



Vetenskapsrådet



FORSKNINGENS FRAMTID!

**SVENSK VETENSKAPLIG PRODUKTION
OCH PUBLICERINGSMÖNSTER I ETT
INTERNATIONELLT PERSPEKTIV**

SVENSK VETENSKAPLIG PRODUKTION OCH PUBLICERINGSMÖNSTER I ETT INTERNATIONELLT PERSPEKTIV

VETENSKAPSRÅDET

Box 1035

SE-101 38 Stockholm, SWEDEN

© Swedish Research Council

ISBN 978-91-7307-285-4

Under 2014 har Vetenskapsrådet tagit fram forskningsöversikter, strukturella analyser och kunskapsöversikter som tillsammans med styrelsens sammanfattade slutsatser och rekommendationer utgör det underlag som är grunden för Vetenskapsrådets forskningspolitiska vägval när det gäller att främja svensk forskning under de kommande 5-10 åren. Arbetet går under benämningen *Forskningens framtid!* Det sammanfattas i en slutrapport sommaren 2015. Sammantaget utgör materialet basen i det underlag som Vetenskapsrådet tar fram inför regeringens kommande forskningsproposition 2016.

SVENSK VETENSKAPLIG PRODUKTION OCH PUBLICERINGSMÖNSTER I ETT INTERNATIONELLT PERSPEKTIV

FORSKNINGENS FRAMTID!

Under 2014 har Vetenskapsrådet tagit fram forskningsöversikter, strukturella analyser och kunskapsöversikter som tillsammans med styrelsens sammanfattade slutsatser och rekommendationer utgör det underlag som är grunden för Vetenskapsrådets forskningspolitiska vägval när det gäller att främja svensk forskning under de kommande 5-10 åren. Arbetet går under benämningen *Forskningens framtid!* Det sammanfattas i en slutrapport sommaren 2015. Sammantaget utgör materialet basen i det underlag som Vetenskapsrådet tar fram inför regeringens kommande forskningsproposition 2016.

FÖRORD

Denna strukturella analys ingår som en del i det kunskapsunderlag som Vetenskapsrådet har sammanställt för att bidra med underlag inför regeringens kommande forskningsproposition och för att underlätta prioriteringar inom egna ämnesråd, råd och kommittéer. Den kan även användas som referensmaterial inom forskningssektorn. Analysen är genomförd av Henrik Aldberg, Andreas Augustsson, Dan Holtstam och Staffan Karlsson.

Analysen och kunskapsöversikter har genomförts på dessa teman:

- jämställdheten i högskolan och Vetenskapsrådets forskningsstöd,
- karriärstruktur och karriärvägar i högskolan,
- svensk vetenskaplig produktion och publiceringsmönster i ett internationellt perspektiv,
- forskningspolitiska reformer i Sverige 1990–2014,
- svenska forskares mobilitet.

Det statistiska faktaunderlag som analyserna bygger på, har även Vetenskapsrådets ämnesråd, råd och kommittéer haft tillgång till i sitt arbete med att kartlägga nuläge och framtidsutsikter för svensk forskning.

Jonas Björk
Chef för avdelningen forskningspolitik

INNEHÅLL

FÖRORD	3
SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER	5
SUMMARY AND FINDINGS.....	7
SVENSK PUBLICERING I ETT GLOBALT PERSPEKTIV	8
Volym och tillväxt.....	8
Citeringsgenomslag.....	12
Slutsatser.....	14
SVENSK PUBLICERING I ETT NATIONELLT PERSPEKTIV	15
Sverige totalt.....	15
Svenska lärosäten	17
Produktion per ämnesområde	19
Slutsatser.....	21
OCITERADE PUBLIKATIONER.....	22
Stora skillnader mellan områden.....	22
Sverige klarar sig bra.....	23
Diskussion och slutsatser	24
OPEN ACCESS	26
Bakgrund	26
Volym och tillväxt.....	26
Citeringsgenomslag.....	27
Slutsatser.....	29
BIBLIOMETRISKA SKILLNADER MELLAN KVINNOR OCH MÄN.....	30
STARKA FORSKNINGSMILJÖER	32
EN METOD FÖR ATT UPPSKATTA EFFEKTIVITETEN I FORSKNINGEN VIA EKONOMISKA OCH BIBLIOMETRISKA DATA.....	34
Bakgrund	34
Källor och genomförande	34
Resultat	36
Diskussion och slutsatser	36
BILAGA 1. DELFÖRSTORINGAR AV FIGUR 1.....	41
BILAGA 2. KATEGORIER LÄROSÄTEN.....	43
BILAGA 3. LÄROSÄTEN, VOLYM, MEDEL CITERING OCH ANDEL HÖGT CITERADE PUBLIKATIONER.....	44
BILAGA 4. ANDEL OCITERADE PUBLIKATIONER	45
BILAGA 5. OPEN ACCESS-TIDSKRIFTER	47
BILAGA 6. FINANSIERING OCH BIBLIOMETRISKA DATA.....	49
BILAGA 7. METODER OCH INDIKATORER	50

SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER

I denna rapport presenteras bibliometriska analyser av svensk forskning avseende produktion av vetenskapliga publikationer och citeringsgenomslag¹. Citeringar är en av få kvantitativa indikatorer för vetenskaplig kvalitet och kan relativt enkelt sammanställas med tillgång till lämpliga databaser. Bibliometri är framförallt lämpligt för analyser som baseras på ett stort antal publikationer och anses då ge robusta kvalitetsindikatorer, t.ex. vid jämförelser mellan länder eller lärosäten.

Rapporten inleds med en bibliometrisk översikt som innehåller internationella jämförelser mellan länder och nationella jämförelser mellan olika typer av forskningsutförare samt typer av lärosäten. Översikten består till viss del av uppdaterad statistik, som tidigare har presenterats i rapporter från Vetenskapsrådet (2008, 2010 och 2012).

Rapportens övriga delar innehåller bibliometriska analyser för ett antal olika forskningspolitiskt aktuella områden och frågeställningar: ociterade publikationer, publicering i open access-tidskrifter, jämställdhet, starka forskningsmiljöer och effektivitet.

Resultaten visar på en något ökad citeringsgrad för svensk forskning de senaste åren, men även att ett antal andra länder har en starkare utveckling och citeras på nivåer strax under den svenska. Bland de sex länder som citeras högre än Sverige har USA fått konkurrens som ledande forskningsnation, mätt i termer av fältnormerad medelcitering och andel högt citerade publikationer. Singapore har här gått om och Schweiz ligger på samma nivå som USA.

Svenska lärosäten uppvisar en stark produktionstillväxt samtidigt som andra svenska organisationer har haft en låg tillväxt eller minskad produktion. Resultaten tyder på effekter av bland annat införandet av resursfördelningsmodellen 2009, vilken har gett tydliga incitament för lärosätena att maximera antalet publikationer till lärosätet.

Humaniora och samhällsvetenskap är de ämnesområden i Sverige som procentuellt har ökat volymen publikationer mest, dock från relativt låga nivåer. Även om detta till stor del beror på en utökning av antalet tidskrifter i Thomson Reuters databas *Web of Science* indikerar även resultaten på förändrade publiceringsmönster inom humaniora och samhällsvetenskap.

Sverige har en förhållandevis låg andel artiklar som sex år efter publicering fortfarande är ociterade (cirka 11 procent), jämfört med flertalet ledande forskningsnationer. Bland de länder som ingår i jämförelsen uppvisar endast Danmark en lägre andel ociterade publikationer än Sverige. De påståenden som förekommer i den forskningspolitiska debatten om att 35 procent av svenska forskare skulle vara ociterade är orimliga.

Andelen publikationer i open access-tidskrifter har stadigt ökat sedan början av 2000-talet i Sverige och internationellt. 13 procent av den svenska produktionen publicerades 2013 i open access-tidskrifter med helt fri tillgänglighet. Medelciteringen för svenska open access-artiklar är högre än världsgenomsnittet för open access-artiklar, men lägre jämfört med de ledande forskningsnationerna.

Resultat från tidigare bibliometriska studier på temat jämställdhet påvisar skillnader mellan könen beträffande produktivitet. Män dominerar den globala forskningsproduktionen och producerar i genomsnitt fler publikationer än kvinnor, även om det förekommer variationer mellan ämnen. Medelciteringen visar ett klart samband med produktiviteten: produktiva personer är högre citerade än personer med låg produktion, oavsett kön. Dock är det ännu oklart i vilken mån karriärålder kan förklara skillnaderna mellan kvinnor och män.

En studie av bidrag till starka forskningsmiljöer (Linnémiljöer) visar på höga citeringsnivåer över de fem år som miljöerna erhållit bidrag. Dock saknas (än så länge) indikationer på att satsningen har gett positiva effekter på citeringsnivåerna för miljöerna.

¹ Certain data included herein are derived from the Science Citation Index Expanded®, Social Science Citation Index® and Arts and Humanities Citation Index® prepared by Thomson Reuters®, Philadelphia, Pennsylvania, USA© Copyright Thomson Reuters® 2014. All rights reserved.

En enkel modell för att uppskatta effektiviteten i den vetenskapliga produktionen, och dess förändring över tid, för Sveriges lärosäten presenteras. Som ingångsvärden används ekonomiska data från SCB (resurser) och vanliga bibliometriska mått (produkter). Trots stora ökningar vad gäller både antalet artiklar och citat 2000–2011 har produktiviteten i hela systemet minskat något över perioden, om måtten kostnad per artikel och kostnad per normerad citering används. De breda etablerade universiteten och de fackinriktade universiteten uppvisar högre produktivitet än de nya universiteten och högskolorna, och skillnaden kan bara delvis förklaras med olikheter i ämnesprofilen.

SUMMARY AND FINDINGS

This report presents bibliometric analyses of Swedish research with respect to the production of scientific publications and citation impact. Citations are one of few quantitative indicators of scientific quality and can be compiled relatively easily with access to suitable databases. Bibliometrics is primarily suited for analyses based on a large number of publications and is believed to produce robust quality indicators, such as for comparisons between countries or higher education institutions.

The report starts off with a bibliometric overview containing international comparisons between countries and national comparisons between different types of research practitioners and different types of higher education institutions. The overview consists in part of updated statistics, which were previously presented in reports from the Swedish Research Council (2008, 2010 and 2012). The other sections of the report contain bibliometric analyses of several different hot research policy topics and issues: uncited publications, publication in open access journals, gender equality, strong research environments and efficiency.

The findings show a slight increase in the citation rate of Swedish research over the past years, but also indicate that several countries have experienced a higher rate of growth and are cited at levels just below Sweden. Among the six countries cited higher than Sweden, the US is surpassed by Singapore as the most highly cited country, measured in terms of mean normalized citation rate and the proportion of highly cited publications, and Switzerland at par with the US.

Swedish higher education institutions are exhibiting strong growth in production, while other Swedish organisations have had low growth or a decrease in production. The findings show that the implementation of the 2009 resource allocation model has made an impact. This model has provided clear incentives for higher education institutions to maximise the number of publications at the institution.

The humanities and social sciences are the areas in which Sweden has increased its volume of publications most in per cent, however the volume of these publications was previously relatively low. Even though this is in large part due to an increase in the number of publications in the Thomson Reuters database *Web of Science*, the findings also indicate a change in the publication patterns in the humanities and social sciences.

Sweden has a relatively low proportion of articles that remain uncited six years after publication (approximately 11%) in comparison to most of the leading research nations. Only Denmark can boast a lower proportion of uncited publications than Sweden among the countries included in the comparison. The claims made in research policy debates that 35% of Swedish researchers are uncited are therefore unfounded.

The proportion of publications in open access journals has increased steadily since the early 2000s in Sweden and internationally. Thirteen per cent of Swedish publications produced in 2013 were published in open access journals with completely free availability. The mean normalized citation rate of Swedish open access articles is higher than the world average for open access articles, but lower in comparison to the leading research nations.

Findings from previous bibliometric studies on the subject of gender equality show differences between the genders with respect to productivity. Men dominate global research production and produce more publications on average than women, although there are variations between subjects. The mean citation rate exhibits a clear connection with productivity: productive people are cited more than people with low production, regardless of gender. However, it is not yet clear to what extent career age can explain the differences between women and men.

One study of grants to strong research centres (Linnaeus centres) shows high citation levels over the five years the research centres received grants. However, we (so far) do not see any indications that this initiative has had any positive effects on the levels of citation for the research centres.

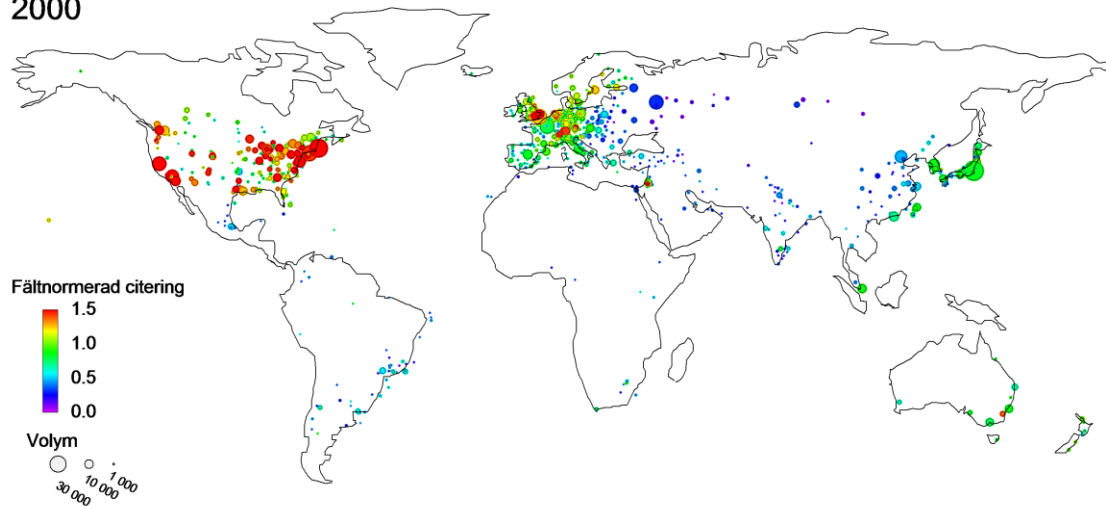
A simple model is presented for estimating the efficiency of academic production, and changes in it over time, for Sweden's higher education institutions. Economic data from Statistics Sweden (resources) and regular bibliometric measurements (products) are used as inputs. In spite of large increases with respect to both the number of articles and the number of citations between 2000 and 2011, the productivity of the system as a whole has fallen slightly over this period, when using the cost per article and costs per normalized citation as measurements. The broad universities and specialised universities exhibit higher productivity than the new universities and colleges, and this difference can only partially be explained by differences in areas of research.

SVENSK PUBLICERING I ETT GLOBALT PERSPEKTIV

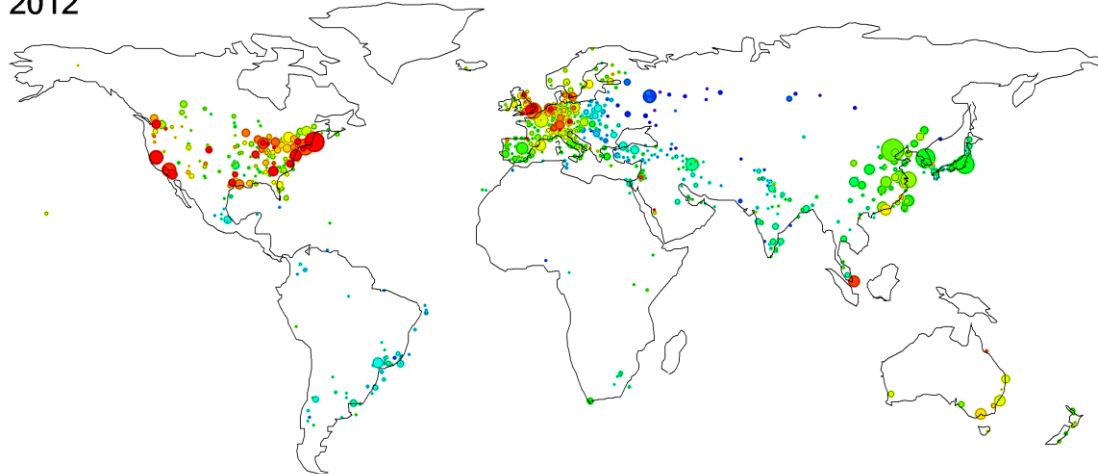
Volym och tillväxt

Den globala forskningsproduktionen har ändrats relativt dramatiskt sedan millennieskiftet. Ett sätt att illustrera detta är genom kartorna nedan, som visar världens största städer mätt i termer av artikelproduktion². Framförallt är ökningen av produktionen i Kina mycket tydlig, liksom ökade citeringsnivåer till de kinesiska publikationerna. Andra områden som framträder är Indien, arabländerna i västra Asien, liksom Turkiet. I Sydamerika är det framförallt Brasilien, Argentina och Chile som har ökat sin produktion.

2000



2012

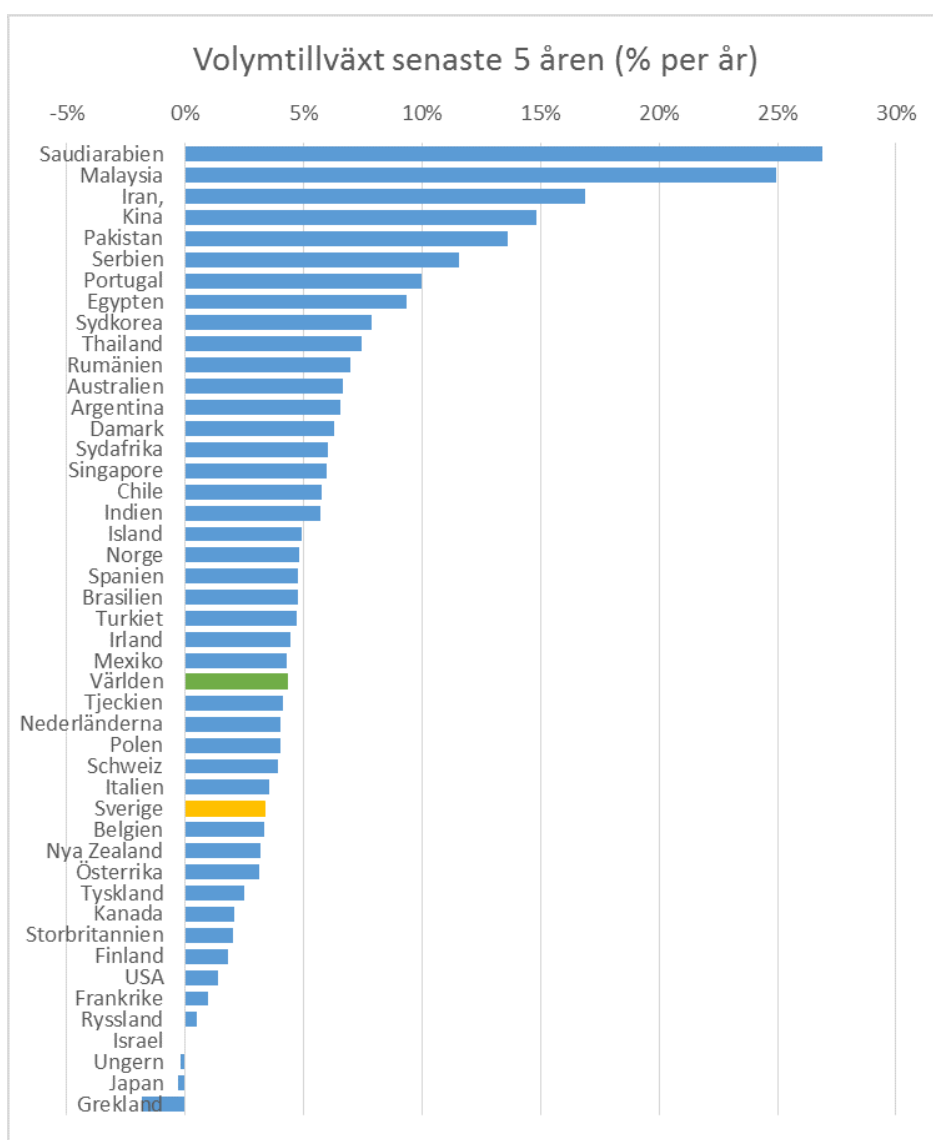


Figur 1. De cirka 1 000 största städerna i världen mätt i artikelproduktion år 2000 och år 2012. Cirklarnas yta är proportionerliga mot volymen och färgen indikerar medelciteringen. För delförstorningar av kartan för 2012 se Bilaga 1. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

² Originalartiklar och översiktsartiklar i Web of Science. Se även Bilaga 7 för metoder och indikatorer.

