

UTVÄRDERANDE BIBLIOMETRI

– en jämförelse mellan två kvalitetsindikatorer

Carl Gornitzki
Mikael Graffner

Examensarbete (20 poäng) för magisterexamen i Biblioteks- och informationsvetenskap
vid Lunds universitet.

Handledare: Fredrik Åström

BIVIL:s skriftserie 2007:10

ISSN 1401-2375

© Carl Gornitzki & Mikael Graffner.

Title

Evaluative bibliometrics – a comparison of two research quality indicators

Abstract

This master's thesis aims to explore the field of evaluative bibliometrics. In short, this field of research uses bibliometrics – i.e. the application of mathematical and statistical methods to books and other media of communication – as a research assessment tool. In recent years, evaluative bibliometrics has been an increasingly used method in research evaluation and is today used and implemented in many countries worldwide. Today, in Sweden, we can also see that evaluative bibliometrics is highly recognised and, in some cases, used in practice. In our empirical study two bibliometric indicators for research evaluation are compared: the crown indicator and an indicator recently developed at Karolinska Institutet. These two indicators are compared and analyzed on three different levels of aggregation. The first level focuses on Swedish authors; the second level on organizations; the third on subject categories. The results show that there are indeed differences in how the indicators measure the performance of studied units. In some cases these differences are quite remarkable and could have severe consequences for individual authors and organizations in a ranking context. However, we were not able to determine what significance the different levels had for the results.

Keywords: utvärderande bibliometri; citeringsanalys; bibliometriska indikatorer; evaluative bibliometrics; research assessment; citation analysis; bibliometric indicators.

Förord

Ett stort tack till Catharina Rehn och Daniel Wadskog på Karolinska Institutets universitetsbibliotek för det framtagna materialet och all tid och hjälp ni bistått oss med.

Vi vill också tacka Fredrik Åström för entusiasmerande handledning och för snabb återkoppling de gånger vi körde fast.

Tack!

Alla fel och brister är vi dock ansvariga för själva.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord	2
1. Inledning	5
1.1 Problembakgrund.....	5
1.2 Syfte och frågeställningar	7
1.3 Forskningsöversikt.....	7
1.4 Tillvägagångssätt.....	9
1.4.1 Samarbetet med KI	9
1.4.2 Urval och avgränsningar.....	9
1.5 Disposition	10
2. Bakgrundsteckning	11
2.1 Bibliometri	11
2.1.1 Begrepp.....	11
2.1.2 Ämnesöversikt	12
2.1.3 Cociteringsanalys.....	13
2.1.4 Ämnets placering (B&I).....	14
2.2 ISI	15
2.2.1 Historik.....	15
2.2.2 Täckning.....	16
2.2.3 Grundprinciper	17
2.3 Citeringsanalys	18
2.3.1 Bibliometriska enheter.....	18
2.3.2 Citeringspraxis	19
2.3.3 Citeringsteori.....	20
3. Utvärderande bibliometri – en litteraturöversikt.....	23
3.1 Kvantitativa studier av vetenskap och teknologi.....	23
3.2 Utvärderande bibliometri och peer review.....	24
3.3 Forskarsamhällets anpassning	26
3.3 Bibliometriska indikatorer	26
3.3.1 Kvantitetsindikatorer	27
3.3.2 Kvalitetsindikatorer	27
3.4 Validitet.....	28
3.5 Utvärderande bibliometri i Sverige	29
3.6 Open access	31
3.7 Teknik och metodologi	31
3.7.1 Tekniska problem.....	32
3.7.2 Metodologiska problem.....	33
3.8 Sammanfattning.....	35
4. Metod	37
4.1 Samarbetet med KI	37
4.1.1 ISI på KI	37
4.2 Indikatorerna	37
4.2.1 Kronindikatorn	38
4.2.2 KI-indikatorn.....	39
4.3 Beräkning av rangkorrelation.....	39
5. Undersökning	42
5.1 Presentation av materialet	42
5.2 Mikronivå: författare.....	43
5.3 Mesonivå: organisation.....	48

5.3 Makronivå: ämneskategori.....	51
5.4 Resultat av rangkorrelation	52
5.5 Analys	53
5.5.1 Generella observationer.....	53
5.5.2 Påverkan av urval	54
6. Sammanfattande diskussion	56
6.1 Vidare forskning	57
7. Avslutande kommentarer	59
8. Litteratur	60

1. Inledning

När vi hösten 2006 funderade över vilket ämne som vi skulle välja för vårt examensarbete var bibliometri ett för oss praktiskt taget okänt område. Vi hade visserligen läst lite om området under utbildningen men intresset väcktes egentligen först i samband med den debatt som följde den nyttillträdde regeringens beslut att lägga ner Arbetslivsinstitutet. Till stor del berörde diskussionen i media huruvida Arbetslivsinstitutets forskning var av god kvalitet, om den var ideologiskt styrd och om forskningsresultaten hade ett internationellt genomslag. I debatten hänvisades det bland annat till bibliometriska undersökningar av Arbetslivsinstitutets forskning.

Vi följde debatten om Arbetslivsinstitutet med intresse och när vi började söka information om bibliometri fick vi omgående en bild av ett område på kraftig frammarsch, både nationellt och internationellt. Bibliometrin, som länge varit ett smalt och specialiserat ämne, hade nu letat sig fram i offentligheten och blivit ett tillhygge i den vetenskapspolitiska debatten. Följaktligen tyckte vi att det vore intressant att fördjupa oss inom detta område och att ämnet lämpade sig väl för en större uppsats. Arbetet kom dock inte att handla om Arbetslivsinstitutet men väl om utvärdering och bibliometri.

Uppsatsen har genomförts i samarbete med representanter för Karolinska Institutets universitetsbibliotek. KI bedriver sedan något år tillbaka ett bibliometriprojekt och ligger i framkant bland de svenska lärosätena när det gäller dessa frågor. KI har som enda svenskt universitet köpt in delar av ISI:s databas och har därigenom tillgång till de bibliografiska data som ligger till grund för bibliometriska analyser. Rådatan i den empiriska undersökningen i föreliggande uppsats har tagits fram med hjälp av representanter ur KI:s bibliometrigrupp. I undersökningen jämförs två bibliometriska indikatorer för utvärdering av forskning, varav den ena är utvecklad vid KI.

1.1 Problembakgrund

Föreliggande uppsats handlar om utvärderande bibliometri, en inriktning inom det vidare forskningsfältet bibliometri. Termen utvärderande bibliometri (*eng.* evaluative bibliometrics) myntades av Francis Narin på 1970-talet och hans definition lyder: ”användandet av bibliometriska tekniker, i synnerhet publikations- och citeringsanalys, för att utvärdera vetenskaplig aktivitet” (Narin 1976, s. 1, *vår övers.*).

Det som kännetecknar den utvärderande bibliometrin är dess syfte: att mäta och värdera forskningens kvalitet. Bibliometrin används också för att kartlägga och beskriva forskning utan att primärt vara intresserad av dess kvalitet. Gemensamt för bibliometris olika inriktningar är dock att olika dokument studeras, ofta utifrån

bibliografisk information, med hjälp av kvantitativa och statistiska metoder. I fokus för studierna ligger ofta större samlingar dokument som används för att kunna kartlägga och studera litteraturens sammansättning. Dokumenten består till största del av vetenskaplig litteratur och det är framför allt vetenskapens utveckling och sammansättning som är och har varit bibliometrins huvudintresse.

På grund av sin praktiska tillämpbarhet har utvärderande bibliometri föranlett ett stort intresse utanför den bibliometriska forskningsdomänen. Användningen av bibliometriska analyser i syfte att mäta och värdera forskningskvalitet är ett i dag erkänt verktyg internationellt och används på skiftande vis i en rad olika länder. Sverige kan sägas befinna sig i en inledningsfas på området och bara under de senaste 2–3 åren har dessa frågor fått en stor uppmärksamhet. Som vi kommer att visa i denna uppsats har dels de svenska lärosätena börjat intressera sig för bibliometri, dels har frågorna diskuterats och i behandlats i forskningspolitiska sammanhang. I några fall har även utvärderande bibliometri tillämpats i praktiken som exempelvis Vetenskapsrådets rapport *Hur mycket citeras svenska publikationer? Bibliometrisk översikt över Sveriges vetenskapliga publicering mellan 1982 och 2004* (se Karlsson & Wadskog 2006).

Samtidigt som utvärderande bibliometri används alltmer i praktiken är metoderna och tillvägagångssätten inom området långt ifrån enhetliga och fastställda. Två grundläggande problem kan urskiljas. För det första: I dag är man i huvudsak hänvisad till ISI:s bibliografiska databas på grund av dess unika omfång. När man hämtar data ur ISI:s databas är en verifiering (tvättning) av det empiriska materialet nödvändig för att uppnå resultat med god validitet. För det andra: I de flesta fall är man intresserad av att ställa sitt utvalda material i relation till ett jämförbart material. Ett antal olika indikatorer har utvecklats för att göra jämförelser av bibliometriska resultat möjliga. Dock är användbarheten av dessa verktyg omdiskuterad och någon enhetlig praxis hur dessa ska implementeras existerar inte.

Vid utvärdering av forskning används olika indikatorer. Ingen indikator kan ge en heltäckande bild av forskningens mångfacetterade verklighet, men en indikator kan ge ett bra mått av en viss aspekt av forskningen. I denna uppsats studerar vi och jämför två kvalitetsindikatorer: kronindikatorn och en modifierad variant av denna som utvecklats på Karolinska Institutet (i denna uppsats kallad KI-indikatorn).

Den alltmer utbredda användningen av kvantitativa mått vid utvärdering av forskning har gjort att de bibliometriska indikatorerna har fått ett stort genomslag. En del forskare varnar emellertid för oförsiktig användning av bibliometriska resultat och framhåller att analyserna ska genomföras av experter som har kunskap om de tekniska och metodologiska problem som vidhäftar bibliometrin. Eftersom indikatorerna används vid bland annat ranking av universitet och vid fördelning av forskningsmedel får resultatet av dessa undersökningar stora praktiska konsekvenser.

En central frågeställning är vad de bibliometriska indikatorerna egentligen mäter. Ger de en god och rättvis bild av forskningens kvalitet? Och vad är egentligen forskningskvalitet? Ett grundantagande inom utvärderande bibliometri är att en publikations *genomslag* i forskarsamhället ger en god indikation på den presenterade forskningens kvalitet. Dels kan man till exempel ta hänsyn till i vilken vetenskaplig tidskrift som publikationen är publicerad: ju mer prestigefull tidskrift, desto mer

intressant forskning. Dels mäts, som i denna uppsats, det antal citeringar en viss publikation har erhållit, ett mått som visar på att många forskare anser att denna publikation är av vetenskapligt intresse.

Som vi ser präglas den utvärderande bibliometrin av stora tekniska och metodologiska problem samtidigt som en rad olika aktörer inom vetenskapssamhället har intresse av att använda sig av dessa ”bibliometriska tekniker”. Det är i denna problematik som vår uppsats grundar sig och som, enligt oss, gör denna undersökning intressant och relevant.

1.2 Syfte och frågeställningar

Vårt syfte med uppsatsen är att, utifrån den empiriska undersökningen av de två kvalitetsindikatorerna, försöka problematisera och i viss mån utveckla den utvärderande bibliometris metodologi. Eftersom indikatorerna har en avgörande betydelse vid bibliometriska analyser kan olika beräkningsmodellerna få stora konsekvenser för det slutliga resultatet. Analysresultatet påverkas också av metodologiska och tekniska problem som präglar den utvärderande bibliometrin. I vår litteraturöversikt avser vi att utförligt redogöra för dessa problem för att sedan kunna förankra den empiriska undersökningen i en generell diskussion om den utvärderande bibliometris problem och potential. Vår ambition är även att beröra utvärderande bibliometri i samband med forskningspolitik samt de utmaningar som landets lärosäten står inför.

