



Vetenskapsrådet

SVERIGES VETENSKAPLIGA PUBLICERING – EN ANALYS AV NI





Sveriges vetenskapliga publicering – en analys av NI

Inledning

Ofta använda mått på forskningsproduktion är antalet publicerade artiklar samt i vilken utsträckning dessa citeras av andra artiklar. Följande sammanställning är baserad på data från Institute of Scientific Information's National indicators, som är en sammanställning av antal publicerade artiklar och antal citat fördelade på år, länder samt vetenskapligt område. Sammanställningen baseras på ISI:s databaser (SCI, SSCI, IAH). Område bestäms huvudsakligen av vilken tidskrift respektive artikel är publicerad i. Den tillgängliga databasen innehåller inte data från alla länder utan ett urval bestående av Österrike, Belgien, Kanada, Kina, Danmark, Finland, Frankrike, Tyskland, Irland, Israel, Italien, Japan, Holland, Norge, Sydkorea, Spanien, Sverige, Schweiz, Storbritannien och USA. Det finns också siffror på totalt antal artiklar i världen samt på medelimpact (citeringar/artikel). National indicators ger inte alla samma möjligheter till analyser som de bakomliggande databaserna. Analysenheten kommer att under sommaren genomföra länderjämförelser utifrån dessa, vilket torde ge möjligheter till bättre korrekationer och jämförelser. De allmänna trenderna i den följande studien kan dock förväntas kvarstå även i en sådan analys.

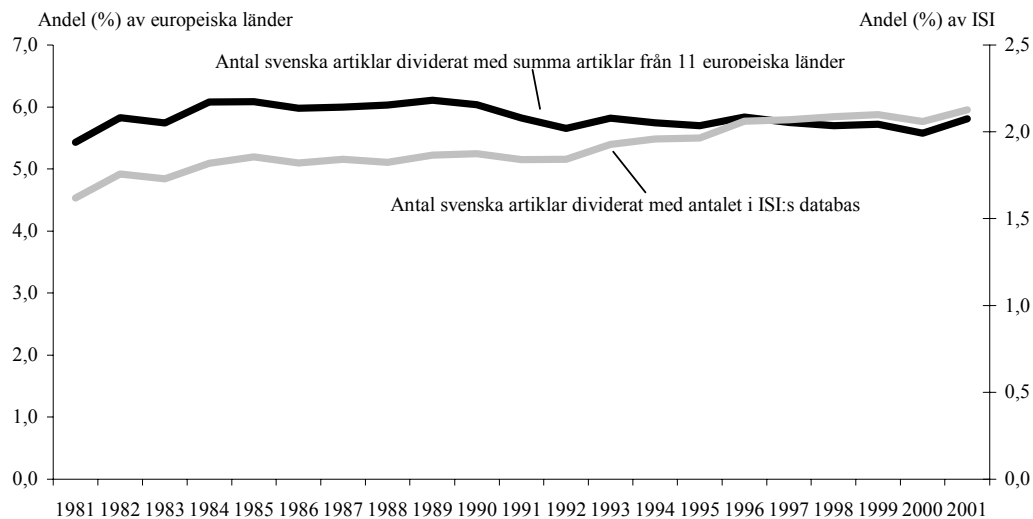
Sveriges totala produktion av vetenskapliga artiklar

Antalet vetenskapliga artiklar ökar kontinuerligt, liksom antalet citat. För i stort sett alla länder ökar således produktionen inom nästan alla fält och ökningen ger begränsad information om landets utveckling inom olika vetenskapsområden. Normalt uttrycks därför produktionen som en andel (i procent) av världsproduktionen eller i relation till ländernas storlek (antal invånare). Metoden medför att ett antal trender, som inte direkt kan hänföras till ett lands utveckling, inkluderas i måttet. Kombinationen av tidskrifter som ISI använder har förändrats över tid så att tidskriftsurvalet sannolikt blivit något mindre anglosaxiskt, vilket torde medföra att USA:s andel av produktionen minskar till förmån för europeiska och asiatiska länder. Ett antal utvecklingsländer har först under perioden (1981–2001) haft möjlighet att satsa på forskning och blivit signifikanta i statistiken. I en värld där många tidigare fattiga länder väsentligt höjt sin produktionsförmåga är det orimligt att utgå från att de tidigare utvecklade länderna skall kunna upprätthålla sin andel av den vetenskapliga produktionen och en minskning av andelen av världsproduktionen kan således förväntas för västländerna.