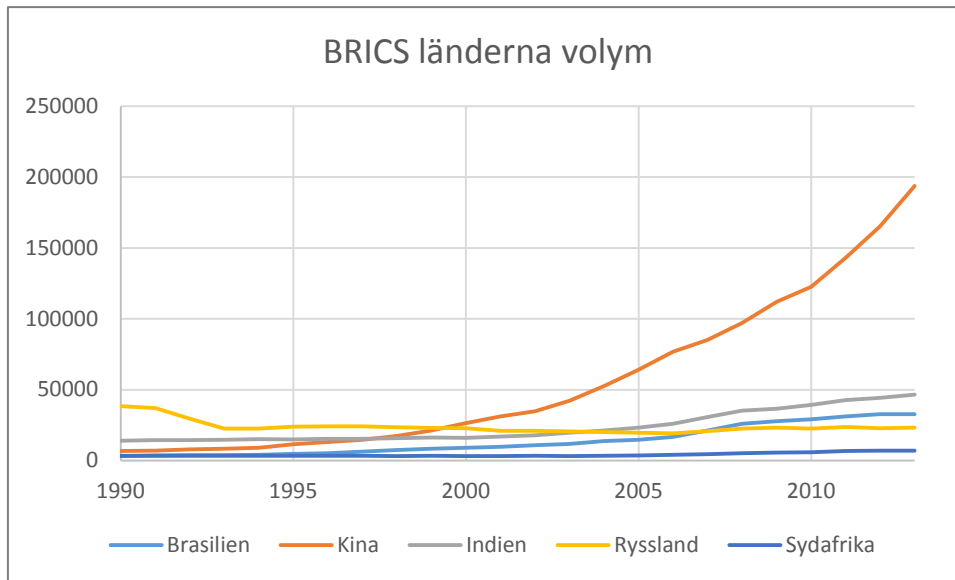
Så länge som internationell publiceringsstatistik tagits fram systematiskt har USA varit världens största producent av vetenskapliga tidskriftspublikationer. Mätt i antal publikationer i Thomson Reuters databas Web of Science passerade Kina Storbritannien och Japan under 2006, och Kina är sedan dess världens näst största producent av publikationer. USA bidrar för närvarande med 22 procent av innehållet i Web of Science och Kina med 13 procent. Storbritannien och Japan bidrar med 5 procent vardera. Sverige är för närvarande världens 21:a största land mätt i antal publikationer per år (2013) och bidrar med 1 procent av världsproduktionen. Bland de tio länderna som mellan 2007 och 2012 har haft den högsta procentuella tillväxten i artikelproduktion är sju stycken asiatiska och listan toppas av Saudiarabien, Malaysia och Iran. Kina har fortsatt hög tillväxt och kommer på en fjärde plats. Serbien och Portugal, återfinns på position sex och sju och Egypten, som är det enda afrikanska landet på listan kommer på åttonde plats.

Tillväxten för den svenska produktionen av tidskriftsartiklar mellan 2007 och 2012 var 3,4 procent per år och Sverige återfinns på den nedre tredjedelen av de inkluderade länderna, tillsammans med många andra europeiska länder, liksom USA och Kanada. Vi kan dock notera att Danmark och Norge har högre tillväxt än Sverige (6,3 procent respektive 4,8 procent).

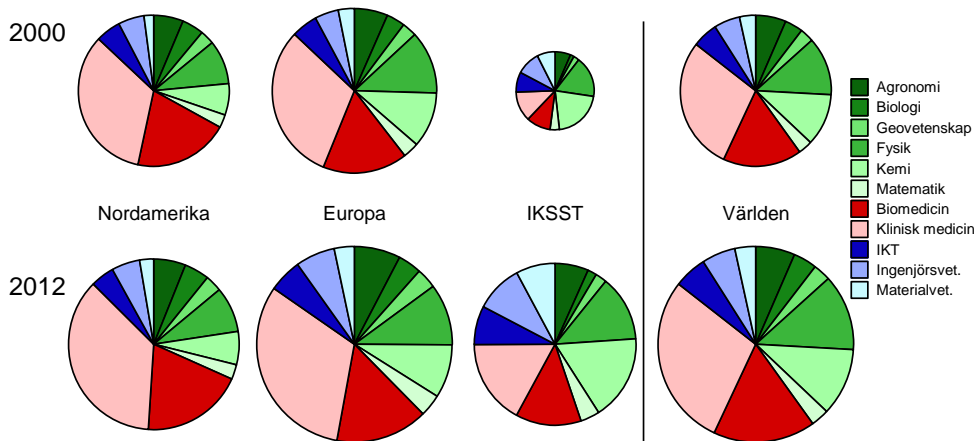


Figur 2. Volymtillväxt mellan 2007 och 2012 bland världens 45 länder med minst 4 000 publikationer år 2012 (samt Island). (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

Bland BRICS-länderna har Kina haft den i särklass största tillväxten sedan millennieskiftet (mer än 600 procent från år 2000 till år 2013). Även Brasilien har ökat relativt kraftigt, (med 260 procent). Indiens ökning är något mindre (180 procent), medan artikelproduktionen från Sydafrika och Ryssland har förändrats relativt marginellt (+20 procent respektive +1 procent). Allt kan jämföras med att världsproduktionen, som den återspeglas i Web of Science-databasen, har ökat med 19 procent under samma tid.³



Figur 3. Utveckling av publikationsvolymen för BRICS länderna sedan 1990. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

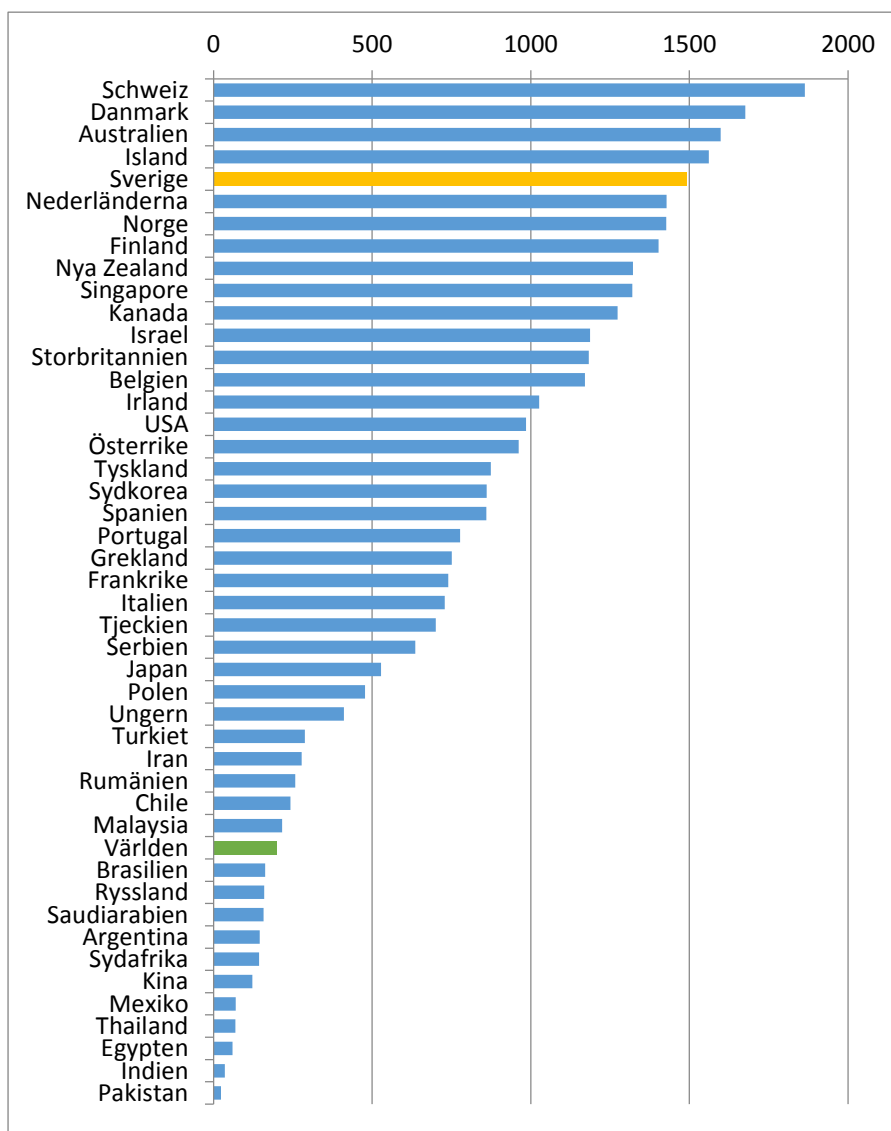


Figur 4. Ämnesprofil för tre regioner, Nordamerika (USA och Kanada), Europa (EU samt Norge och Schweiz), och tillväxtländerna i Sydostasien (märkta IKSST i figuren, d.v.s. Indien, Kina, Singapore, Sydkorea och Taiwan). Cirklarnas yta är proportionerliga till respektive områdes publikationsvolym. För världen kan storleken bara jämföras mellan de två åren. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

³ Ökningen av volymen i databasen är en kombination av en faktisk ökning i den globala produktionen och en ökning i antalet tidskrifter som indexerats i databasen.

För Europa och Nordamerika är förändringarna i ämnesprofilen relativt små. Andelen medicin (klinisk medicin och biomedicin) har minskat något för Europa, från 48 procent till 47 procent, medan den har ökat svagt för Nordamerika (54 procent till 56 procent). För de asiatiska länderna i figuren (IKSST) är förändringarna större, andelen medicin är har ökat markant från 22 procent till 30 procent. Ökningen balanseras av en motsvarande minskning för fysik och kemi, från 38 procent till 30 procent. Totalt minskade andelen medicin i världen något från 45 procent till 44 procent. Teknikämnena ökade från 14 procent till 17 procent, medan fysik-kemi-matematik minskade från 27 procent till 25 procent.

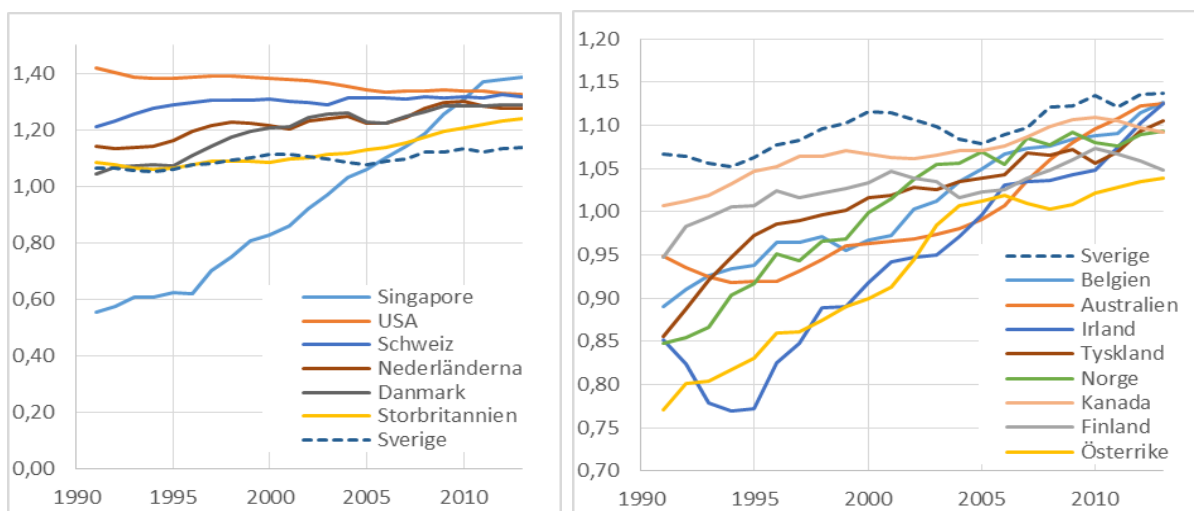
Volymen på artikelproduktionen är naturligtvis starkt beroende av respektive lands storlek. I Figur 5 uttrycks volymen relativt befolkningens mängden i respektive land. Mätt på detta sätt är Sverige det femte mest produktiva landet med 1 500 publikationer per miljon invånare och år. Schweiz har den högsta produktiviteten med nästan 1 900 publikationer per miljon invånare och år. Även Danmark, Australien och Island har något högre produktivitet än Sverige. USA ligger betydligt lägre med 1 000 publikationer. Kina återfinns på den 6:e lägsta produktiviteten bland de 45 jämförda länderna med 120 publikationer per miljon invånare.



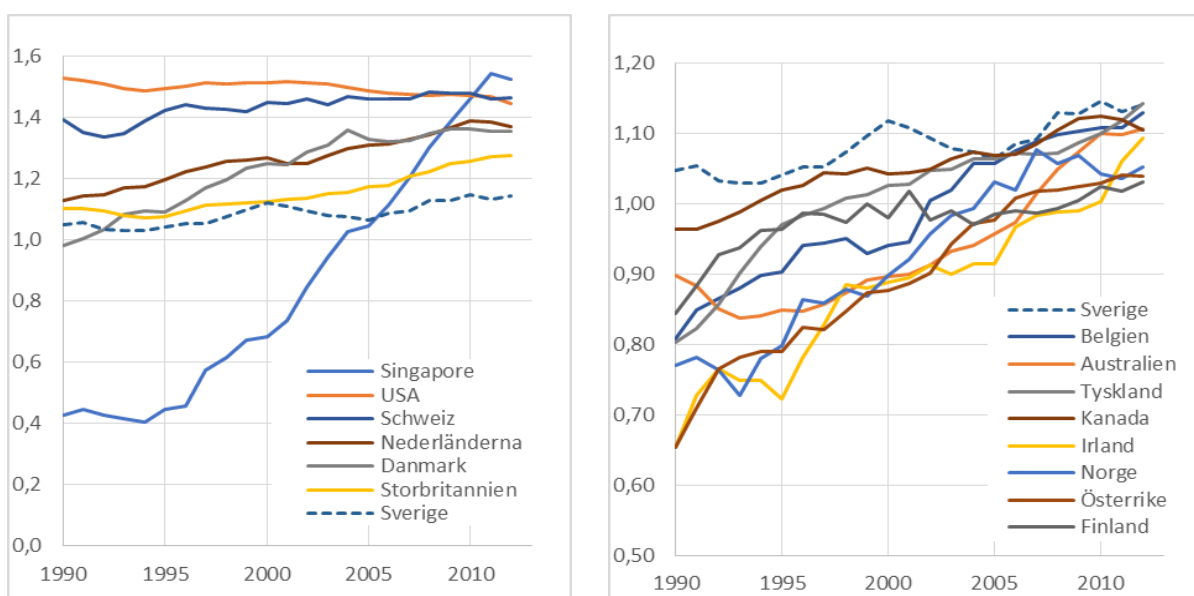
Figur 5. Andel publikationer per miljoner invånare och år för alla länder från Figur 2, per miljon invånare och år. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

Citeringsgenomsnitt

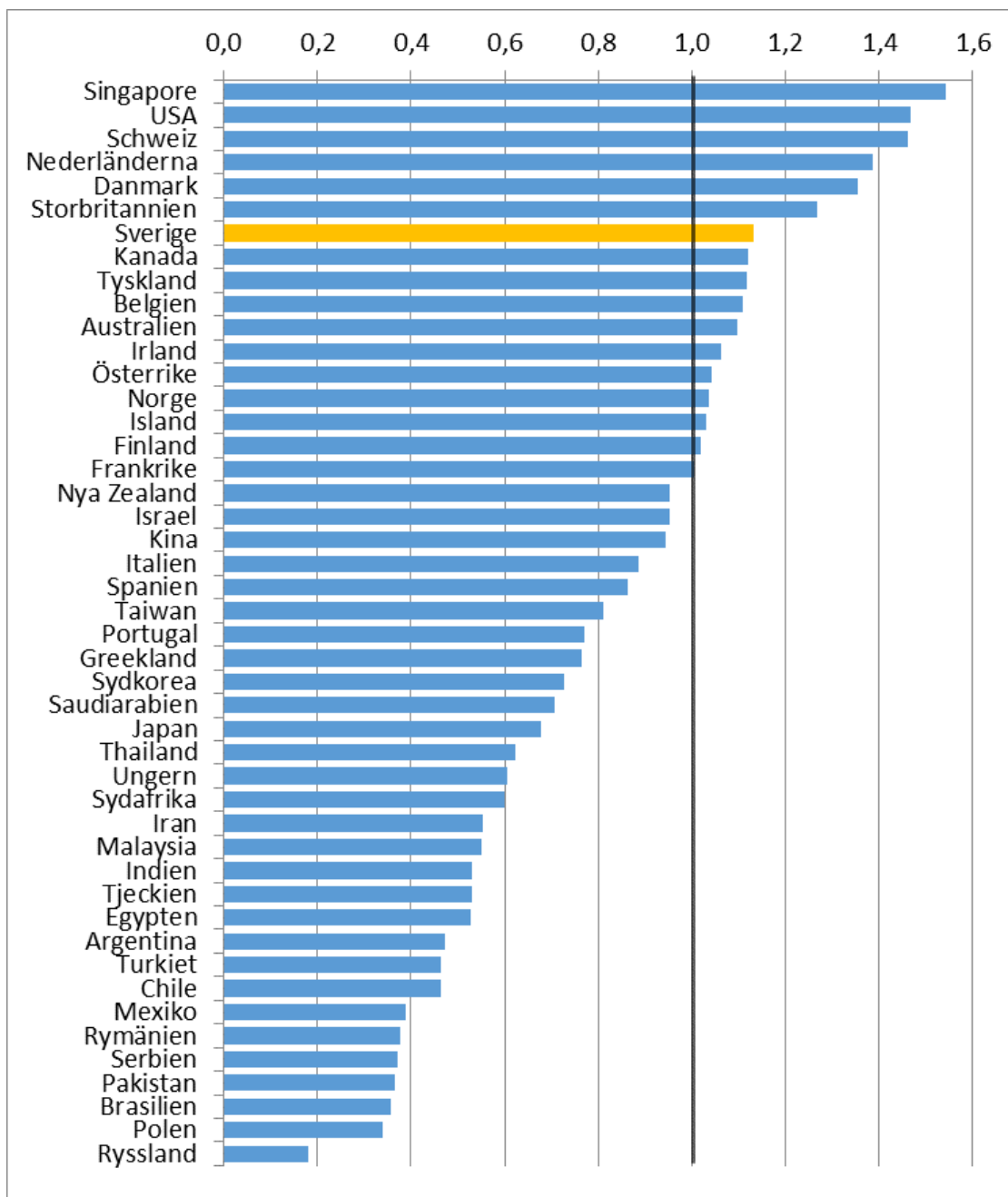
Bland länderna med högst medelcitering finns en relativt väl samlad tätgrupp om sex länder (se Figur 6). Högst medelcitering har Singapore, 1,39 (d.v.s. 39 procent över världsgenomsnittet), sist i toppgruppen återfinns Storbritannien med en medelcitering på 1,24. Däremellan finns fyra länder som skiljer sig åt med några få hundradelar. Figuren visar att variationen inom toppgruppen har minskat de senaste 20 åren. Sverige återfinns något under denna toppgrupp med medelvärdet 1,14 för 2011 och 2012, en höjning från 1,06 i början av 1990-talet. Alla länderna i toppgruppen, utom USA, har visat något större höjningar under samma period. För närvarande finns åtta länder med en medelcitering som skiljer sig mindre än 0,1 från den svenska (högra delen i Figur 6). På 1990-talet var skillnaderna mellan dessa länder betydligt större.



Figur 6. Medelcitering för femton av världens mest citerade länder (högst medelcitering). Vänster panel visar Sverige och de sex länder som för närvarande har högre medelcitering än Sverige, höger panel visar Sverige och de åtta länder som finns på plats 8-15. Observera att det är olika skalor på y-axeln på de två delfigurerna! (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).



Figur 7. Andel högt citerade publikationer för femton av världens mest citerade länder. Se Figur 6 för förklaringar. Observera att det är olika skalor på y-axeln på de två delfigurerna! (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).



Figur 8. Andel högt citerade publikationer⁴ för alla länder från Figur 2. Medelvärde för 2010-2012. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

Utvecklingen av andelen högt citerade publikationer visar på ungefär samma mönster som utvecklingen av medelciteringen (Figur 7). Medelvärdet för andelen högt citerade publikationer för alla av de studerade 45 länderna redovisas i Figur 8.

