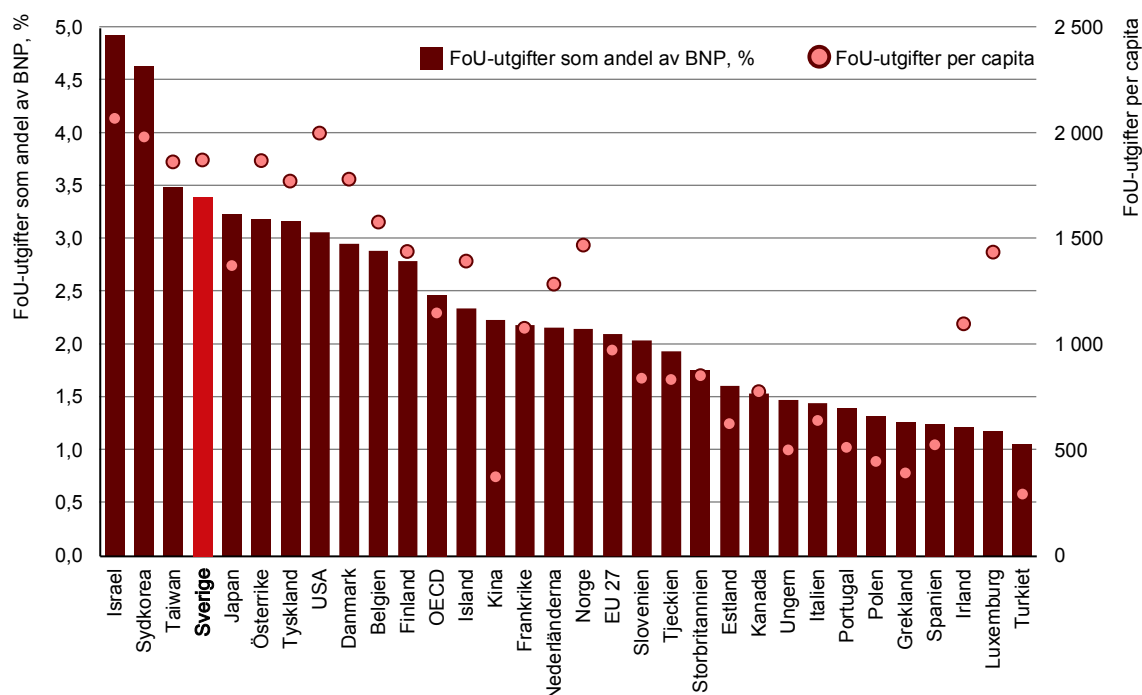
1. Forskningens finansiering

Detta kapitel innehåller en beskrivning av utgifter och finansiering av FoU. Den första delen innehåller en beskrivning av det svenska FoU systemet i en internationell jämförelse, och den andra delen en beskrivning av FoU inom den svenska högskolesektorn.

1.1 FoU-systemets finansiering i internationell jämförelse

Utgifter för FoU

Sverige har under flera års tid lagt omfattande resurser på forskning och utveckling (FoU), både i relation till BNP och till vår befolkningsstorlek. Ett lands FoU-utgifter mäter de samlade utgifterna för FoU som har utförts inom landet under en given tidsperiod. FoU-utgifter som andel av BNP eller i relation till befolkningsstorlek, är ett mått på FoU-intensitet. Figur 2 redovisar FoU-intensiteten för ett urval av länder och visar att det är stora skillnader i FoU-intensitet mellan länder. För vissa länder uppgår FoU-utgifter som andel av BNP till 4,5 procent, medan den för flertalet är runt 1 eller 2 procent.



Figur 2. FoU-utgifter som andel av BNP och FoU-utgifter (PPP\$) per capita 2019, för ett urval av länder. Källa: OECD

Sveriges FoU-utgifter som andel av BNP uppgick till 3,4 procent 2019. Det innebär att Sverige har en hög FoU-intensitet och den är högre än exempelvis EU eller OECD som helhet, och högre än exempelvis USA, Tyskland och Storbritannien.

Inom EU ställdes målet att de privata och offentliga investeringarna av FoU skulle uppgå till tre procent av BNP 2010. Det svenska nationella målet för FoU inom ramen för Europa 2020-strategin är att FoU-utgifterna som andel av BNP ska uppgå till ungefär fyra procent år 2020.⁵ Sammantaget innebär det att Sverige överskrider EU:s mål, samtidigt som vi inte når upp till det egna målet kopplat till Europa 2020-strategin.

Hur definieras FoU?

För att mäta FoU-utgifter och för att statistiken ska varajämförbar mellan länder, har OECD tagit fram en definition av FoU: Forskning och utveckling innefattar ett kreativt och systematiskt arbete för att öka mängden kunskap – inklusive kunskap om mänskligheten, kulturen och samhället – och att utveckla nya tillämpningar av den tillgängliga kunskapen.

FoU innefattar såväl grundforskning som tillämpad forskning och utvecklingsverksamhet. För att en aktivitet ska räknas som FoU bör den karaktäriseras av: (i) Nyskapande – FoU har som syfte att skapa ny kunskap och att hitta nya tillämpningar av befintlig kunskap. (ii) Kreativitet – FoU baseras på originella koncept och hypoteser. (iii) Ovisshet – FoU-verksamhetens utfall, inklusive ekonomiska och personella resurser, går inte att med säkerhet veta på förhand. (iv) Systematik – FoU utförs systematiskt samt är planerad och budgeterad. (v) Överförbar och/eller reproducerbar – FoU-verksamhet avser leda till resultat som potentiellt kan överföras och/eller reproduceras.⁶

OECD:s definition av FoU är allmänt vedertagen och används av bland annat SCB för den statistik om FoU som presenteras längre fram i denna rapport.⁷

Figur 2 visar även FoU-intensitet i termer av FoU-utgifter per capita. Länder med en hög andel FoU-utgifter som andel av BNP har ofta även en hög andel FoU-utgifter per capita. Undantag är till exempel befolkningsrika länder som

5 Prop. 2020/21:1 Utgiftsområde 16, sid 250.

6 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.

7 SCB (2020). Statistikens framställning – Forskning och utveckling i Sverige. UF0301. 2020-10-19.

Kina vilka har en lägre andel FoU-utgifter per capita än exempelvis Luxemburg, även om FoU-utgifter som andel av BNP är betydligt högre för Kina än för Luxemburg. Detta är ett exempel på att det ibland kan vara svårt att jämföra FoU-utgifter mellan länder och därför är båda dessa mått viktiga att titta på tillsammans.

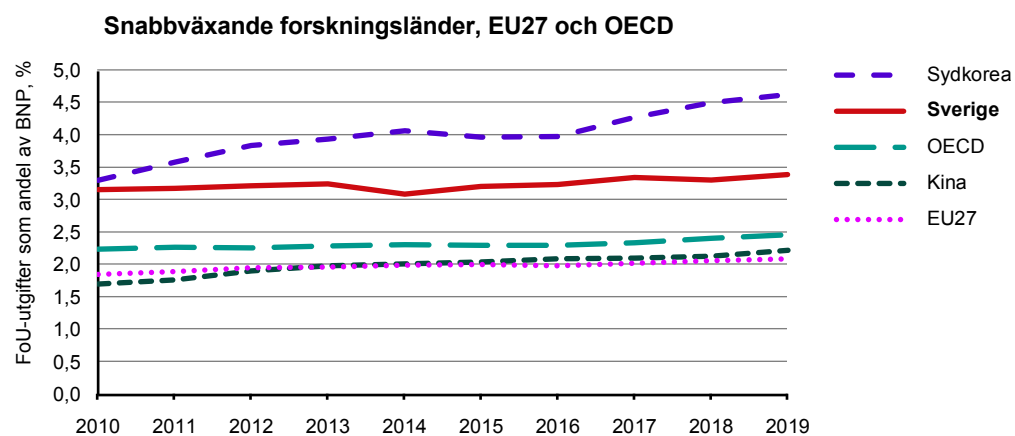
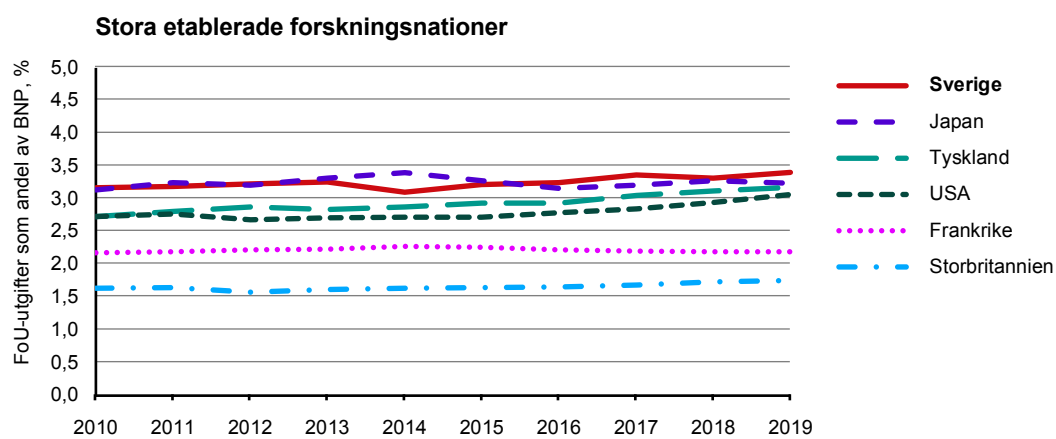
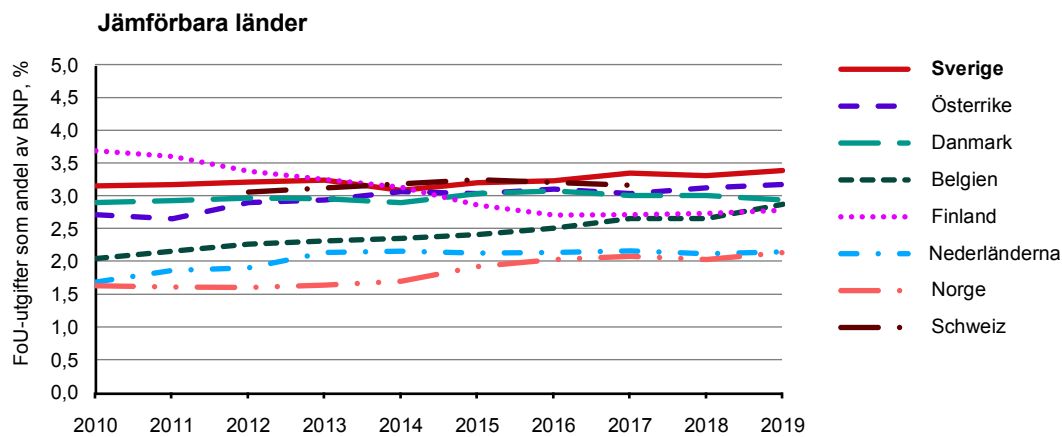
Utvecklingen av FoU-utgifter för ett urval av länder

Då Forskningsbarometern syftar till att beskriva det svenska FoU-systemet i en internationell jämförelse har det betydelse vilka länder och grupper av länder som Sverige jämförs med. I Figur 2 används ett urval av de länder i OECD:s databas med högst FoU-utgifter som andel av BNP. Att jämföra med ett stort antal länder är viktigt för att analysera mönster och för att ge en övergripande bild. För att beskriva hur Sverige står sig i internationell konkurrens kan det dock i många fall vara mer intressant att jämföra med enskilda länder och mot grupper av länder med likartade förutsättningar. I Forskningsbarometern jämförs Sverige därför dels med jämförelsegrupperna EU, OECD och Världen, dels med ett urval enskilda länder som kan klassificeras som ”jämförbara länder”, ”stora etablerade forskningsnationer” och ”snabbväxande forskningsländer” (se faktaruta och metodbilaga för mer information).

Figur 3 redovisar utvecklingen av Sveriges FoU-utgifter som andel av BNP tillsammans med det just beskrivna urvalen av länder. Det övre diagrammet i figuren visar Sverige och jämförbara länder för perioden 2010–2019. Sverige har legat på en hög FoU-intensitet med små förändringar under hela tioårsperioden, och hela tiden över tre procent. Bland de jämförbara länderna är det bara Finland och Schweiz som under delar av perioden har haft en högre FoU-intensitet.

Sveriges FoU-intensitet ligger för år 2019 även högre än samtliga av de stora etablerade forskningsnationerna (se diagrammet i mitten). I denna jämförelse har Sverige och Japan turats om när det gäller högst andel FoU-utgifter som andel av BNP under tioårsperioden. Från figuren framgår även att FoU-intensiteten har ökat i Tyskland och USA, vilket innebär att de nu närmar sig Sveriges nivå, medan FoU-intensiteten har varit mer eller mindre konstant i Frankrike och Storbritannien.

I diagrammet längst ner framgår att Sydkorea kraftigt ökar i FoU-intensitet och ligger över Sverige, medan Kina fortfarande ligger långt under. I detta diagram redovisas även utvecklingen av FoU-intensiteten för EU och OECD, vilka i genomsnitt legat på en betydligt lägre FoU-intensitet än Sverige under tioårsperioden.



Figur 3. FoU-utgifter som andel av BNP över tid, för ett urval av länder samt EU27 och OECD.

Not. Uppgifter för Schweiz finns enbart för år 2012, 2015 och 2017. Källa: OECD.

Vilket urval av länder har använts?

I Forskningsbarometern görs internationella jämförelser med följande urval av länder:

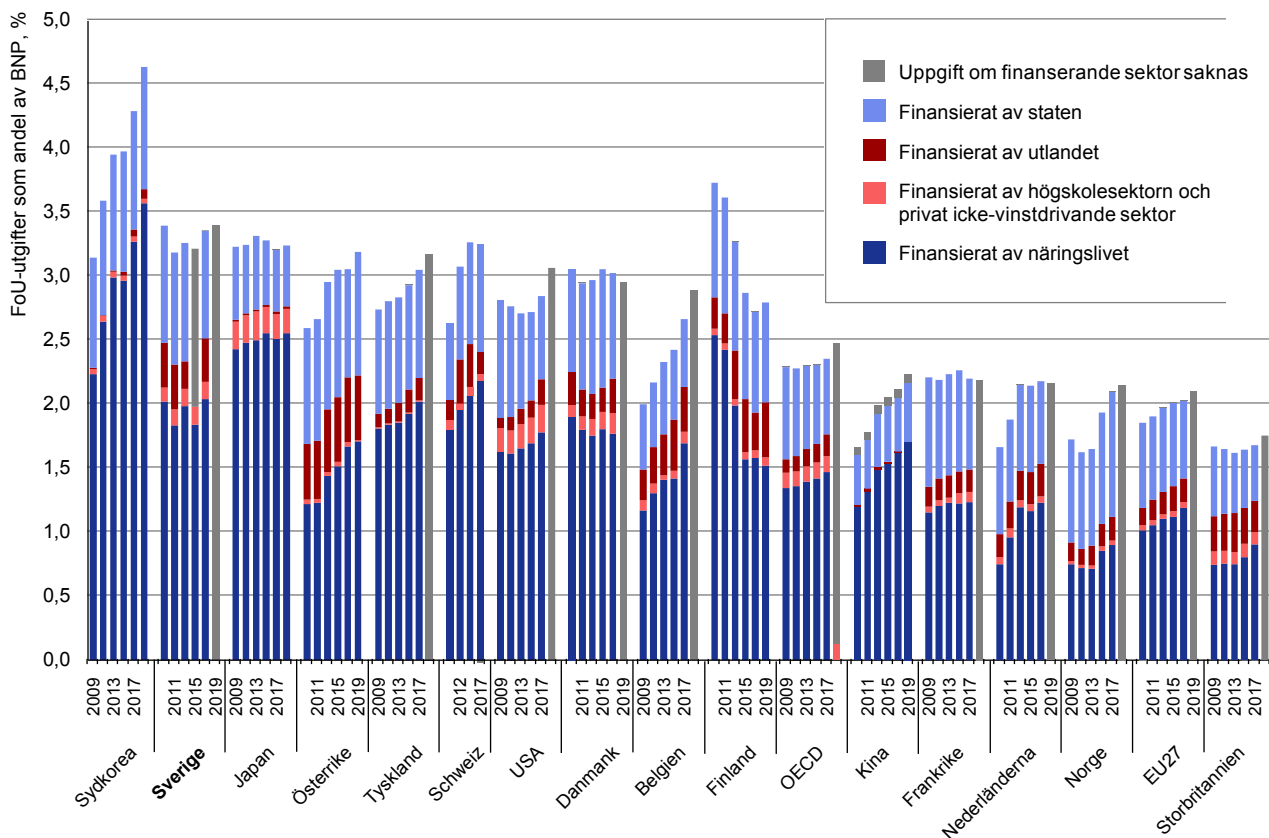
- **Jämförbara länder:** Belgien, Danmark, Finland, Nederländerna, Norge, Schweiz och Österrike.
- **Stora etablerade forskningsnationer:** Frankrike, Japan, Storbritannien, Tyskland och USA.
- **Snabbväxande forskningsländer:** Kina och Sydkorea.
- **Jämförelsegrupper:** EU27, OECD och världen.

De jämförbara länderna har liknande förutsättningar för FoU som i Sverige, och är även lika avseende antal publikationer i relation till befolkningsstorlek och citeringsgenomsnitt. De stora etablerade forskningsnationerna uppfattas ofta som centrala aktörer i internationella jämförelser. I de snabbväxande forskningsnationerna har FoU-systemen expanderat snabbt under den senaste tioårsperioden. Jämförelsegrupperna EU och OECD är vanligt förekommande, men har också valts med utgångspunkt i tillgänglig statistik. Jämförelser med "världen" görs exempelvis enbart avseende vetenskapliga publikationer.

Finansierande och utförande sektor

FoU-utgifter kan beskrivas dels utifrån de sektorer som har finansierat FoU-arbetet (finansierande sektor) och dels utifrån de sektorer som har utfört FoU-arbetet (utförande sektor).

Figur 4 visar hur FoU-utgifter som andel av BNP har utvecklats över tid för Sverige och våra jämförelseländer. För varje år redovisas även hur stor andel som har finansierats av staten, näringslivet, utlandet, högskolesektorn respektive av den privata icke-vinstdrivande sektorn. Figuren visar likt föregående figur att Sverige har en hög FoU-intensitet i jämförelse med andra länder. Den visar även att flera länder har haft en ökning av FoU-intensiteten, samtidigt som Sverige har legat relativt konstant.



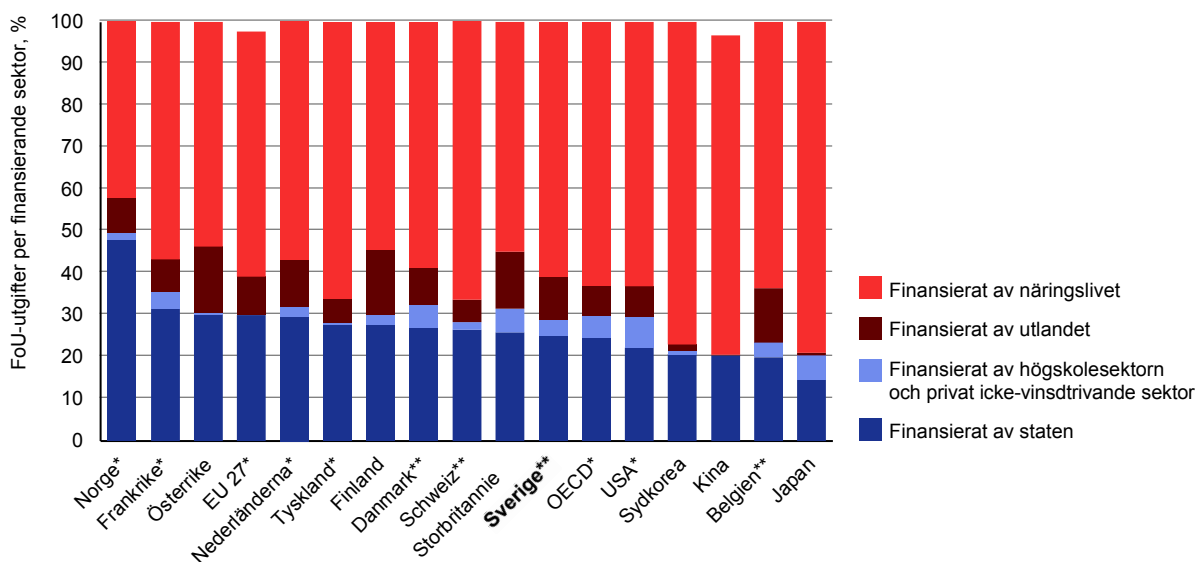
Figur 4. FoU-utgifter som andel av BNP, fördelat på finansierande sektor, år 2009–2019 (vartannat år).

Not: Schweiz med åren 2008, 2012, 2015 och 2017. Källa: OECD.

Den andel av FoU-utgifterna som har finansierats av näringslivet uppgår för Sverige till runt 60 procent. Näringslivet står för en betydande del även i samtliga jämförelseländer. Finansieringen från näringslivet förklarar i flera fall hur FoU-intensiteten har utvecklats över tid. För exempelvis Sydkorea, Kina, Österrike och Belgien beror ökningen av FoU-intensiteten till stor del på en ökning av finansiering från näringslivet. Det motsatta förhållandet gäller för Finland, vars FoU-intensitet har minskat kraftigt till följd av en minskande finansiering från näringslivet.

Figur 4 visar även att det råder stora skillnader mellan länder avseende fördelningen av finansiering från olika sektorer. Skillnaderna framgår även i Figur 5 som istället för finansiering som andel av BNP visar finansieringen från olika sektorer som andel av total finansiering. Figuren är sorterad utifrån hur stor andel av finansieringen som kommer från staten. Medan andelen finansiering från staten för Sverige ligger på 25 procent uppgår den i Norge till nästan 50 procent. I övriga länder ligger mellan andelen mellan 20 och 30 procent, medan den är så liten som 14 procent i Japan. Finansieringen från näringslivet ligger

mellan 40 och 80 procent, där Sveriges andel på 61 procent är i paritet med medianen. Finansieringen från utlandet varierar mellan 5 och 16 procent, med några få undantag. För Sverige ligger finansieringen från utlandet på 10 procent, vilket är jämförbart med EU som helhet.

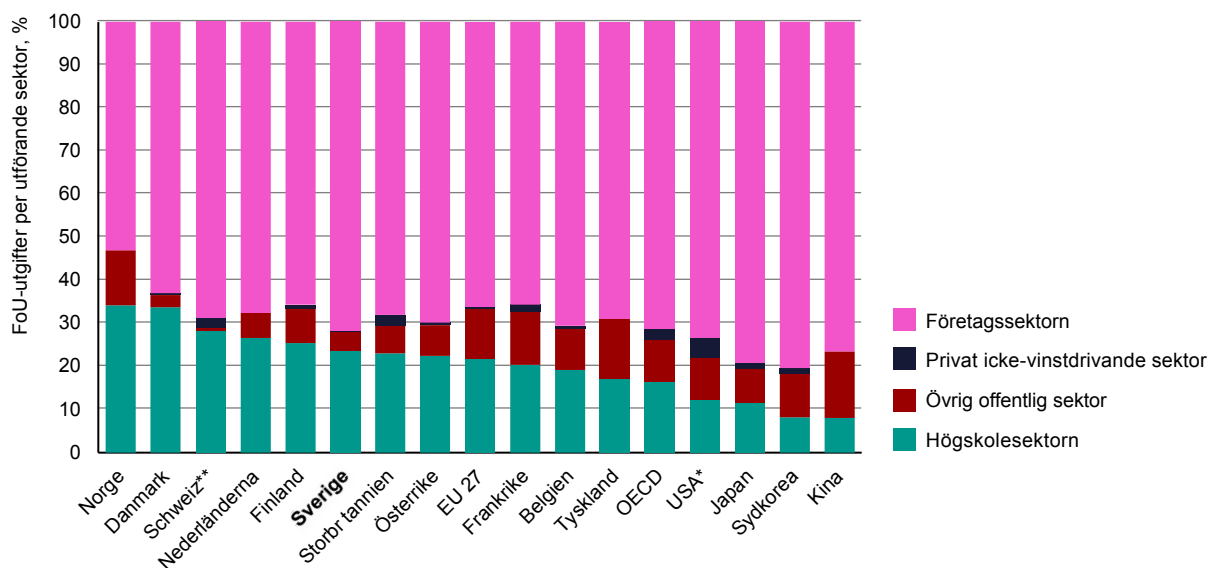


Figur 5. FoU-utgifter fördelat på finansierande sektor, år 2019 eller senast tillgängliga.

Not: *Värden för 2018. **Värden för 2017. Värden för vissa länder summerar ej till 100 procent. Källa: OECD.

Figur 6 redovisar FoU-utgifter fördelat på utförande sektor, det vill säga hur stor andel av forskning och utveckling som har utförts i olika sektorer, sorterat efter högskolesektorn. Av Sveriges totala utgifter för FoU, har 72 procent utförts i företagssektorn, 24 procent i högskolesektorn och 5 procent i övrig offentlig sektor. Företagssektorn är även den sektorn med högst andel FoU-utgifter för våra jämförelseländer. Sveriges andel motsvarar den för OECD som helhet, medan den däremot i Finland, Danmark och Norge är mindre och utgör 66, 63 respektive 53 procent.

En annan intressant skillnad mellan länder är FoU-utgifter inom övrig offentlig sektor. Denna sektors andel av de totala FoU-utgifterna varierar från 15 procent i Kina, till 1 procent i Schweiz. Andelen FoU-utgifter i denna sektor uppgår till endast 5 procent för Sverige, vilket är relativt blygsam i en internationell jämförelse. Dessa skillnader speglar att FoU-systemet är olika uppbyggt i olika länder.



Figur 6. FoU-utgifter fördelat på utförande sektor, år 2019 eller senast tillgängliga.

Not: *Värden för 2018. **Värden för 2017. Källa: OECD.

Sveriges deltagande i Horisont 2020

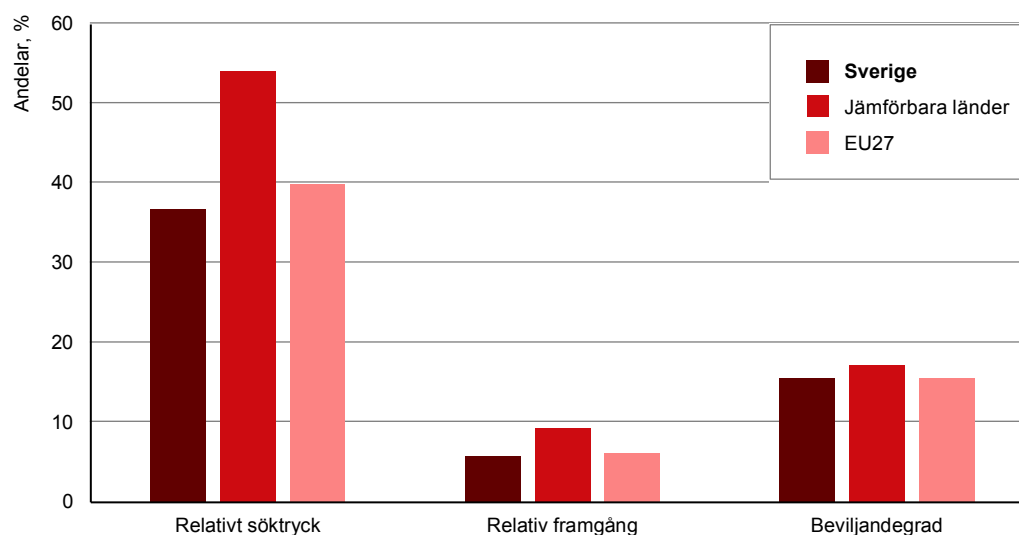
En viktig finansieringskälla för svensk FoU har varit Horisont 2020 – EU:s åttonde ramprogram för forskning och innovation för åren 2014–2020. Horisont 2020 har nu ersatts av Horisont Europa som är EU:s nionde ramprogram och som gäller åren 2021–2027.

