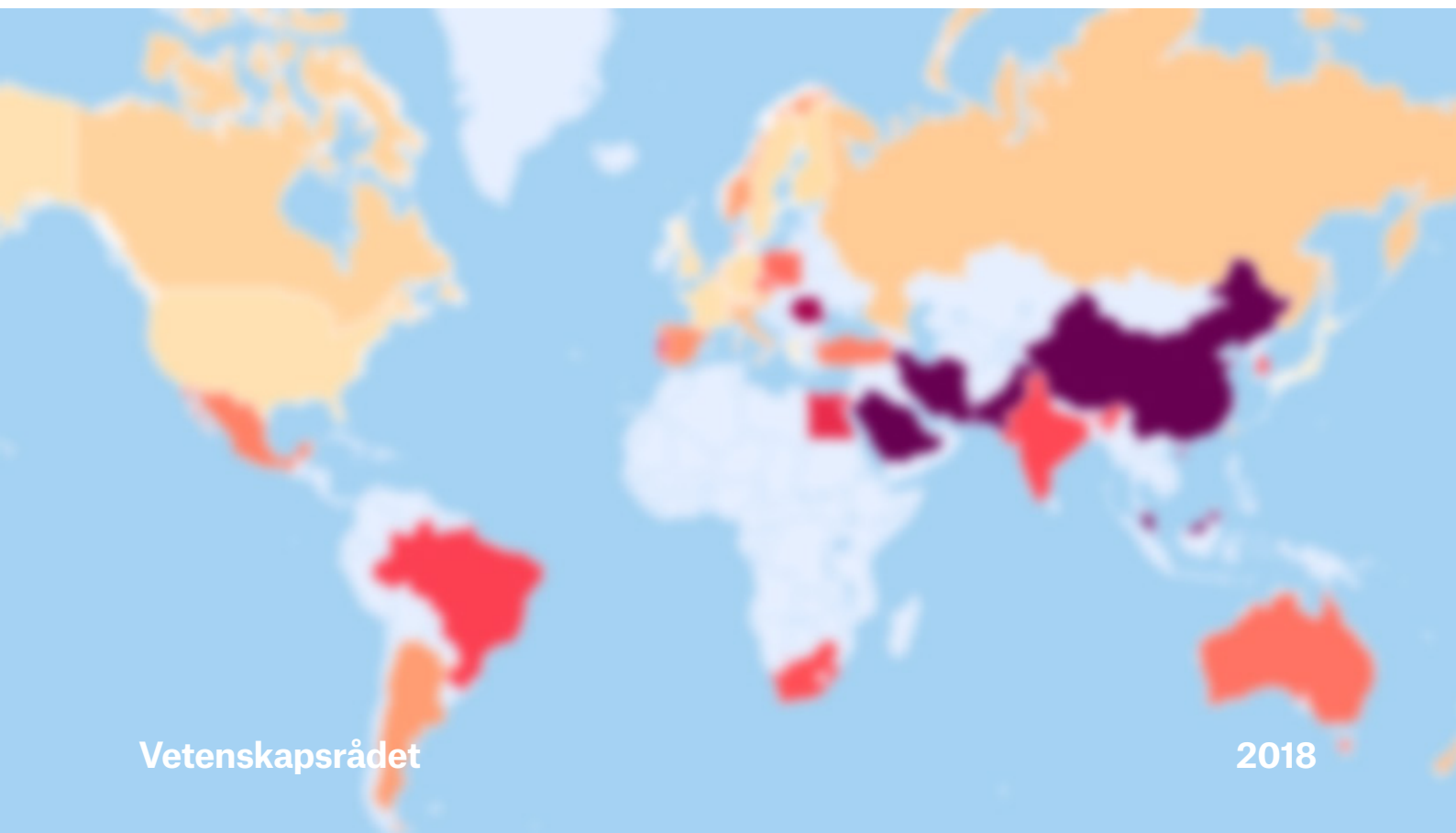




Vetenskaplig produktion

Analys av det vetenskapliga forskningssystemet



VETENSKAPLIG PRODUKTION: ANALYS AV DET VETENSKAPLIGA FORSKNINGSSYSTEMET

VETENSKAPSRÅDET

BOX 1035

101 38 STOCKHOLM

VR1807

ISBN 978-91-7307-365-3

Vetenskaplig produktion

Analys av det vetenskapliga forskningssystemet

INNEHÅLL

INLEDNING OCH SAMMANFATTNING	3
SUMMARY	4
SVENSK PUBLICERING UR ETT GLOBALT PERSPEKTIV	5
Volym och tillväxt.....	5
VÄRLDSDELAR	5
LÄNDER.....	10
Citeringsgenomslag.....	16
VÄRDSDELAR	16
LÄNDER.....	17
Slutsatser.....	21
SVENSK PUBLICERING I ETT NATIONELLT PERSPEKTIV.....	22
Volym och tillväxt i Sverige.....	22
Totalt 22	
Organisation	22
Citeringsgenomslag.....	27
Organisation	27
Ämnesklass	31
Slutsatser.....	33
BIBLIOMETRISK UNDERSÖKNING PÅ SKILLNADER MELLAN KVINNOR OCH MÄN	35
OPEN ACCESS.....	39
OCITERADE PUBLIKATIONER.....	44
ALTMETRIK.....	47
BILAGA 1 – METODER OCH INDIKATORER.....	48
BILAGA 2 – UNIVERSITET OCH HÖGSKOLOR	49

INLEDNING OCH SAMMANFATTNING

Denna rapport presenterar en bibliometrisk¹ beskrivning och analys av svensk forskning i ett internationellt perspektiv. Rapporten inleds med en internationell jämförelse av publikationsvolym och citeringsgenomslag² mellan olika världsdelar och länder. En bibliometrisk analys följer därefter från ett svenskt nationellt perspektiv. I den svenska delen jämförs även olika typer av forskningsutförande organisationer. I rapporten refereras även till några undersökningar avseende bibliometriska skillnader mellan kvinnor och män. Rapporten ger sedan en uppdaterad bild av den svenska- och globala publiceringen i open access-tidskrifter och avslutningsvis redovisar rapporten antalet publikationer som förblir helt ociterade samt en lägesbild av utvecklingen inom fältet altmetrik

Rapporten visar att den svenska publikationsvolymen inte ökat nämnvärt de senaste åren men att det svenska citeringsgenomslaget ökat något. Sett till världsdelar har Asien gjort stora framsteg volymmässigt och var 2015 världens mest produktiva världsdel tillsammans med Europa. Asien har ökat signifikant även sett till citeringsgenomslag och ligger nu runt det globala medelvärdet avsett vilken indikator som används.

Tittar man på nationell nivå är fortfarande USA den största producenten men Kina närmar sig snabbt och kommer sannolikt passera USA inom några år. Under 2015 stod USA och Kina tillsammans för över 35% av den globala artikelproduktionen. Sverige stod under samma period för cirka 1% av den totala volymen. I citeringsgenomslaget har USA från 2010-11 tappat sin ledande position och är nu passerat av Singapore, Nederländerna och Storbritannien. Sverige ligger under perioden 2005-15 förhållandevis stabilt på placering 8-10 beroende på vilken typ av citeringsgenomslag som undersöks.

Nationellt sett har, som nämnts ovan, den svenska volymen inte ökat nämnvärt de senaste åren. Om, i stället för fraktionerad räkning, heltalsräkning används vid beräkning av artikelvolym är ökningen fortfarande stark vilket tyder på att Sverige i allt större omfattning samarbetar internationellt på sina publikationer. Universiteten i Sverige står för en allt större del av den svenska produktionen medan universitetssjukhusens andel på motsvarande sätt minskar. Övriga svenska forskningsorganisationer står sammantaget för en liten andel av Sveriges totala produktion.

Bibliometriska studier som undersöker jämställdhet mellan könen bland forskare visar på att det finns skillnader. Beträffande produktivitet producerar män i genomsnitt mer än kvinnor men den manliga dominansen är också starkare vissa länder än andra. Då det gäller citeringsgenomslag ser studierna inga konsistenta skillnader mellan könen. Studierna ser också att män har något mer internationellt samarbete än kvinnor.

Andelen publikationer som publiceras open access har ökat från början på 2000-talet tills för några år sedan då ökningen avstannade. Sedan 2013 publiceras cirka 45% av alla svenska publikationer open access, detta kan jämföras med den totala globala artikelvolymen där siffran är cirka 30% under samma tidsperiod. Citeringsgenomslaget för de olika typerna av open access skiljer sig mycket åt, varianterna som benämns hybrider- och gröna ligger långt över globala medelvärdet medan kategorin guld ligger under medelvärdet.

Sett till andel ociterade artiklar ligger Sverige förhållandevis bra till i en internationell jämförelse. Stora och välciterade länder som USA, Storbritannien och Schweiz har alla en större andel ociterade artiklar än Sverige. Andelen ociterade artiklar skiljer sig mycket åt mellan olika ämnesklasser vilket till viss del beror på skillnader i publikationstraditioner men även publikationsdatabasens täckningsgrad inom de olika ämnena varierar och bidrar till skillnaden.

Icke-traditionella indikatorer (altmetrik) har under de senaste åren undergått en utveckling. Det handlar här till stor del om att använda den nya digitala informationsteknologin för att försöka mäta volymer, uppskatta genomslag i samhället etc. Vetenskapsrådet har i ett projekt under 2017 använt data från kliniska riktlinjer som ett komplement/alternativ till traditionell användning av data.

Det finns olika sätt att beräkna antalet publikationer från t.ex. ett land eller en organisation, de vanligaste är så kallad fraktionerad beräkning alternativt heltalsräkning. Alla grafer, figurer och tabeller i denna rapport baserar sig, om inget annat anges, på fraktionerade artiklar. Se Bilaga 1 för närmare förklaring om hur beräkningarna är gjorda i denna rapport. Trots att bibliometri har begränsad täckningsgrad inom några ämnesområden är citeringsgenomslag en av få allmänt vedertagna kvantitativa indikatorer för att mäta vetenskaplig kvalitet. Bibliometriska data är framförallt lämpliga att använda vid analyser som baserar sig på stora datamängder som exempelvis vid jämförelser mellan olika länder.

¹ Statistiska analyser av vetenskapliga publikationer, exempelvis citeringsgenomslag. Data från Clarivate Analytics®, Web of Science.

² Certain data included here are derived from the Science Citation Index Expanded®, Social Science Citation Index® and Arts and Humanities Citation Index® prepared by Clarivate Analytics®, Copyright Clarivate ®. All rights reserved.

SUMMARY

This report presents a bibliometric description and analysis of Swedish research in an international perspective. The report begins with an international comparison of publication volumes and citation impact between different continents and countries. A bibliometric analysis from a Swedish national perspective follows. The Swedish part also compares different types of research organisations. The report also refers to some studies on bibliometric differences between women and men. The report then gives an updated picture of Swedish and global publication in open access journals and investigates the fraction of publications that have no citations. Finally, the report gives a situational picture of the development in the field of altmetrics.

The report shows that the Swedish publication volume has not significantly increased in recent years but that the Swedish citation impact has increased somewhat. As to continents, Asia has made significant progress in terms of volume and in 2015 was the world's most productive continent together with Europe. Asia has increased significantly also in terms of citation impact and is now close to the global average, regardless of the citation indicator used.

Looking at national level, the United States remains the largest producer, but China is rapidly approaching and will probably pass the United States within a few years. In 2015, the US and China together accounted for more than 35% of global article production. During the same period, Sweden accounted for around 1% of the total volume. In terms of citation impact, the US lost the leading position some years back and is now fourth in the world behind Singapore, the Netherlands and the UK. During the period 2005–2015, Sweden was relatively stable in 8th–10th place, depending on the type of citation impact used.

As mentioned above, in national terms the Swedish volume has not increased significantly in recent years. If integers are used instead of fractional counting in the calculation of article volume, the increase is still strong, which indicates that Sweden is increasingly cooperating internationally in its publications.

The universities in Sweden account for an increasing share of Swedish production while the university hospitals' share is decreasing correspondingly. The article volume from other Swedish research organisations accounts for a small share of Sweden's total production.

Bibliometric studies investigating gender equality among researchers show that there are differences in productivity, with men on average producing more than women. Male dominance among researchers is stronger in some countries than others. For citation impact, the studies do not show any consistent gender differences. The studies also show that men are slightly more involved in international cooperation than women.

The share of publications published with open access increased from the early 2000s until a few years ago, when the increase stalled. Since 2013, approximately 45% of all Swedish publications have been published with open access, which can be compared to the overall global open access article volume of 30% during the same period. The citation impact for the different types of open access differs greatly, with the variants known as hybrid and green being far above the global average, while the gold category is below average.

In terms of proportion of non-cited articles, Sweden is doing relatively well in an international comparison. Countries with larger production and higher citation index such as the US, UK and Switzerland all have a larger share of non-cited articles than Sweden. The proportion of non-cited articles differs greatly between different subject classes. This is partly due to differences in publication traditions, but also because the subject coverage in the different subjects varies in the publication database.

Non-traditional indicators, also called altmetrics, have been developed during recent years. Altmetrics mainly uses new digital information technology in order to measure volumes, appreciate societal impact, etc. In a project in 2017, the Swedish Research Council used publication data from clinical guidelines as a complement/alternative to traditional bibliometric analysis.

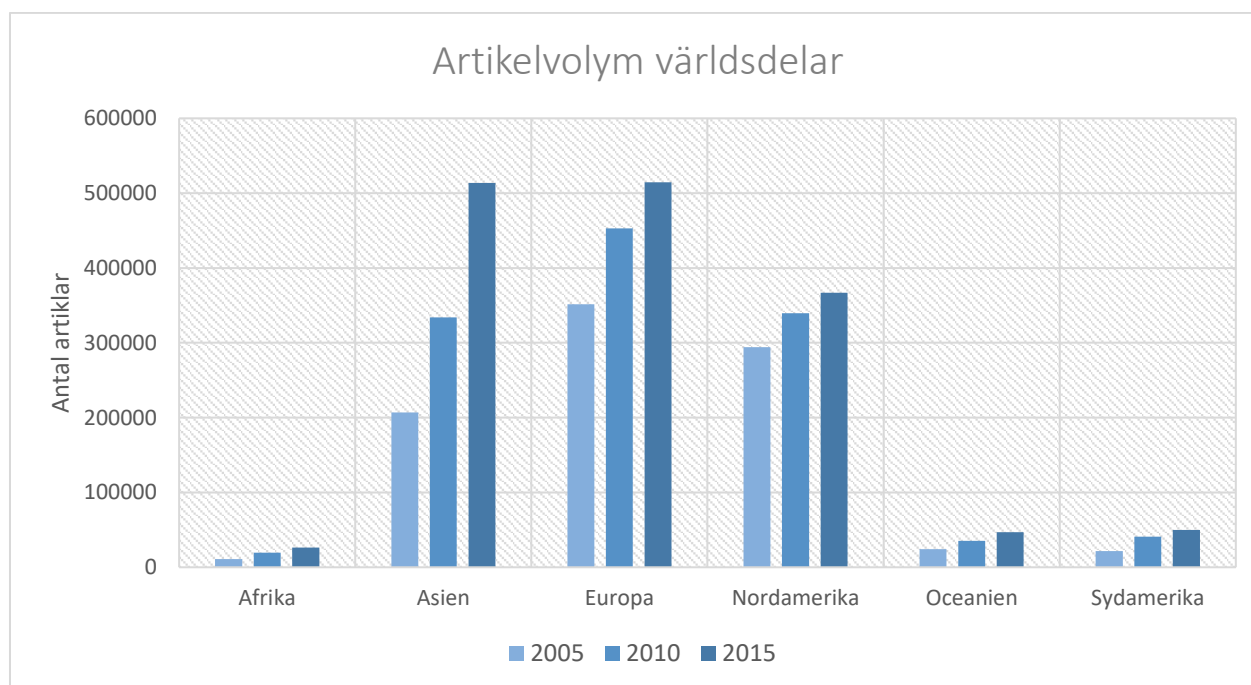
There are different ways of calculating the number of publications from a country or an organisation, for example. The most common methods are fractional calculation or integer calculation. Unless otherwise stated, fractional calculation is used in all graphs, figures and tables in this report. See Appendix 1 for further explanation of how the calculations are made. Although bibliometrics has limited coverage in some subject areas, the citation impact is one of the few generally accepted quantitative indicators to measure scientific quality. Bibliometric data are especially suitable for use in analyses based on large data sets, such as comparisons between different countries.

SVENSK PUBLICERING UR ETT GLOBALT PERSPEKTIV

Volym och tillväxt

VÄRLDSDELAR

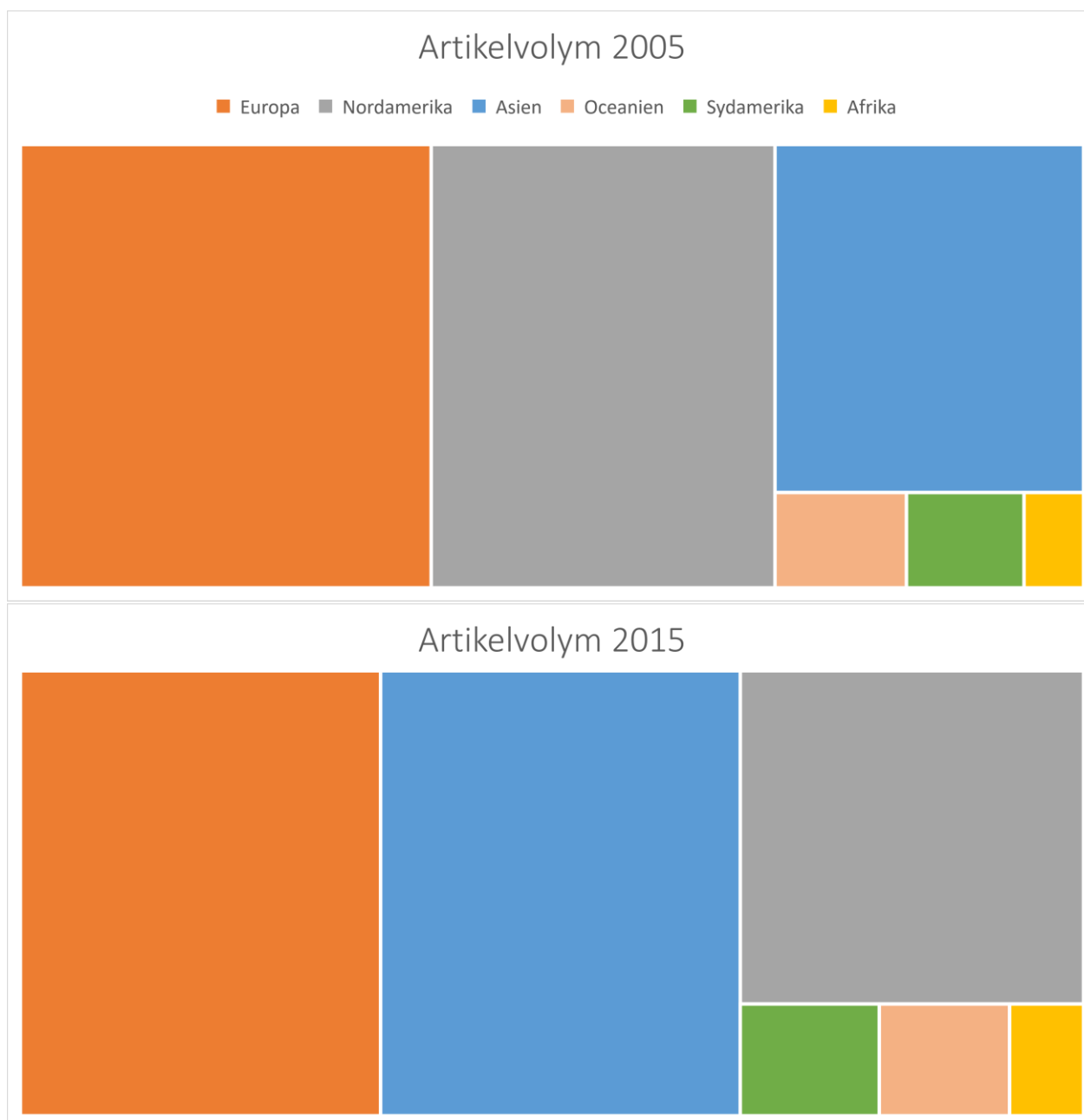
Den globala artikelproduktionen³ har under de senaste tio åren ökat kraftigt. Alla världsdelar har under perioden ökat sin produktion men Asien har haft den största relativa volymökningen. Sett till enskilda länder är det Kina som sticker ut mest med en volymökning på drygt 320% från 2005 till 2015. Av total artikelvolym stod Asien, Europa och Nordamerika för drygt 91% av artikelproduktionen under 2015. Den sammanlagda andelen från dessa världsdelar var lika stor 2005 men med skillnaden att Asien har ökat medan Europa och Nordamerika har minskat sin andel till den globala volymen. 2005 var Europas produktion 70% större än Asiens, 2015 var Asien och Europa lika stora artikelproducenter med drygt en halv miljon artiklar var. Artikelvolymen under 2005, 2010 och 2015 för respektive världsdel visas i Figur 1.



Figur 1 Antal artiklar per världsdel och år. Asien, Europa och Nord Amerika står konsekvent för cirka 92% av volymen genom alla år från 2000 men med förskjuten inbördes fördelning där Asien har en allt större andel.

Ett annat sätt att (visuellt) illustrera hur volymfördelningen förändrats visas i Figur 2. År 2005 var Europa största producenten följt av Nordamerika vars andel i sin tur var något större än den sammanlagda produktionen från Asien, Oceanien, Sydamerika och Afrika tillsammans. 2015 är totala världsproduktionen uppdelade i tre lika stora delar där Europa, Asien och övriga har en del var. Sydamerika, Oceanien och Afrikas andel har under perioden ökat väldigt lite, från drygt 6% till 8%.

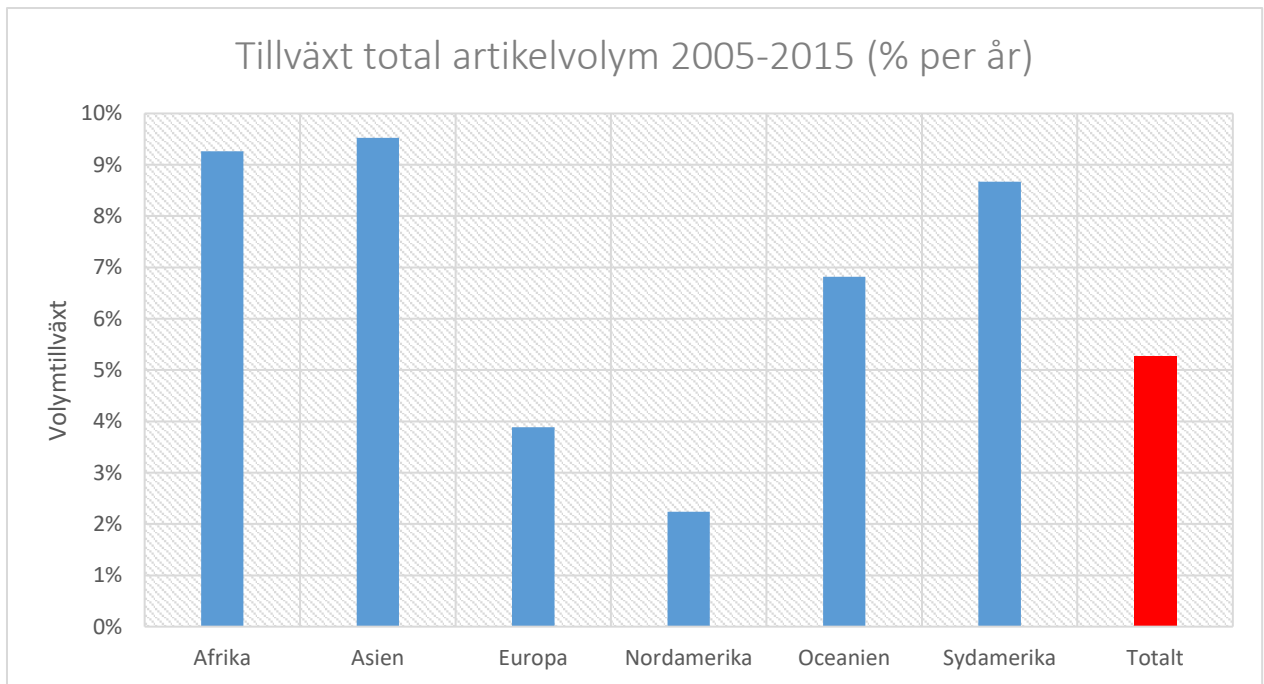
³ Publikationer i publikationsdatabasen Web of Science från Clarivate Analytics



Figur 2 Andel (antal) artiklar per världsdel under 2005 (övre) och 2015 (undre). 2005 var Europa störst följt av Nordamerika som i sin tur var större än den sammanlagda volymen från Asien, Oceanien, Sydamerika och Afrika. 2015 har fördelningen mellan världsdelarna ändrat sig och den globala produktionen kan delas upp i tre lika stora delar: Europa, Asien och övriga världsdelar.

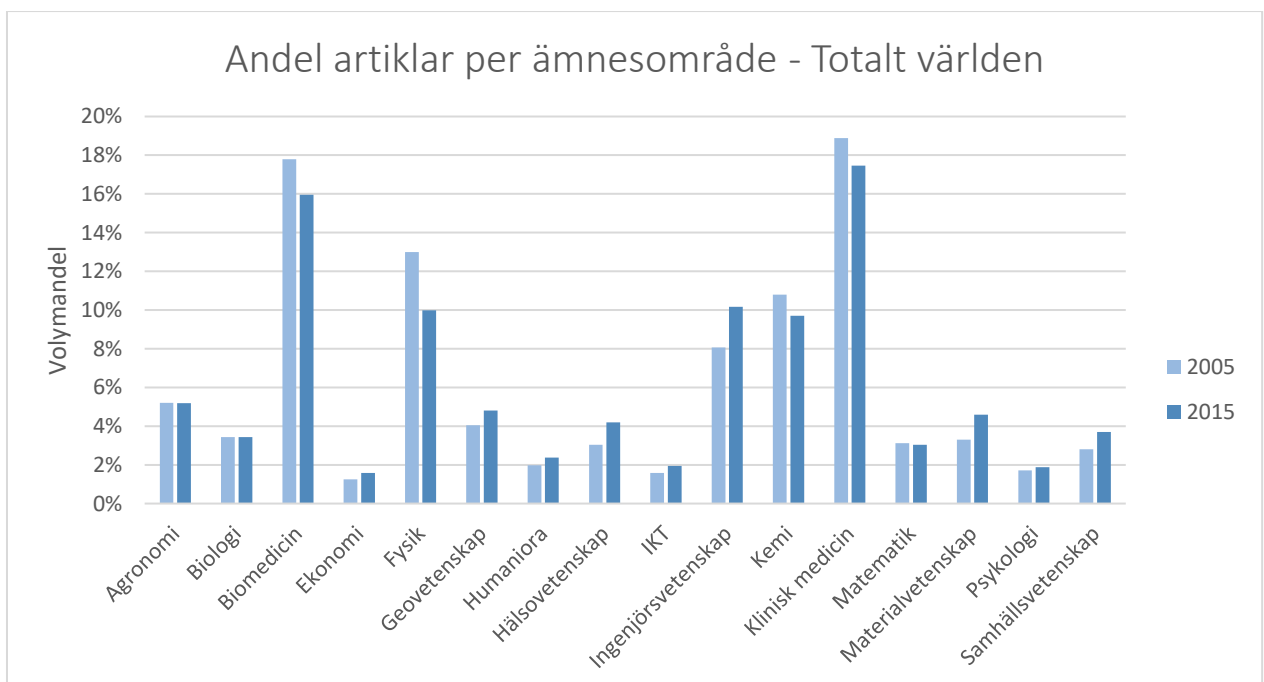
Att Asiens produktion ökat mer än många andra världsdelar de senaste åren synliggörs än mer tydligt om volymtillväxten per år beräknas för respektive världsdel, se Figur 3. Asien är den världsdel som, trots sin initialt stora produktion, växer snabbast. Under åren 2005 till 2015 växte Asien med närmare 10% per år vilket kan jämföras med Europa och Nordamerika som under samma tidsperiod växt med 4% respektive 2% per år. Afrika, Oceanien och Sydamerika har också haft större tillväxt än Europa och Nordamerika men det bör betänkas att det är från jämförelsevis små volymer. Afrika, Oceanien och Sydamerika har ökat sin volymsandel från 6% till 7% från 2005 till 2015. Den globala tillväxten har under perioden varit drygt 5% per år⁴.