De frågor som vi i första hand söker svar på är:

- Vilka är den utvärderande bibliometris metodologiska och tekniska förutsättningar?
- Vilka skillnader uppstår mellan kronindikatorns och KI-indikatorns resultat?
- Hur påverkas resultaten av den nivå som studeras (mikro-, meso- eller makronivå)?
- Vilka konsekvenser får dessa skillnader vid en bibliometrisk utvärdering?

Indikatorerna kommer att studeras på tre olika nivåer: 1. Mikronivå. Här studeras individuella författare. 2. Mesonivå. Hit räknas organisationer och enheter inom universitet och högskolor enligt en indelning gjord i ISI. 3. Makronivå. På denna nivå studeras nationell citeringsdata indelad efter ISI:s ämneskategorier.

Vår hypotes är att skillnader mellan indikatorernas resultat är beroende av vilken nivå som studeras samt att skillnaderna är störst på mikronivå och minst på makronivå.

1.3 Forskningsöversikt

Glänzel (2003, s. 9–10) delar in dagens bibliometriforskning i tre nivåer:

1. *Bibliometri för bibliometriker (metodologi)*
Här bedrivs grundforskning och metodologisk utveckling i bibliometri.
2. *Bibliometri för vetenskapliga discipliner (vetenskaplig information)*

I denna diversifierade målgrupp inryms forskare och forskningsinstitutioner som, beroende på vilket ämnesområde de tillhör, studerar och kartlägger sitt eget forskningsområde.

3. *Bibliometri för vetenskapspolitik och management (vetenskapspolitik)*

Häri ryms det i dag viktiga området utvärdering av forskning. Bibliometri nyttjas här för att på nationell, regional och institutionell nivå studera forskningens produktivitet och inflytande i förhållande till andra enheter¹.

Denna uppställning visar att bibliometrin är ett mångfacetterat forskningsfält. Här finner vi å ena sidan grundforskning och utveckling av metodologier, teorier etc. och en i olika grad praktiskt tillämpad bibliometri å den andra.

Föreliggande uppsats berör i huvudsak nivå 1 och 3, men någon skarp linje mellan dessa tre existerar inte. Vår empiriska undersökning – jämförelsen mellan kronindikatorn och KI-indikatorn – har till syfte att bidra till den metodologiska utvecklingen i och med att vi prövar en nyligen utvecklade indikatorvariant. I vår bakgrundsteckning beskriver vi ämnet bibliometri i allmänhet och kapitel 3 ges en utförlig litteraturöversikt av utvärderande bibliometri. I denna översikt, som ligger till grund för uppsatsens avslutande diskussion, problematiserar och diskuterar vi bibliometrins tillämpbarhet vid utvärdering av forskning.

Det finns i dag ett par aktörer som har ett stort inflytande inom bibliometrin internationellt. Framför allt bör nämnas ISI och dess grundare Eugene Garfield, verksam i Philadelphia, USA. Den citeringsdatabas som utvecklats på ISI är, som ovan nämnt, en grundläggande förutsättning för bibliometrins utveckling fram till i dag.

Vid universitetet i Leiden, Nederländerna, ligger The Centre for Science and Technology Studies (CWTS) som dels är specialiserat på kvantitativa studier av vetenskap och teknologi, dels på kartläggning av vetenskapens och teknologins kognitiva och organisatoriska struktur. Enligt hemsidan bedrivs tillämpad forskning i samarbete med olika regeringar, EU, nationella och internationella forskningsinstitutioner, universitet och företag.² Flera av CWTS:s forskare har publicerat en stor mängd artiklar och böcker och har ett stort genomslag inom bibliometrifältet, i synnerhet utvärderande bibliometri. Förutom att vi har hämtat en stor del av våra sekundärkällor från forskare anknutna till CWTS, är det även här man har utvecklat kronindikatorn.

I Budapest ligger Ungerska vetenskapsakademien där en rad inom fältet inflytelserika forskare är och har varit anknutna. Ungerska vetenskapsakademien grundade även bokförlaget Akadémiai Kiadó som i dag ger ut tidskriften *Scientometrics* i samarbete med Springer Science and Business Media B.V. *Scientometrics*, som grundades 1978, är i dag den i särklass viktigaste vetenskapliga tidskriften för bibliometrisk forskning.

¹ En enhet kan till exempel vara en forskare, ett universitet eller ett land. Se s. 18–19 nedan för vidare definition.

² CWTS:s webbsida: <http://www.cwts.nl/scripts/index.pl>

1.4 Tillvägagångssätt

1.4.1 Samarbetet med KI

Efter att ha beslutat oss att skriva vårt examensarbete om utvärderande bibliometri uppmärksammade vi ganska snart Karolinska Institutets bibliometriprojekt. Sedan ett par år tillbaka sysslar de med dessa frågor och en forskare på KI, Jonas Lundberg, blev nyligen klar med sin doktorsavhandling, *Bibliometrics as a research assessment tool – impact beyond the impact factor* (2006b). Vi tog kontakt med KI och frågade om det fanns en möjlighet att skriva vår uppsats i samarbete med dem.

Att vi sedan valde att genomföra vårt uppsatsarbete i samarbete med KI har två huvudsakliga anledningar. För det första, efter att ha börjat läsa in oss på litteratur om bibliometri kände vi att det var svårt att få någon bra uppfattning om hur en bibliometrisk utvärdering utförs i praktiken. Vi ville helt enkelt få en bättre och djupare bild av hur en bibliometrisk undersökning kan gå till. För det andra lämpar sig ISI:s webbgränssnitt, Web of Science, ej för mer avancerade bibliometriska undersökningar. För att kunna genomföra en utvärdering behöver man kunna ställa betydligt mer avancerade frågor till materialet som ISI tillhandahåller än de möjligheter som Web of Science ger. Det empiriska material som ligger till grund för vår undersökning hade helt enkelt inte kunnat inhämtas ur Web of Science.

1.4.2 Urval och avgränsningar

Uppsatsen är indelad i två huvudsakliga delar: den empiriska undersökningen av kronindikatorn och KI-indikatorn samt en utförlig beskrivning av bibliometri och inriktningen utvärderande bibliometri. Att uppsatsen tillhandahåller en utförlig bakgrundsteckning såväl som en grundlig litteraturöversikt motiverar vi främst med att läsaren behöver en gedigen bakgrund för att kunna förstå hur problematiskt det är att använda bibliometri vid utvärdering av forskning och varför man bör vara mycket skeptisk mot de olika rangordningar av exempelvis universitet som i dag publiceras (se exempelvis van Raan 2005). Förutom dessa viktiga aspekter fyller även denna bakgrund en viktig funktion då det på svenska språket inte finns någon utförlig introduktion till utvärderande bibliometri. Begreppet utvärderande bibliometri existerar i dag över huvud taget inte på svenska språket.

I och med läsningen av Jonas Lundbergs avhandling fick vi upp ögonen för den av honom utvecklade varianten av kronindikatorn. Där presenteras denna indikator med namnet *item oriented field normalized citation score average* (Lundberg 2007). I vår uppsats kallas KI-indikatorn, som är vår egen benämning.

Kronindikatorn är den gängse använda indikatorn vid bibliometriska utvärderingar och eftersom KI-indikatorn är en utvecklad variant av denna, enligt Lundberg också förbättrad, ansåg vi att en jämförelse mellan dessa två indikatorer vore av metodologiskt intresse vid utvärderande bibliometri.

Det bör understrykas att det datamaterial som vi utgår ifrån i vår empiriska undersökning endast används i syfte att jämföra dessa två indikatorer. Är man intresserad av att nyttja materialet för andra ändamål, till exempel ranking och

utvärdering, bör man gå tillväga på ett annat sätt. Eftersom vi presenterar utvalda delar av materialet har vi efter en diskussion med ansvariga på KI kommit fram till att författar- och organisationsnamnen ska vara anonyma. Detta eftersom datamaterialet ej är tillräckligt tillförlitligt för att slutsatser ska kunna dras kring olika enheters indikatorvärde och rankingposition.

Inom bibliometrin används kvantitativa metoder för att studera sina olika objekt. Den empiriska undersökning som presenteras i denna uppsats är följaktligen genomförd med hjälp av sådana metoder och resultaten kommer i huvudsak att presenteras i diagramformat. I kapitel fyra beskrivs även de beräkningsmetoder som vi har applicerat på det på KI framtagna datamaterialet.

1.5 Disposition

Uppsatsen inleds med en inledning, inklusive syfte och frågeställningar, tillvägagångssätt och disposition.

Kapitel två innehåller en utförlig bakgrundsteckning av bibliometrin i allmänhet. Här presenteras även relevant litteratur inom ämnet.

I kapitel tre ges en litteraturoversikt av ämnesområdet utvärderande bibliometri.

I kapitel fyra beskriver vi hur den empiriska undersökningen har utförts.

Kapitel fem innehåller resultaten från denna undersökning samt en kortare analys.

Kapitel sex innehåller en sammanfattande diskussion.

Kapitel sju innehåller en avslutande diskussion.

Uppsatsen avslutas med en litteraturlista.

2. Bakgrundsteckning

2.1 Bibliometri

2.1.1 Begrepp

Bibliometri är en sammansättning av de grekiska orden *bibl'ion* ('bok') och *me'tron* ('mått', 'verktyg att mäta med'). Själva termen introducerades 1969 i en artikel författad av Alan Pritchard (Glänzel 2003, s. 6). Han definierar bibliometri som "the application of mathematical and statistical methods to books and other media of communication" Alltsedan dess har termen bibliometri förlänats en rad olika definitioner – vissa snäva, andra betydligt mer vittomfattande (se Broadus 1987).

Efter en litteraturgenomgång av hur termen bibliometri har definierats föreslår R. N. Broadus (1987, s. 376) följande definition: "Bibliometrics is the quantitative study of physical published units, or of bibliographic units, or of the surrogates for either." Till skillnad mot Pritchard, vars definition är mer allmänt hållen, framhåller Broadus termens koppling till bibliografiska enheter och representationer av olika publicerade enheter, såväl för fysiska objekt som för bibliografisk data. I och med denna utförligare definition ger han en definition som, enligt oss, bättre överensstämmer med hur bibliometri används i praktiken. Framför allt eftersom han betonar data *om* fysiska enheter som en del av studiematerialet. I dag är dock termen fysiska enheter alltför snäv för att inringa den data som man studerar inom bibliometrin, då en allt större mängd dokument publiceras elektroniskt i olika format, exempelvis de bibliografiska data som publiceras i ISI.

Det råder dock en terminologisk förvirring då det existerar fler, nästintill synonyma begrepp inom området. William Hood och Concepción Wilson (2001, s. 291) framhåller följande tre termer:

- Bibliometri
- Scientometri
- Informetri

Ett stort problem i dag är att samtliga tre används rikligt och att det inte finns någon tydlig avgränsning mellan dessa. Scientometri har funnits som begrepp lika länge som bibliometri och informetri, som är en betydligt yngre term, har under senare år blivit allt vanligare. Här nedan presenteras dessa två kortfattat.

Redan samma år som begreppet bibliometri myntades lanserade även Nalimov och Mulchenko termen scientometri och gav begreppet följande definition: ”the application of those quantitative methods which are dealing with the analysis of science viewed as an information process” (Glänzel 2003, s. 6). Så som både definitionen och begreppet i sig framhåller är det vetenskap som är studieobjektet och termen scientometri är således mer avgränsad än det mer generella bibliometribegreppet. Wolfgang Glänzel (2003, s. 6) konstaterar dock att det blivit allt svårare att dra någon bestämd gräns mellan dessa två termer och han konkluderar att de snarast kan ses som synonyma i dag. Vi kan också påminna oss om att den viktigaste tidskriften inom området, *Scientometrics*, har hämtat sitt namn härifrån.

Den betydligt yngre termen, informetri, lanserades 1979 av O Nacke och kommer från tyskans informetrie (Hood & Wilson 2001, s. 294). Att finna någon bra definition av informetri, som särskiljer den från de andra två, är svårt. Termen har dock blivit allt vanligare och fick en stor spridning i början av 1990-talet (Wood & Wilson 2001, s. 295). I januari fick ämnesområdet även en ny tidskrift med namnet *Journal of Informetrics*.