Horisont 2020 och Horisont Europa har en liknande uppbyggnad och består av olika pelare och program med inriktning mot vetenskaplig spetskompetens, samhälleliga utmaningar och industriellt ledarskap. Såväl forskare vid högskolor och universitet, forskningsorganisationer, näringsliv och offentliga organisationer deltar i ramprogrammet.⁸

Statistik för Sverigebaserade (härefter svenska) forskares deltagande i Horisont 2020 är intressant för att se hur mycket FoU-medel som ramprogrammet bidrar med till svensk FoU, men också för att se hur svenska forskare står sig i konkurrensen om FoU-medel. Hur väl svenska forskare står sig i konkurrensen är givetvis beroende av i vilken grad de väljer att delta. Vi använder därför tre mått för att beskriva och analysera Sveriges deltagande: relativt söktryck, relativ framgång samt beviljandegrad, se Figur 7.

Relativt söktryck anger antal ansökningar i relation till antal forskare i FoU-systemet. Figur 7 visar att Sverige har ett lägre relativt söktryck än både vårt urval av jämförbara länder och EU som helhet.

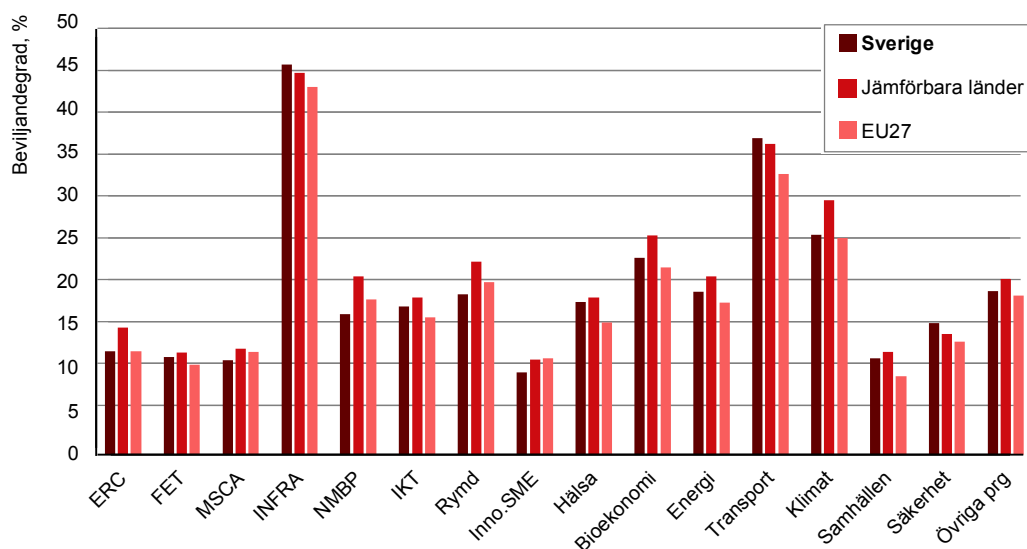
⁸ För mer information se Vinnova (2020). Horisont 2020 – årsbok 2019. Vinnova rapport VR 2020:08, eller <https://www.vinnova.se/m/horisont-europa/> och <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>



Figur 7. Indikatorer för Sveriges deltagande i Horisont 2020. Källa: eCORDA och OECD.

Relativ framgång beskriver antal beviljade ansökningar i relation till antalet forskare i FoU-systemet. Sverige har även här ett lägre värde än jämförbara länder och något lägre än EU, även om skillnaderna är små. Ett lågt värde på relativ framgång i relation till andra länder indikerar att Sverige underpresterar i relation till vad vi borde ha potential att ta hem med avseende på antalet forskare i det svenska FoU-systemet. Det finns förstås ett samband med det relativa söktrycket, det vill säga att utan att söka medel kan vi inte vara framgångsrika. Dessa två mått bygger även på antagandet att antal forskare i FoU-systemet är en bra approximation för det potentiella antalet sökande.

Beviljandegrad beskriver antal beviljande ansökningar i relation till antal ansökningar. Beviljandegrad mäter således svenska forskares konkurrenskraft. Beviljandegraden för Sverige är i paritet med EU genomsnittet, men något lägre än jämförbara länder. Dessa tre indikatorer visar sammantaget att Sverige sett till storleken på vårt FoU-system teoretiskt borde förvänta oss ett högre söktryck och en högre andel beviljade medel, samtidigt som svenska forskares konkurrenskraft är att betrakta som god då beviljandegraden är i paritet med EU.



Figur 8. Beviljandegrad för delprogrammen i Horisont 2020, fördelat på Sverige, jämförbara länder och EU27. Källa: eCORDA.⁹

Figur 8 visar beviljandegrad för de olika programmen i Horisont 2020, och här jämförs Sverige med genomsnittet för jämförbara länder och EU som helhet. Figuren visar att beviljandegraden varierar kraftigt beroende på program. Exempelvis ligger beviljandegraden för EU på 43 procent för Infrastruktur (INFRA), men bara 12 procent för det Europeiska forskningsrådet (ERC).

Sverige har en högre beviljandegrad än EU i 12 av 16 program, samtidigt som Sverige enbart har en högre beviljandegrad än jämförbara länder i tre av programmen (INFRA, Transport och Säkerhet). Detta visar återigen att svenska forskare står sig väl i konkurrensen jämfört med EU, men att vi inte är lika konkurrenskraftiga som våra jämförbara länder.

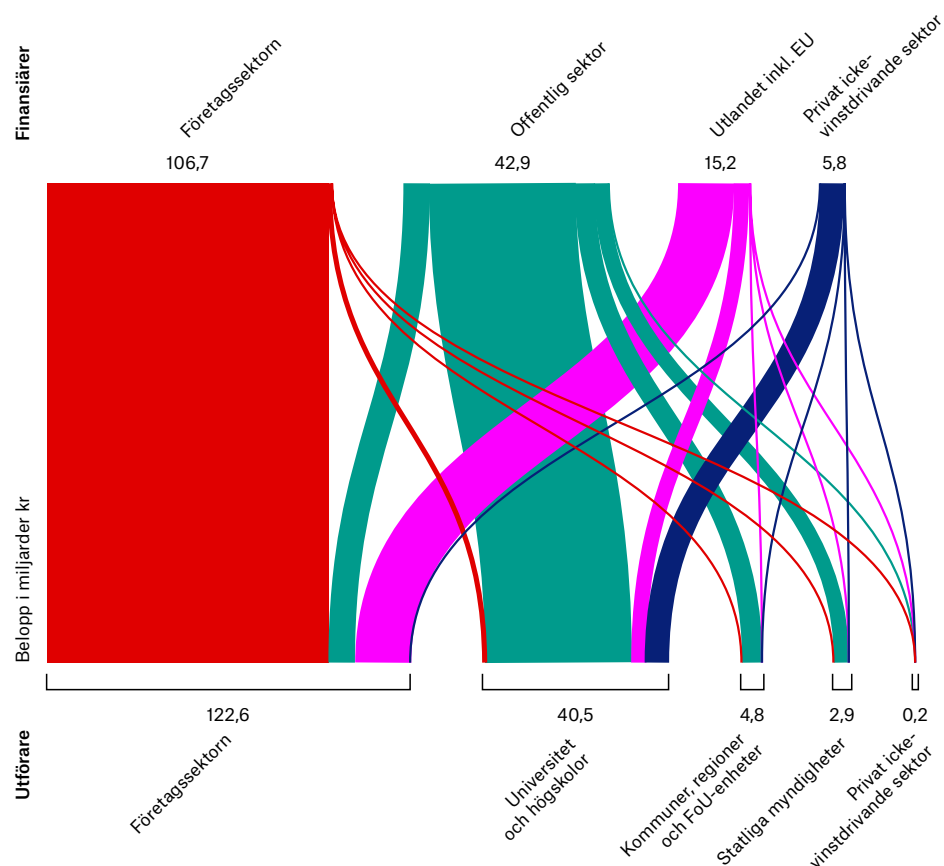
⁹ Pelaren för vetenskaplig spetskompetens: ERC (Europeiska forskningsrådet), FET (Framtida och ny teknik), MSCA (Marie Skłodowska-Curie Actions) och INFRA (Europeisk forskningsinfrastruktur). Pelaren för industriellt ledarskap: NMBP (Nanoteknik, avancerade material, bioteknik, produktion och processteknik), IKT (Informations och kommunikationsteknik), Rymd (Rymd) och Inno.SME (Innovation till små och medelstora företag). Pelaren för samhälleliga utmaningar: Hälsa (Hälsa, befolkningsutveckling och välbefinnande), Bioekonomi (Livsmedelstrygghet, hållbart jord- och skogsbruk, havsforskning, maritimforskning och inlandsvattenforskning och bioekonomi), Energi (Ren, säker och effektiv energi), Transport (Smart, grön och integrerad transport), Klimat (Klimatåtgärder, miljö, resurseffektivitet och råvaror), Samhällen (Europa i en föränderlig värld, Inkluderande, innovativa och reflekterande samhällen), Säkerhet (Säkra samhällen). Program utanför huvudinriktningarna: Övriga prg. (Swafs, Widening, och Euratom).

1.2 FoU-systemet i Sverige

Detta avsnitt innehåller en beskrivning av FoU-systemet i Sverige, vilka sektorer som utför FoU och varifrån finansieringen kommer.

Utförare och finansiärer av FoU i Sverige

Figur 9 redovisar de totala FoU-utgifterna i Sverige 2019, utifrån vilka sektorer som har finansierat FoU (finansiärerna) och vilka som har utfört FoU (utförarna). Figuren visar även storleken på betalningsströmmarna mellan finansiärerna och utförarna. Figuren ger därmed en övergripande bild av finansieringen i det svenska FoU-systemet.



Figur 9. FoU-systemet i Sverige fördelat på finansiärer och utförare av FoU, 2019 (miljarder kr).

Not. Linjerna representerar storleken på flödena från finansiär till utförare av FoU. På grund av begränsningar i statistiken kan inte alla FoU-utgifter fördelas på en finansiär, varpå finansierad FoU i figuren är något mindre än utförd FoU. Flödena till privat icke-vinstdrivande sektor som utförare är uppskattade.¹⁰ Källa: SCB och egna beräkningar.

10 SCB har ej uppgifter om finansieringskälla för den privata icke-vinstdrivande sektorn. I figuren har därför dessa flöden skattats genom att fördela sektorns FoU-utgifter till lika stora delar av företagssektorn, offentlig sektor, utlandet och från privat icke-vinstdrivande sektor.

Utförarna

De totala utgifterna för FoU utförd i Sverige var 171,1 miljarder kronor år 2019, vilket är en ökning från 2017 med 7,5 miljarder kronor (fasta priser).

Företagssektorn var den klart största utföraren av FoU i Sverige, vars andel av de totala FoU-utgifterna uppgick till 72 procent. Högskolesektorns andel uppgick till 24 procent, samtidigt som kommuner, regioner och FoU-enheters andel uppgick till 3 procent, statliga myndigheters andel till 2 procent och privat icke-vinstdrivande till 0,1 procent. (Det ska även noteras att ALF-medlen i denna figur är tillskrivna regionerna.)

FoU-utgifterna inom företagssektorn ökade med 5 procent från 116,6 miljarder till 122,7 miljarder kronor mellan åren 2017 och 2019 (fasta priser). Av företagssektorns FoU-utgifter gick 6 procent till grundforskning, 17 procent till tillämpad forskning och 77 procent till utvecklingsverksamhet. Detta innebär att företagssektorns utgifter för grund- och tillämpad forskning uppgick till 28,2 miljarder kronor 2019. Andelen forskning av företagssektorns FoU har de senaste åren blivit allt större.

Företagens FoU är relativt koncentrerad till ett fåtal branscher och företag. Tio företag står för 50 procent av FoU-utgifterna inom företagssektorn, och drygt 50 procent av företagssektorns FoU-utgifter återfinns inom informations- och kommunikationsföretag samt inom transportmedelsindustrin, som inkluderar bland annat fartyg, flyg och militära fordon.¹¹

Vad ingår i FoU-utgifterna?

Utgifter för FoU är summan av rörelsekostnader och investeringar för FoU som utförs i Sverige under ett specifikt år.

Rörelsekostnader för FoU utgörs av personalkostnader (bland annat lönekostnader och arbetsgivaravgifter), lokalkostnader (bland annat lokalhyror, och underhåll) och övriga driftkostnader (bland annat administration, förbrukningsmaterial och datorprogram).

Investeringar för FoU utgörs av utgifter för tillgångar och utrustning. Investeringar redovisas till anskaffningsvärde och delas för högskolesektorn upp i investeringar i ”byggnader, mark och fastigheter” och investeringar i ”maskiner och inventarier”.

11 Statistisknyhet från SCB 2020-10-15 9.30 ”Tio företag utför hälften av näringslivets FoU 2019” <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/utbildning-och-forskning/forskning/forskning-och-utveckling-i-sverige/pong/statistiknyhet/forskning-och-utveckling-inom-foretagssektorn-2019/>

SCB:s statistik för FoU-utgifter baseras på en enkätundersökning och samlas in för vartannat år.¹² FoU-statistik skiljer på egen (utförd) FoU och utlagd FoU (uppdrag till andra att utföra). För högskolesektorn benämns all FoU som egen FoU. För högskolesektorn används även intäkter för FoU som en approximation av rörelsekostnaderna för FoU. Finansieringskälla redovisas för högskolesektorn enbart för FoU-intäkterna (rörelsekostnaderna).

FoU-utgifterna inom högskolesektorn uppgick till 40,5 miljarder kronor 2019. I figur 9 redovisas ALF-medlen hos regionerna och ej inom högskolesektorn, för att undvika en dubbelräkning.¹³ Om ALF-medlen istället inkluderas uppgick FoU-utgifterna i högskolesektorn till 42,2 miljarder kronor. FoU-utgifterna inom högskolesektorn särredovisas ej för grundforskning, tillämpad forskning och utvecklingsverksamhet.

De *statliga myndigheterna* (exklusive universitet och högskolor) hade FoU-utgifter på 2,9 miljarder kronor 2019, vilket är en ökning med 2,6 procent från 2017. Av de statliga myndigheternas FoU-utgifter gick 10 procent till grundforskning, 44 procent till tillämpad forskning, och 47 procent till utvecklingsverksamhet.

Regioner och kommuner (inklusive lokala och regionala FoU-enheter) hade 2019 FoU-utgifter på 4,8 miljarder kronor, vilket är en minskning med 3,7 procent från 2017. Av regioners och kommuners FoU-utgifter gick 5 procent till grundforskning, 85 procent till tillämpad forskning och 11 procent till utvecklingsverksamhet.

Privata icke-vinstdrivande organisationer hade FoU-utgifter på 0,2 miljarder kronor, vilket var en ökning på 2,3 procent från 2017. Privata icke-vinstdrivande organisationer består främst av olika stiftelser och ideella organisationer. (Den här statistiken finns ej uppdelat på finansiär, varpå utgifterna har antagits vara lika stor per finansiär i Figur 9 ovan.)

12 SCB (2020). Statistikens framställning – Forskning och utveckling i Sverige. UF0301. 2020-10-19., SCB (2021). Forskning och utveckling i Sverige 2019., 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.

13 ALF står för "Avtal om läkarutbildning och forskning" och är ett avtal mellan staten och sju regioner, för deras medverkan i utbildning av läkare, klinisk forskning, och utveckling av hälso- och sjukvården. ALF-medlen betalas ut av staten till universiteten och därefter till regionerna, då medlen utgör statens ersättning till regionerna inom ramen för ALF-avtalet. Detta innebär att ALF-medlen återfinns i FoU statistiken dels för högskolesektorn och dels för regionerna, vilket måste beaktas vid en beskrivning av de totala FoU-utgifterna för FoU-systemet. Enligt ny praxis av SCB redovisas ALF-medlen hos regionerna vid en beskrivning det totala FoU-systemet.

Finansiärerna

Den största finansiären av FoU i Sverige 2019 var företagssektorn (106,7 miljarder kronor), följt av offentlig sektor (42,9 miljarder), utlandet (15,1 miljarder) och därefter privata icke-vinstdrivande sektor (5,8 miljarder). (Den uppmärksamme läsaren noterar att summan av finansierad FoU inte är lika stor som utgifterna för FoU, vilket förklaras av att alla utgifter för FoU inte kan fördelas på en finansiär.)

Finansieringen av *företagssektorns* FoU kom till största del från den egna sektorn (86 procent) och från utlandet (10 procent). Företagens FoU-finansiering bestod till 80 procent av självfinansiering, dvs. från det egna företaget. Räknas även finansiering från företag inom egen koncern i Sverige och i utlandet, uppgår företagssektorns självfinansiering till 89 procent.

Finansieringen av FoU i *högskolesektorn* kom främst från den offentliga sektorn (76 procent) och därefter från privat icke-vinstdrivande sektor (14 procent), utlandet (8 procent) och företagssektorn (3 procent).¹⁴

De *statliga myndigheterna* fick sin FoU-finansiering främst från den offentliga sektorn (92 procent), och då framför allt i form av direkta statsanslag (1,3 miljarder). *Regioner och kommuner* fick också sin finansiering främst från offentlig sektor (92 procent) och då främst i form av självfinansiering (2,0 miljarder) och ALF-medel (1,9 miljarder).

Statliga anslag till FoU

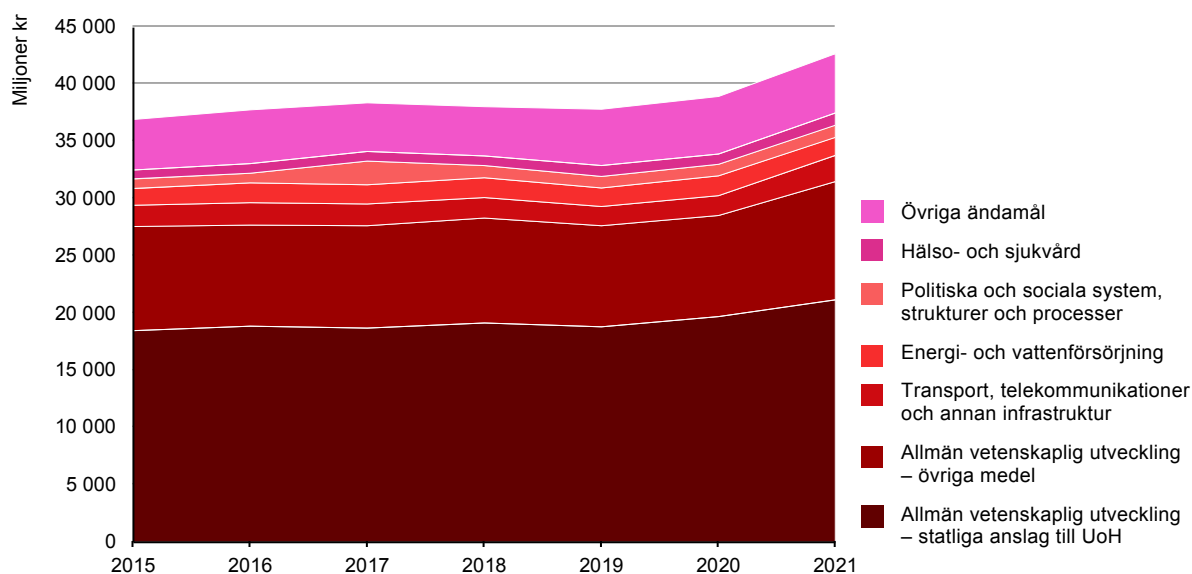
Staten utgör som vi sett i Figur 9 en betydande finansiär av FoU i Sverige. Figur 10 redovisar utvecklingen av statliga anslag till FoU i statsbudgeten för perioden 2015–2021 fördelat på syfte/socioekonomiskt ändamål. Figuren visar att anslagen till FoU under perioden har ökat från 36,9 till 42,7 miljarder kronor räknat i 2021 års fasta priser.

Den största ökningen av FoU-anslagen har under perioden skett mellan åren 2020 och 2021, då FoU-anslaget ökade med 3,7 miljarder kronor. Denna ökning har regeringen bland annat motiverat av att konkurrensen hårdnar då flera länder gör stora satsningar på FoU, samtidigt som covid-19 pandemin riskerar att göra det svårare för privata aktörer att investera i forskning.¹⁵ FoU-anslagen motsvarar 3,7 procent av de totala anslagen och 0,8 procent av BNP. Andelen FoU-medel i statsbudgeten har varit i stort sett oförändrad sedan 2015, trots det senaste årets ökning.¹⁶

14 Finansieringskälla för högskolesektorn redovisas vanligtvis enbart för rörelsekostnader. De flöden som illustreras i figuren är dock skattade uppgifter för de totala FoU-utgifterna för högskolesektorn (rörelsekostnader och investeringsutgifter).

15 Prop. 2020/21:1 Utgiftsområde 16., sid 261.

16 Se Statistiknyhet från SCB 2021-04-21 Ökade FoU-anslag till universitet och högskolor under 2021: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/utbildning-och-forskning/forskning/statliga-anslag-till-forskning-och-utveckling/pong/statistiknyhet/statliga-anslag-till-forskning-och-utveckling-2021/>



Figur 10. Statliga anslag till FoU under perioden 2015–2021, fördelat på syfte och ändamål (2021 års priser, miljoner kronor). Källa: SCB.

Merparten, 74 procent, av de statliga FoU-anlagen syftar till att främja den allmänna vetenskapliga utvecklingen genom finansiering av olika vetenskapliga discipliner. Dessa medel består dels av statliga FoU-anslag till universitet och högskolor (50 procent) och dels av övriga medel (24 procent) som ej riktas direkt till universitet och högskolor, exempelvis medel till forskningsråden. Resterande FoU-anslag (26 procent) syftar till att främja FoU inom olika specifika ändamål, som exempelvis energi- och vattenförsörjning, eller transport och telekommunikation.

Under perioden är det FoU-anlagen till de specifika ändamålen som har ökat mest procentuellt, samtidigt som medlen till allmän vetenskaplig utveckling har ökat mest i kronor räknat. Ser vi till utveckling det senaste året är det FoU-anlagen till allmän vetenskaplig utveckling som har ökat mest räknat i både procent och i kronor.

De specifika ändamålen består av tolv olika kategorier. I figuren ovan har endast fyra ändamål särredovisats medan övriga åtta sammanfattas i kategorin ”övriga ändamål”.¹⁷ Utav dessa är det ”transport, telekommunikationer och annan infrastruktur”, respektive ”fysisk miljö och naturvård”, och ”utforskning och utnyttjande av jorden och atmosfären” vars FoU-anslag har ökat mest i kronor under perioden.

17 Dessa socioekonomiska ändamål är: (1) Industriell verksamhet m.m., (2) Fysisk miljö och naturvård, (3) Försvar, (4) Jordbruk, skogsbruk, jakt och fiske, (5) Utforskning och utnyttjande av jorden och atmosfären, (6) Utforskning och utnyttjande av rymden, (7) Utbildning, (8) Kulturutbud, fritid, religion och massmedia.

Hur stora är kostnaderna för forskningsinfrastruktur?

Forskningsinfrastruktur används bland annat för att genomföra experiment, göra observationer, lagra data eller för att analysera data. Forskningsinfrastruktur omfattar till exempel anläggningar, instrument, kunskaps-samlingar och tjänster, och syftar till att utnyttjas av forskare eller forskargrupper inom grundforskning eller tillämpad forskning inom alla forskningsområden.¹⁸

Exempel på forskningsinfrastruktur inom olika forskningsområden är: biobankar och olika mätinstrument inom medicin och hälsa; laboratorier inom fysik, kemi, material-, teknik- och livsvetenskaper; teleskop och andra mätplattformar inom astronomi, miljö- och geovetenskap; statistik och registerdata inom samhällsvetenskap; och verklighetslabb och språk-databaser inom humaniora. Forskningsinfrastruktur kan således anta många olika former, och beskrivningen ovan är därmed ej heller uttömmande.¹⁹

Kostnader för forskningsinfrastruktur utgörs av kostnader för utveckling, inköp samt kostnader för drift såsom underhåll, lokalhyra och personalkostnader. Detta innebär sammantaget att det är svårt att uppskatta den totala omfattningen och därmed också kostnaderna för forskningsinfrastruktur.

Tillgänglig statistik ger inte en fullständig bild av kostnaderna för forskningsinfrastruktur. SCB:s statistik av utgifter för FoU är uppdelad i rörelsekostnader och investeringar till anskaffningskostnad. Inom högskolesektorn uppgick investering i maskiner och inventarier till 1,5 miljarder kronor år 2019, vilket var 3,6 procent av högskolesektorns totala FoU-utgifter. Denna statistik utgör således en del av kostnaderna för forskningsinfrastruktur, men innefattar bland annat inte kostnader för drift och statistiken ger därför inte en fullständig bild. SCB:s statistik över investeringar har bland annat använts för att studera förändringar över tid, och som ett underlag för en diskussion om framtida behov av investeringar i forskningsutrustning.²⁰

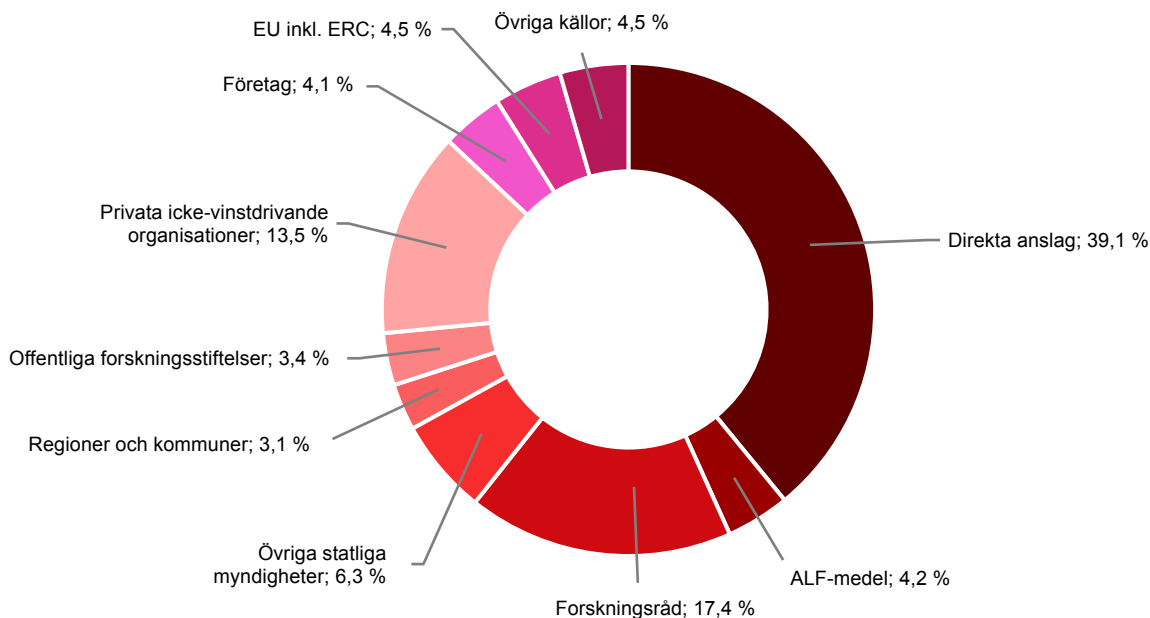
18 Prop. 2016/17:50. Kunskap i samverkan – för samhällets utmaningar och stärkt konkurrenskraft, sid 46.