⁴ En del av denna ökning beror på att Web of Science utökade sin databas



Figur 3 Volymtillväxt (procent per år) 2005 till 2015. Asien har haft den starkaste tillväxten trots sin stora initiala volym. 2015 var Asiens och Europas volym lika stora. Afrika, Oceanien och Sydamerika har haft en ganska stark tillväxt men det är från förhållandevis låga initiala nivåer. 2005 stod Afrika, Oceanien och Sydamerika tillsammans för drygt 6% av all produktion, 2015 var det cirka 7%.

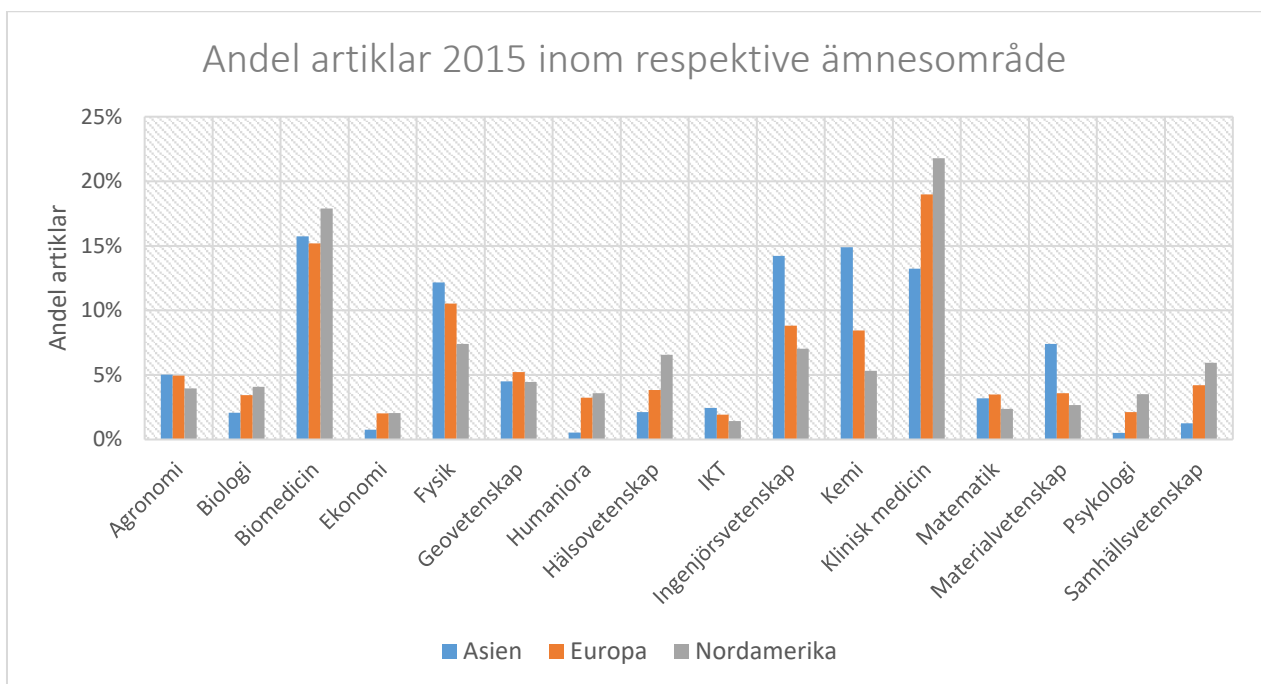
Genom att redovisa artiklarna på ämnesnivå urskiljer det sig i vilka ämnesklasser de största volymerna produceras, skillnader i ämnesprofil mellan världsdelar och i vilka ämnen tillväxten varit störst. År 2005 var ämnena klinisk medicin och biomedicin de klart största områdena och artiklarna i dessa ämnen stod för närmare 19% respektive 18% av den totala volymen. Övriga ämnen med mer än 10% av totala volymen var fysik och kemi med 13% respektive 11%. Dessa fyra ämnen stod tillsammans under 2005 för drygt 60% av den totala volymen. 2015 är det fortfarande dessa fyra ämnen som står för den största volymen men deras totala andel har sjunkit till ungefär 53%. I Figur 4 visas andelen för respektive ämne under 2005 och 2015.



Figur 4 Andel artiklar per ämnesområde under 2005 och 2015. Klinisk medicin och biomedicin står för den största andelen både 2005 och 2015 men deras sammanlagda andel har sjunkit från 37% till 33%.

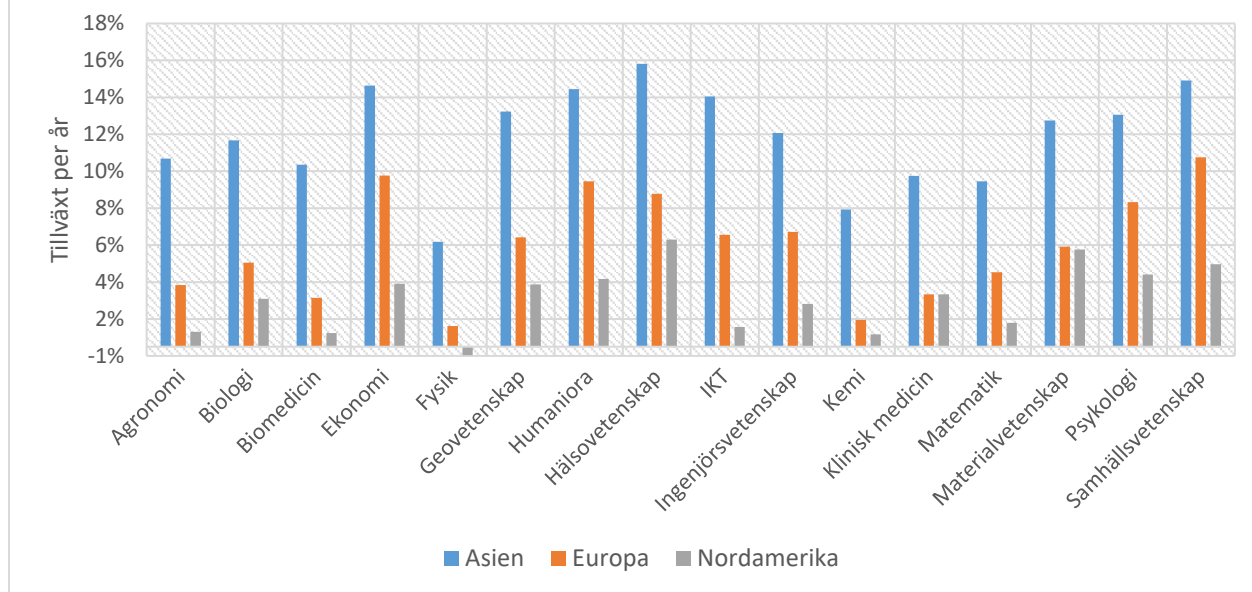
En närmare granskning av de tre största världsdelarnas artikelproduktion i olika ämnen under 2015, se Figur 5, visar att fördelningen mellan de olika ämnena är ganska lika men också att det finns vissa skillnader. Framförallt har Asien en betydligt större andel artiklar i ämnena kemi, ingenjörsvetenskap och materialvetenskap än vad Europa och Nordamerika har. I ämnet klinisk medicin är situationen den omvända då det är både Europas- och Nordamerikas mest produktiva ämnesområde. Figuren visar, sett till 2015, också att Asien har betydligt fler ämnen med en andel över 10% jämfört med Europa men framför allt Nordamerika. Asiens fem största ämnen ligger inom intervallet 12%-16% medan Europa och Nordamerika endast har tre respektive två ämnen över tio procent. I Europa är de tre största ämnena klinisk medicin, biomedicin och fysik med andelarna 22%, 15% respektive 11%. Nordamerika har en ännu "spetsigare" volymsprofil där endast ämnena klinisk medicin och biomedicin med 22% respektive 18% har en andel över tio procent. Nordamerikas tredje största ämne 2015 var fysik som stod för 7% av dess totala volym.

Volymtillväxten per ämnesområde under 2005 till 2015 är varierande mellan både ämnen och världsdelar, se Figur 6 där de tre största världsdelarna sett till produktion visas. I figuren syns det att Asien har en något jämnare och mer likvärdig tillväxt över alla ämnen jämfört med Europa och Nordamerika vilket indikerar att Asien inte satsar på några få utvalda ämnen. Fysik och kemi, som är bland de största ämnena i de tre världsdelarna som jämförs, är de ämnen som har haft lägst tillväxt under perioden 2005 till 2015. Nordamerika har fem ämnen med en tillväxt på 1% eller mindre per år (negativ tillväxt för fysik) vilket kan jämföras med Asien som har 6% som lägsta tillväxt för ett ämne (fysik). Att ämnet fysik överlag har låg/negativ tillväxt betyder inte att ämnet fysik i sig är på väg bort utan en rimlig förklaring till de sjunkande siffrorna är att fysiken har "flyttat in" i andra ämnesområden och inte publiceras i rena fysiktidskrifter på samma sätt som tidigare. Ämnen som är troliga mottagare är exempelvis materialvetenskap, ingenjörsvetenskap men även IKT.



Figur 5 Volymsandel per ämnesområde under 2015 för Asien, Europa och Nordamerika. Man kan se att Asien har en betydligt bredare fördelning jämfört med Europa och Nordamerika med fem ämnen som står för över tio procent av volymen jämfört med Europa och Nordamerika som har tre respektive två ämnen som står för över tio procent. Nordamerika särskiljer sig mest då klinisk medicin och biomedicin står för 22% respektive 18% av volymen medan det tredje största ämnet fysik står för 7%.

Volymtillväxt per år och ämne 2005-2015



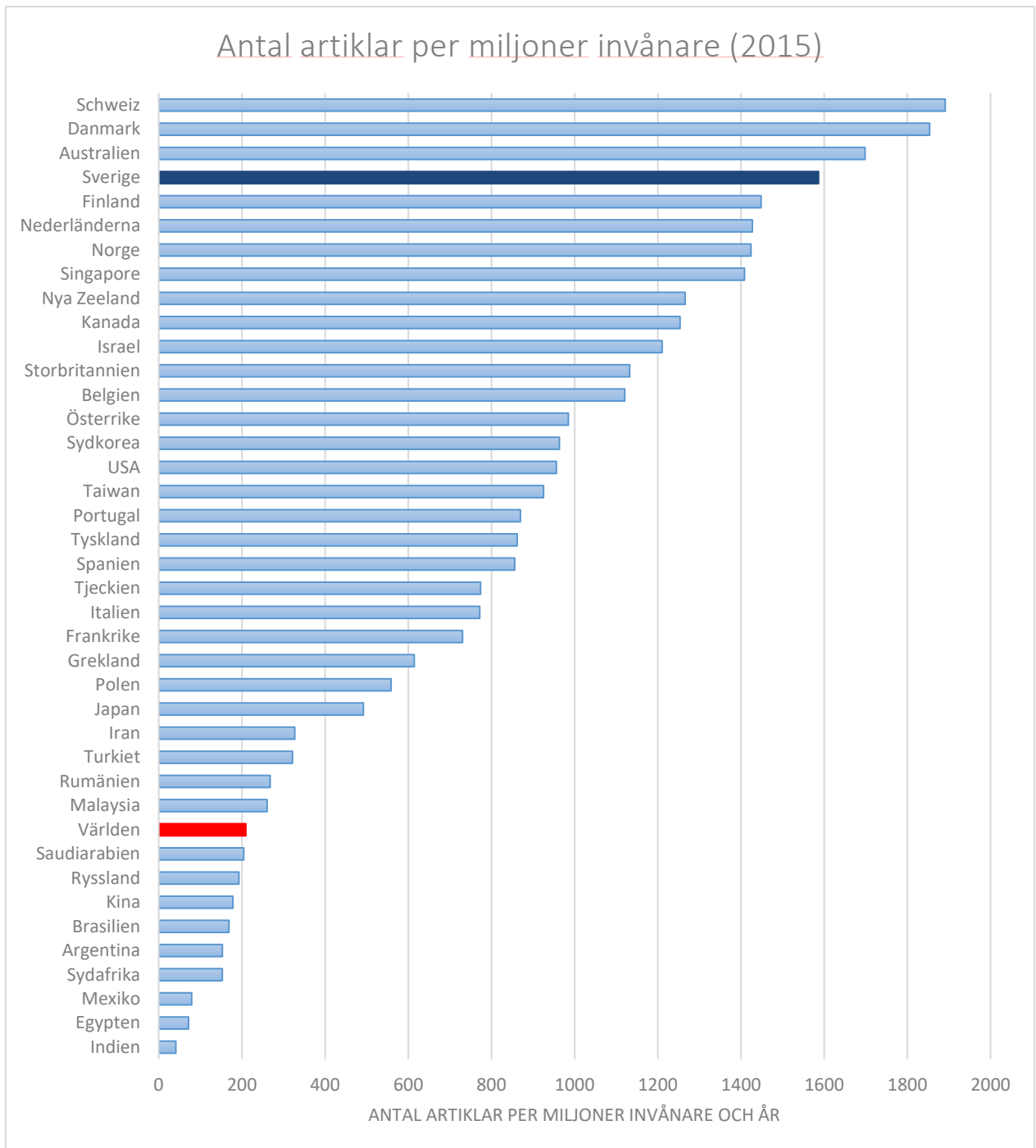
Figur 6 Volymtillväxt under perioden 2005 till 2015 per ämne och världsdel. Tillväxten i Asien är kraftig inom de flesta ämnena, 6-15% per år, vilket visar att det inte satsas på enskilda ämnen. Asien har den störst tillväxt inom alla ämnen, näst störst tillväxt (i alla ämnen) har Europa med tillväxtspannet 1-10%. Nordamerikas tillväxt är svagast av de tre jämförande världsdelarna och ligger inom intervallet -1% till 6%. Inom klinisk medicin och materialvetenskap har Europa och Nordamerika haft liknande tillväxt mellan 2005 och 2015 men inom övriga ämnen är Nordamerikas tillväxt signifikant lägre.

LÄNDER

Artikelproduktionen har globalt sett förändrats de senaste tio åren. Alla världsdelar har ökat sin produktion men som förra avsnittet visade är det länder i Asien som står för den största volymökningen. Det land som sticker ut mest är Kina som visserligen redan år 2005 var världens tredje största producent med knappa 60000 artiklar men sedan dess haft en total volymökning på drygt 320% och avancerat till andra plats efter USA på produktionslistan. Som jämförelse så har under samma period Sverige och USA ökat sin volym med 30% respektive drygt 20%. Citeringsgenomslaget, både medelcitering och andel högciterade artiklar, till publikationerna från Kina har också stått för en ökning vilket diskuteras mer senare i kapitel ”Citeringsgenomslag”.

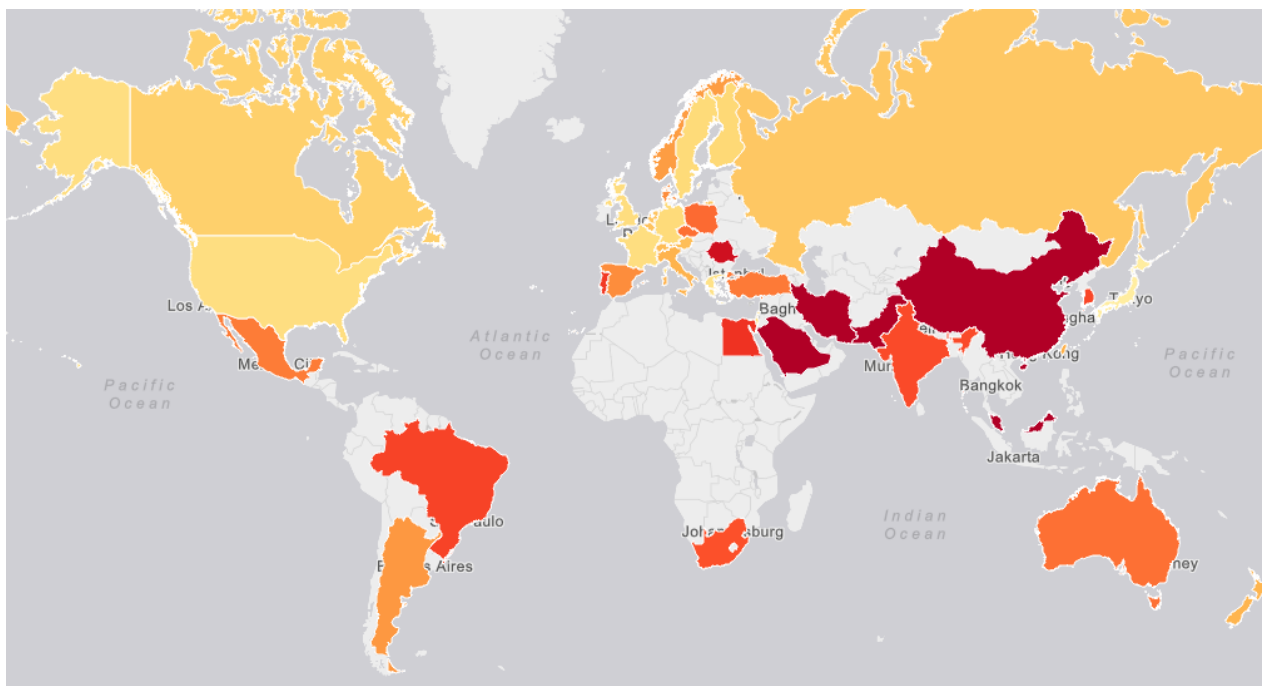
Artikelproduktionens volym från ett land är givetvis beroende av landets storlek. Om volymen från ett land i stället uttrycks relativt dess invånarantal, vilket kan ses som en form av produktivitetmått, utkristalliserar sig en något annorlunda bild jämfört med att enbart titta på det absoluta antalet artiklar. I Figur 7 visas världens 40 största producenter relaterade mot respektive lands invånarantal⁵. Sverige är med denna mätmetod det fjärde mest produktiva landet i världen med närmare 1600 publikationer per miljoner invånare och år. Listan toppas av Schweiz som har nästan 1900 publikationer per miljoner invånare och år följt av Danmark och Australien som har 1850 respektive 1700 publikationer per miljoner invånare och år. Världens två klart största producenter, sett till absoluta tal, USA och Kina ligger längre ner på listan, USA är på plats 16 med 950 publikationer och Kina är på plats 33 med 180 publikationer. Den globala siffran för år 2015 var drygt 200 publikationer per miljoner invånare och år.

⁵ Källa: StatisticsTimes.com

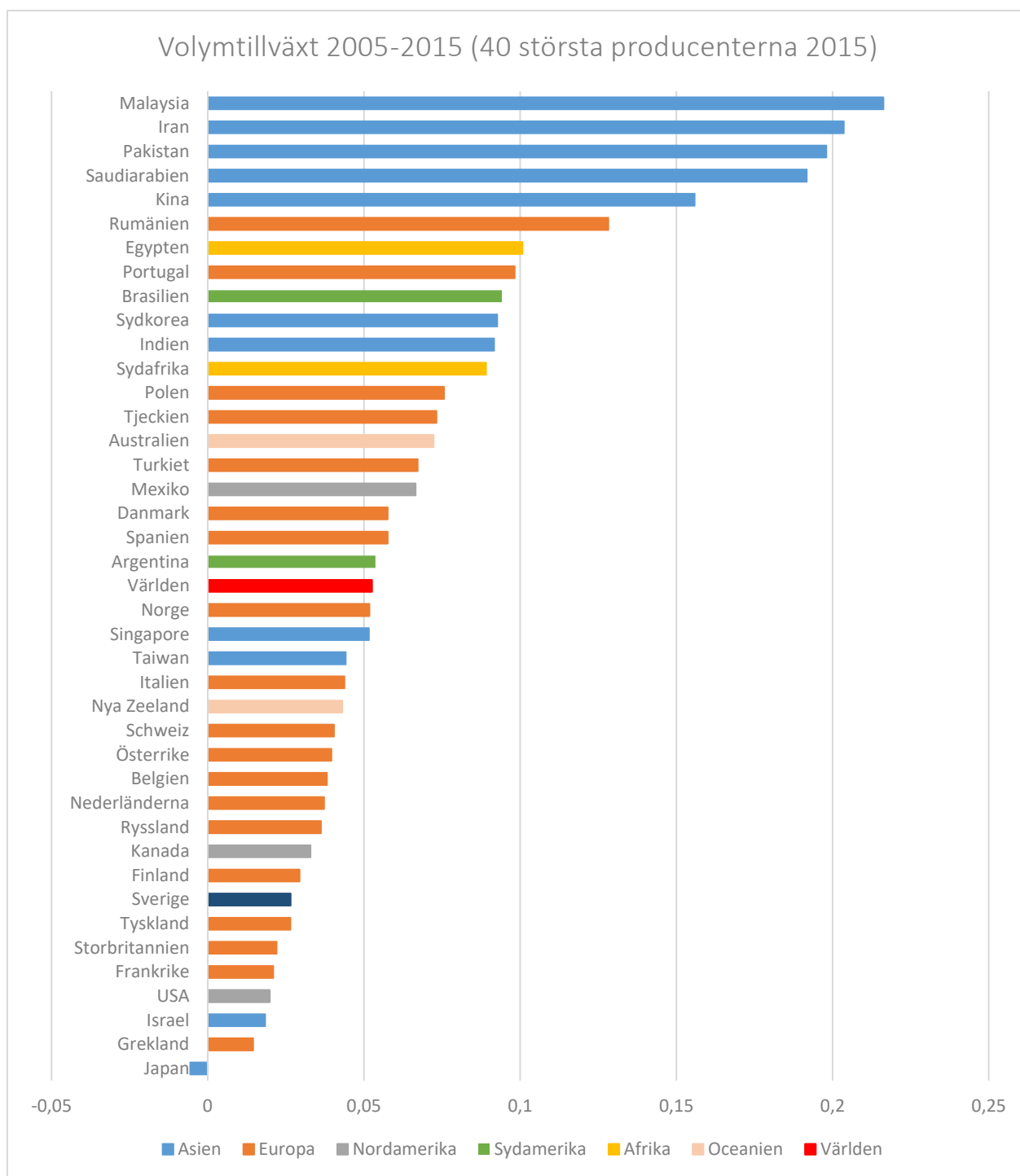


Figur 7 Antal publikationer per miljoner invånare och år för världens 40 största producenter 2015. Sverige (mörkblå) ligger på fjärde plats med närmare 1600 publikationer per miljoner invånare och år. Schweiz har högst produktivitet med 1900 publikationer. Världens två största producenter, USA och Kina som står för 20 respektive 16 av världens produktion, ligger längre ner på listan där USA är på plats 16 och Kina på plats 34. Detta beror på dessa länders stora befolkning. Globalt (röd stapel) producerades 2015 drygt 200 publikationer per miljoner invånare.

Figur 8 och Figur 9 visar volymtillväxten (procent per år) under perioden 2005-2015 för världens 40 största artikelproducenter. De fem länder med högst tillväxt under denna tidsperiod kommer alla från Asien och av de elva länderna med högst tillväxt är sju från Asien. Sverige ligger på den nedre fjärdedelen med en tillväxt på 3% per år. Det är strax före till exempel USA, Frankrike och Storbritannien men efter de nordiska grannarna Finland, Norge och Danmark där Danmark har haft högst tillväxt i Norden med 6% per år. Danmark är också det enda nordiska land som haft en högre tillväxt än den globala tillväxten. Kina ligger på femte plats med en tillväxt på 16% per år medan de fyra främsta, Malaysia, Iran, Pakistan och Saudiarabien, haft en tillväxt inom intervallet 19-22% per år. Europa har totalt 20 länder på listan men bara två av länderna hamnar bland de tio översta: Rumänien och Portugal med en tillväxt på 13% respektive 10% per år. 13 av de 20 europeiska länderna på listan återfinns på den nedre halvan. Av de 40 största producenterna är det endast ett land som visar en negativ tillväxt under tidsperioden och det är Japan med en minskning med -1% per år. Afrika har med två länder, Egypten och Sydafrika, bland de 40 största producenterna och båda dessa länder har haft en relativt stor tillväxt, 10% respektive 9%. Den totala globala tillväxten under perioden 2005-2015 var 5% per år.

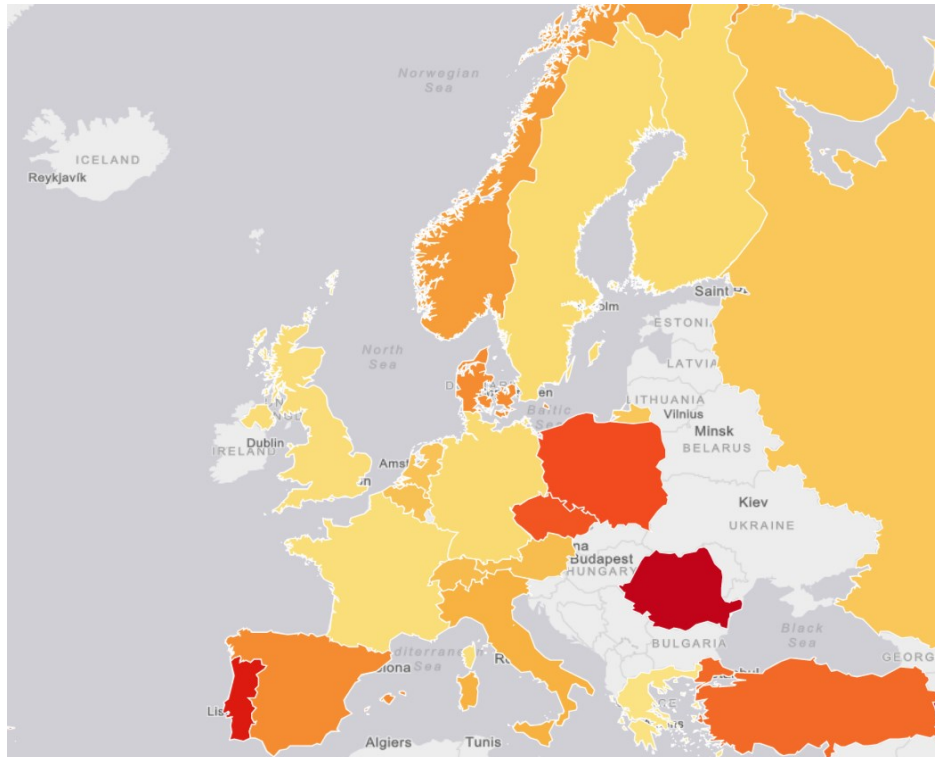


Figur 8 Volymtillväxt under 2005-2015 för de 40 största producenterna under 2015. Skalan går från låg/negativ tillväxt (ljusgul) till högsta tillväxten (mörkröd). Respektive lands absoluta tillväxt redovisas i Figur 9. Av de länder som är med bland de 40 mest produktiva kommer 20 länder från Europa, 11 länder från Asien, 3 länder från Nordamerika medan resterande världsdelar har två länder var med på listan.



Figur 9 Volymtillväxt per år under perioden 2005 till 2015 för världen 40 största producenter under 2015. Länder från samma världsdel har likadan färg för att enklare synliggöra var tillväxten är som starkast. Sverige är markerad med mörkblå medan världens totala tillväxt är markerad som röd. Asien har 11 länder på listan, Europa 20 länder, Nordamerika 3 länder, Sydamerika 2 länder, Afrika 2 länder och Oceanien 2 länder.

Av världens 40 största artikelproducenter är 20 från Europa. I Figur 10 visas dessa europeiska länders volymtillväxt i närmare detalj (data från Figur 8). Av världens 40 största producenter är Rumänien och Portugal de europeiska länderna som haft högst tillväxt per år under perioden 2005-2015 följt av Polen och Tjeckien. Danmark (6% per år) är landet i Norden med högst tillväxt, sexa totalt i Europa, följt av Norge (5%) och Finland (3%) med Sverige (3%) strax bakom. Europas två största producenter Storbritannien och Tyskland, som är trea respektive fyra i världen sett till volym 2015, har under perioden 2005-2015 haft en tillväxt på 2% respektive 3% per år.

