



Vetenskapsrådet

Diarienummer
113-2014-7357
Datum
2014-12-15
Handläggare
Elisabeth Sjöstedt
Henrik Aldberg
Carl Jacobsson

Riktlinjer för användning av bibliometri vid Vetenskapsrådet

Sammanfattning

Vid Vetenskapsrådet används bibliometri för att studera produktionsvolym, publikationsmönster och vetenskapligt genomslag. Vetenskapsrådet anser att bibliometriska indikatorer är särskilt användbara inom naturvetenskap och medicin där dagens bibliometridatabaser har god täckning.

Vetenskapsrådets bibliometriska analyser är som regel baserade på fraktionerade artiklar där summan av alla fraktioner motsvarar det faktiska antalet publicerade artiklar. Utan fraktionering kan till exempel en artikel med många författare räknas flera gånger och på så sätt överskattas såväl den totala vetenskapliga produktionen som genomslaget.

För citeringsbaserade indikatorer använder sig Vetenskapsrådet av fältnormerade medelciteringar. Genom fältnormering går det att identifiera högciterade artiklar inom alla områden, oavsett citeringstraditioner. Själv citeringar ingår inte vid beräkningen av den fältnormerade medelciteringen.

Som all annan statistik bör bibliometri baseras på ett tillräckligt stort underlag. Vid rena bibliometrijämförelser bör publikationsunderlaget bestå av minst ett 50-tal artiklar, medan om resultatet ska användas av ämnesexperter tillsammans med annan information, kan gränsen sänkas till ett 20-tal artiklar.

Vetenskapsrådet är mycket restriktivt när det gäller bibliometriska jämförelser mellan individer och använder sig inte av h-index eller liknande indikatorer.

I de fall bibliometrisk data ingår i underlaget vid Vetenskapsrådets beredning av ansökningar, används dessa endast av ämnesexperter som en del i ett större underlag. Bibliometrisk data ligger aldrig ensamt till grund för en bedömning av de sökandes meriter.

Inledning. Ett viktigt led i all forskning är att nå ut med forskningsresultat, så att andra kan bekräfta, tillämpa och bygga vidare på dem. Antalet vetenskapliga publikationer i världen har ökat stadigt de senaste 50 åren [5]. Det läggs också allt större resurser på forskning samtidigt som behovet av att kunna följa upp och studera den växande forskningsproduktionen ökar.

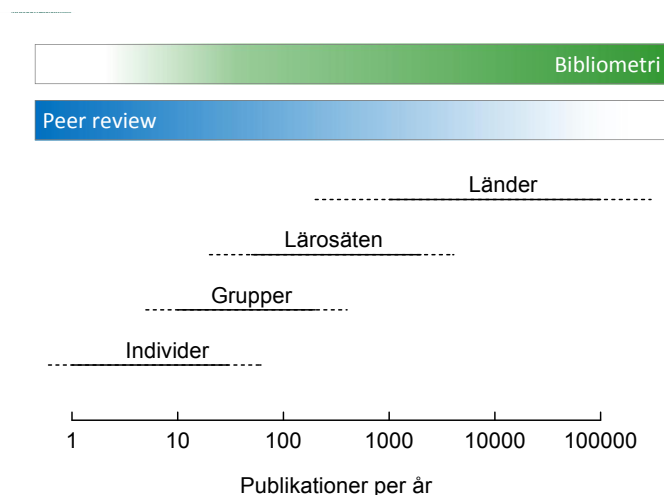
Idag finns stora delar av den internationella vetenskapliga artikelproduktionen registrerad i databaser, ofta tillsammans med information om vem som citerat vilka artiklar. Bibliometri handlar om att göra statistik på den informationen, för att till exempel kunna beskriva produktivitet eller genomslag i form av hur ofta resultat citeras av andra. Samtidigt finns det ämnesområden som inte täcks särskilt väl av dagens internationella bibliometridatabaser, och för att beskriva den forskningsproduktionen krävs en vidareutveckling av bibliometrin. Andra intressanta utvecklingsområden är hur bibliometri kan användas för att fånga upp tvärvetenskaplig forskning, och hur banbrytande verk och nya forskningsfält kan identifieras på ett tidigt stadium.