19 För mer information om olika typer av forskningsinfrastruktur, se Vetenskapsrådet (2018). Vetenskapsrådets guide till infrastrukturen 2018. Vetenskapsrådet, Stockholm.

20 Vetenskapsrådet (2010). En studie av investeringar i utrustning för forskning vid svenska universitet och högskolor, 1997–2007. Vetenskapsrådet, Stockholm.

1.3 Högskolesektorns FoU-intäkter

Figur 11 redovisar högskolesektorns FoU-intäkter 2019 fördelade på olika finansieringskällor. Beskrivningen i denna figur skiljer sig något då finansieringen från utlandet enbart särredovisas för EU inkl. ERC, samtidigt som finansieringen från företagen och för privat icke-vinstdrivande sektor innefattar både finansiering från Sverige och utlandet.



Figur 11. Högskolesektorns FoU-intäkter 2019 efter finansieringskälla. Källa: SCB.

Högskolesektorns främsta intäktskälla för FoU 2019 var de direkta statsanslagen, det vill säga rammanslag och andra anslag som går direkt från staten till universitet och högskolor. De direkta statsanslagen uppgick till 15,6 miljarder, vilket var 39 procent av högskolesektorns totala FoU-intäkter.

Den näst största intäktskällan för FoU var de statliga forskningsråden (Vetenskapsrådet, Forte, Formas och Vinnova) som stod för 6,9 miljarder kronor, eller drygt 17 procent. Den största finansieringskällan bland dessa var Vetenskapsrådet som stod för 4,6 miljarder kronor eller 11 procent.

Den tredje största intäktskällan var de privata icke-vinstdrivande organisationerna, vilka bidrog med 5,4 miljarder, eller 14 procent av de totala intäkterna. I denna grupp ingår bland annat privata stiftelser och fonder i Sverige och i utlandet. De privata icke-vinstdrivande organisationerna som är baserade i Sverige utgjorde merparten och stod för 4,7 miljarder kronor.

Sammanfattningsvis stod offentlig sektor för 73 procent av FoU-intäkterna, privat icke-vinstdrivande sektor för 14 procent, företagssektorn för 4 procent,

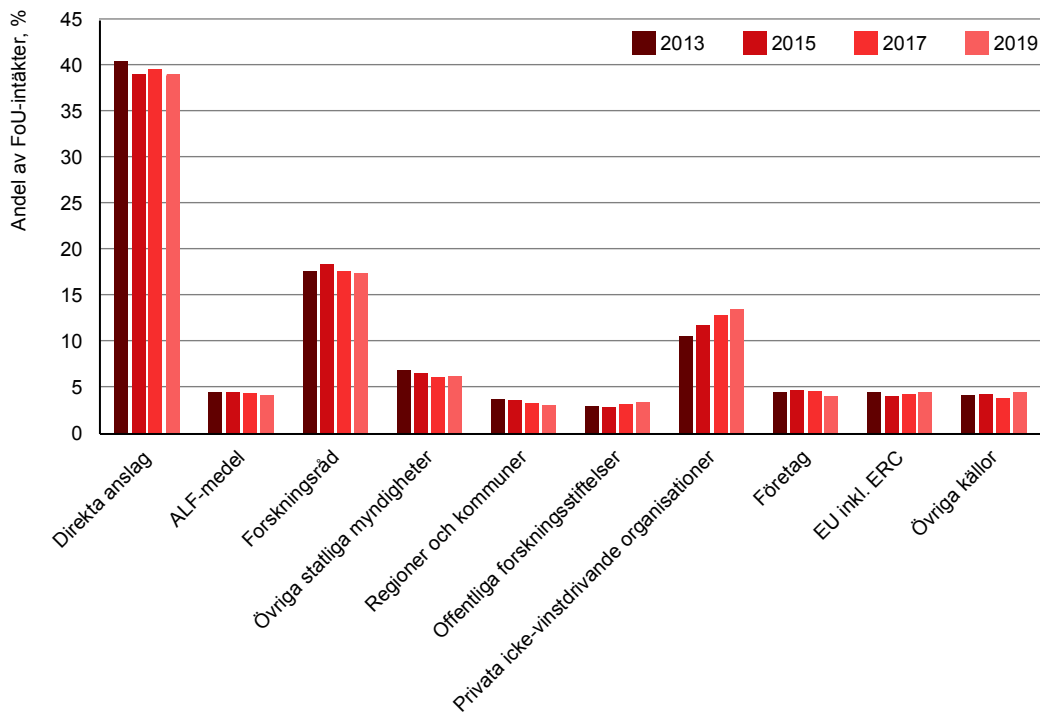
och EU för 4 procent. Finansieringen från övriga källor uppgick till drygt 4 procent, här ingår bland annat finansiering från andra universitet och högskolor, liksom finansiering från stiftelser och fonder förvaltade av lärosätena.

Högskolesektorns FoU-intäkter över tid

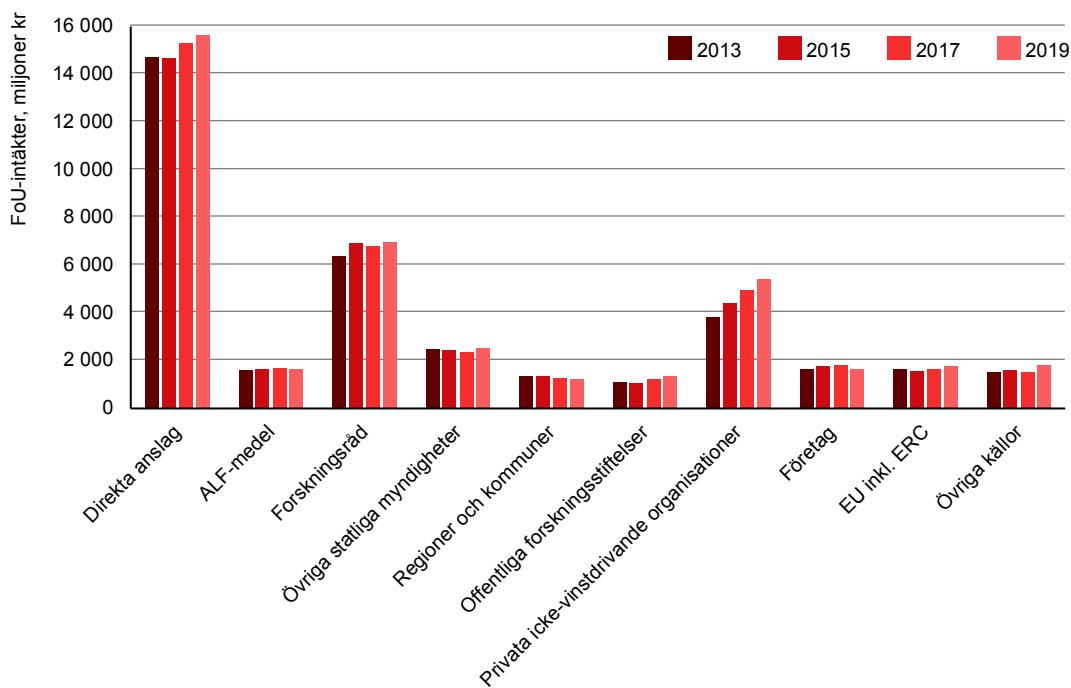
Figur 12 och Figur 13 redovisar utvecklingen av högskolesektorns FoU-intäkter över tid. De flesta finansieringskällorna har varit relativt oförändrad över tid, mätt som andel av de totala FoU-intäkterna. De direkta anslagens andel av de totala FoU-intäkterna har minskat något från 41 procent år 2013 till 39 procent 2019. Samtidigt har de privata icke-vinstdrivande organisationernas andel ökat från 11 till 14 procent.

Om vi istället ser till utvecklingen i kronor för åren 2013–2019 har FoU-intäkterna ökat för så gott som finansieringskällor (se Figur 13). Totalt har FoU-intäkterna ökat med 3,7 miljarder kronor under perioden (fasta priser). Främst är det FoU-intäkter från de privata icke-vinstdrivande organisationerna som ökat med 1,6 miljarder kronor, medan de direkta anslagen ökat med 0,9 miljarder och finansiering från forskningsråden ökat med 0,6 miljarder. Störst procentuell ökning står de privata icke-vinstdrivande organisationerna och de offentliga forskningsstiftelserna för, de har ökat sina medel till högskolorna med 41 respektive 25 procent. Samtidigt har finansieringen från företag, regioner och kommuner minskat något.

Ser vi till utvecklingen mellan åren 2017 och 2019, har FoU-intäkterna från de flesta finansieringskällor ökat. Även här är det de privata icke-vinstdrivande organisationerna som står för den största ökningen i kronor räknat. Figur 12 och Figur 13 visar på ett intressant samspel. De direkta anslagen har ökat i kronor, men har varit relativ oförändrad som andel av de totala FoU-intäkterna. Att andelen har varit oförändrad förklaras givetvis av hur de andra finansieringskällorna har ändrats över tid. Att diskutera storleken av de direkta anslagen, och andra finansieringskällor, blir därmed missvisande om endast andel av total finansiering beaktas.



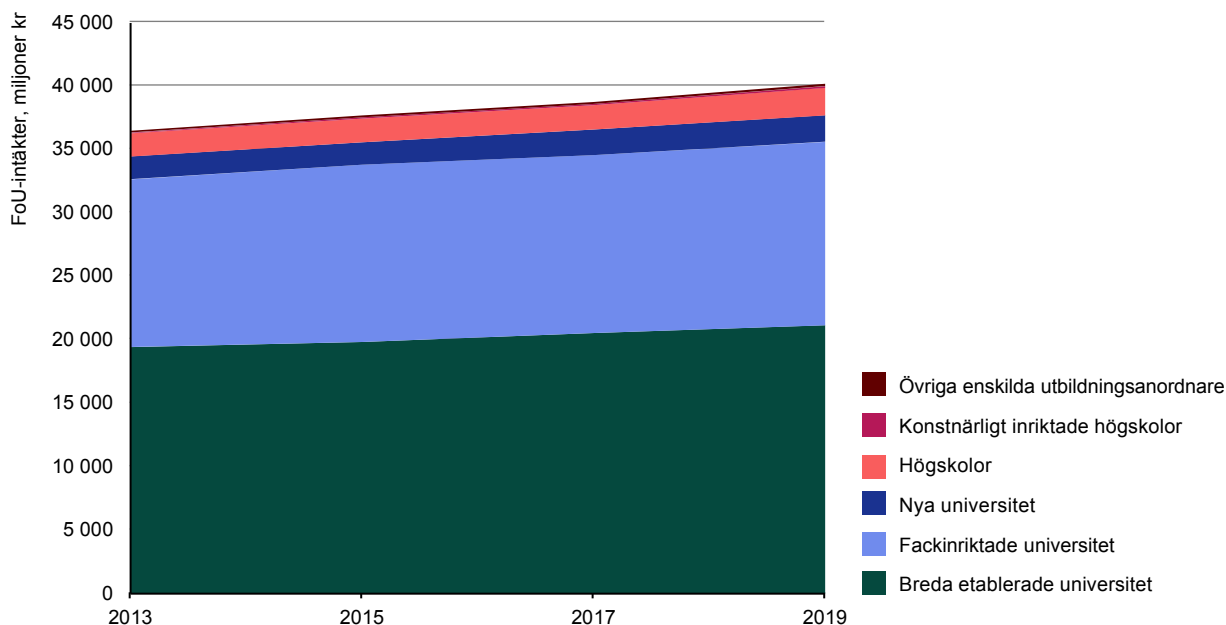
Figur 12. Utvecklingen av högskolesektorns FoU-intäkter, efter finansieringskälla (andel av totala FoU-intäkter) Källa: SCB.



Figur 13. Utvecklingen av högskolesektorns FoU-intäkter, efter finansieringskälla (miljoner kronor, 2019 fasta priser). Källa: SCB.

Högskolesektorns FoU-intäkter fördelade på lärosätesgrupper

Figur 14 redovisar utvecklingen av FoU-intäkterna fördelat på olika lärosätesgrupper, vilket ger en övergripande bild av var FoU i högskolesektorn bedrivs (se faktaruta för mer information om indelning i lärosätesgrupperna).



Figur 14. Utvecklingen av högskolesektorns FoU-intäkter, fördelat på lärosätesgrupper (miljoner kronor, 2019 års fasta priser). Källa: SCB.

Högskolesektorns FoU-intäkter återfinns främst hos de breda etablerade universiteten och de fackinriktade universiteten. De breda universiteten erhöll 53 procent av FoU-intäkterna 2019, samtidigt som de fackinriktade universiteten erhöll 36 procent. De nya universiteten och högskolorna erhöll fem procent vardera, samtidigt som de konstnärligt inriktade högskolorna och övriga enskilda utbildningsanordnare sammantaget erhöll lite mindre än en (1) procent av FoU-intäkterna.

Det finns även stora skillnader mellan enskilda lärosätena inom de respektive lärosätesgrupperna. FoU-intäkterna bland de breda etablerade universiteten sträcker sig från 2,1 miljarder till 5,3 miljarder, samtidigt som FoU-intäkterna bland de nya universiteten sträcker sig från 367 till 517 miljoner kronor. Ett lärosäte i gruppen nya universitet erhöll därmed i genomsnitt FoU-intäkter på 421 miljoner kronor, samtidigt som en högskola i genomsnitt erhöll 167 miljoner kronor.

Högskolesektorns FoU-intäkter har ökat från 36,5 miljarder 2013, till 40,2 miljarder kronor 2019 (fasta priser).²¹ Alla lärosätesgrupper har haft en ökning av FoU-intäkterna under denna tidsperiod. De breda etablerade universiteten och fackuniversiteten stod för den största ökningen i absoluta termer (1,7 respektive 1,2 miljarder kronor). Den största procentuella ökningen fanns dock hos de konstnärligt inriktade högskolorna, där FoU-intäkterna har ökat med 70 procent. Den största delen av denna ökning skedde mellan 2017 och 2019, då FoU-intäkterna ökade från 86 till 121 miljoner kronor.

Vilka är de olika lärosätesgrupperna?

Lärosätena har delats in i olika lärosätesgrupper. En lärosätesgrupp syftar till att representera en grupp av lärosäten som delar liknande attribut. Detta innebär dock inte att det även kan finnas betydande skillnader inom en lärosätesgrupp. Lärosätet är medtaget om det i den officiella statistiken finns uppgifter om FoU-utgifter och/eller forskande och undervisande personal.

- **Breda etablerade universitet:**²² Göteborgs universitet, Linköpings universitet, Lunds universitet, Stockholms universitet, Umeå universitet och Uppsala universitet.
- **Fackinriktade universitet:** Chalmers tekniska högskola, Handelshögskolan i Stockholm, Karolinska institutet²³, Kungl. Tekniska högskolan, Luleå tekniska universitet och Sveriges lantbruksuniversitet.
- **Nya universitet:** Karlstads universitet, Linnéuniversitetet, Malmöuniversitet, Mittuniversitetet och Örebro universitet²⁴.
- **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 Väst, Mälardalens högskola och Södertörns högskola.

21 FoU-utgifterna utgörs av rörelsekostnader och investeringar. Rörelsekostnaderna är för högskolesektorn detsamma som FoU-intäkterna. Detta innebär att Högskolesektorns FoU-intäkter uppgick till 40,2 miljarder kronor år 2019. Högskolesektorns FoU-utgifter (inklusive ALF-medel) uppgick till 42,2 miljarder kronor, samtidigt som högskolesektorns FoU-utgifter (exklusive ALF-medel) uppgick till 40,5 miljarder kronor.

22 För indikatorer om publikationer och citeringar ingår även universitetssjukhusens uppgifter för Göteborgs universitet (Sahlgrenska universitetssjukhuset), Linköpings universitet (Linköpings universitetssjukhus), Lunds universitet (Skånes universitetssjukhus), Umeå universitet (Norrlands universitetssjukhus), och Uppsala universitet (Akademiska sjukhuset).

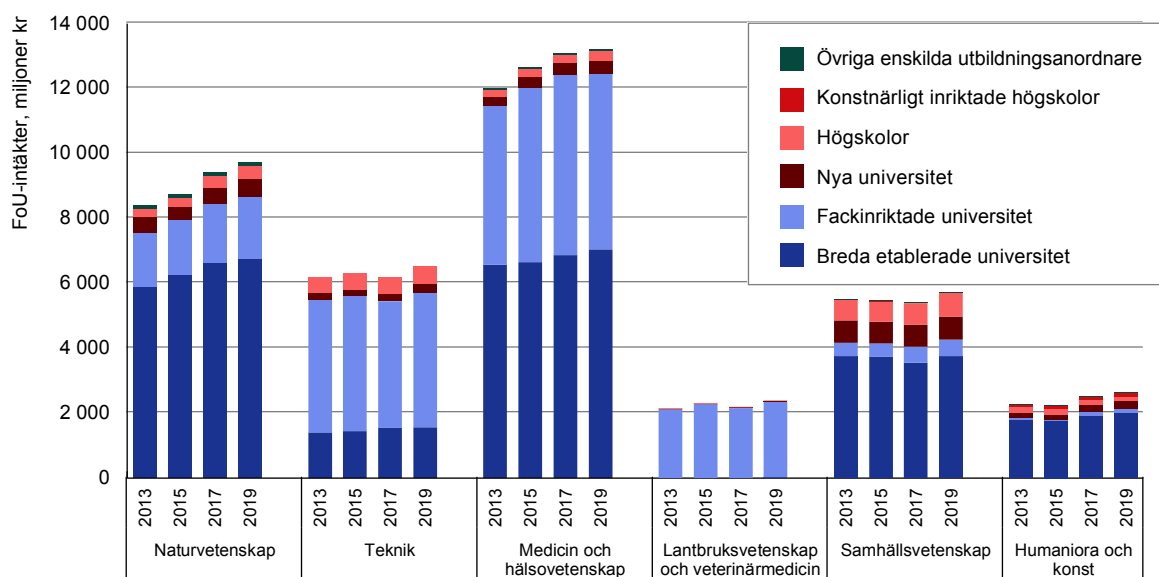
23 För indikatorerna om publikationer och citeringar, inklusive Karolinska universitetssjukhuset.

24 För indikatorerna om publikationer och citeringar, inklusive Universitetssjukhuset i Örebro.

- **Konstnärligt inriktade högskolor:** Konstfack, Kungl. Konsthögskolan, Kungl. Musikhögskolan i Stockholm och Stockholms konstnärliga högskola.
- **Övriga enskilda utbildningsanordnare:** Beckmans Designhögskola, Enskilda högskolan Stockholm, Ericastiftelsen, Ersta Sköndal Högskola, Gammelkroppa skogsskola, Högskolan Evidens, Institutet för Rymdfysik, Johannelunds teologiska högskola, Newmaninstitutet, Röda korsets högskola, Skandinavians Akademi för Psykoterapi-utveckling, Sophiahemmet Högskola, Stockholms Musikpedagogiska institut, Svenska institutet för kognitiv psykoterapi, och Örebro Teologiska Högskola.

Figur 15 redovisar utvecklingen av högskolesektorns FoU-intäkter fördelade på lärosätesgrupp och forskningsämnesområde. Figuren visar att det är stora skillnader på FoU-intäkter mellan olika forskningsämnesområden, och att dessa skillnader har varit bestående över tid.

Medicin och hälsovetenskap är det forskningsämnesområde som har mest FoU-intäkter, följt av naturvetenskap, teknik, samhällsvetenskap, humaniora och konst, samt lantbruksvetenskap och veterinärmedicin. Av högskolesektorns totala FoU-intäkter 2019 gick 33 procent till medicin och hälsa, 24 procent gick till naturvetenskap, 16 procent till teknik, 14 procent till samhällsvetenskap, 7 procent till humaniora och konst, samt 6 procent till lantbruksvetenskap och veterinärmedicin.



Figur 15. Utvecklingen av högskolesektorns FoU-intäkter, fördelat på lärosätesgrupper (miljoner kronor, 2019 års fasta priser). Källa: SCB.

Mellan 2013 och 2019 ökade FoU-intäkterna som mest inom naturvetenskap respektive medicin och hälsovetenskap, där intäkterna ökade med 1,3 respektive 1,2 miljarder kronor. Den största procentuella ökningen återfanns dock inom humaniora och konst som gick från 2,3 miljarder 2013 till 2,6 miljarder 2019, vilket var en ökning med 17 procent. Sett till den senare tidsperioden, 2017 och 2019, ökade också FoU-intäkterna för samtliga forskningsämnesområden. Som mest ökade FoU-intäkterna inom lantbruksvetenskap och veterinärmedicin (ökning med 9 procent). För medicin och hälsovetenskap som alltså har störst FoU-intäkter var det ämnesområde som ökade minst (en procent).

Figur 15 ger även en övergripande bild av vilken forskning som bedrivs inom olika lärosättesgrupper. De breda etablerade universiteten har en något högre andel FoU-intäkter inom naturvetenskap, medicin och hälsovetenskap, och samhällsvetenskap, i jämförelse med andra forskningsämnesområden. De breda etablerade universiteten erhåller som vi sett 53 procent av högskolesektorns totala FoU-intäkter och det är de breda etablerade universiteten som är de som utför mest FoU inom alla forskningsämnesområden, förutom teknik och lantbruksvetenskap. Inom exempelvis humaniora och konst, tillfaller 77 procent av FoU-intäkter de breda etablerade universiteten.

De fackinriktade universiteten bedriver främst FoU inom medicin och hälsa, teknik, lantbruksvetenskap och naturvetenskap. FoU-intäkterna inom medicin och hälsa för denna lärosättesgrupp härrör till 98 procent från Karolinska institutet, samtidigt som FoU-intäkterna inom lantbruksvetenskap och veterinärmedicin till 99 procent härrör från Sveriges lantbruksuniversitet.

De fackinriktade universiteten bedriver i mindre utsträckning FoU inom samhällsvetenskap och humaniora. I kronor räknat är dock FoU-intäkterna inom samhällsvetenskap och humaniora vid de fackinriktade universiteten ungefär av samma storleksordning som vid högskolor.

De nya universiteten och högskolorna bedriver FoU inom samtliga forskningsämnesområden. De nya universiteten erhåller störst FoU-intäkter inom samhällsvetenskap, naturvetenskap samt medicin och hälsa, medan högskolorna erhåller störst FoU-intäkter inom samhällsvetenskap, teknik och naturvetenskap.

Forskningspersonal

2. Forskningens personal

Detta kapitel innehåller en beskrivning av den forskande och undervisande personalen i FoU-systemet. Den första delen behandlar det svenska FoU-systemet i en internationell jämförelse medan den andra delen ger en fördjupad bild av den svenska högskolesektorn.

2.1 FoU-systemets personal i internationell jämförelse

Andel forskare i befolkningen

Figur 16 nedan visar helårsverken FoU som utförs av forskare (helårsforskare) som andel av befolkningen för vårt urval av länder. Figuren visar forskare i alla samhällssektorer enligt Frascatimanualens definition (se faktaruta). I de fall det finns könsuppdelad data tillgänglig visas även detta. Detta är en ny indikator sedan Forskningsbarometern 2019, då indikatorn andel forskare (individer) av befolkningen användes.

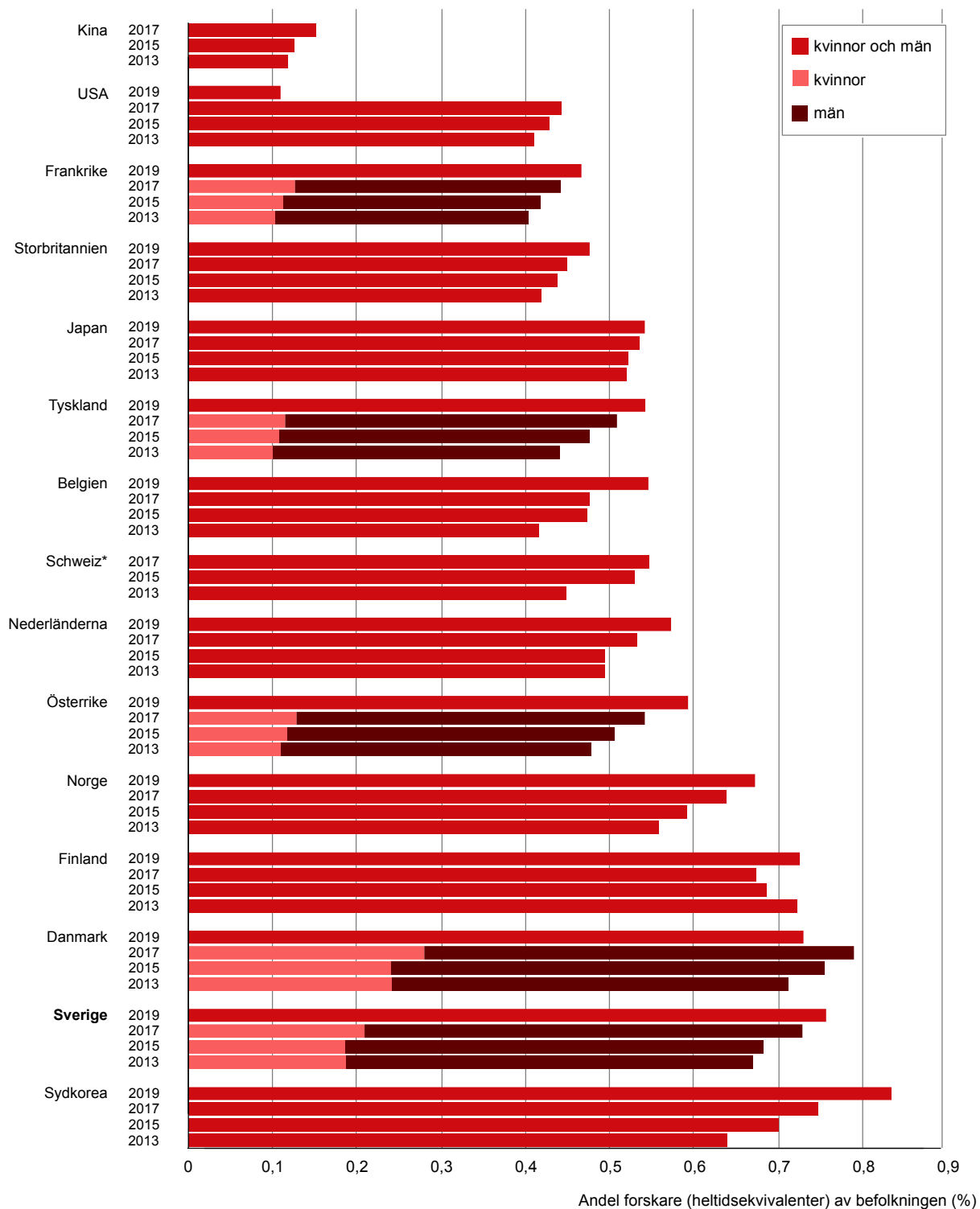
Högst andel helårsforskare i befolkningen finns i Sydkorea. Detta land har också erfarit en stor ökning under perioden. Sverige, Danmark, Finland och Norge utmärker sig också med en hög andel forskare i befolkningen. Dessa länder placerade sig direkt efter Sydkorea bland våra jämförelseländer. Andelen forskare i befolkningen har ökat för så gott som de flesta länderna i vårt urval.

Hur definieras forskare i statistiken?

FoU-personalen delas i Frascatimanualen in i forskare och annan FoU-personal, där forskare definieras 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.²⁵

Figuren visar även andelen kvinnor och män som är forskare. Här är dock datatillgången sämre för vissa länder och år, varpå indikatorn endast presenteras när data finns tillgängligt. Andelen kvinnor bland forskarna ligger i Sverige på omkring 27 procent, vilket är ungefär lika stor andel som i Frankrike. Andelen kvinnor är något högre i Danmark men betydligt lägre i Österrike och Tyskland.