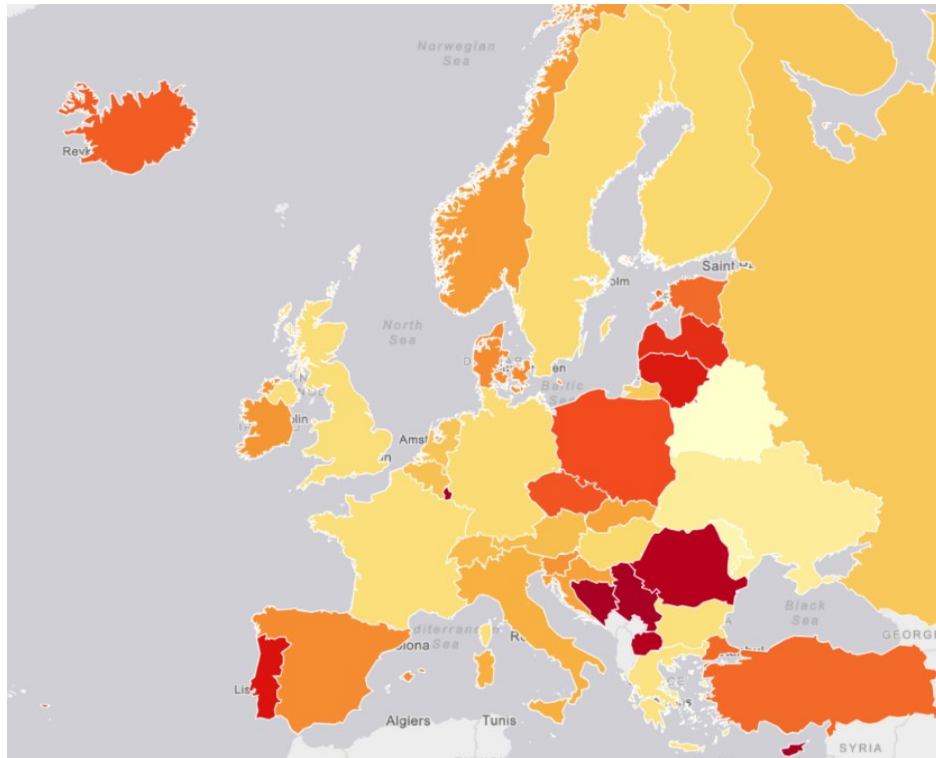


Figur 10 Volymtillväxt mellan 2005-2015 i Europa. Ljusbul/röd färg representerar låg- respektive hög tillväxt. Endast länder som tillhör de 40 största producenterna i världen är med. Rumänien (13%) följt av Portugal (10%) är de länder med högst tillväxt under undersökt tidsperiod. Sverige har under perioden ökat med 3% per år.

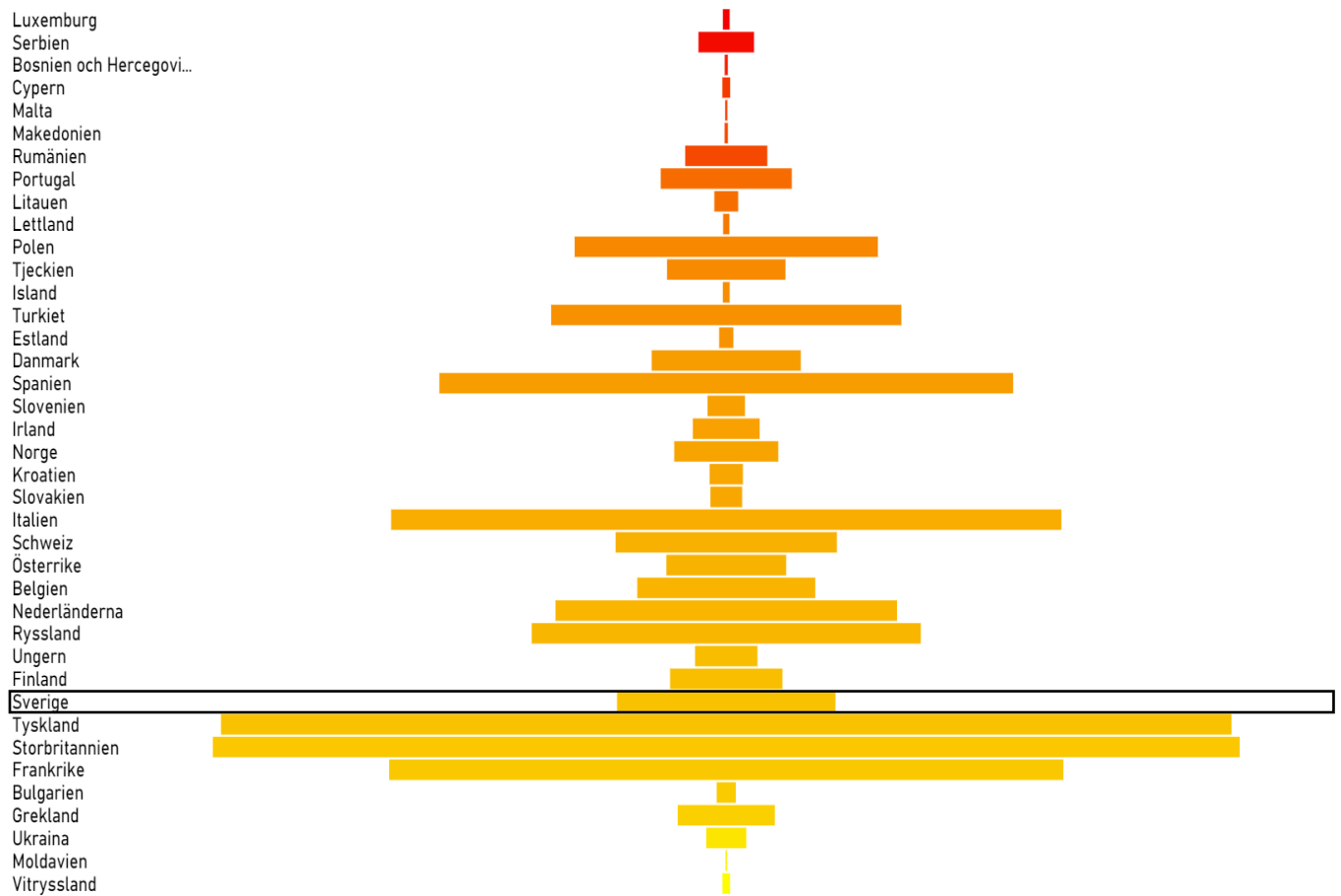
I Figur 11 och Figur 12 visas, oavsett volym, volymtillväxten hos alla europeiska länder under perioden 2005-2015. Färgen i kartan och på staplarna anger tillväxten (låg/gul – hög/röd) på samma sätt som i kartorna tidigare. I stapeldiagrammet tydliggörs, vilket i sig inte är överraskande, att länderna som haft högst tillväxt generellt sett är de med lägst volym. Exempelvis har de sex främsta länderna sett till volymtillväxt en sammanlagd volymandel just över 1% (totalt i Europa). Det land med högst tillväxt per år som samtidigt har en volymandel över 1% är Rumänien med en tillväxt på 15% och en andel på 1,1%.

De fem största producenterna Storbritannien, Tyskland, Frankrike, Italien och Spanien stod 2015 för närmare 55% av Europas produktion av vetenskapliga publikationer och deras tillväxt var under perioden 2-5%. Sveriges placering sett till artikelproduktion 2015 var elva i Europa och tillväxten 2005-2015 var 2% per år.

Av de tio länder som 2015 producerade mer än Sverige har Storbritannien och Frankrike haft en något svagare- medan Tyskland haft en likvärdig tillväxt som Sverige. Övriga sju länder framför Sverige hade en starkare tillväxt (3-7%). Av de länder som producerade mindre än Sverige 2015 hade även här de sju närmaste länderna en starkare tillväxt under 2005-2015 än Sverige (3-9%).



Figur 11 Volymtillväxt (procent per år) under 2005-2015 hos samtliga länder i Europa. Färg (ljusgul-röd) indikerar låg-hög tillväxt.



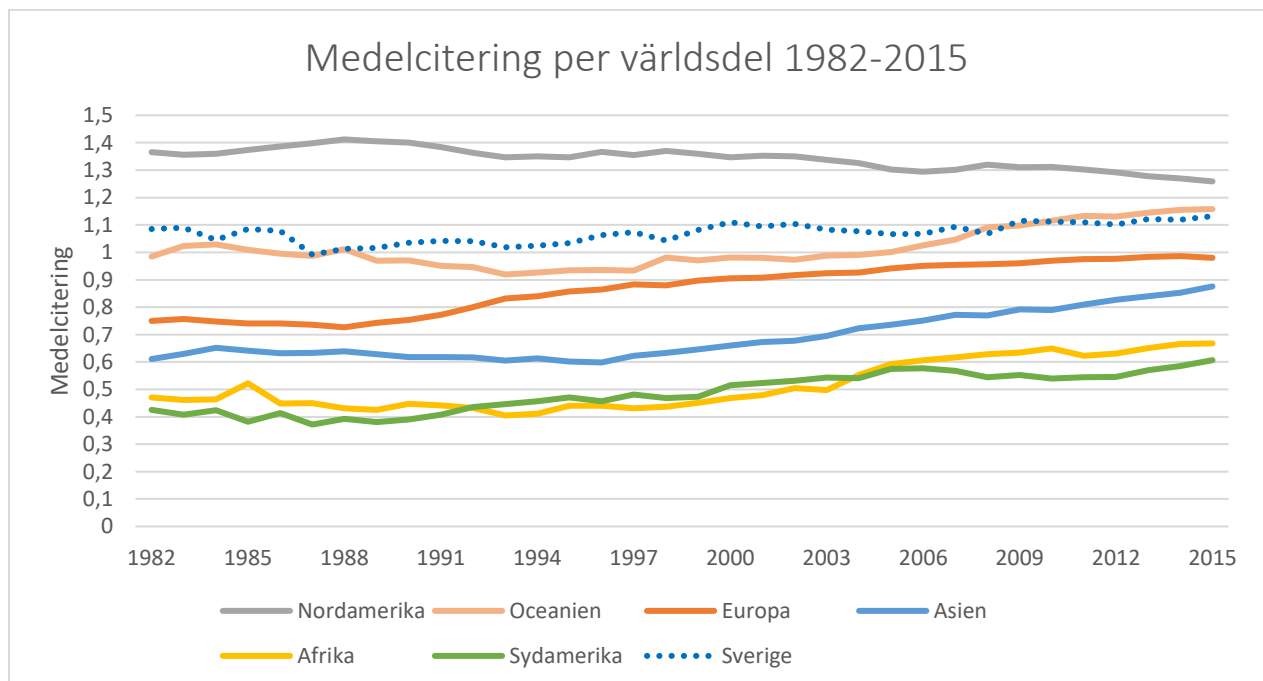
Figur 12 Andel publikationer av Europas totala volym (storlek på stapel) och volymtillväxt 2005-2015 (färg på stapel) för samtliga länder i Europa. Diagrammet är sorterat från högsta- till lägsta tillväxt (röd till ljusgul).

Citeringsgenomslag

VÄRDSDELAR

Världsdelarnas samt Sveriges (prickad linje) medelcitering⁶ och dess utveckling från 1982 till 2015 åren visas i Figur 13. Sveriges medelcitering har sedan mätningarna började alltid, undantaget 1987, varit minst 1 och sedan slutat på 80-talet har medelciteringen haft en långsamt stigande trend till 2015 års notering 1,13 (d.v.s. 13% över världsgenomsnittet).

Alla världsdelar förutom Nordamerika visar sedan mitten av 90-talet på stigande medelciteringar. Afrika och Sydamerika har ökat från runt 0,4 i början av 90-talet till drygt 0,6 (2015). Medelciteringen för Asien har de senaste tjugo åren haft den största ökningen, från 0,6 till närmare 0,9. Detta har, bland annat på grund av Asiens stora volymökning, lett till att Nordamerikas medelcitering under samma period haft en avtagande trend⁷. Nordamerika har dock fortfarande den klart högsta medelciteringen på 1,26 vilket kan jämföras med tvåan Oceanien som har 1,13. Det kan noteras, med perspektivet att Asiens volym är mycket större, att Asien och Oceanien sedan 2000 haft ungefär samma utveckling på sin medelcitering. Europa har sedan början av 90-talet haft en långsamt stigande trend men de senaste åren har trenden avtagit och Europa ligger nu strax under världsmedelvärdet 1.



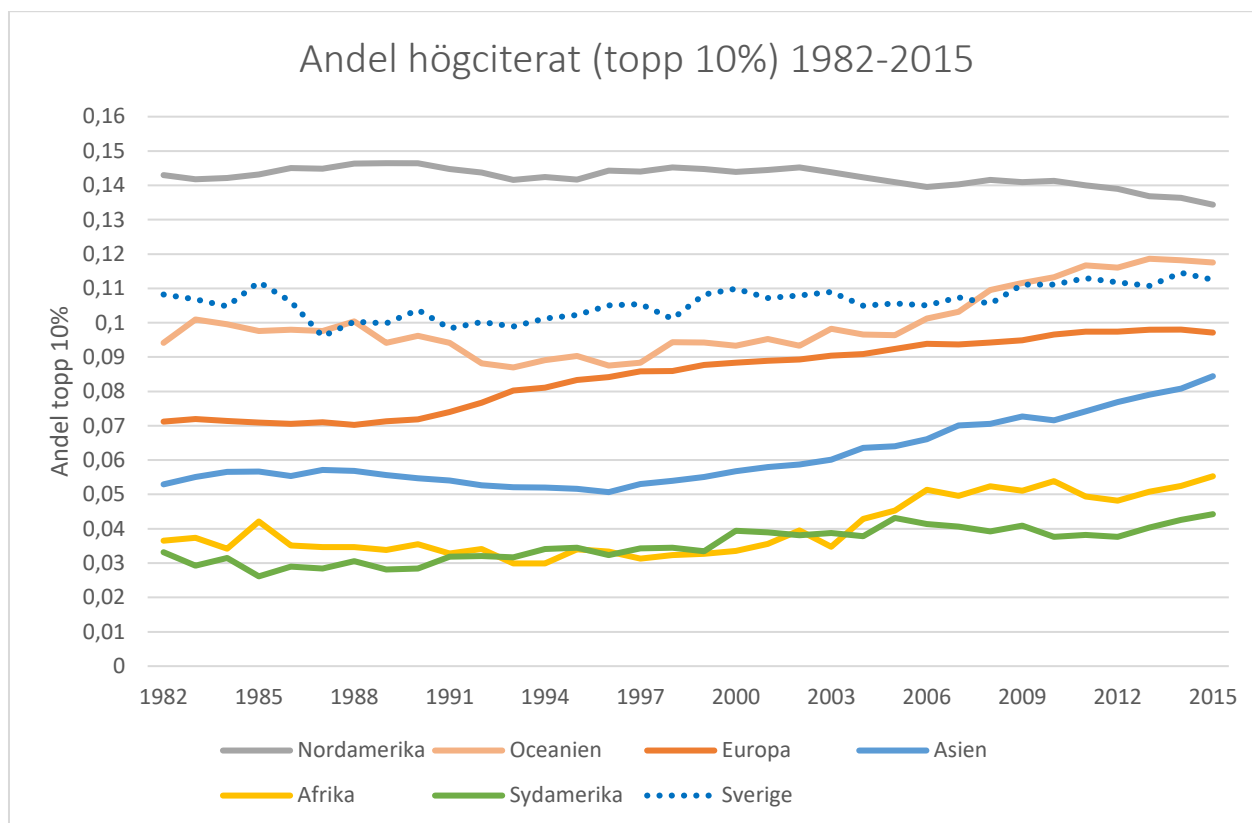
Figur 13 Medelcitering per världsdel samt Sverige från 1982 till 2015. Sverige har haft en långsamt stigande trend sedan slutet av 80-talet då man gått från strax under 1 till 1,13 (vilket är 13% över världsmedelvärdet). Asien har under perioden haft den starkast stigande trenden men även Afrika och Sydamerika har stigit. Europas ökning har avstannat och medelvärdet ligger nu strax under 1. Nordamerika har sedan mitten av 90-talet haft en sjunkande trend men har fortfarande klart högst medelcitering (1,26).

Ett annat mått på citeringsgenomslaget fås genom att titta på hur stor andel av artiklarna som citeras över nittionde percentilen⁸, också kallat andel högciterat alternativt andel topp 10% publikationer. Detta ger en bild om var de mest citerade publikationerna produceras. I Figur 14 visas andel högciterade publikationer för respektive världsdel samt Sverige från 1982 till 2015. Kurvorna är väldigt lika de som visas i Figur 13, Asien har den brantaste ökningen följt av Afrika och Sydamerika. Oceanien och Europas ökning har planat ut de senaste 3-5 åren och Nordamerika har en avtagande trend sedan början av 2000-talet. Från mitten av 80-talet till senare delen av 90-talet låg Sverige runt medelvärdet 0,1 men sedan 2000 har siffran varit legat ganska stabilt runt 0,11.

⁶ Medelcitering är ett normerat mått på hur ofta en artikel blir citerat. Det normerade medelvärdet för antal citeringar en publikation får är 1. Om exempelvis en världsdel har medelvärdet 1,1 betyder det att artiklarna där citeras 10% över världsgenomsnittet.

⁷ Medelciteringen för världen är normerad till 1 vilket innebär att alla inte kan öka utan om en del ökar måste en annan del sjunka.

⁸ Globala medelvärdet är 0,1. Om man har en andel högciterat på 0,11 innebär det att man har 10% fler högciterade artiklar än genomsnittet.

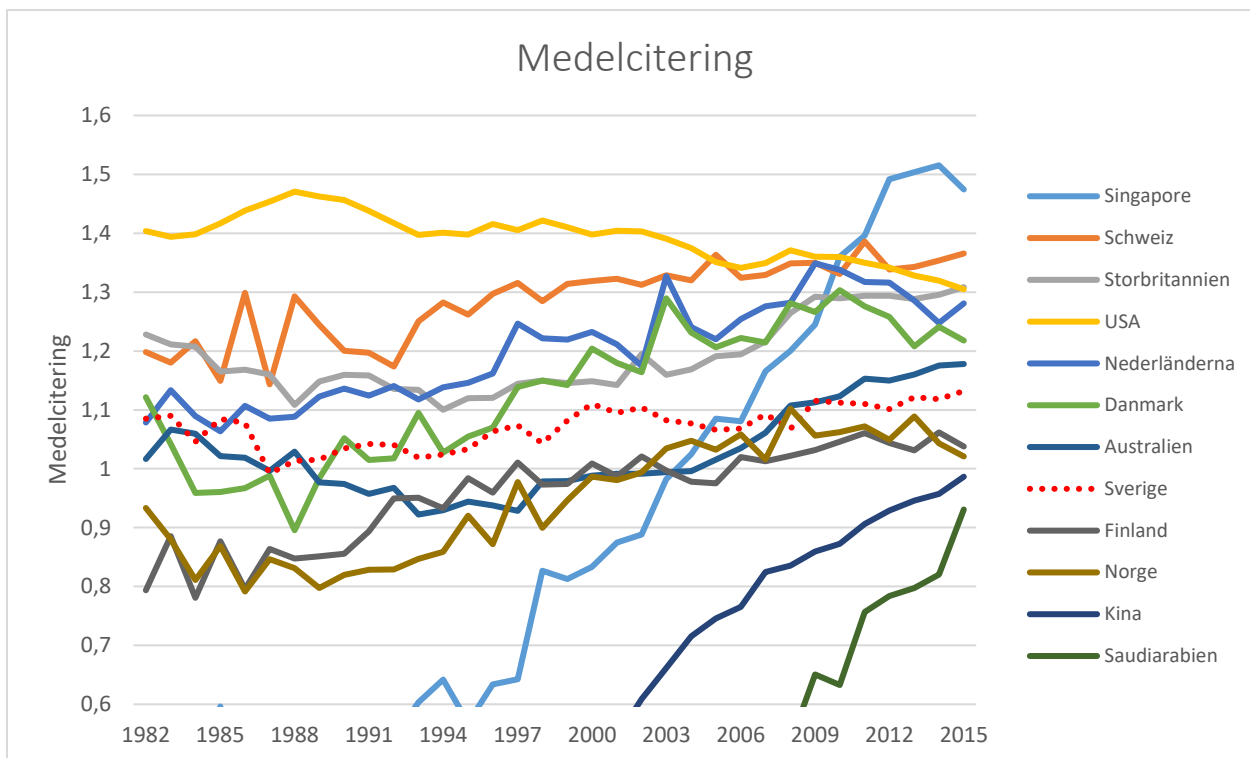


Figur 14 Andel högciterade publikationer från respektive världsdel samt Sverige. Sverige har, med undantag för 10-års perioden 1988-98, legat ungefär 10% över det globala medelvärdet. Trenderna är i övrigt väldigt liknande de som man ser i medelciteringen: Asien ökar kraftigast följt av Afrika och Sydamerika. Oceaniens och Europas kurvor har planat ut och är ganska konstanta sedan några år tillbaka medan Nordamerika har haft en avtagande trend sedan början av 2000-talet.

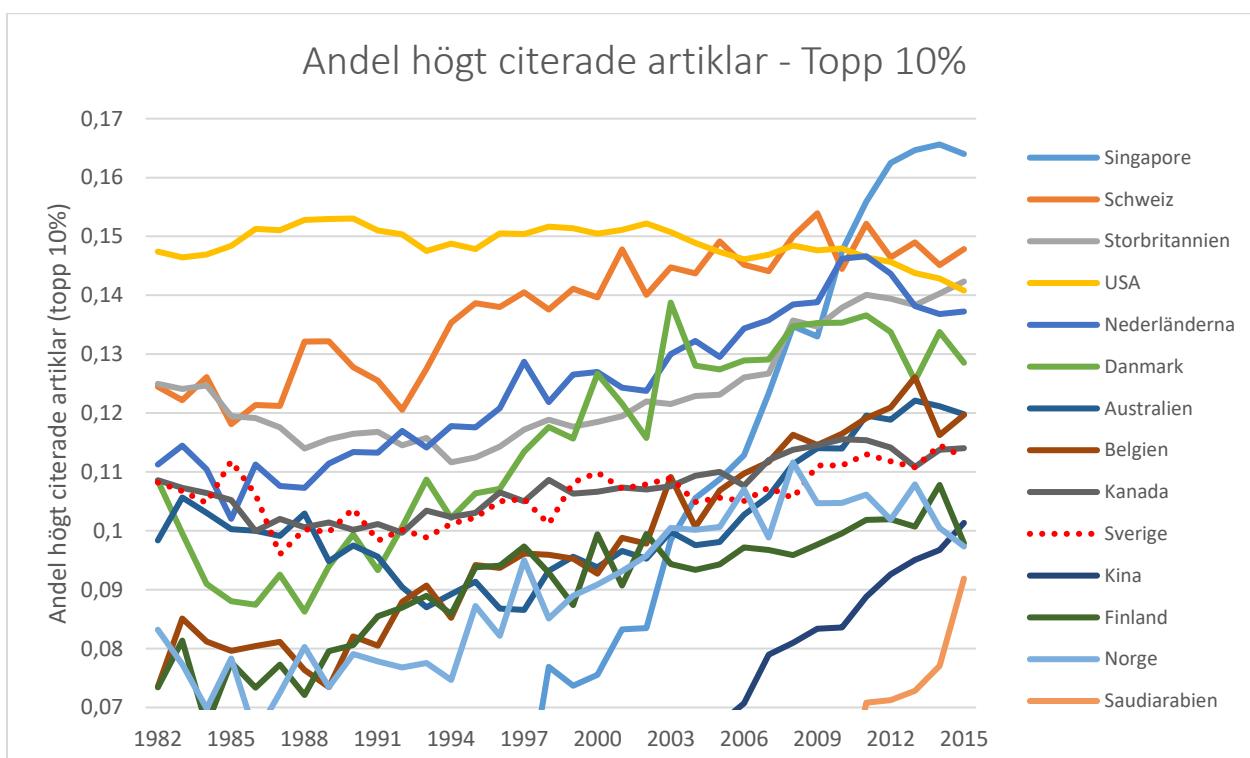
LÄNDER

Världsdelarna kan brytas ner till länder och undersöks de länder med högst medelcitering visar sig snabbt att det är ett land som sticker ut och ligger klart först: Singapore med medelciteringen 1,47 (2015) vilket är 47% över det globala medelvärdet. Efter Singapore följer ett kluster med fem länder (Schweiz, Storbritannien, USA, Nederländerna, Danmark) som ligger inom intervallet 1,37-1,22. Från medelciteringen 1 till 1,17 ligger det sedan elva länder där Sverige är ett av dem med placeringen åtta och medelcitering 1,13. Sverige ligger precis före Belgien och Kanada men strax efter Australien. Precis bakom detta kluster kommer Kina (0,99) som har en väldigt stark tillväxt men även Saudiarabien bör nämnas. Deras volym är betydligt mindre än Kinas men medelciteringen har en ännu kraftigare ökning än Kina och är 0,93 (2015). Data för de tio länderna med högst medelcitering plus Kina och Saudiarabien visas i Figur 15. Av världens tjugo länder med högst medelcitering är fjorton från Europa.

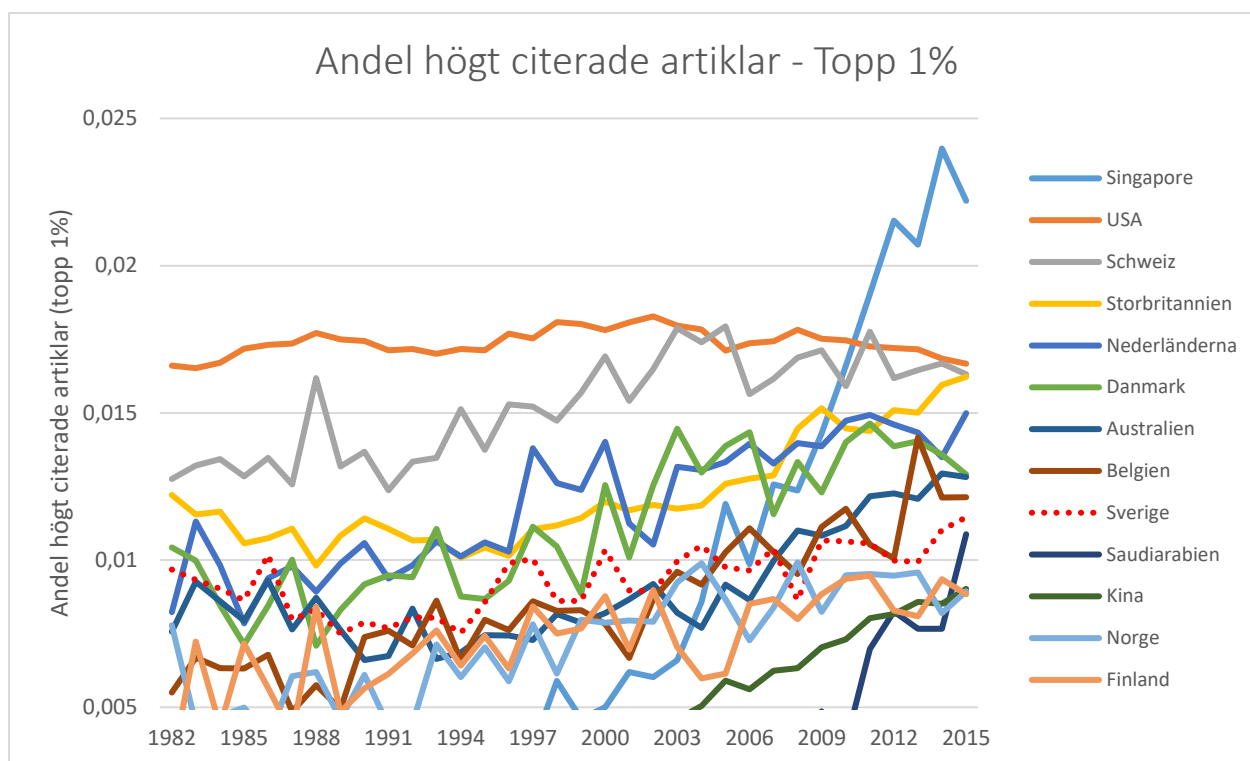
För andelen högt citerade artiklar (topp 10%) ligger Sverige år 2015 på en tionde plats med värdet 0,11 vilket är 10% över det globala medelvärdet. Singapore har även här den högsta andelen högciterade artiklar med 0,16. Jämfört med medelciteringen så är Sverige passerat av Belgien och Kanada och har således tappat två placeringar till en tionde plats totalt. Precis som i fallet medelcitering är det även här Singapore, Saudiarabien och Kina som har den kraftigaste ökningen. De tolv länderna med högst andel högt citerade artiklar (10%) plus Saudiarabien visas i Figur 16. Av de tjugo länder med högst andel högciterade artiklar är tretton från Europa. I Figur 17 visas andel högt citerade artiklar topp 1% per land. Det sker inga större förändringar här jämfört med topp 10% men noterbart är att Singapore är ännu mer ohotade som etta på listan och att Saudiarabien klättrat till en elfte plats med fortsatt stark utveckling. Sverige ligger här 2015 på en nionde plats och sju av de tio främsta länderna europeiska.