Det här dokumentet beskriver hur bibliometri används vid Vetenskapsrådet. Det tar också upp några viktiga begränsningar hos bibliometriska metoder. Därefter förklaras begrepp som fraktionering, fältnormering och vikten av ett tillräckligt stort publikationsunderlag. Avslutningsvis beskrivs hur Vetenskapsrådet använder bibliometri vid beredning av ansökningar.

Användningsområden. Bibliometri används vid Vetenskapsrådet för att studera produktionsvolym, publikationsmönster och vetenskapligt genomslag. Bibliometri gör det också möjligt att studera hur dessa förändras över tid. Vetenskapsrådet anser att bibliometriska indikatorer är särskilt användbara inom naturvetenskap och medicin där dagens bibliometridatabaser har god täckning, men även inom teknikvetenskap, och till viss del psykologi och nationalekonomi.

Sakkunniggranskning (peer review) kan sägas vara standardverktyget för att bedöma forskningskvalitet. På senare år har bibliometri fått allt större betydelse. Särskilt när det gäller jämförelser av stora forskningsproduktioner, till exempel mellan länder eller stora lärosäten. Vid sådana övningar blir sakkunniggranskning snabbt mycket kostsamt och tidskrävande. Bibliometri bör å andra sidan användas med stor försiktighet vid studier av mindre publikationsvolym. Det är alltså viktigt att känna till båda metodernas styrkor och svagheter, att veta när den ena eller andra bör användas, och hur de bäst kan komplettera varandra.

När Vetenskapsrådet utvärderar forskningsgrupper eller -miljöer används ofta expertpaneler där bibliometri kan ingå som en del av bedömningsunderlaget. Figur 1 illustrerar en tumregel.



Figur 1: Bibliometri och sakkunniggranskning har till vis del olika användningsområden när det gäller beskrivning och bedömning av forskningsproduktion.