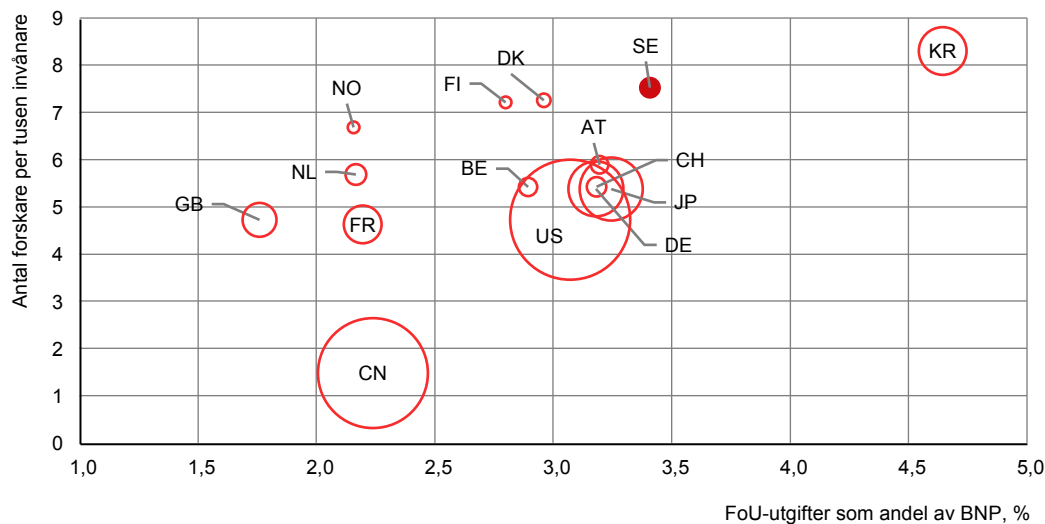
25 OECD (2015). Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris.



Figur 16. Andel av befolkningen som arbetar som forskare (hållårsverken), över tid och uppdelat på män och kvinnor för ett urval av länder, senast tillgängliga år.

Not: Data för Schweiz är för åren 2012, 2015 och 2017. Källa: OECD och R&D Statistics.

Figur 17 beskriver relationen mellan FoU-utgifter som andel av BNP och antal forskare per tusen invånare för vårt urval av länder. Cirklarnas yta illustrerar de totala FoU-utgifternas storlek i relation till länderna i figuren. Figuren visar att andelen forskare i befolkningen positivt relaterat till FoU-utgifterna som andel av BNP. Från figuren framgår även att det endast är Sydkorea som har en högre andel forskare i befolkningen och en högre andel FoU-utgifter i relation till BNP än Sverige, i vårt urval av länder.

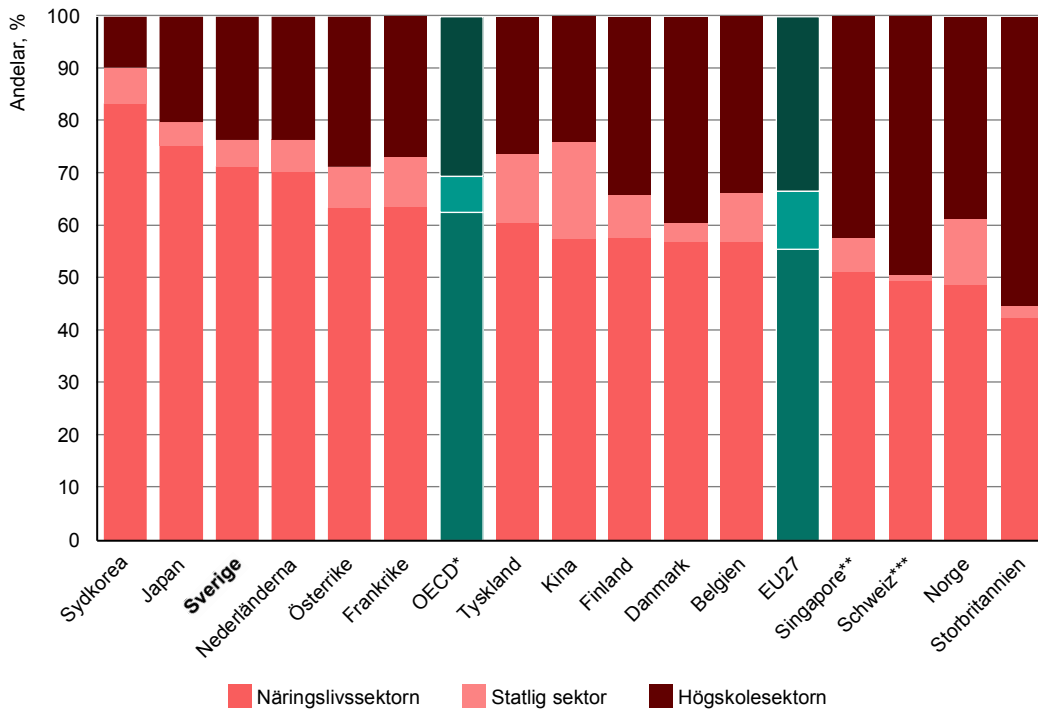


Figur 17. FoU-utgifter som andel av BNP i relation till antal forskare (årsverken) per tusen invånare, samt andel FoU-utgifter i relation till samtliga länder i figuren (storlek på cirklarna), år 2019.

Not: Nyckel till landskoderna finns i metodbilagan. USA med uppgifter för antal forskare för år 2018. Schweiz med uppgifter för år 2017. Källa: OECD.

Andel forskare i olika sektorer

I Figur 18 nedan visas hur forskarna fördelar sig mellan näringslivssektorn, den statliga sektorn och högskolesektorn. I Sydkorea och Japan är i särklass flest forskare verksamma i näringslivssektorn. I Storbritannien och i Norge är lägst andel av forskarna sysselsatta i näringslivssektorn. Högskolesektorn sysselsätter högst andel av forskarna i Storbritannien och i Schweiz. En hög andel forskare i den statliga sektorn finns i länder där forskning utförs vid statliga forskningsinstitut, som till exempel i Norge, Kina och Tyskland. Förändringarna sedan den förra Forskningsbarometern är ganska små.



Figur 18. Fördelning av forskare (årsverken) mellan företagssektorn, högskolesektorn och övriga statlig sektor år 2019.

Not: *2016, **2018, ***2017. Källa: OECD.

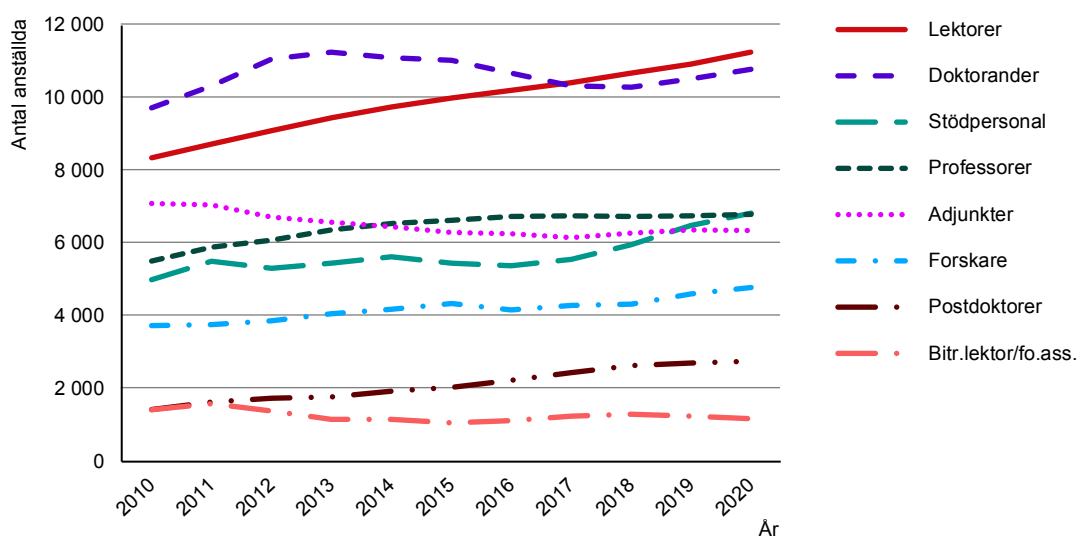
Andelen forskare i Sverige som är sysselsatta i näringslivssektorn utgör 71 procent. Sverige har således en högre andel forskare i näringslivssektorn än EU och OECD som helhet, liksom de flesta av länderna i vårt urval. Den höga andelen forskare i näringslivssektorn i Sydkorea, Japan och Sverige speglar de stora FoU-resurserna som läggs i denna sektor i dessa länder. I Figur 18 framgår att Sydkorea, Sverige och Japan lägger högst andel av BNP på FoU i näringslivssektorn.

2.2 Högskolesektorn i Sverige

Den forskande och undervisande personalen och doktorander

Högskolans personal har ökat med cirka 6 000 personer under den senaste tioårsperioden och uppgick till knappt 40 000 personer år 2020. Detta motsvarar drygt 32 000 årsverken (heltidsekvivalenter). Ökningen har varit som störst inom lantbruksvetenskap och veterinärmedicin, följt av medicin och hälsovetenskap. Inom humaniora och samhällsvetenskap har personalen endast ökat svagt.

I Figur 19 visas hur högskolans olika personalkategorier med undervisande och forskande uppgifter, samt doktorandanställda, har utvecklats den senaste tioårsperioden.



Figur 19. Utvecklingen av forskande och undervisande personal samt anställda doktorander (individer) åren 2010 till 2020. Källa: UKÄ.

Figuren visar att antalet anställda har ökat i så gott som samtliga anställningskategorier. Det är endast anställningskategorierna adjunkt och biträdande lektor/forskarassistent som har minskat.

Den anställningskategori som har haft den högsta procentuella ökningen är postdoktorer. Anställningsformen postdoktor infördes år 2008, och ökade kraftigt de första tio åren, för att mattats av något de senaste åren. I stället har forskaranställningar ökat. Lektorer är den anställningskategori som har ökat mest i antal personer. Även antalet stödpersonal, forskaranställda och professorer har ökat under perioden. Vi kan dock konstatera att ökningen av antalet professorer de senaste åren har varit marginell. Stödpersonal har däremot erfarit en betydande ökning med cirka 1 500 personer mellan 2016 och 2020.

Antalet doktorandanställda fortsätter att öka efter en tidigare nedgång. Totalt sett fanns drygt 17 000 aktiva doktorander år 2020, varav 11 000 hade en doktorandanställning. Andra försörjningsformer var exempelvis anställning som läkare, annan anställning i eller utanför högskolan, företagsdoktorand och stipendier.

Omkring 37 procent av doktoranderna var utländska doktorander. Utländska doktorander är personer från andra länder som är antagna till och bedriver utbildning på forskarnivå i Sverige. De har antingen beviljats uppehållstillstånd för studier mindre än två år innan doktorandstudierna påbörjades eller så är de utrikes födda och har invandrat mindre än två år innan doktorandstudierna påbörjades (enligt UKÄ:s definition). Utländska doktorander är vanligast

inom naturvetenskap och teknik, där mer än hälften av både kvinnliga och manliga doktorander har kommit från ett annat land för att bedriva utbildning på forskarnivå.

FoU-personalen är som störst inom medicin och hälsovetenskap följt av samhällsvetenskap och därefter naturvetenskap. Dessa områden anställer ungefär lika många forskare och lärare med doktorsexamen. Lantbruksvetenskap och veterinärmedicin är det minsta ämnesområdet, sett till personalens storlek, följt av humaniora och konst och därefter teknik.

Anställningskategorierna varierar också mellan ämnesområdena. Forskaranställningar varierar stort från att utgöra nästan hälften av de anställda med doktorsexamen i lantbruksvetenskap, till mindre än tio procent i samhällsvetenskap och humaniora. I medicin och hälsovetenskap utgör de forskaranställda omkring 25 procent av de anställda med doktorsexamen, i naturvetenskap omkring 20 procent och i teknik omkring 15 procent. Flest postdoktorer finns inom medicin och hälsovetenskap och inom naturvetenskap. Ökningen av antalet postdoktorer är däremot som störst inom teknik, där det har skett mer än en fyrdubbling sedan 2010.

Forskarassistenter och biträdande lektorer utgör en liten andel av FoU-personalen i alla ämnesområden, men högst andel återfinns i medicin och hälsovetenskap, naturvetenskap och teknik. Andelen lektorer varierar stort mellan ämnesområdena, och inom samhällsvetenskap och humaniora utgör de mer än 60 procent av FoU-personalen med doktorsexamen. Lägst andel lektorer återfinns i lantbruksvetenskap, där de utgör endast omkring 20 procent, följt av medicin och hälsovetenskap (knapp 30 procent) och naturvetenskap (drygt 30 procent) och teknik (omkring 40 procent). Också andelen professorer varierar något, med högst andel (omkring 25 procent) i medicin och hälsovetenskap, naturvetenskap och teknik, och lägst andel i lantbruksvetenskap (under 20 procent), följt av samhällsvetenskap (omkring 20 procent) och humaniora och konst (drygt 20 procent).

Undervisande och forskande personal i högskolan

Anställningar i högskolan regleras i högskoleförordningen (1993:100), genom avtal mellan arbetsmarknadens parter eller om inget anges i Lagen om anställningsskydd (1982:80).

Anställningskategorier som regleras i högskoleförordningen:

- **Professor:** Läroanställning, finns även adjungerad professor, gästprofessor samt förenad anställning med sjukvårdshuvudman.
- **Lektor:** Läroanställning, finns även förenad anställning med sjukvårdshuvudman.

- **Biträdande lektor:** 4-årig meriteringsanställning som lärare med rätt till prövning för fast anställning som lektor. Kan erhållas inom fem år efter doktorsexamen. Har varit föremål för flera förändringar och benämndes tidigare forskarassistent (fo.ass.) och hade då inte rätt till prövning för fast anställning.
- **Postdoktor:** 2-årig anställning som regleras genom avtal mellan arbetsmarknadens parter, kan erhållas inom två år efter doktorsexamen.
- **Doktorand:** Anställning för doktorander för att genomföra utbildning på forskarnivå. Inte alla som är inskrivna på forskarutbildningen är anställda som doktorander. Doktorandanställda räknas i statistiken inte in i den undervisande och forskande personalen i högskolan.

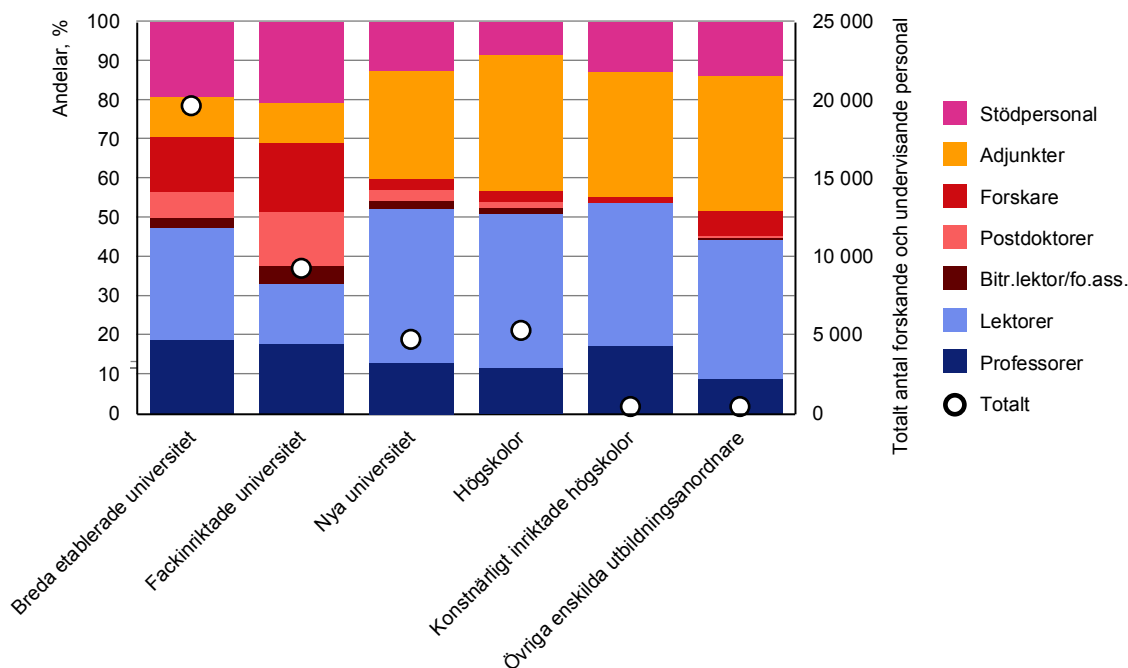
Utöver detta finns övriga anställningskategorier:

- **Annan forskande och undervisande personal med doktorsexamen:** Benämns i Forskningsbarometern som forskare.
- **Annan forskande och undervisande personal utan doktorsexamen:** Benämns i Forskningsbarometern som stödpersonal.
- **Adjunkt:** Lärare med eller utan doktorsexamen.

Den forskande och undervisande personalen per lärosätessgrupp

Sveriges universitet och högskolesektor består av omkring 40 lärosäten av olika storlek, olika ämnesmässiga inriktningar och med en stor variation i proportionen mellan forskning och undervisning. I Forskningsbarometern delas lärosätena in i sex huvudsakliga grupper: breda etablerade universitet, fackinriktade universitet, nya universitet, högskolor, konstnärligt inriktade högskolor samt övriga enskilda utbildningsanordnare (se faktaruta i avsnitt 1.3 för vilka lärosäten som ingår i de olika grupperna).

Figur 20 visar den Forskande och undervisande personalens sammansättning, inklusive anställningskategorier som normalt sett inte förutsätter doktorsexamen, som stödpersonal och adjunkter. I figuren visas också det totala antalet anställda i den forskande och undervisande personalen för de olika lärosätessgrupperna. Doktorandanställda räknas i statistiken inte till den forskande och undervisande personalen och ingår därmed inte i figuren.



Figur 20. Forskande och undervisande personal i högskolan år 2020 för olika lärosättesgrupper.

Not: På vänster axel redovisas den relativa fördelningen mellan olika anställningskategorier (staplar) och på höger axel visas det totala antalet anställda (ringar). Källa: UKÄ.

Figuren visar att flest anställda i den forskande och undervisande personalen finns vid de breda etablerade universiteten, följt av de fackinriktade universiteten, högskolorna och de nya universiteten. Vid de breda etablerade universiteten uppgår antalet anställda i den forskande och undervisande personalen till knappt 20 000 personer. Vid de nya universiteten är motsvarande siffra knappt 5 000 personer.

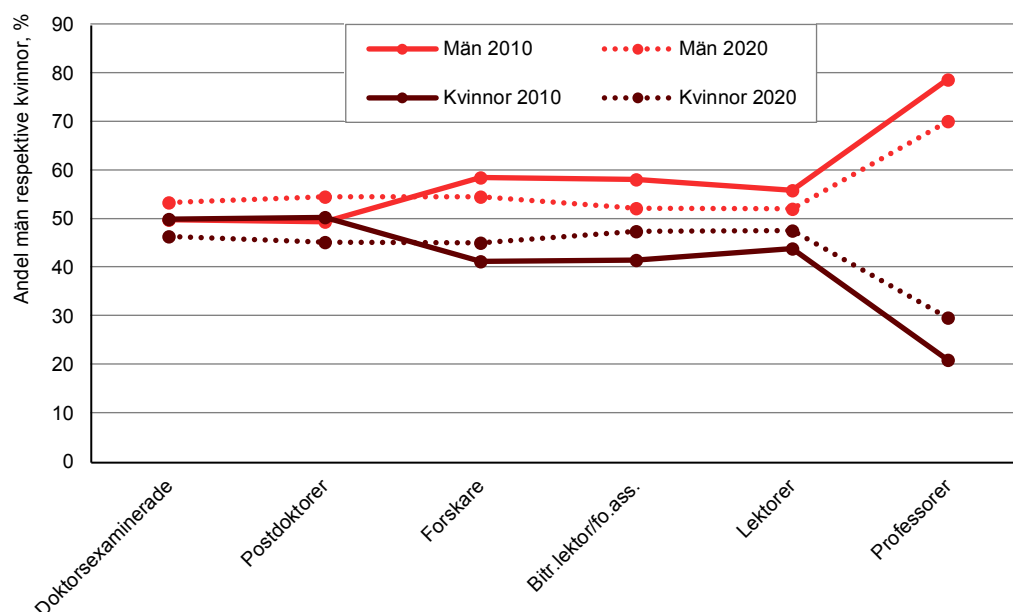
Vid de breda etablerade universiteten och de fackinriktade universiteten finns omkring 70 procent av personal i anställningskategorier som normalt sett förutsätter doktorsexamen (det vill säga professor, lektor, meriteringsanställningar som forskarassistent och biträdande lektor, postdoktor och forskaranställning). Motsvarande siffra vid de nya universiteten och högskolorna är något lägre, runt 60 procent.

Högst andel professorer finns vid de breda etablerade universiteten samt vid fackuniversiteten och de konstnärligt inriktade högskolorna. Högsta andel lektorer finns vid de nya universiteten och högskolorna, medan andelen postdoktorer, forskare och biträdande lektorer/forskarassistenter är som högst vid de breda universiteten och de fackinriktade universiteten. Adjunkter utgör en hög andel av den forskande och undervisande personalen vid de nya universiteten, högskolorna, och de konstnärligt inriktade högskolorna, liksom vid enskilda utbildningsanordnare.

Kvinnor och män i högskolan

Riksdagen har fastställt att det ska finnas mål för könsfördelningen bland nyrekryterade professorer. Regeringen har satt målet att 50 procent av de nyrekryterade professorerna ska vara kvinnor år 2030.

I Figur 21 visas hur andelen kvinnor och män i olika karriärsteg har utvecklats under den senaste tioårsperioden. Andelen kvinnor och män har hållit sig inom spannet 40–60 procent i alla karriärsteg förutom professorer. Andelen kvinnor bland professorerna har ökat till 30 procent år 2020 från att år 2010 ha utgjort drygt 20 procent.



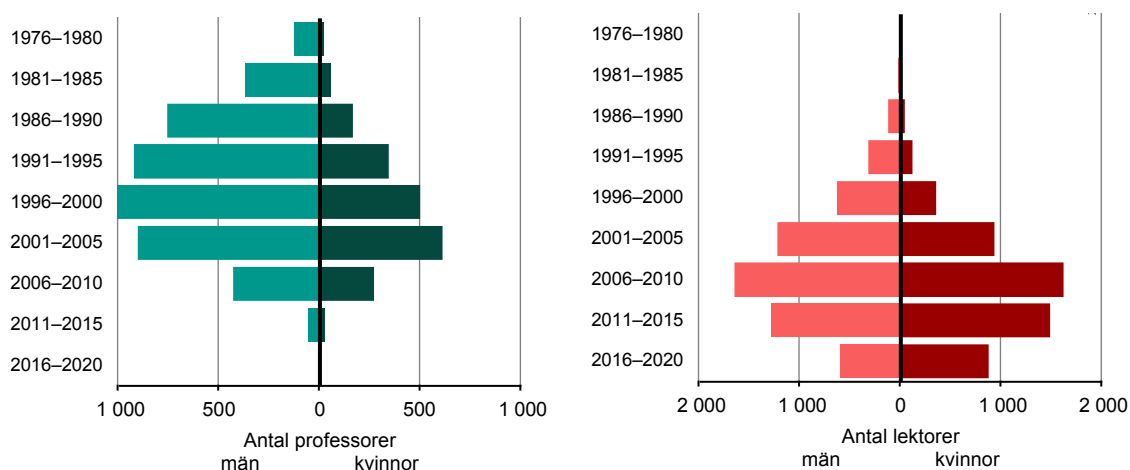
Figur 21. Andel kvinnor och män bland nydisputerade samt i olika anställningskategorier år 2010 och 2020. Källa: UKÄ.

I rapporten *Hur jämställt är det i högskolan?* från Vetenskapsrådet diskuteras tänkbara förklaringar till varför andelen kvinnor bland professorer är så låg.²⁶ En delförklaring är att professorskåren domineras av personer med en doktorsexamen från mer än tjugo år sedan, en tid när andelen kvinnor var betydligt lägre. Men det kan samtidigt konstateras att ökningen av andelen kvinnor borde kunna vara större, eftersom andelen kvinnor i den grupp doktorsexaminerade som professorerna rekryteras ifrån är högre. En av förklaringarna till dessa observationer är att kvinnor ofta är verksamma i forskningsfält som har en låg andel professorer. Detta är fält som ofta utmärks

26 Vetenskapsrådet (2021). *Hur jämställt är det i högskolan? Kvinnors och mäns förutsättningar att bedriva forskning*. VR2106.

av mycket undervisning och låg tillgång till forskningstid, vilket gör det svårare för forskare och lärare i dessa fält att meritera sig för högre tjänster.

I Figur 22 visas hur högskolans professorer respektive lektorer fördelar sig på kön och doktorsexamensår i femårsintervall.



Figur 22. Antal professorer och lektorer fördelat på doktorsexamensår och kön, år 2020.

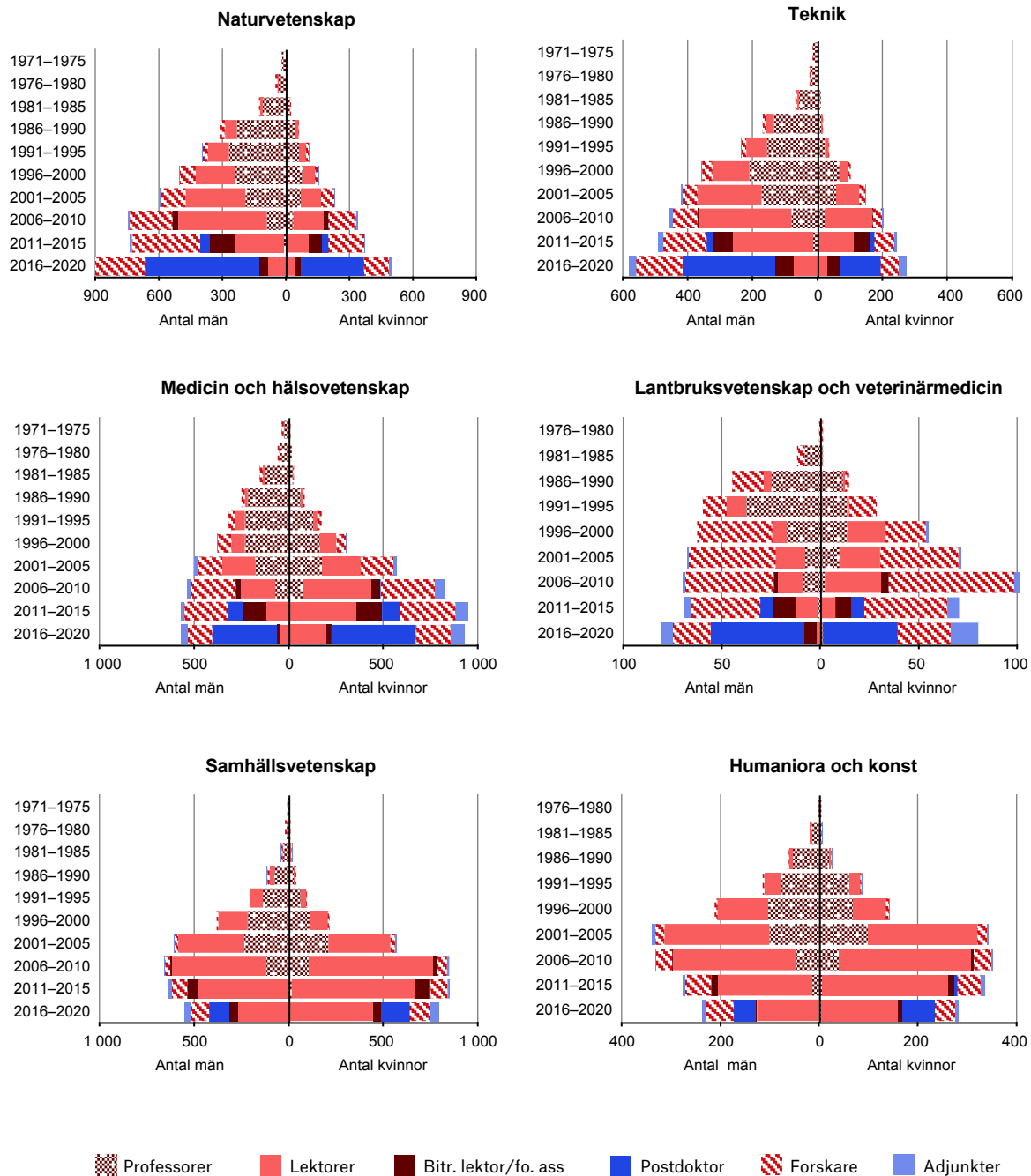
Not: Se metodbilaga för ytterligare information. Källa: SCB och egna beräkningar.