Figur 15 Medelciteringen under perioden 1982-2015 för några av världens 40 största producenter. Sverige återfinns (2015) på en åttonde plats med värdet 1,13. Singapore, där artiklarna citeras 47% över världssnittet, är klar etta.



Figur 16 Andel högciterade artiklar (topp 10%). Jämfört med medelciteringen så är Sverige passerat av Belgien och Kanada och har således tappat två placeringar till en tionde plats med värdet 0,11 vilket innebär att Sverige ligger 10% över världsmedelvärdet (0,1). Singapore har den klart högsta andelen högciterade artiklar med 0,16 närmast följt av Schweiz och Storbritannien.



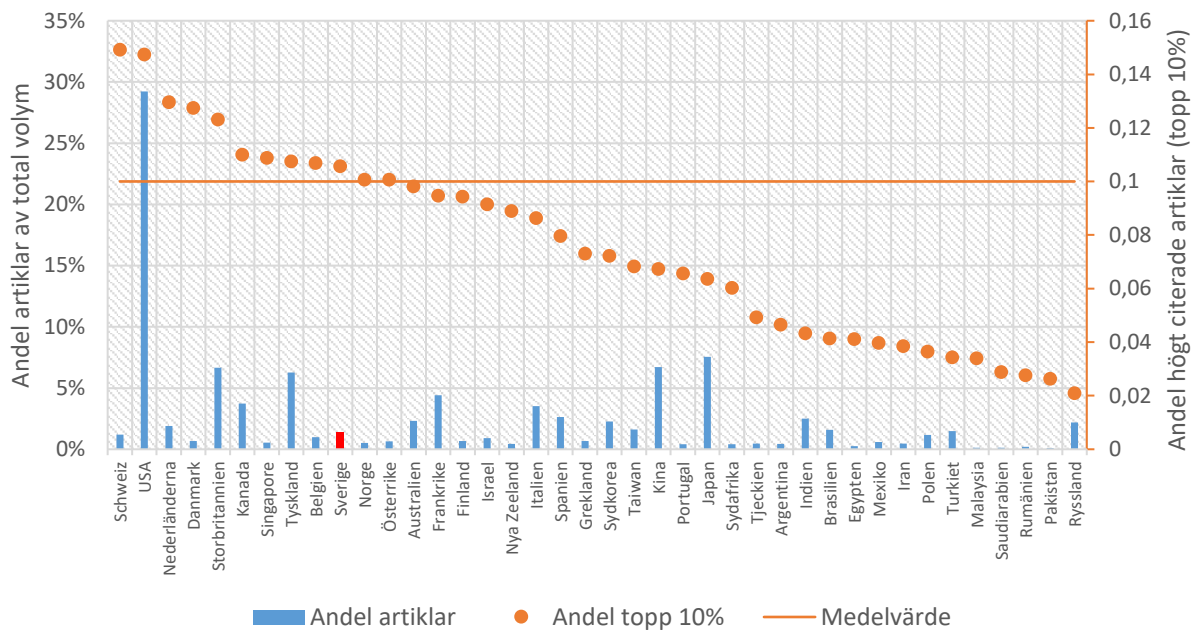
Figur 17 Andel högt citerade artiklar (topp 1%). År 2015 låg Sverige på nionde plats precis bakom Belgien. Singapore låg då klart först följt av USA. Saudiarabien klättrar starkt och ligger på en tionde plats precis bakom Sverige.

Det syns i figurerna som över tid visar ländernas medelcitering samt andel högt citerade publikationer (10% och 1%) att en del länder har haft en påtagligt stark tillväxt inom citeringsgenomslag under undersökt tidsperiod. Det bör dock tas i beaktande att det skiljer mycket i artikelproduktion länderna i mellan och att det kan vara lite enklare för (produktionsmässigt) mindre länder att göra snabba förändringar på listor som berör citeringsgenomslag. Ett försök till att få en mer nyanserad bild av hur publikationsvolymen och hur stor andel högt citerade artiklar de olika länderna har visas i Figur 18 och Figur 19. Där visas andelen av totala artikelvolymen hos världens 40 största artikelproducenter tillsammans med andelen högt citerade publikationer (topp 10%) för respektive land.

År 2005 (Figur 18) låg länderna över medelvärdet 0,1 uppdelade i tre skikt. Schweiz och USA var i toppen och båda länderna hade närmare 0,15 i andelen högciterat vilket är 50% över världsmedelvärdet. Nästa nivå bestod av Nederländerna, Danmark och Storbritannien som låg inom intervallet 0,12-0,13. Sverige, med värdet 0,11, låg sedan i nivå tre tillsammans med bland annat Kanada, Tyskland och Belgien. Staplarna visar andelen artiklar landet bidragit med till den totala globala volymen och noterbart är att 2005 stod USA för närmare 30% av all artikelproduktion medan Schweiz, som är etta på andelen högt citerade, stod för drygt 1% av produktionen. Sveriges bidrag till totala volymen var 1,3%. År 2005 var det fyra länder utöver USA som hade en andel på över 5%: Storbritannien, Tyskland, Kina och Japan med andelarna 6,6%, 6,2%, 6,7% respektive 7,5%. Tretton av de 40 största producenterna hade en andel högt citerade över medelvärdet 0,1.

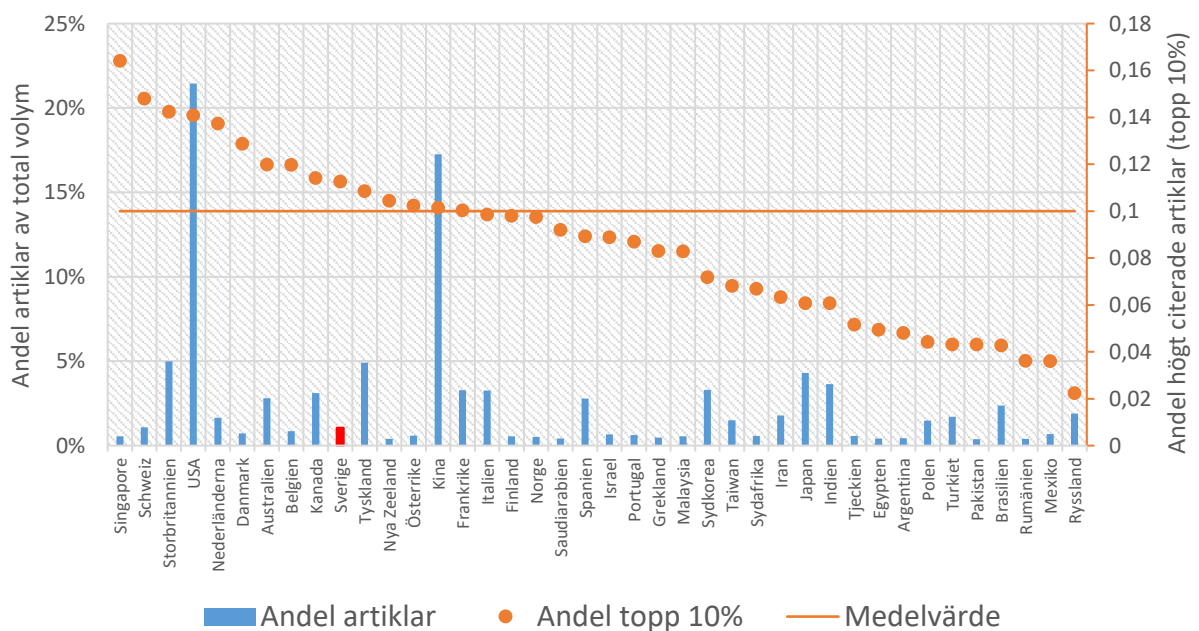
År 2015 (Figur 19) hade, som diskuterats tidigare, Singapore högst andel högt citerade artiklar av alla men deras volymandel har inte ökat alls sedan 2005 utan ligger kvar på samma nivå (0,5%). USA har knappt tappat något från 2005 då det gäller andel högt citerade, från knappt 0,15 till lite drygt 0,14, men får ändå se sig passerad av både Singapore och Storbritannien. Nederländerna har dessutom ökat och ligger nu strax bakom USA med närmare 0,14 i andelen högciterat. Sverige, som passerat Tyskland men blivit passerad av Australien, ligger kvar på en tionde plats med en andel högciterat på 0,11. Sveriges bidrag till den totala volymen hade 2015 sjunkit något till strax över 1%. Noterbart är att det 2015 endast är två länder som bidrar med mer än 5% till artikelvolymen och att dessa länder, vilket är USA och Kina, tillsammans stod för närmare 40% av världsproduktionen. Saudiarabien, som är ett annat land utöver Singapore och Kina som haft en stark utveckling om man tittar på citeringsgenomslag, stod 2015 för 0,4% av den totala artikelproduktionen vilket är en ökning från 2005 då deras andel var 0,1%.

Andel publikationer av totala volymen samt andel högt citerade artiklar (2005)



Figur 18 Andel publikationer samt andel högt citerade artiklar från världens 40 största producenterna 2015. 12 länder ligger över världsmedelvärdet på 0,1 och Sverige är på en tionde plats med en andel högciterat (topp 10%) på 0,11. Det globala medelvärdet för andel högciterade artiklar (topp 10%) är markerat med ett orange streck.

Andel publikationer av totala volymen samt andel högt citerade artiklar (2015)



Figur 19 Andel publikationer samt andel högt citerade artiklar från världens 40 största producenterna 2015. 15 länder ligger över världsmedelvärdet på 0,1 och Sverige är på en tionde plats med en andel högciterat (topp 10%) på 0,11. Det globala medelvärdet för andel högciterade artiklar (topp 10%) är markerat med ett orange streck.

Slutsatser

Globalt sett har den bibliometriska kartan ändrats ganska ordentligt de senaste 10-15 åren. Asien har haft (och har fortfarande) en kraftig tillväxt. Kinas produktion ökar fortfarande med relativt hög takt men de har fyra andra länder framför sig om man tittar på relativ tillväxt sedan 2005. Malaysia, Iran, Pakistan och Saudiarabien har alla relativt sett ökat sin publikationsvolym mer än Kina senaste tio åren men Kina kommer därefter på en femteplats om endast världens 40 största artikelproducenter är med och rankas efter tillväxt under perioden 2005-2015. Med andra ord innehar länder från Asien de fem första platserna på listan över länder med störst tillväxt under 2005-2015. Noterbart är att Japan, som var Asiens största- och världens näst största producent 2005, är det enda landet på listan med negativ tillväxt. 2015 var Japan världen femte största artikelproducent.

I termer av volym så är Asien numera lika stora som Europa. Asiens tillväxt är dock starkare än övriga världsdelen, vilket innebär att Asien inom kort kommer att passera Europa och bli den största världsdelen sett till artikelproduktion. 2005 var volymfördelningen mellan Europa, Nordamerika och Asien 41%, 34% respektive 19% vilket till 2015 hade ändrat sig till 34%, 24% respektive 34%. De övriga världsdelen har under tidsperioden haft en svag relativ volymökning, från drygt 6 % till 8%, och står således fortfarande för en relativt liten andel av produktionen.

Jämförs produktionen mellan länderna är USA fortfarande klart störst men deras position är inte längre ohotade eftersom Kina närmar sig snabbt. Kinas tillväxt var under perioden 2005-2015 16% per år och den är dessutom fortfarande stark. USA har under samma period haft en tillväxt på 2% per år och kommer, om trenderna håller i sig, passeras av Kina inom några år. Sett till total global volym står USA och Kina tillsammans (2015) för över 35% av den totala produktionen (drygt 20% respektive 16%). Sverige stod 2015 för lite drygt 1% av produktionen (plats 21 i världen).

Sett till citeringsgenomslag (d.v.s. medelcitering eller andel högt citerade publikationer) för respektive världsdelen syns samma trender som i undersökningen av volymförändringarna. Asiens artiklar citeras allt mer och närmar sig världsmedelvärdet för respektive genomslagsindikator. Generellt sett sjunker Nordamerikas värden, Europa står lite still, Oceanien ökar försiktigt och Afrika samt Sydamerika har små ökningarna men där är volymerna fortfarande väldigt små.

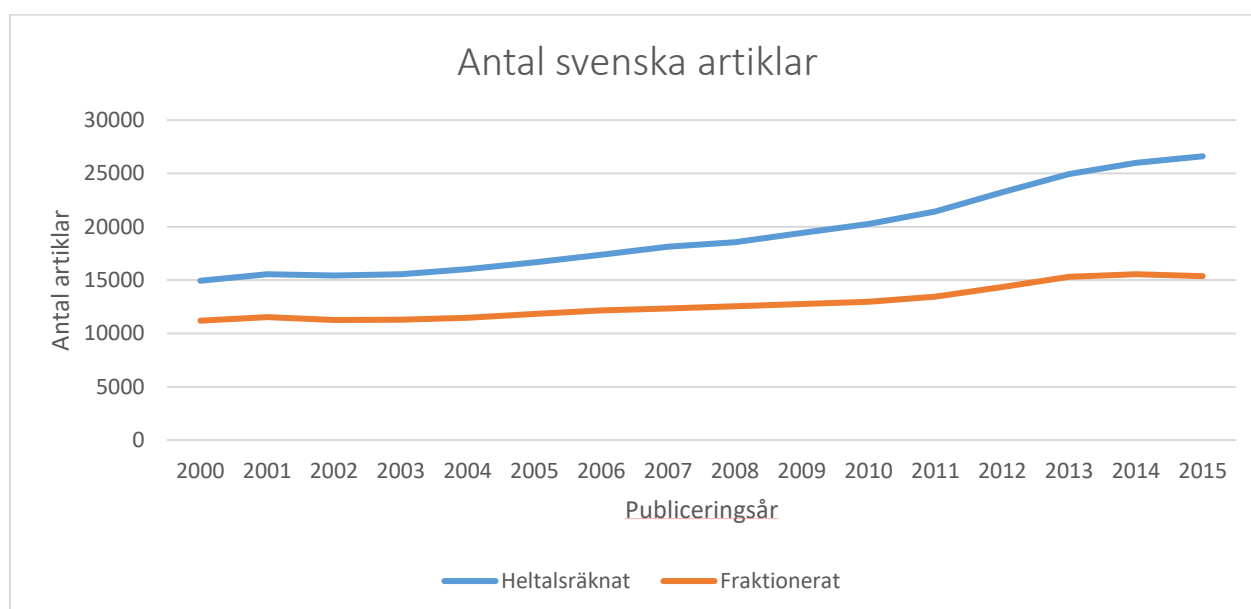
Undersöks i stället ländernas citeringsgenomslag syns att USA har fått än mer konkurrens till titeln världens ledande forskningsnation, det vill säga det är inte bara på produktionssidan andra länder närmar sig utan då det gäller antalet citeringar. 2005 var USA tillsammans med Schweiz en bit före de andra oavsett vilken typ av citeringsgenomslag som undersöktes, Schweiz andel var dock väldigt liten i jämförelse med USA. 2015 hade både Singapore och Storbritannien passerat USA plus att Nederländerna närmat sig betänkligt och nu ligger precis bakom både när det gäller medelciteringar och andel högt citerade publikationer. Under 2005 och 2015 håller sig Sveriges position ganska stabilt med placering 8-10 beroende på vilken citeringsgenomslagsindikator man tittar på.

SVENSK PUBLICERING I ETT NATIONELLT PERSPEKTIV

Volym och tillväxt i Sverige

Totalt

Det finns olika metoder för att räkna antalet artiklar^{9,10} producerade av till exempel ett land men oavsett hur beräkningen görs så har antal publikationer genererade av Sverige generellt sett ökat sedan början av 2000-talet. Jämförs heltalsräknade artiklar med fraktionerade (som är metoden som använts genomgående i denna rapport), se Figur 20, visar den heltalsräknade volymen en kontinuerlig ökning under perioden 2005-2015 medan den fraktionerade volymen inte har ökat nämnvärt sedan 2013. Detta tyder på att antalet internationella forskningssamarbeten mellan Sverige och andra länder ökat och att Sveriges ”andel per publikation” minskat.



Figur 20 Antal artiklar som innehåller minst en svensk adress. Sedan några år tillbaka planar antalet artiklar beräknat på fraktioner ut medan antalet heltalsberäknade artiklar fortsätter att öka. Den troliga orsaken till detta är att det är fler men även större internationella samarbeten vilket gör att den svenska fraktionen per artikel avstannar.

Organisation

Av de organisationer i Sverige som producerar vetenskapliga publikationer står universiteten och högskolorna tillsammans för cirka 85% av Sveriges totala volym, universitetssjukhusen för närmare 6% och resterande 10% produceras av forskningsinstitut, företag, myndigheter och sjukhus. Detta visas i Figur 21 där volymandelen under tre tidsperioder visas för respektive organisation. Kategorin ”Övrigt” innefattar exempelvis museer och stiftelser. Volymen är aggregerad i perioder om fyra år för att få bättre stabilitet i de data som används. I början av 2000-talet såg fördelningen lite annorlunda ut, universiteten och högskolorna stod då för cirka 70% av produktionen medan universitetssjukhusens volymandel var ungefär 17%. Volymandelen från övriga organisationer har från perioden 2000-2003 till 2012-2015 sjunkit något (10% till 8%). Volymökningen hos lärosätena är med andra ord mer eller mindre direkt relaterat till minskningen hos universitetssjukhusen. Jämförs volymförändringen för Sveriges universitetssjukhus med hur det ser ut hos de nordiska grannarna visas samma nedåtgående trend i Finland men inte i Danmark och Norge¹¹. En

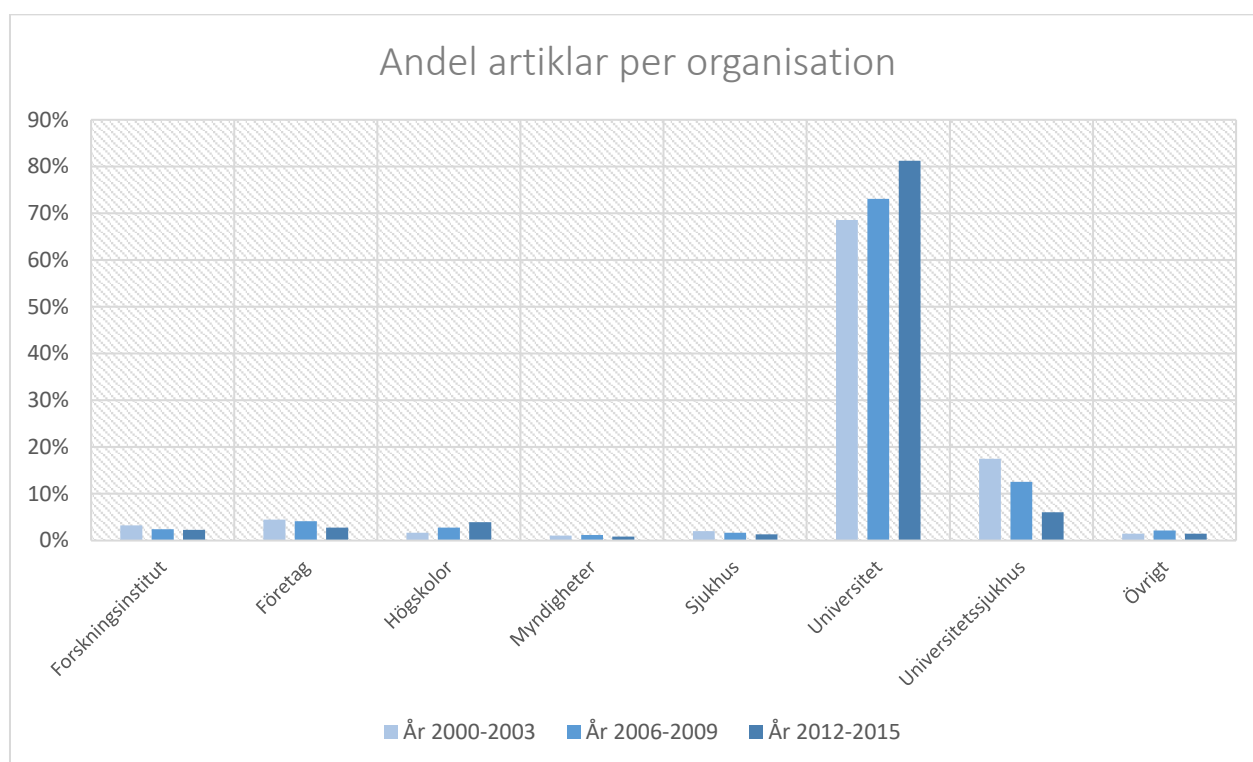
⁹ Heltalsräknat eller fraktionerat, se Bilaga 1

¹⁰ För utförligare beskrivning: se Bilaga 1 – Metoder och Indikatorer

¹¹ Rapport NordForsk 2014

del av omfördelningen mellan lärosäten och universitetssjukhus kan antagligen förklaras av den så kallade resursfördelningsmodellen¹² som infördes 2009. Modellen bygger på citeringsstatistik och inkluderar endast publikationer som har en författaradress som tillhör ett lärosäte vilket innebär att publikationer med exempelvis endast författaradresser tillhörande ett universitetssjukhus inte räknas med. Genom resursfördelningsmodellen får lärosäten som är kopplade med ett universitetssjukhus alltså ett incitament att endast använda adressen till lärosätet vilket då gör att universitetssjukhusen tappar publikationer medan lärosätet kan maximera antalet publikationer och citeringar. En annan drivkraft från lärosäten till att vilja driva författaradresserna på publikationerna till lärosätena är att de flesta rankingar och jämförelser som görs av universitet och högskolor, både internationellt och nationellt, till viss del använder sig av någon form av bibliometri som en av indikatorerna som ligger till grund för rankingen.

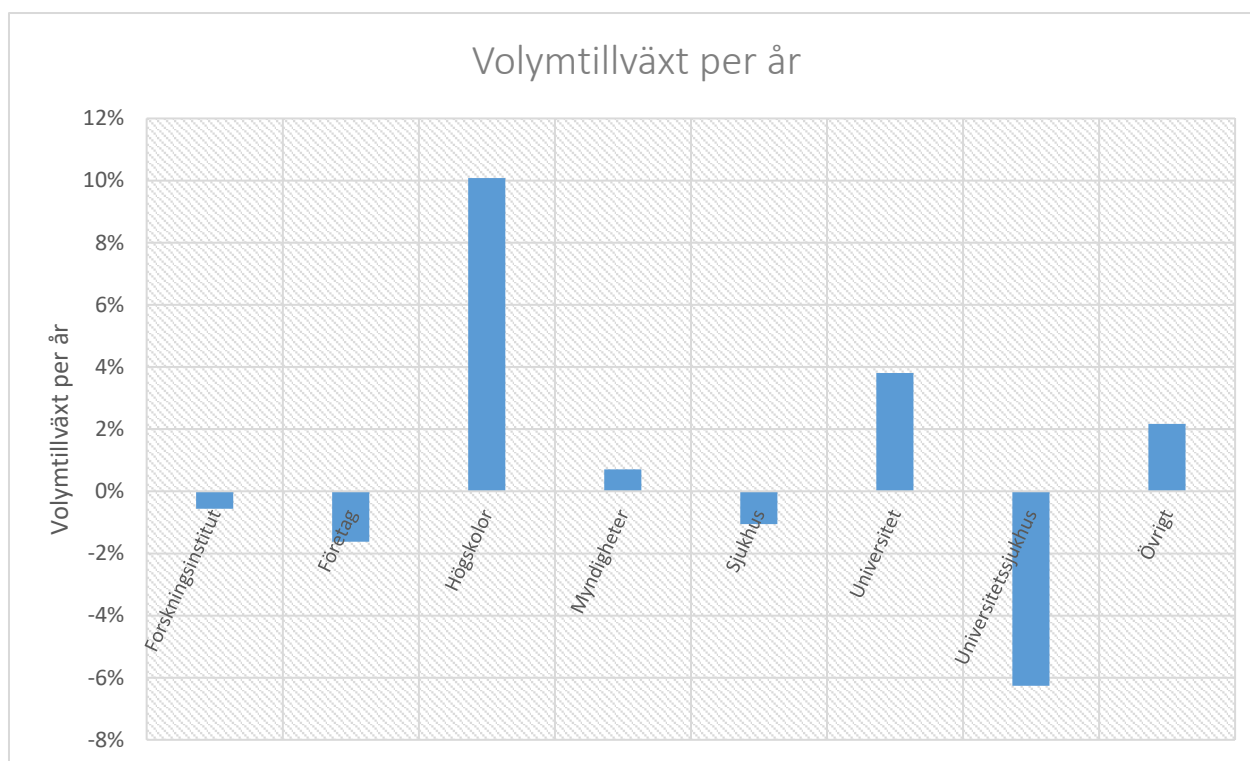
Produktiviteten bland de övriga organisationerna har sedan 2000 sjunkit något och bidraget till Sveriges totala publikationsvolym har minskat från dryga 10% till 8%. På företagssidan, som är största sektorn utanför lärosätena och universitetssjukhus, är AstraZeneca dominerande och producerar ungefär en tredjedel av alla vetenskapliga publikationer vilket kan jämföras med näst största företagsproducenten (ABB) som har en andel på 5%.



Figur 21 Andel publikationer per organisationstyp. Andelen från universitet och högskolor har ökat från drygt 70% under perioden 2000-2003 till 85% under 2012-2015. Universitetssjukhusen har under motsvarande period tappat drygt 10%.

Jämförs volymtillväxten hos de olika organisationstyperna under perioden 2000-2003 med 2012-2015 syns att de som ökat kraftigast är högskolorna med 10% per år följt av universiteten med närmare 4% per år. Universitetssjukhusens volymandel har under perioden sjunkit med ungefär 6% per år och orsaken till det har kommenterats ovan. Övriga organisationstyper har både små volymer och svag relativ tillväxt. Volymtillväxten för respektive organisationstyp under 2000-2003 till 2012-2015 visas i Figur 22.