⁴ Artiklar citerade mer än den 90:e percentilen. Normerat så att världsmedelvärdet är 1 och tolkningen är den samma som för fältnormerad medelcitering, till exempel betyder 1,2 att det aktuella landet ligger 20 procent över världsgenomsnittet.

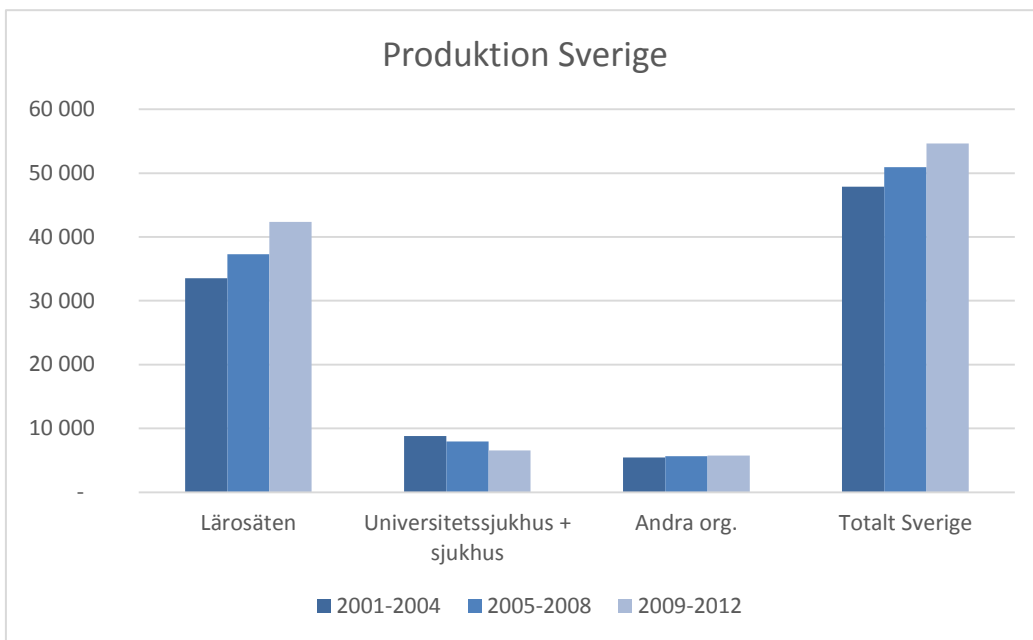
Slutsatser

Ur ett globalt perspektiv förändras kartan relativt snabbt. Kinas produktion ökar fortfarande i relativt hög takt, men flera andra länder växer ännu snabbare. Saudiarabien, Malaysia och Iran är de länder som har ökat sin publikationsvolym mest de senaste fem åren. I termer av volym är USA fortfarande världens klart största producent av vetenskapliga artiklar. Men landet har fått konkurrens som världens ledande forskningsnation mätt i termer av medelcitering eller i andel publikationer som blir högt citerade. Med båda måtten har Singapore gått om USA, och Schweiz ligger på samma nivå som USA, med Nederländerna och Danmark på något lägre nivåer. Sveriges publikationer har citerats i en något ökande omfattning de senaste fem åren, men ett antal andra länder har visat på en starkare utveckling och citeras på nivåer strax under den svenska. Ett ökande antal länder ligger tätt samlade i närheten av världsmedelvärdet.

SVENSK PUBLICERING I ETT NATIONELLT PERSPEKTIV

Sverige totalt

Idag står svenska lärosäten för 80 procent av den svenska produktionen av (vetenskapliga) tidskriftsartiklar i Web of Science. Universitetssjukhusen inklusive övriga sjukhus och andra organisationer står för cirka 10 procent vardera. För 10 år sedan stod de svenska lärosätena för cirka 70 procent av den svenska produktionen, förändringen fram till idag beror främst på en volymökning för lärosätena på cirka 26 procent, samtidigt som produktionen från universitetssjukhus har minskat med cirka 26 procent och andra organisationer endast har haft en måttlig volymökning (cirka 5 procent).



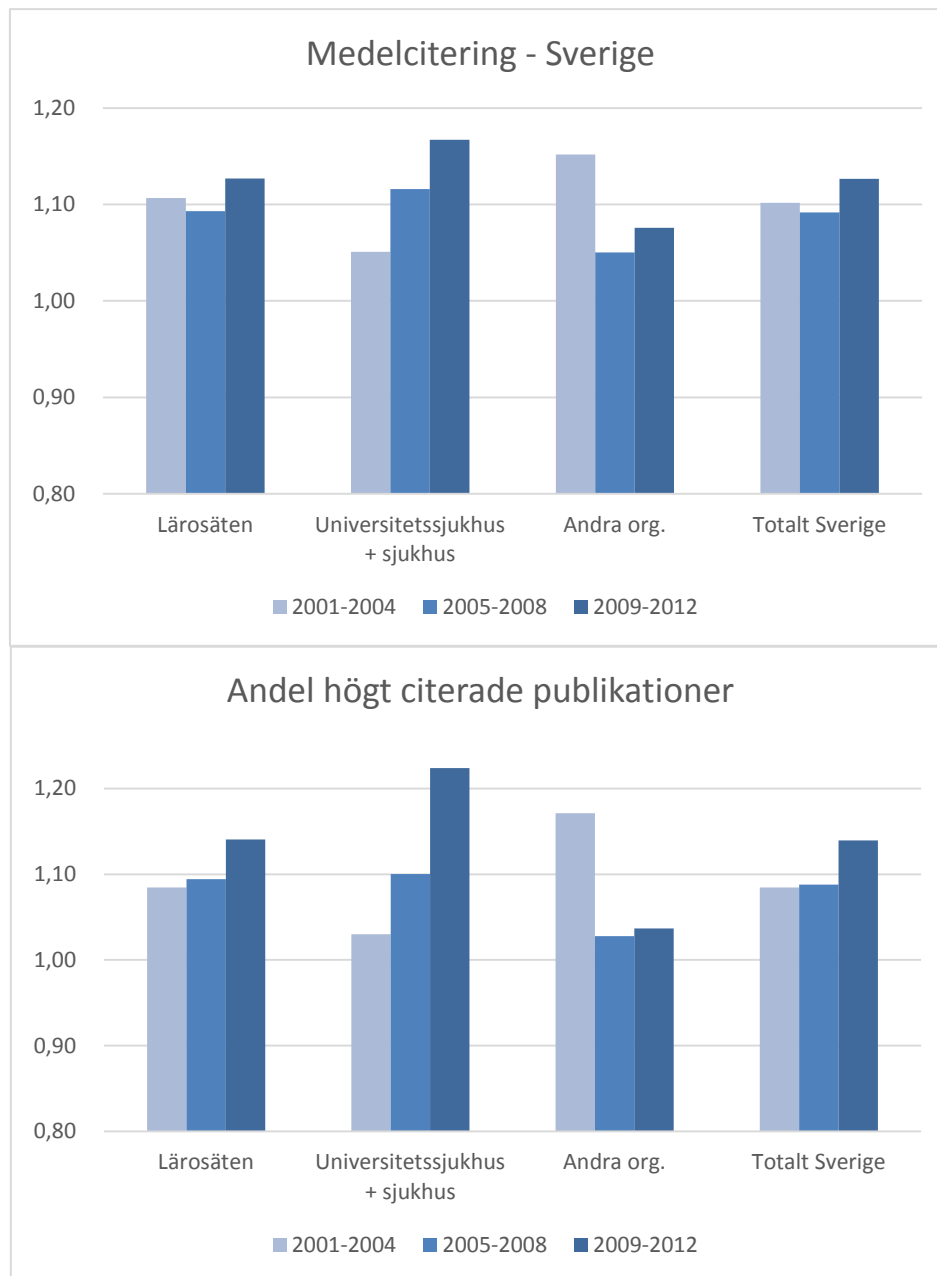
Figur 9. Svensk publikationsvolym indelade i tre olika kategorier, lärosäten, universitetssjukhus, inkl. övriga sjukhus och andra organisationer. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

Jämför vi volymförändringen för universitetssjukhusen med hur det ser ut i våra nordiska grannländer ser vi även en nedåtgående trend i Finland, men inte i Danmark och Norge (NordForsk, 2014). I Sverige är minskningen mest troligt ett resultat av att publikationer från universitetssjukhus numera ofta har universitetets adress p.g.a. den resursfördelningsmodell som infördes 2009.

Resursfördelningsmodellen som bygger på citeringsstatistik inkluderar endast publikationer med författaradresser från lärosäten (Prop. 2008). Publikationer som t.ex. endast innehåller författaradresser från det tillhörande universitetssjukhuset ingår inte i modellen. Detta gör att det finns incitament för lärosäten med tillhörande universitetssjukhus att genom enkla adressändringar maximera antalet citeringar till lärosätet. Förutom resursfördelningsmodellen finns även ett allmänt intresse för lärosätena att maximera antalet citeringar, eftersom bibliometri allt mer används för att mäta och jämföra lärosätenas framgång.

Inom kategorin *andra organisationer* finns främst publikationer från olika företag och institut. De fem största producenterna inom denna kategori (2009–2012) är: Pfizer, Naturhistoriska riksmuseet, AstraZeneca, Totalförsvarets forskningsinstitut och Statens veterinärmedicinska anstalt.

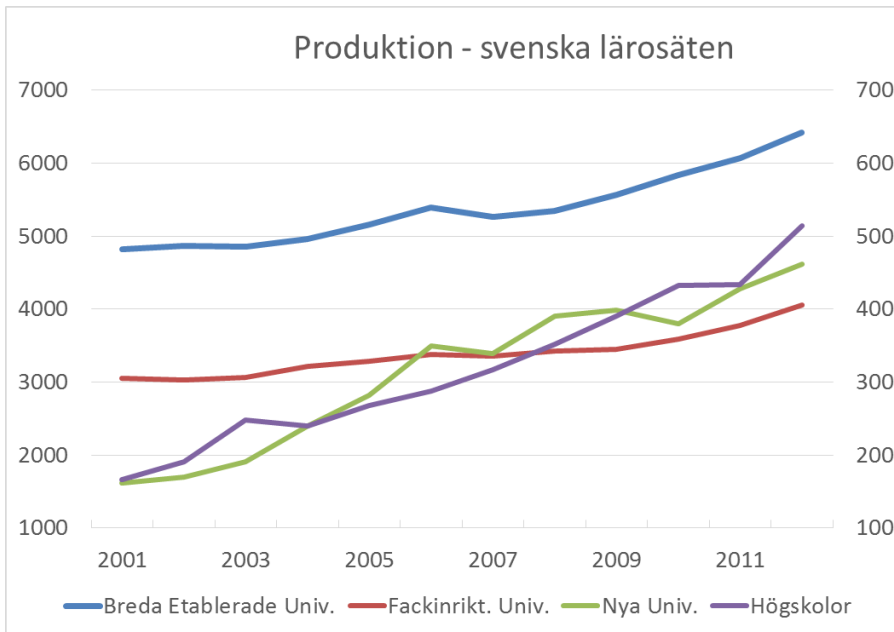
Indikatorerna medelcitering och andel högt citerade publikationer visar, som vi tidigare har sett, ökade värden för Sverige totalt, vilket till största delen beror på lärosätenas bidrag. Sjukhuskategorin visar på klart förbättrade citeringsvärden, medan övriga organisationer visar försämrade citeringsvärden, då perioden 2009–2012 jämförs med perioden 2001–2004. De förbättrade citeringsvärdena för sjukhuskategorin följer samma positiva trend som området medicin i Sverige. Även inom lärosäteskategorin uppvisar området medicin (*biomedicin och klinisk medicin*) förbättrade citeringsvärden över tidsperioden.



Figur 10. Fältnormerad medelcitering och andel högt citerade publikationer per period och kategori; lärosäten, universitetssjukhus, inkl. övriga sjukhus och andra organisationer. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

Svenska lärosäten

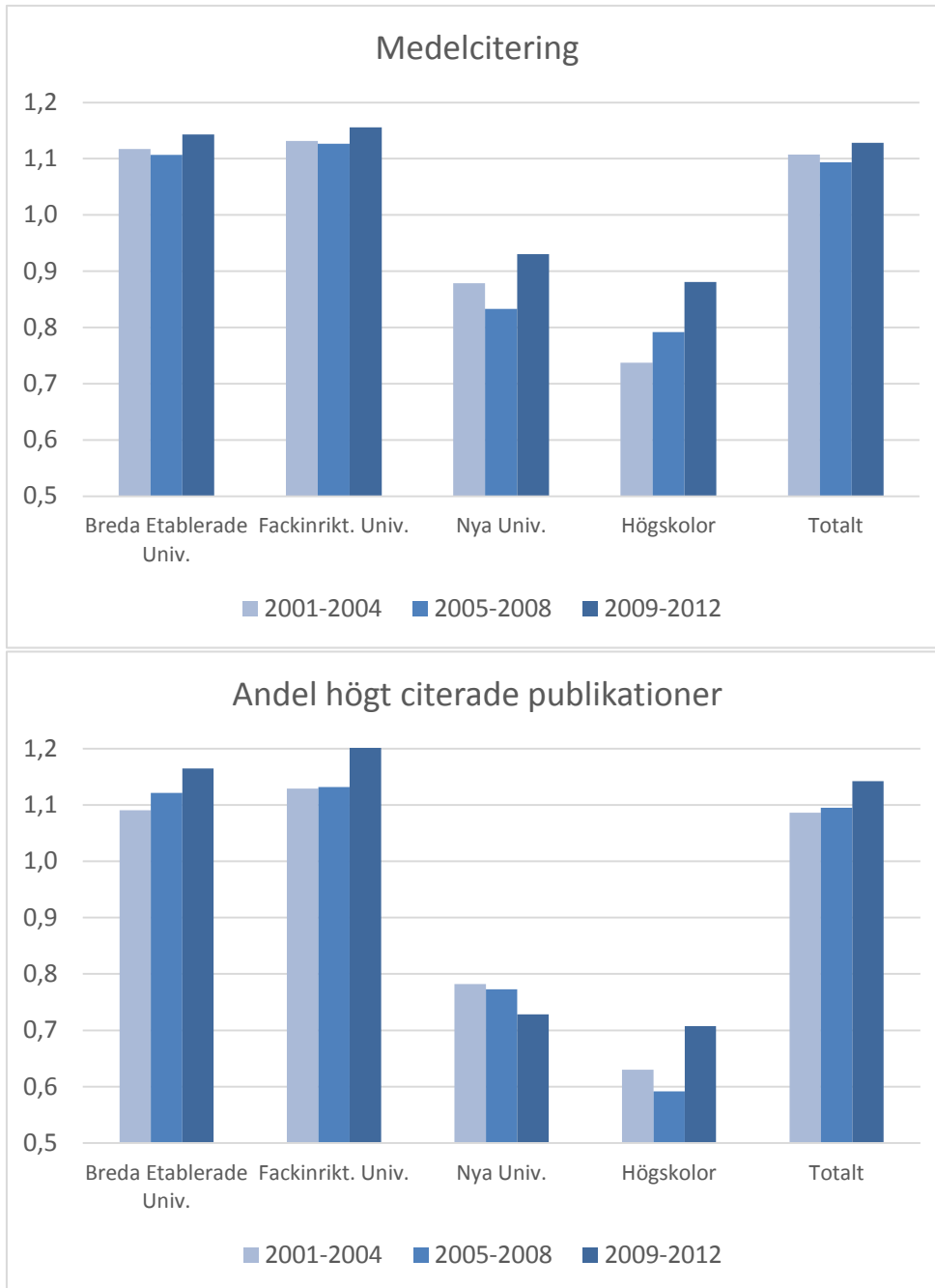
Eftersom analysen inte syftar till att jämföra enskilda lärosäten har istället svenska lärosäten delats in i olika grupper. Alla konstnärligt inriktade högskolor har helt exkluderats på grund av väldigt låg täckningsgrad i Web of Science. Vilka lärosäten som ingår i varje kategori och data för de ingående lärosätena⁵ finns i Bilaga 2 och Bilaga 3.



Figur 11. Volym för svenska lärosäten mellan åren 2001-2012 för kategorierna breda etablerade universitet och fackinriktade universitet (vänstra skalan) och nya universitet och högskolor (högra skalan). (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

Volymen domineras av breda etablerade universitet och fackinriktade universitet, även om den relativa volymökningen över tid har varit betydligt större för nya universitet och högskolor. Samtliga kategorier visar ett ökat genomslag i den tredje perioden (2009–2012) för indikatorn medelcitering, där breda etablerade universitet och fackinriktade universitet har citeringsvärden klart över världsgenomsnittet, medan nya universitet och högskolor fortfarande citeras lägre än världsgenomsnittet. Indikatorn andel högt citerade publikationer brukar normalt visa samma trend som medelcitering, men dock inte för kategorin nya universitet, som här uppvisar en minskning av andel högciterade publikationer över tid. Detta beror på att ett fåtal relativt högciterade publikationer har fått ett stort genomslag på medelvärdet. Volymen för denna kategori och även högskolorna är relativt låg och enskilda extremt högciterade publikationer kan få stor påverkan på medelvärdet (fältnormerad medelcitering).

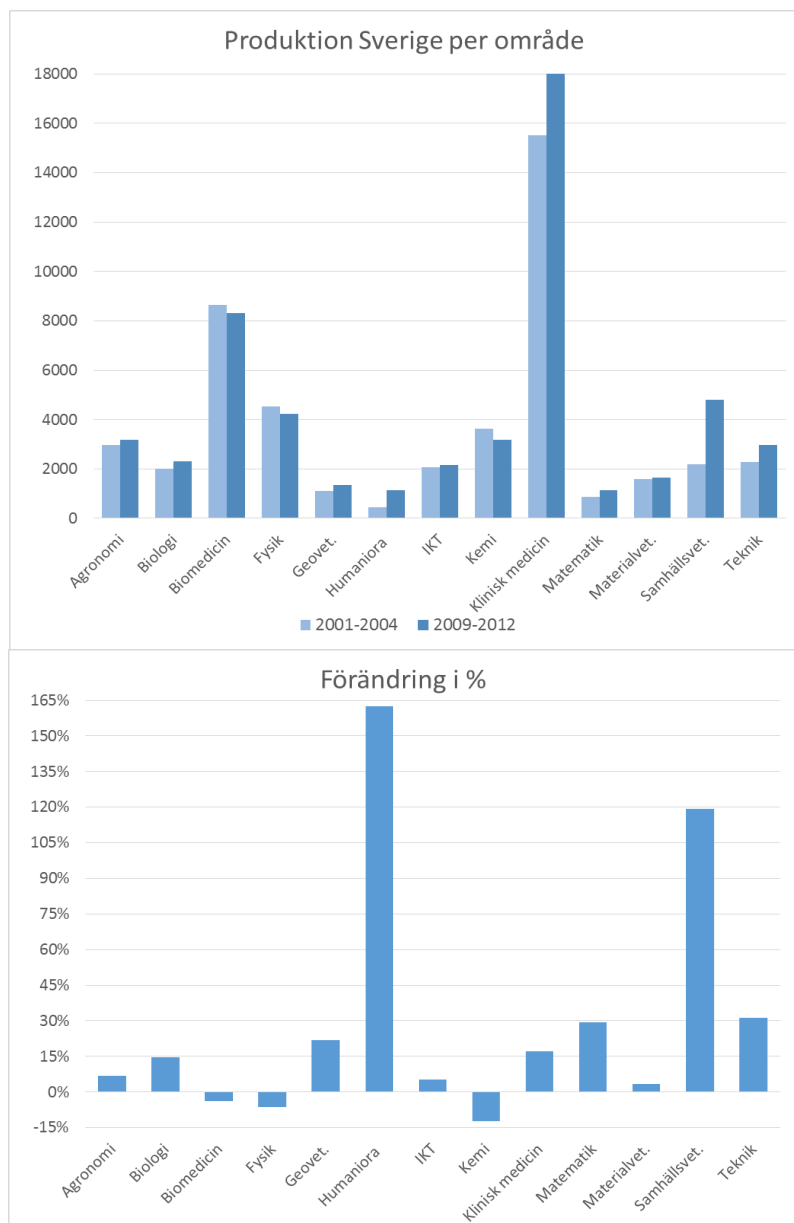
⁵ **Breda etablerade universitet:** Göteborgs universitet, Linköpings universitet, Lunds universitet, Stockholms universitet, Umeå universitet, Uppsala universitet. **Fackinriktade universitet:** Chalmers, Handelshögskolan i Stockholm, Karolinska institutet, Kungl. Tekniska högskolan, Luleå tekniska universitet och Sveriges lantbruksuniversitet. **Nya universitet:** Karlstads universitet, Linnéuniversitetet, Mittuniversitetet och Örebro universitet. **Högskolor:** Blekinge tekniska högskola, Gymnastik- och idrottshögskolan, Högskolan Dalarna, Högskolan i Borås, Högskolan i Gävle, Högskolan i Halmstad, Högskolan i Jönköping, Högskolan i Skövde, Högskolan Väst, Malmö högskola och Södertörns högskola.