I figuren visas att män som är professorer i större utsträckning har en äldre doktorsexamen än kvinnor som är professorer. Könsfördelningen bland professorer är ojämn för samtliga femårsintervall för doktorsexamensår. Endast i ett är fördelningen nästan jämn, 2001–2005 där kvinnorna utgör 40 procent och männen 60 procent av professorerna.

Majoriteten av professorerna, men inte alla, har haft en anställning som lektor innan de blev professor.²⁷ Bland lektorerna finns det ungefär lika många kvinnor som män. Männen är även här som grupp betraktat karriärmässigt äldre än vad kvinnorna är. Bland de som doktorerade från 2011 och framåt är kvinnorna något fler än männen.

För att ytterligare skapa en förståelse för könsfördelningen för högskolans forskande och undervisande personal med doktorsexamen, redovisas i Figur 23 hur män och kvinnor fördelar sig på de olika forskningsämnesområdena, anställningskategorier, och doktorsexamensår.

27 Vetenskapsrådet (2021). Hur jämställt är det i högskolan? Kvinnors och mäns förutsättningar att bedriva forskning. VR2106.



Figur 23. Forskande och undervisande personal med doktorsexamen, efter doktorsexamensår, anställningskategori och kön. För olika ämnesområden, år 2020.

Not: Se metodbilaga för ytterligare information. Källa: SCB och egna beräkningar.

Den forskande och undervisande personalen med doktorsexamen är inte jämnt fördelat på de olika karriäråldrarna. I naturvetenskap och teknik är diagrammen tydligt pyramidformade med flest anställda i det yngsta karriäråldersintervallet. Postdoktor är den dominerande anställningsformen bland dessa unga forskare. Postdoktor är också en vanlig anställningsform bland de unga forskarna i medicin och hälsovetenskap. Den höga andelen av personalen i dessa ämnesområden med en förhållandevis låg karriärålder kan bero på ett flertal faktorer, bland annat har personalen i dessa ämnesområden ökat. Vidare har en förhållandevis hög andel av postdoktorerna en utländsk doktorsexamen och många av dessa fortsätter efter avslutad postdoktorsperiod vidare till andra länder.

I samhällsvetenskap samt i humaniora och konst har diagrammen däremot inte en tydlig pyramidform, utan här finns istället flest forskare och lärare med en doktorsexamen från åren 2006 till 2010. Detta beror förmodligen dels på att områdena inte har ökat lika kraftigt de senaste åren, dels att den internationella rörligheten – mätt i andel av personalen som har en utländsk doktorsexamen – är lägre än i andra ämnesområden. Antalet postdoktorer är betydligt lägre bland de yngre forskarna och lärarna i dessa ämnesområden. Lektor är istället en vanlig anställningsform redan tidigt efter doktorsexamen. Detta återspeglar även att det inom samhällsvetenskap och humaniora utförs en proportionellt sett högre andel undervisning än i de andra ämnesområdena.

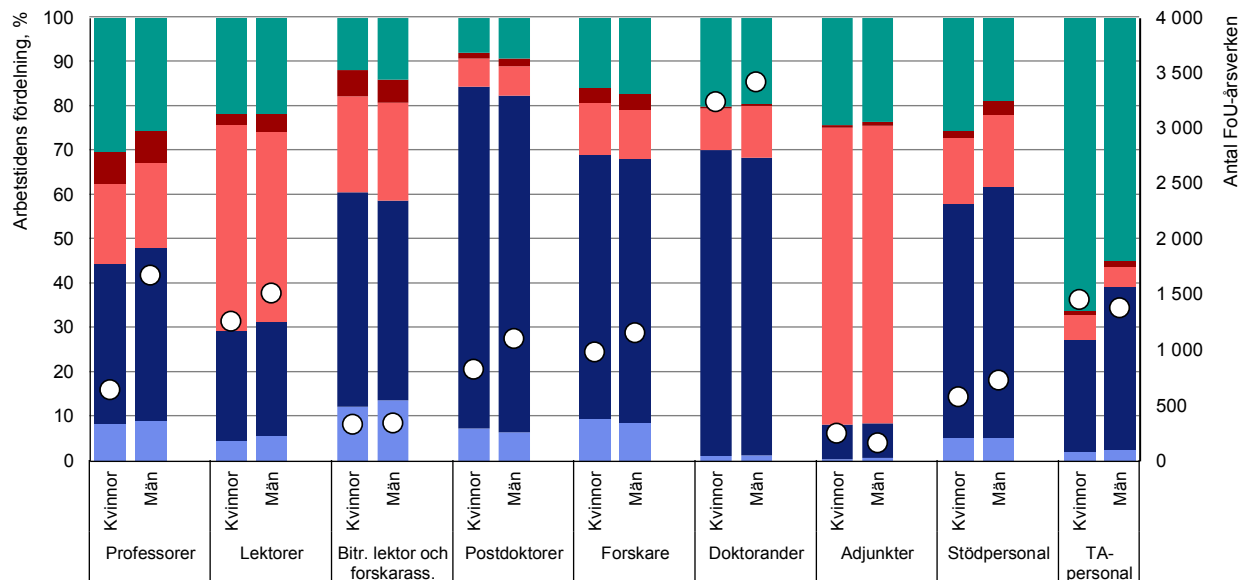
Från figuren kan det vidare konstateras att den övergripande könsfördelningen varierar kraftigt mellan olika forskningsämnesområden. Inom naturvetenskap och teknik är män i majoritet inom alla doktorsexamensår, även om andelen kvinnor är högre bland de som har en yngre doktorsexamen. I övriga forskningsämnesområden är könsfördelningen jämn totalt sett. Däremot finns skillnader beroende på karriärålder. Män är i majoritet i högre karriäråldrar, medan kvinnor är i majoritet i de lägre karriäråldrarna. Inom medicin och hälsovetenskap utgör kvinnorna mer än 60 procent av de anställda med doktorsexamensår 2011 och senare. Detta tyder på att med tiden kommer kvinnorna att vara i majoritet i humaniora, samhällsvetenskap, medicin och hälsovetenskap om nuvarande utveckling håller i sig.

Lantbruksvetenskap och veterinärmedicin särskiljer sig från övriga forskningsämnesområden, dels för att antalet anställda är betydligt färre än inom övriga ämnesområden och dels för att antalet anställda är någorlunda jämnt fördelat för de olika karriäråldrarna. Lantbruksvetenskap och veterinärmedicin uppvisar dock ett liknande mönster som övriga ämnesområden i sådan mån att för de äldre karriäråldrarna är männen i majoritet, för att sedan skifta till att kvinnorna är i majoritet för de yngre karriäråldrarna.

Arbetstidens användning

Högskolans forskande och undervisande personal ägnar i genomsnitt 47 procent av arbetstiden åt FoU, drygt 23 procent åt undervisning på grundnivå, två procent åt undervisning på forskarnivå, och resten av tiden till annat arbete som

administration, olika expert- och förtroendeuppdrag med mera. I Figur 24 visas hur arbetsuppgifterna fördelas för kvinnor och män i olika anställningskategorier, liksom det totala antalet FoU-årsverken som utförs av personal i dessa kategorier.



- Antal FoU-årsverken
- Annat arbete
- Undervisning forskarutbildning
- Undervisning grundutbildning
- Forskning och utveckling
- (FoU) varav ansöka om FoU-medel

Figur 24. Arbetstidens relativa fördelning på olika arbetsuppgifter, för kvinnor och män i olika anställningskategorier (vänster axel) och totalt antal FoU-årsverken (höger axel), år 2019.

Not: TA-personal står för teknisk och administrativ personal. Dessa räknas inte som forskande och undervisande personal och finns därmed inte i övriga figurer om personal i detta avsnitt. Arbetstidens totala tid åt FoU består av "FoU" och "varav ansöka om FoU-medel". Källa: SCB.

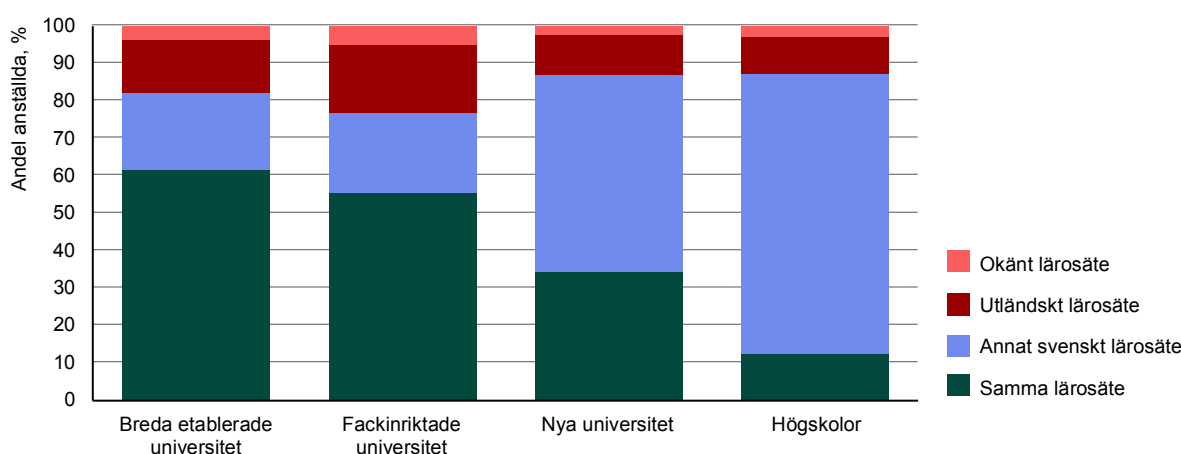
Från figuren kan utläsas att postdoktorer ägnar högst andel av sin arbetstid åt forskning, över 80 procent, följt av doktorander och forskare. Adjunkter och lektorer ägnar högst andel av sin arbetstid åt undervisning. Arbetstidens fördelning på de olika arbetsuppgifterna är lika för kvinnor och män inom anställningskategorierna, och ungefär lika många FoU-årsverken utförs av kvinnor som män i alla anställningskategorier förutom professorer, där mer än dubbelt så många FoU-årsverken utförs av män som av kvinnor.

Den forskande och undervisande personalen lägger också tid på att ansöka om FoU-medel. Biträdande lektorer/forskarassistenter lägger störst andel av arbetstiden, cirka 13 procent, medan professorer i genomsnitt har använt cirka 9 procent av arbetstiden till detta.

Intern, nationell och internationell rekrytering

Mycket forskning bedrivs i internationell samverkan. Genom att samverka med forskare från andra miljöer kan kunskap och erfarenheter vävas samman och bidrar på så sätt till att höja kvaliteten i forskningen. Därför är det angeläget att en viss andel av forskare och lärare lämnar det egna lärosätet efter doktorexamen, och skaffar sig erfarenhet från andra forskningsmiljöer för kortare eller längre tid.

I Figur 25 visas hur stor andel av högskolans forskande och undervisande personal som har sin doktorexamen från samma lärosäte de är anställda vid, och hur stor andel som har sin doktorexamen från ett annat lärosäte.



Figur 25. Andel av högskolans personal med doktorexamen från samma eller annat lärosäte, per lärosätegrupp, år 2020.

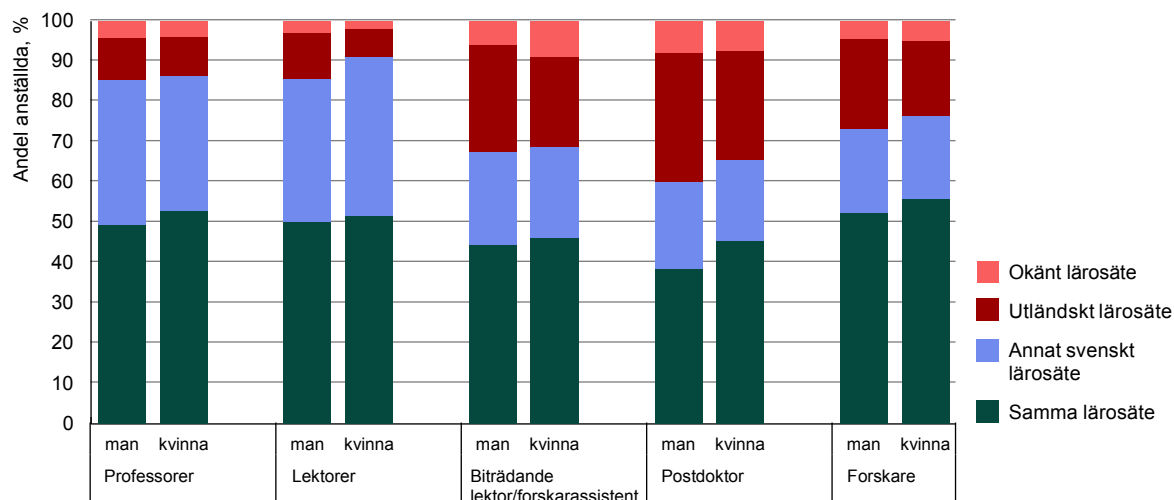
Not: Andelen med doktorexamen från samma lärosäte som personen i fråga var anställd vid år 2020, eller doktorexamen från annat svenskt lärosäte, utländskt lärosäte, respektive okänt lärosäte. Källa: SCB.

I figuren visas att högst andel med doktorexamen från det egna lärosätet, 62 procent, finns vid de breda etablerade universiteten. Vid de fackinriktade universiteten är motsvarande andel 56 procent, medan det vid de nya universiteten är 35 procent och endast 13 procent vid högskolorna. Detta är enligt förväntan, då de nya universiteten och högskolorna inte utexaminerar lika många forskarutbildade och inte inom den bredd av ämnesområden som de behöver rekrytera ifrån.

Rekryteringen av doktorsexaminerade från utländska lärosäten är som högst vid fackuniversiteten, där 23 procent av den forskande och undervisande personalen har en doktorexamen från ett annat land eller ett okänt lärosäte.²⁸

²⁸ De med doktorexamen från ett okänt lärosäte, antas främst ha en doktorexamen från utlandet och ingår därmed i denna grupp.

I figuren nedan visas hur stor andel av högskolans forskande och undervisande personal har sin doktorexamen från samma lärosäte de är anställda vid, och hur stor andel som har sin doktorexamen från ett annat lärosäte, uppdelat på anställningskategori.



Figur 26. Andel av högskolans personal med doktorexamen från samma eller annat lärosäte, per anställningskategori och kön, år 2020.

Not: Andelen med doktorexamen från samma lärosäte som personen i fråga var anställd vid år 2020, eller doktorexamen från annat svenskt lärosäte, utländskt lärosäte, respektive okänt lärosäte. Källa: SCB.

För anställningskategorierna forskare, lektorer och professorer har drygt hälften en doktorexamen från samma lärosäte som där de är anställda. Professorer och lektorer har i högst grad rekryterats från andra svenska lärosäten, mellan 30 och 40 procent, medan detta inte är lika vanligt för de andra anställningskategorierna.

Omkring 80 procent av den forskande och undervisande personalen är således rekryterade från ett svenskt lärosäte, samtidigt som knappt 20 procent är rekryterat från ett utländskt eller okänt lärosäte. (Doktorexamen från okänt lärosäte är till stor del troligen en doktorexamen från ett utländskt lärosäte.) Att ha en utländsk doktorexamen är dock vanligare bland postdoktorer, biträdande lektorer/forskarassistenter och forskare. Bland postdoktorer har 40 procent av männen och 34 procent av kvinnorna en doktorexamen från ett utländskt eller okänt lärosäte. För biträdande lektor/forskarassistent har 32 procent av kvinnor och män en utländsk doktorexamen. Endast 14 procent av professorerna och 12 procent av lektorerna har en doktorexamen eller från ett utländskt eller okänt lärosäte.

Vetenskaplig publicering

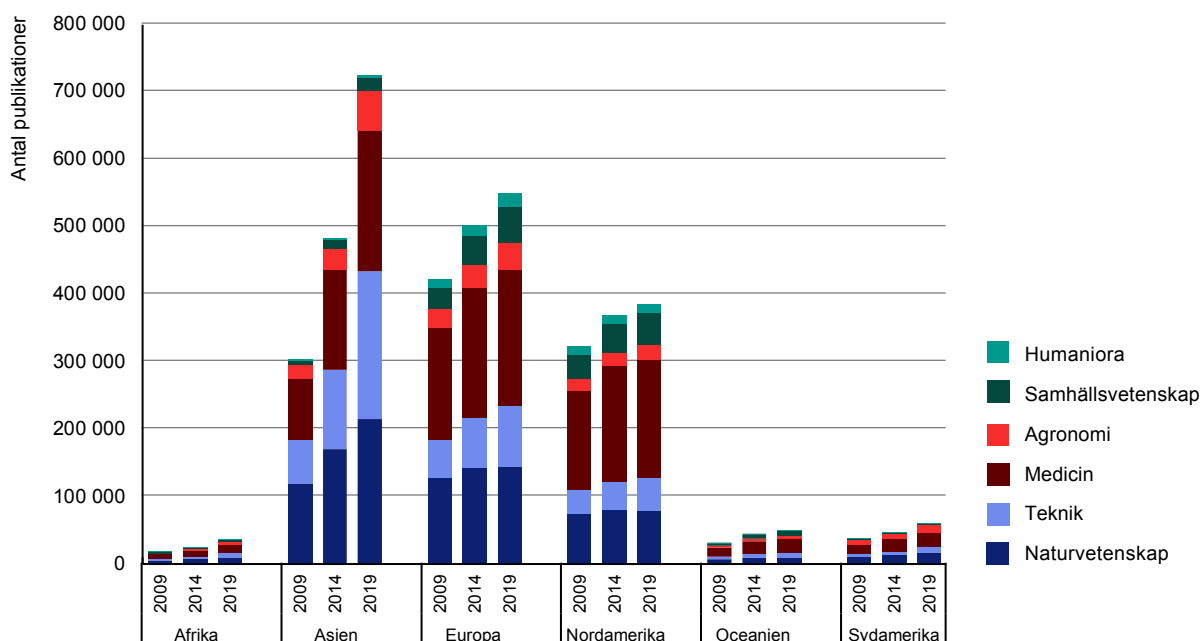
3. Vetenskaplig publicering

Detta kapitel innehåller en beskrivning av svenska forskares vetenskapliga publikationer och deras citeringsgenomslag. Den första delen beskriver svenska publikationer i en internationell jämförelse, och den andra delen beskriver de svenska lärosätenas vetenskapliga publikationer.

3.1 Vetenskaplig publicering i internationell jämförelse

Vetenskaplig publicering

Figur 27 redovisar utvecklingen av antalet vetenskapliga publikationer, för olika världsdelar och för olika ämnesområden. Det totala antalet vetenskapliga publikationer har ökat kraftigt sedan början av 2000-talet. Sett under en tioårsperiod (2009–2019) har samtliga världsdelar haft en stor ökning av antal publikationer, även om Asien utmärker sig med den största ökningen både relativa och i absoluta tal. Under perioden 2009–2019 har Asien ökat sin volym med 139 procent, vilket kan jämföras med Europa och Nordamerika som under samma period ökat med drygt 30 respektive 20 procent.



Figur 27. Antal publikationer per världsdel, år och ämnesområde. Källa: Clarivate analytics.

Asien, Europa och Nordamerika står för drygt 90 procent av det totala antalet vetenskapliga publikationer. Asien är störst inom agronomi, naturvetenskap och teknik år 2019 och har kommit ikapp Europa och Nordamerika inom medicin. Europa och Nordamerika är däremot betydligt större inom samhälle och humaniora.

Uppdelat i olika ämnesområden framgår att utifrån det totala antalet artiklar år 2019 står medicin för 35 procent, naturvetenskap för 26 procent och teknik för 21 procent. Samhällskunskap och humaniora står tillsammans för endast 10 procent, men det är här viktigt att påpeka att dessa ämnen har en dålig täckning i publikationsdatabasen (se faktaruta).

Hur beräknas antal publikationer?

Publikationsstatistiken baserar på Vetenskapsrådets publikationsdatabas, vars innehåll bygger på samma grundmaterial som Web of Science. Publikationsdatabasen innehåller cirka 18 000 internationella vetenskapliga tidskrifter. Dessa tidskrifter är av Clarivate Analytics klassificerade till en eller flera av cirka 250 ämnen där enskilda artiklar erhåller tidskriftens ämnesklassning. De 250 ämnena har i Forskningsbarometern aggregerats till två indelningar, en med sex ämnesområden och en med 16 ämnesområden.

Täckningsgraden varierar mellan olika ämnen i publikationsdatabasen. Den är mycket god för medicin och naturvetenskap, men betydligt sämre för humaniora och delar av samhällsvetenskaperna. Anledningen till detta är att forskare inom humaniora och samhällsvetenskap publicerar mycket i böcker och nationella tidskrifter, vilka inte finns med i publikationsdatabasen. Eftersom Forskningsbarometerns beräkningar görs utifrån de publikationer som finns i publikationsdatabasen varierar säkerheten i rapporten mellan olika ämnesområden.

Olika länders publikationer identifieras i databasen genom författaradresser. I Forskningsbarometern används, om inget annat anges, fraktionerad beräkning av antalet publikationer. Detta innebär att författare A och B tilldelas en halv publikation var och författarsumman blir samma som det faktiska antalet publikationer. Se metodbilaga för ytterligare beskrivning.

Öppen tillgång till publikationer

Under senare år har utvecklingen mot öppen tillgång till forskning tagit fart, bland annat till följd av olika nationella och internationella initiativ. Öppen tillgång till publikationer innebär att de görs tillgängliga i digital form utan

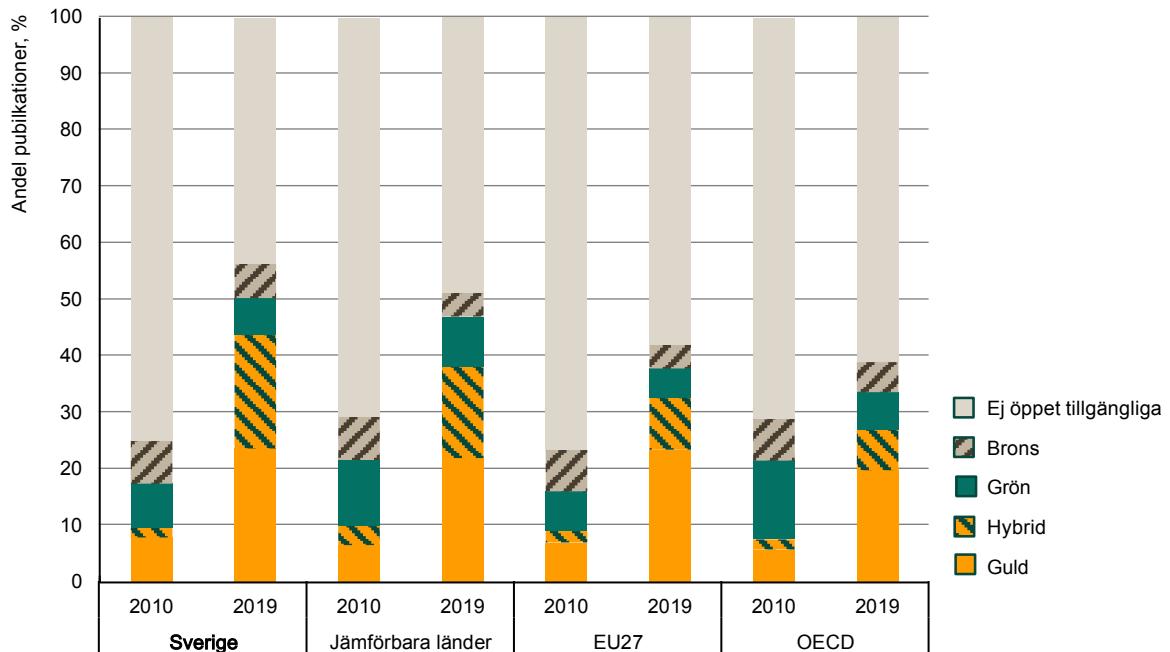
kostnad för läsaren.²⁹ Både i Sverige och inom EU sker ett arbete för att påskynda omställningen till ett öppet vetenskapssystem. De nationella riktlinjerna säger att vetenskapliga publikationer, som är ett resultat av forskning som finansieras med offentliga medel, ska vara omedelbart öppet tillgängliga med verkan från 2021.³⁰ Öppen tillgång till publikationer kan göras på olika sätt och i faktarutan nedan beskrivs fyra vedertagna kategorier.

Kategorier för öppen tillgång till publikationer

- **Guld:** Publikation som publiceras i en öppet tillgänglig tidskrift där den omedelbart blir öppet tillgänglig.
- **Hybrid:** Publikation som publiceras i en traditionell prenumerationsbaserad tidskrift och görs omedelbart öppet tillgänglig mot en avgift som betalas av författaren.
- **Grön:** Publikation som publiceras i en traditionell prenumerationsbaserad tidskrift och görs öppet tillgänglig av författaren genom att en kopia (post-print) av en sakkunniggranskad artikel placeras i ett digitalt arkiv, så kallat repositorium. Denna typ av öppen tillgång kallas också för parallellpublicering eller självarkivering. Vanligen innehåller grön publicering ett embargo, som innebär att publicering i öppet arkiv får göras först efter en viss tid.
- **Brons:** Publikation som publiceras öppet tillgänglig men med begränsningar, bland annat gällande licenser för användande. Brons brukar inte anses som fullvärdiga öppen-tillgång publikationer, varför de i Forskningsbarometern ej heller räknas med i totalt öppet tillgängliga publikationer.

29 Läs mer på Kungliga bibliotekets hemsida. <https://www.kb.se/samverkan-och-utveckling/oppen-tillgang-och-bibsamkonsortiet/oppen-tillgang.html>

30 Prop. 2020/21:60, sid 101.



Figur 28. Andel öppet tillgängliga publikationer i Sverige, jämförbara länder, EU27 och OECD, för åren 2010 och 2019.

Not: Guld, hybrid, grön och brons utgör olika klassificeringar av öppet tillgängliga publikationer, se faktaruta. Källa: Clarivate analytics.