¹² Forskningspropositionen 2008

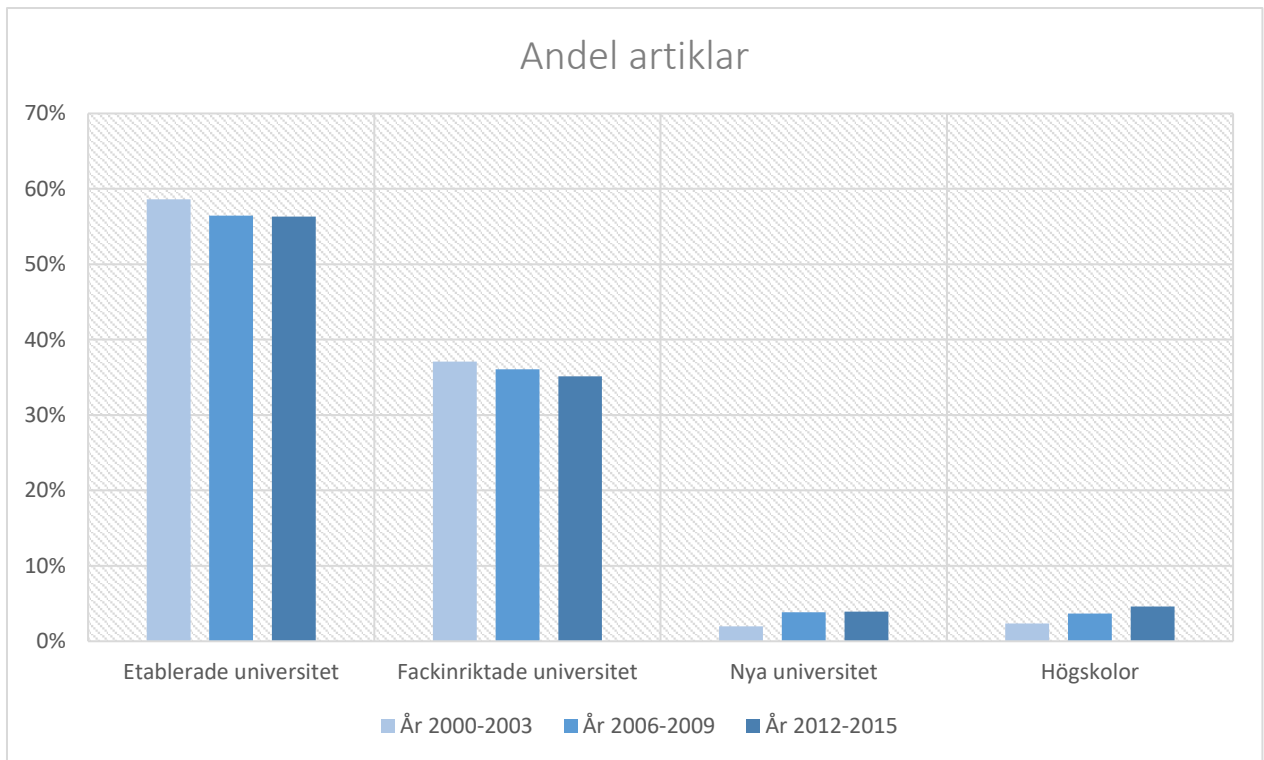


Figur 22 Volymtillväxt (perioderna 2000-2003 till 2012-2015) per år och organisation. Högskolorna tillsammans med universiteten har haft en positiv utveckling med en tillväxt på 10% respektive 4% per år. Av de övriga avviker universitetssjukhusen ut med en negativ tillväxt, -6% per år men som kommenterat innan beror detta till viss del på adresspolitik från universiteten/högskolorna. Resterande organisationer ligger strax under-/över noll men har jämförelsevis små volymer.

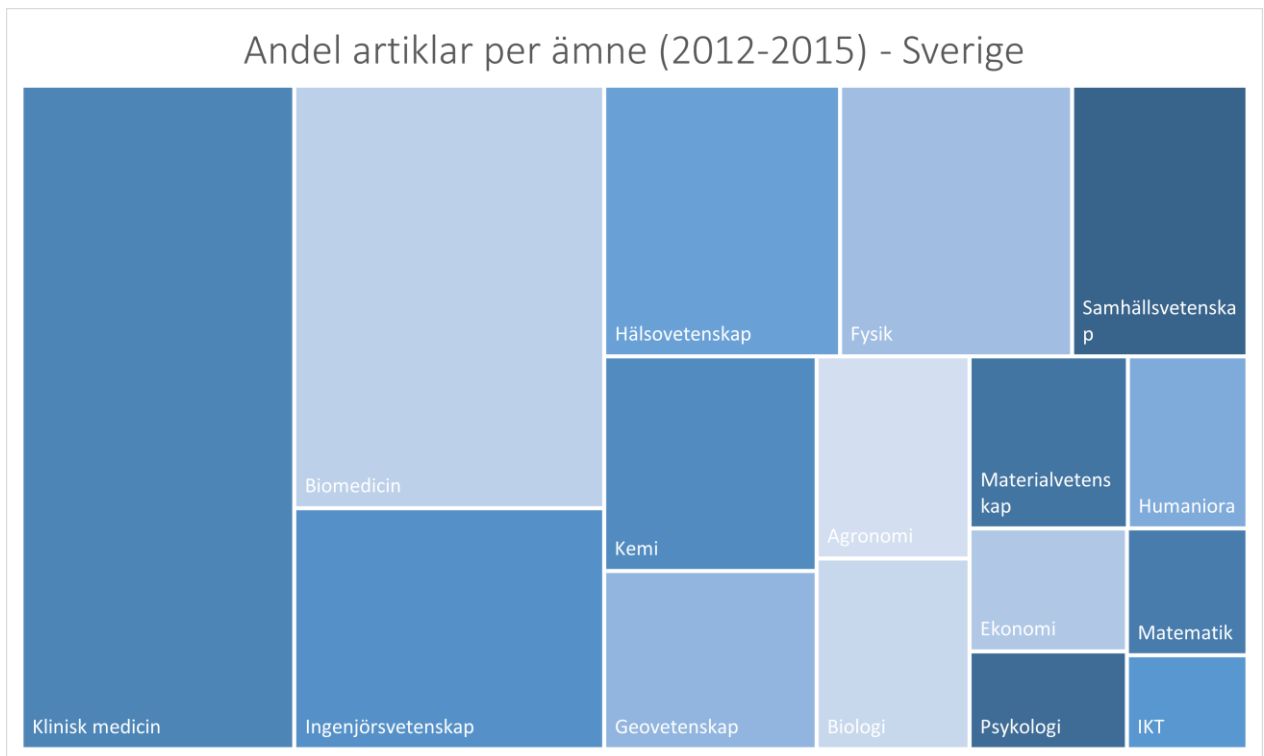
En särredovisning av högskolor och universitet i kategorierna¹³ etablerade universitet, fackinriktade universitet, nya universitet samt högskolor ger en mer detaljerad bild av den svenska produktionen och var de stora volymerna produceras. Data för detta visas i Figur 23. De etablerade- samt de fackinriktade universiteten stod under perioden 2000-2003 för 96% av den totala vetenskapliga produktionen i Sverige. Andelen har sedan dess sjunkit och 2012-2015 hade övriga, det vill säga de nya universiteten samt högskolorna, ökat sin andel från 4% till närmare 10%. Att de etablerade- och fackinriktade universiteten är så mycket större sett till artikelvolym är dock väntat då de på många sätt är mycket större än de andra kategorierna så att jämföra andelarna mellan de olika kategorierna kan ge en något felaktig bild. Exempelvis består kategorin nya universitet av endast fyra universitet vilket kan jämföras med de etablerade- och fackinriktade universiteten som innehåller åtta (stora) universitet vardera.

Om den svenska produktionen delas upp i ämnesområden, se Figur 24, syns att Sveriges ämnesprofil inte överraskande ser snarlik ut med Europas. För Europa, Nordamerika och Asien är de största ämnena klinisk medicin följt av biomedicin vilket också är fallet i Sverige. Från svenskt perspektiv är ämnet som avviker en del från några av världsdelarnas totala andel är hälsovetenskap som i Sverige har en andel på 8% och var fjärde största ämne under perioden 2012-2015. I Nordamerika och Oceanien är visserligen hälsovetenskap på femte respektive tredje plats men för Europa och Asien är placeringen nia respektive elva sett till volym. Sveriges tre största ämnen klinisk medicin, biomedicin och ingenjörsvetenskap stod 2012-2015 för cirka 47% av Sveriges vetenskapliga publikationer, räknas dessutom hälsovetenskap blir den totala andelen ungefär 55%.

¹³ Se Bilaga 2 för förklaring vilka lärosäten som ligger under respektive kategori.

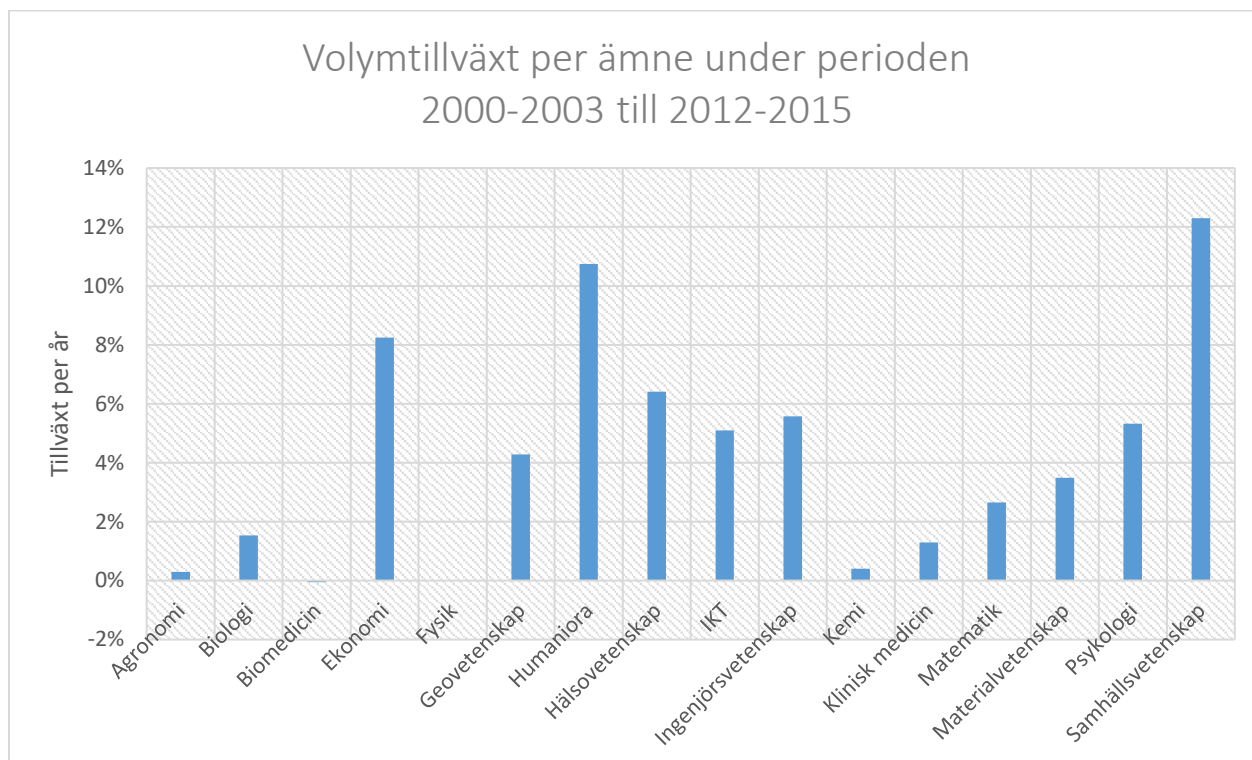


Figur 23 Andel vetenskapliga publikationer producerade av universitet och högskolor under tre tidsperioder fördelade på typ av högre utbildning.



Figur 24 Antal svenska publikationer per ämnesområde under perioden 2012-2015. De fyra största ämnena kliniska medicin, biomedicin, ingenjörsvetenskap och hälsövetenskap stod under perioden för ungefär 55% av produktionen.

Volymtillväxten per ämne på svenska publikationer från perioden 2000-2003 till 2012-2015, se Figur 25, visar att det är fyra ämnen som under perioden haft en väldigt låg alternativt negativ tillväxt: kemi, agronomi, fysik och biomedicin. Detta mönster är liknande det som Nordamerika upplever vilket beskrivs tidigare i rapporten. De tre ämnena i Sverige som haft högst tillväxt relativt är alla ganska små volymmässigt och står sammanlagt för ungefär 10% av Sveriges totala volym. Av de volymmässigt största ämnena är det hälsovetenskap och ingenjörsvetenskap som har haft den största tillväxten med ungefär 6% per år.



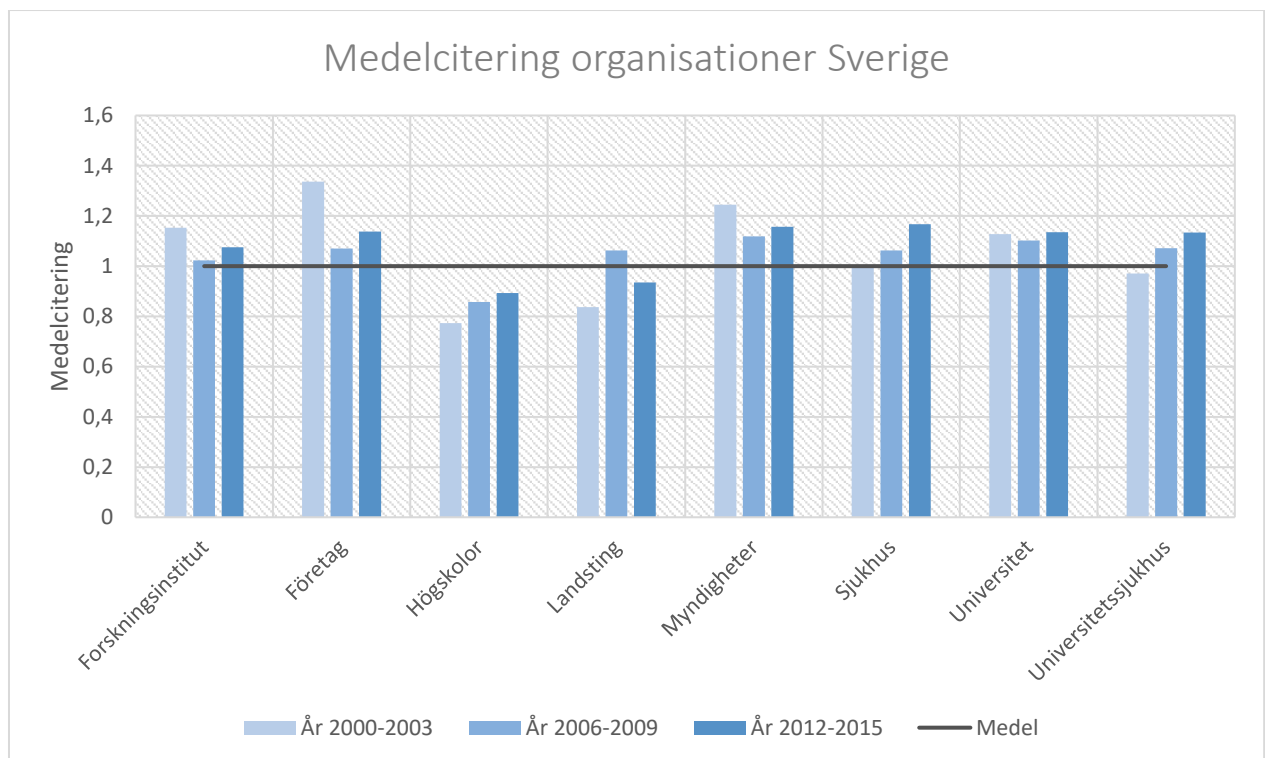
Figur 25 Volymtillväxt per år fördelat på ämne för svenska publikationer från perioden 2000-2003 till 2012-2015. De tre ämnen med högst tillväxt står för en förhållandevis låg produktion (sammanlagd volym på drygt 10%). Biomedicin, som är det näst största ämnet sett till artikelvolym, har under perioden haft en negativ tillväxt.

Citeringsgenomslag

Organisation

Jämförs citeringsgenomslag mellan organisationstyper i Sverige ser vi att det är en förhållandevis stor spridning. Detta gäller i synnerhet genomslagsindikatorn andel högciterade artiklar och än mer indikatorn topp 1% publikationer.

Medelciteringen för svenska organisationstyper, se Figur 26, visar att de flesta organisationer ligger över det globala medelvärdet på 1. Den volymmässigt största organisatoriska sektorn universitet (andelen 82% under 2012-2015) har sedan tidigt på 2000-talet legat ganska stabilt på drygt 1,1 vilket också, på grund av volymen, är ungefär vad Sverige legat på under samma tidsperiod. Universitetssjukhusen, sjukhus och högskolorna är de organisationer som förbättrat sin medelcitering mest under undersökta tidsperioden.

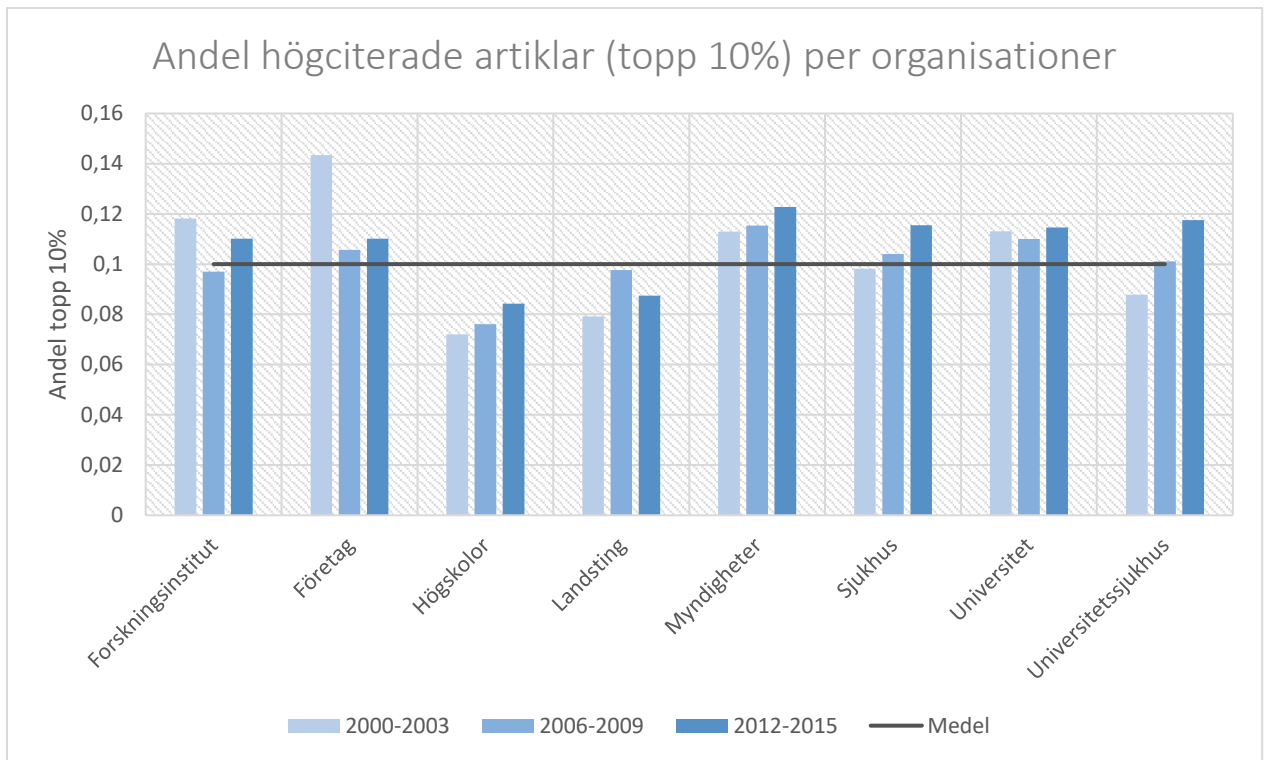


Figur 26 Medelcitering per organisationstyp i Sverige under perioden 2000 till 2015. Det globala fältnormerade medelvärdet är markerat med ett streck. Universiteten ligger under perioden ganska stabilt ungefär 10% över medelvärdet. Trots avtagande volymandel så ökar sjukhusen samt universitetssjukhusen sin medelcitering. Även högskolorna har en ökande medelcitering och närmar sig medelvärdet.

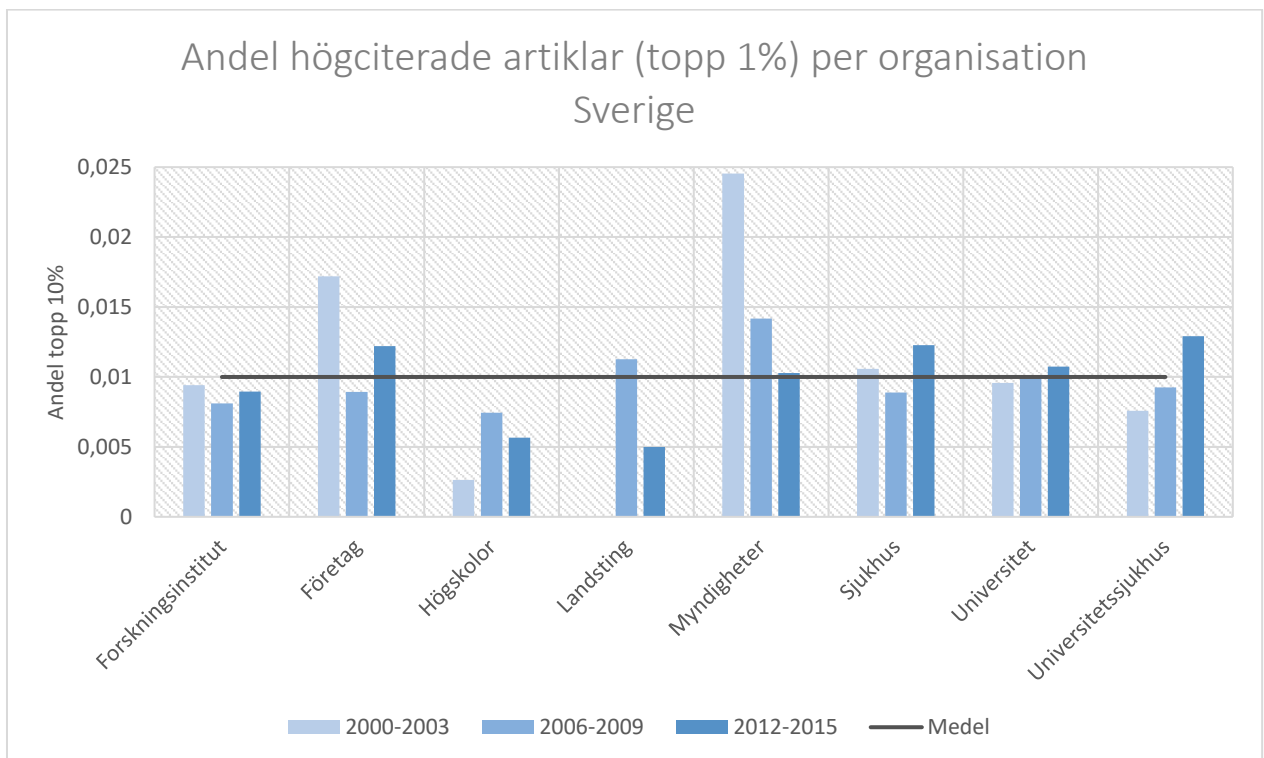
Om istället andelen högciterade (topp 10%) publikationer från respektive organisationstyp analyseras syns även här att universiteten ligger ganska stabilt strax över 0,11 (10% över medelvärdet) vilket är i paritet med genomsnittet för Sverige. Även här har några organisationer gått starkt framåt där universitetssjukhusen sticker ut med en ökning från att 2000-2003 ligga 12% under- till att tolv år senare ligga 12% över medelvärdet.

För andelen högciterade publikationer (topp 1%) är bilden något annorlunda. Även här har universitetssjukhusen haft en positiv utveckling och har gått från 25% under- till närmare 15% över det globala medelvärdet. Här har även universiteten under samma tidsperiod gått från närmare 5% under- till nästan 10% över medelvärdet.

Andelen högt citerade publikationer (topp 10% och topp 1%) för respektive organisation visas i Figur 27 och Figur 28.



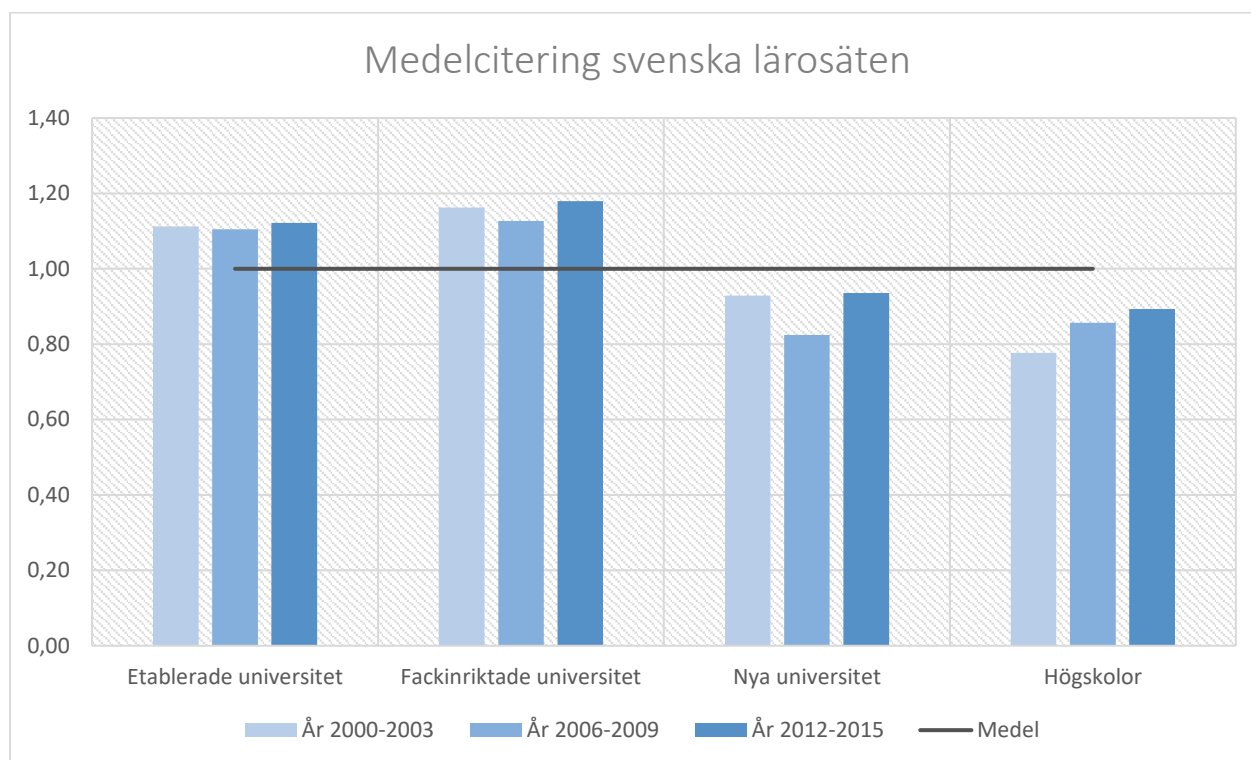
Figur 27 Andel högt citerade artiklar (topp 10%) per organisationstyp. Medelvärden, som är 0,1 (10%), är markerad med ett streck. Universiteten har sedan 2000 legat 10-15% över medelvärden. Sjukhusen samt universitetssjukhusen har under perioden ganska kraftigt ökat sin andel av högciterade publikationer. Även högskolorna har haft en signifikant ökad andel topp10%-publikationer.



Figur 28 Andel högt citerade artiklar (topp 1%) per organisationstyp. Medelvärden, som är 0,01 (1%), är markerad med ett streck. Universiteten har sedan 2000 ökat från 55 under-till 10% över medelvärden. Universitetssjukhusen har under perioden haft en ganska kraftig ökning av andelen högciterade publikationer (25% under- till nästan 15% över medelvärden).

Om man som i fallet med volym (se förra kapitlet) fördelar högskolor och universitet efter kategorierna etablerade universitet, fackinriktade universitet, nya universitet och högskolor och sedan tittar på citeringsgenomslaget för respektive kategori utkristalliserar sig en intressant bild.

Medelciteringen, se Figur 29, visar att de etablerade- samt de fackinriktade universiteten har legat stabilt över det globala medelvärdet 1 sedan början av 2000-talet och att deras utveckling under tidsperioden varit närmare noll. De mer specialiserade fackinriktade universiteten har under samma tidsperiod konsekvent haft högre medelcitering än de etablerade universiteten vilket i sig kanske inte är överraskande då de ofta är mer specialiserade. Under samma tidperiod har de nya universiteten legat 10-15% under medelvärdet medan högskolorna haft en försiktig ökning av medelciteringen (från drygt 20% till ungefär 10% under medelvärdet).