Den faktor som framförallt påverkar jämförelserna mellan länder förefaller dock vara den ökade sampubliceringen, dvs. att en stor del av artiklarna i databasen innehåller författare från mer än ett land (av den svenska produktionen är mer än 40 % sampublicerade med andra länder). I det tillgängliga datasetet tillgodoräknas varje land alla artiklar där minst ett adressfält innehåller landets namn, vilket innebär att artiklar som är sampublicerade mellan länder räknas flera gånger. Adderas produktionen för samtliga länder kommer därför summan att bli väsentligt högre än det faktiska antalet artiklar i ISI:s databaser.

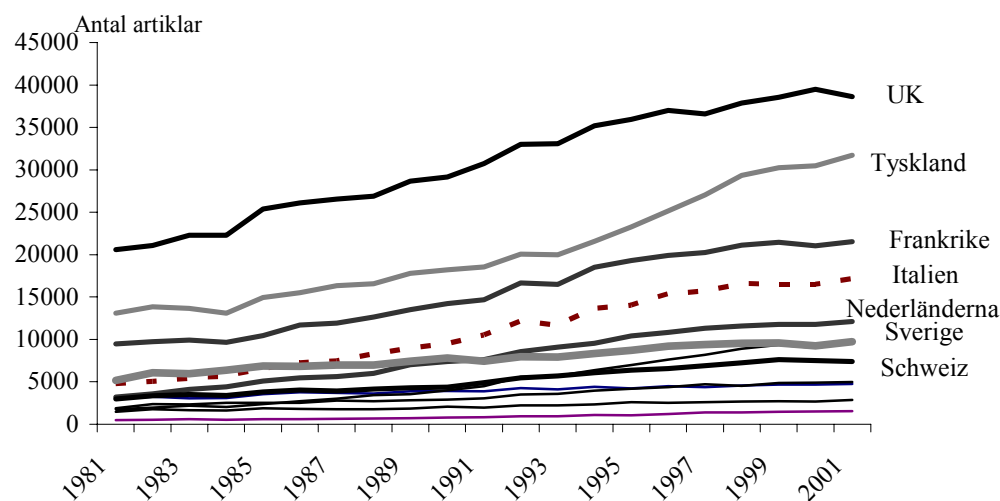
Uttrycks andelen svenska artiklar som en andel av det totala antalet artiklar i ISI:s databas ökar andelen kontinuerligt mellan 1981 och 2001 (Figur 1). Uttrycks andelen istället av summan av ett antal jämförbara länders publikation är utvecklingen mindre positiv eftersom sampublicerade artiklar i detta fall räknas minst två gånger i nämnaren.

Ska Sveriges utveckling jämföras med den internationella utvecklingen är det alltså inte rimligt att använda antalet artiklar i databasen som jämförelse. I ett land som Sverige där den internationella sampubliceringen ökar kommer då artikelproduktionen i jämförelse med antalet artiklar i databasen att visa en skenbart ökande andel på grund av att antalet artiklar i nämnaren inte tar hänsyn till den ökande sampubliceringen.



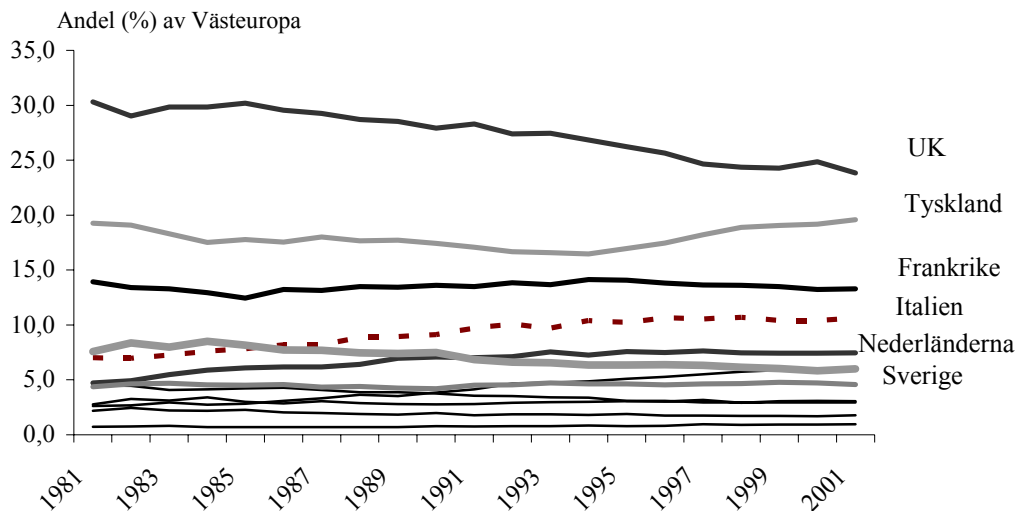
Figur 1 Effekt av sampublicering. Andel av ISI utgör andelen av antalet artiklar i databasen, dvs varje artikel räknas endast en gång. För förklaringar hänvisas till texten. Observera de olika skalorna.