Begreppsförvirringen har också avspeglats i namnen på de internationella konferenserna inom området. Den senaste i Stockholm 2005 hette till exempel the International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics, medan den i Berlin 1993 kallades för Fourth International Conference of Bibliometrics, Informatics and Scientometrics.

Vi använder oss konsekvent av begreppet bibliometri i denna uppsats, men man bör ändå vara medveten om denna terminologiska variation vid exempelvis informationssökning. Att vi använder oss av bibliometri motiveras vi främst med att den fortfarande är det mest använda begreppet inom området, i synnerhet vid utvärdering av forskning (Hood & Wilson 2001, s. 296). I Sverige används nästan uteslutande begreppet bibliometri.

2.1.2 Ämnesöversikt

Inom bibliometrin studerar man framför allt vetenskaplig litteratur. Med hjälp av kvantitativa analyser beskrivs vetenskapens och teknologins utveckling utifrån dess skriftliga kommunikation. Bibliometrins grundantagande är ”att litteraturen avspeglar forskningsaktiviteten, eftersom offentliggörande av resultat samt formell kommunikation även i vidare bemärkelse är en viktig del av vetenskap och teknologi.” (Kärki & Kortelainen 1998, s. 9)

En rad olika typer av forskning bedrivs inom bibliometrin och vi har här inte för avsikt att ge någon utförlig redogörelse för dessa. Riitta Kärki och Terttu Kortelainen (1998, s. 15) framhåller dock fyra gemensamma variabler som studeras inom bibliometrisk forskning: publikationer, författare, källmaterial och citeringar.

Med publikationer menas all sorts tryckt och elektronisk kommunikation, i praktiken oftast artiklar eller böcker. Ordet publikation (eng. *publication*) är den term som i dag till största del används för att beteckna de dokument som man inom bibliometrin studerar. Med en publikation menas alltså ett enskilt skriftligt dokument och inte en tidskrift eller liknande. En viss begreppsförvirring kan här uppstå då ordet både på

svenska och på engelska kan avse en större samling dokument. Ordet artikel används också ofta men kan ge upphov till vissa avgränsningsproblem då en vetenskaplig tidskrift innehåller mer än artiklar. Följande dokumenttyper är vanligt förekommande i en vetenskaplig tidskrift:

- originalartiklar (articles)
- översiktsartiklar (review articles)
- konferenssammanfattningar (meeting abstracts)
- brev (letters)
- referat (notes)

Publikationer är en central del av den bibliometriska forskningen då de andra tre variablerna – författare, källmaterial och citeringar – hämtas härur. Utifrån kvantitativa mått kan man exempelvis studera forskningsverksamheten i ett land eller inom ett ämnesområde och på så sätt åskådliggöra olika förhållanden inom vetenskapssamfundet. Publikationsverksamheten ger en bild av forskningens tillväxt, hur stora andelar ett visst ämnesområde har inom en viss enhet och hur produktiva dessa enheter är etc.

Eftersom man inom bibliometrin kartlägger forskning utifrån dess formella kommunikation bör man vara medveten om att endast forskare som publicerar sig och står med som upphovsmän i publikationer inkluderas i analyserna. Eller som Kärki och Kortelainen (1998, s. 10) konkluderar: ”Antalet skribenter är inte detsamma som antalet forskare”. Att tilldela en publikation dess författare är inte helt okomplicerat. Dels beroende på att forskning ofta bedrivs i olika slags samarbeten och att resultaten presenteras i exempelvis originalartiklar med flera olika författare, så kallade sampublikationer. Dels på grund av att man i bibliometrin oftast studerar större enheter vilket gör att man är tvungen att även dela upp dessa sampublikationer utifrån var författarna härstammar.

Variablerna källmaterial och citeringar är inte helt enkla att skilja från varandra och ibland får begreppet citering (citations) beteckna båda dessa variabler. Båda avser den praxis inom vetenskapen som stipulerar att all information som en forskare använder sig av ska nämnas när resultatet presenteras i en publikation. Det som särskiljer dessa två är utifrån vilket perspektiv vi studerar dem.

Källmaterial (reference): utifrån den *citerande* källans synvinkel.

Citeringar (citation): utifrån den *citerade* källans synvinkel.

I denna uppsats kommer vi uteslutande studera citeringar utifrån den citerade källan.

2.1.3 Cociteringsanalys

Publikations- och citeringsanalys används i en rad olika syften och ändamål. Vid utvärderande bibliometri studeras forskningens genomslagskraft med hjälp av olika kvantitativa mått. Det finns dock andra forskningsområden inom bibliometrin där man studerar vetenskapens strukturella egenskaper och dess kommunikativa system. Även här har ISI varit en viktig del av utvecklandet och användandet av dessa metoder.

För att granska och kartlägga publikationers relationer till varandra används cociteringsanalys. Idén kommer ursprungligen från Eugene Garfield, men fick sitt stora genomslag i och med en artikel från 1973 av Henry Small (Kärki & Kortelainen 1998, s. 25). I artikeln beskriver Small cociteringens grundprincip:

The number of identical citing items defines the strength of co-citation between the two cited papers. An identical citing item is simply a new document which has cited both earlier papers; therefore, co-citation is the frequency with which two items of earlier literature are cited together by the later literature.

Small 1973, s. 265

Principen ser alltså ut enligt följande: publikation A citerar publikation B och C. Sålunda föreligger ett samband mellan publikation B och C och ”ju större andel forskare som i sina texter citerar samma två publikationer (eller författare), desto troligare är det, att det finns något samband mellan dessa två citerade publikationer/författare.” (Kärki & Kortelainen 1998, s. 25) Med hjälp av cocitering kartläggs forskarnas inbördes relationer och olika intellektuella, kommunikativa och kognitiva nätverk kan åskådliggöras. Ofta används det för att med hjälp av kartor visualisera olika ämnesområdets struktur och sammansättning.

2.1.4 Ämnets placering (B&I)

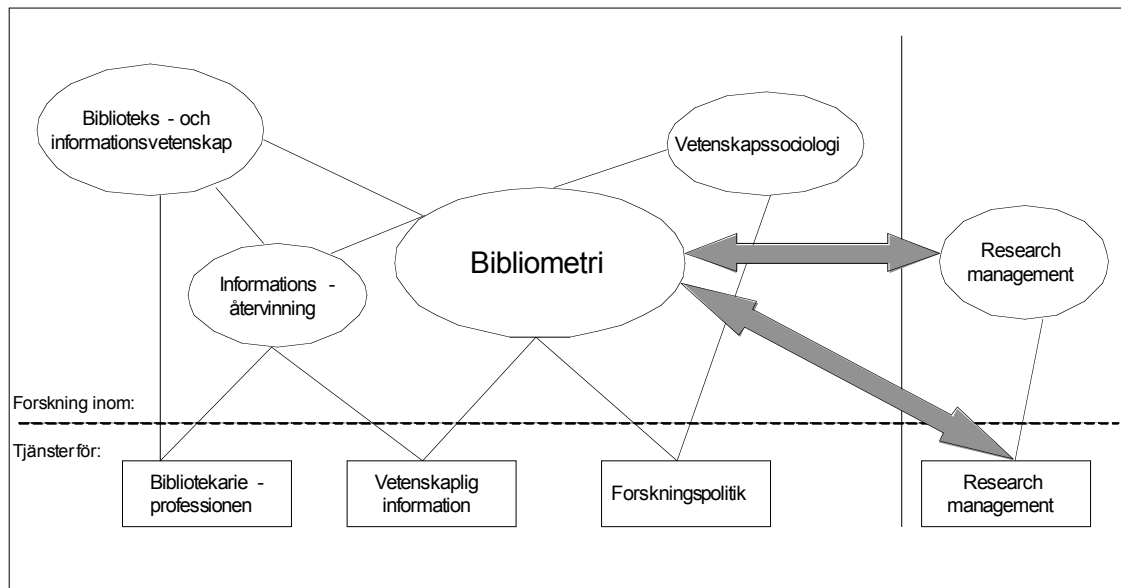
Bibliometrin har vuxit fram ur en rad olika discipliner och kan i dag fortfarande betraktas som ett synnerligen tvärvetenskapligt ämne. Dels har man hämtat element och modeller från vetenskapsområden som matematik, fysik och statistik, dels metoder från mer mjuka ämnen som sociologi och psykologi (Glänzel 2003, s. 9; Kärki & Kortelainen 1998, s. 11). Ämnet har i och med sitt mest förekommande studieobjekt, vetenskapliga publikationer, även en naturlig anknytning till ämnen som studerar vetenskapens natur såsom vetenskapspolitisk forskning, forskning i vetenskaplig kommunikation, forskning i vetenskapens sociala egenskaper och vetenskapens historia (Kärki & Kortelainen 1998, s. 11).

Bibliometrin har en lång tradition av nära förbindelse med biblioteks- och informationsvetenskapen. Här kan vi nämna områden som biblioteksvetenskap, informationsforskning, informationssökning och informationsåtervinning (Glänzel 2003, s. 9; Kärki & Kortelainen 1998, s. 11). I det praktiska biblioteksarbetet har dock användningen av bibliometri varit relativt liten och då framför allt i samband med beståndsutveckling (Kärki & Kortelainen 1998, s. 61). Med hjälp av till exempel citeringsanalys har man velat undersöka huruvida ens bestånd innefattar de mest citerade och därmed mest vetenskapligt intressanta tidskrifterna inom vissa specifika ämnesområden. Detta förfarande ska ses med bakgrunden av bibliotekens begränsade resurser som tvingar dem att ständigt optimera sina bestånd (Kärki & Kortelainen 1998, s. 61–62).

Att utföra bibliometrisk utvärdering kräver ganska omfattande kunskaper i ämnet och ofta kompetens från en rad olika discipliner. I synnerhet behövs tekniskt kunnande när stora datamängder ska hanteras, ofta systemvetenskaplig kompetens. Trots att bibliometrin inom ett universitet inryms under biblioteksorganisationen, är ämnet i sig inget som bibliotekarierna i gemen sysslar med.

Följande bild ger en god bild av bibliometrins mångfacetterade verklighet:

Figur 1. Bibliometri i förhållande till relaterade ämnen



(Lundberg 2006b, s. 9, vår övers.)

2.2 ISI

2.2.1 Historik

1963 publicerades den första årliga utgåvan av Science Citations Index (SCI). Idén om att bygga upp en bibliografisk databas, i vilken data om citeringar skulle inkluderas, härstammar dock redan från 1950-talet. Eugene Garfield, som allt sedan dess har varit en portalgestalt inom bibliometrin, lade fram denna idé i en artikel i tidskriften *Science* 1955. Mer än tjugo år senare beskriver han tanken bakom idén på följande sätt:

The concept of citation indexing is simple. Almost all the papers, notes, reviews, corrections, and correspondence published in scientific journals contain citations. These cite – generally by title, author, and where and when published – documents that support, prove precedent for, illustrate, or elaborate on what the author has to say. Citations are the formal, explicit linkages between papers that have particular points in common.

Garfield 1979, s. 1

Introducerandet av SCI kom att kraftigt påverka och ligga till grund för utvecklingen av bibliometrin och har alltsedan dess varit en central källa för bibliometriskt forskningsmaterial (Kärki & Kortelainen 1998, s. 11). Databasen har sedan dess utvecklats och expanderat, och den teknologiska utvecklingen har oundvikligen underlättat både insamlandet av datan och möjligheten av att tillgängliggöra denna. I dag produceras SCI av ISI, förut känt som Institute for Scientific Information, i Philadelphia och ägs sedan slutet av 1990-talet av Thomson Scientific.