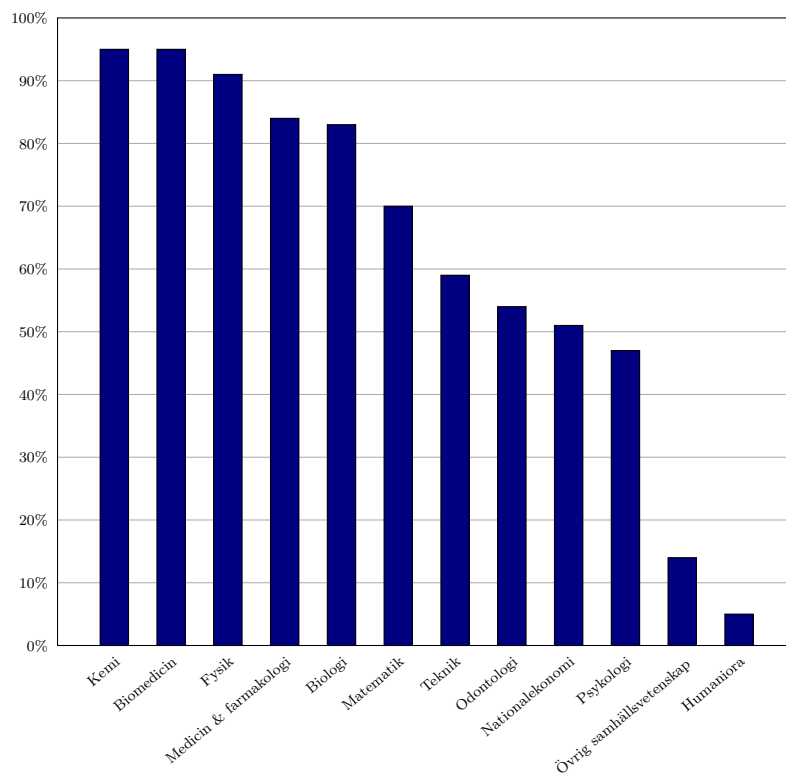
Begränsningar. En bibliometrisk analys bygger på tillgång till bra grunddata. Inom de ämnesområden som inte täcks väl av bibliometriska databaser ska bibliometri användas med stor försiktighet. Vetenskapsrådet har en internationell publikationsdatabas vars innehåll i stort sett motsvarar innehållet i *Web of Science*.^{1,2} Figur 2 visar hur väl Norges forskningsproduktion inom olika ämnen täcktes av *Web of Science* i mitten på 00-talet. Vi ser att humaniora och stora delar av samhällsvetenskaperna knappt omfattas alls.³ Till viss del kommer täckningen förbättras med tiden, allteftersom *Web of Science* inkluderar fler tidskrifter, och i viss mån även böcker, som rör humaniora och samhällsvetenskap. Men eftersom de stora kommersiella databaserna främst fokuserar på engelskspråkiga tidskrifter kommer den forskningsproduktion som publiceras i svenskspråkiga kanaler, och en stor del av publikationerna i bokform, att saknas även i framtiden. Det innebär att de internationella databaserna behöver kompletteras med nationella databaser. I Sverige finns databasen SwePub, som samlar information om publikationer från ett stort antal svenska lärosäten.⁴ Kungliga biblioteket som administrerar SwePub har fått i uppdrag av regeringen att förbättra dess datakvalitet så att den i framtiden ska kunna användas för bibliometriska analyser. Vetenskapsrådet samverkar med Kungliga biblioteket i det här uppdraget. Eftersom en nationell databas inte inkluderar internationella citeringar behövs det också utvecklas nya bibliometriska analysmetoder anpassade till SwePubs datainnehåll.

¹ Vetenskapsrådets databas baseras på produkterna: Science Citation Index Expanded, Social Science Citation Index och Arts and Humanities Citation Index (©Copyright Thomson Reuters).

² Två andra internationella databaser med breda ansatser är Elseviers Scopus och Google Scholar.

³ En viktig orsak till den låga täckningen inom humaniora och samhällskunskap är att de internationella publikationsdatabaserna nästan uteslutande indexerar vetenskapliga tidskrifter medan det inom humaniora och samhällsvetenskap ofta är större prestige i att publicera böcker. Se Appendix B i [7] för ytterligare beskrivning av svårigheter kring bibliometri för humaniora och samhällsvetenskap.

⁴ <http://swepub.kb.se/>.



Figur 2: Norsk forskningsproduktions täckningsgrad i den internationella bibliometridatabasen Web of Science.

Vanliga mått. De vanligaste bibliometriska måtten vid Vetenskapsrådet är antalet publikationer vilket används för att uppskatta forskningsproduktiviteten, antalet citeringar som ett mått på genomslag, och medelcitering för att jämföra genomslag mellan till exempel länder. Ett annat mått på forskningens genomslag är hur stor andel av en enhets, till exempel ett land eller ett lärosätes, publikationer som är bland de 10, 5 respektive 1 procent mest citerade i databasen. Det går också att titta på forskningssamarbeten genom att se i hur stor utsträckning olika organisationer eller länder sampublicerar med varandra.