Figur 12. *Fältnormerad medelcitering och andel högt citerade publikationer per period och kategori, breda etablerade universitet, fackinriktade universitet, nya universitet och högskolor. Notera att universitetssjukhusen inte ingår under respektive lärosäte. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).*

Produktion per ämnesområde

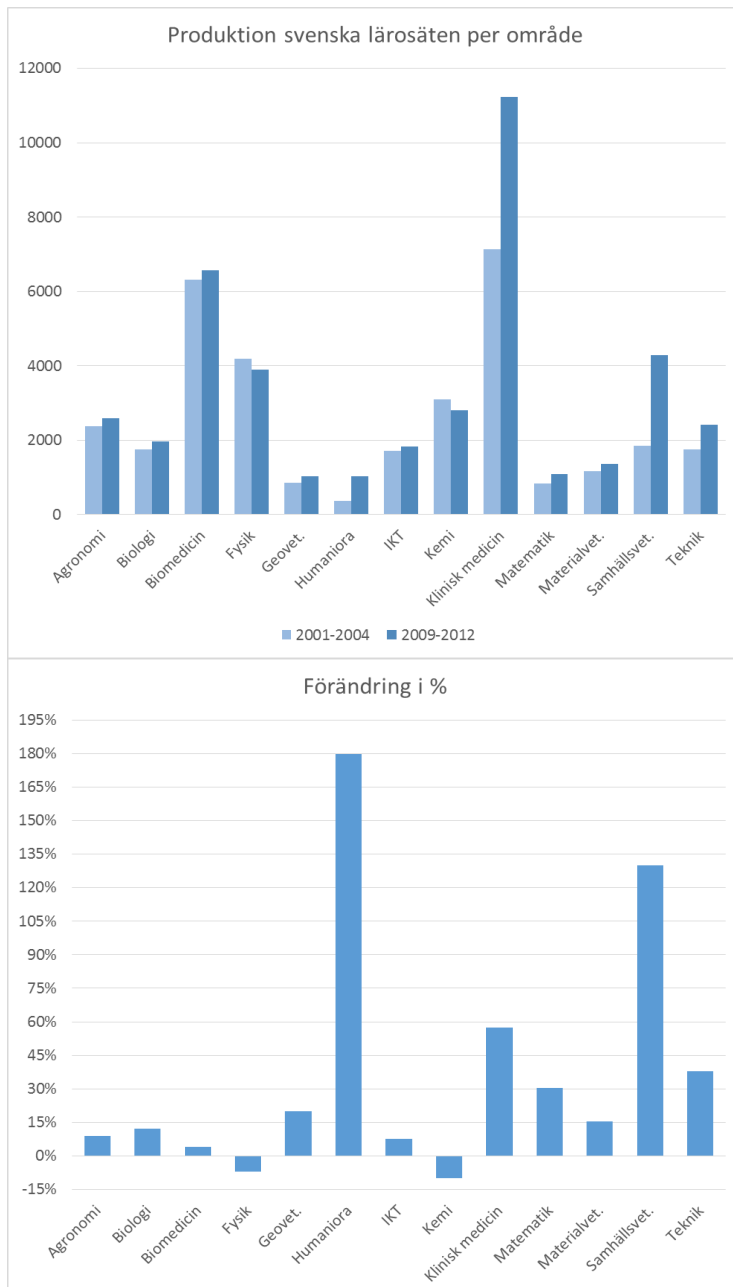
Figur 13 visar den svenska produktionen uppdelad på ämnesområden (den s.k. SPRU14 uppdelningen ⁶) för tidsperioderna 2001–2004 och 2009–2012 och procentuell förändring mellan perioderna. Området *Klinisk medicin* är det klart största området och utgör en tredjedel av den totala svenska publikationsvolymen. Området *Humaniora* har ökat mest procentuellt (~160 procent för Sverige totalt), även om volymen fortfarande är låg.



Figur 13. Svensk produktion per ämnesområde för tidsperioderna 2001-2004 och 2009-2012 och procentuell förändring mellan perioderna. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

⁶ SPRU14 är en gruppering av ämnesklasserna i Web of Science som har tagits fram vid University of Sussex.

Samhällsvetenskap har också ökat kraftigt (~120 procent) och har gått om ämnet *Fysik* i volym. Den kraftiga ökningen av volymen för humaniora och samhällsvetenskap är till största delen en effekt av att antalet tidskrifter inom dessa områden har ökat i publikationsdatabasen, d.v.s. Web of Science har inkluderat fler tidskrifter och därmed ökat täckningsgraden för dessa två områden. Som jämförelse är ökningen för hela världsproduktionen inom samhällsvetenskap cirka 90 procent i databasen, vilket indikerar förändrade publiceringsmönster, d.v.s. att svenska forskare inom humaniora och samhällsvetenskap numera i högre utsträckning försöker publicera i tidskrifter som ingår i Web of Science. Ungefär 25 procent av ökningen kommer från en ökad volym i ”äldre” tidskrifter, som redan fanns i Web of Science under tidsperioden 2001–2004. Liknande mönster har observerats i andra europeiska länder, se t.ex. Engels 2012.



Figur 14. Svenska lärosäten, produktion per ämnesområde för tidsperioderna 2001-2004 och 2009-2012 och procentuell förändring mellan perioderna. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

Ser vi specifikt till lärosätena i Sverige så följer de i princip samma mönster som för Sverige totalt, se Figur 14. Största skillnaden är för området klinisk medicin där lärosätena har ökat betydligt mer jämfört med Sverige totalt. Detta är till stor del en följd av att publikationer från universitetssjukhus numera ofta har det tillhörande universitetets adress. Allmänt kan även vissa effekter bero på ämnesklassningen i Web of Science.

Slutsatser

De svenska lärosätena har ökat sin produktion procentuellt mer än Sverige totalt över perioden, delvis på bekostnad av antalet publikationer från universitetssjukhusen. Produktionsvolymerna per område visar även att klinisk medicin har ökat kraftigare hos lärosätena jämfört med Sverige totalt. Humaniora och samhällsvetenskap har procentuellt ökat mest i volym, dock från relativt låga nivåer. En stor del av volymökningen inom humaniora och samhällsvetenskap beror på förbättrad täckningsgrad hos Web of Science, men resultaten indikerar även att förändrade publiceringsmönster har påverkat volymen i positiv riktning. Medelciteringen och andel högt citerade publikationer har också ökat totalt och för samtliga kategorier av lärosäten, förutom för nya universitet, som visar en minskad andel högciterade publikationer över perioden.

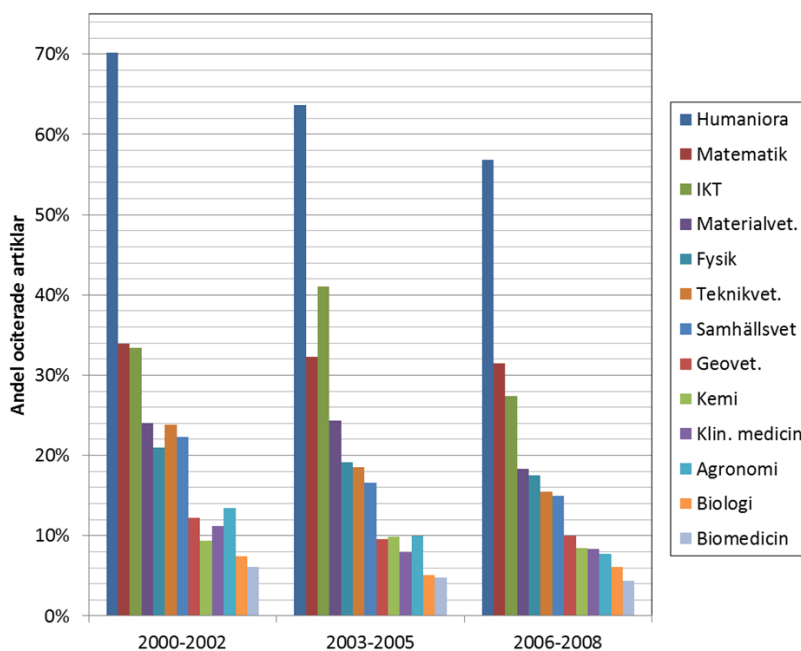
Trots de förbättrade citeringsnivåerna för främst de två största kategorierna, breda etablerade universitet och fackinriktade universitet, kommer ingen av kategorierna upp i samma citeringsnivåer som de främsta länderna i världen, t.ex. Storbritannien eller Danmark i Figur 6.

OCITERADE PUBLIKATIONER

Emellanåt stöter man i den svenska forskningspolitiska debatten på påståenden om ociterade vetenskapliga arbeten (och forskare). Det hävdas att en si-och-så stor andel av alla publicerade artiklar aldrig citeras, och man tenderar ibland att sätta likhetstecken mellan ociterad och ”dålig” forskning.

Vid analys av ociterade artiklar är det rimligt att tillåta ett lite längre citeringsfönster än vad som kanske är normalt vid bibliometriska studier i allmänhet (för att artiklarna ska ha en större chans att bli citerade). Dock finns det skäl som talar emot att tillåta ”öppna” citeringsfönster, eftersom mycket gamla artiklar då får betydligt längre tid att ”samla på sig” citat än de som har publicerats under de senaste åren. Vi har därför i denna analys valt att tillämpa 6-åriga citeringsfönster.

Syftet är här primärt att visa på de skillnader som föreligger mellan vetenskapsområden i Sverige, och även hur vårt land ligger till vid en internationell jämförelse (det är på dessa punkter som flest missuppfattningar verkar ha uppkommit).



Figur 15. Ociterade artiklar från Sverige per område. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

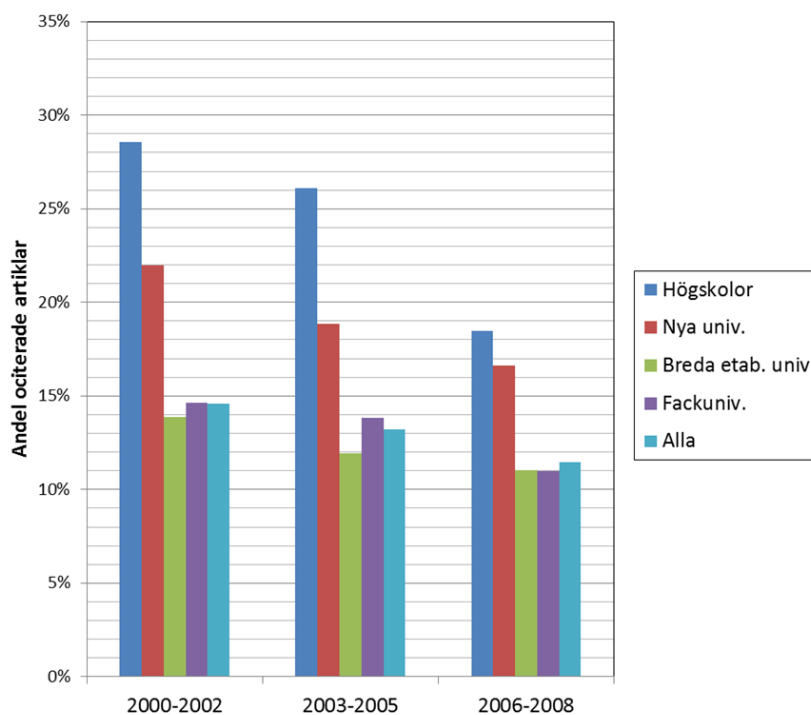
Stora skillnader mellan områden

Ämnena är här aggregerade på större områden för att underlätta och ha tillräckligt stora underlag för jämförelser. Humaniora sticker ut, med en mycket hög andel ociterade artiklar i databasen (Figur 15). Volymen är dock förhållandevis liten (cirka 1 procent av alla svenska artiklar under perioden) och täckningsgraden i Web of Science är låg. Ett annat område, också blygsamt till volymen (2 procent) och med en hög andel ociterade artiklar, är matematik, drygt 30 procent i medeltal.

För teknikvetenskaperna är det en viss spridning, men nollciteringstalen ligger i de flesta fall i intervallet 15–30 procent (IKT har under några enstaka år legat över 40 procent), även sett över tid. Det är en stor spridning också för naturvetenskaperna (5–20 procent), där biologi och kemi ligger på de lägsta nivåerna (5–10 procent). Samhällsvetenskaperna hamnar runt 15 procent för de senaste åren. Bland de medicinska vetenskaperna (som

dominerar litteraturen, cirka 50 procent totalt av alla artiklar), är biomedicin den som har den lägsta andelen ociterade artiklar, mellan 4 och 6 procent. För flertalet områden är det en tydlig trend med en minskning av andelen ociterade artiklar över hela 9-årsperioden (gäller dock ej matematik).

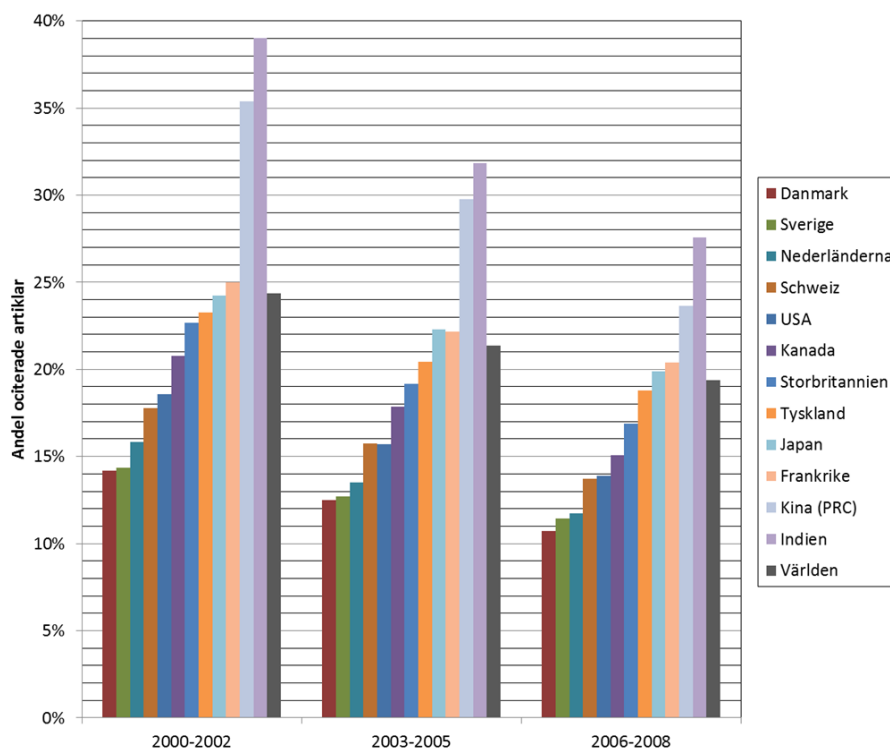
Mönstret för enskilda svenska lärosäten påverkas starkt av vilka ämnesområden som dominerar. På en mer generell nivå är det högskolorna som har störst andel ociterade artiklar, men det har skett en större förändring (minskning) över tid jämfört med de stora universiteten (Figur 16). Skillnaden mellan de breda universiteten och fackuniversiteten har under perioden 2006–2008 minskat och är nu nästan obefintlig.



Figur 16. Ociterade artiklar från svenska lärosäten per typ.
(Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

Sverige klarar sig bra

I en internationell jämförelse har Sverige en förhållandevis låg andel ociterade artiklar, och ligger klart under världsgenomsnittet. Endast för humaniora ligger vi på ungefär samma (höga) nivå som världen i sin helhet; för jordbruksvetenskap, naturvetenskaper och medicinska ämnen ligger andelen svenska publikationer klart under eller nära 50 procent av de värden som gäller globalt (se Tabell 3, Bilaga 4). Generellt kan man dock inte se någon förbättring i detta avseende över tid, även om andelarna varierar kraftigt för enskilda områden och år. Det är också värt att notera att svenska publikationer har en lägre andel ociterade artiklar än flertalet ledande forskningsnationer (Figur 17), på samma nivå som t.ex. Danmark och Nederländerna, men signifikant under t.ex. Storbritannien, USA och Schweiz (som har högre medelciteringar). De framväxande staterna, som Kina och framförallt Indien har alltså högre andel ociterade publikationer än Europa (i medeltal) och Nordamerika. Det globala mönstret för områdena följer i stort det svenska, med medicinska och naturvetenskapliga ämnen som de med minst andel, samhällsvetenskaper och teknikvetenskaper i en intermediär ställning, och humaniora, som dras med en hög andel ociterade artiklar.



Figur 17. Ociterade artiklar från utvalda länder samt världen.
(Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

Diskussion och slutsatser

Man bör i sammanhanget komma ihåg att ”ociterad” inte är synonymt med ”oläst” eller ”oanvänd”. Artiklar citeras även i böcker och andra verk som inte är upptagna hos Web of Science. Informationen från artiklar kan också återfinnas i andra databaser, proceedings och avhandlingar, men räknas då inte som artikelcitat. I vilken mån arbeten i övrigt har lästs och givit influenser är mycket svårt att kartlägga.

Skäl till att ett arbete inte är citerat av andra kan bl.a. vara (förutom den enkla orsaken att de inte är intressanta) att:

- studien har gjorts för att bekräfta tidigare arbeten (då citeras sannolikt hellre den ursprungliga artikeln),
- författare aktivt undviker att citera p.g.a. konkurrens/rivalitet med andra forskare,
- området är litet och ytterst få andra i världen är insatta (t.ex. språkvetenskap och matematikens delområden), d.v.s. antalet potentiella författare som kan citera är litet,
- arbetet är författat på ett annat språk än världsspråken (t.ex. svenska) och svårare att ta del av för dem som inte behärskar dessa mindre språk⁷.
- arbetet är ”långt före sin tid” och ännu inte har hunnit väcka något intresse⁸.

⁷ Ca 7 procent av de svenska artiklarna i humaniora är skrivna på annat språk än engelska, tyska, franska.

⁸ Notera dock att s.k. *Sleeping Beauties* är väldigt ovanligt förekommande. Exempelvis, av 7 miljoner artiklar publicerade mellan 1985 och 1994 som fem år efter publicering hade färre än 5 citeringar, hade ungefär 2000 artiklar (0,03 procent) citerats mer än 100 gånger räknat fram till 2013.

Uppgiften att cirka 30 procent av alla vetenskapliga artiklar från Sverige aldrig citeras hörs ibland (det har t.o.m. påståtts att 35 procent av landets forskare är ociterade!⁹). Det korrekta, aktuella talet är snarare 11 procent (för artiklar i alla områden sammanlagda) om ett rimligt stort tidsfönster tillämpas. År 2000 var det 15 procent och vi får gå tillbaka till cirka 1990 för att finna en total andel ociterade artiklar över 20 procent (världsgenomsnittet för artiklar publicerade på den tiden ligger runt 35 procent).

Minskningarna kan bl.a. tillskrivas det faktum att artiklarnas referenslistor blir allt längre, nästan en fördubbling sedan 1980-talet, vilket har gjort att den totala citeringsvolymen har ökat. Detta är i sin tur en konsekvens av den ständigt växande litteraturen inom alla områden och den moderna informationsteknikens sökverktyg som gör det lättare att hitta relevanta arbeten att citera.

Påståendet att ca 35 procent av landets forskare skulle vara helt ociterade är orimligt, i synnerhet som medicin är det största enskilda vetenskapsområdet, sett till antalet årsverken för forskning (enligt SCB).

⁹ s. 169 i *Forskning – till vilken nytta?* Samhällsförlaget 2012.