ISI innehåller i dag tre olika citeringsindex: Science Citation Index Expanded (SCIE), Social Sciences Citation Index (SSCI) och Arts and Humanities Citation Index (A&HCI). Sammanlagda innehåller dessa citeringsindex data ifrån ungefär 8 500 vetenskapliga tidskrifter (Lundberg et al. 2006a, s. 3). Som namnen på dessa index antyder så är de uppdelade på olika ämnesområden, men alla tre finns tillgängliga utifrån ISI:s webbaserade gränssnitt, Web of Science, som gör materialet lätt tillgängligt och enkelt att söka i.³

2.2.2 Täckning

ISI har en varierande täckning beroende på vilken vetenskaplig disciplin man vill studera. Detta innebär att bibliometriska utvärderingar utifrån ISI:s citeringsindex lämpar sig mindre väl för vissa ämnesområden. I följande uppställning åskådliggörs ISI:s täckning inom olika vetenskapsområden och hur väl de lämpar sig för utvärdering av forskning (Moed 2005, s. 42):

- *Mycket bra*
Molekylärbiologi och biokemi
Biologi (relaterat till människor)
Klinisk medicin
Fysik och astronomi
Kemi
- *Bra*
Tillämpad fysik och kemi
Biologi (relaterat till djur och växter)
Psykologi och psykiatri
Samhällsvetenskap (relaterat till medicin och hälsa)
Geografi
Matematik
Ingenjörsvetenskap
Ekonomi
- *Mindre bra*
Samhällsvetenskap (förutom ovan nämnda)
Humaniora

De olika ämnesområdenas varierande täckning är till stor del beroende av vilka publiceringsformer som används. De discipliner som har en *mycket bra* täckning presenterar sina forskningsresultat i främst artiklar, som sedan publiceras i vetenskapliga tidskrifter. De discipliner som har en *bra* täckning presenterar sina forskningsresultat, förutom vetenskapliga artiklar, även i konferenssammanfattningar, referensarbeten, handböcker etc.

Inom humaniora och samhällsvetenskap presenteras ofta forskning i olika typer av böcker: monografier, antologier etc. Följaktligen har ISI en mindre bra täckning av

³ Akronymen ISI används genomgående i denna uppsats och innefattar dessa tre olika citeringsindex.

dessa områden. Forskningen inom humaniora och samhällsvetenskap har också inte sällan en nationell prägel och författas ofta på den egna nationens språk.

2.2.3 Grundprinciper

Moed (2005, s. 116–117) gör en distinktion mellan källindex och citeringsindex i ISI. Källindexet innehåller bibliografisk information från de av ISI behandlade tidskrifterna. Denna bibliografiska information inkluderar:

- Hela publikationens titel
- Samtliga bidragande författare
- Samtliga författares institutionella hemvist
- Tidskriftens namn
- Publikationsår
- Volymnummer
- Sidnummer (första- och slutsidan)

Förutom ovanstående behandlar även ISI de referenser som en källpublikation innehåller. Följande bibliografiska information från referenserna inkluderas:

- Det första författarnamnet
- Tidskriftens (eller bokens) namn
- Publikationsår
- Volymnummer
- Förstasidennummer

Denna bibliografiska information, som hämtas ur källpublikationernas referenser, konstituerar ett citeringsindex.

Som vi beskrev ovan innefattar den bibliografiska informationen i källindexet källpublikationens samlade referenser: de källor som publikationen hänvisar till i sin text. I citeringsindexet är däremot referenserna ordnade efter vilken publikation de citerar: under varje citerad publikation listas de källpublikationer som citerar detta dokument.

De citerade dokumentet har i sin tur en identisk motsvarighet i källindexet och citeringsindexet fungerar som en länk mellan två källpublikationer. Det är denna länk som ger användaren möjlighet att enkelt klicka sig fram mellan olika dokument som utifrån sina citeringar anknyter till varandra, och som konstituerar ISI:s grundidé. (Moed 2005, s. 117)

ISI:s citeringsindex omfattar i dag en stor del av det totala antalet vetenskapliga tidskrifter, men det inte är heltäckande. Beroende på hur man väljer att räkna och hur man definierar en vetenskaplig tidskrift har det totala antalet tidskrifter i världen varierat. Utifrån en analys från 2001 av Ulrich's International Journal Directory fann man sammanlagt 14 700 aktiva vetenskapliga tidskrifter (Moed 2005, s. 112).

Eftersom ISI inte är heltäckande är ett urval nödvändigt. Garfields idé var att antalet citeringar skulle visa på vilka tidskrifter som är viktiga och har ett stort genomslag. Om en tidskrift i ISI innehåller en citering till en icke-indexerad tidskrift, visar detta på en

tidskrift som bör inkluderas i ISI. För att kompensera för antalet publikationer som tidskriften producerar per år och för tidskriftens ålder, utvecklade Garfield en mätmetod som normaliserade dessa olikheter. Att han ville kompensera för antalet publikationer är enkelt att förstå men varför man behöver ta hänsyn till tidskriftens ålder är inte lika självklart. Ett exempel: Vi väljer en tidsperiod, exempelvis 1999, och räknar det totala antalet citeringar som två utvalda tidskrifter mottagit. Om ena tidskriften är äldre kommer den följaktligen ha publicerat en större mängd artiklar som kan citeras under denna tidsperiod. För att motverka detta avgränsade sig Garfield till de två år som föregår det analyserade året. Således räknar man endast antalet citeringar år 1999 för publikationer publicerade tidsperioden 1997–1998. Denna utvecklade metodologi ligger också till grund för det som kom att bli journal impact factor. (Moed 2005, s. 111–112)

Trots att det har vuxit fram andra liknande databaser, exempelvis Google Scholar och Scopus, är ISI i dag den i särklass mest använda databasen för bibliometriska analyser och dess unika ställning kan snarast betraktas som ett monopol (Weingart 2005, s. 120; Adam 2002, s. 728). Peter Weingart (2005) och David Adam (2002) framhåller också att ISI:s inriktning och ambitioner har förändrats sedan den i början 1990-talet såldes till Thomson Scientific. Dels har företaget kraftigt kommersialiserats men samtidigt tappat en del av sin tidiga så viktiga forskningsanknytning, dels har det kritiska förhållningssättet till citeringsanalysens möjligheter och medvetenheten om dess begränsningar minskat. I stället har marknadsföringen av deras tjänster intensifierats, samtidigt som tillgängligheten till dessa har ökat radikalt i och med Internets utbredning.

2.3 Citeringsanalys

Citeringsanalysen är den vanligaste och mest förekommande metoden vid bibliometriska undersökningar (Kärki & Kortelainen 1998, s. 11). Citeringsanalysen kan delas in i två separata fält utifrån vilket perspektiv man anlägger. Dels studerar man referenser utifrån det refererande dokumentets synvinkel (källanalys), dels studerar man citeringar utifrån det citerade dokumentets synvinkel (hänvisningsanalys). Det är framför allt hänvisningsanalys som i dag används som metod inom citeringsanalysen och som studeras i denna uppsats.

2.3.1 Bibliometriska enheter

Vid en publikations- och citeringsanalys utgår man från en viss mängd publikationer. Beroende på vad man är intresserad av att analysera – exempelvis ett land eller en institution – så görs ett urval av publikationer utifrån en viss författare eller, som ofta är fallet, en större samling författare. Dessa är de bibliometriska enheterna (Lundberg et al., s. 3):

- Författare
- Forskargrupp
- Institution
- Centrumbildning/nätverk
- Universitet
- Land

I uppställningen ovan gör man ett urval utifrån författarens organisatoriska hemvist. Även andra kriterier förekommer då enheterna är oberoende av författaren och dennes hemvist. I dessa fall baserar man sig i stället på artiklarnas egenskaper och erhåller följande enheter:

- Enstaka publikationer
- Tidskrift
- Ämnesområde
- Typ av publikation
- Publiceringsår

2.3.2 Citeringspraxis

När man bedriver kvantitativ citeringsanalys är man framför allt intresserad av den mängd citeringar en viss enhet har mottagit, ett mått som avspeglar den utvalda enhetens inflytande i forskarsamhället. Man utgår följaktligen ifrån att det föreligger en korrelation mellan antalet citeringar och inflytande i det omgivande forskarsamhället. I detta kapitel ska vi diskutera teorier kring varför man citerar.

I en artikel från 1996 konstaterar Eugene Garfield att samtidigt som det finns utförliga manualer kring *hur* man ska citera, existerar det knappt några instruktioner kring *när* man ska citera (1996, s. 449). Detta resonemang bör lätt kunna kännas igen av en universitetsstudent. I synnerhet vid uppsatsskrivande får man grundliga instruktioner i den citeringspraxis som används vid den aktuella institutionen och hur denna ska tillämpas. Ofta är citeringspraxis en mer eller mindre överensstämmande del av ett internationellt erkänt referenssystem, till exempel Harvard- eller Oxfordssystemet. Desto mer sällan, om än aldrig, förs dock någon djupare diskussion kring när man ska citera. Detsamma gäller i vetenskapliga tidskrifter, som ofta tillhandahåller utförliga instruktioner kring den aktuella tidskriftens citeringspraxis, men aldrig någon explicit guide för *när* man ska citera.

I ett experiment utfört på 1960-talet gav Garfield en egenförfattad artikel, utan några egna tillagda referenser, till runt femtio studenter och bad dessa att sätta parantes på de ställen där de ansåg att en referens var nödvändig; resultatet varierade från femton till sjuttiofem referenser (1996, s. 451). Denna stora variation avspeglar hur citeringsprocessen till stor del är subjektiv och betingad av olika individers förståelse.

Garfield (1996, s. 451–452) ställer upp följande femton motiv för att citera:⁴

1. Betyga sin vördnad till föregångare.
2. Kreditera relaterade arbeten (vördnad till kollegor).
3. Identifiera metodologi, utrustning med mera.
4. Ge bakgrundsläsning.
5. Rättelse av sitt eget arbete.
6. Rättelse av andras arbete.
7. Kritisera tidigare arbeten.

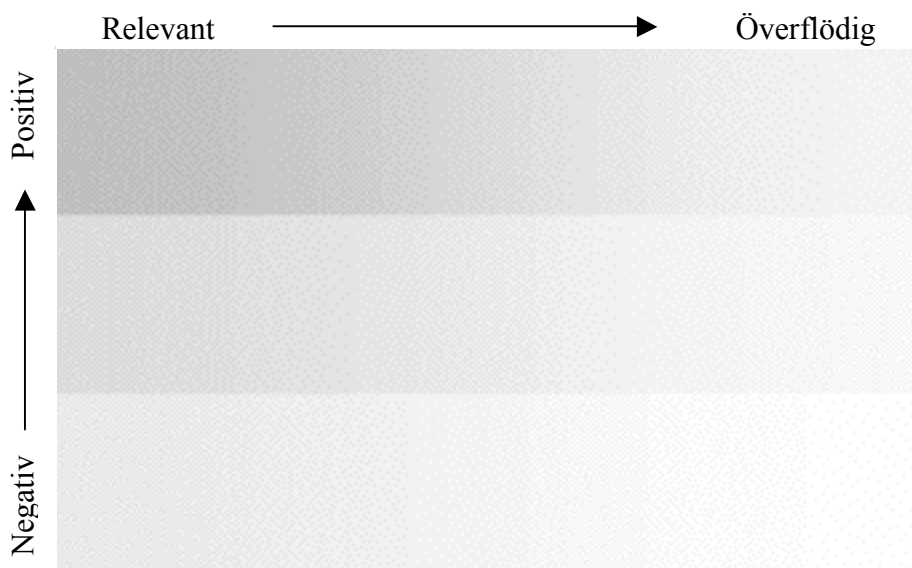
⁴ Översättningen av uppställningen är hämtad ur Bohlin-Klarquist (2006, s. 10–11).

8. Bestyrka påståenden.
9. Uppmärksamma forskare på kommande arbeten.
10. Leda uppmärksamhet på dåligt utbredd, dåligt indexerat eller ociterat arbete.
11. Verifiera data och fakta, till exempel fysiska konstanter.
12. Identifiera originalpublikationer där idéer eller begrepp diskuteras.
13. Identifiera originalpublikation som beskriver eponymiska begrepp eller termer, till exempel Hodkin's disease.
14. Dementera andras arbeten eller idéer.
15. Bestrida tidigare anspråk från andra.