Ämnesklassificering. En vanlig utgångspunkt för forskningsbedömning är att jämföra lika med lika. Vid sakkunniggranskning av ansökningar delas ansökningar in efter ämnesområden så att en ansökan som handlar om fysik jämförs med andra ansökningar som handlar om fysik. Dessa bedöms sedan av experter inom fysik. I bibliometridatabaser delas forskningen in i ett antal ämnesklasser. Det finns inget universellt system för att ämnesklassificera publikationer utan denna klassificering skiljer sig åt mellan olika internationella databaser. I Vetenskapsrådets databas klassificerar Thomson Reuters varje nummer av en tidskrift till mellan en och sex av totalt cirka 250 olika ämnesklasser. Artiklarna tilldelas samma ämnesklass(er) som numret av tidskriften i vilken de publicerats. Artiklar i tidskrifter Thomson Reuters klassat som multidisciplinära klassar Vetenskapsrådet om utifrån innehållet i deras referenslistor och utifrån vilka artiklar som citerar dem.⁵ En nackdel som ämnesklassificeringen delar med alla disciplinära indelningar av forskning är att det är svårt att identifiera ämnen eller områden som inte finns definierade i databasen. Till exempel brukar tvärvetenskapliga

⁵ Se *Subject classification of publications in the ISI database based on references and citations* på www.vr.se för en utförlig beskrivning av hur omklassningen går till.

teman vara svåra att studera. Ett sätt att ringa in den här typen av områden är att utgå från nyckelord och på så sätt identifiera de publikationer som ska ingå i underlaget.

Fraktionering. Vetenskapsrådet baserar som regel sina bibliometriska mått på ämnes- och adressfraktionerade artiklar. En artikel som klassificerats till flera ämnesklasser i en databas, kan antingen räknas som en hel artikel inom varje ämne (*whole counts*), eller så delas den i lika delar till var och en av ämnesklasserna (*ämnesfraktionering*). På samma sätt kan artiklar med flera författare eller författaradresser räknas i *whole counts*, det vill säga varje författare eller adress får tillräkna sig hela artikeln. Eller så delas artikeln upp i *författarfraktioner* alternativt *adressfraktioner*.⁶ Det finns flera vetenskapliga rapporter som argumenterar för fraktionering (till exempel [2], [6], [9]) medan det är svårt att hitta någon som argumenterar emot. Den viktigaste anledningen till att Vetenskapsrådet fraktionerar artiklar är att summan av alla fraktioner, tagen över alla ämnesklasser och adresser, motsvarar det faktiska antalet publicerade artiklar. Med *whole counts* kan samma artikel räknas flera gånger och summan över alla ämnen och författare (eller adresser) överskattar därför såväl den totala vetenskapliga produktionen som genomslaget. Ett enkelt exempel får illustrera.

A	B	C	D	E
100 artiklar à 1 citering	100 artiklar à 1 citering	100 artiklar à 1 citering	100 artiklar à 1 citering	100 artiklar à 1 citering
100 artiklar à 5 citeringar				

Ett land har fem universitet (A – E) som vart och ett har producerat 100 egna vetenskapliga artiklar. Varje sådan artikel har citerats precis en gång. Alla fem universitet har också bidragit till 100 samarbetsartiklar. Dessa har var och en citerats fem gånger. Totalt har det alltså producerats 600 artiklar som tillsammans genererat 1 000 citat. Det blir i snitt 1,67 citat per artikel.

Med adressfraktionering får varje universitet tillgodoräkna sig en femtedel av de gemensamma artiklarna och tillhörande citeringar. För ett enskilt universitet blir det 120 artiklar med 200 tillhörande citeringar, som i snitt ger 1,67 citat per artikel. Samma som det verkliga snittet.

Med whole counts får ett enskilt universitet tillgodoräkna sig 200 artiklar med 600 tillhörande citeringar. Summerat över alla universitet kommer då varje samarbetsartikel (med tillhörande citat) räknas fem gånger. Det skulle motsvara en total forskningsproduktion på 1 000 artiklar och 3 000 citat. Snittciteringen vid whole counts totalt, likaväl som för de enskilda universiteten, ligger alltså på tre citeringar per artikel. Klart över det verkliga snittet.

Vill vi jämföra ett universitets produktion och genomslag med verkliga snittvärlden, till exempel för ett land som helhet, måste vi därför använda oss av fraktionering. Annars är alla bättre än snittet.