För att bedöma Sveriges utveckling bör således helst jämförelsen göras med summan av produktionen i länder som i utvecklingsnivå och storlek är lika Sverige. En jämförelse med sådana länder (Österrike, Belgien, Danmark, Finland, Frankrike, Holland, Norge, Sverige, Schweiz, Storbritannien och Tyskland) visar att Sveriges andel av vetenskapliga artiklar legat mellan 5,5 och 6 % med en svag tendens att minska under 1990-talet (Figur 1). Den ökningen av Sveriges andel av antalet artiklar i databasen (summerad så att varje artikel endast räknas en gång) till drygt 2 % (Figur 1 grå kurva) torde därför främst spegla den ökande sampubliceringen med andra länder och inte en faktisk ökning av andelen produktion.



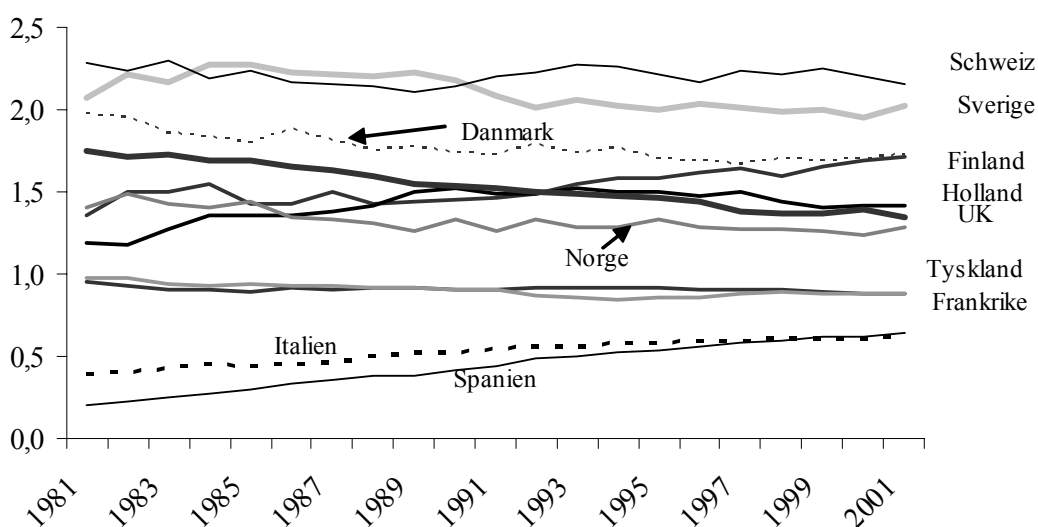
Figur 2 Antal artiklar årsvis för ett antal europeiska länder

Ser man till den faktiska produktionen ökar den för samtliga jämförda länder (Figur 2), från Danmarks 56 % till Spaniens 450 % mellan 1981 och 2001. Jämförelser mellan länder görs bättre genom att uttrycka publiceringen som andel av den summerade produktionen. Bilden av utvecklingen i olika länder blir då tydligare (Figur 3). Ur bägge figurerna framgår att Storbritannien, Tyskland, Frankrike och Italien står för huvuddelen av produktionen under 2001 och i den mån som summan av länderna används för att uttrycka den relativa utvecklingen så kommer främst dessa länder att avgöra nämnares utveckling.



Figur 3 Västeuropeiska länders artikelproduktion i relation till deras samlade produktion.