Ovanstående uppräknning täcker väl in de många olika motiv som ligger bakom en citering, och hur vitt skilda dessa kan vara. Som vi ser kan det exempelvis vara både av positiv (till exempel 1 och 2) eller av negativ anledning (till exempel 6 och 7).

Utifrån uppräknningen ovan åskådliggör Glänzel nedan hur citeringar kan inordnas utifrån två parametrar: positiv eller negativ och relevant eller överflödig.

Figur 2. Karta över citeringsmotiv



Glänzel 2003, s. 55

2.3.3 Citeringsteori

Alltsedan 1970-talet har bland annat vetenskapssociologer intresserat sig för hur forskare citerar och citeringarnas kontext har studerats, i synnerhet den text som omger referenshänvisningarna (antingen fotnoter eller parenteser). På så sätt har man velat kartlägga och klassificera citeringsförfarandets olika motiv och orsaker (Small 1978, s. 327). Dessa undersökningar har sin upprinnelse just i en osäkerhet om citeringarnas natur, eller som Small uttrycker det:

These detailed examinations of citation practice appear to be motivated by the feeling that we do not know enough about why authors cite (or the various functions citations can have) to be able to interpret studies based on statistical analysis of citations counts. Some work in this area arises from doubts that citations can be used as measures of the quality or importance of scientific work, and that a breakdown of citations into various types will help sharpen our measurements.

Någon enhetlig och allomfattande citeringsteori finns inte (Kärki & Kortelainen 1998, s. 58; Nicolaisen 2003, s. 12). Däremot föreligger det en rad olika teorier kring citeringsförfarandets bakomliggande motiv och empirisk forskning kring olika discipliners citerings- och publikationspraxis.

Två grundläggande teoretiska ståndpunkter kan skönjas. Utifrån ett kunskapssociologiskt perspektiv skiljer man på en metodologisk individualism respektive en metodologisk kollektivism som förklaringsmodell för att kunna förstå motiven bakom citeringar (Nicolaisen 2003, s. 12–13). Där den förra ser kunskap som en snarast individuell process framhåller den senare den sociala omgivningens betydelse och påverkan på individen. Utan att närmare diskutera dessa förhållningssätt, kan vi konstatera att beroende på vilket synsätt vi anammar får det konsekvenser för hur vi väljer att förklara citeringsförfarandet.

Citeringsbeteendets orsaker kan analyseras utifrån tre teoretiska system: ett belönings-, ett kommunikations- och ett retoriskt system (Kärki & Kortelainen 1998, s. 59–60).⁵ Dessa ska ses som analytiska och inte som reella distinktioner.

I ett belöningsystem ses citeringen som ett erkännande till en forskare, publikation etc. Belöningsystemet uppfattas gärna som den mest självklara förklaringsmodellen bakom citeringsförfarandet: man belönar helt enkelt tidigare forskning som på olika sätt rent vetenskapligt anses relevant att förhålla sig till. I kommunikationssystemet är man däremot intresserad av saker som publikationens tillgänglighet, läsekrets, innehållets specialisering, publiceringsland och -språk. Man studerar följaktligen de mer praktiska och formmässiga faktorer som påverkar spridningen av en publikation och därmed också citeringarnas spridning. I det retoriska systemet används citeringen som en motivering och ett underbyggande argument för den egna texten. Citeringar ses alltså i huvudsak som retoriska instrument för att övertyga andra forskare, snarare än att visa på forskning och som påverkat den citerande publikationens vetenskapliga innehåll (van Raan 1998, s. 129). Susan Cozzens (1989, s. 437), som lanserade denna modell, hävdar att citeringar i första hand ska ses som retoriska, och i andra hand som ett belöningsystem.

Citeringsförfarandet är som vi har sett ovan en komplex verksamhet, och forskarnas referenspraxis behöver onekligen både problematiseras och diskuteras. Då vi i vår empiriska undersökning ska utföra en kvantitativ analys av citeringar, bör vi ställa oss frågan huruvida vår analys och dess validitet påverkas av citeringarnas bakomliggande orsaker. van Raan (1998, s. 134) hävdar att så inte är fallet. På individuell artikelnivå kan visserligen valet av citeringar styras av allsköns olika motiv, vissa mer godtyckliga än andra, men bibliometriska analyser utförs oftast utifrån en större mängd publikationer (Glänzel s. 2003, s. 56). Däremot blir denna variation allt mindre signifikant vid större aggregationsnivåer och påverkar då inte resultaten i nämnvärd mening. Statistiskt sett så tar dessa oregelbundenheter ut varandra vid ett större undersökningsmaterial under förutsättning att inte alla artiklar delar samma skevhet i sitt citeringsförfarande.

⁵ Avsnittet nedan utgår, där ingen annan källa anges, utifrån denna bok.

We claim that there is no sound empirical evidence that citation-biases are the predominant character of reference lists in scientific papers, and that less predominant citation-biases do not cancel each other. Even if one maintains the open-door argument that authors *never* cite *all* the work they used for their research, it does not affect the validity of citation analysis.

van Raan 1998, s. 135

3. Utvärderande bibliometri – en litteraturoversikt

3.1 Kvantitativa studier av vetenskap och teknologi

Vetenskap och teknologi har länge varit en viktig del i det moderna kapitalistiska samhället, men i synnerhet efter andra världskriget har vetenskap och teknologi blivit en central drivande kraft för ekonomisk utveckling och tillväxt (Moed et al. 2004, s. 1). Västvärldens länder satsar i dag större ekonomiska resurser än någonsin på forskning och utveckling. I den globaliserade ekonomin är forskningen i dag ett nyckelinstrument för att hävda sig i den globala konkurrensen.

Utvärdering av vetenskap har under de senaste decennierna blivit en alltmer vanligt förekommande verksamhet. De metoder och tillvägagångssätt som används vid utvärderingar har också utvecklats och nyttjas i dag av en rad olika aktörer i samhället (van Leeuwen 2004, s. 373). Det är också under 1960-talet som vi ser en kraftig utveckling av kvantitativt material om vetenskap och teknologi, under en period där samtidigt en rad olika organisationer växer fram som systematiskt studerar dessa utifrån statistiska metoder (van Raan 2004, s. 19). Det kan också framhållas att kvantitativa metoder generellt kom att bli mycket populära inom många vetenskapsdiscipliner under denna period.

I *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology* (1988) ges ämnesområdet följande definition:

Quantitative studies of science and technology therefore represent the research field of utilization of mathematical, statistical, and data-analytic methods and techniques for gathering, handling, interpreting, and predicting a variety of features of the science and technology enterprise, such as performance, development, dynamics.

van Raan 1988, s. 1

Utvärderande bibliometri kan ses som en del av detta breda forskningsfält.

Bibliometriska indikatorer för utvärdering av vetenskap och forskning började utvecklas under 70-talet. Francis Narin, som anses vara en av pionjärerna inom området, myntade begreppet "evaluative bibliometrics" som han definierade som "the use of bibliometric techniques, especially publication and citation analysis, in the assessment of scientific activity" (Narin 1976, s. 1). Redan i mitten av 70-talet förutspådde Narin (1976, s. 2) att det var "oundvikligt" att bibliometriska metoder skulle börja användas inom forskningspolitiken.

Första gången bibliometriska indikatorer användes vid verkliga utvärderingar av forskningsinstitutioner var i Storbritannien 1983 (Weingart 2005, s. 118). Reaktionen från forskarna som utsattes för undersökningen blev häftig. Det väletablerade peer-reviewsystemet ansågs vara ett fullt tillräckligt utvärderingsverktyg och forskarna protesterade indignerat mot att låta utomstående, icke-experter göra en kvalitetsbedömning av forskningen. Kritiken gällde inte bara avsaknaden av ämnesmässig kompetens hos bibliometrikerna; man ifrågasatte även validiteten i de bibliometriska måtten.

Intresset för att använda bibliometri vid utvärderingar har allt sedan dess växt i takt med att konkurrensen om forskningsmedel mellan olika lärosäten, institutioner och forskare har blivit allt hårdare. Finland utgör det mest extrema exemplet: där har man lagstadgat att journal impact factor ska ingå som en bedömningsgrund vid beslut om fördelning av forskningsanslag (Weingart 2005, s. 118).

Peter Weingart (2005, s. 119) menar att det har skett en dramatisk förändring i synen på användandet av bibliometriska indikatorer i utvärderingssyfte. I många länder har politiker såväl som beslutsfattare inom universitetsvärlden gått från välgrundad skepticism till okritiskt bejakande av de bibliometriska metoderna.

3.2 Utvärderande bibliometri och peer review

Utvärderingar av forskning är en nödvändighet för att kunna göra rättvisa prioriteringar och gynna den forskning som är av god kvalitet. Kvalitetsnivån bedöms i det här sammanhanget utifrån hur mycket en forskargrupp eller individuell forskare har bidragit till framsteg inom vår samlade kunskapsmassa (van Raan 1996 s. 398). Vad som anses som viktiga bidrag och god vetenskaplig kvalitet är en fråga som bara kan avgöras inom forskarsamfundet i en intersubjektiv prövning. Eftersom peer review-systemet (engelska för ”granskning av likar”) utgår från kvalitetsnormer som en majoritet inom forskarvärlden sluter upp kring jämförs systemet ibland med hur en demokrati fungerar (van Raan 1996, s. 398–399).

Peer review innebär att en eller flera granskare bedömer om det utvalda studieobjektet, till exempel en tidskriftsartikel, lever upp till de uppställda kraven på vetenskaplighet och objektivitet. Granskarna är själva forskare inom det ämnesområde som studeras. Peer review används inte bara vid granskningen av inskickade manuskript till tidskrifter, utan är även en viktig del i utvärderingsprocessen för bidragsansökningar samt vid bedömningen av kandidater till olika typer av priser och belöningar, till exempel nobelpriset (Moed 2005, s. 230). På senare tid har det också börjat förekomma att hela forskningsinstitutioner utvärderas med hjälp av peer review. Syftet med kvalitetsutvärderingen av forskningsinstitutioner är dels att kunna marknadsföra framgångsrik forskning utåt, dels att få fram information som är användbar för förbättra forskningen vid den undersökta avdelningen. Ett tredje syfte kan vara att förse administratörer med ett beslutsunderlag vid fördelningen av forskningsmedel (Moed 2005, s. 231).

Även om en rad svagheter har uppmärksammats inom det existerande peer review-systemet är de flesta överens om att det är det bästa systemet som finns. Den kritik som riktas mot systemet gäller ofta att bedömningsgrunderna är oklara och att beslutsprocesserna är alltför slutna.

Hur peer review-systemet fungerar är i hög grad avhängigt av vilken typ av forskningsområde som studeras. Richard Whitley (2000, s. 167–169) undersöker skillnaderna mellan hur olika vetenskapliga områden är organiserade genom att bland annat analysera graden av formalisering av forskningspraktiken och i vilken mån det finns standardiserade verktyg för kvalitetskontroll. Huruvida det finns klara kvalitetskriterier inom ett forskningsfält har naturligtvis en avgörande betydelse för samstämmigheten och graden av objektivitet i peer review-processen.

De uppmärksammade svagheterna i peer review-systemet har ökat attraktionskraften i de enkla, och till synes lätthanterliga mått som bibliometriska indikatorer erbjuder. Förhoppningen hos många politiker är att de kvantitativa, bibliometriska måtten ska vara mer objektiva och transparenta (Weingart 2005, s. 121) än de kvalitativa analyser av forskningsprestationer som peer review innebär. Användandet av bibliometriska indikatorer vid utvärderingar ska i första hand ses som ett komplement till peer review och som ett sätt att kompensera för de svagheter och brister som är inbyggda i systemet.

van Raan (1996, s. 401) räknar upp tre huvudskäl till varför bibliometriska indikatorer kan vara nödvändiga:

- Kvaliteten av peer review-processen och de beslut som fattas är i hög grad beroende av vilka som väljs in som medlemmar i en granskningskommitté. Inom nya forskningsfält och interdisciplinära fält kan detta beroende vara problematiskt.
- Intressekonflikter hos medlemmar i granskningskommittén kan leda till orättvisa bedömningar.
- Granskningskommittéer uppmärksammar inte alltid yngre forskare och nykomlingar inom ett forskningsfält på samma vis som mer etablerade forskare. Detta fenomen brukar kallas för ”the old-boys-system”.