OPEN ACCESS

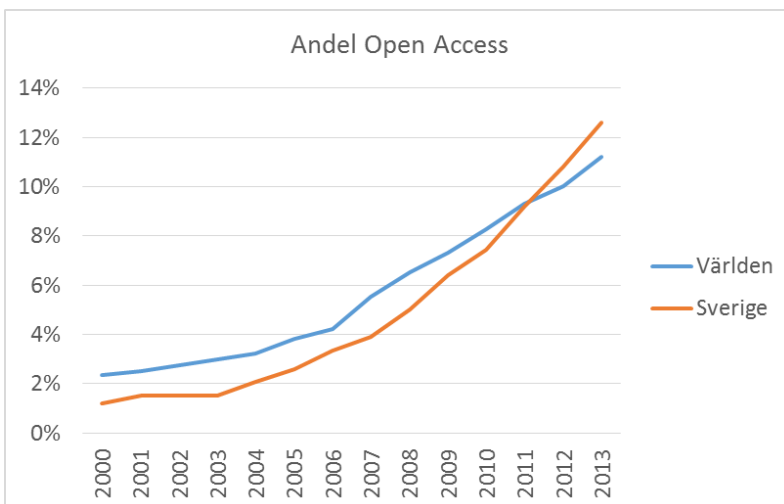
Bakgrund

Open access, eller på svenska, öppen tillgång, innebär att forskningsresultat ska finnas fritt tillgängliga på internet för alla, utan kostnad, och att materialet är fritt att återanvända. Allmänt finns numera ett krav på att forskningsresultat som har genomförts med offentliga medel (t.ex. från Vetenskapsrådet) ska publiceras open access. I denna delstudie analyseras den svenska produktionen i open access-tidskrifter i ett internationellt perspektiv.

Det finns två huvudtyper av open access: gyllene och grön. Gyllene open access innebär att själva tidskriften i vilken publiceringen sker är fritt tillgänglig eller att författaren betalar för att göra sin artikel fritt tillgänglig i en tidskrift som annars har begränsad tillgång¹⁰. Grön open access betyder att författaren publicerar sig i en traditionell tidskrift (med begränsad tillgång), men i tillägg också gör en kopia fritt tillgänglig i ett öppet arkiv.

Volym och tillväxt

I Web of Science finns inga uppgifter om huruvida författare har betalat för att göra sina artiklar open access, eller om det finns en kopia som är fritt tillgänglig i ett öppet arkiv. Vi kan endast identifiera artiklar som är publicerade i (gyllene) open access-tidskrifter med helt fri tillgänglighet. En lista innehållande 9707 open access-tidskrifter hämtad från *Directory of Open Access Journals*¹¹ matchades med hjälp av ISSN till tidskrifter i Web of Science. Av dessa återfanns 1209 (12 procent) i Web of Science (varav 15 svenska tidskrifter). Räkna vi artiklar i dessa tidskrifter ser vi i Figur 18 att andelen open access-artiklar¹² har ökat sedan början av 2000-talet, både för Sverige och i databasen som helhet. De två senaste åren har Sverige en högre andel open access-artiklar än världsgenomsnittet. En lista över högt citerade open access-tidskrifter och antalet svenska artiklar i dessa tidskrifter visas i Bilaga 5.



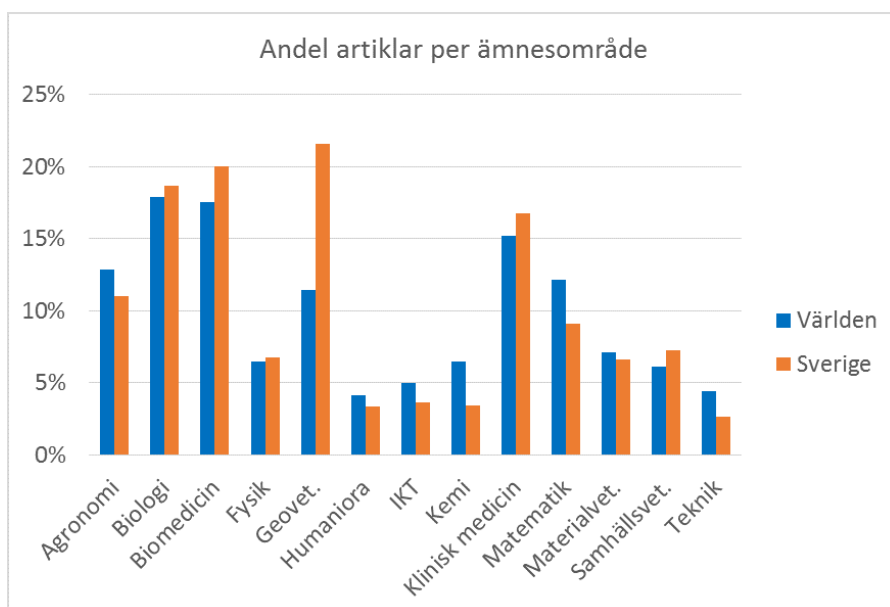
Figur 18. Andelen artiklar i databasen som är publicerade i open access-tidskrifter. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

¹⁰ Fallet där författaren publicerar i en traditionell (prenumerationsbaserad) tidskrift och mot en avgift gör artikeln open access kallas ibland *Hybrid*.

¹¹ www.doaj.org

¹² Artiklar publicerade i tidskrifter med helt fri tillgänglighet (open access-tidskrifter).

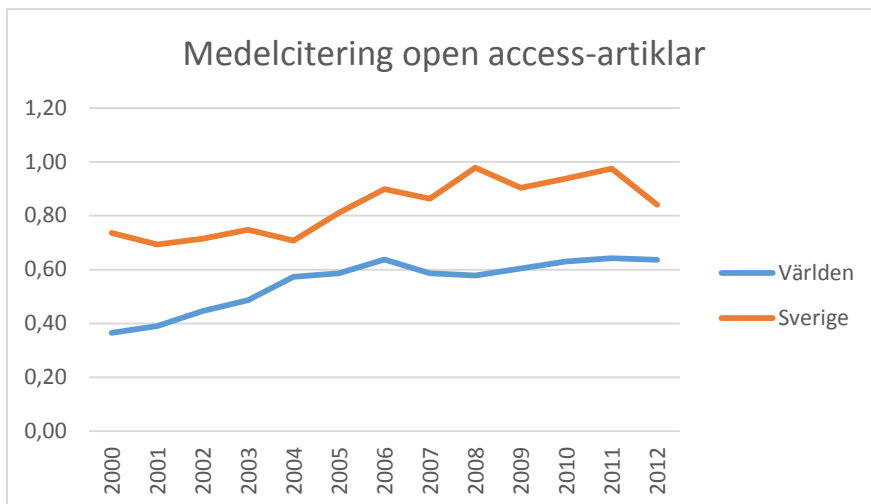
Ser vi till vilka ämnesområden som har den högsta andelen open access-artiklar (Figur 19) är geovetenskap, biomedicin, biologi och klinisk medicin de ämnen som ligger i topp, i såväl Sverige som i världen. Ämnesområden med relativt låg andel artiklar i open access-tidskrifter är humaniora, IKT (informations- och kommunikationsteknik), kemi och teknik. Skillnaderna mellan ämnesområden kan till viss del bero på olika täckningsgrader för open access-tidskrifter i Web of Science och/eller på att vissa områden i högre utsträckning publicerar genom *grön* open access eller betalar för att göra publikationerna fritt tillgängliga. För Sveriges del har geovetenskap en betydligt högre andel artiklar i open access-tidskrifter, medan kemi har en betydligt lägre andel, jämfört med världsgenomsnittet för respektive ämnesområde. Allmänt är täckningsgraden för dessa två ämnesområden god i Web of Science. Andelen open access-artiklar inom kemi har för Sveriges del legat på en konstant låg nivå sett över hela tidsperioden. Även globalt verkar ökningen ha avstannat för ämnesområdet kemi (och även humaniora) till skillnad från övriga ämnesområden där vi kan observera en konstant ökning av andelen open access-artiklar.



Figur 19. Andel artiklar år 2013 i open access-tidskrifter - per ämnesområde.
(Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

Citeringsgenomslag

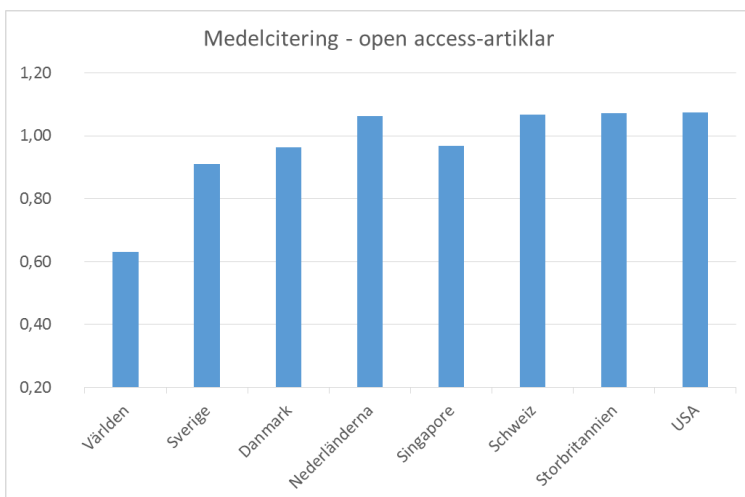
I Figur 20 visas medelciteringen för artiklar i open accesstidskrifter under 2000-talet. Sett till hela perioden har medelciteringen stigit för såväl svenska open access-artiklar som för världen i stort, men ligger fortfarande en bit under världsgenomsnittet för samtliga artiklar i Web of Science (som definitionsmässigt är 1).



Figur 20. Fältnormerad medelcitering för artiklar i open access-tidskrifter. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

Medelciteringen för de svenska open access-artiklarna är dock högre än världsgenomsnittet för open access-artiklar. Uppdelat per ämnesområde uppvisar de flesta ämnesområdena i Sverige en högre medelcitering än världsgenomsnittet för open access-artiklar och det verkar finnas en viss positiv korrelation mellan andel open access-artiklar och medelcitering¹³. Avvikelsen från världsgenomsnittet i Figur 19 (andel open access-artiklar) för ämnesområdena geovetenskap och kemi kan möjligen förklaras med medelciteringen för respektive områdens open access-artiklar. Geovetenskap har globalt den högsta medelciteringen, för artiklar i open-access tidskrifter, medan kemi har den lägsta.

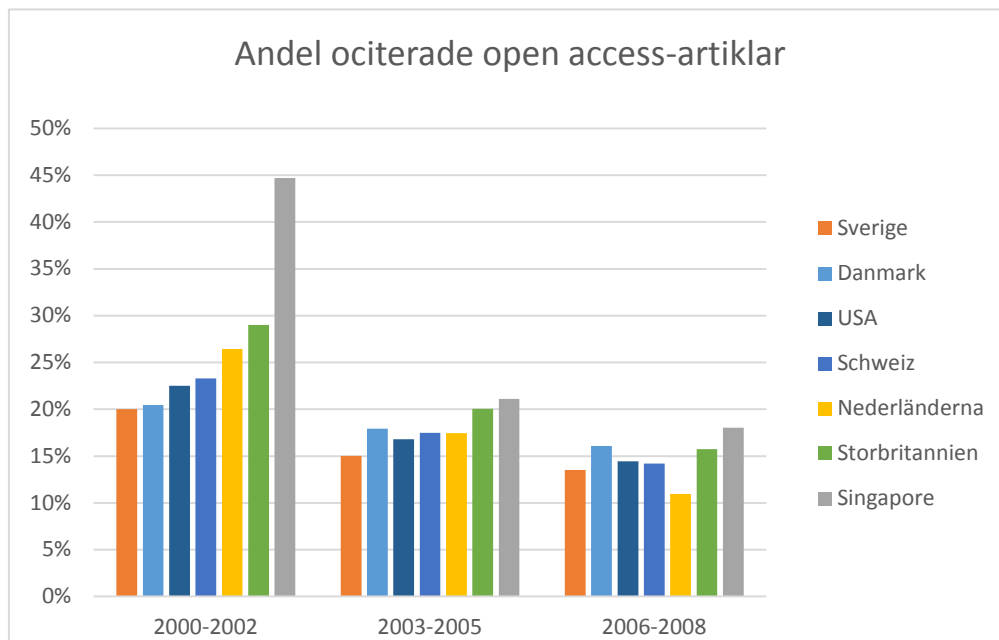
För de länder som sett till samtliga artiklar i databasen har en högre medelcitering än Sverige (se Figur 6) är andelen open access-artiklar lägre än för Sverige och världsgenomsnittet. Däremot har dessa länders open access-artiklar en högre medelcitering än de svenska open access-artiklarna (se Figur 21).



Figur 21. Fältnormerad medelcitering för artiklar i open access-tidskrifter (2009-2012) för Sverige och sex jämförelseländer (se Figur 6) samt världen. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

¹³ Dock innehåller dataunderlaget per ämnesområde relativt få publikationer för flertalet ämnesområden, vilket ger en viss osäkerhet i resultaten.

I Figur 22 ser vi att andelen ociterade open access-artiklar för Sverige och samtliga jämförelseländer har sjunkit, precis som andel artiklar totalt. Sverige ligger på ungefär samma låga nivå som jämförelseländerna. Andelen ociterade open access-artiklar är bara något högre än för andelen ociterade artiklar totalt i Sverige, 14 respektive 11 procent.



Figur 22. *Andel ociterade artiklar publicerade i open access-tidskrifter. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).*

Slutsatser

Uppskattningsvis återfinns cirka 12 procent av världens open access-tidskrifter i Web of Science. Andelen artiklar i open access-tidskrifter har ökat sedan början av 2000-talet i Sverige och internationellt. 13 procent av den svenska produktionen publicerades 2013 i open access-tidskrifter med helt fri tillgänglighet, vilket är något högre än världsgenomsnittet. Andelen open access-artiklar varierar starkt mellan olika ämnesområden (från cirka 5 till 20 procent). Detta kan delvis bero på olika täckningsgrader i Web of Science, men även på att det finns olika traditioner för publicering i open access-tidskrifter inom olika ämnesområden. Medelciteringen för svenska open access-artiklar är högre än världsgenomsnittet för open access-artiklar. Jämfört med de länder som totalt sett har en högre medelcitering har Sverige även här en lägre medelcitering för open access-artiklar. Vad gäller andel ociterade open access-artiklar klarar sig Sverige bra i jämförelse med topländerna.

BIBLIOMETRISKA SKILLNADER MELLAN KVINNOR OCH MÄN

Enligt ett antal mindre bibliometriska studier har kvinnor överlag färre publikationer än män. Dessa mönster verkar generella och återfinns inom olika ämnesområden och studier från olika länder. Studier som jämför citeringsnivåer för kvinnor och män visar inga konsistenta skillnader mellan kvinnor och män.

Det finns två mer omfattande bibliometriska jämförelser mellan kvinnor och män. Den första av dessa gjordes i Norge (Aksnes m.fl. 2011). Genom att kombinera information från en nationell personaldatabas, en nationell publikationsdatabas och citeringsstatistik från Thomson Reuters kunde publikationerna från 8 500 forskare vid fyra norska universitet jämföras. Under en fyraårsperiod (2005–2008) kunde totalt 37 000 publikationer kopplas till de 8 500 forskarna, nästan 3 000, eller 35 procent av forskarna var kvinnor.

Huvudresultaten från den norska studien kan sammanfattas i följande punkter:

- Männerna producerade i genomsnitt fler artiklar än kvinnor, män hade 5,1 artiklar över den studerade fyraårsperioden, medan kvinnorna producerade 3,2 artiklar (all statistik i denna studie är ”full counts”¹⁴).
- Totalt sett citeras män något högre än kvinnor (medelvärde för män 113,0 mot 110,5 för kvinnor).
- Medelciteringen visar ett klart samband med produktiviteten: produktiva personer är högre citerade än personer med låg produktion.
- En betydligt större andel av männen producerade 5 eller fler publikationer (32,9 procent av männen, mot 18,1 procent av kvinnorna).
- Inom grupper med samma produktivitet fanns inga konsistenta skillnader mellan kön beträffande citeringsgrad. Till exempel citeras de mest produktiva männen och kvinnorna (5 eller fler publikationer) i samma omfattning (31 procent över världsgenomsnittet).
- Brutet på ämnesområden fanns inga konsistenta mönster, männen var högst citerade inom 9 av 14 ämnesområden och kvinnorna inom resterande 5.

Den norska studien gör inga försök att förklara varför produktiviteten för kvinnor är lägre än för män.

Den andra studien är också baserad på data från Web of Science databasen, men tar ett globalt perspektiv (Larivière med flera 2013). Kön har identifierats med hjälp av förnamn. Förnamn, i den mån de syns i publikationerna, inkluderas i Web of Science sedan 2008, denna information kompletterad med tabeller över kvinnliga och manliga förnamn för olika länder gav möjlighet att sätta kön på en del av författarna (hur stor andel anges inte). Författare där könet inte har kunnat bestämmas ignoreras. Denna studie är alltså artikelbaserad, inte individ-baserad som den norska. Inte heller har författarna haft tillgång till författarnas ålder. Statistiken är författarfraktionerad.

Resultaten från denna studie kan sammanfattas som följer:

- Män dominerar den globala forskningsproduktionen: kvinnor står för 30 procent av alla författarfraktioner och män för resterande 70 procent (ej könsbestämda namn ignorerade).
- Inom vissa ämnesområden är andelen kvinnliga författare större än i andra. Exempel på områden där andelen kvinnor är hög är: omvårdnadsvetenskap, utbildningsvetenskap och socialt arbete. Dominansen av män är störst inom till exempel militärvetenskap, ingenjörsvetenskap, matematik och ekonomi.
- Mansdominansen är starkare i vissa länder än i andra. Av de svenska publikationsfraktionerna har 35 procent producerats av kvinnor enligt artikeln.
- Kvinnor sampublicerar mer nationellt, män mer internationellt.

¹⁴ D.v.s. inte fraktionerat.

- Citeringsnivåer jämförs för ett antal olika typer av författarskap och samarbeten (ensamförfattade artiklar, nationella samarbeten och internationella samarbeten). I samtliga fall citeras publikationer med en kvinnlig förste- eller sisteförfattare lägre än när en man finns i motsvarande position.

I vilken mån ålderskillnader mellan kvinnor och män kan förklara skillnaderna i medelcitering framgår inte av studien (åldersuppgifter saknas). Men skillnaderna i medelcitering mellan kvinnor och män tenderar att vara större än i den norska studien. Interaktiva grafer från studien finns på sidan:

<http://www.nature.com/news/bibliometrics-global-gender-disparities-in-science-1.14321> .

De metodologiska skillnaderna mellan den norska och den globala studien som kan påverka resultatet är:

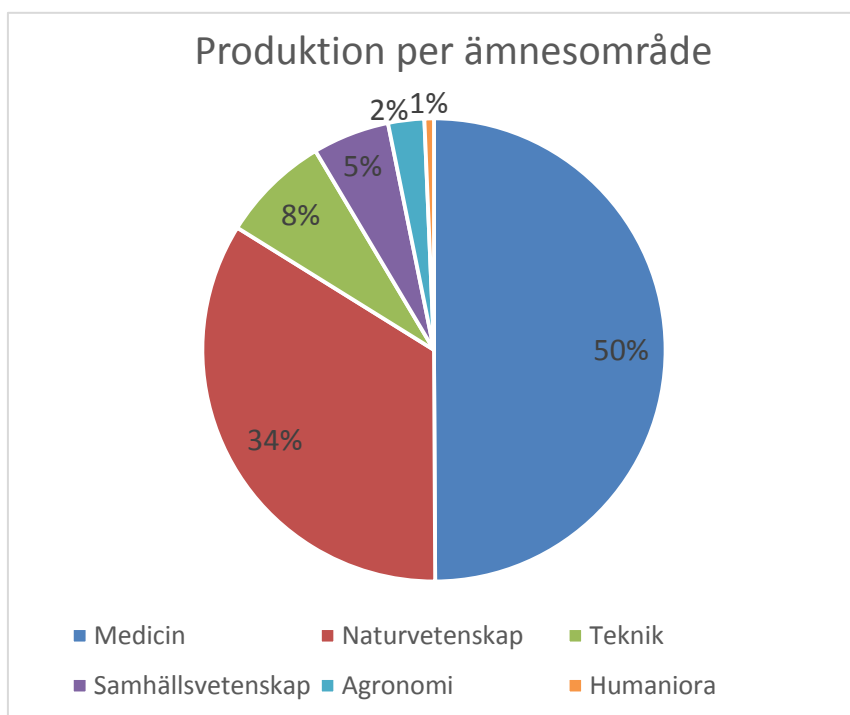
(1) Den globala studien saknar som sagt information om författarnas ålder. (2) Den norska studien baseras på medelvärden för individer, den globala baseras på artiklar och (3) den norska studien baseras på heltalssummering (full counts), medan den globala studien författarfraktionerar (baserat på alla författare där kön har bestämts, andra författare ignoreras).