Relationerna mellan länder i figur 2 och 3 avspeglar i hög grad ländernas storlek och inte forskningsintensitet. Ett sätt att kompensera för detta är att dividera antalet artiklar med invånarantalet, vilket inte i någon högre grad påverkar trenderna men ger en helt annorlunda bild av relationerna mellan länder (Figur 4).

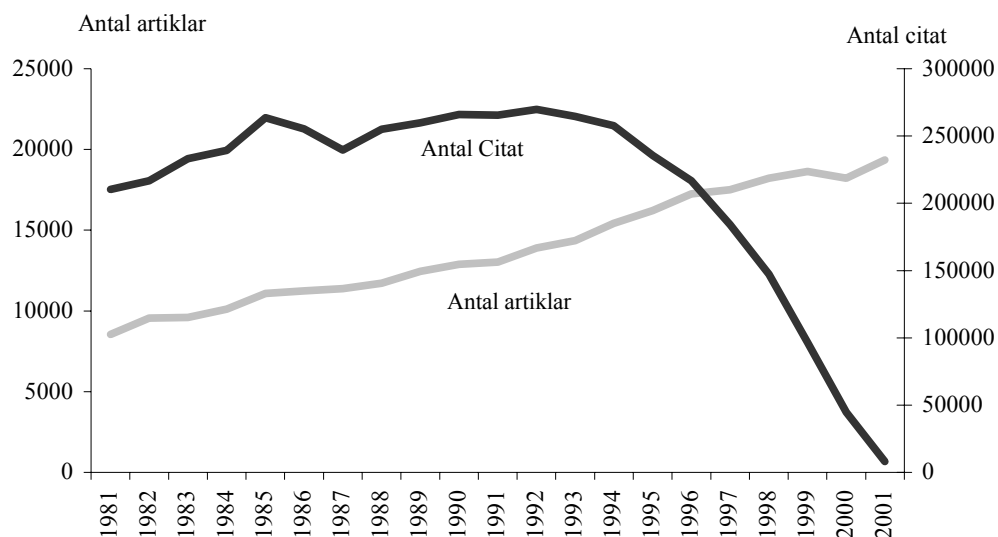


Figur 4. Antal artiklar per invånare uttryckt som del av medelvärdet för länderna. Sverige och Schweiz producerar således drygt två gånger så många artiklar per invånare som medelvärdet för länderna.

Citat

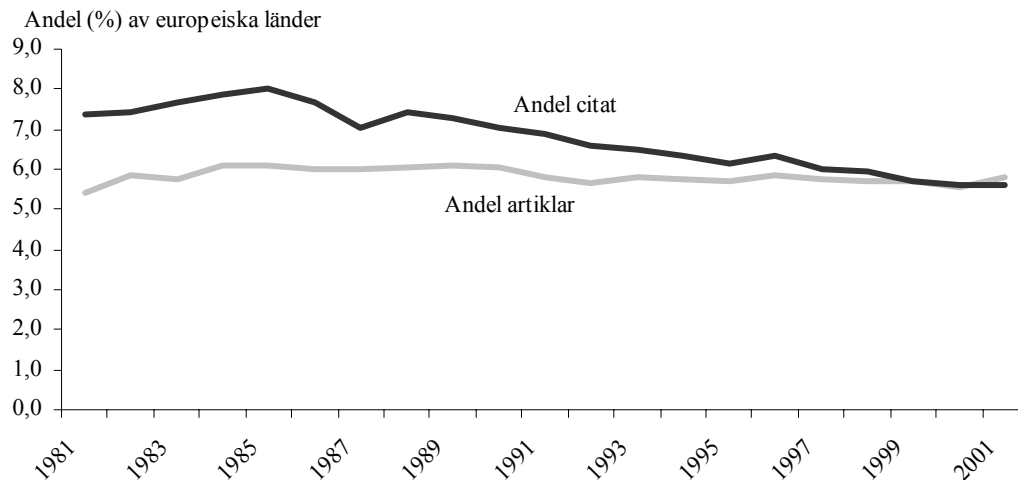
Ett mått på den vetenskapliga produktionens betydelse för den vetenskapliga utvecklingen är i vilken utsträckning artiklarna citeras av andra forskare. Antalet citat utnyttjas därför ofta som ett kompletterande mått på den vetenskapliga kvaliteten. I den svenska debatten har på senare tid diskuterats huruvida medelantalet citeringar per artikel har minskat, vilket skulle kunna indikera att den vetenskapliga kvaliteten sjunker. Samtidigt kan en sådan utveckling lika gärna bero på att tendensen att skriva vetenskapliga artiklar istället för, eller i kombination med, rapporter till uppdragsgivare har ökat och kan förväntas förbättra kvaliteten i forskningen. Sådana artiklar torde oftast ha en förhållandevis låg citeringsfrekvens och den ökade kvaliteten i forskningen leder då till ett genomsnittligt färre antal citeringar per artikel. Medelantalet citeringar per artikel är således ett trubbigt mått som måste kombineras med andra analyser.