⁶ De flesta publikationerna i Vetenskapsrådets databas fram till 2008 saknar koppling mellan författare och adresser. Vetenskapsrådet baserar därför tillsvidare sin adressfraktionering på antalet adresser kopplade till en publikation, utan att se till hur många författare som står bakom varje adress. Det kan påverka resultaten för enstaka individer och små forskargrupper, men för tillräckligt stora publikationsunderlag kommer den här typen av snedvridning bli marginell. Vetenskapsrådets adressfraktionering tar inte heller hänsyn till författarordningen eftersom det finns olika traditioner för vilken författare som placeras till exempel först eller sist på en artikel.

Fältnormering, självciteringar, negativ uppmärksamhet och sleeping beauties. Vetenskapsrådet använder sig av fältnormerade medelciteringar.⁷ Det innebär att antalet citeringar för varje publikation jämförs med ett globalt *fältreferensvärde*, som helt enkelt är det genomsnittliga antalet citeringar för en publikation inom samma ämnesklass, under samma år och av samma artikeltyp.^{8,9} På så sätt går det att identifiera högciterade artiklar inom alla områden, oavsett citeringstraditioner. Det går också att ta fram den fältnormerade medelciteringen för ett lands totala forskningsproduktion, och jämföra den med andra länders. Vetenskapsrådet räknar inte med självciteringar vid beräkning av fältnormerade medelciteringar. Det är naturligtvis inte fel att citera sina egna publikationer men självcitat bidrar inte till att ge en uppfattning om publikationernas genomslag, det vill säga hur övriga forskarsamhället uppmärksammat dem.¹⁰ Att en publikation citeras av andra forskare behöver inte heller alltid betyda att den fått positiv uppmärksamhet. Studier har visat att cirka 10 procent av alla citeringar är av negativ karaktär, med vissa variationer mellan olika ämnesområden [4]. Men vid jämförelser av större publikationsvolym är det rimligt att anta att andelen negativa citeringar är ungefär lika stor i alla studerade enheter. En annan indikator på (eller brist på) vetenskapligt genomslag är att studera hur stor andel av en forskningsproduktion som inte citerats alls, självciteringar undantaget.¹¹ De flesta citeringar till en artikel görs de första åren efter publiceringen. Men det går också att tänka sig att vissa artiklar “upptäcks” först efter några år, och att de först då blir högciterade. Det brukar kallas för forskningens *sleeping beauties*. I Vetenskapsrådets databas finns det 7 miljoner artiklar publicerade mellan 1985 och 1994 som fem år efter publicering hade färre än 5 citeringar. Av dem har ungefär 2 000 artiklar, vilket motsvarar 0,03 procent, citerats mer än 100 gånger räknat fram till 2013. Vi kan alltså utgå från att *sleeping beauties* är mycket ovanliga.

Publikationskanalernas anseende. Vetenskapsrådet använder olika bibliometriska mått för att mäta en forskningsproduktions genomslag. En indikation på genomslag, vid sidan av citeringar, är att resultaten accepterats av vetenskapliga publiceringskanaler (tidskrifter, bokförlag och liknande) med högt anseende och stor spridning. Publiceringskanalens anseende behöver inte säga något om enskilda artiklars genomslag, men sammantaget för en större publikationsvolym fungerar det som ett bra mått. Måttet kan dessutom användas inom alla ämnesområden där det finns tillförlitlig information om publikationskanaler. Ett mått baserat på publiceringskanaler får inte vara konserverande utan ska kunna ta in förändringar i publiceringsmönster, som till exempel den ökande publiceringen i open access-tidskrifter. Vetenskapsrådet använder idag antalet medelciteringar för att kvantifiera en tidskrifts anseende.¹² I