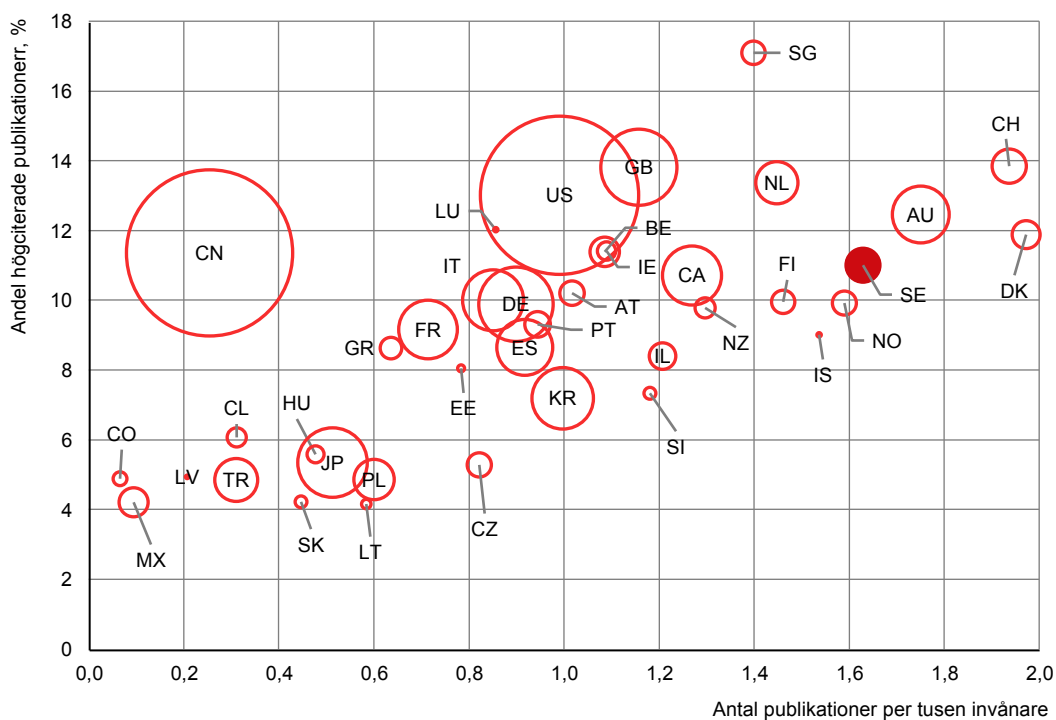
Av diagrammet framgår att andelen svenska publikationer som i någon form är öppet tillgängliga (brons undantaget) mer än fördubblats mellan år 2010 och 2019. En liknande men något långsammare utveckling har skett i de tre jämförelsegrupperna som anges i diagrammet. För vårt urval av jämförbara länder (se faktaruta i avsnitt 1.1) är andelen öppet tillgängliga publikationer nästan lika stor som för Sverige, 47 respektive 50 procent. För EU och OECD är det en lägre andel, 38 respektive 34 procent. För samtliga gäller att andelen som utgörs av hybridpublikationer (det vill säga gjorts öppet tillgänglig mot att en avgift erlagts) har ökat mest mellan 2010 och 2019. För Sverige utgjorde dessa nästan lika stor del som publikationer i kategorin guld.

Citeringsgenomslag

Hur många publikationer ett land producerar är starkt korrelerat till invånarantalet i landet. Volymen kan i stället för i absoluta tal uttryckas relativt dess invånarantal, vilket också kan ses som en form av produktivitetsmått. I Figur 29 jämförs antalet publikationer per tusen invånare med andelen högciterade publikationer (där 10 procent är världsgenomsnitt). Cirklarnas storlek illustrerar ländernas relativa publikationsvolym. Utvalda länder är OECD-länderna,

Singapore och Kina och åren är 2017–2019. Dessa länder står tillsammans för 83 procent av den totala publikationsvolymen i världen.

Under perioden 2017–2019 publicerade Danmark (DK) flest artiklar per invånare tätt följt av Schweiz (CH). Australien (AU) kommer på tredje plats och Sverige (SE) följer därefter som det fjärde mest produktiva landet. Stora forskningsnationer, exempelvis USA (US), Kina (CN) och Storbritannien (GB), som producerar mycket i absoluta tal, faller lite sämre ut i en sådan jämförelse, medan mindre länder som exempelvis de nordiska länderna, Nederländerna (NL) och Singapore (SG) har en högre relativ produktion.



Figur 29. Antal publikationer per tusen invånare i relation till andelen högciterade publikationer, samt ländernas relativa publikationsvolym (storleken på cirklarna), för OECD, Singapore och Kina år 2017–2019.

Not: Nyckel till landskoderna finns i bilagan. Källa: Clarivate analytics och FN.

Figur 29 redovisar, förutom antal publikationer per invånare, även de olika ländernas andel högciterade publikationer. Länder högt upp till höger är alltså länder med stor publikationsvolym per capita som dessutom har ett stort citeringsgenomslag.

Hur beräknas andelen högciterade publikationer?

Forskningsbarometern använder andelen högciterade publikationer som mått på citeringsgenomslag, vilket, till skillnad från citeringsmedelvärdet inte påverkas nämnvärt av enstaka extremt högt citerade publikationer. Detta mått anger hur stor andel av en världsdels, ett lands eller en organisations artikelvolym som tillhör de 10 procent mest citerade publikationerna i världen. Det globala genomsnittet för denna indikator är 10 procent.

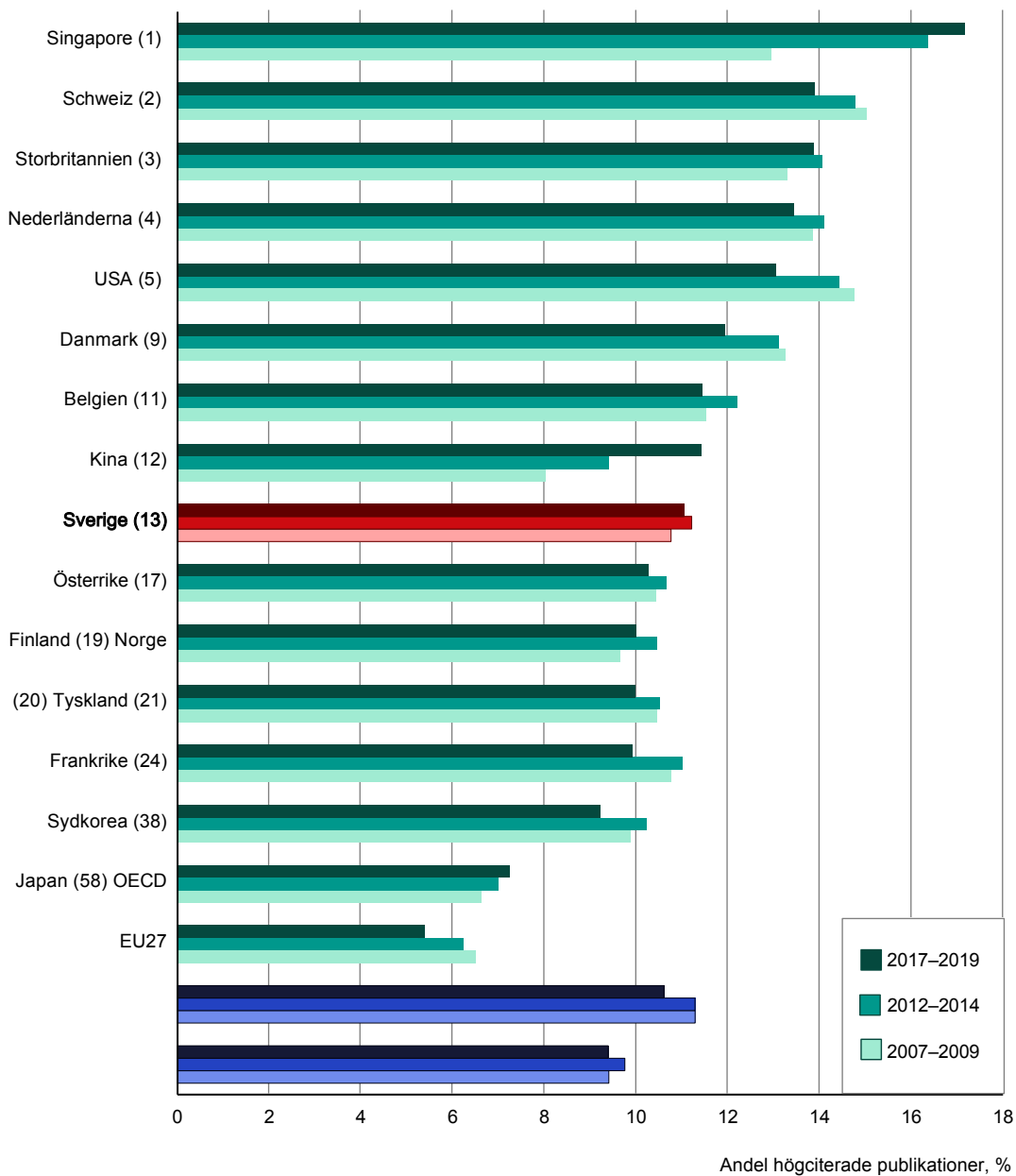
All statistik är fältnormerad. Det vill säga en högciterad artikel tillhör de 10 procent mest citerade vetenskapliga publikationerna som publicerats inom samma ämne ett specifikt år. Andelen publikationer bland de 10 procenten mest citerade beräknas sedan genom att dividera summan av alla publikationsfraktioner som finns bland de 10 procent mest citerade, med summan av samtliga publikationsfraktioner.

Antalet citeringar är räknade under ett treårsfönster, vilket innebär att citeringarna räknas från det år artikeln publiceras och de två efterföljande åren. Själv citeringar är exkluderade. För närmare detaljer se metodbilagan.

Figur 30 redovisar citeringsgenomslaget under tre tidsperioder för Sverige och vårt urval av länder. Siffran inom parentes visar respektive lands placering avseende högt citerade publikationer bland samtliga länder under perioden 2017–2019. Singapore har det högsta citeringsgenomslaget med 17 procent av sina publikationer bland de 10 procent mest citerade artiklarna. Därefter följer Schweiz, Storbritannien, Nederländerna och USA med mellan 13–14 procent av sin publikationsvolym bland de 10 procent mest citerade. Placering sex till åtta innehas av Australien, Qatar och Luxemburg (ej med i figuren). Qatar och Luxemburg har dock en väldigt liten produktion av vetenskapliga artiklar.

Sveriges andel högciterade publikationer är runt 11 procent för alla tre tidsperioderna och rankas enligt detta mått till plats 13 i världen. Sverige ligger därmed efter Danmark (som har närmare 12 procent) men före övriga nordiska länder.

Kina och Singapore utmärker sig med en kraftig ökning av citeringsgenomslaget under de undersökta tidsperioderna. Kina har ökat sitt citeringsgenomslag med 43 procent och Singapore sitt med 33 procent under en tioårsperiod. Under samma period har USA, Danmark och Japan haft en negativ utveckling av sitt citeringsgenomslag.

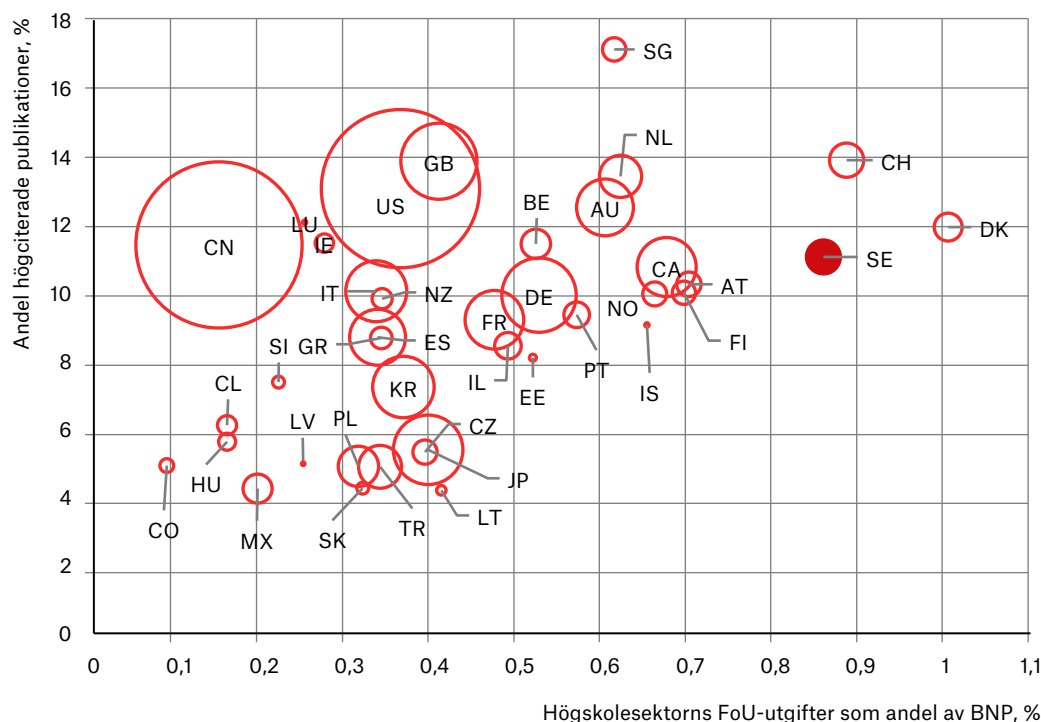


Figur 30. Utvecklingen av andelen högciterade publikationer för ett urval av länder, och ländernas världsranking.

Not: Andelen högciterade publikationer beräknas för treårsperioder. Siffran inom parentes anger landets ranking 2017–2019. Endast länder med fler än 300 publikationer per år ingår. Källa: Clarivate analytics.

Figur 31 redovisar högskolesektorns FoU-utgifter som andel av BNP, i relation till andelen högciterade publikationer. För att ta hänsyn till den tidsförskjutning som finns mellan att forskning utförs och publiceras, är citeringsgenomslaget

beräknat för perioden 2017–2019 och andelen FoU-utgifter för perioden 2015–2017. Figuren visar att högskolesektorns FoU-utgifter i relation till BNP är ungefär lika stora i Schweiz (CH) och i Sverige (SE), men att Schweiz har ett betydligt högre citeringsgenomsnitt. Figuren visar även att bland annat Singapore (SG), USA (US), Storbritannien (GB), Nederländerna (NL) och Australien (AU) har ett högre citeringsgenomsnitt än Sverige, samtidigt som de alla har lägre FoU-utgifter i högskolesektorn i relation till BNP. Skillnader i citeringsgenomsnitt kan således inte enkelt förklaras av hur mycket resurser som satsas på FoU, utan har troligen mer komplicerade förklaringar som har att göra med bland annat forskningssystemens uppbyggnad och funktionssätt. En sådan faktor är exempelvis högskolesektorns storlek i relation till näringslivet och institutssektorn.

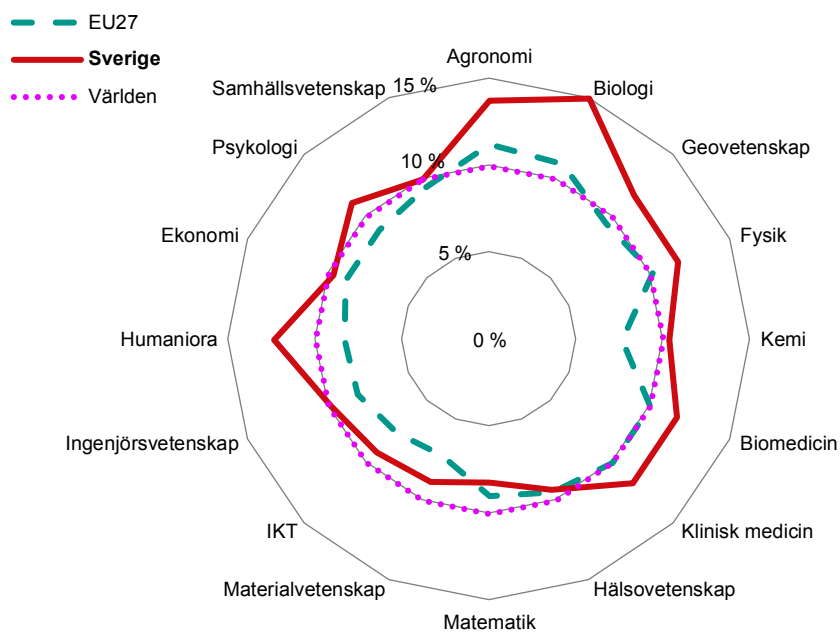


Figur 31. Högskolesektorns FoU-utgifter som andel av BNP 2015–2017, i relation till andelen högciterade publikationer 2017–2019, samt ländernas relativa publikationsvolym (cirklarnas storlek). Källa: Clarivate analytics och OECD.

Citeringsgenomsnitt för olika ämnesområden

I Figur 32 redovisas citeringsgenomsnittet för Sverige, EU och världen, uppdelat på sexton olika ämnesområden. Sverige ligger över eller alldeles under världsgenomsnittet för en majoritet av ämnesområdena. Agronomi och biologi, som är de ämnesområden där Sverige har störst genomsnitt, är också de ämnesområden där EU har sitt största citeringsgenomsnitt. Sverige ligger också en bra bit över

världsgenomsnittet inom humaniora, geovetenskap, fysik, biomedicin och klinisk medicin. Sverige ligger däremot under världsgenomsnittet i fyra av ämnesområdena (hälsovetenskap, matematik, materialvetenskap och IKT).

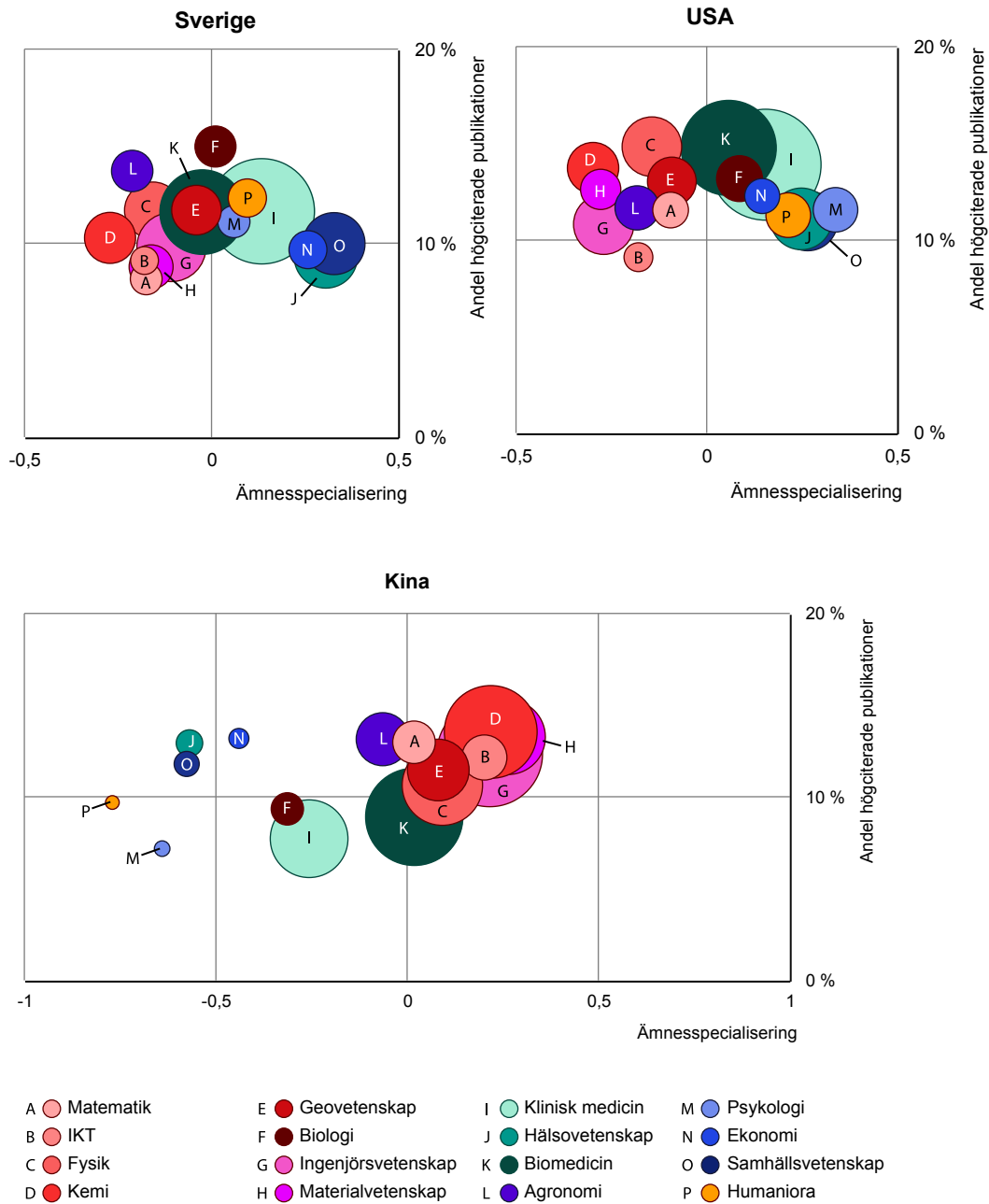


Figur 32. Andelen högciterade publikationer inom olika ämnesområden, för Sverige, EU27 och världen för åren 2017–2019.

Not: IKT = Informations- och kommunikationsteknik. Källa: Clarivate analytics.

Olika länders ämnesprofil

I Figur 33 redovisas ämnesprofilerna för Sverige, USA och Kina. Med ämnesspecialisering avses ländernas specialisering inom olika ämnen och deras citeringsgenomsnitt. Cirklarnas storlek är proportionerlig mot landets artikelvolym i respektive ämnesområde. Ett land vars ämnesområde har en ämnesspecialisering över noll (som ligger till höger i figuren) har publicerat en större andel än världsgenomsnittet inom detta ämnesområde. Ligger ett ämnesområde till vänster har landet däremot publicerat en mindre andel än världsgenomsnittet inom ämnet. Vidare, om ett ämnesområde ligger i den övre delen av figuren (där citeringsgenomsnittet är över 10 procent) har ämnesområdet ifråga ett högre citeringsgenomsnitt än världsgenomsnittet inom det området, medan om det ligger under 10 procent har ämnesområdet ett lägre citeringsgenomsnitt än världsgenomsnittet.



Figur 33. Ämnesprofil (ämnesspecialisering och citeringsgenomsnitt) för Sverige, USA och Kina.

Not: Cirkelnas yta är proportionerlig mot ämnesområdets andel av landets totala produktion. Avser artiklar publicerade 2017–2019. IKT = Informations- och kommunikationsteknik. Källa: Clarivate analytics.

De ämnesområden med högst citeringsgenomslag i Sverige är agronomi och biologi, vilket vi även såg i figur 32. Däremot producerar Sverige en mindre andel än världsgenomsnittet inom agronomi. Jämfört med resten av världen producerar Sverige en större andel publikationer inom ekonomi, hälsovetenskap och samhällsvetenskap, samtidigt som citeringsgenomslaget för dessa ämnen ligger under världsgenomsnittet. Samtidigt framgår att Sverige ligger över världsgenomsnittet för både citeringsgenomslag och ämnesspecialisering inom det ämne Sverige producerar mest: klinisk medicin.

För USA ligger citeringsgenomslaget för alla ämnesområden utom IKT över det globala medelvärdet på 10 procent. De producerar relativt sett mer än övriga världen inom humaniora, hälsovetenskap, psykologi och samhällsvetenskap men däremot mindre än övriga världen inom materialvetenskap, kemi och ingenjörsvetenskap. Liksom Sverige är klinisk medicin det ämne som USA producerar mest publikationer inom.

Kina producerar större andel än världsgenomsnittet framför allt inom materialvetenskap, kemi och ingenjörsvetenskap där de även citeringsmässigt ligger över världsgenomsnittet. De producerar mindre andel än världsgenomsnittet inom psykologi och humaniora, inom vilka ämnen de också ligger under världsgenomsnittet sett till citeringsgenomslag. Sin största vetenskapliga produktion har Kina inom ingenjörsvetenskap.

3.2 Högskolesektorn i Sverige

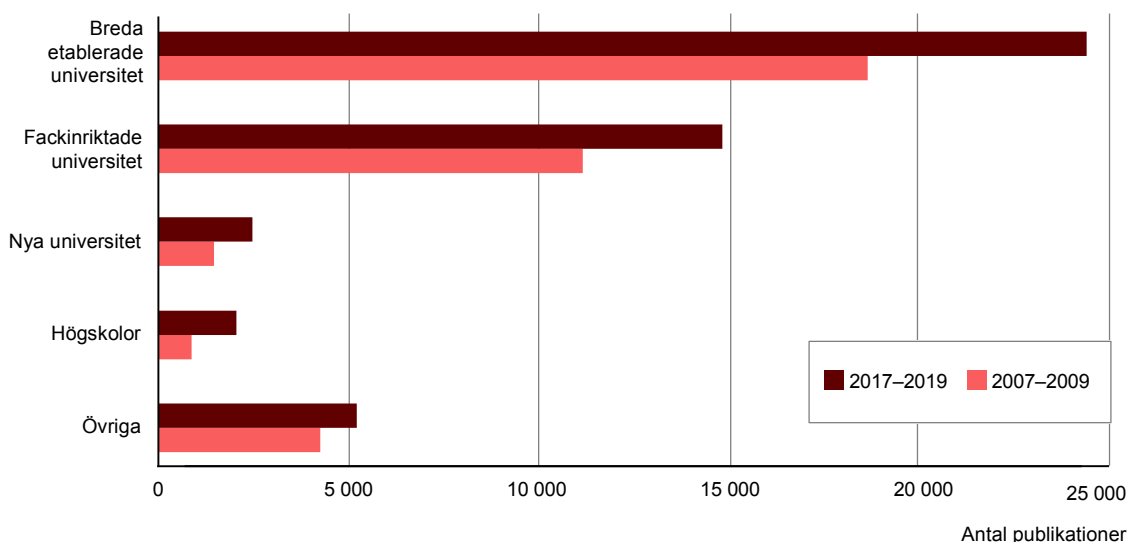
Detta avsnitt ger en övergripande beskrivning av vetenskaplig publicering för högskolesektorn i Sverige.

Vetenskaplig publicering

Figur 34 redovisar antalet vetenskapliga publikationer för olika lärosättesgrupper under åren 2007–2009 och 2017–2019. Det är de breda etablerade universiteten och de fackinriktade universiteten som producerar flest artiklar. Under 2017–2019 stod de breda etablerade universiteten för hälften av den svenska artikelproduktionen, medan de fackinriktade universiteten stod för närmare en tredjedel. De nya universiteten stod för 5 procent och högskolorna för 4 procent av den totala svenska produktionen. De organisationer som här klassats som övriga, exempelvis företag, forskningsinstitut och myndigheter, stod för 11 procent av det totala antalet artiklar.

Högskolorna och de nya universiteten har under perioden haft den största ökningen av antalet vetenskapliga publikationer. Under tioårsperioden har högskolornas volym mer än fördubblats och de nya universitetens volym har ökat med 70 procent. De breda etablerade universiteten och de fackinriktade universiteten har under samma period ökat med 31 respektive 33 procent.

De konstnärliga högskolorna och de enskilda utbildningsanordnarna har väldigt få vetenskapliga artiklar i publikationsdatabasen Web of Science. Detta antas bland annat bero på att de har ett fokus på utbildning samt att de konstnärliga högskolorna till stor del publicerar sina forskningsresultat i andra kanaler än de som ingår i databasen.



Figur 34. Antal vetenskapliga publikationer för olika lärosättesgrupper inklusive övriga organisationer, år 2007–2009, och 2017–2019.