Svenska och internationella studier på detta tema fram till 2011 sammanfattas i en rapport från Högskoleverket (Högskoleverket 2011). Denna rapport identifierar samma mönster som beskrivs i den norska studien. Rapporten antyder att föräldraskap kan vara en faktor som påverkar kvinnors produktivitet negativt. Även studier baserade på sökande till Vetenskapsrådet (inom medicin och hälsa och natur- och teknikvetenskap) visar på resultat som liknar de norska, d.v.s. skillnader mellan könen beträffande produktivitet men inte i citeringsnivåer.

STARKA FORSKNINGSMILJÖER

En tidigare studie pekade på att stöd till ”excellenta miljöer” ger lägre genomslag mätt som medelcitering (U. Sandström, 2010). Vetenskapsrådets satsningar från 2005 på starka forskningsmiljöer inom natur- och teknikvetenskap och medicin ingick bland andra i studien, som visade att de flesta miljöer hade ett minskat genomslag mätt som medelcitering. En senare rapport på temat som studerade ett urval av ”excellenta miljöer” i Norden, där även ett fåtal Linnémiljöer ingick, pekade istället på ett ökat genomslag för de miljöer som fått bidrag (NIFU, 2013). Båda är baserade på ett begränsat urval av miljöer, eller ett fåtal forskare ur varje miljö, som har fått representera hela produktionen.

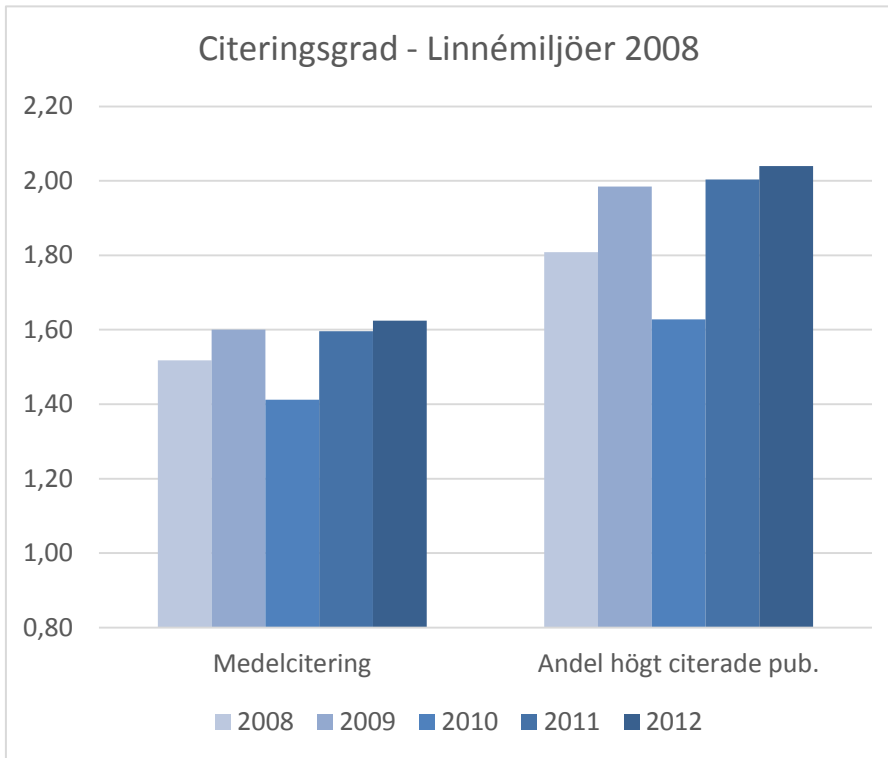
En halvtidsutvärdering av de Linnémiljöer som beviljades bidrag 2008 genomfördes nyligen (Vetenskapsrådet, 2014). Utvärderingen genomfördes med bedömarpaneler med sakkunniga (peer review) där även publikationslistor för bibliometriska studier ingick som ett av flera underlag till de sakkunniga. Här presenteras en sammanställning av de bibliometriska data som ingick i underlaget till utvärderingen. Samtliga tjugo miljöer, där ca 20 forskare per miljö skickat in publikationslistor för åren 2008–2012 ingår. Sammanlagt är det ca 3 000 (adressfraktionerade) publikationer inom samtliga vetenskapsområden. Den studerade publikationsvolymen fördelat per vetenskapsområde återspeglar dock inte riktigt antalet Linnémiljöer per vetenskapsområde, utan domineras av medicin (50 procent) och naturvetenskap (34 procent), till stor del beroende på täckningsgraden för de olika områdena i Web of Science. Sammanställningen och resultaten är därför starkt beroende av utfallet för dessa två områden.



Figur 23. Produktion 2008-2012 för Linnémiljöer beviljade 2008, fördelning per vetenskapsområde. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

Genomslaget mätt som fältnormerad medelcitering och andel högt citerade publikationer visar en jämn hög nivå över åren, förutom en liten nedgång för 2010. Publikationsdata för perioden före 2008 saknas här, men om vi antar att det som publicerades 2008 och troligen även 2009 härrör från forskning som genomfördes innan dessa miljöer fick bidrag (bidrag betalades ut första gången vid halvårsskiftet 2008) så kan dessa punkter antas representera citeringsnivåerna före erhållet bidrag. Resultatet visar inga indikationer på att satsningen har gett

några tydliga effekter på citeringsnivåerna för de forskargrupper som har erhållit miljöstödet. Men som jämförelse producerar dessa miljöer tillsammans ungefär lika mycket som ett medelstort svenskt universitet (publikationsvolym) med citeringsvärden i nivå med de högst citerade lärosätena i Europa. Dock är det ännu för tidigt att försöka mäta effekterna av denna stödform. Det bör tilläggas att trots bidragens storlek utgör dessa bidrag bara en mindre andel av totalfinansieringen för en stor andel av dessa forskargrupper.



Figur 24. Fälnormerad medelcitering och andel högt citerade publikationer för Linnémiljöer beviljade 2008 mellan åren 2008-2012. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

EN METOD FÖR ATT UPPSKATTA EFFEKTIVITETEN I FORSKNINGEN VIA EKONOMISKA OCH BIBLIOMETRISKA DATA

Bakgrund

Samhället idag präglas av effektivitetssträvanden, och även offentligt finansierad verksamhet är i allt högre grad berörd. Oavsett om detta är en önskvärd utveckling eller inte, sett från olika perspektiv, är det något som den forskningsutförande sektorn bör förhålla sig till. Olika metoder kan utvecklas för att uppskatta effektiviteten och dess förändring över tid. Här presenteras en enkel modell för detta.

Effektivitet är en term som beskriver hur väl en organisation kan omvandla resurser till produkter. I begreppet ingår normalt både produktivitet och kvalitet. Produktiviteten är förhållandet mellan tillförda resurser och det som produceras (Jacobsen et al. 2008). Produkterna från forskningen som utförs vid svenska universitet och högskolor är främst de vetenskapliga publikationerna. Även forskarexamina (dr., lic.), patent, utvecklad mjukvara och olika material som är uttryck för den s.k. tredje uppgiften är produkter, men de har normalt ett tydligt samband med den primära produktionen av vetenskapliga publikationer. Lärosätenas främsta forskningsresurs är humankapitalet (de anställda), men i resurserna ingår även infrastruktur och bidragsmedel. Alla dessa resurser medför kostnader när de utnyttjas. Om produkterna kan räknas och de totala kostnaderna är kända, kan ett mått på produktiviteten tas fram, och jämförelser mellan forskningsutförare i detta avseende blir i princip möjliga. Med utgångspunkt i bibliometriska data kopplade till lärosäten (författaradresser) och officiell ekonomisk statistik för sektorn, har vi här gjort ett försök att beskriva utvecklingen och jämföra ingående enheter på en övergripande nivå.

Vilka är motiven för att göra en sådan analys? Forskning inom universitet och högskolor finansieras i hög grad med allmänna medel (83 procent för hela sektorn, motsvarande ca 25 000 miljoner 2011). Det kan vara av intresse för medborgarna att få veta hur väl dessa medel spenderas. Organisationer kan, om kunskapen om produktiviteten ökar, på sikt också förbättra sig genom effektivitetshöjande åtgärder. Sedan 2009 tillämpas en prestationsbaserad nationell resursfördelningsmodell, som till del baseras på bibliometriska indikatorer (Prop 2008). Det kan därför finnas skäl att utveckla metoder för att se hur omfördelningen av statsanslagen påverkar produktivitetsutvecklingen framöver.

En invändning kan vara att endast kvantitet mäts, d.v.s. att kvalitetsaspekten på ett effektivitetsmått tappas bort. Men man kan anta att så gott som samtliga artiklar har underkastats peer review före publiceringen. Det är ofta brukligt i bibliometriska sammanhang att använda publiceringsvolymen som ett kvantitativt produktionsmått och låta antalet citeringar, som är ett mått på forskningens genomslag, representera ”kvalitet”. De svårigheter och osäkerheter som kan vara förknippade med analyser av det här slaget bör inte förhindra en tentativ genomlysning.

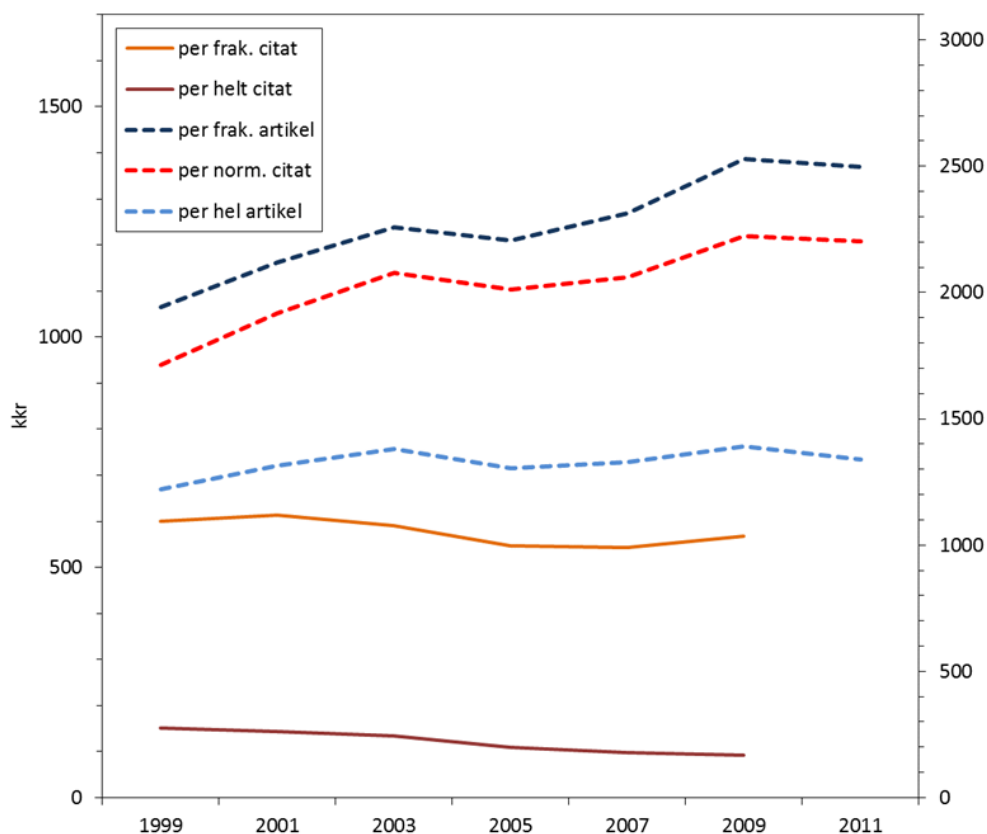
Källor och genomförande

Ekonomiska data har hämtats från SCB:s statistikdatabas, som driftskostnader från samtliga finansieringskällor för FoU (forskarutbildningens utbildningsdel ej medräknad) inom högskolesektorn i löpande priser för 1999–2011¹⁵. Dataposter för de olika forskningsämnenas kostnader har aggregerats till vetenskapsområden (AGR, HUM, MED, NAT, SAM, TEK) för att möjliggöra matchning av volym- och citeringsdata för publikationer. De 28 universitet och högskolor som idag (2014) har examensrätt för dr-examen/dr.examen är medtagna. För

¹⁵ Vartannat år; referenskod UF0304AA, senaste uppdatering:2014-02-11.

Linnéuniversitetet som startade 2010 har data för föregångarna Växjö universitet och Högskolan i Kalmar summerats.

Bibliometriska data, citeringar och publikationsvolymerna har hämtats från VR:s (adressrättade) version av Thomson Reuters databas (Web of Science) för åren 2000–2013. Följande bibliometriska data har tagits fram: antal hela publikationer, antal fraktionerade publikationer, antal hela citat, antal fraktionerade (delade) citat och antal fältnormerade citat, samtliga per lärosäte och vetenskapsområde. Fraktioneringen innebär att lärosätena delar på citaten och artiklarna i förhållande till antalet författaradresser. Fältnormaliseringen innebär att antalet citeringar relateras till ett medelvärde för fältet (enligt tidskriftsklassningen); om t.ex. fältvärdet är 10 citat och en aktuell artikel har 15, erhåller den 1,5 normerade citat. För jämförelser förordas att antalet fraktionerade artiklar och fältnormerade citat används.



Figur 25. Utveckling av kostnader för artiklar och citat för svenska lärosäten. Data visas för det år kostnaden bokförts; bibliometriska data gäller för de efterföljande två åren. Streckade kurvor hör till axeln på höger sida. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters och SCB)

Utgångspunkten är ett antagande om kausalitet, att orsaken (finansieringen) kommer före effekten (produktionen). Man fastställer de förbrukade resurserna för ett lämpligt år och fångar sedan produktionen under ett antal av de kommande åren. De beräknade kvoterna för produktiviteten har formen [total kostnad för FoU]/[antal artiklar (eller citat)], d.v.s. kostnad per enhet och år. Dataunderlag återfinns i Tabell 7, Bilaga 6.

Resultat

Under den period som har studerats (2000–2011) har det svenska forskningslandskapet förändrats, vilket blir synligt även i de siffror som har tagits fram här. Universitetssektorns forskning har vuxit väsentligt, motsvarande en ökad förbrukning av medel med 76 procent; om detta rensas för allmänna kostnadsökningar¹⁶ i samhället är ökningen drygt 50 procent. Antalet artiklar som har producerats årligen hos lärosätena har ökat med 55 procent; om hänsyn tas till fraktioner är ökningen dock blygsammare, ca 34 procent (skillnaden är rimligen en effekt av ett ökande antal samarbeten, där artiklarna delas på fler författare i olika länder). Utvecklingen för citeringarna följer samma mönster. Ökningen för de normerade citeringarna är dock bara 33 procent, en effekt av att citeringarna har ökat kraftigt inom många områden globalt, vilket gör att fältnormen har justerats uppåt och citeringarna därför i någon bemärkelse blir ”mindre värda”. I Figur 25 sätts ekonomiska data i relation till bibliometrin. Beräkningarna i de bakomliggande underlagen är här baserade på kostnaderna ett givet år och medeltalet av publikationer och citeringar de två påföljande åren. Trots de stora volymökningarna vad gäller både hela artiklar och citat har produktiviteten i systemet minskat något över perioden, om måtten kostnad per artikel och kostnad per normerad citering (som alltså båda har stigit något) används.

Syftet är primärt inte att fastställa kostnaden för t.ex. en publikation per år, utan att se om det finns några skillnader i produktivitet (som denna definieras ovan) mellan olika typer av svenska lärosäten (se Bilaga 2 för indelningen; datakvaliteten tillåter sannolikt idag inte en god uppskattning per enskilt lärosäte). Se Figur 26. Beräkningarna har i detta fall haft 2007 och 2009 års kostnader och volymjusterade medelvärden för publikationer från de tre närmast följande åren som ingångsvärden.

Med den ansats utifrån vilken vi närmar oss frågan här föreligger inga större skillnader i produktivitet mellan de etablerade universiteten och de fackinriktade universiteten, som tillsammans har förbrukat 90 procent av resurserna och producerat 92 respektive 94 procent av artiklar och citat. Deras storlek gör att de får stort genomslag i beräkningarna och i hög grad definierar vad som är genomsnittlig produktivitet i systemet. Om man tittar på det rent kvantitativa måttet antal artiklar, uppvisar högskolorna en markant lägre produktivitet än genomsnittet; dock kan man möjligen se en tendens till ett minskat gap mellan åren. Kategorin nya universitet hamnar på en intermediär nivå. Vad gäller antal citeringar, som även innehåller en kvalitetsdimension, är skillnaden ännu större mellan högskolorna och genomsnittet. Här ligger de nya universiteten närmare högskolorna, men har alltså en klart högre produktivitet än dessa.

För att få en bild av hur de olika vetenskapsområdena bidrar till produktiviteten presenteras här beräkningar även per område (Figur 27). Det framgår då att humaniora är förknippat med höga kostnader, att teknikvetenskap och samhällsvetenskap bildar en mellangrupp, och att produktiviteten är som högst inom medicin, naturvetenskap och agronomi.

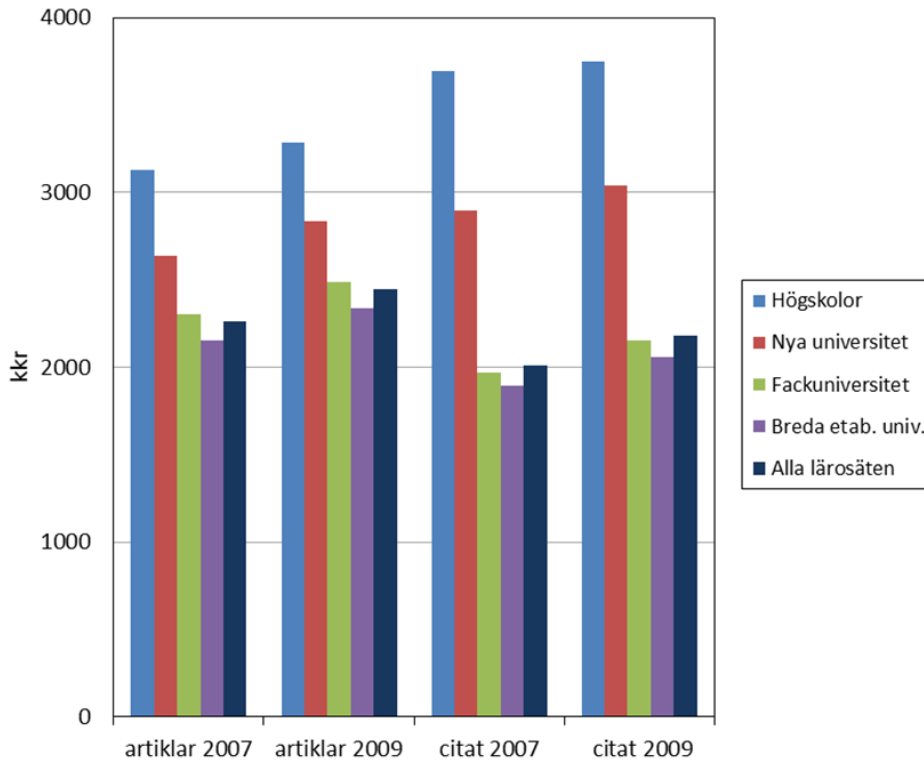
Diskussion och slutsatser

De bakomliggande mekanismerna till de stora variationerna i produktivitet (i den utsträckning de är reella) som kan observeras ska inte beröras närmare här; orsakerna är sannolikt strukturella och av historisk natur. Mer intressant för tillfället är att diskutera metodens användbarhet och de brister och felkällor som kan föreligga.

Högskolorna har en högre andel av samhällsvetenskap, teknik och humaniora i sin forskningsverksamhet än genomsnittet (sett utifrån ekonomiska data). Detta kan till del förklara den lägre produktiviteten. Det står dock klart att högskolorna också har betydligt lägre produktivitet inom dessa områden än genomsnittet. I sammanhanget bör betonas att högskolorna är en heterogen grupp både vad avser akademisk inriktning och ekonomisk storlek. De nya universiteten är också genomsnittligt tyngre inom samhällsvetenskap i förhållande till helheten, men mer diversifierade än högskolorna.

¹⁶ Uppskattat från förändring av KPI.