-
- ⁷ Den fältnormerade medelciteringen motsvarar den Mean Normalized Citation Score (MNCS) som används vid Centre for Science and Technology Studies (CWTS) vid universitetet i Leiden [8].
- ⁸ Olika typer av artiklar citeras olika ofta, till exempel får en översiktsartikel som regel fler citeringar än en vanlig artikel. Vetenskapsrådets publikationsdatabas skiljer därför på vanliga forskningsartiklar (*article*) och översiktsartiklar (*review*).
- ⁹ Fältnormering kan i enstaka fall vara problematisk, om ett litet studerat publikationsunderlag (till exempel för en individ eller enskild forskargrupp) skiljer sig markant från fältets generella publiceringstraditioner.
- ¹⁰ I Vetenskapsrådets databas räknas en citering som en självcitering om något av författarnamnen (efternamn och initialer) från den citerande publikationen återfinns bland författarnamnen på den citerade publikationen.
- ¹¹ Andelen ociterade publikationer avtar för varje år. Av artiklar publicerade i början på 1980-talet var 30 procent ociterade medan motsvarande siffra för artiklar publicerade 2000-2005 är 20 procent. Det beror framför allt på att referenslistorna blir allt längre. De har ökat från i snitt 16 referenser per artikel i början på 1980-talet till i snitt 26 referenser för artiklar publicerade 2000-2005.
- ¹² Det vanligaste måttet för att beskriva en tidskrifts anseende är den *Impact Factor* som tas fram av Thomson Reuters, baserat på tidskrifternas tidigare citeringar i deras databas *Web of Science*. Medan en tidskrifts medelcitering bygger på det faktiska antalet citeringar en tidskrift fått, använder *Impact Factor* en tidskrifts tidigare citeringar för att säga något om hur den kommer att citeras i framtiden. En tidskrifts *impact* är inte alltid ett stabilt mått. Det har visats

våra grannländer Norge, Danmark och Finland används en modell där en vetenskaplig kommitté delar in alla vetenskapliga publiceringskanaler i två nivåer som var och en ger olika publikationstyper olika poäng.¹³ Ett sådant system är inte beroende av citeringsinformation, däremot krävs det mycket arbete för att nivåbestämma de olika publikationskanalerna. Jämfört med en tidskrifts medelcitering, som kan variera mellan noll och hundratals citeringar, blir en indelning i två nivåer ganska grov.

Ett tillräckligt stort publikationsunderlag. Vad som är ett tillräckligt stort publikationsunderlag för bibliometriska analyser varierar med frågeställning och användningsområde. Baserat på erfarenhet brukar rekommendationen för aggregerade citeringsbaserade indikatorer vara en forskningsproduktion där summan av alla fraktionerade artiklar motsvarar minst ett 50-tal artiklar. Summan kan sänkas till ett 20-tal artiklar om resultatet ska användas av ämnesexperter, tillsammans med annan information eller om analysen är avgränsad till ett specifikt ämnesområde. En viktig begränsande faktor när det gäller publikationsunderlagets storlek är den överlag ojämn fördelningen av citeringar mellan artiklar. Det är bara ett litet antal publikationer som får riktigt många citeringar medan majoriteten får ett fåtal eller inga alls. Det här innebär att en forskningsproduktions medelcitering domineras av enskilda välciterade publikationer, och att de flesta publikationerna citeras färre gånger än medel. Är publikationsvolymerna alltför små blir därför begreppet "medelcitering" inte stabilt. Små publikationsunderlag kan också innehålla varierande andelar negativa citeringar och blir därför svårare att jämföra. I vissa fall kan även ett litet, specialiserat publikationsunderlag avvika starkt från fältets generella publiceringstraditioner, vilket påverkar den fältnormerade medelciteringen (se fotnot 9). Sammantaget gör det här att Vetenskapsrådet endast använder bibliometriska jämförelser mellan individer som ett komplement till annan information vid sakkunniggranskning utförd av ämnesexperter.