Såsom Weingart (2005, s. 122) påpekar vore det emellertid felaktigt att argumentera för införandet av bibliometriska indikatorer i utvärderingssammanhang utifrån en allmän misstro mot peer review. Publicerings- och citeringsanalyser utgår ju ifrån den vetenskapliga kommunikation som manifesteras i tidskrifter, vilka i sin tur bedömer och väljer ut artiklar genom peer review-förfarande. De bibliometriska måtten kan därför sägas vara präglade av peer review-systemet i allra högsta grad.

Weingart lyfter fram två betydande fördelar som motiverar användandet av bibliometriska indikatorer vid utvärderingar: 1. De mått som utvärderingen baserar sig på är inte reaktiva. Resultaten baserar sig på en större mängd publikationer och citat, de beslut och ställningstaganden som utgör bakgrunden till dessa ”handlingar” påverkas inte av att de räknas och bearbetas inom ramen för en bibliometrisk undersökning. 2. Till skillnad från i en peer review-process, som oftast är avgränsad, bygger de

bibliometriska måtten i de flesta fall på ett större material som möjliggör ett bredare perspektiv i utvärderingen. På så vis minimeras risken att partiskhet och okunnighet hos utvärderarna ger en skev bild av det undersökta objektet. (Weingart 2005, s. 122)

3.3 Forskarsamhällets anpassning

När bibliometriska indikatorer används i samband med fördelning av forskningsanslag är syftet att premiera forskning av hög kvalitet och att uppmuntra forskare att sprida sina resultat i tidskrifter, gärna sådana med hög impact faktor. Avsikten är således att i viss mån påverka forskningens inriktning och framställning. Risken är emellertid att de bibliometriska måtten får andra, icke-önskvärda effekter. Endast ett fåtal studier har gjorts av hur forskarsamhället reagerar på införandet av bibliometriska indikatorer vid utvärderingar men flera bedömare är överens om att det faktiskt sker en viss anpassning till måtten (se t. ex Weingart 2005; Butler 2004; Lawrence 2003).

Peter A. Lawrence menar att den allt hårdare administrativa kontrollen av forskning har lett till en överdriven fokusering på de bibliometriska indikatorerna, vars implementering har blivit något av ett självändamål. Han talar om ett ”audit society” (ungefär granskningssamhälle) där administratörer har tagit makten från forskarna. Många forskare har också entusiastiskt medverkat i den här utvecklingen där en antagen artikel i en prestigefull tidskrift ibland prioriteras framför själva innehållet i forskningen. (Lawrence 2003, s. 259)

Tidskrifternas ökande betydelse inom vetenskapssamhället har lett till att de stora tidskrifterna tar emot enorma mängder manuskript. Eftersom det inte finns tid att låta alla manuskripten bedömas i en peer review-process har redaktörernas beslutsmakt blivit allt viktigare och en del artikelförfattare drar sig inte för att försöka påverka bedömningarna genom olika typer av påtryckningsmedel. Det händer också att det omvända sker när redaktörer för ledande tidskrifter skickas ut för att övertyga välkända forskare att de ska publicera sina senaste artiklar i just deras tidskrift (och på så vis höja dess impact factor). Dessutom förekommer det att redaktörer kräver att artikelförfattare ska komplettera sina referenslistor med fler referenser till den egna tidskriften för att en publicering ska ske. På så vis hoppas man öka tidskriftens impact factor. (Lawrence 2003, s. 260)

Jakten på höga citeringsnivåer och vikten av att bli publicerad leder även till att forskare publicerar sina resultat så tidigt som möjligt för att ingen annan ska hinna före. Detta kan leda till att mindre pålitliga resultat publiceras, vilket i så fall föranleder ytterligare en artikel som korrigerar felaktigheter i den första. Vetenskapliga upptäckter och resultat portioneras ofta medvetet ut i flera artiklar för att ge en statistiskt mer fördelaktig bild av forskningen. (Lawrence 2003, s. 259–260)

3.3 Bibliometriska indikatorer

De två variablerna som framför allt studeras vid en bibliometrisk utvärdering är antalet publikationer och antalet citeringar en viss enhet frambringt.

De mått som används inom bibliometrin för att mäta och jämföra publikations- och citeringsmått kallas indikatorer. Som namnet antyder ger inte indikatorerna en fullständig bild, utan påvisar snarare en förenkling av en komplex verklighet. Indikatorerna är trots detta ett nödvändigt verktyg för mer avancerade analyser av citeringsdata.

Lundberg et al. (2006, s. 2–3) delar in de bibliometriska indikatorerna i tre huvudgrupper:

- Kvantitetsindikatorer
- Kvalitetsindikatorer
- Strukturindikatorer

De två första indikatorgrupperna är relevanta och användbara vid utvärdering av forskning och den tredje huvudgruppen, strukturindikatorer, används framför allt vid kartläggning av kognitiva och kommunikativa nätverk (se ovan, s. 13–14).

3.3.1 Kvantitetsindikatorer

De två enklaste bibliometriska måtten beräknar det totala antalet publikationer eller citeringar en utvald enhet har producerat:

- Totala antalet publicerade *publikationer* av en viss enhet under en utvald tidsperiod.
- Totala antalet *citeringar* en viss enhet erhållit under en utvald tidsperiod.

Dessa bibliometriska tal kan användas vid enklare analyser av en enhets forskning, men säger i praktiken väldigt lite om den utvalda enhetens status i vetenskapssamhället och kvaliteten på dess forskning. En institution skulle exempelvis vilja vara intresserad av att jämföra antalet publicerade artiklar över tid och på sätt studera produktiviteten under en tidsperiod.

Den mest uppenbara bristen är dock att man vid beräkningen inte tar hänsyn till enhetens storlek. Ett exempel: ju fler forskare vid en institution, desto fler publikationer är det troligt att den producerar. Om vi utgår från indikatorerna ovan och kompenserar dessa för enhetens storlek, i detta exempel antalet forskare, ser indikatorerna ut på följande sätt:

- Genomsnittligt antal producerade publikationer per forskare inom en viss enhet.
- Genomsnittligt antal erhållna citeringar per forskare inom en viss enhet.

Här får vi fram två relativa kvantitetsmått som dock fortfarande har stora begränsningar. De kan vara relevanta vid vissa typer av undersökningar men lämpar sig mindre väl vid utvärdering av forskning.

3.3.2 Kvalitetsindikatorer

De enklaste måtten såsom totalt antal publikationer från och citeringar till en viss enhet (individuell forskare, institution etc.), kan vara intressanta i vissa sammanhang men för att uppbringa vetenskapligt intressanta resultat måste måtten relateras och anpassas, det

vill säga normaliseras, till det material som används som jämförelse. Framför allt bör man ta hänsyn till tre olika parametrar:

- Ämnesområde
- Publikationstyp
- Ålder

Att anpassa måtten till det ämnesområde i vilken publikationen är publicerad är av största vikt då citerings- och publiceringspraxis skiljer sig avsevärt mellan olika discipliner. Ett exempel: Inom matematik citerar man i regel mycket lite och under en lång tidsperiod medan man inom medicin citerar väldigt mycket och ofta under en kortare period.

En tidskrift innehåller en rad olika dokumenttyper som även i viss mån klassificeras separat i ISI. Eftersom publikationstypen påverkar antalet erhållna citeringar bör man även ta hänsyn till detta. Översiktsartiklar citeras exempelvis ofta i större mängd än originalartiklar (van Raan 2005, s. 139).

Publikationens ålder bör man också ta hänsyn till. För att få ett rättvist och jämförbart material väljs först den tidsperiod under vilken de *citerande* publikationerna är publicerade, exempelvis 2000. Under detta år studerar vi endast de *citerade* publikationer som är publicerade inom en gemensam tidsperiod, exempelvis 1997–1998. På så sätt undviker vi till exempel att äldre publikationer, som hunnit samla på sig ett större antal citeringar, får ett större genomslag än yngre dito.

Den kanske mest kända indikatorn är ISI:s Journal Impact Factor. Den anger hur många gånger en artikel i en viss tidskrift i genomsnitt citeras. På detta sätt mäts *tidskriftens* genomslag. I en vidareutveckling av denna indikator – Journal to Field Impact Score – frambringas ett normaliserat värde för tidskriften utifrån det ämnesområde den publicerar sig inom.

Vid CWTS i Leiden har man utvecklat en kvalitetsindikator som tar hänsyn till ålder, typ av dokument och ämnesområde. Denna så kallade kronindikator anger hur många citeringar en analyserad enhets publikationer fått i förhållande till världsgenomsnittet för publikationer med samma egenskaper (ålder, typ av dokument och ämnesområde). Även denna indikator har utvecklats och förfinats. På Karolinska Institutet har man gjort försök med en egen variant av kronindikatorn. I stället för att normalisera det sammanlagda antalet citeringar till artiklarna på en aggregerad nivå sker normaliseringen här på individuell artikelnivå. Vi kommer att beskriva kronindikatorn och KI-indikatorn mer ingående i kapitel 4.2.

3.4 Validitet

Mäter de bibliometriska indikatorerna verkligen det som de är avsedda att mäta? Många studier har gjorts om validiteten hos indikatorerna. I de flesta studier har man använt sig av utvärderingar gjorda med peer review som jämförelsematerial. Om det finns en hög korrelation mellan resultaten av en bibliometrisk utvärdering och den bedömning en peer review-komité har gjort, antas detta kunna stärka validiteten hos indikatorerna.

Användandet av peer review för att kontrollera validiteten hos indikatorer har dock kritiserats på grund av att den svaga reliabiliteten hos peer review gör att korrelationen mellan bibliometriska indikatorer och peer review-resultat aldrig kan bli mer än måttligt stark (Nederhof 1988, s. 209). Trots denna invändning är peer review fortfarande den främsta måttstock som bibliometriska kvalitetsindikatorer kan mätas mot.

Generellt har studierna kunnat påvisa att det finns en bättre korrelation mellan bibliometri och peer review i de fall där utvärderingarna fokuserar på höga aggregationsnivåer, än i de där individuella forskare eller publikationer utvärderas (The Australian National University 2005, s. 15).

Om de bibliometriska indikatorerna visar svaga resultat för exempelvis en utvärderad forskargrupp, medan peer review-resultaten är positiva, är det möjligt att den studerade gruppens sätt att kommunicera sina forskningsresultat till omvärlden är sådant att det inte lämpar sig för bibliometrisk utvärdering. Det är emellertid inte alltid självklart att en svag korrelation innebär att indikatorerna ”mäter fel”. Det kan även tänkas att en peer review-kommitté missar vissa aspekter i utvärderingen, exempelvis kan forskning inom nya områden vara svår att utvärdera. I sådana fall är de bibliometriska indikatorerna förmodligen ett mer tillförlitligt mått på forskningens genomslag. (van Raan, 1996, s. 413)

Francis Narin insåg redan på 1970-talet svårigheten med att kontrollera de bibliometriska indikatorernas validitet.

The fundamental problem in any discussion of the validity of indicators of scientific productivity is the fact that there is no absolute standard of measure of such productivity. The classic scientific approach would be to obtain the best possible set of indicators of quality or productivity from the literature, and validate these indicators through correlations and similar analyses with independent, objective and quantitative measures of scientific productivity and quality. Unfortunately, no such set of independent, objective, quantitative indicators exists. Thus, at present, the relationship between bibliometric measures and other measures may only be validated using a “rule of reason” approach.

Narin 1976, s. 82

3.5 Utvärderande bibliometri i Sverige

Under de senaste åren har bibliometri som utvärderingsverktyg av forskning fått allt mer uppmärksamhet inom den högre utbildningen i Sverige. Dels har de större lärosätena i olika omfattning fört upp dessa frågor på agendan och i vissa fall även initierat olika bibliometriprojekt. Dels har andra myndigheter såsom Vetenskapsrådet under ett par år arbetat med bibliometriska metoder för kvalitetsutveckling av svensk forskning.