Den väsentligt större teknikandelen för fackinriktade universitet kan till stor del förklara deras något högre kostnad jämfört med de breda universiteten. De har emellertid en betydligt bättre produktivitet inom samhällsvetenskap och humaniora än genomsnittet (se diskussion nedan), men det är förhållandevis små områden för dem (sammanlagt runt 5 procent av kostnaderna).



Figur 26. Medelkostnad för artiklar (fraktionerade) och citat (normerade) per typ av lärosäte. Data för 2007 och 2009 (FoU-medel) och 2008-2010, respektive 2010-2012 (bibliometriska mått). (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

En fundamental förutsättning är att ingående data inte är behäftade med stora fel; sådana skulle kunna vara t.ex. felklassning av ekonomiska data så att en andel av resurserna som används för andra ändamål har hänförs till FoU eller att artiklar och citat inte har räknats korrekt; omfattningen av sådana fel bedöms dock vara liten i sammanhanget.

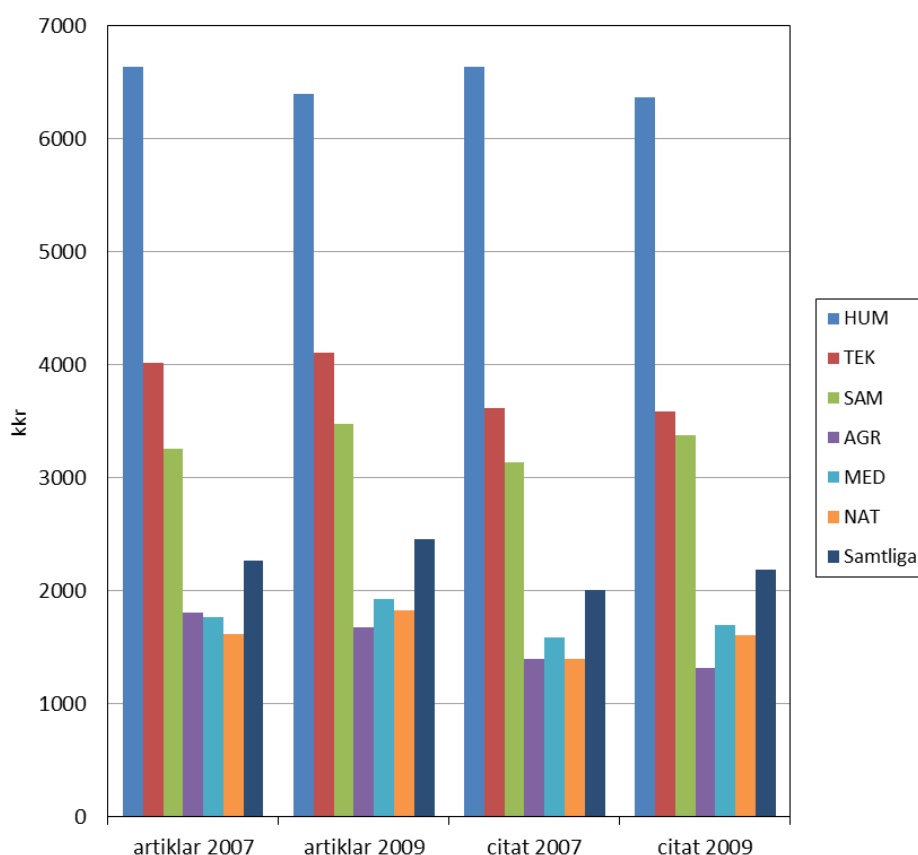
Om ingående rådata kan antas vara i huvudsak riktiga återstår bl.a. följande att bedöma:

- Vad är effekten av att alla typer av publikationer inte finns med i databasen?
- Vad är effekten av att vissa områden inte har full täckning av sina tidskrifter i databasen?
- Finns det ett glapp mellan klassningen av ekonomiska data och tidskriftsklassningen för områdena?
- Finns det större skillnader i sammansättning inom områdena (av ingående ämnen) vid olika lärosäten?
- Är forskningen till sin natur annorlunda för olika vetenskapsområden så att produktivetsmått blir ”orättvisa”?

De två första punkterna har säkerligen stor relevans för resultaten här. Täckningsgraden för publikationer inom humaniora, samhällsvetenskap och teknikvetenskap är betydligt lägre än för naturvetenskap och medicinska vetenskaper. Oregistrerade produkter (avhandlingsmonografier, proceedings, böcker och bokkapitel) bör man dock kunna komma åt på andra sätt, t.ex. via årsredovisningar eller SwePub (när databasen är fullt utbyggd),

och då kan analyserna väsentligen förfinas vad avser volymerna. Dock tillkommer då komponenten att avgöra om materialet har granskats av experter före publicering eller om det rör sig om populärvetenskap, debattartiklar etc., och även frågan om hur sådana alster ska viktas i förhållande till artiklar.

Om det inte råder ett 1:1-förhållande i klassificeringsprocedurerna blir det problem om produktiviteten mellan vetenskapsområden ska jämföras. Det är uppenbart att denna effekt finns, särskilt tydligt blir det för det förhållandevis lilla området AGR, skogs- och jordbruksvetenskap (5 procent av resurserna, 6 procent av produktionen), som enligt SCB:s statistik i princip bara förekommer på ett fackinriktat lärosäte (SLU), men som i tidskriftsklassningen av artiklar även har en icke obetydlig andel inom de breda universiteten. Den (skenbart) höga produktiviteten för humaniora och samhällsvetenskap hos de fackinriktade universiteten är sannolikt också påverkad av inexakthet i klassningen. För små volymer bör försiktighet alltid iaktas vid tolkningen.

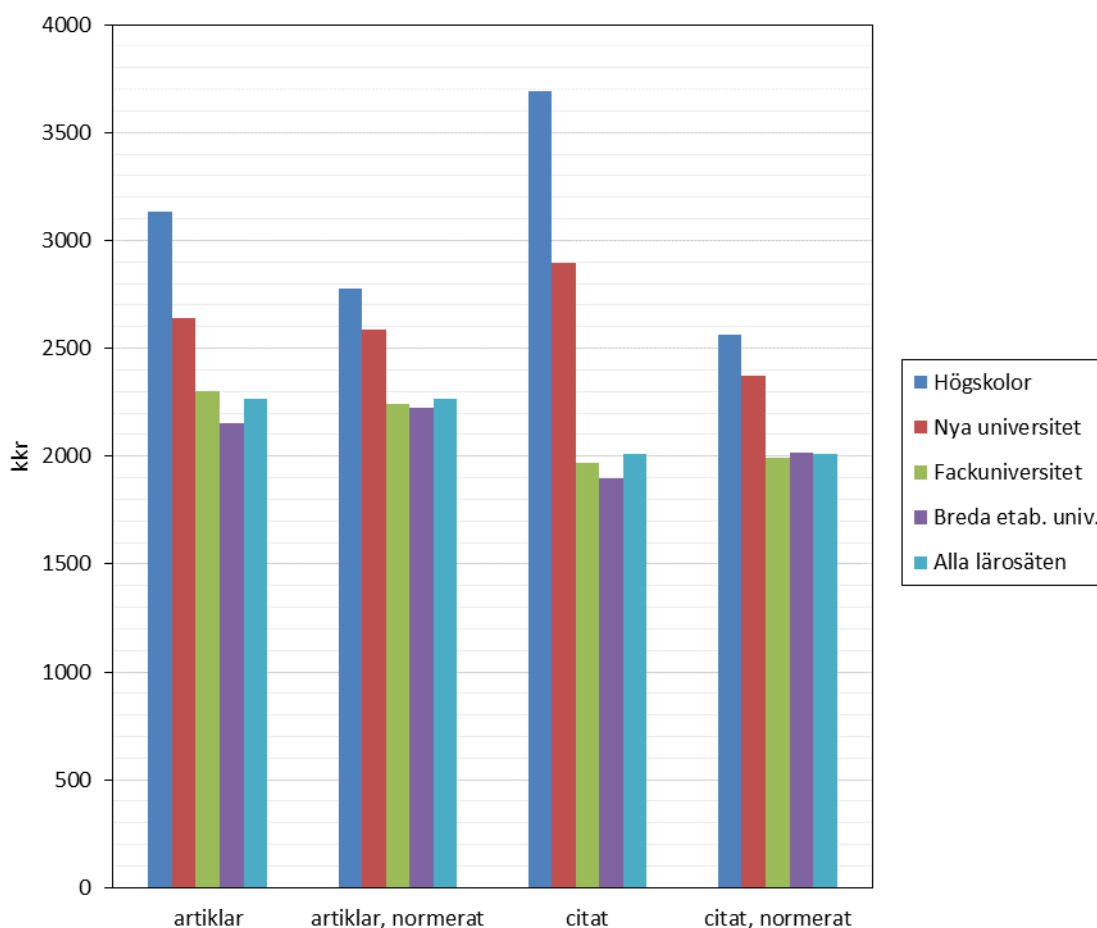


Figur 27. Medelkostnad för artiklar (fraktionerade) och citat (normerade) per vetenskapsområde. Data för 2007 och 2009 (FoU-medel) och 2008-2010, respektive 2010-2012 (bibliometriska mått). (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters och SCB).

Skillnader som hänför sig till forskningens särskilda villkor och olika publiceringstraditioner bör man i princip kunna korrigera för genom normaliseringsprocedurer (vilket redan görs generellt vad avser citeringar). Trots användningen av normerade citat är det dock en stor spridning i produktiviteten mellan områden enligt denna

översiktliga studie. Fältnormen i humaniora domineras kraftigt av produktionen i några få anglosaxiska länder¹⁷ (75 procent av alla världens artiklar 2008–2012), där situationen för forskningslitteraturen är annorlunda. Om forskningsprofilen inom ett vetenskapsområde skiljer sig stort från hur det ser ut för området generellt i landet (annorlunda proportioner mellan ingående ämnen) blir jämförelser mellan lärosäten också sannolikt missvisande.

I Figur 28 visas kostnaden för artiklar och citeringar och normaliserade värden efter genomsnittlig kostnad, d.v.s. den förväntade kostnaden i förhållande till fördelningen mellan områden (proportionellt mot antalet publikationer).



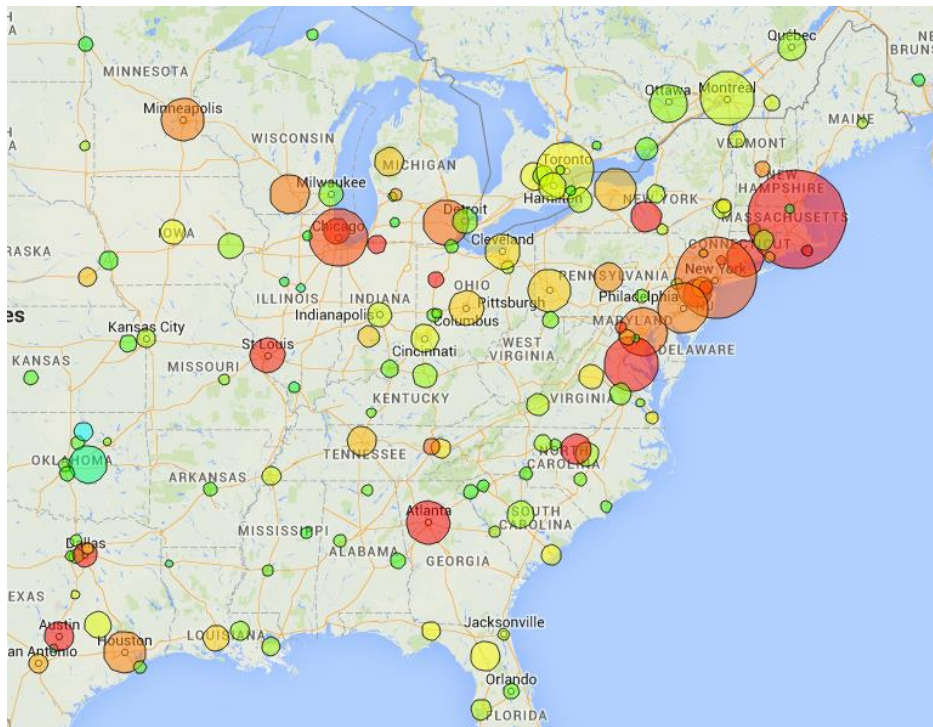
Figur 28. *Medelkostnad för artiklar och citat per typ av lärosäte. Data för 2007 (FoU-medel) och 2008-10 (bibliometriska mått). Som jämförelse visas normerade värden baserade på medelkostnaden för vetenskapsområdena och på områdesfördelningen för varje typ. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters och SCB).*

¹⁷ Australien, Kanada, Nya Zeeland, Storbritannien, USA

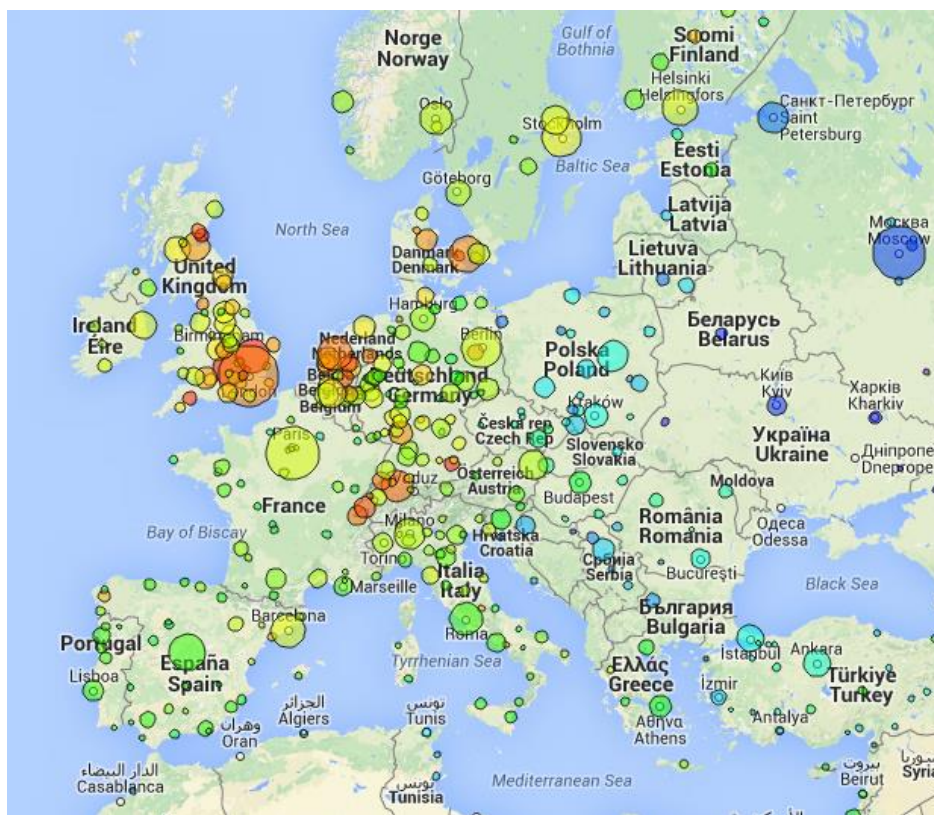
REFERENSLISTA

- Aksnes D.W., Rorstad K., Piro F. & Sivertsen G. 2011. *Are female researchers less cited? A large-scale study of Norwegian scientists*. Journal of the American Society for Information Science and Technology 62:628-636.
- Engels T.C.E, Ossenblock T. L. B. & Spruyt E. H. J. 2012 *Changing publication patterns in the Social Sciences and Humanities, 2000-2009*. Scientometrics 93(2):373-390.
- Högskoleverket 2011. *Forskarkarriär för både kvinnor och män? – statistisk uppföljning och kunskapsöversikt*. Högskoleverket. Rapport 2011:6 R.
- Jacobsen et al. 2008. *Hur moderna organisationer fungerar*. ISBN 978-91-44-04780-5.
- Källén A.K. 2012. *Forskning – till vilken nytta?* Samhällsförlaget.
- Larivière V., Ni C., Gringas Y., Cronin B. & Sugimoto CR. 2013. *Global gender disparities in science*. Nature 504: 211-213.
- NIFU 2013. *Excellence initiatives in Nordic research policies*. Rapport NIFU.
- NordForsk 2014. *Comparing Research at Nordic Universities using Bibliometric Indicators*. NordForsk POLICY PAPER 2.
- Sandström U., Wold A., Jordansson B., Ohlsson B. & Smedberg Å. 2010. *Hans Excellens: om miljardsatsningarna på starka forskningsmiljöer*. HSV.
- Utbildningsdepartementet 2008. *Ett lyft för forskning och innovation*. Prop. 2008/09:50.
- Vetenskapsrådet 2010. *Den svenska produktionen av högt citerade vetenskapliga publikationer*. Vetenskapsrådets lilla rapportserie 1:2010.
- Vetenskapsrådet 2011. *Subject classification of publications in the ISI database based on references and citations* Vetenskapsrådets lilla rapportserie 4:2011.
- Vetenskapsrådet 2012. *The Swedish production of highly cited papers*. Vetenskapsrådets lilla rapportserie 5:2012.
- Vetenskapsrådet 2014. *Midterm evaluation report of the 2008 Linnaeus centres*. Rapport VR 2014.

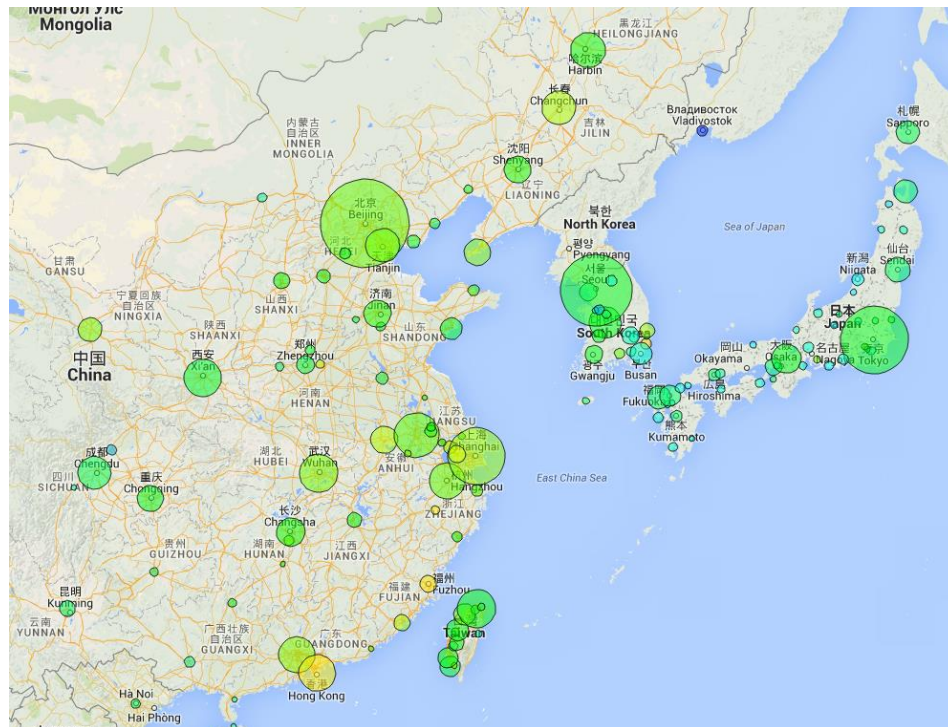
BILAGA 1. DELFÖRSTORINGAR AV FIGUR 1



Figur 1.1 Östra och centrala USA och sydöstra Kanada



Figur 1.2 Europa



Figur 1.3 Centrala och östra Kina, Korea och Japan

BILAGA 2. KATEGORIER LÄROSÄTEN

Lärosäte Typ	Lärosäte
Breda Etablerade Univ.	Göteborgs universitet
Breda Etablerade Univ.	Linköpings universitet
Breda Etablerade Univ.	Lunds universitet
Breda Etablerade Univ.	Stockholms universitet
Breda Etablerade Univ.	Umeå universitet
Breda Etablerade Univ.	Uppsala universitet
Fackinrikt. Univ.	Chalmers
Fackinrikt. Univ.	Handelshögskolan i Stockholm
Fackinrikt. Univ.	Karolinska institutet
Fackinrikt. Univ.	Kungl. Tekniska högskolan
Fackinrikt. Univ.	Luleå tekniska universitet
Fackinrikt. Univ.	Sveriges lantbruksuniversitet
Högskolor	Blekinge tekniska högskola
Högskolor	Gymnastik- och idrottshögskolan
Högskolor	Högskolan Dalarna
Högskolor	Högskolan i Borås
Högskolor	Högskolan i Gävle
Högskolor	Högskolan i Halmstad
Högskolor	Högskolan i Jönköping
Högskolor	Högskolan i Skövde
Högskolor	Högskolan Väst
Högskolor	Malmö högskola
Högskolor	Mälardalens högskola
Högskolor	Södertörns högskola
Nya Univ.	Karlstads universitet
Nya Univ.	Linnéuniversitetet
Nya Univ.	Mittuniversitetet
Nya Univ.	Örebro universitet