Bibliometri på individnivå och h-index. Citeringsdata på individnivå bör bara användas av ämnesexperter och främst som ett komplement till en publikationslista. Ett vanlig bibliometriskt mått på individnivå är en forskares h-index¹⁴, som samtidigt ska mäta en forskares produktivitet och forskningsproduktionens genomslag. Det är ett mått som är enkelt att ta fram och relativt lätt att förstå, men samtidigt är det trubbigt och ofta missvisande. Ett h-index 10 kan till exempel betyda att en forskare har 10 artiklar där var och en är citerad 10 gånger, eller att en forskare har 10 artiklar där var och en är citerad 100 gånger. Måttet är inte fältnormerat, vilket innebär att det är lättare att uppnå höga h-index inom områden där man publicerar mycket och citerar varandras verk ofta. Det gör att jämförelser även mellan närliggande forskningsområden kan bli problematiska. I tillägg innehåller h-index ofta självciteringar och är dessutom starkt kopplat till karriärålder eftersom forskare med tiden får allt fler publikationer som kan citeras. För att korrigera för några av bristerna har det skapats olika varianter av h-index. Till exempel använder sig Publish or Perish¹⁵ av tio olika varianter på h-index för att beskriva en forskares genomslag. Vetenskapsrådet anser att den fältnormerade medelciteringen och andelen topp 10 publikationer beskriver vetenskapligt genomslag på ett bättre och mer transparent sätt, och använder sig därför inte av h-index eller liknande indikatorer.

att tidskrifter med färre än 50 artiklar per år ändrade sin *Impact Factor* med i snitt 50 procent mellan år 2002 och 2003 [1].

¹³ Se http://www.regjeringen.no/upload/KD/Vedlegg/AU/Statsbudsjettet2014_UH.pdf för mer information om den norska indikatorn för vetenskaplig publicering.

¹⁴ h-index eller *Hirsch index* lanserades 2005 av Jorge E. Hirsch som ett sätt att karakterisera individuella forskares vetenskapliga produktion [3].

¹⁵ www.harzing.com/pophelp/metrics.htm.

Bibliometri vid beredning av ansökningar. Vetenskapsrådets beredningsgrupper bedömer och prioriterar varje år cirka 6 000 ansökningar efter vetenskaplig kvalitet, originalitet och sökandes kompetens.¹⁶ Vilka bibliometiska data som ingår i bedömningsunderlaget varierar idag mellan olika utlysningar och ämnesområden. I de fall bibliometrisk data ingår i bedömningsunderlaget används dessa endast av ämnesexperter som en del i ett större underlag. Bibliometrisk data ligger aldrig ensamt till grund för en bedömning av den sökandes meriter.

Vetenskapsrådet har sedan hösten 2014 ett nytt ansökningssystem kallat PRISMA, som möjliggör ett standardiserat bibliometriskt underlag i ansökningsberedningen eftersom den sökandes publikationslista lagras i databasen och relevanta publikationer tillfogas ansökan av den sökande. Vetenskapsrådet arbetar därför med att, utifrån tidigare nämnda riktlinjer, ta fram ett gemensamt bibliometriskt underlag för beredningsarbetet. Underlaget ska tas fram på samma sätt för alla ämnesområden med liknande täckningsgrad i Vetenskapsrådets bibliometridatabas. Det föreslagna bibliometriskt underlaget kommer finnas tillgängligt i PRISMA tidigast 2016.