Antalet citat för en artikel adderas med tiden, eftersom de citeras under ett flertal år (Figur 5). Detta medför att måttet integrerar produktionen under en följd av år och att citeringstalen för 2000 och 2001 blir osäkra, eftersom antalet då är litet.



Figur 5. Antalet artiklar och antalet citat med minst en svensk adress.

Utvecklingen av citat till svenska artiklar jämfört med utvecklingen i Västeuropa visar på en kraftig nedgång från mitten av 80-talet – från 8 % till knappt 6 % av citeringarna. Minskningen är betydligt kraftigare än minskningen av andelen artiklar, vilket skulle kunna indikera att kvaliteten försämrats.

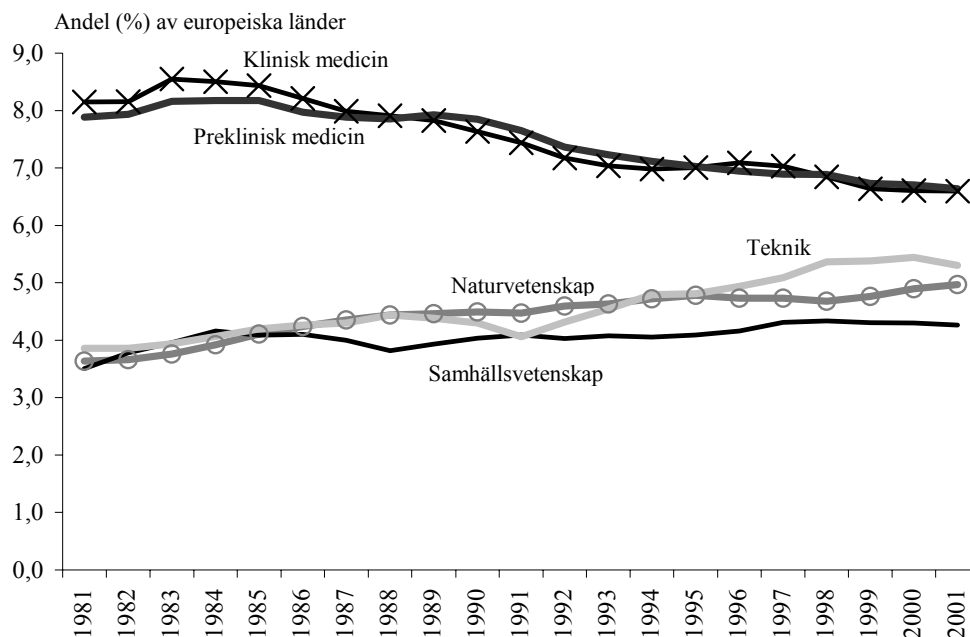


Figur 6. Utveckling av Sveriges andel av artiklar och citat i jämförelse med 11 länder.

Antalet artiklar och i än högre grad antalet citat är beroende av forskningens inriktning eftersom olika ämnesinriktningar har olika publicerings- och citeringsfrekvens. En övergång från medicinsk (hög artikelproduktion) till teknisk (lägre artikelproduktion) forskning medför således att ett lands relativa produktion av artiklar och citat tycks minska. Även inom ämnesområden (som t.ex. en övergång från immunologi till vårdforskning) ger samma resultat. Skillnaderna mellan ämnesområden gör bibliometriska jämförelser svåra och det torde inte finnas någon invändningsfri metod för viktning av ämnesområden. Samtidigt är det troligt att tydliga trender av artikel- och citatfrekvens också speglar förändringar i kvalitet och produktion i forskningen, särskilt om data är uppdelat i fakultetsområden,