Denna utveckling har också bakomliggande politiska beslut. Dels framhölls publicerings- och citeringsanalysen i propositionen Forskning och förnyelse (2000/01:3) som en viktig metod för att studera forskningsaktivitet och internationell uppmärksamhet, dels redovisas i den forskningspolitiska propositionen 2004/05:80 en analys med hjälp av dessa metoder.

I dag är det endast Karolinska Institutet och Lunds universitet bland lärosätena som uttryckligen sysslar med bibliometri i praktiken. På Karolinska Institutets universitetsbibliotek finns en bibliometrigrupp som bildades vid årsskiftet 2005/2006. Vid Lunds universitet drivs dessa frågor av Biblioteksdirektionen som är en del av Lunds universitets bibliotek.

Vid Umeå universitet finns forskningsavdelningen INFORSK, som sedan 1985 använt sig av bibliometriska metoder bland annat vid kartläggningar av forskningsfält. Förutom Bibliotekshögskolan i Borås är INFORSK den enda institutionen i Sverige som bedriver grundforskning i bibliometri. Även här har man på senare tid börjat intressera sig för utvärderande bibliometri (se Persson, Glänzel & Danell 2004).

I Stockholm–Uppsala-området finns även en specialgrupp för bibliometrifrågor inom nätverket SUUN, ett samarbete mellan sex högskolor och universitet i regionen.⁶

Det är svårt att i dagens läge få en bild av hur man vid lärosätena sysslar med dessa frågor; förutom KI och LU så finns ingen utåtriktad information tillgänglig om detta. Däremot så utförde vi en enklare sökning på webbplatsen för ytterligare tre lärosäten – Göteborgs universitet, Uppsala universitet och Kungliga tekniska högskolan (KTH) – och fann en hel del information om dessa frågor i olika slags interna dokument.

På KTH inledde man hösten 2005 ett samarbete med det engelska företaget Evidence. Syftet med samarbete var att bygga upp en egen kompetens i bibliometri, men även att genomföra en undersökning av KTH:s forskning. I artikeln framhålls även KTH:s goda resultat vid denna undersökning. En ansvarig på KTH:s bibliotek konstaterar också att oavsett vad man tycker om dessa mått så är man tvungen att syssla med det eftersom ”alla håller på med det”. (Stigzelius 2007, s. 8)

I Göteborgs universitetsbiblioteks årsberättelse från 2006 framhålls att man bör utöka sin kompetens i bibliometri och att det redan i dag kommer förfrågningar internt från GU om utvärderingar och identifikation av indikatorer. Universitetsbiblioteket har även under 2006 haft två anställda på en kurs i Leiden och en jämförande studie av de två mest kända rankingsystemen har genomförts. Syftet har varit att initiera en diskussion och att formulera en strategi för dessa frågor. (Göteborgs universitetsbibliotek 2006, s. 3–4)

Sverker Sörlin och Peter Gundelach (2007) diskuterar i sin utvärdering av den samhällsvetenskapliga fakulteten vid Göteborgs universitet möjligheten av att använda sig av bibliometriska mått vid kvalitetsutvärdering. Trots att de konstaterar att bibliometrin lämpar sig mindre väl vid utvärdering av humaniora och samhällsvetenskap, hävdar de att en snabb metodutveckling pågår samt ”en rad försök att urskilja indikatorer som skulle kunna vara användbara för den egna kvalitetsuppföljningen.” (Sörlin & Gundelach, 2007, s. 13)

Sammanfattningsvis kan man konstatera att intresset för bibliometri bara under de senaste 2–3 åren har ökat kraftigt och att man är medveten om bibliometrins alltmer dominerande ställning internationellt. Däremot verkar det finnas en om möjligt alltför

⁶ De sex är: Karolinska Institutet, Uppsala universitet, Stockholms universitet, Handelshögskolan, Sveriges lantbruksuniversitet och Kungliga tekniska högskolan.

stor förhoppning om att utvärderande bibliometri också ska kunna tillämpas inom humaniora och samhällsvetenskapen (jmf. s. 14 ovan).

3.6 Open access

Open access-rörelsen har vuxit fram ur ett alltmer utbrett missnöje inom universitetsvärlden med de kommersiella, vetenskapliga tidskrifternas monopol och den kraftiga prishöjningen på såväl papperstidskrifter som elektroniska tidskrifter. I Budapest 2001 hölls en internationell konferens för att samordna de open access-projekt som bedrivs i olika länder. Konferensen gav upphov till det så kallade Budapest Open Access Initiative (BOAI), ett initiativ vars främsta syfte är att verka för att fackgranskad forskningslitteratur ska göras fritt tillgänglig över Internet. En förutsättning för detta är naturligtvis att författare ger sitt medgivande.

Tillgängliggörandet av forskningspublikationer kan ske antingen genom open accesstidskrifter eller genom att forskarna arkiverar sina publikationer i elektroniska open access-arkiv, så kallad self-archiving.

I Sverige har Lunds universitet tydligt tagit ställning för att vetenskaplig publicering i första hand ska ske i fritt tillgängliga tidskrifter när detta är möjligt. Forskare vid universitetet ska också sträva efter att behålla publiceringsrättigheterna till sina artiklar. (Lunds universitet 2005)

Vilka implikationer har då utvecklingen av open accessrörelsen för bibliometrisk utvärdering? Flera studier visar att artiklar som publiceras i open access-tidskrifter erhåller fler citeringar än de som enbart publiceras i de traditionella vetenskapliga tidskrifterna (Harnad & Brody 2004).

3.7 Teknik och metodologi

Som vi tidigare berört ovan (se s. 12) möttes bibliometri som verktyg för utvärdering av forskning i början med stor skepsis av forskarsamhället.

Ranking har blivit ett allt mer populärt sätt för universiteterna att, både nationellt och internationellt, marknadsföra sin verksamhet och hävda sig i konkurrensen. Under 2003 publicerade Jiao Tong universitetet i Shanghai (SJTU 2003) en utvärdering där man med hjälp av publikations- och citeringsanalys rankade världens universitet. I en artikel i *Scientometrics* gör van Raan (2005) en grundlig och kritisk genomgång av den metodologi som använts vid den aktuella undersökningen, men fokuserar utifrån denna specifika undersökning på de generella problem som uppstår vid utvärderande bibliometri. van Raan konkluderar i inledningen:

Bibliometric indicators have a great potential, more than many people think, as these indicators provide necessary and even unexpected insight into scientific developments. This is, however, only the case under the following two fundamental conditions: (1) the *technical system* and (2) the *methodology* on which these indicators are based, must be sufficiently advanced and sophisticated.

Denna uppdelning mellan å ena sidan de tekniska aspekterna och metodologin å den andra är, enligt oss, en bra utgångspunkt för att redogöra för den utvärderande bibliometrins problem.

3.7.1 Tekniska problem

Den första och mest grundläggande proceduren vid en citeringsanalys är att verifiera det empiriska materialet, vilket betyder att de bibliometriska data som hämtas ur ISI behöver kvalitetsförbättras för att den undersökta enheten ska ges ett rättvist resultat.

Att matcha ihop de citerande och de citerade publikationerna är en grundläggande procedur vid en citeringsanalys. Detta kan vid ett mindre material utföras manuellt, men för att utföra en citeringsanalys på ett mer omfattande material krävs ett citeringsindex. Vid en större utvärdering är man således beroende av hur väl citeringsindexet matchar ihop de citerande och de citerade publikationerna. (van Raan 2005, s. 136) Utifrån en omfattande undersökning av ISI:s index, utförd av Centre for Science and Technology Studies (CWTS) i Leiden, kom de fram till att SCI totalt sett har diskrepanser i matchningen mellan publikationer i 7 procent av fallen (Moed 2002, s. 731).

På en individuell forskarnivå behöver man ta hänsyn till dels homonymer, att till exempel samma författarnamn kan beteckna två olika författare, dels synonymer som tar hänsyn till att två författarnamn kan stå för en enskild individ. Att det finns författare med samma namn i ISI är ganska uppenbart, men författare byter också ibland namn på grund av exempelvis giftermål. (Lundberg 2006b, s. 21)

Att finna vilken författare eller organisation som står bakom en publikation är ett stort problem vid datainsamling ur ISI. Till stora delar beror detta på stavningsvariationer på upphovsnamnen. Låt oss ta ett praktiskt exempel utifrån Karolinska Institutet som väl åskådliggör denna problematik. Vid en undersökning av vilka stavningsvariationer av KI som fanns i ISI påträffades bland annat följande varianter (Lundberg 2006b, s. 21):

KAROLINSKA INST	KAROLINSK INST & HOSP
KAROLINSA INST	ROYAL KAROLINSKA INST
KAROLINSK INST	HOSP KAROLINSKA INST
KARDLINSKA INST	KAROLINKA INST & HOSP
KAROLINSKI INST HOSP	KARMINSKA INST
KAROUNSKA INST	KAROLINKSA INST
HISTOLOGEN KAROLINSKY INST	KAROLINSKI INST

Förutom problem som har att göra med namnvariationer, bör man också vara medveten om att den organisation som nämns i en artikel inte nödvändigtvis är den som utfört själva forskningsarbetet. Universitet är utomordentligt komplicerade organisationer och är strukturerade på skiftande vis i olika länder (van Raan 2005, s. 136–137). Vi kan ta Lunds universitet som ett konkret exempel. LU är ett mycket stort lärosäte som innefattar en rad olika institutioner och fakulteter. Universitetet finns förutom i Lund även i bland annat Helsingborg och Malmö. Lunds universitet inrymmer också utbildningsinstitutioner med viss självständighet såsom Lunds tekniska högskola och Konsthögskolan i Malmö.

3.7.2 Metodologiska problem

ISI:s täckning

Ett av de största metodologiska problemen med bibliometrin är den bristfälliga täckningen inom en del ämnesområden såsom teknik, samhällsvetenskap och inte minst humaniora. Den bristande täckningen beror på att det inom dessa områden finns andra viktigare kommunikationskanaler för vetenskaplig information än tidskrifter. Därför kan exempelvis rankingar av universitet som baserar sig på bibliometriska indikatorer vara problematiska eftersom även om ett universitet bedriver framgångsrik forskning inom samhällsvetenskap bidrar detta väldigt lite till universitetets position (van Raan 2005, s. 138).

USA-dominans

En annan aspekt som kan ge en skev bild vid internationella jämförelser är den kraftiga USA-dominansen i publikations- och citeringstrafiken som avspeglas i citeringsdatan i ISI:s databaser (van Raan 2005, s. 138). Denna överrepresentation kan tänkas bidra på orättvist sätt till att de amerikanska universiteten ofta toppar rankinglistorna.

ISI täcker även en del icke-engelskspråkiga tidskrifter, främst tyska och franska, som generellt har en betydligt lägre impact factor än de engelska tidskrifterna beroende på en mindre läsekrets. Om de icke-engelskspråkiga tidskrifterna inkluderas i bibliometriska analyser kan de låga impacttalen ha en negativ inverkan vid internationella jämförelser för de universitet som publicerar en del av sina resultat i dessa tidskrifter.

Typ av publikation

Det är också viktigt att ta hänsyn till typen av publikation vid bibliometriska utvärderingar eftersom antalet citeringar de olika typerna innehåller och ger upphov till skiljer sig avsevärt åt. En översiktsartikel innehåller exempelvis ofta en stor mängd referenser och läses och citeras i sin tur också ofta flitigare än andra typer av publikationer. En hög medelciteringsgrad till publikationer från en given forskningsinstitution kan därför till stor del bero på att forskarna där skriver många översiktsartiklar. Eftersom en översiktsartikel inte kan räknas som ett självständigt vetenskapligt arbete är det därför viktigt att det uppmätta antalet citeringar i en bibliometrisk undersökning normaliseras utifrån vilken typ av publikation det rör sig om (van Raan 2005, s. 139).