Om och hur underlaget ska användas i granskningsarbetet kommer närmare att anges i de anvisningar som följer respektive utlysning/bidragsform och ämnesområde. Utgångspunkten för all användning av bibliometrisk data i ansökningsberedningen är dock att den ska användas av beredningsgruppernas ämnesexperter som en del i ett större underlag och med stor försiktighet. *Forskares meriter ska aldrig bedömas, jämföras eller rankas enbart utifrån bibliometrisk data.* Vidare gäller att bibliometri i ansökningsberedningen endast baseras på de publikationer i PRISMA som forskaren själv redovisat i den aktuella ansökans publikationslista. Det innebär att eventuella tidsfönster eller instruktioner om att lyfta fram ett begränsat antal publikationer i ansökan också begränsar det bibliometriskt underlaget. Den bibliometrisk information ska ses som ett komplement till publikationslistan för att ge granskarna en uppfattning om publikationernas vetenskapliga genomslag. I Vetenskapsrådets bibliometriskt underlag kommer varje publikation kopplad till en ansökan, om den återfinns i Vetenskapsrådets bibliometridatabas, att kompletteras med information om antal författare, antal heltalräknade citeringar och fältnormerad medelcitering. Det anges också om publikationen är bland de tio procent högst citerade i sitt ämnesområde. För publikationer som inte återfinns i Vetenskapsrådets bibliometridatabas lämnas ingen citeringsinformation. Beredningsgrupperna får ingen information om, och ska heller inte använda, h-index.

Bibliometrins fortsatta utveckling. Bibliometrins betydelse som uppföljningsverktyg har ökat vilket också lett till en utveckling av området som forskningsfält. Som nämnts tidigare har bibliometrin sina största förtjänster vid analyser av stora publikationsvolymmer. Det innebär att utvecklingen inom området influeras bland annat av forskningen kring nätverksanalys och *Big Data*. Ett exempel är de nya verktyg som används för att klustra och visualisera underliggande strukturer i stora bibliometriskt nätverk.¹⁷ Sådana verktyg kan bland annat användas för att visa hur olika ämnesområden citerar varandra och hur nya ämnesområden utvecklas över tid. Det är Vetenskapsrådets förhoppning att bibliometri fortsätter utvecklas som analysmetod, och att användningsområdena breddas och fördjupas.

¹⁶ För detaljer kring bedömningen av sökandes kompetens, se respektive ämnesområdes beredningshandbok. Beredningshandböckerna publiceras på Vetenskapsrådets hemsida, www.vr.se.

¹⁷ Se till exempel mapequation.org.

Referenser

- [1] Adler, R., Ewing, J., Taylor, P. (2008) *Citation Statistics - A report from the International Mathematical Union (IMU) in cooperation with the International Council of Industrial and Applied Mathematics (ICIAM) and the Institute of Mathematical Statistics (IMS)*, s. 8.
- [2] Aksnes, D.W., Schneider, J.W., Gunnarsson, M. (2012) *Ranking national research systems by citation indicators. A comparative analysis using whole and fractionalized counting methods*, Journal of Informetrics, Vol. 6, Issue 1, s. 36–43.
- [3] Hirsch, J.E. (2005) *An index to quantify an individual's scientific research output*, Proceedings of the National Academy of Science, Vol. 102, Issue 46, s. 16569–16572.
- [4] Moed, H.F. (2005) *Citation Analysis in Research Evaluation*, Springer, s. 84.
- [5] Olesen Larsen, P.V. (2010) *The rate of growth in scientific publication and the decline in coverage provided by Science Citation Index*, Scientometrics, Vol. 84, Issue 3, s. 575–603.
- [6] Persson, O., Glänzel, W., Danell, R. (2004) *Inflationary bibliometric values: The role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies*, Scientometrics, Vol. 60, Issue 3, s. 421–432.
- [7] Vetenskapsrådet (2009) *Bibliometrisk indikator som underlag för medelsfördelning*, www.vr.se.
- [8] Waltman, L., Van Eck, N.J., Van Leeuwen, T.N., Visser, M.S., Van Raan, A.F.J. (2010) *Towards a new crown indicator: Some theoretical considerations*, arXiv:1003.2167 [cs.DL].
- [9] Waltman, L., Calero-Medina, C., Kosten, J., Noyons, E.C.M., Tijssen, R.J.W., Van Eck, N.J., Van Leeuwen, T.N., Van Raan, A.F.J., Visser, M.S., Wouters, P. (2012) *The Leiden ranking 2011/2012: Data collection, indicators, and interpretation*, Journal of the American Society for Information Science and Technology, Vol. 63, Issue 12, s. 2419–2432.