Utveckling fakultetsvis

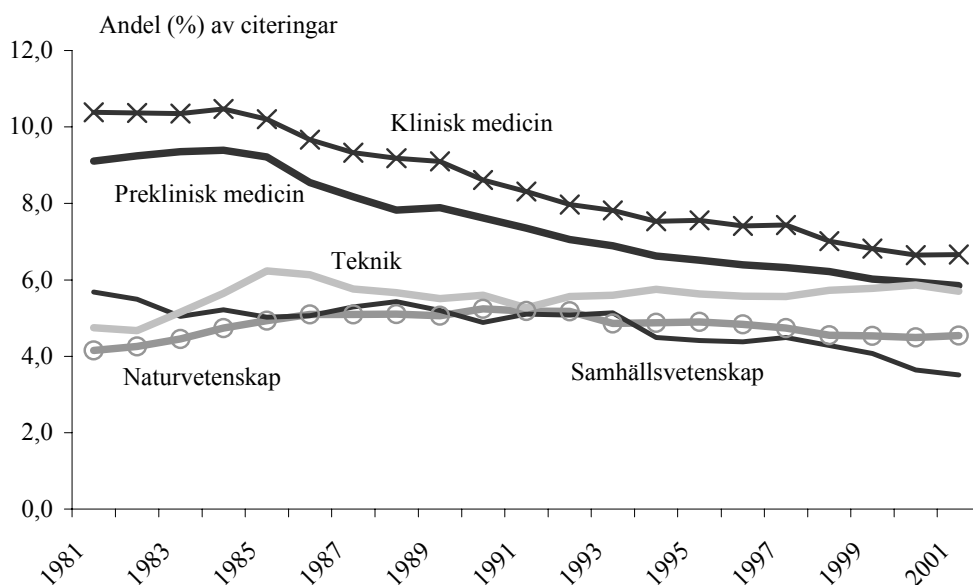
ISI:s databaser har sedan starten i ökande grad beskrivit även humaniora och samhällsvetenskap. För svensk humanistisk forskning är dock täckningsgraden mycket dålig och det finns inte möjligheter att studera vetenskaplig produktion inom detta område. Inom samhällsvetenskapen fungerar databaserna bättre, men också här saknas god täckning inom många ämnen. Sett till den totala svenska produktionen spelar dessa brister inte alltför stor roll, eftersom de i de här sammanhangen utgör en liten del av den totala produktionen, men utvecklingen för samhällsvetenskap bör tolkas med försiktighet.



Figur 7 Andel av antalet artiklar i förhållande till västeuropeiska länder (flytande medelvärden)

Sveriges något sjunkande andel av den västeuropeiska artikelproduktionen beror enbart på en kraftig minskning av andelen artiklar inom medicin (Figur 7). Teknik, naturvetenskap och samhällsvetenskap ökar samtidigt så att Sveriges andel av hela produktionen på det hela taget är konstant. Utvecklingen överensstämmer relativt väl med resursutvecklingen för ämnesområdena men det går inte att direkt från dessa data dra slutsatsen att artikelproduktionen enbart är en funktion av finansieringen.

Ser man istället till andelen av citeringar ser bilden betydligt mörkare ut (Figur 8). Nedgången inom medicin blir då betydligt djupare och både naturvetenskap och samhällsvetenskap uppvisar en fallande trend under 90-talet. Endast inom teknik ökar andelen av citeringar svagt.



Figur 8 Andel av antalet citat i förhållande till västeuropeiska länder (flytande medelvärden)