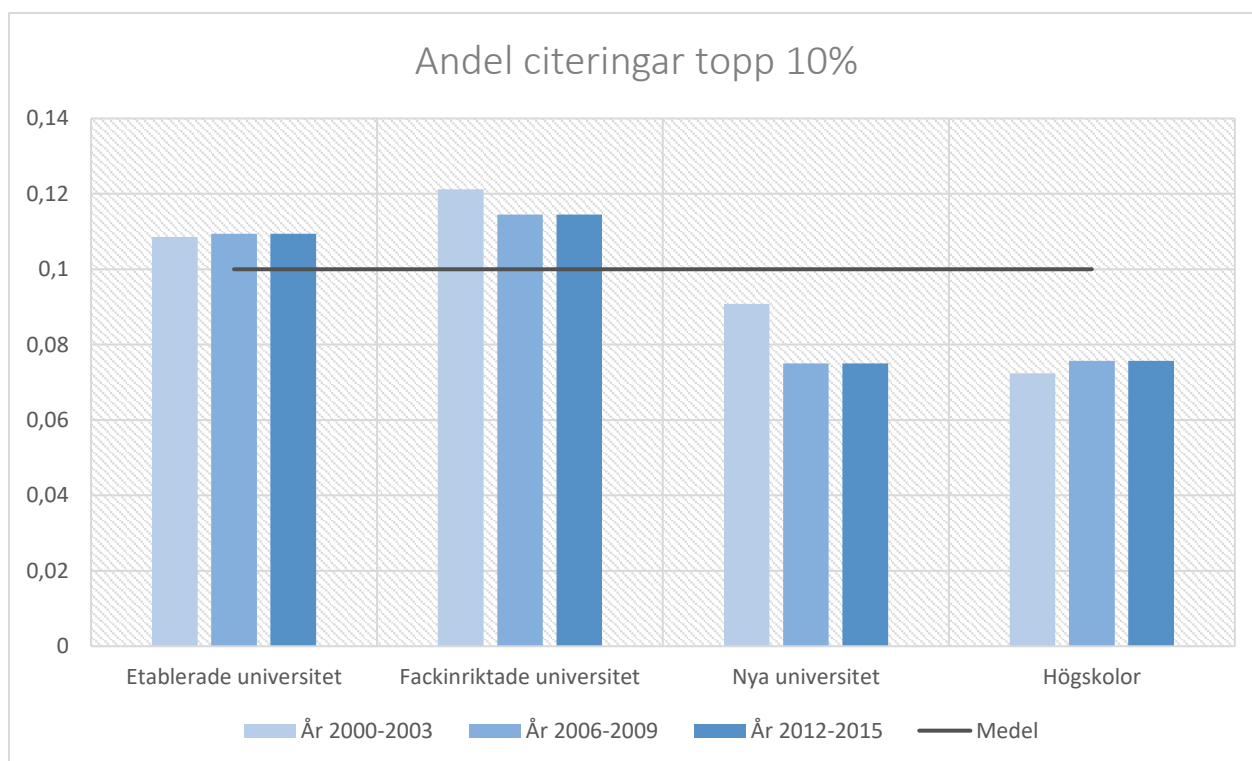


Figur 29 Medelcitering per typ av HEI i Sverige under perioden 2000 till 2015. Medelvärdet, markerad med ett streck, är den fältnormerade medelciteringen. Universiteten samt de fackinriktade universiteten ligger under perioden ganska stabilt ungefär 10-15% över medelvärdet där de senare ligger något över. De nya universiteten ligger 10-15% under medelvärdet medan Högskolorna under perioden haft en långsamt stigande trend, från 20% under till 10% under medelvärdet.

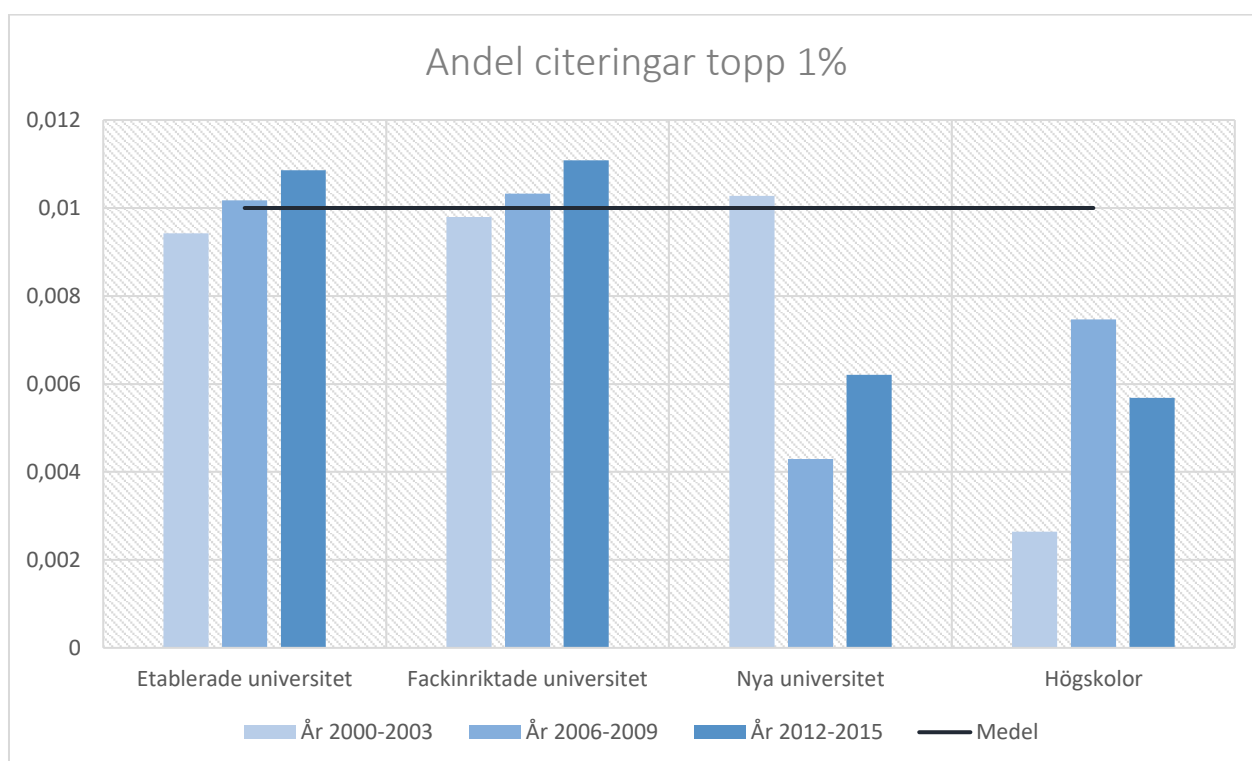
Då det gäller andel högt citerade publikationer topp 10%- och topp 1% har båda liknande trender som medelciteringen men det finns också olikheter.

För andelen högt citerade topp 10%-publikationer, se Figur 30, ser bilden liknade ut som den för medelciteringar med de etablerade- samt fackinriktade universiteten över medelvärdet på 10% och med de nya universiteten samt högskolorna ungefär 25% under medelvärdet. De fackinriktade universiteten ligger som för medelciteringen ungefär 5% över de etablerade universiteten. Lite överraskande, och då kanske framför allt då det gäller de nya universiteten samt högskolorna, är att ingen av de fyra kategorierna har haft någon nämnvärd ökning av topp 10% publikationer sedan 2000..

Andel topp 1%-publikationer för respektive kategori ser lite annorlunda ut jämfört med medelciteringarna och andel topp 10%-publikationer. De etablerade- och fackinriktade universiteten är fortfarande störst men här visar de båda på en svagt ökande trend under tidsperioden och båda ligger under 2012-2015 ungefär 10% över världsgenomsnittet. De nya universiteten och högskolorna ligger här ungefär 40% under medelvärdet men osäkerheten blir stor här eftersom publikationsvolymen är väldigt liten.



Figur 30 Andel högt citerade publikationer (topp 10%) per kategori av högre utbildning i Sverige under perioden 2000 till 2015. Det globala medelvärdet är markerat med heldraget streck. Universiteten samt de fackinriktade universiteten ligger under perioden ganska stabilt ungefär 10-15% över medelvärdet där de fackinriktade universiteten ligger något högre. De nya universiteten ligger 20-25% under medelvärdet vilket är på samma nivå som högskolorna.



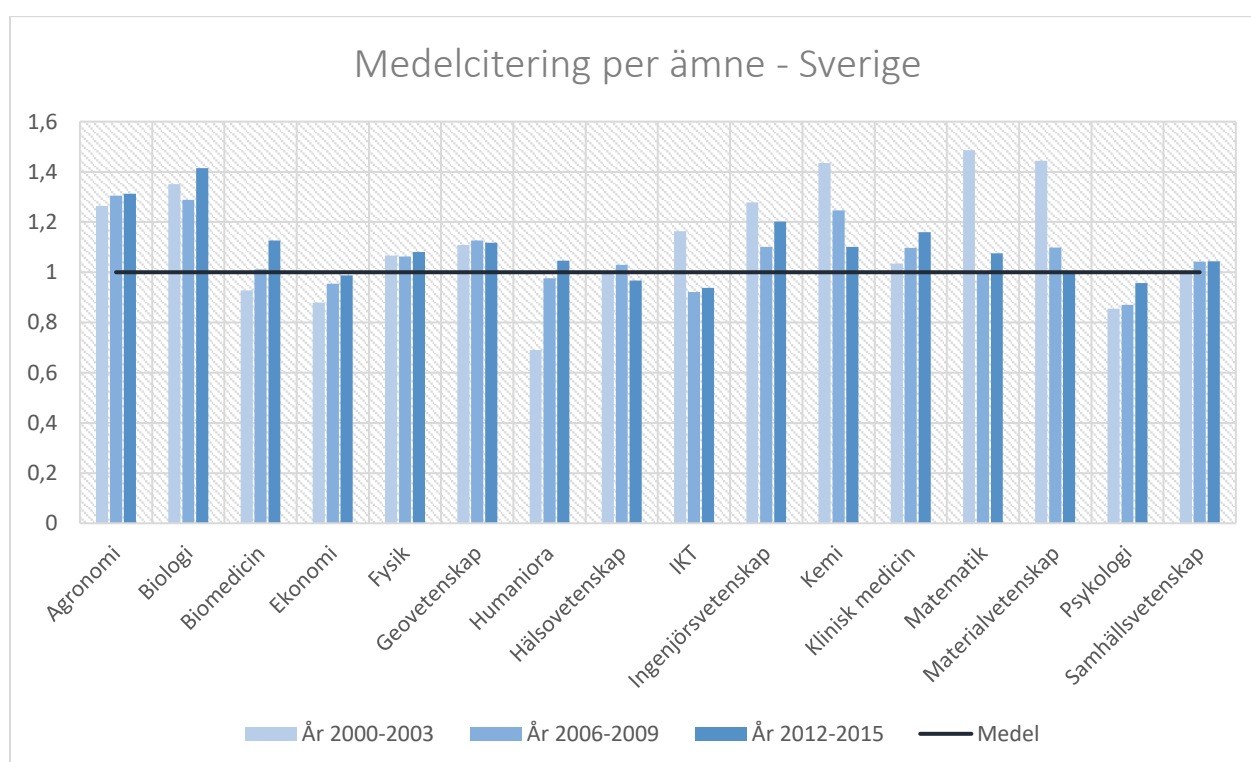
Figur 31 Andel högt citerade publikationer (topp 1%) per kategori av högre utbildning i Sverige under perioden 2000 till 2015. Det globala medelvärdet är markerat med heldraget streck. Universiteten samt de fackinriktade universiteten har under perioden haft en stigande trend med ökad andel av högciterade publikationer och de båda ligger under senaste tidsperioden ungefär 10% över medelvärdet. De nya universiteten samt högskolorna ligger ungefär 40% under medelvärdet under perioden 2012-2015 men statistiken här är dålig då antalet publikationer är väldigt låg.

Ämnesklass

Citeringsgenomsnitt såsom medelciteringen och andelen högt citerade publikationer kan också delas i ämnesklasser och kan ge en bild av inom vilka ämnen Sverige är särskilt starka alternativt svaga.

Figur 32 visar medelciteringen per ämne för svenska artiklar. Bilden visar att de flesta ämnena haft en ganska stabil medelcitering under tidsperioden 2000 till 2015 och de allra flesta ämnena ligger över det fältnormerade världsmedelvärdet 1. Några ämnen, exempelvis biomedicin, ekonomi och humaniora har under tidsperioden haft en ganska stark utveckling där exempelvis biomedicin ökat från 0,9 till närmare 1,15. Värt att notera är också att för biomedicin har denna ökning av medelciteringen skett samtidigt som publikationsvolymen sjunker vilket är precis som för fallen universitetssjukhus och sjukhus vilket diskuterades tidigare.

Ämnena biologi och agronomi har sedan tidigt 2000-tal haft stabila höga värden 30-40% över medelvärdet. De två största ämnena sett till volym, biomedicin och klinisk medicin, har haft den starkaste utvecklingen och båda har idag en medelcitering väl över medelvärdet (12-15%). Elva av sexton ämnen har under perioden 2012-2015 en fältnormerad medelcitering över 1 och två av ämnena ligger precis under.

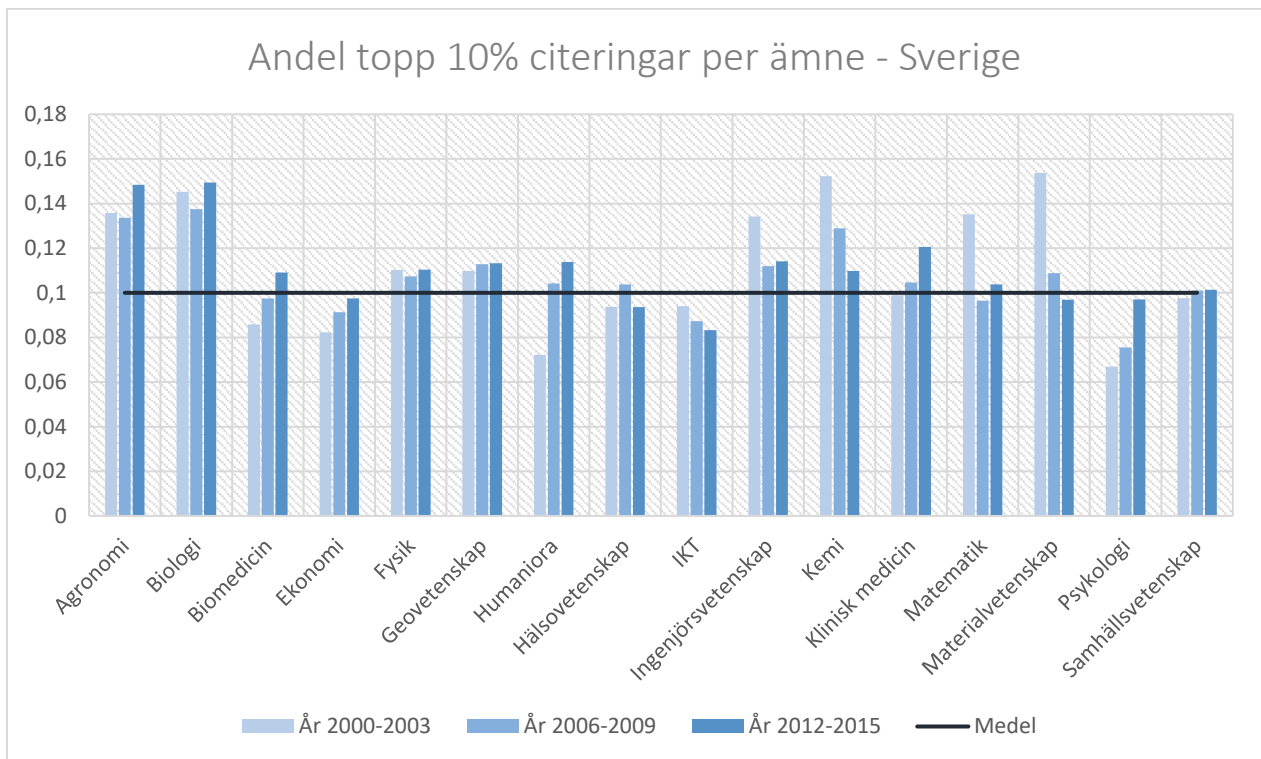


Figur 32 Medelcitering i Sverige per ämnesklass 2000 till 2015. Medelvärdet, markerad med ett streck, är den fältnormerade medelciteringen. Tittar man till endast den senast undersökta tidsperioden ser man att elva av de sexton ämnena har en medelcitering över- och två ämnen ligger precis under det fältnormerade medelvärdet. Biologi följt av agronomi har under 2012-2015 högst medelcitering.

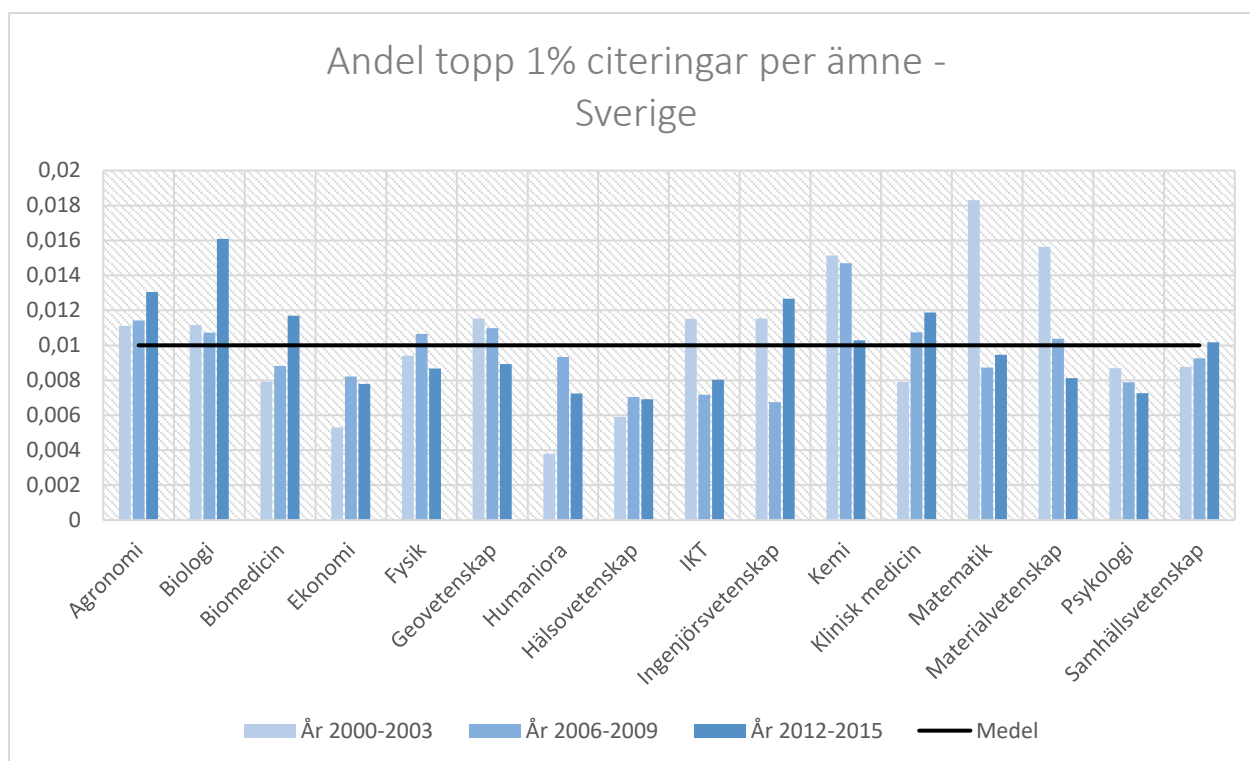
Andelen högt citerade publikationer (topp 10%), se Figur 33, ger en liknande bild som medelciteringen visade. Biologi och agronomi är även här förhållandevis stabila men också de starkaste ämnena och de ligger båda ungefär 50% över det globala medelvärdet (0,1) under den senaste tidsperioden. Klinisk medicin och ingenjörsvetenskap följer därefter där just klinisk medicin stått för en avsevärd förbättring och ligger nu ungefär 20% över medelvärdet. Som i fallet med medelciteringar har elva av de sexton ämnena ett värde över- och två ämnen ligger precis under medelvärdet.

Om i stället topp 1% publikationer undersöks, vilket representerar den yttersta toppen angående citeringar, framträder en något annorlunda bild jämfört med medelciteringar och topp 10% publikationer. Även här är

biologi och agronomi de starkaste ämnena och ligger 60% respektive 30% över medelvärdet. Noterbart är att endast sju av de sexton ämnena under 2012-2015 har ett värde över medelvärdet på 0,1 till skillnad mot tidigare jämförelser som hade elva ämnen över medelvärdet. Ett av ämnena ligger precis under 1% men sex av ämnena ligger 20-30% under medelvärdet. Data visas i Figur 34.



Figur 33 Andelen högt citerade publikationer (topp 10%) i Sverige per ämnesklass 2000 till 2015. Det globala fältnormerade medelvärdet, markerad med ett streck. Tittar man till endast den senast undersökta tidsperioden ser man att elva av de sexton ämnena har en andel högciterat över det fältnormerade medelvärdet. Biologi följt av agronomi har under 2012-2015 högst andel topp 10%-publikationer.



Figur 34 Andelen högt citerade publikationer (topp 1%) i Sverige per ämnesklass 2000 till 2015. Det globala fältnormerade medelvärdet är markerat med ett streck. Under den senaste undersökta tidsperioden har sju av de sexton ämnena en andel högciterat över det fältnormerade medelvärdet. Biologi följt av agronomi har under 2012-2015 högst andel topp1%-publikationer och ligger 60% respektive 30% över medelvärdet.

Slutsatser

Enligt en så kallad heltalsberäkning¹⁴ producerar och medverkar Sverige på allt fler publikationer men om volymen beräknas med fraktionerade artiklar, vilket genomgående görs i denna rapport, ser man att den absoluta volymen inte ökat utan i stället ligger på samma nivå. Denna skillnad mellan metoderna indikerar att Sverige producerar/medverkar på allt fler artiklar men också att antal internationella samarbeten ökar, vilket gör att den svenska artikelfractionen inte ökar i samma utsträckning.

Delas den svenska produktionen upp mellan olika organisationstyper syns det tydligt att universiteten inte bara står för den klart största absoluta volymen utan också att de sedan början av 2000-talet haft en tydlig ökning sett till andel av totala volymen. Universitetssjukhusen, vilket är den näst största producenten i Sverige, har under samma tidsperiod tappat andelar från knappa 20% under 2000-2003 till drygt 5% under 2012-2015.

Sett till volymtillväxten mellan 2000-2003 till 2012-2015 har högskolorna ökat mest med knappt 10% per år. Universiteten har ökat med 5% per år medan universitetssjukhusen haft en negativ tillväxt och minskat med ungefär 8% per år. Övriga organisationer står för en väldigt liten andel av Sveriges totala publikationsvolym, sammanlagt drygt 10% av den totala volymen. Tillväxten hos de övriga organisationerna har under perioden legat nära noll alternativt varit lite negativ. Delas de stora producenterna universitet och högskolor in i kategorierna etablerade universitet, fackinriktade universitet, nya universitet och högskolor visas att de etablerade universiteten tillsammans med de fackinriktade universiteten är klart störst med ungefär 90% av den vetenskapliga produktionen och att nya universitet tillsammans med högskolorna står för resterande 10%. De etablerade universitetens volymandel har över perioden 2000 till 2015 legat på en stabil nivå medan volymandelen från de fackinriktade universiteten minskat något. Volymandelen från de nya universiteten samt högskolorna har båda ökat något.

¹⁴ Se Bilaga 1 för beskrivning av de olika beräkningssätten.

Den svenska ämnesprofilen för 2012-2015 visar att ungefär 40% av publikationsproduktionen sker inom ämnena klinisk medicin och biomedicin. Tar man även med hälsovetenskap, som är Sveriges fjärde största ämne, blir det totala bidraget från Medicin och Hälsa till Sveriges volym drygt 45%. Volymtillväxten (procent per år) inom de olika ämnena under perioden 2000-2003 till 2012-2015 är väldigt olika. Samhällsvetenskap, humaniora och ekonomi har haft den starkaste tillväxten men de är också ämnen med förhållandevis låga volymer. Av de större ämnena kan noteras att biomedicin (näst störst) är enda ämne med en negativ tillväxt och att fysik (femte största ämne) nästan inte haft någon tillväxt alls.

Sett över tid har citeringsgenomslaget hos de olika svenska organisationerna haft lite olika utveckling. För universiteten ligger genomslaget stabilt ungefär 10% över det fältnormerade världsmedelvärdet både då det gäller medciteringar och för andel topp 10% publikationer. Universitetens andel topp 1%-publikationer har ökat något sedan början av 2000-talet och under perioden 2012-2015 var värdet ungefär 10% över det globala medelvärdet. Värt att notera är att universitetssjukhusens, i motsatt till volymen, har ökat ganska kraftigt inom alla områden då det gäller citeringsgenomslag. Det finns antagligen flertalet orsaker till detta men en trolig orsak är nog att lärosätenas riktlinjer för författaradresser på publikationer har ändrats över tid. Vid fördelning av basanslaget gynnas svenska universitet och högskolor av stora artikelvolymer vilket gör att universitet och högskolor har ett incitament till att enbart använda egna adresser på publikationer trots att det finns flera (universitet/högskola och universitetssjukhus). Universitetssjukhusens citeringsgenomslag har dock över tid haft en positiv trend vilket tyder på att de inte vill släppa ifrån sig alla publikationer till universiteten och högskolorna.

Jämförs citeringsgenomslaget hos de etablerade universiteten med de fackinriktade universiteten syns att båda dessa typer av högre utbildning ligger på stabila nivåer ungefär 10% över världsmedelvärdena. Båda kategorierna visar på ökande trender för andelen topp 1%-publikationer. De fackinriktade universiteten ligger något högre för alla tre typer av citeringsgenomslag vilket i sig inte är förvånande då de ofta har en smalare och mer specialiserad ämnesprofil jämfört med de etablerade universiteten.

Oavsett vilken typ av citeringsgenomslag som undersöks så är biologi följt av agronomi de högst placerade ämnesklasserna på svenska publikationer. Beroende på citeringsgenomslag (medelcitering, andel topp 10%, andel topp 1%) ligger biologi och agronomi 40-60% respektive 30-50% över respektive fältnormerade medelvärde. Sett till volym är dessa ämnen dock ganska små, tionde respektive nionde största ämne.

För andelen topp 1%-publikationer (svenska) under perioden 2012-2015 ligger sju av sexton ämnen över det globala medelvärdet. De volymmässigt klart största ämnena, klinisk medicin och biomedicin, ligger båda närmare 20% över medelvärdet. Sverige tredje största ämne sett till volym Ingenjörsvetenskap ligger under samma tidsperiod drygt 20% över medelvärdet. Biologi har högst andel topp 1% publikationer och ligger 60% över medelvärdet.

BIBLIOMETRISK UNDERSÖKNING PÅ SKILLNADER MELLAN KVINNOR OCH MÄN

Det finns ett fåtal omfattande studier där man undersöker bibliometriska skillnader mellan kvinnor och män. Tre förhållandevis nygjorda studier av mer omfattande karaktär sammanfattas här och huvudresultat samt intressanta slutsatser kommenteras kronologiskt nedan. Den första gjordes i Norge¹⁵ 2011 där två olika nationella databaser samkördes (personal och publikation) tillsammans med citeringsstatistik från Thomson Reuter¹⁶. Genom detta kunde publikationer från 8500 olika forskare från fyra olika universitet jämföras under tidsperioden 2005-2008. Inga försök till att förklara skillnaden i produktivitet mellan kvinnor och män gjordes, Några av huvudresultaten från studien var att:

- Männen producerar i genomsnitt fler publikationer än kvinnor (5,1 vs. 3,2 publikationer).
- Totalt sett citeras män något högre än kvinnor (medelvärde 113,0 vs 110,5).
- En betydligt större andel av männen producerade fem eller fler publikationer (32,9% vs. 18,1%).
- Inom grupper med samma produktivitet fanns inga konsistenta skillnader mellan kön beträffande citeringsgrad. Exempelvis citeras de mest produktiva männen (fem eller fler publikationer) lika ofta som kvinnorna.
- Nedbrutet per ämnesområde fanns inga konsistenta mönster. Männen var högst citerade i nio av fjorton ämnen, kvinnor i de resterande fem ämnena.