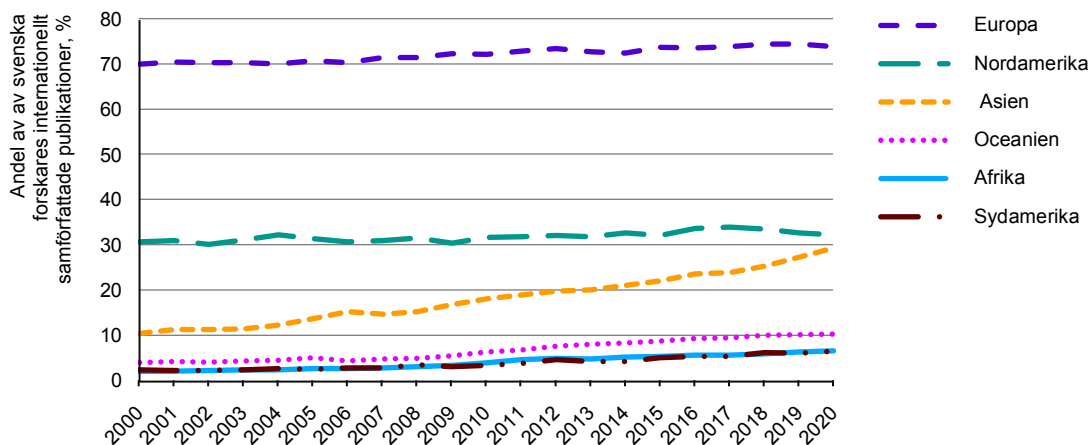
Not: I gruppen övriga ingår i huvudsak företag, forskningsinstitut, sjukhus (ej universitets-sjukhus) och myndigheter utanför högskolesektorn. Konstnärligt inriktade högskolor och enskilda utbildningsanordnare redovisas inte på grund av för litet antal publikationer.

Källa: Clarivate analytics.

Sampublikationer med forskare i andra länder

Internationellt samarbete inom FoU är viktigt, eftersom internationellt samarbete antas höja forskningens kvalitet och stärka landets konkurrenskraft och attraktivitet. Ett sätt att mäta internationellt forskningssamarbete är att mäta andelen svenska forskares publikationer som är samförfattade med forskare från andra länder.

Andelen publikationer som är internationella sampublikationer har ökat stadigt i Sverige under en längre tid. År 2000 var andelen internationella sampublikationer 43 procent och 2019 har den stigit till 71 procent. Det är framförallt andelen med många samarbetsländer som ökat. Andelen med ett samarbetsland har legat konstant genom perioden på en tredjedel, medan andelen med fler samarbetsländer har ökat från 14 till 40 procent. Figur 35 redovisar svenska forskares internationella sampublikationer fördelat på olika världsdelar.

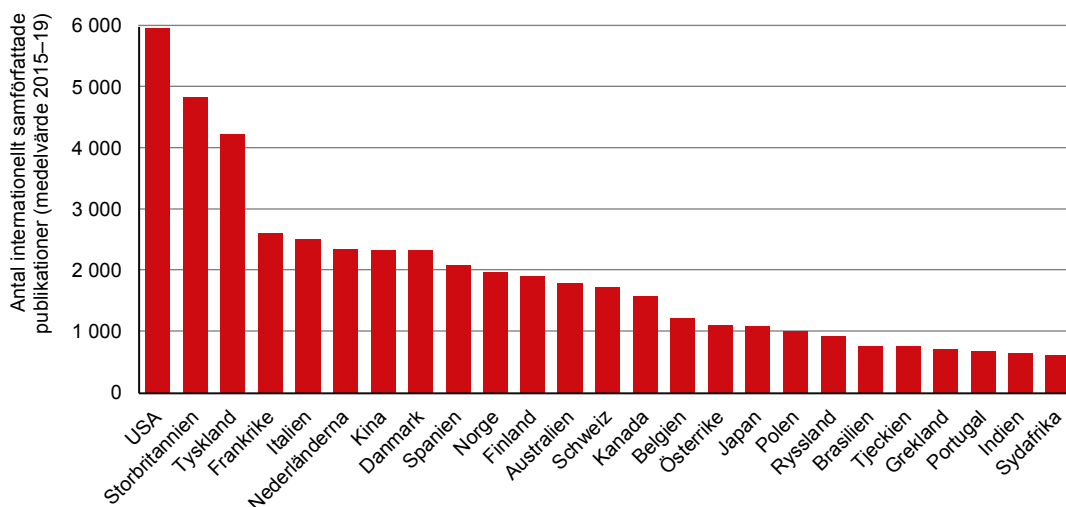


Figur 35. Utvecklingen av andelen internationellt samförfattade publikationer för svenska forskare, med avseende på samarbetande forskares lokalisering.

Not: Publikationerna är heltalsräknade vilket innebär att summan av alla sampubliceringar överskrider 100 procent. Källa: Clarivate analytics.

Sampubliceringen med forskare i Europa och Nordamerika har legat stabilt runt strax över 70 respektive 30 procent de senaste 20 åren. Den mest markanta ökningen är sampubliceringar med Asien, som mellan åren 2000 och 2020 ökat från 11 till 30 procent. Samarbetet med Afrika, Oceanien och Sydamerika är i absoluta tal mycket begränsat, men har i relativa tal ökat kraftigt under perioden.

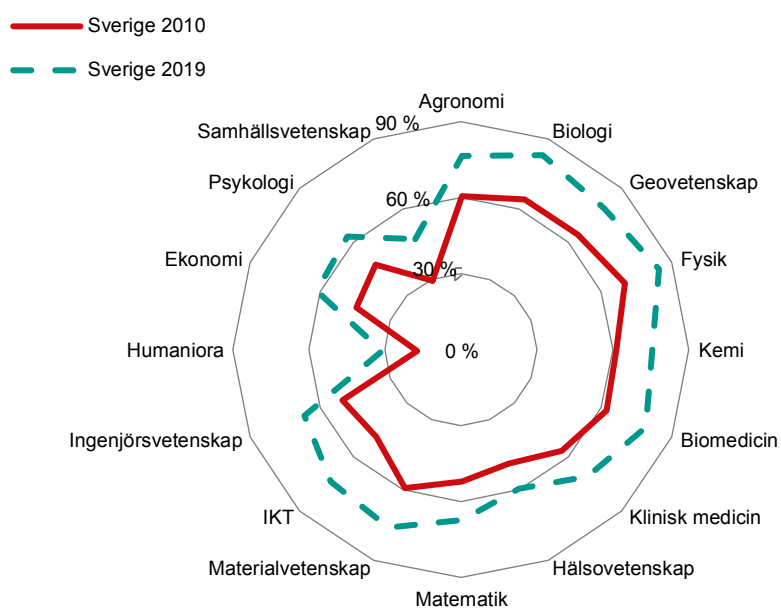
I Figur 36 visas de länder som svenska forskare samarbetar med mest, angett som antal internationellt samförfattade vetenskapliga publikationer per år och samarbetsland.



Figur 36. Antalet internationellt samförfattade publikationer för svenska forskare per samarbetsland (heltalsräknade publikationer, medelvärde för 2015–2019). Källa: Clarivate analytics.

Svenska forskare har i störst utsträckning samarbetat med forskare verksamma i USA. Under perioden 2015–2019 fanns i genomsnitt 6 000 artiklar per år som hade minst en författare från både Sverige och USA. Detta motsvarar cirka 30 procent av alla svenska internationella sampublicationer. Svenska forskare samarbetar också i stor utsträckning med forskare i Storbritannien och i Tyskland. Danmark är det nordiska land som Sverige samarbetar mest med. Sverige samarbetar i ungefär samma utsträckning med Kina som med Norge och Finland.

I Figur 37 visas hur den internationella sampubliceringen inom olika ämnesområden ser ut för svenska forskare under 2010 respektive 2019.



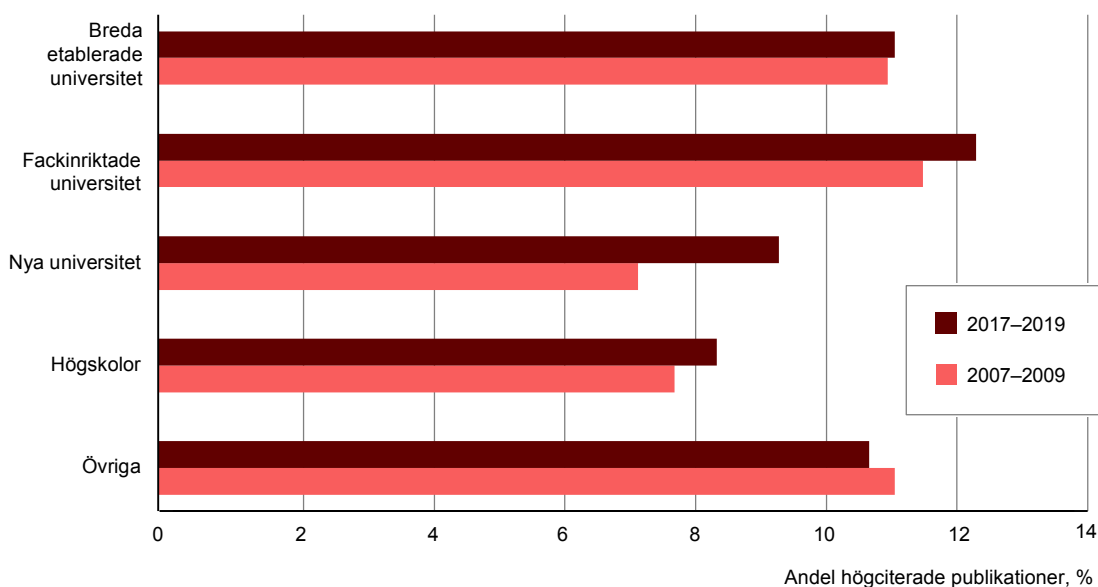
Figur 37. Svenska forskares internationella sampublicationer som andel av det totala antalet publikationer, för olika ämnesområden år 2010 och 2019. Källa: Clarivate analytics.

Figuren visar att sampubliceringen under tioårsperioden ökat inom alla ämnesområden. Spridningen i internationell sampublicering är dock stor mellan de olika ämnesområdena. Sampublicering är vanligast inom biologi, fysik och biomedicin. Publiceringstraditioner och tillgång till gemensamma infrastrukturer antas vara två orsaker till skillnader i samarbete mellan ämnesområdena. Inom fysik antas stora internationella infrastrukturer som partikelfysiklaboratoriet CERN bidragit till att de internationella sampubliceringarna blivit ännu vanligare.

Humaniora och samhällsvetenskap är de ämnen där svenska forskare har lägst andel sampubliceringar med internationella forskare. IKT och biologi är de ämnen som under perioden haft störst ökning av andelen sampublicationer.

Citeringsgenomslag

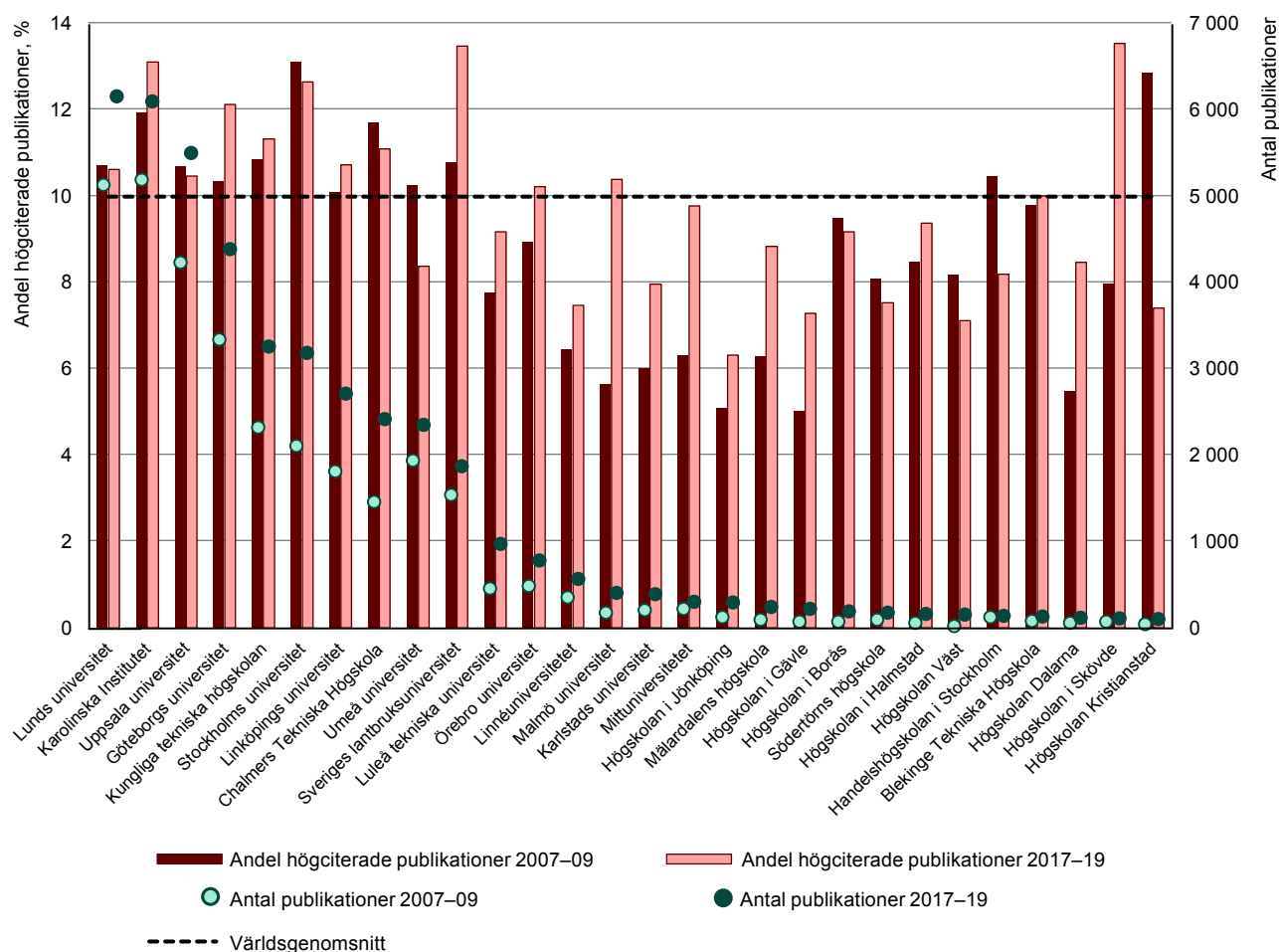
I Figur 38 redovisar citeringsgenomslag för olika lärosätesgrupper under åren 2007–2009 och 2017–2019. Breda universitet och fackinriktade universitet ligger båda över världsgenomsnittet medan nya universitet och högskolorna ligger under världsgenomsnittet. De nya universiteten har däremot ökat sitt citeringsgenomslag mest under tioårsperioden, från 7 procent till 9 procent av sina publikationer bland de 10 procent mest citerade.



Figur 38. Utvecklingen av andelen högciterade publikationer för olika lärosätesgrupper, år 2007–2009 och 2017–2019.

Not: I gruppen övriga ingår i huvudsak företag, forskningsinstitut, sjukhus (ej universitets-sjukhus) och myndigheter utanför högskolesektorn. Konstnärligt inriktade högskolor och enskilda utbildningsanordnare redovisas inte på grund av för litet antal publikationer. Källa: Clarivate analytics.

Figur 39 visar antalet publikationer (bollar) samt citeringsgenomslag (staplar) för olika lärosäten för samma tidsperioder som i figur 38. Lärosätena är sorterade efter flest publikationer under 2017–2019 och endast lärosäten med minst 100 publikationer under perioden redovisas i figuren. Världsgenomsnittet på 10 procent illustreras med ett streck i figuren.



Figur 39. Utvecklingen av antal publikationer och andelen högciterade publikationer för olika lärosäten, år 2007–2009 och 2017–2019. Källa: Clarivate analytics.

Högskolan i Skövde, Sveriges lantbruksuniversitet, Karolinska institutet och Stockholms universitet tillhör de lärosäten med högst citeringsgenomsnitt under perioden 2017–2019. De har alla runt 13 procent av sina publikationer bland de 10 procent mest citerade och ligger alltså högt över världsgenomsnittet. Högskolan i Skövde har ökat sitt citeringsgenomsnitt mest under tioårsperioden medan Högskolan i Kristianstad har minskat mest. Båda dessa högskolor har en samtidigt en begränsad publikationsvolym, vilket innebär en betydligt större osäkerhet i resultaten då enskilda årtal kan ge ett stort utslag.

Lärosätenas ämnesprofiler

Figur 40 redovisar olika lärosätens ämnesprofil för 16 ämnesområden och baseras på lärosätens publikationer under en femårsperiod (2015–2019). Endast ämnesområden med minst 30 publikationer under perioden visas i bilden. Om ett ämnesområde ligger till höger i figuren (där ämnesspecialiseringen är över noll) har lärosätet publicerat större andel än världsgenomsnittet inom det området. Om

ett ämnesområde ligger på den övre halvan i figuren har ämnesområdet ett högre citeringsgenomsnitt än världsgenomsnittet, och vice versa. Cirklarnas storlek är proportionerlig mot ämnets andel av respektive lärosätets samlade artikelvolym.

Figur 40 visar att det inte finns något uppenbart samband mellan ämnesspecialisering och citeringsgenomsnitt. De lärosäten som totalt sett har ett högt citeringsgenomsnitt har oftast det i flera ämnen.

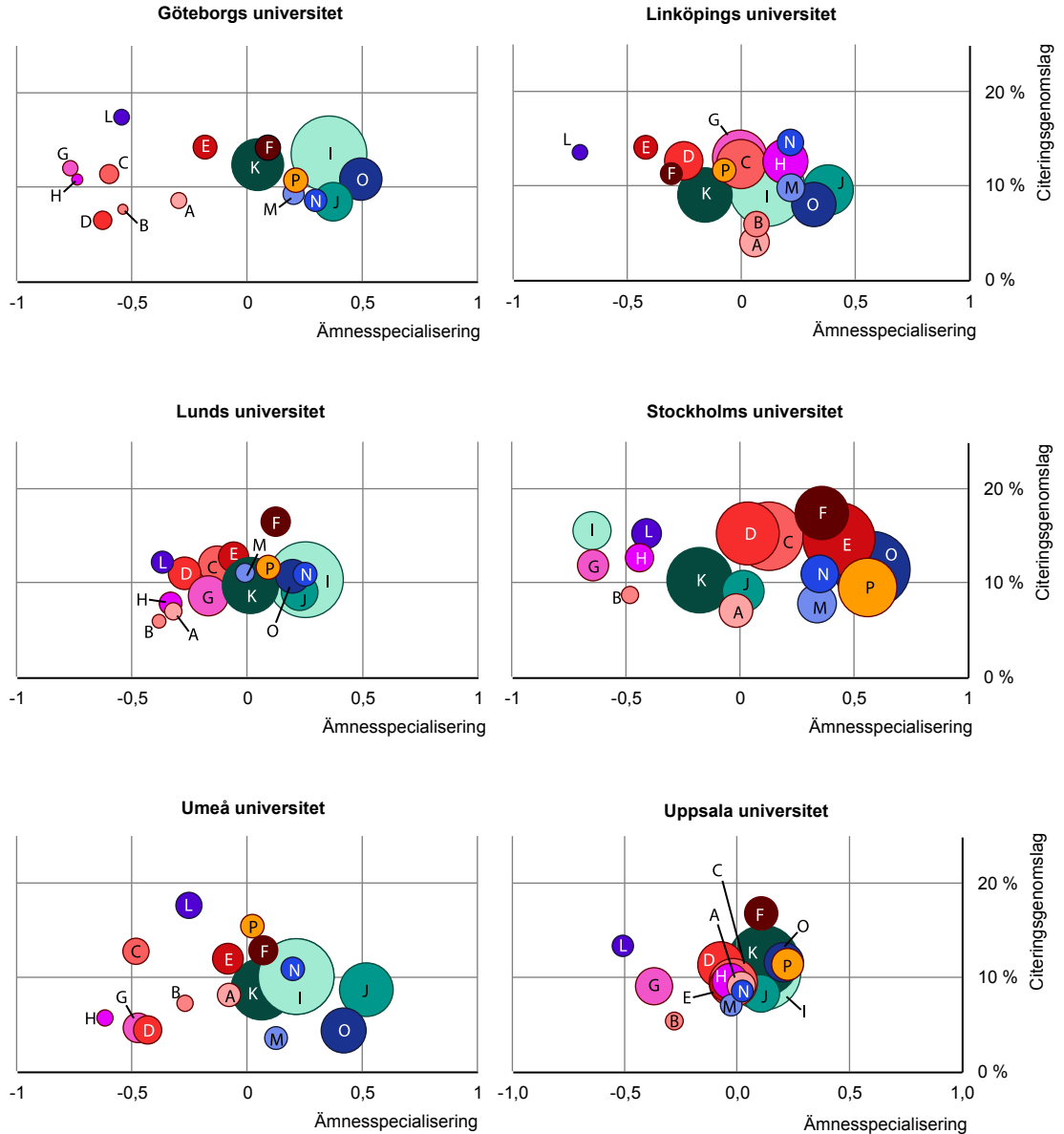
De breda etablerade universiteten har publikationer inom alla 16 ämnesområdena men uppvisar en stor spridning i sin specialisering. Stockholms universitet och Göteborgs universitet, som inte har någon teknisk fakultet, har en låg andel artiklar inom teknikämnen ingenjörsvetenskap och materialvetenskap samtidigt som de är stora inom samhällsvetenskap. Övriga breda etablerade universitet, där även publikationer vid respektive universitetssjukhus har inkluderats, har sin största andel publikationer inom klinisk medicin eller hälsovetenskap.

Bland de breda etablerade lärosätena är Stockholms universitet det lärosäte som har störst spridning i sin ämnesspecialisering, men också det lärosäte som har flest ämnesområden med ett citeringsgenomsnitt över världsgenomsnittet. Lunds universitet och Uppsala universitet har minst spridning i sin ämnesspecialisering och ligger runt noll (världsgenomsnittet) i de flesta ämnen.

De fackinriktade universiteten är som väntat betydligt mer specialiserade än övriga lärosäten. Exempelvis har Handelshögskolan i Stockholm nästan uteslutande sina publikationer inom ämnet ekonomi. Sveriges lantbruksuniversitet har största volymen inom agronomi och biologi, samtidigt som de tekniska universiteten, Kungliga Tekniska högskolan, Chalmers tekniska högskola och Luleå tekniska universitet, producerar mest inom ingenjörsvetenskap. Karolinska institutet har en betydligt högre andel av klinisk medicin och hälsovetenskap än världsgenomsnittet.

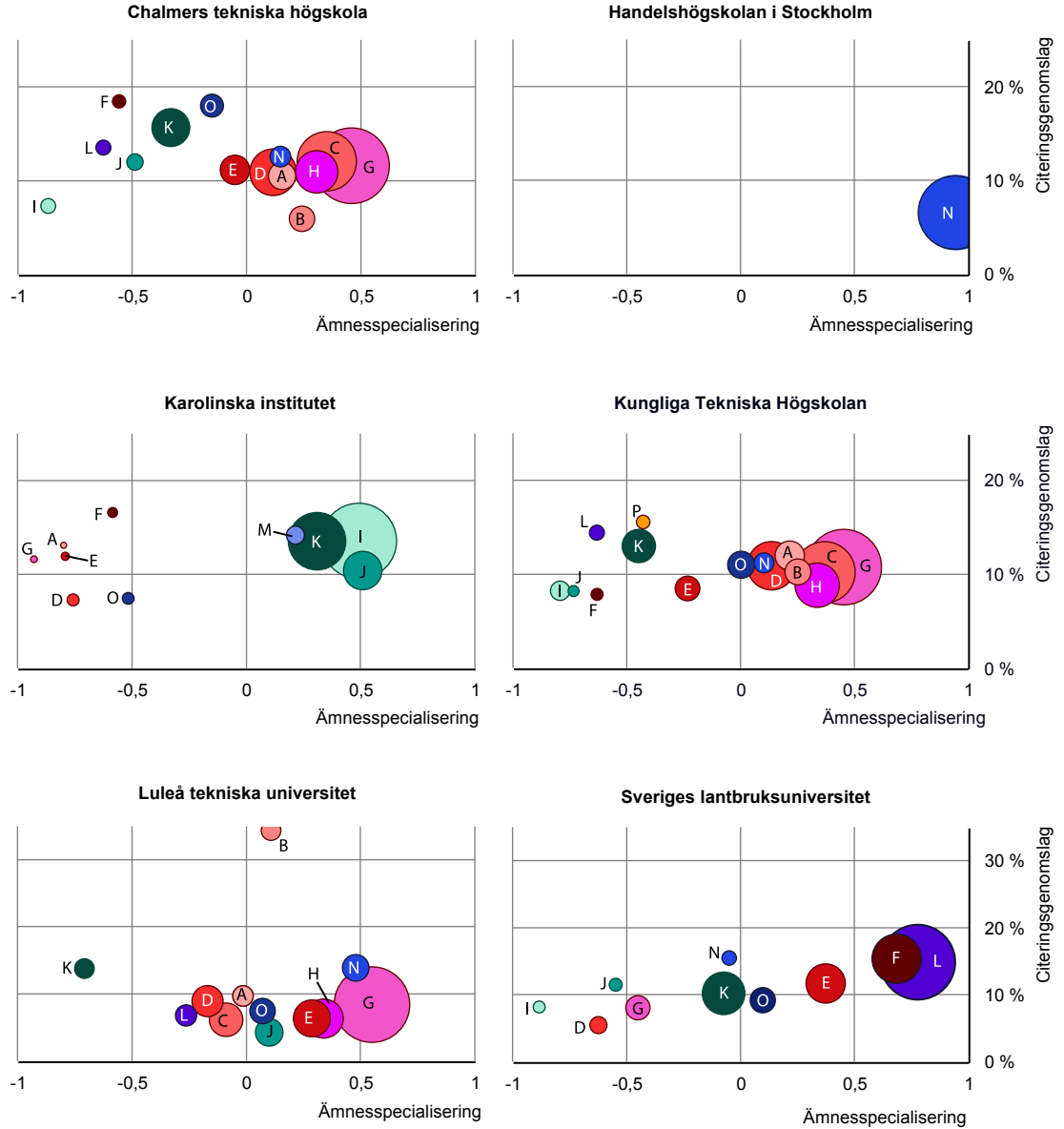
De nya universiteten, med undantag för Linnéuniversitet, har relativt få ämnesområden där de under perioden producerat fler än 30 publikationer. En gemensam nämnare för de nya universiteten och högskolorna är att de har en ämnesspecialisering över noll i samhällsvetenskap och hälsovetenskap.