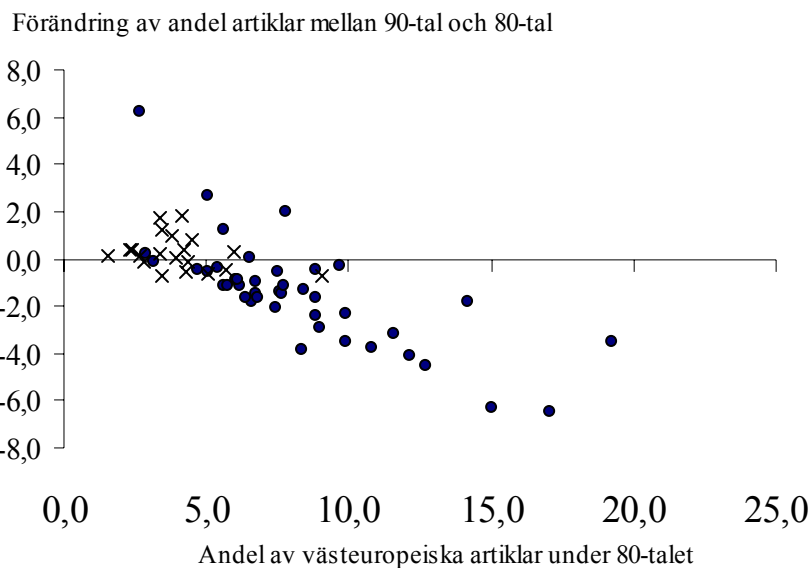


Sveriges befolkning utgör ungefär 2,5 % av befolkningen i de här jämförda länderna och i förhållande till den andelen är andelen vetenskaplig produktion hög och bland de högsta i världen. Sveriges andel av citat inom det medicinska området var i början av 80-talet 10 %, vilket måste ses som en mycket hög andel men kanske en nivå som varit omöjlig att vidmakthålla. Samtidigt har Sveriges konkurrenskraft inom medicinområdet försämrats kraftigt och det finns inga indikationer på att denna trend är på väg att vända. De satsningar som under 90-talet genomförts inom teknik tycks ha medfört att detta område i relation till Västeuropa i någon mån kunnat förstärka sin position, medan både naturvetenskap och samhällsvetenskap har ökat sin artikelproduktion men samtidigt citeras i relativt sett mindre utsträckning.

Ämnesutveckling

Ämnesindelningen i National Indicators är i en del fall svårförståelig och olika ämnesområden överlappar iblan varandra i hög grad. Utvecklingen inom det medicinska området är dock så homogen att effekterna av ämnesindelningen inte kan påverka de allmänna slutsatserna (Tabell 1).

I hög grad samvarierar förändringen av ett ämnes andel av den europeiska produktionen negativt med andelen av produktionen vid periodens början (Figur 9). En utjämnning mellan ämnens produktion har således skett där ämnen som under 80-talet hade en liten andel av den europeiska produktionen ökat sin andel.



Figur 9. Relationen mellan förändring och ursprunglig andel av västeuropeisk artikelproduktion. Punkterna markerar medicinska ämnen och kryssen naturvetenskapliga. Förändringen mätt som medelandel under 1991–200 minus medelandel 1981–1990.

Författarens reflektioner

Ovanstående data är ett memento för alla aktörer inom svensk forskning. Finansieringsutvecklingen har varit mycket svag under 90-talet och det finns inga tydliga indikationer på att läget i någon större grad kommer att förbättras de närmaste åren, men finansieringen kan knappast utgöra den enda faktorn för de vikande trenderna (överensstämmelsen med finansieringsutvecklingen är inte tillräckligt god). Fungerar finansieringssystemet optimalt? Läggs medel på de bästa forskargrupperna och är i så fall finansieringen optimerad för att få mesta och bästa produktion?



Utnyttjas resurserna vid lärosätena optimalt eller har sidouppgifter inom administration, tredje uppgiften, forskarutbildning och grundutbildning tagit alltför stor del av forskarnas tid i anspråk? Har satsningen på förbättrade lokaler medfört att forskningsresurserna använts till spatiösa lokaler istället för experiment?

Har statsmakten lagt alltför mycket uppgifter på lärosätena och har förändringarna i regelverket som genomförts under 90-talet försämrat effektivitet och kvalitet i forskningen?

Tabell 1 Utveckling av olika medicinska ”ämnen”