Den andra studien¹⁷ baserade sig också på data från Web of Science men tittar på frågan ur ett globalt perspektiv. Författarnas kön har identifierats med hjälp av förnamn. Sedan 2008 inkluderas förnamnen på publikationerna i Web of Science. Tabeller med kvinnliga och manliga förnamn i respektive länder matchades sedan mot förnamnen i Web of Science och därigenom kunde kön sättas på respektive författare. Det anges inte i studien hur stor andel som matchade och författare som inte kunde matchas ignorerades. Till skillnad mot den norska studien, som är individbaserad, är denna artikelbaserad. Ingen information om ålder finns och statistiken är författarfraktionerad. Huvudresultat från denna studie är att:

- Män dominerar den globala forskningsproduktionen: kvinnor står för 30% av alla författarfraktioner och män för resterande 70%. Ej könsbestämda författarnamn är ignorerade.
- Andelen kvinnliga författare är större i vissa specifika ämnesområden än andra. Exempel på områden där andelen kvinnor är hög är omvårdnadsvetenskap, utbildningsvetenskap och socialt arbete. Dominansen av män är störst inom militärvetenskap, ingenjörsvetenskap, matematik och ekonomi.
- Dominansen av män är starkare i vissa länder än i andra. Enligt artikeln har kvinnor producerat 35% av de svenska publikationsfraktionerna.
- Kvinnor sampublicerar mer nationellt, män mer internationellt.

Några metodologiska skillnader mellan den norska- och den globala studien som kan påverkat resultatet/skillnaderna mellan dem är: den globala studien saknar information om ålder, den norska studien baserar sig på medelvärden för individer medan den globala baseras på publikationer samt slutligen att den norska studien baserar sig på heltalsberäkning medan den globala räknar författarfraktionerat.

Både den norska och globala studien som kommenteras ovan baserar sig på data från Web of Science¹⁸. 2017 kom en ny omfattande studie¹⁹ från Elsevier som baserar sig på data från Science Direct²⁰, Scopus²¹ och World Intellectual Property Organization²² (WIPO). Elsevier ligger bakom både Science Direct och Scopus. Science Direct plattform som innehåller fulltextpublikationer och Scopus är en databas som innehåller abstract och citeringar för granskade publikationer. WIPO är ett globalt forum för immateriella

¹⁵ Akerenes med flera, 2011

¹⁶ Web of Science

¹⁷ Cassidy R. Sugimoto, NATURE, 12 dec 2011, VOL 504

¹⁸ Crarivate Analytics från 2017, tidigare ThompsonReuters

¹⁹ Gender in the Global Research Landscape, www.elsevier.com/research-intelligence/resource-library/gender-report, Elsevier 2017

²⁰ www.sciencedirect.com

²¹ www.scopus.com

²² www.wipo.se

tjänster. I studien jämförs andelen kvinnor och män i elva olika länder plus EU28. Det studien benämner som en forskare är könklassade författare på publikationer. Aggregerat data från två olika tidsperioder jämförs med varandra, 1996-2000 och 2011-2015, och en god balans anses vara uppnådd om den kvinnliga/manliga fördelningen ligger inom intervallet 40-60%²³. Studien innefattar två huvudområden:

- Det globala forskningslandskapet sett ur ett könsperspektiv, exempelvis
 - Andel kvinnor/män bland forskarna
 - Andel kvinnor/män bland uppfinnare och deras patent
- Kön med inriktning på ledarskap, samarbete, tvärvetenskap och mobilitet inom forskning, exempelvis
 - Första- och korresponderande författare
 - Internationellt samarbete
 - Samarbete akademi-företag
 - Tvärvetenskaplig forskning
 - Internationell mobilitet

Studien tittar på alla publikationer av klassen artikel, review eller konferensbidrag och all beräkningar/summeringar görs med heltalsräkning. Nationalitet på en författare bestäms vid författarens första publicering och det sker genom att titta på vilket land författarens affiliering tillhör. Det har använts några olika randvillkor för att klassa om en forskare är aktiv eller inte, ett sådant är att man ska ha medverkat på minst en publikation under perioden 2011-2015 samt minst tio publikationer 1996-2015. För att matcha kön till författarna i Scopus har man använt tre olika datakällor: Genderize.io²⁴, NamSor²⁵ och slutligen Wikipedia²⁶ där sistnämnda till största del användes för de japanska namnen. Bara länder där man kunnat matcha kön på minst 80% av författarna har använts, detta medförde dock att man missat flera länder med stora forskningsprogram som exempelvis Kina, Indien, Ryssland och Sydafrika.

Några av huvudresultaten från denna studie är att:

- Andelen kvinnor bland forskarna och innovatörer ökar över tid i alla länder och regioner som undersöks.
- I alla jämförande länder förutom Japan producerar män i medeltal fler vetenskapliga publikationer än kvinnor men man hittar inga skillnader då det gäller citeringar eller nedladdningar av publikationer.
- Kvinnor samarbetar mindre internationellt på vetenskapliga publikationer än män.
- Kvinnor samarbetar något lite mindre än män på publikationer där både akademi och näringsliv medverkar.
- Generellt sett har kvinnor en något högre citeringsgrad än män på multidisciplinära publikationer.
- Bland forskare är generellt kvinnor något mindre internationellt mobila än män.

I Figur 35 visas en del av de underliggande data som används i studien²⁷. Blå och orange staplar visar andelen kvinnliga respektive manliga forskare under två jämförande tidsperioder. Alla undersökta länder och områden visar på en tydlig förskjutning mot en mer jämlik fördelning då tidsperioderna jämförs. Fördelningen i Brasilien (BRA) och Portugal (PRT) är nästintill jämlik 2011-2015 medan Japan (JPN) under samma period har mest ojämn fördelning med närmare 80% manliga forskare. De flesta övriga länder har en andel manliga forskare i intervallet 55-60%.

²³ www.includegender.org/facts/gender-equality

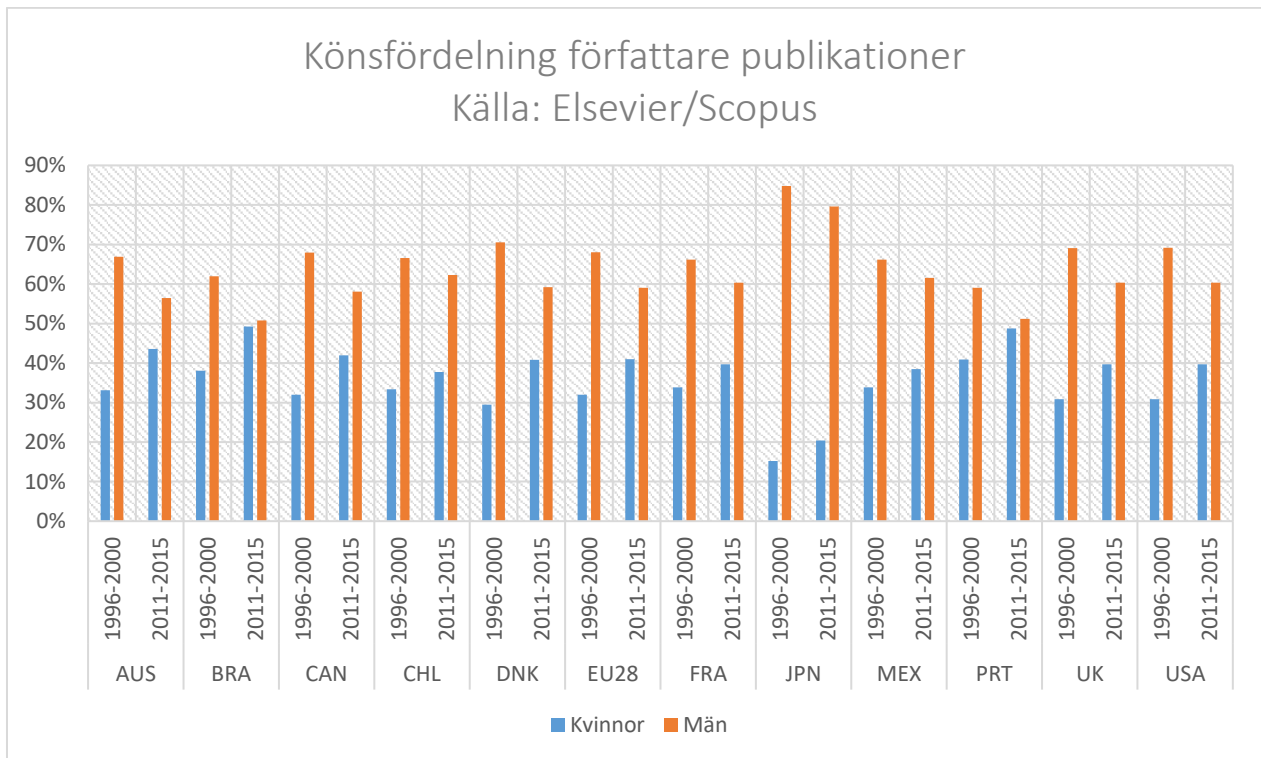
²⁴ www.genderize.io

²⁵ www.namsor.com

²⁶ www.wikipedia.com

²⁷ Data från Elsevier och Scopus

De tre studierna motsäger egentligen inte varandra på någon punkt utan de undersöker snarare könsfrågan ur lite olika vinklar. Metodik och databaser som används är inte heller helt likvärdiga så direkta jämförelser är svåra att göra. En grundläggande problematik hos alla dessa studier är det fundamentala att bestämma kön på en författare. Publikationsdatabaserna blir generellt sätt bättre och bättre på denna information då olika databaser samkörs, det tillkommer nya krav på vad författare måste ange vid publicering etc. men det är fortfarande väldigt svårt att göra en helt komplett genomgång av hur fördelningen mellan kön ser ut i forskarvärlden.



Figur 35 Andel kvinnliga och manliga forskare, representerade med orange- respektive blå staplar, under två tidsperioder. De elva länder som ingår är Australien (AUS), Brasilien (BRA), Kanada (CAN), Chile (CHL), Danmark (DNK), Frankrike (FRA), Japan (JPN), Mexiko (MEX), Portugal (PRT), Storbritannien (UK) och USA (USA). Dessutom är det sammanlagda värdet från medlemsstaterna i EU med (EU28). Brasilien och Portugal har under den senaste tidsperioden i stort sett en jämn fördelning mellan kvinnor och män bland sina forskare. Japan har en stor övervikt av män, närmare 80% medan övriga länder/regioner ligger i intervallet 55-60% i andelen män. Data: Elsevier/Scopus

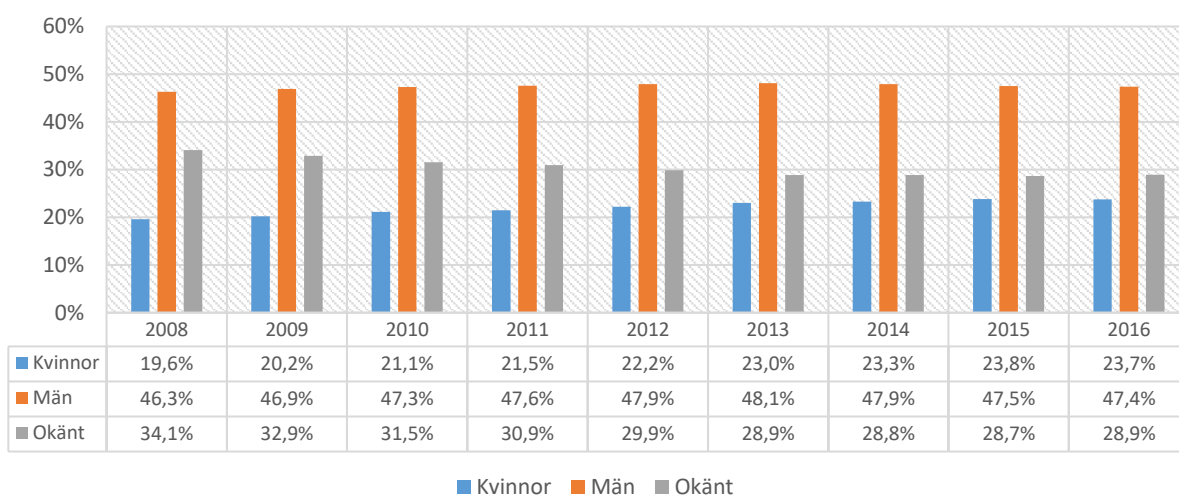
Vetenskapsrådets databas skiljer sig något från Web of Science då ett antal författare blivit manuellt rättade från originalet i Web of Science med avseende på kön. Då det gäller svenska författare från 2008 och framåt, se Figur 36, har andelen män ökat marginellt från 2008 (cirka 1%) medan andelen kvinnliga författare ökat med ungefär 4%. Trots den manuella rättningen är fortfarande närmare 30% av de svenska författarna i databasen klassade som okända.

Det är svårt att gissa hur fördelningen för de okända författarna i databasen ser ut. Ett sätt är att, lite naivt, anta att utvecklingen i databasen fortsätter precis som den gjort under 2008-2016. I det fallet kommer det ta cirka 40 år innan alla författare i databasen klassats som man eller kvinna och fördelningen mellan män och kvinnor kommer då att vara 53/47.

Ett annat sätt att uppskatta andelen okända är att anta att fördelningen män/kvinnor som gömmer sig bland de okända ser likadan ut som för de redan klassade författarna. För 2016 skulle det i så fall 2/3 av författarna i Sverige vara män och resterande tredjedel vara kvinnor.

Det troliga är dock att ingen av dessa ansatser är till fullo rätt utan att sanningen ligger någonstans där i mellan.

Könsfördelning på svenska artiklar 2008-2016 (VR)



Figur 36 Könsfördelning på svenska författare i Vetenskapsrådets databas från Clarivate Analytics/Web of Science. En del namn har blivit manuellt rättade av Vetenskapsrådet så andelen "Okänt" är här något lägre än i originaldata från Web of Science. Andelen män har sedan 2008 ökat marginellt (+1%) medan den kvinnliga andelen ökat med ungefär 4%. Närmare 30% av författarna klassas som 2016 som "Okänt".

OPEN ACCESS

Open access (svenska: öppen tillgång)²⁸ innebär att forskningsresultatet, till exempel den vetenskapliga publikationen, finns fritt tillgänglig för alla på internet och att upphovspersonen/-erna ger alla fri tillgång till att läsa, ladda ner, länka, kopiera eller sprida resultatet utan vidare kostnad för läsaren. Numera finns det ett krav från många offentliga finansiärer, exempelvis Vetenskapsrådet, att forskningsresultat som genomförs med hjälp av offentliga medel ska publiceras med open access.

Generellt brukar det sägas att det finns två huvudtyper av open access: gyllene och grön. Gyllene (eng. gold) innebär att forskaren antingen publicerar i en tidskrift som är öppen där artiklarna fritt tillgängliga alternativt publicerar i en traditionell tidskrift där tillgången vanligtvis är begränsad men att författaren betalar för att publikationen skall vara öppen och tillgänglig. Den senare varianten kallas också för hybridmodellen. Grön (eng. green) innebär att publikationen publiceras i en traditionell tidskrift där tillgängligheten är begränsad men att författaren också lägger en kopia av artikeln fritt tillgänglig i ett öppet arkiv, detta kallas också att parallellpublicera. I diskussioner och figurer nedan särskiljs de fyra varianterna traditionella/stängda-, gyllene-, hybrid- och gröna artiklar. Gyllene artiklar hålls här alltså särskilda från hybridartiklarna.

I data från Web of Science finns det enbart information om en publikation är publicerad open access eller inte, det går alltså inte där att direkt särskilja vilket typ av open access de är. Genom att använda öppen data från Unpaywall²⁹, som letar och indexerar open access publikationer från tusentals olika onlinekataloger samt använder öppet data från andra datakällor^{30,31,32,33}, går det att detektera och matcha publikationer genom samkörning av olika databaser vilket i sin tur ger en möjlighet att identifiera och separera open access-publikationer som är gröna eller hybrider. I Vetenskapsrådets databas har gröna- och hybridpublikationer tidigare varit benämnda som traditionella publikationer med begränsad åtkomst.

Jämförs den totala andelen publikationer med svenska författare och de olika publikationssätten (traditionella, guld, grön och hybrid) syns att andelen publikationer som publiceras open access ökat fram till 2013-2014, se Figur 37. Efter 2014 planar kurvorna ut och andelen publikationer med begränsad tillgång (traditionella) ligger stabilt runt 55% medan open access-andelen står för resterande 45% av artiklarna. Om avstanningen är reell eller om den beror på att det finns en viss fördröjning innan publikationer klassas som open access i de ovan systemen är svårt att avgöra.

Jämförs den svenska utvecklingen inom open access med den globala utvecklingen, se Figur 38, syns att data har ett väldigt liknande utseende. Det kan dock noteras att Sverige har en något större andel open access-publikationer än resterande världen (45% mot 35%). I figurerna syns också att hybrid-varianten är den vanligaste typen av open access.

²⁸ https://sv.wikipedia.org/wiki/%C3%96ppen_tillg%C3%A5ng

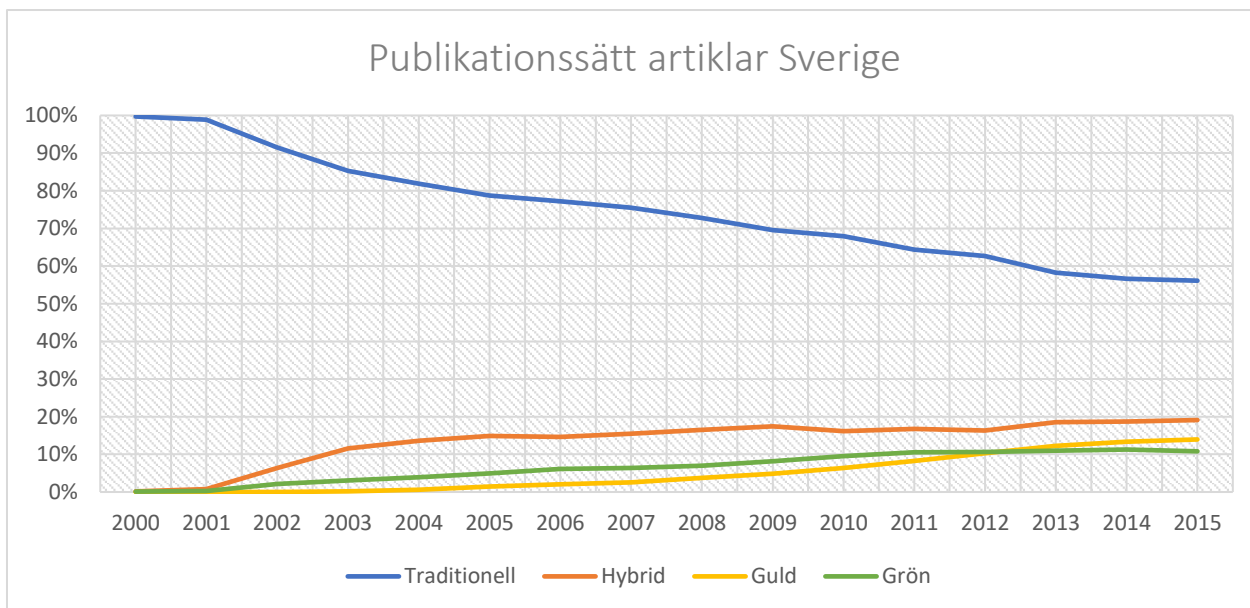
²⁹ <http://unpaywall.org>

³⁰ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>

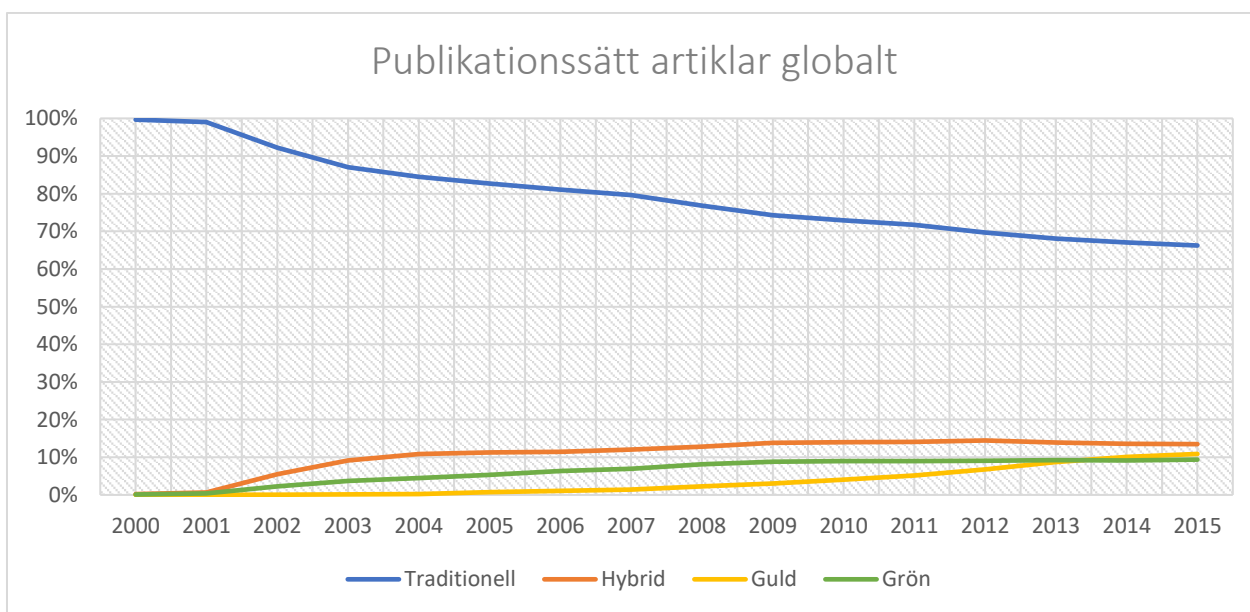
³¹ <https://oadoi.org/>

³² <https://www.crossref.org/>

³³ <https://www.datacite.org>



Figur 37 Publikationssätt för svenska artiklar från 2000 till 2015. Ökningen av andelen open access-publikationer stannade av 2013-2014 och 2015 var cirka 55% av de svenska artiklarna stängda. Andelen hybrider ligger högre än de andra varianterna av open access.



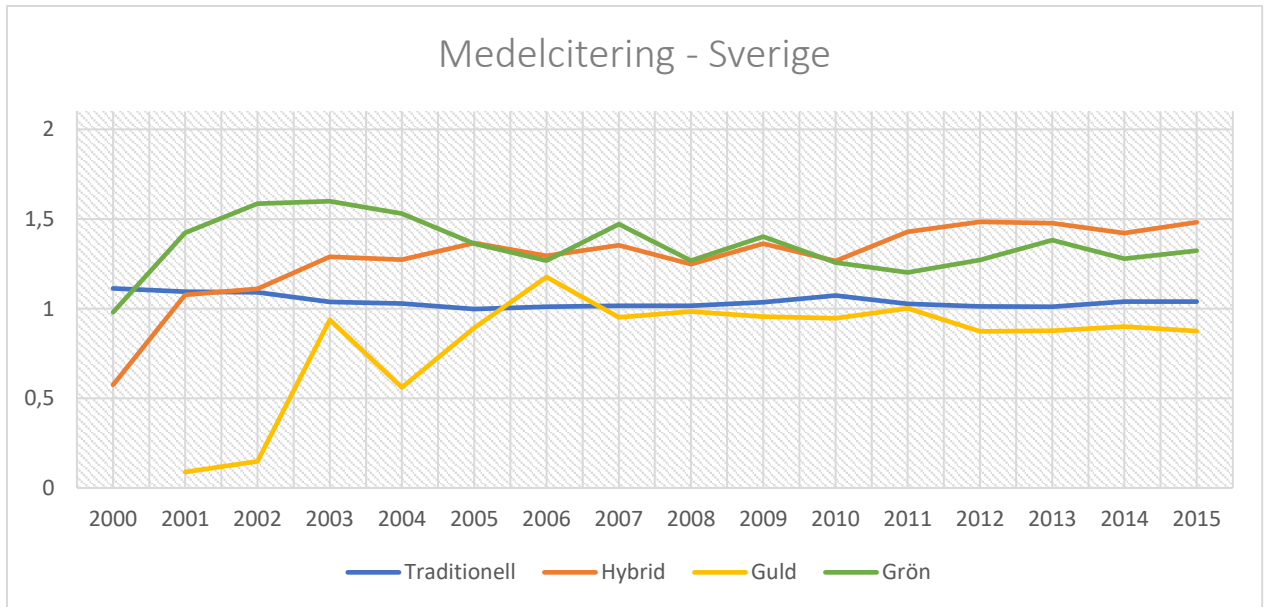
Figur 38 Publikationssätt av, globalt sett, totala antalet artiklar från 2000 till 2015. Man ser att den totala andelen open access-publikationer stannade av 2013-2014 och 2015 var drygt 65% av de globala artiklarna stängda vilket kan jämföras med ungefär 55% i Sverige. Hybrid-varianten av open access-publicering är vanligast följt av guld och grön vilket är en likadant som för Sverige.

Undersöks i stället citeringsgenomslaget för de olika publikationstyperna framträder en bild som är lite annorlunda än den bild som ofta framförs vilket är att open access-publikationer citeras mer sällan.

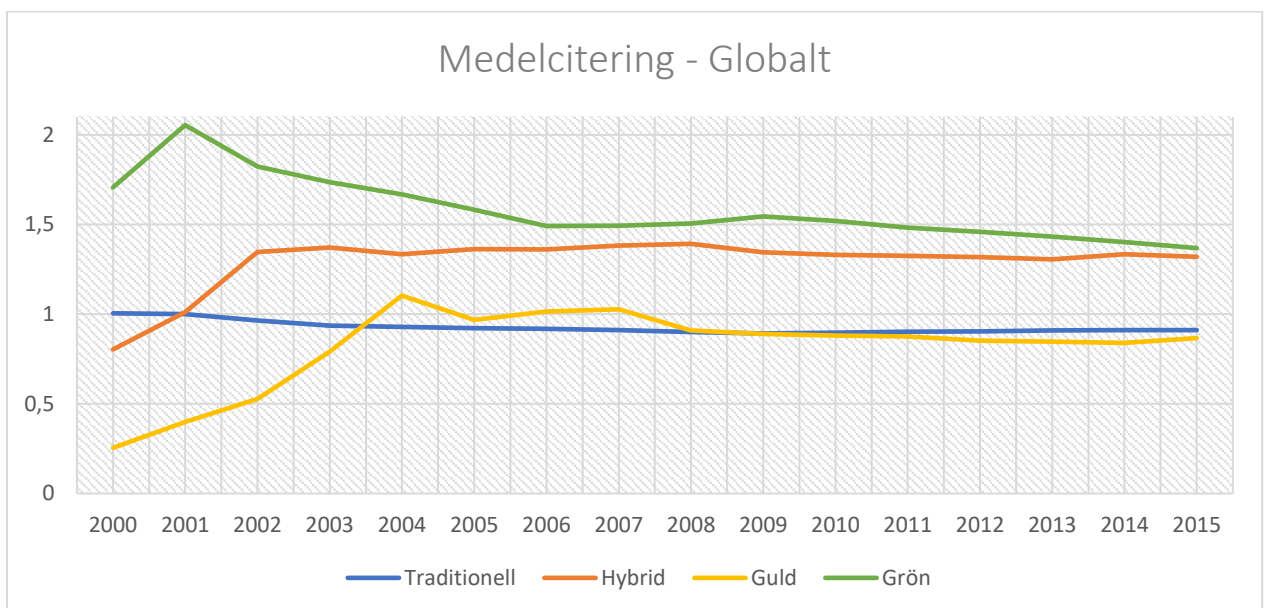
Artiklar som publiceras som open access-guld, det vill säga att man publicerar i en tidskrift som är helt öppen och där artiklarna är tillgängliga för alla, blir de facto citerade mer sällan än de stängda artiklarna. I Sverige ligger medelciteringen på guld-artiklar genomgående ungefär 15% under världsgenomsnittet (1,0). Globalt sett visar medelciteringen på guld-artiklarna på en svagt avtagande trend de senaste åtta åren. 2015 var medelciteringen ungefär 15% under världsgenomsnittet på citeringar och Sveriges guld-artiklar låg således över det globala "guld-snittet". Om i stället de gröna- samt hybridartiklarna undersöks med avseende på medelcitering syns att dessa är väldigt väl citerade och de Sveriges gröna-/hybridartiklar

ligger 20% respektive 50% över världssnittet. Detta är likt hur det ser ut globalt där de gröna- och hybridartiklarna har en medelcitering på 35-40% över världssnittet.

Medelciteringen i Sverige samt globalt för de olika publikationsformerna visas i Figur 39 och Figur 40. I Sverige håller sig respektive kurva förhållandevis konstant då man tittar på medelciteringen medan det globalt sett ser ut att ske en ökning av antal citeringar till både hybrid- och guldartiklar medan de gröna artiklarna får färre citeringar.