Breda etablerade universitet



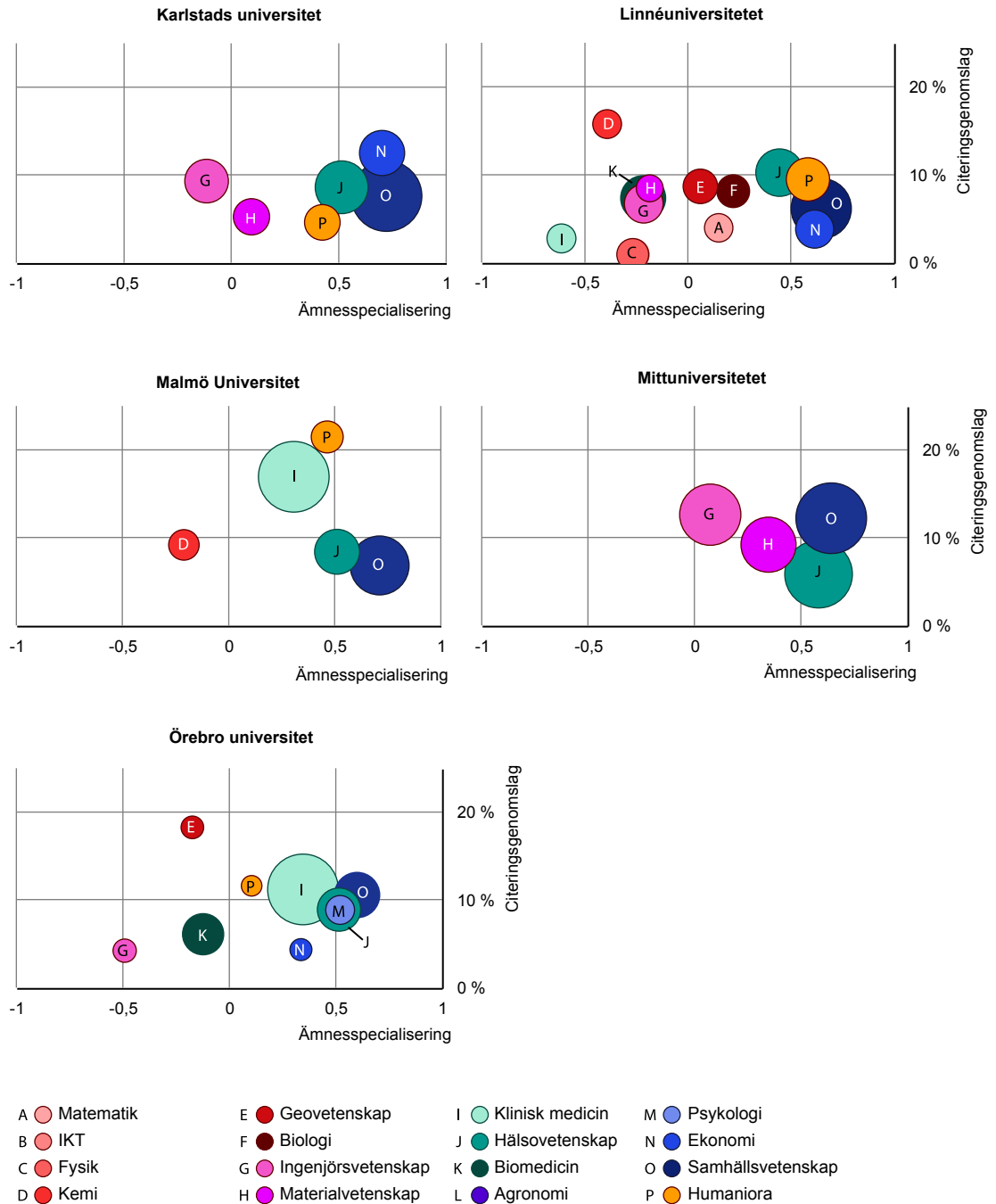
- | | | | |
|-------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| A Matematik | E Geovetenskap | I Klinisk medicin | M Psykologi |
| B IKT | F Biologi | J Hälsovetenskap | N Ekonomi |
| C Fysik | G Ingenjörsvetenskap | K Biomedicin | O Samhällsvetenskap |
| D Kemi | H Materialvetenskap | L Agronomi | P Humaniora |

Fackinriktade universitet

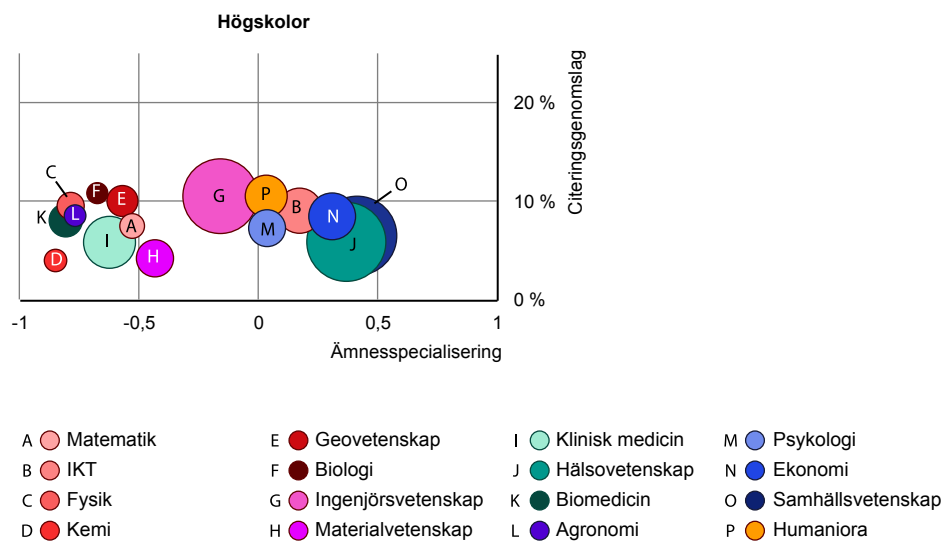


- | | | | |
|-------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| A Matematik | E Geovetenskap | I Klinisk medicin | M Psykologi |
| B IKT | F Biologi | J Hälsovetenskap | N Ekonomi |
| C Fysik | G Ingenjörsvetenskap | K Biomedicin | O Samhällsvetenskap |
| D Kemi | H Materialvetenskap | L Agronomi | P Humaniora |

Nya universitet



Högskolor



Figur 40. Ämnesprofil (ämnesspecialisering och citeringsgenomsnitt) för svenska lärosäten.

Not: Cirkelnas yta är proportionerlig mot ämnesområdets andel av lärosätets totala produktion. Endast ämnesområden med minst 30 artiklar under 2015–2019 finns med i figuren. Källa: Clarivate analytics.

Referenser

Högskoleförordningen (1993:100).

Lagen om anställningsskydd (1982:80).

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.

Prop. 2016/17:50. Kunskap i samverkan – för samhällets utmaningar och stärkt konkurrenskraft.

Prop. 2020/21:1 Utgiftsområde 16.

SCB (2020). Statistikens framställning – Forskning och utveckling i Sverige. UF0301. 2020-10-19.

SCB (2021). Forskning och utveckling i Sverige 2019.

Statistiknyhet från SCB 2020-10-15 9.30 ”Tio företag utför hälften av näringslivets FoU 2019” <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/utbildning-och-forskning/forskning/forskning-och-utveckling-i-sverige/pong/statistiknyhet/forskning-och-utveckling-inom-foretagssektorn-2019/>

Statistiknyhet från SCB 2021-04-21 Ökade FoU-anlag till universitet och högskolor under 2021: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/utbildning-och-forskning/forskning/statliga-anlag-till-forskning-och-utveckling/pong/statistiknyhet/statliga-anlag-till-forskning-och-utveckling-2021/>

Statistiknyhet från SCB 2020-10-29 9.30. Forskning och utveckling ökar i Sverige. <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/utbildning-och-forskning/forskning/forskning-och-utveckling-i-sverige/pong/statistiknyhet/forskning-och-utveckling-i-sverige-2019/>

UKÄ (2016). Standard för svensk indelning av forskningsämnen 2011.

Vetenskapsrådet (2014). Riktlinjer för användning av bibliometri vid Vetenskapsrådet. 2014-12-15. Dnr 113-2014-7357.

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

Vetenskapsrådet (2018). Vetenskapsrådets guide till infrastrukturen 2018. VR1809.

Vetenskapsrådet (2019). Forskningsbarometern 2019 – Svensk forskning i internationell jämförelse. VR1915.

Vetenskapsrådet (2010). En studie av investeringar i utrustning för forskning vid svenska universitet och högskolor, 1997–2007.

Vetenskapsrådet (2021). Hur jämställt är det i högskolan? Kvinnors och mäns förutsättningar att bedriva forskning. VR2106.

Vinnova (2020). Horisont 2020 – årsbok 2019. Vinnova rapport. VR 2020:08

Metodbilaga

Forskningsbarometerns syfte och inriktning

Forskningsbarometern syftar till att beskriva tillstånd och utveckling för svensk forskning och utveckling. Forskningsbarometern innefattar därför en internationell jämförelse av det svenska FoU-systemet, men har även ett särskilt fokus på den svenska högskolesektorn. Genom att redovisa statistik från flera olika källor kan rapporten ge en heltäckande bild av det svenska FoU-systemet. Forskningsbarometerns styrka är att samla information från flera statistikkällor, samtidigt som vi redovisar unik information om citeringsgenomslag och vetenskapliga publikationer. Detta innebär även att rapporten är något mer detaljerad avseende information om citeringsgenomslag och publikationer.

Då Forskningsbarometern är en återkommande rapport är valet av indikatorer och figurer till stor del återkommande år för år, och beskrivningen är fokuserad på den senaste tidens utveckling. Framställningen har främst en beskrivande ansats.

Internationella jämförelser

Då Forskningsbarometern syftar till att beskriva det svenska FoU-systemet och göra internationella jämförelser, är det av central betydelse vilka länder och grupper av länder som Sverige jämförs med. Internationella jämförelser mellan olika länders FoU är inte enkla, eftersom det finns skillnader i bland annat organisationsstrukturer och finansieringsmodeller.

För att ge en nyanserad och rättvisande bild av hur Sverige som forskningsnation står sig i jämförelse med andra länder, jämförs Sverige dels med tre olika urval av länder samt dels med generella jämförelsegrupper (EU27, OECD och världen). De olika grupper av länder som används är:

- **Jämförbara länder:** Belgien, Danmark, Finland, Nederländerna, Norge, Schweiz och Österrike
- **Stora etablerade forskningsnationer:** Frankrike, Japan, Storbritannien, Tyskland och USA
- **Snabbväxande forskningsländer:** Kina och Sydkorea.
- **Jämförelsegrupper:** EU27, OECD och världen.

De med Sverige jämförbara länderna är länder vars förutsättningar för forskning och utveckling liknar de som råder i Sverige. Dessa länder är även lika Sverige avseende citeringsgenomslag och antal publikationer i relation till befolkningens mängd. De stora etablerade forskningsnationerna är länder som ofta uppfattas som centrala aktörer. De snabbväxande forskningsländerna är länder som har haft en snabb expansion av sina FoU-system under den senaste tioårsperioden.

Då Forskningsbarometern syftar till att beskriva hur Sverige står sig internationellt, jämförs Sverige även med följande grupper av länder: EU även hänvisad till som EU27 (EU:s 27 medlemsländer), OECD (OECD:s medlemsländer), OECD inklusive Singapore och Kina, samt "världen". Dessa jämförelsegrupper är valda utifrån att de utgör intressanta och ofta förekommande jämförelsegrupper, men också på grund av begränsningar i tillgänglig statistik.

För statistik om FoU-utgifter och antal forskare, är framställningen begränsad till den statistik som finns tillgänglig i OECD:s databas Main Science and Technology Indicators. OECD:s databas avser främst medlemsländerna i OECD, men inkluderar även statistik för några ytterligare länder samt totaler för EU. I vissa figurer har jämförelsegruppen OECD inklusive Kina och Singapore använts, eftersom Kina och Singapore ingår i gruppen snabbväxande forskningsländer, och eftersom Singapore är det land som har högst citeringsgenomslag i världen. Jämförelsegruppen "världen" används enbart i beskrivningar av antal publikationer och i citeringsgenomslag, och är baserad på de länder som ingår i Vetenskapsrådets publikationsdatabas.

Datakällor

Finansierings- och personalstatistiken för de internationella jämförelserna kommer från OECD:s databas Main Science and Technology Indicators (MSTI version mars 2021). Statistiken bygger på enskilda länders inrapportering till OECD. I de figurer som bygger på data från OECD finns inte alltid uppgifter för samtliga år. Detta innebär därför att uppgifter för enskilda länder och år ibland saknas och därför ej heller har presenterats i rapporten. För ett antal figurer har uppgifter för närmast tillgängliga år använts i stället, vilket då framgår av figuren och av figurtexten.

Uppgifter om Sveriges deltagande i Horisont 2020 är från eCORDA och OECD. Ansökningar och beviljade ansökningar ("eligible" och "retained applications") har källa eCORDA (18 maj 2021). Antal forskare (heltids-ekvivalenter) avser år 2019 (exkl. Schweiz med siffror för 2017) och har källa OECD MSTI. Antal forskare avser hela FoU-systemet, det vill säga både högskolesektorn, näringslivssektorn och offentlig sektor.

Statistiken om FoU-utgifter för högskolesektorn i Sverige kommer från Statistiska centralbyrån (SCB). FoU-statistiken uppdateras vartannat år och senast tillgängliga uppgifter är från 2019. FoU-utgifter som innehåller jämförelser över tid har fastprisberäknats med hjälp av BNP-deflatorn³¹, som i sin tur bygger på uppgifter från Konjunkturinstitutet³².

Uppgifter om antal publikationer, citeringsgenomslag och internationella sampublikationer, baseras på Vetenskapsrådets publikationsdatabas, som i sin tur bygger på samma grundmaterial som Web of Science. Forskningsbarometern

31 BNP deflatorn beräknas som BNP i fasta priser i relation till BNP i löpande priser.

32 Prognosdatabasen, december 2020.

motsvarar innehållet i Web of Science för mars 2021 (För ytterligare information se ”Bibliometrisk analys” nedan).

Indelning i forskningsämnen

Forskningsbarometern använder sammanlagt tre indelningar av forskningsämnen. För uppgifter om FoU-utgifter och FoU-personal inom högskolesektorn i Sverige, används ”Forskningsämnesområden” från ”Standard för svensk indelning av forskningsämnen” som tagits fram av UKÄ och SCB.³³ För uppgifter om antal publikationer och citeringsgenomsnitt används ”ämnesområden” som baseras på den klassificering av vetenskapliga tidskrifter som finns i Vetenskapsrådets publikationsdatabas. Indelningen av ämnesområden finns dels för sex ämnesområden och dels för 16 ämnesområden. Då dessa tre indelningar baseras på olika underlag, är de inte helt jämförbara och har därför i rapporten benämnts ”forskningsämnesområden” och ”ämnesområden”.

Bibliometrisk analys

I detta avsnitt 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 samt The bibliometric database at the Swedish Research Council – contents, methods and indicators³⁴.

Vetenskapsrådets databas för bibliometri

Vetenskapsrådets databas för bibliometri bygger på data från Clarivate Analytics och innehållet motsvarar samma grundmaterial som i Web of Science (WoS).³⁵ Publikationsdatabasen innehåller cirka 18 000 internationella vetenskapliga tidskrifter. Dessa tidskrifter är av Clarivate Analytics klassificerade till en eller flera av cirka 250 ämnen och enskilda artiklar får tidskriftens ämnesklassning. De 250 ämnena har i Forskningsbarometern aggregerats till två indelningar, en med sex ämnesområden och en med sexton ämnesområden.³⁶ Vetenskapsrådet klassar om de tidskrifter som av WoS placeras i Övrigt/multidisciplinärt. Efter

33 UKÄ (2016). Standard för svensk indelning av forskningsämnen 2011.

34 Vetenskapsrådet (2014). Riktlinjer för användning av bibliometri vid Vetenskapsrådet. 2014-12-15. Dnr 113-2014-7357., Vetenskapsrådet (2015). The bibliometric database at the Swedish Research Council – contents, methods and indicators 2015, 2015-09-18. Dnr 113-2010-6148.

35 Vetenskapsrådet köper rådata från Clarivate Analytics och detta innehåll motsvarar i stort sett innehållet i Web of Science. När det här står Web of Science menas Vetenskapsrådets databas (som 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® 2018. Alla rättigheter förbehållna.)

36 Agronomi, biologi, geovetenskap, fysik, kemi, biomedicin, klinisk medicin, hälsovetenskap, matematik, materialvetenskap, IKT (Informations- och kommunikationsteknologi), ingenjörsvetenskap, humaniora, ekonomi, psykologi och (övrig) samhällsvetenskap.

omklassning av multidisciplinära tidskrifter finns mycket få publikationer kvar inom denna kategori och de har sedan exkluderats från statistiken i Forskningsbarometern.

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.

Publikationsdatabasen har olika bra täckning av olika ämnesområden. Ämnen som exempelvis biomedicin, kemi och klinisk medicin har en hög täckningsgrad i databasen medan humaniora har en mycket låg täckningsgrad. Samhällsvetenskap, ekonomi och datavetenskap har också relativt låg täckningsgrad. Forskare inom dessa ämnen publicerar mycket i kanaler som inte finns med i Web och Science. Eftersom Forskningsbarometerns beräkningar av antal publikationer och citeringsgenomslag görs utifrån de publikationer som finns i publikationsdatabasen är siffrornas säkerhet i rapporten olika för olika ämnesområden.

Publikationsvolym och fraktionering

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.

Antalet publikationer kan därför beräknas med så kallad fraktionering. Vid fraktionerad beräkning tilldelas författare A och B en halv publikation var och författarsumman blir samma som det faktiska antalet publikationer. Om publikationen dessutom tilldelas flera ämnen fraktioneras den ytterligare. I Forskningsbarometern används, om inget annat anges, fraktionerad beräkning. Svenska publikationer och forskare identifieras som forskare med en affilierings (adress) i Sverige.

Andelen högciterade publikationer

Andelen högt citerade vetenskapliga publikationer är ett mått på citeringsgenomslag som, till skillnad från citeringsmedelvärdet, inte påverkas nämnvärt av enstaka extremt högt citerade publikationer. För att studera publikationernas citeringsgenomslag används därför i Forskningsbarometern en indikator som anger hur stor andel av ett lands eller ett lärosätes publikationer som återfinns bland de 10 procent mest citerade vetenskapliga publikationerna i världen.

All statistik är också *fältnormerad*. En högciterad artikel är med andra ord 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. Andelen publikationer bland de 10 procenten mest citerade

beräknas sedan genom att dividera summan av alla publikationsfraktioner som finns bland de 10 procent mest citerade, med summan av landets samtliga publikationsfraktioner.

Antalet citeringar är räknade under ett treårsfönster, vilket innebär att citeringarna räknas från det år artikeln publiceras och de två efterföljande åren. Själv citeringar är exkluderade.

Vetenskaplig publicering med öppen tillgång

Uppgifter om en publikations tillgänglighet via öppen tillgång ingår i Clarivates data som Vetenskapsrådets publikationsdatabas baseras på. Clarivate utnyttjar genom samarbete med Our Research tjänsten Unpaywall för att uppdatera informationen om öppen tillgång. Varje publikation i databasen kan finnas öppet tillgänglig inom flera kategorier. För sammanställningen i Forskningsbarometern har *en* kategori tilldelats varje publikation i följande prioriteringsordning: Guld, hybrid, grön respektive brons. Uppgifterna om öppen tillgång är de som fanns tillgängliga från Clarivate vid senaste uppdateringen av publikationsdatabasen i mars 2021.

Ämnesspecialisering

För att relatera den ämnesmässiga inriktningen för ett lands (eller en organisations) publikationer används ett mått på ämnesspecialisering: 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 publikationsdatabasen som helhet. Om 50 procent av Sveriges publikationer är klassade som fysik och motsvarande siffra för hela databasen är 25 procent, kommer Sveriges aktivitetsindex för fysik att vara 2. Sverige har i exemplet alltså dubbelt så stor andel fysik som i databasen. Aktivitetsindex är ett osymmetriskt mått som kan anta värden mellan 0 och oändligheten. För att figurerna ska bli lättare att jämföra använder vi i stället RSI som beräknas enligt:

$$RSI = (AI - 1)/(AI + 1).$$

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

Landskoder

Tabell 1. Landskoder

AT = Österrike	FI = Finland	LV = Lettland
AU = Australien	FR = Frankrike	MX = Mexiko
BE = Belgien	GB = Storbritannien	NL = Nederländerna
CA = Kanada	GR = Grekland	NO = Norge
CH = Schweiz	HU = Ungern	NZ = Nya Zeeland
CL = Chile	IE = Irland	PL = Polen
CN = Kina	IL = Israel	PT = Portugal
CO = Colombia	IS = Island	SE = Sverige
CZ = Tjeckien	IT = Italien	SG = Singapore
DE = Tyskland	JP = Japan	SI = Slovenien
DK = Danmark	KR = Sydkorea	SK = Slovakien
EE = Estland	LT = Litauen	TR = Turkiet
ES = Spanien	LU = Luxemburg	US = USA

Källa: ISO 3166-1 alpha-2

Förklaringar till förkortningar och begrepp

Andel högt citerade publikationer: Anger hur stor andel av ett lands eller organisations publikationer som återfinns bland de 10 procent mest citerade vetenskapliga publikationerna i världen (i Vetenskapsrådets publikationsdatabas).

Beviljandegrad: Beviljade ansökningar i relation till antal ansökningar. Begreppet används i beskrivning av Sveriges deltagande i Horisont 2020.

Bruttonationalprodukt (BNP): Värdet av alla varor och tjänster som produceras i ett land under en given period.

Clarivate Analytics: Det företag som publicerar Web of Science, en publikationsdatabas med citeringsindex. När Clarivate Analytics hänvisas till i

figurer och löptext, avses Vetenskapsrådets databas för bibliometri vilken är baserad på grunddata från Web of Science.

eCORDA: Datakälla för uppgifter om deltagande i EU:s ramprogram för forskning och innovation (external COMmon Research DATA warehouse).

EU och EU27: De länder som för närvarande ingår i den Europeiska unionen (27 länder): Belgien, Bulgarien, Cypern, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Grekland, Irland, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Nederländerna, Polen, Portugal, Rumänien, Slovakien, Slovenien, Spanien, Sverige, Tjeckien, Tyskland, Ungern och Österrike.

Fasta priser: Fasta priser är priser från en specifik (fast) tidsperiod. Fasta priser uttrycker det reala värdet, som är värdet i en annan periods pris. Fasta priser erhålls genom att deflatera löpande priser till ett basår. Att studera FoU-utgifternas utveckling över tid i fasta priser, innebär att utgifternas utveckling studeras utifrån samma prisnivå under perioden och därmed utan inverkan av eventuella förändringar av priserna. I Forskningsbarometern används BNP-deflatorn.

Forskare: Forskare definieras i Frascatimanualen som personer som i sin yrkesutövning arbetar med att skapa ny kunskap. "Researchers are professionals engaged in the conception or creation of new knowledge. They conduct research and improve or develop concepts, theories, models, techniques instrumentation, software or operational methods."³⁷ Forskare återfinns inom både högskolesektorn, företagssektorn och i övriga samhället.

Forskningsämnesområde: Klassificering av svensk FoU enligt Standard för svensk indelning av forskningsämnen.³⁸ All FoU klassificeras på en-, tre- och femsiffernivå. Forskningsämnesområdena (på en-siffernivå) är: Naturvetenskap, Teknik, Medicin och hälsovetenskap, Lantbruksvetenskap och veterinärmedicin, Samhällsvetenskap samt Humaniora och konst.

FoU (Forsknings- och utvecklingsverksamhet): Definieras i Frascatimanualen som "ett kreativt och systematiskt arbete för att öka mängden kunskap – inklusive kunskap om mänskligheten, kulturen och samhället – och att utveckla nya tillämpningar av den tillgängliga kunskapen."³⁹ FoU innefattar både

37 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., sid 162.

38 UKÄ (2016). Standard för svensk indelning av forskningsämnen 2011.

39 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., sid 44.

grundforskning, tillämpad forskning och utvecklingsverksamhet. Se även faktaruta i rapporten.

FoU-intensitet: FoU-utgifter som andel av BNP eller i relation till folkmängd.

FoU-systemet: Åsytter samtliga aktörer i ett land som finansierar och/eller bedriver FoU, det vill säga företagssektorn, högskolesektorn, övrig offentlig sektor och privat icke-vinstdrivande sektor.

FoU-utgifter: Utgifter för utförd FoU. Består av rörelsekostnader och investeringsutgifter. Se även faktaruta i rapporten.

FoU-årsverke: Ett årsverke är det arbete en heltidsanställd person utför under ett år. En heltidsanställd som ägnat halva sin tid åt FoU har gjort 0,5 FoU-årsverken.

Frascatimanualen: OECD:s riktlinjer för statistik om FoU.⁴⁰

IKT: Informations- och kommunikationsteknologi. Svensk översättning av ämnesområdet Computer and information sciences.

Jämförbara länder: Gruppering av länder som används i Forskningsbarometern för att representera länder som är jämförbara med Sverige avseende förutsättningar för FoU, och som även är jämförbara avseende antal publikationer i relation till befolkning och i citeringsgenomslag. Består av: Belgien, Danmark, Finland, Nederländerna, Norge, Schweiz och Österrike.

Köpkraftsjusterade värden: Köpkraftsjustering är ett sätt att ta hänsyn till prisskillnader i olika länder och därmed få exempelvis FoU-utgifter eller BNP uttryckta utifrån ländernas köpkraft. Köpkraftsjustering tar, enkelt uttryckt, hänsyn till att 100 kronor (SEK) räcker olika långt i olika länder beroende på skillnader i ländernas prisnivåer för olika varor och tjänster. (Eng: Purchasing power parity – PPP.)

Löpande priser: FoU-utgifter till löpande priser, betyder att FoU-utgifterna är uttryckta i faktiska prisnivån för den aktuella tidsperioden. Utgifter till löpande priser används för att beskriva och jämföra utgifterna vid en given tidpunkt. För att beskriva utgifternas utveckling över tid används istället utgifter till fasta priser, vilket innebär att prisnivån inte varierar över tid. Se även Fasta priser.

OECD: Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling. Från och med den 25 maj har OECD 38 medlemsländer, då Costa Rica blev medlem. Då

40 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.

Forskningsbarometern använder information från mars 2021, hänvisar statistik om OECD till 37 medlemsländer.

OECD MSTI: OECD Main Science and Technology Indicators. Statistikkälla.

PPPS: Köpkraftsjusterade amerikanska dollar (USD). Purchasing Power Parity. Se köpkraftsjusterade värden.

Publiceringsvolym: Antal vetenskapliga publikationer för en given tidsperiod.

Relativ framgång: Antal beviljade ansökningar i Horisont 2020 i relation till antal forskare i FoU-systemet i Sverige.

Relativt söktryck: Antal ansökningar i Horisont 2020 i relation till antal forskare i det svenska FoU-systemet.

SCB: Statistiska centralbyrån.

Snabbväxande forskningsländer: Gruppering av länder som används i Forskningsbarometern för att representera länder som uppvisat en snabb expansion av sina forskningssystem under den senaste tioårsperioden. Består av Kina och Sydkorea.

Stora etablerade forskningsnationer: Gruppering av länder som används i Forskningsbarometern för att representera länder som ofta uppfattas som central aktörer i internationella jämförelser och som karakteriseras av en hög publikationsvolym. Består av: Frankrike, Japan, Storbritannien, Tyskland och USA.

UKÄ: Universitetskanslersämbetet.

Ämnesområde: Klassificering av olika forskningsområden som används i beskrivning av vetenskapliga publikationer och citeringar. Ämnesområdena baseras på klassificering av vetenskapliga tidskrifter i Vetenskapsrådets publikationsdatabas.

Forskningsbarometern ger en övergripande beskrivning av tillståndet för svensk forskning och utveckling (FoU) i internationell jämförelse – med ett särskilt fokus på högskolesektorn i Sverige.

Rapporten består av tre kapitel:

- Forskningens finansiering
- Forskningens personal
- Vetenskaplig publicering

Vetenskapsrådet ger ut Forskningsbarometern vartannat år. Detta är den fjärde i ordningen.

Vetenskapsrådet
Västra Järnvägsgatan 3
Box 1035, 101 38 Stockholm
Tel 08-546 44 000
vetenskapsradet@vr.se
vetenskapsradet.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.