Ämne	Cites				Papers			
	81-85	86-90	91-95	96-00	81-85	86-90	91-95	96-00
Anesthesia & Intensive Care	15,6	12,5	8,5	7,3	11,2	9,0	6,8	6,1
Cardiovasc & Hematology Res	7,0	6,3	5,2	5,5	6,5	6,0	5,1	5,0
Cardiovasc & Respirat Syst	7,1	7,2	5,7	6,3	6,9	5,5	5,0	5,2
Cell & Developmental Biol	5,9	3,9	3,3	3,3	5,3	4,3	4,3	4,1
Clin Immunol & Infect Dis	18,1	16,2	11,0	8,1	16,5	14,1	9,9	7,8
Clin Psychology & Psychiatry	12,6	9,6	7,7	7,0	10,9	9,3	7,2	8,0
Dentistry/Oral Surgery & Med	34,4	27,4	20,9	19,9	19,4	19,1	17,5	14,3
Dermatology	11,4	8,4	5,6	4,4	9,5	7,5	4,9	4,3
Endocrinol, Metab & Nutrit	9,3	9,7	10,2	9,6	9,1	8,8	8,8	8,1
Endocrinol, Nutrit & Metab	9,5	9,7	8,5	9,8	7,7	7,4	6,8	7,1
Environmt Med & Public Hlth	13,1	17,0	11,5	9,4	7,4	11,4	9,8	9,1
Food Science/Nutrition	6,2	6,9	4,7	4,2	2,7	3,1	3,1	3,1
Gastroenterol and Hepatology	10,1	8,2	6,0	5,9	7,6	7,3	5,7	5,1
General & Internal Medicine	6,7	7,0	6,3	5,4	3,1	3,2	3,1	3,1
Health Care Sci & Services	3,3	6,7	11,3	9,0	1,7	3,3	10,4	8,4
Hematology	5,1	5,1	4,3	4,6	4,9	5,1	4,3	4,6
Immunology	11,0	8,4	6,5	5,8	12,7	10,7	8,5	8,3
Medical Res, Diag & Treatmt	9,0	6,9	6,0	5,6	7,4	6,2	5,4	5,1
Medical Res, General Topics	7,4	7,6	7,5	6,4	5,0	6,1	6,9	6,7
Medical Res, Organs & Syst	13,2	10,7	8,1	7,2	13,1	11,4	8,6	7,6
Microbiology	6,1	5,8	5,0	5,0	6,0	5,4	4,7	4,4
Molecular Biology & Genetics	4,9	4,2	4,5	4,2	6,4	5,3	4,8	4,5
Neurology	10,2	8,6	8,4	6,0	6,9	6,6	6,3	5,4
Neurosciences & Behavior	12,1	9,9	8,4	6,6	9,3	8,5	7,8	6,7
Oncogenesis & Cancer Res	8,8	8,1	7,5	7,0	8,1	8,6	7,4	6,9
Oncology	8,8	6,4	6,3	5,9	6,9	5,6	5,1	5,2
Ophthalmology	8,5	7,6	6,9	8,0	6,2	4,8	4,6	5,3
Orthopedics & Sports Med	22,8	21,4	20,6	17,3	14,3	14,2	13,7	11,4
Otolaryngology	21,6	16,9	11,0	9,5	13,0	12,5	9,2	7,2
Pediatrics	11,6	10,2	9,3	9,8	6,4	6,7	6,8	6,4
Pharmacology & Toxicology	10,2	7,7	7,5	7,1	7,8	7,4	6,3	6,1
Pharmacology/Toxicology	11,1	9,9	8,8	6,9	8,3	7,1	6,3	6,0
Physiology	17,7	14,7	9,8	8,4	17,6	16,6	11,3	9,7
Psychiatry	12,3	9,1	6,9	5,8	9,7	8,3	6,3	6,6
Public Hlth & Hlth Care Sci	11,7	13,6	10,8	10,8	5,5	9,5	9,6	9,8
Radiol, Nucl Med & Imaging	9,9	6,7	5,8	4,3	7,4	6,0	5,1	4,6
Rehabilitation	7,0	9,2	8,3	6,4	5,1	5,1	6,5	8,5
Reproductive Medicine	14,5	9,9	7,9	6,9	13,1	8,9	7,0	7,1
Resrch/Lab Med & Med Techn	8,0	5,2	4,4	5,5	7,6	5,5	4,7	4,8
Rheumatology	7,4	11,0	6,2	5,5	6,4	7,1	4,9	5,4
Surgery	15,3	11,7	7,6	7,9	9,6	8,5	6,6	5,7
Urology	12,0	9,1	9,9	8,3	9,4	6,5	6,4	6,7
Total	9,9	8,2	6,8	6,2	8,1	7,5	6,5	6,1

Tabellen anger procent av den västeuropeiska produktionen av citat och artiklar. Ämnesindelningen är den som finns tillgänglig i National Indicators.