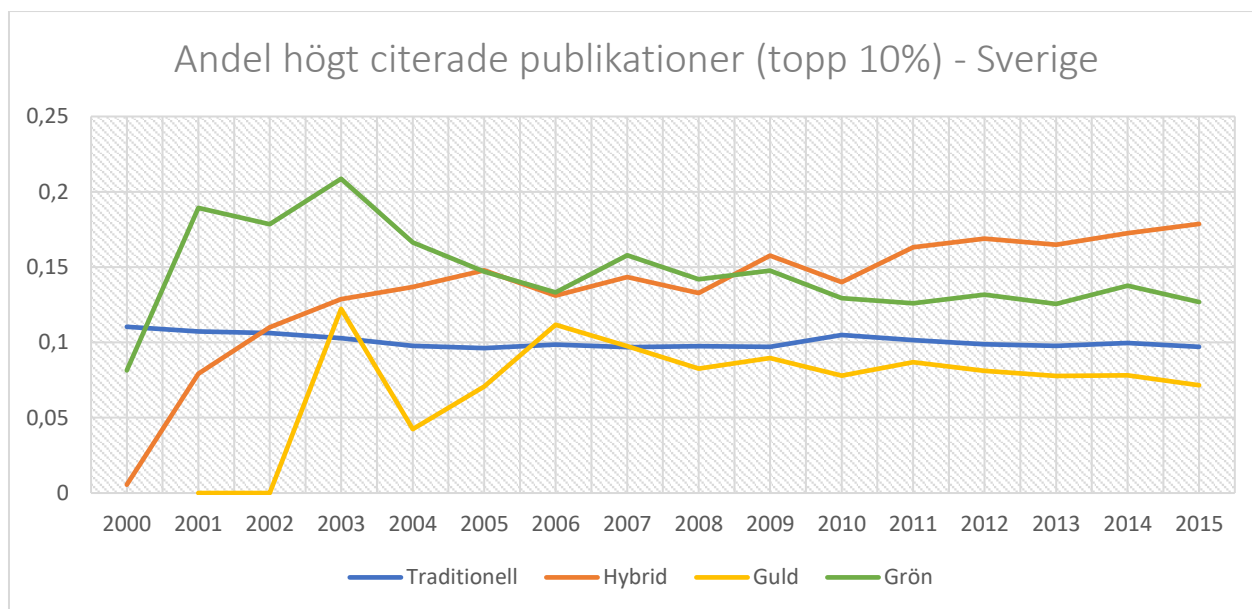


Figur 39 Medelcitering för svenska artiklar och respektive publikationsmetod. Då den största volymen är de stängda artiklarna är också medelciteringen för de stängda närmast Sveriges totala medelvärde. Guld-artiklar har legat ganska stabilt ungefär 15% under världssnittet de senaste tio åren medan både de gröna- men framförallt hybridartiklarna ligger högt över världssnittet.

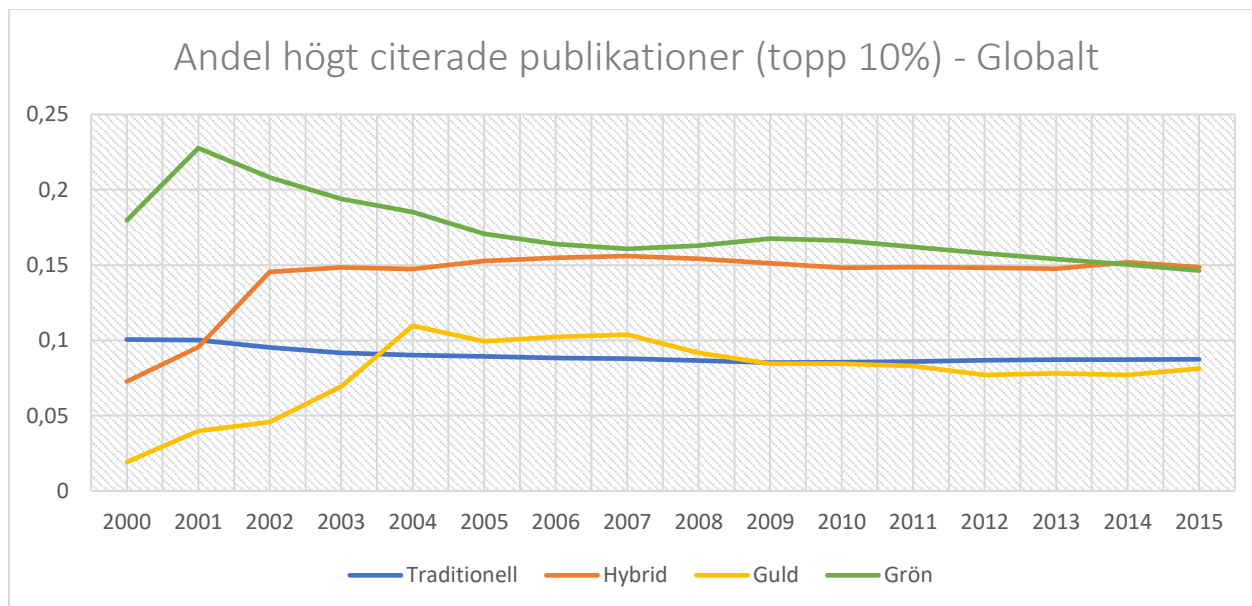


Figur 40 Medelcitering för de globala artiklarna och respektive publikationsmetod. Då den största volymen är de stängda artiklarna är också medelciteringen för de stängda närmast det globala världsmedelvärdet (1,0). Guld-artiklar har de senaste tio åren haft en svagt avtagande utveckling och ligger 2016 ungefär 15% under medelvärdet.

Undersöks andelen topp 10% artiklar för respektive publikationsmetod visar sig egentligen samma fenomen som för medelciteringen. De rena open access-artiklarna (guld) ligger både i Sverige och globalt 20-30% under världsgenomsnittet (0,1) de senaste åren. I Sverige har guldartiklarna haft en svagt avtagande trend de senaste tio åren medan det globalt sett legat ganska stabilt. Då det gäller hybrid- respektive de gröna artiklarna så ligger de en bra bit över världsgenomsnittet både i Sverige och globalt. Hybridartiklarna ligger i Sverige 65% över medelvärdet och 40% över medelvärdet globalt sett. De gröna artiklarna ligger 25% och 40% över medelvärdet för Sverige respektive världen. Andelen högciterade artiklar (andel topp 10%) från 2005 till 2015 för Sverige och världen visas i Figur 41 och Figur 42.



Figur 41 Andel högt citerade artiklar (topp 10%) för svenska artiklar och respektive publikationsmetod. Då den största volymen är stängda är också andelen högciterat för de stängda närmast Sveriges totala medelvärde. Guld-artiklar har sedan 2008 legat 20-30% under världsgenomsnittet medan både de gröna- men framförallt hybridartiklarna ligger långt över världsgenomsnittet.



Figur 42 Andel högt citerade artiklar (topp 10%) för de globala artiklarna och respektive publikationsmetod. Då den största volymen är stängda artiklar ligger också dess värde närmast det globala medelvärdet (0,1). Guld-artiklar har de senaste tio åren legat ganska stabilt 15-25% under världsgenomsnittet. Som för Sverige ligger de gröna- och hybridartiklarna långt över världsgenomsnittet.

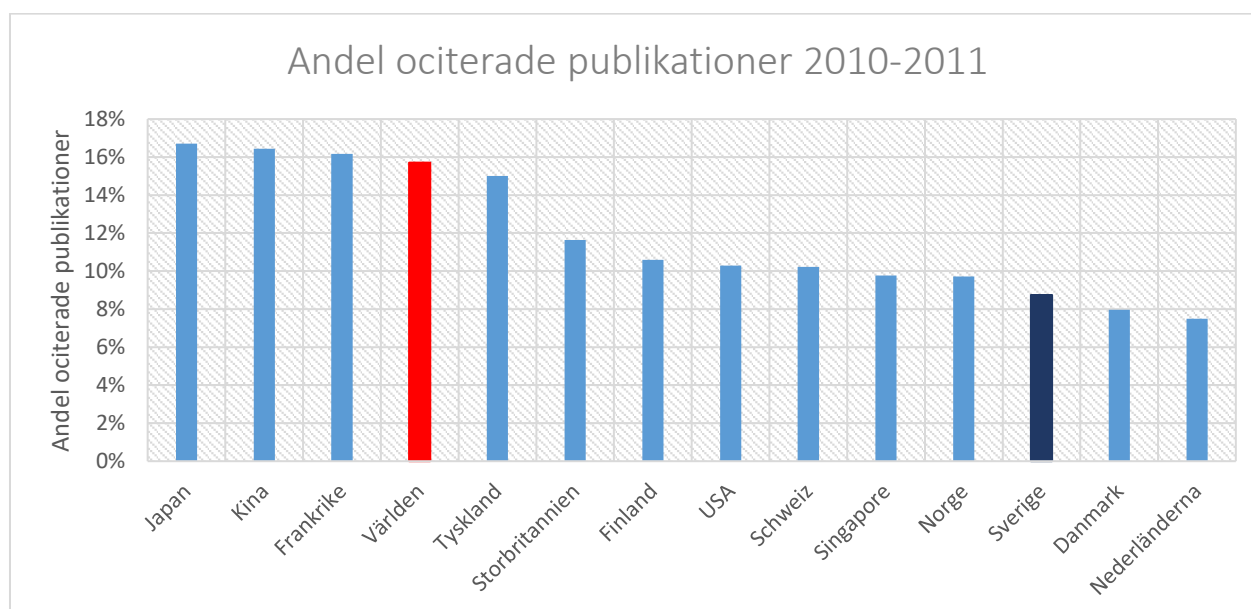
Det är lite svårt att ge ett klart och entydigt svar på varför det skiljer så mycket i citeringsgenomsnitt mellan de olika publikationsvarianterna men några möjliga orsaker kan vara att:

- De rena open access-artiklarna (guld) publiceras i tidskrifter som, generellt sett, inte har lika hög Journal Impact Factor (JIF) som tidskrifterna med begränsad tillgång. Detta är, trots allt, något som vanligt används som måttstock inom akademien kan det vara något som bromsar att man som forskare vill publicera öppet. I stället väljer forskaren en högre aktade tidskrift (med begränsad tillgång) för att publicera sina resultat då det anses ge större möjlighet till uppmärksamhet där och således är mer gynnsamt för karriären.
- Sett till totalen står hybridartiklarna för den största andel av open access-publicationer och det som publiceras på det sättet citeras dessutom långt över världsgenomsnittet. Detta gäller både medelcitering och andel topp 10%. En möjlig orsak till detta kan bero på tillgången till publikationer som varierar i olika länder och på olika lärosäten. Ett större universitet har ofta tillgång till "alla" publikationer genom olika prenumerationer men detta är också något som är väldigt kostsamt. Alla har således inte möjlighet att prenumerera på allt och studenter, forskare etc. behöver då hitta referenser bland open access-artiklar. För att skapa intressanta referenslistor där artiklarna publicerats i tidskrifter med hög JIF behöver man således leta i de begränsade tidskrifternas öppna avdelning, det vill säga bland hybridartiklarna.

OCITERADE PUBLIKATIONER

För denna undersökning har ett lite längre citeringsfönster (hur lång tid en artikel har på sig att bli citerad) används jämfört med de data som presenterats tidigare i rapporten. Tidigare i rapporten har genomgående ett 3-års fönster använts i citeringsanalyserna men tre år är lite kort för att en publikation ska kunna klassas som ociterad eller inte. Att använda ett helt öppet citeringsfönster är inte heller att föredra då en gammal publikation då får en betydligt längre tid på sig att få citeringar jämfört med en nyare publikation. I detta kapitel har i stället ett 6-års fönster använts för att klassa en publikation som citerad alternativt ociterad. Detta betyder att en publikation har sex år på sig att få en citering för att inte klassas som ociterad.

Sett ur ett internationellt perspektiv står sig Sverige förhållandevis bra, den totala andelen svenska ociterade publikationer (9%) är lägre än världssnittet (16%) men också lägre än flera stora producenter och välciterade länder. Sverige ligger nästan på samma nivå som Danmark och Nederländerna men före nationer som USA, Storbritannien och Schweiz som alla har högre medelcitering än Sverige. Tillväxtlandet Kina ligger tillsammans med Japan ligger strax över världssnittet med en andel ociterade artiklar på ungefär 17%. I Figur 43 visas andelen ociterade artiklar för några utvalda länder samt för världen totalt.

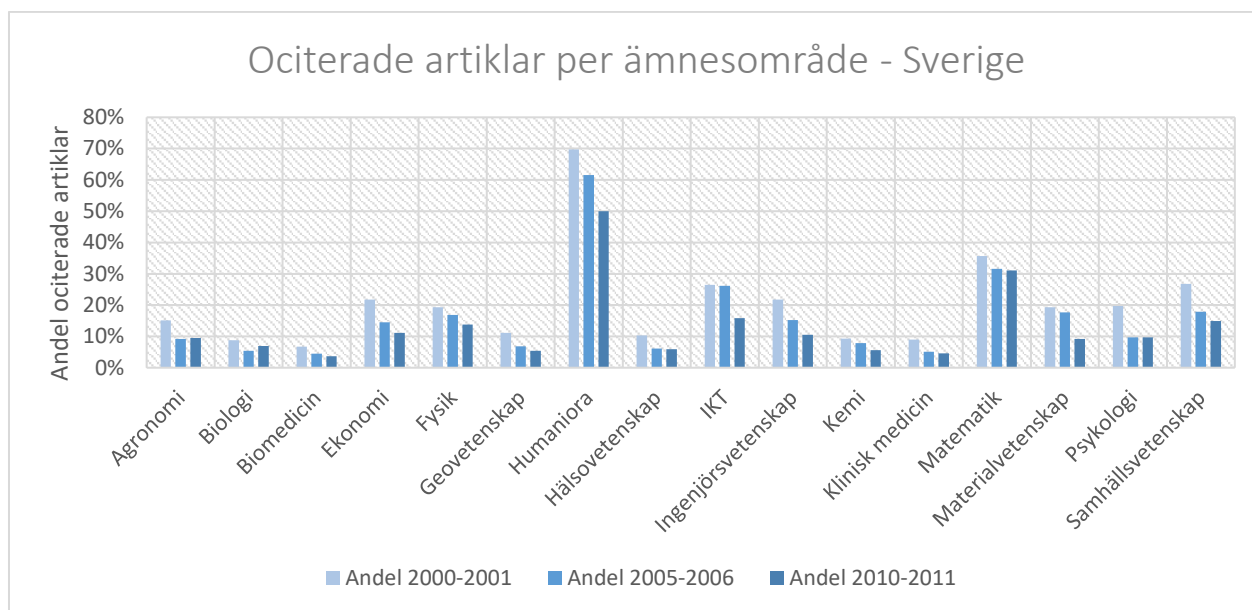


Figur 43 Andel ociterade publikationer under perioden 2010-2011 från några utvalda länder samt världen totalt.

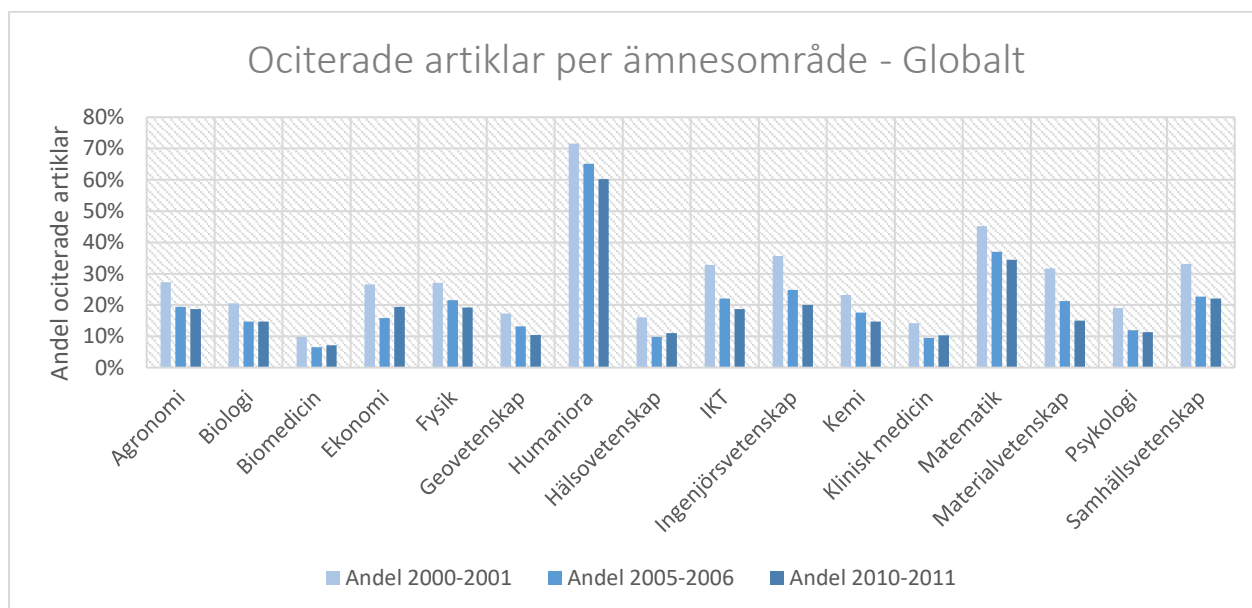
Undersöks andelen ociterade svenska publikationer per ämnesklass syns att det är stora skillnader mellan de olika ämnena. Humaniora sticker ut ordentligt jämfört med de andra och har, trots en sjunkande trend, fortfarande en väldigt stor andel artiklar som är ociterade. Av alla artiklar publicerade inom Humaniora under perioden 2010-2011 så var ungefär hälften ociterade. Det andra ämnet med förhållandevis hög andel ociterade artiklar är matematik där ungefär 30% av publikationerna under perioden 2010-2011 var ociterade. Båda dessa ämnen står dock för en ganska liten del av den totala volymen med 2% vardera under tidsperioden 2010-11. Inom de två volymmässigt största ämnena klinisk medicin och biomedicin är publiceringstraditionerna väldigt annorlunda jämförelsevis med humaniora och matematik vilket gör situationen i det närmaste omvänd och endast ungefär 5% av publikationerna inom dessa ämnen är ociterade.

Sett till andelen ociterade publikationer per ämne så ser det ungefär likadant ut i världen totalt som i Sverige. Globalt sett är 60% av publikationerna inom humaniora ociterade följt av matematik (35%) och samhällsvetenskap (lite drygt 20%). Volymandelarna för dessa ämnen är precis som för Sverige lita och ligger på 3% vardera för humaniora och matematik samt 4% för samhällsvetenskap. De globalt sett två största ämnena sett till volym, klinisk medicin och biomedicin, har precis som för de svenska artiklarna den lägsta andelen ociterade artiklar med 10% respektive 7% men andelen i Sverige är något lägre med 5%

respektive 4%. Andelen ociterade artiklar per ämnesområde för Sverige samt för den totala världsvolymen finns redovisade i Figur 44 och Figur 45.



Figur 44 Andel ociterade publikationer från Sverige fördelat per ämneskategori. Det är stora skillnader mellan de olika ämnena där 50% respektive 30% av publikationer inom humaniora och matematik är ociterade under perioden 2010-2011 vilket kan jämföras med biomedicin och klinisk medicin vars andel ociterade publikationer är 4% respektive 5%.



Figur 45 Totala andelen ociterade publikationer fördelat per ämneskategori. Det är stora skillnader mellan de olika ämnena, exempelvis är under perioden 2010-2011 60% respektive 35% av publikationer inom humaniora och matematik ociterade vilket kan jämföras med biomedicin och klinisk medicin som har en andel ociterade publikationer på 7% respektive 10%.

En del av skillnaderna mellan ämnesklasserna kan förklaras med olika publiceringstraditioner inom de olika ämnena, beroende på ämne är det mer eller mindre vanligt att publicera sin forskning i vetenskapliga journaler. En annan sak som skiljer ämnena åt är täckningsgraden hos Web of Science vilket också påverkar resultatet. I Figur 44 och Figur 45 syns att i stort sett alla ämnen, sett över tid, har en avtagande andel publikationer som är ociterade. Det finns troligen lite olika orsaker till detta men en sak som syns i

data från Web of Science är att publikationerna över tid tenderar att ha allt längre referenslistor. Att referenslistorna blir längre innebär att fler referenser "hittar in" till andra publikationer i databasen och således blir det fler publikationer som får citeringar och synliggörs i analyserna här. En annan bidragande orsak till minskningen över tid är att antalet tidskrifter som inkluderas i databasen utökats, det är framför allt förhållandevis många nya på HS-sidan (humaniora och samhälle) vilket bidrar till att förändringarna i de ämnena syns tydligare än i andra ämnen. I en tidigare rapport från Vetenskapsrådet³⁴ diskuterades bland annat några orsaker till att publikationer inte blir citerade. Den uppenbara orsaken är såklart att innehållet inte är intressant men de kan också vara citerad i böcker eller andra verk som inte innefattas av Web of Science. Informationen kan också finnas i andra databaser, proceedings eller avhandlingar och räknas då inte som artikelciteringar. Det citeringsfönster på sex år som använts kan också innebära att så kallade "sleeping beauties" missas men detta är en väldigt ovanligt företeelse och förändrar inget i det stora hela. En undersökning visade att av alla publikationer från 1985-1994 som hade mindre än fem citeringar var det endast 0,03% av dessa som år 2000 hade över hundra citeringar.

³⁴ Forskningens Framtid! Svensk vetenskaplig produktion och publiceringsmönster i ett internationellt perspektiv (2015)

ALTMETRIK

Inom vetenskaplig publicering är altmetrik (eng: altmetric) benämnd som en icke-traditionell mätning av genomslaget och är föreslagen som ett alternativ till de mer traditionella citeringsgenomslagen som "impact factor" och h-index³⁵. Altmetriken försöker täcka in aspekter av det vetenskapliga genomslaget från ett arbete som inte täcks av traditionell bibliometri. Exempel på detta är exempelvis hur många databaser som refererar till arbetet, antal gånger en artikel blivit läst eller nedladdat (html/pdf), antal visningar på webben/antal diskussioner i vetenskapsbloggar, sociala medier som Twitter och Facebook men också antal gånger artikeln blivit nedladdad och/eller delad i Mendeley³⁶.

Det finns många svårigheter med att använda denna typ av data, ett konkret exempel är att ägare av data, till exempel Twitter/Facebook, kan ändra datatillgången, vilket medför att det blir svårt att göra jämförelser över tid. Tillförlitligheten är också svag då alla typer av klick, nedladdningar, tweets, delningar etc. på internet lätt kan manipuleras. Det är inte bara möjligt utan också förhållandevis lätt att köpa sig olika typer av tjänster (klick/delningar/...) för att på så sätt framhålla sin egen artikel för andra sätt än att forskningen faktiskt blivit uppmärksam. Andra exempel på artiklar som skjutit i höjden på sociala medier av andra orsaker än vetenskaplig kvalitet är artiklar med originella rubriker som skapat stora delningsflöden³⁷.

Användningssättet är under ständig utveckling och det finns idag inte något tydligt tillvägagångssätt som vägleder hur altmetrik bör användas. Under 2017 kom en rapport från EU-kommissionen med namnet "Next-generation metrics: Responsible metrics and evaluation for open science"³⁸. Här görs bland annat en del försök att sätta en definition på vad altmetrik är och hur den kan vara tänkt att användas. Frågor som robusthet jämfört med traditionell bibliometri, nya problem och fallgropar, hur används altmetrik idag inom (forsknings)politiken etc. är några av frågorna som avhandlas.

Vetenskapsrådet har som en del i ett regeringsuppdrag under 2017-18 använt bibliometri i en form som skulle kunna betraktas som altmetrik. Uppdraget bestod i att utvärdera den kliniska forskningens kvalitet med avseende på klinisk betydelse och samhällsnytta hos ett antal olika landsting³⁹. En del av underlaget i utvärderingen bestod i att undersöka vilket genomslag respektive landsting haft i olika kliniska riktlinjer. Riktlinjernas data finns tillgängligt genom Minso Solutions⁴⁰ och genom att samköra dessa data med Vetenskapsrådets databas från Clarivate Analytics kunde respektive landsting bidrag till olika riktlinjer tas fram.

³⁵ Från <https://en.wikipedia.org/wiki/Altmetrics>

³⁶ <https://www.mendeley.com/>

³⁷ Exempelvis skapade en artikel med titeln "Searching the internet for evidence of time travelers" över 2200 tweets samt närmare 300 Facebook-inlägg vilket under en period 2014 gav artikeln en andraplats på www.altmetrics.com.

³⁸ <https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/report.pdf>

³⁹ ALF Panel 2 - <https://vr.se/omvetenskapsradet/alfkansliet/utvarderingar/alfpanel2.4.7a00beb015988a039512632f.html>

⁴⁰ <http://www.minso.se/>

BILAGA 1 – METODER OCH INDIKATORER

Resultaten i denna rapport baseras på data från Vetenskapsrådets publikationsdatabas och bygger på samma grundmaterial som Web of Science (Clarivate Analytics). Publikationsdatabasen innehåller cirka 18000 internationella vetenskapliga tidskrifter. Databasen är dock mindre representativ för områdena *Humaniora* och *Samhällsvetenskap*. Inom dessa områden är variationen också stor mellan delområden vad gäller täckningsgraden i publikationsdatabasen. Även området *Teknik* har en relativt låg täckningsgrad på grund av traditioner inom området att i större utsträckning publicera i *proceedings* (konferensbidrag) vilka inte ingår i Vetenskapsrådets databas.

Publikationstyperna som ingår i denna rapport är *Article (inkl. Letters)* och *Reviews*, det vill säga originalartiklar och översiktsartiklar i Web of Science. Varje tidskrift i databasen klassificeras av Clarivate Analytics 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. Om exempelvis en forskare från Sverige publicerar en artikel tillsammans med en forskare från Norge kommer Sverige och Norge tillgodoräkna sig 0,5 artiklar var. Vid heltalsräkning av publikationer får alla medverkande på publikationen tillgodoräkna sig 1 artikel var.

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. För en artikel publicerad år 2008 räknas alltså 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 alternativt den 99:e percentilen (kallas även *andel topp 10%* alternativt *andel topp 1%*). Världsmedelvärdet för de två varianterna är 0,1 respektive 0,01 och tolkningen är den samma som för fältnormerad medelcitering.

BILAGA 2 – UNIVERSITET OCH HÖGSKOLOR

Lärosätes kategori	Lärosäte
Etablerade universitet	Göteborgs universitet
Etablerade universitet	Linköpings universitet
Etablerade universitet	Lunds universitet
Etablerade universitet	Stockholms universitet
Etablerade universitet	Umeå universitet
Etablerade universitet	Uppsala universitet
Fackinriktade universitet	Chalmers tekniska högskola
Fackinriktade universitet	Handelshögskolan i Stockholm
Fackinriktade universitet	Karolinska institutet
Fackinriktade universitet	Kungliga Tekniska högskolan (KTH)
Fackinriktade universitet	Luleå tekniska universitet
Fackinriktade universitet	Sveriges lantbruksuniversitet
Nya universitet	Karlstad universitet
Nya universitet	Linnéuniversitetet
Nya universitet	Mittuniversitetet
Nya universitet	Örebro universitet
Högskolor	Blekinge tekniska högskola
Högskolor	Gymnastik- och idrottshögskolan
Högskolor	Högskolan i 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 ⁴¹
Högskolor	Mälardalens högskola
Högskolor	Södertörns högskola

⁴¹ Malmö universitet från och med 2018

Denna rapport presenterar en bibliometrisk beskrivning och analys av svensk forskning i ett internationellt perspektiv.

Rapporten innehåller:

- internationell jämförelse av publikationsvolymen och citeringsgenomsnitt mellan olika världsdelar och länder,
- bibliometrisk analys från ett svenskt nationellt övergripande perspektiv, inklusive en jämförelse mellan olika typer av forskningsutförande organisationer,
- översikt av undersökningar avseende bibliometriska skillnader mellan kvinnor och män,
- uppdaterad bild av den svenska och den globala publiceringen i open access-tidskrifter,
- redovisning av antalet publikationer som förblir helt ociterade, samt
- lägesbild av utvecklingen inom fältet altmetrik.



Västra Järnvägsgratan 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.