BILAGA 3. LÄROSÄTEN, VOLYM, MEDEL CITERING OCH ANDEL HÖGT CITERADE PUBLIKATIONER

Tabell 1. Data från Science Citation Index – Thomson Reuters

	Volym fraktionerat			Medelcitering			Andel Högciterade pub.		
	2001-2004	2005-2008	2009-2012	2001-2004	2005-2008	2009-2012	2001-2004	2005-2008	2009-2012
Blekinge tekniska högskola	95	105	148	0,69	0,73	1,09	0,44	0,44	0,87
Chalmers	2 193	2 229	2 281	1,11	1,08	1,09	1,05	1,00	1,10
Gymnastik- och idrottshögskolan	11	25	39	1,41	1,15	0,92	2,30	1,83	1,11
Göteborgs universitet	3 196	3 388	3 954	1,03	1,05	1,14	1,03	1,00	1,14
Handelshögskolan i Stockholm	168	193	164	1,03	0,99	1,43	1,01	0,91	1,34
Högskolan Dalarna	51	80	96	0,55	0,72	0,93	0,66	0,47	0,65
Högskolan i Borås	39	104	149	0,85	0,85	0,77	0,78	0,50	0,61
Högskolan i Gävle	48	98	144	0,83	0,73	0,75	0,91	0,51	0,38
Högskolan i Halmstad	63	76	101	0,62	0,68	0,88	0,52	0,38	0,84
Högskolan i Jönköping	76	132	244	0,79	0,82	0,80	0,69	0,65	0,58
Högskolan i Skövde	64	101	144	0,64	0,92	0,69	0,57	0,61	0,46
Högskolan Väst	39	35	63	0,67	0,78	0,73	0,37	0,62	0,54
Karlstads universitet	168	275	313	0,89	0,71	0,87	0,73	0,52	0,57
Karolinska institutet	4 527	5 061	5 628	1,15	1,20	1,27	1,25	1,33	1,43
Kungl. Tekniska högskolan	2 824	3 309	3 703	1,15	1,08	1,08	1,06	1,04	1,08
Linköpings universitet	1 954	2 108	2 590	1,01	1,00	1,09	0,96	1,00	1,11
Linnéuniversitetet*	223	454	524	0,82	0,75	0,90	0,74	0,70	0,67
Luleå tekniska universitet	538	624	744	0,97	0,81	0,79	0,74	0,71	0,63
Lunds universitet	5 162	5 620	5 818	1,10	1,15	1,12	1,04	1,14	1,19
Malmö högskola	176	218	307	0,73	0,78	1,00	0,57	0,60	0,84
Mittuniversitetet	194	283	375	0,89	0,78	0,83	0,71	0,76	0,62
Mälardalens högskola	85	126	195	0,99	0,76	1,01	1,09	0,68	0,99
Stockholms universitet	2 511	2 853	3 422	1,24	1,27	1,32	1,19	1,33	1,29
Sveriges lantbruksuniversitet	2 107	2 023	2 349	1,15	1,20	1,16	1,14	1,10	1,14
Södertörns högskola	96	124	141	0,64	0,80	0,81	0,28	0,64	0,66
Umeå universitet	1 875	2 258	2 675	1,14	1,06	1,04	1,19	1,10	1,05
Uppsala universitet**	4 802	4 939	5 433	1,16	1,07	1,13	1,14	1,12	1,16
Örebro universitet	178	349	456	0,94	1,08	1,09	0,96	1,07	0,99
Totalt	33 464	37 191	42 200	1,11	1,09	1,13	1,09	1,09	1,14
Övriga högskolor	81	117	161	0,78	0,93	0,88	0,44	0,98	0,68
Universitetssjukhus	7898	7029	5 591	1,05	1,12	1,15	1,03	1,10	1,22
Övriga sjukhus	933	932	961	1,05	1,10	1,24	1,03	1,07	1,23
Andra organisationer	5472	5653	5 742	1,15	1,05	1,08	1,17	1,03	1,04
Totalt Sverige	47 848	50 923	54 655	1,10	1,09	1,13	1,08	1,09	1,14

*Växjö+Kalmar ** inkl. Högsk. Gotland

BILAGA 4. ANDEL OCITERADE PUBLIKATIONER

Tabell 2. Data från Science Citation Index – Thomson Reuters

Andel av svenska artiklar som är ociterade - 6-årigt fönster									
Spru 14	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Agronomi	13,5%	13,3%	13,5%	10,2%	11,2%	8,4%	7,1%	9,0%	7,2%
Humaniora	65,0%	74,2%	71,3%	63,8%	59,2%	68,1%	55,6%	58,8%	56,3%
Biologi	7,4%	8,4%	6,5%	4,8%	5,9%	4,5%	5,1%	7,0%	6,0%
Biomedicin	7,1%	6,1%	5,1%	5,0%	4,8%	4,6%	4,6%	4,1%	4,5%
Kemi	10,2%	8,8%	9,1%	10,3%	11,0%	8,4%	8,1%	9,5%	7,8%
Klin. medicin	12,3%	11,2%	10,0%	8,5%	8,0%	7,3%	7,5%	9,0%	8,5%
Teknikvet.	23,7%	24,3%	23,3%	20,5%	19,1%	16,2%	16,2%	15,6%	14,5%
Geovet.	13,2%	13,7%	9,7%	10,9%	9,2%	8,8%	11,8%	8,8%	9,5%
IKT	36,2%	31,3%	32,9%	41,4%	40,7%	41,0%	37,4%	22,9%	21,8%
Materialvet.	20,1%	22,3%	29,8%	21,4%	27,0%	24,7%	18,4%	19,4%	17,3%
Matematik	34,9%	34,7%	32,3%	34,1%	29,6%	33,2%	30,2%	30,4%	33,7%
Fysik	22,0%	20,6%	20,3%	19,6%	20,7%	17,1%	18,0%	17,4%	17,0%
Samhällsvet	22,7%	23,8%	20,3%	17,1%	19,0%	13,7%	14,2%	15,5%	15,2%
Övrigt	82,4%	81,8%	64,0%	84,0%	77,2%	39,6%	90,8%	50,3%	36,5%

Tabell 3. Data från Science Citation Index – Thomson Reuters

Andel ociterade - Sverige relativt världen - 6-årigt fönster									
Spru 14	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Agronomi	50%	52%	56%	46%	54%	44%	40%	45%	36%
Biologi	38%	46%	37%	31%	39%	32%	37%	52%	40%
Biomedicin	69%	64%	59%	60%	64%	65%	68%	56%	58%
Fysik	76%	74%	77%	74%	82%	73%	78%	76%	74%
Geovet.	67%	74%	55%	65%	61%	57%	79%	56%	66%
Humaniora	90%	105%	102%	95%	88%	102%	84%	89%	87%
IKT	81%	75%	79%	94%	88%	88%	84%	76%	76%
Kemi	43%	38%	42%	50%	56%	45%	45%	51%	45%
Klinisk medicin	63%	61%	59%	54%	55%	52%	54%	59%	55%
Matematik	76%	76%	74%	81%	76%	86%	78%	82%	92%
Materialvet.	57%	67%	90%	71%	87%	82%	67%	90%	86%
Samhällsvet.	75%	85%	79%	73%	87%	69%	74%	76%	73%
Teknikvet.	60%	63%	66%	62%	63%	59%	62%	60%	57%
Övrigt	96%	102%	80%	105%	103%	52%	123%	71%	53%

Tabell 4. Data från Science Citation Index – Thomson Reuters

Andel ociterade artiklar per land och år – 6-årigt fönster									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Australien	22,2%	20,9%	20,0%	18,9%	17,8%	17,0%	15,7%	14,5%	14,6%
Belgien	22,0%	20,9%	20,7%	19,4%	18,4%	17,4%	17,0%	15,6%	15,6%
Danmark	14,9%	14,8%	12,8%	13,6%	11,6%	12,3%	11,5%	10,4%	10,2%
Finland	18,3%	17,0%	15,6%	15,2%	15,3%	15,0%	14,1%	13,2%	12,4%
Frankrike	26,3%	24,7%	24,0%	22,8%	22,2%	21,5%	21,0%	19,9%	20,2%
Indien	41,6%	39,2%	36,3%	34,0%	32,0%	29,4%	27,2%	27,7%	27,9%
Island	17,4%	17,0%	17,9%	14,5%	16,1%	15,5%	17,2%	14,6%	17,7%
Israel	23,5%	21,5%	20,6%	21,0%	18,6%	18,9%	17,9%	17,7%	17,3%
Italien	22,9%	22,7%	20,7%	21,5%	19,6%	18,9%	17,9%	17,4%	17,2%
Japan	25,2%	24,0%	23,5%	23,5%	22,0%	21,4%	20,8%	19,9%	19,0%
Kanada	21,9%	20,7%	19,7%	18,8%	17,9%	16,8%	16,1%	14,6%	14,6%
Kina (PRC)	37,9%	36,3%	31,9%	30,3%	29,5%	29,5%	27,1%	22,8%	21,0%
Korea (ROK)	27,6%	26,8%	24,7%	25,5%	28,0%	27,7%	26,6%	19,8%	20,3%
Nederländerna	16,6%	15,7%	15,2%	14,2%	13,2%	13,1%	12,7%	11,3%	11,2%
Norge	17,2%	17,6%	15,5%	14,4%	13,9%	13,5%	13,1%	12,9%	11,7%
Nya Zeeland	22,3%	22,7%	21,1%	20,2%	18,4%	18,4%	15,9%	15,4%	15,5%
Ryssland	63,9%	59,8%	59,6%	57,4%	55,7%	53,7%	51,6%	52,5%	52,5%
Schweiz	19,7%	16,9%	16,8%	16,7%	15,7%	14,8%	13,9%	13,5%	13,7%
Singapore	27,4%	26,9%	23,5%	22,0%	20,5%	19,8%	17,8%	15,2%	14,6%
Spanien	25,1%	24,6%	23,9%	23,0%	21,4%	20,2%	18,9%	18,8%	20,2%
Storbritannien	23,9%	23,0%	21,1%	20,1%	18,9%	18,5%	17,8%	16,7%	16,2%
Sverige	15,0%	14,2%	13,9%	13,1%	13,1%	11,9%	11,6%	11,5%	11,3%
Tyskland	24,8%	23,0%	22,0%	21,3%	20,5%	19,5%	19,1%	18,7%	18,5%
USA	19,7%	18,7%	17,4%	16,5%	15,5%	15,0%	14,4%	13,7%	13,6%
Österrike	24,0%	23,7%	21,5%	20,3%	19,8%	19,0%	19,1%	18,2%	19,1%
Världen	25,6%	24,4%	23,1%	22,2%	21,3%	20,6%	19,8%	19,1%	19,3%

BILAGA 5. OPEN ACCESS-TIDSKRIFTER

Tabell 5. Open Access tidskrifter publicerade 2009–2012, med en fältnormerad tidskriftsmedelcitering större än 2. Av samliga (1 207) OA-tidskrifter i databasen har 141 (12 procent) en fältnormerad tidskriftsmedelcitering större än 1. Notera att fältnormerad tidskriftsmedelcitering inte är det samma som Journal impact factor, utan har samma innebörd och tolkning som indikatorn fältnormerad medelcitering. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters)

Titel tidskrift (senaste)	Antal häften	Fältnormerad tidskriftsmedelcitering
LIVING REVIEWS IN RELATIVITY	23	4,41
STUDIES IN MYCOLOGY	11	4,27
PLOS MEDICINE	4	3,95
BULLETIN OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY	16	3,80
JOURNAL OF STATISTICAL SOFTWARE	287	3,66
PLOS BIOLOGY	5	3,60
JOURNAL FOR THE STUDY OF RELIGIONS AND IDEOLOGIES	12	3,17
EMBO MOLECULAR MEDICINE	43	2,90
LIVING REVIEWS IN SOLAR PHYSICS	22	2,86
PHYSICAL REVIEW X	79	2,81
ANNALS OF FAMILY MEDICINE	24	2,78
PLOS PATHOGENS	3	2,51
VETERINARY RESEARCH	170	2,47
THERANOSTICS	14	2,46
ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES	48	2,46
RELIGIONS	9	2,43
FIXED POINT THEORY AND APPLICATIONS	149	2,42
PARTICLE AND FIBRE TOXICOLOGY	151	2,38
BMC BIOLOGY	279	2,37
ELIFE	6	2,35
JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH	23	2,32
MOLECULAR SYSTEMS BIOLOGY	49	2,32
JOURNAL OF CHEMINFORMATICS	70	2,26
INFORMAL LOGIC	15	2,22
INTERNATIONAL JOURNAL OF DESIGN	12	2,21
PLOS GENETICS	3	2,19
BULLETIN OF THE WORLD HEALTH ORGANIZATION	48	2,15
NUCLEIC ACIDS RESEARCH	99	2,02
DUKE LAW JOURNAL	32	2,01
FRONTIERS IN ZOOLOGY	130	2,01

Tabell 6. Svenska artiklar publicerade i tidskrifter med en fältnormerad tidskriftscitering större än 2 (Tabell 5), samt fältnormerad medelcitering och andel högt citerade publikationer. (Data från Science Citation Index – Thomson Reuters).

Publiceringsår	Antal svenska publikationer i topptidskrifter	Antal svenska i OA-tidskrifter totalt	Medelcitering	Andel topp 10
2000	14	140	3,41	2,66
2001	15	182	2,43	4,22
2002	24	179	2,14	2,75
2003	25	182	2,02	3,39
2004	22	252	2,77	1,41
2005	38	328	1,63	1,79
2006	37	431	2,51	3,10
2007	43	491	2,91	3,20
2008	46	646	3,11	4,20
2009	49	840	2,09	3,24
2010	55	991	2,59	3,61
2011	53	1266	1,96	2,75
2012	67	1569	2,09	2,89

BILAGA 6. FINANSIERING OCH BIBLIOMETRISKA DATA

Tabell 7. Data från SCB och Science Citation Index – Thomson Reuters

<i>Kostnader 2007 (Mkr)</i>	AGR	HUM	MED	NAT	SAM	TEKN	Samtl
Breda etablerade univ.	-	1 187	4 114	3 205	1 979	1 552	12 037
Fackuniversitet	1 087	42	3 018	872	277	2 731	8 027
Högskolor	3	142	141	84	380	477	1 227
Nya universitet	-	92	100	168	425	243	1 028
Alla	1 090	1 463	7 373	4 329	3 061	5 003	22 319

<i>Frak. artiklar 2008-2010</i>	AGR	HUM	MED	NAT	SAM	TEK	Samtl
Breda etablerade univ.	705	490	7 245	5 034	1 815	1 452	16 741
Fackuniversitet	999	73	4 440	2 588	503	1 853	10 455
Högskolor	29	53	452	135	254	254	1 176
Nya universitet	78	46	356	264	247	179	1 169
Alla	1 810	662	12 492	8 020	2 819	3 738	29 541

<i>Norm. citat 2008-2010</i>	AGR	HUM	MED	NAT	SAM	TEK	Samtl
Breda etablerade univ.	941	479	7 964	5 959	1 896	1 787	19 026
Fackuniversitet	1 269	85	5 231	3 020	604	2 011	12 220
Högskolor	26	28	413	99	194	236	995
Nya universitet	106	70	305	198	233	152	1 064
Alla	2 343	662	13 912	9 277	2 927	4 185	33 305

<i>Kostnader 2009 (Mkr)</i>	AGR	HUM	MED	NAT	SAM	TEKN	Samtl
Breda etablerade univ.	4	1 395	4 708	3 671	2 626	1 872	14 276
Fackuniversitet	1 104	55	3 724	1 067	287	3 237	9 474
Högskolor	5	169	203	52	498	586	1 513
Nya universitet	-	99	148	175	491	286	1 199
Alla	1 113	1 718	8 783	4 965	3 902	5 981	26 462

<i>Frak. artiklar 2010-2012</i>	AGR	HUM	MED	NAT	SAM	TEK	Samtl
Breda etablerade univ.	761	622	8 092	4 985	2 192	1 647	18 298
Fackuniversitet	1 127	54	4 674	2 764	579	2 208	11 406
Högskolor	32	81	526	144	285	313	1 380
Nya universitet	69	50	393	247	310	198	1 267
Alla	1 989	806	13 684	8 140	3 365	4 366	32 350

<i>Norm. citat 2010-2012</i>	AGR	HUM	MED	NAT	SAM	TEK	Samtl
Breda etablerade univ.	1 049	613	9 005	5 970	2 292	1 821	20 751
Fackuniversitet	1 363	89	5 670	3 025	662	2 364	13 174
Högskolor	39	77	471	109	202	311	1 208
Nya universitet	83	30	404	181	306	180	1 183
Alla	2 533	809	15 549	9 285	3 462	4 676	36 315

BILAGA 7. METODER OCH INDIKATORER

Resultaten i denna rapport baseras på data från Vetenskapsrådets publikationsdatabas, som bygger på samma grundmaterial som Web of Science (Thomson Reuters¹⁸). Publikationsdatabasen innehåller ca 12 000 internationella vetenskapliga tidskrifter. Dock är databasen mindre representativ för områdena *Humaniora* och *Samhällsvetenskap*. Även inom dessa områden är variationen stor mellan delområden vad gäller täckningsgraden i publikationsdatabasen. Området *Teknik* har även en relativt låg täckningsgrad p.g.a. traditioner inom området att i större utsträckning publicera i *proceedings* d.v.s. konferensbidrag, vilka ännu inte ingår i Vetenskapsrådets databas. Publikationstyperna som ingår i denna rapport är *Article (inkl. Letters)* och *Reviews*, d.v.s. originalartiklar och översiktsartiklar i Web of Science.

Varje tidskrift i databasen klassificeras av Thomson Reuters till en eller flera av cirka 250 ämnesklasser och en artikel i en tidskrift ärver tidskriftens ämnesklassning. Med antalet publikationer menas, om inget annat anges, antalet fraktionerade publikationer. Varje publikation fraktioneras med avseende på antal adresser och antal ämnen publikationen är klassad i.

Antalet citeringar är räknade under ett 3-årigt fönster, om inget annat anges. Detta betyder att vi räknar antalet citeringar som gjorts till publikationen samma år som den publicerades och de två efterföljande åren. Det vill säga, för en artikel publicerad år 2008 räknas citeringar till denna artikel från åren 2008, 2009 och 2010. Vidare är alla citeringsvärden fältnormerade. Detta innebär att antalet citeringar till en publikation divideras med citeringsmedelvärdet (fältreferensvärdet) för alla publikationer i databasen i samma ämnesområde, från samma år och av samma publikationstyp. Om en publikation har fått lika många citeringar som den genomsnittliga publikationen av samma typ, från samma år, i samma fält, får den följaktligen en fältnormerad medelcitering lika med 1. All citeringsstatistik är beräknad exklusive självciteringar.

Indikatorn *fältnormerad medelcitering* beräknas fraktionerat. Världsmedelvärdet är 1 och till exempel 1,2 betyder 20 procent över världsgenomsnittet.

Indikatorn *andel högt citerade publikationer* är baserad på artiklar citerade mer än den 90:e percentilen (även s.k. *Top10*). Här är indikatorn normerad så att världsmedelvärdet är 1 och tolkningen är den samma som för fältnormerad medelcitering.

¹⁸ Certain data included herein are derived from the Science Citation Index Expanded®, Social Science Citation Index® and Arts and Humanities Citation Index® prepared by Thomson Reuters®, Philadelphia, Pennsylvania, USA® Copyright Thomson Reuters® 2014. All rights reserved.

Arbetet inom ramen för kunskapsunderlaget Forskningens framtid är en del i Vetenskapsrådets verksamhet för att stödja och stärka forskarinitierad grundläggande forskning, initiera forskning inom strategiskt viktiga områden och verka för ett effektivt forskningssystem. Som forskningspolitisk rådgivare förser Vetenskapsrådet regeringen med underlag för framtida vägval som främjar svensk forskning av högsta vetenskapliga kvalitet och som beaktar forskningen som en del av lösningen på samhälleliga utmaningar. Arbetet genomförs återkommande inför varje forskningsproposition.



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

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