Fraktionalisering

Vid publikations- och citeringsanalys mäts i vilken mängd en viss enhet har producerat publikationer eller erhållit citeringar. Studerar vi till exempel en enskild författare söker vi upp de publikationer där han eller hon står som författare. Är vi däremot intresserade av ett universitets prestationsmått räknar vi ihop alla publikationer med författare anknutna till det aktuella universitetet. Ett problem som här uppstår är att publikationer ofta har två eller flera författare och att dessa i sin tur kan vara anknutna till olika institutioner, universitet och vara hemmahörande i olika länder. Detta är en naturlig konsekvens av att forskning, i synnerhet inom naturvetenskap, till stor del bedrivs kollektivt i olika forskarlag. I dag är det också vanligare än någonsin med internationella samarbeten.

Detta förhållande bör man följaktligen ta hänsyn till vid publikations- och citeringsanalys, det vill säga hur man ska beräkna citeringsgraden för publikationer med flera författare. Glänzel (2003, s. 36) ställer upp tre beräkningsvarianter:

- Fraktionisering: Har en publikation tre bidragande författare tilldelas varje enhet $1/3$ av publikationen. Är två av dessa författare anknutna till universitet A och en författare anknuten till universitet B, tilldelas universitet A $2/3$ och universitet B $1/3$ osv.
- Första adress: Varje publikationen tilldelas endast en enhet utifrån vilken den första nämna adressen.
- Full tilldelning: Varje bidragande enhet tilldelas fullt ut för varje publikation.

Publikationer som publiceras i tidskrifter som verkar inom fler ämnesområden fraktioneras ibland även utifrån de ämneskategorier som ISI tilldelat tidskriften. För att jämföra publikationens citeringsgrad mot ett världsgenomsnitt delas då publikationen in i till exempel 3 delar (om tidskriften är klassad i 3 ämneskategorier) där varje del jämförs med medelciteringsgraden inom respektive kategori, varefter de tre delarna summeras för att få fram ett gemensamt medelvärde för publikationen (Karlsson & Wadskog 2006, s. 54–55).

Självcitering

Det är vanligt förekommande att forskare citerar sina egna tidigare arbeten. Eftersom utvärderande bibliometri till stor del bygger på antalet erhållna citeringar finns det en risk att den självciterande forskaren påverkar sin egen citeringsstatistik. Självciteringarna går att ta bort genom en enkel funktion i ISI, dock är denna funktion inte helt tillförlitlig. På högre aggregationsnivåer anses inte självciteringar ha någon betydelse för resultatet då olika typer av snedvridningar statistiskt tar ut varandra.

Det är inte bara på forskarnivå som självciteringar kan vara ett problem. En institution kan exempelvis ha intresse av att dess egna forskare citerar publikationer som producerats vid den egna institutionen. På samma sätt har en tidskrift intresse av att de publicerade artiklarna innehåller referenser till tidigare publikationer ur samma tidskrift. I båda fallen är syftet att försöka påverka den statistiska bilden av genomslaget i forskarvärlden.

Ämnesområde

Som vi nämnt tidigare behöver man ta hänsyn till vilket ämnesområde som studeras vid utvärderande bibliometri. Eftersom publicerings- och citeringspraxis skiljer sig åt mellan olika forskningsfält är det missvisande att jämföra exempelvis en enhet i matematik visavi en dito i medicin. Såsom vi har nämnt tidigare citerar man sparsmakat inom matematik och då under en längre tidsperiod, medan citeringarna inom medicin är mycket frekventa under en kortare tidsperiod.

I ISI är samtliga tidskrifter klassade utifrån ett eller flera av 252 definierade forskningsfält. En publikation tilldelas följaktligen samma ämnesklassning som tidskriften vari den är publicerad.

Jämförelse över tid

Utifrån en rad empiriska undersökningar visar Persson, Glänzel och Danell (2004) på olika förändringar under de senaste två decennierna som i sin tur påverkar möjligheten att jämföra olika bibliometriska indikatorer över tid. Dels att antalet publikationer med fler än en författare, i samtliga ämnesområden, har ökat under de senaste två decennierna, dels att antalet citeringar per publikation har ökat och att många tidskrifter ökar sin impact factor. Det totala antalet publikationer har under tidsperioden 1980–1998 ökat med ungefär *en tredjedel*, medan antalet citeringar under samma period har ökat med *tre fjärdedelar*. (2004, s. 421) Eftersom antalet citeringar har ökat betydligt mer än antalet publikationer visar det en förändring av forskarnas referensbeteende. En orsak till denna ökning kan, enligt författarna, vara att det har blivit enklare att söka och att få tillgång till andra publikationer. I en egen empirisk undersökning utgår de däremot från hypotesen att ju fler författare ett dokument har, desto fler referenser bör en publikation innehålla (Persson, Glänzel & Danell 2004, s. 422); och som vi såg ovan ökar antalet medförfattade publikationer. Författarna konkluderar att man vid utvecklandet av bibliometriska indikatorer måste ta hänsyn till denna inflation i de bibliometriska värdena. John Bowden och Ference Marton (1998, s. 227) delar även detta synsätt:

However, given the massive increase in the number of researchers over recent decades and in turn their attempts to publish, there has been an explosive increase in the number of journal titles worldwide so judgements about quality have been more difficult to make. It is less likely that the quantitative measures (numbers of publications of various kinds) correlates as well with the quality of the research as it once did.

Aggregationsnivå

Vilka metodologiska och tekniska problem som man behöver ta hänsyn till vid en utvärdering är, enligt Glänzel (2003, s. 37), till stor del betingat av vilka enheter som studeras. Eftersom aggregationsnivån kraftigt påverkar metodologin bör man vara medveten om dessa olikheter. Glänzel gör en uppdelning i tre aggregationsnivåer, som vi kommer att använda oss av i undersökningen i kapitel 5 (2003, s. 37, *vår övers.*):

- Mikronivå: individuella forskare och forskarlag
- Mesonivå: institutioner och vetenskapliga tidskrifter
- Makronivå: regioner, länder och övernationella enheter

3.8 Sammanfattning

Som vi har visat är utvärderande bibliometri ett område med stor potential samtidigt som de tekniska och metodologiska problemen är stora. Den som utför en bibliometrisk analys bör vara medveten om dessa omständigheter såväl vid genomförandet av undersökningen som vid bearbetningen och tolkningen av resultatet.

Problemet är inte bristande medvetenhet hos forskare inom bibliometrifältet – som vi har sett i litteraturgenomgången är de olika fallgröparna ett ständigt återkommande tema i de böcker och artiklar vi har tagit del av. Problemet är i stället om politiker,

administratörer och andra icke-expertter utan tillräckliga kunskaper inom ämnet använder sig av och tolkar bibliometriska resultat.

Även om utvärderande bibliometri är ett område som får alltmer uppmärksamhet i Sverige finns det ännu inget i utvecklingen som tyder på någon mer omfattande användning av bibliometri som verktyg vid exempel fördelning av forskningsmedel. Däremot visar vår översiktliga genomgång av en rad högskolor och universitet att det finns ett stort intresse för bibliometri bland lärosätena. Eftersom området är så pass nytt tycks de flesta satsningar syfta till att bygga upp en kompetens inom området. Hur man sedan ska använda sig av bibliometri i praktiken är oftast oklart. Vi tolkar det som att universiteten i många fall rustar sig inför eventuella framtida utvärderingar. Dels för att kunna genomföra egna kvalitetsgranskningar, dels för att kunna bemöta och tolka utvärderingar och rangordningar som lärosätena kommer att utsättas för i framtiden.

Vi har i detta kapitel redovisat en rad olika problem vid bibliometriska analyser och varje problemområde – fraktionisering, självcitering etc. – skulle kunna diskuteras och problematiseras betydligt utförligare. I denna uppsats har vi valt att fokusera på kronindikatorn och KI-indikatorn som utvärderingsverktyg samt hur undersökningar baserade på kvalitetsindikatorerna påverkas av vilken aggregationsnivå som studeras. I nästa kapitel presenteras indikatorerna i detalj.

4. Metod

4.1 Samarbetet med KI

Karolinska Institutet ligger i Solna utanför Stockholm och är ett renodlat medicinskt universitet. Det är ett av Europas största medicinska universitet och står för ungefär 40 procent av den medicinska forskningen i Sverige.

KI inledde under årsskiftet 2005/2006 ett bibliometriprojekt som en del av KI:s ambition att bli Europas främsta medicinska universitet år 2010. De bibliometriska analyserna som utförs inom projektet syftar dels till att ge KI:s ledning underlag för verksamhetsutveckling, dels ge andra intressenter inom KI:s organisation möjlighet att beställa analyser. Ett sekundärt syfte är också att sprida information om KI:s forskning och marknadsföra universitets verksamhet. (Lundberg 2006a, s. 9)

Tre organisationer är involverade i KI:s bibliometriprojekt:

- Strategy and Development Office (SDO)
- Karolinska Institutets universitetsbibliotek (KIB)
- Medical Management Centre (MMC)

Bibliometrigruppen, som är anknuten till KIB, utför de bibliometriska analyserna. SDO fungerar som beställare medan MMC svarar för kvalitetssäkring samt vidareutveckling av de bibliometriska indikatorerna. (Lundberg 2006a, s. 9)

Den undersökning som redovisas nedan är gjord i samarbete med Karolinska Institutets universitetsbibliotek.

4.1.1 ISI på KI

För att kunna genomföra de bibliometriska analyserna har KI köpt in data ur Thomsons citeringsdatabas. 10 miljoner artikelposter för åren 1995–2005 köptes in och sammanställdes i en databas på KI våren 2006. Nya poster förs kontinuerligt in i databasen vartefter de levereras från Thomson.

4.2 Indikatorerna

I undersökningen jämför vi CWTS:s kronindikator med KI:s utvecklade variant, *item oriented field normalized citation score average* (KI-indikatorn), genom att se vilka

skillnader som uppstår mellan de båda indikatorernas rangordningar av enheterna på de olika nivåerna. Vi utgår framför allt utifrån de femtio och hundra bäst presterande enheterna, en uppställning vi hädanefter kallar topp 50 och topp 100.

Nedan beskrivs i detalj hur de båda indikatorerna beräknas.

4.2.1 Kronindikatorn

Indikatorn anger hur många citeringar en analyserad enhets publikationer fått i förhållande till världsgenomsnittet för en publikation av samma *typ*, *ålder* och *ämnesområde*. För att räkna ut den genomsnittliga citeringsgraden summeras först alla de citeringar som den analyserade enhetens publikationer har fått under den utvalda tidsperioden. Sedan summeras alla de världsgenomsnitt som korresponderar till de utvalda publikationerna med hänsyn till dokumenttyp, ålder och ämnesområde. Slutligen dividerar man summan av citeringarna och summan av världsgenomsnitten. (Moed, De Bruin & Van Leeuwen 1995, s. 399–400)

Här följer ett exempel. Låt oss för enkelhetens skull säga att den analyserade enheten har producerat fem artiklar under en bestämd tidsperiod: Publikation A har blivit citerad 12 ggr, publikation B 5 ggr, publikation C 66 ggr, publikation D 17 ggr och publikation E 17 ggr. Dessa citeringsnivåer ska nu normaliseras med hänsyn till dokumenttyp, ålder och ämnesområde.

Tabell 1. Exempel på olika publikationer

	Dokumenttyp	Ålder	Citeringar	Ämnesområde ⁷	Medelvärde ⁸
Publ. A	Originalartikel	2003	12	Kristallografi	2,6
Publ. B	Originalartikel	2003	5	Kristallografi	2,6
Publ. C	Översiktsartikel	2000	66	Immunologi	33,4
Publ. D	Originalartikel	2000	17	Immunologi	17,0
Publ. E	Brev	2001	17	Genetik	9,7

Som vi ser i tabell 1 ovan är publikation A och B originalartiklar från 2003 inom ämnet kristallografi, således ska de jämföras med samma medelvärde. Publikation C och D tillhör samma ämnesområde och är publicerade samma år, däremot är de av olika dokumenttyper. Följaktligen korresponderar de mot olika medelvärden.

För att beräkna kronindikator summeras publikationernas citeringar och divideras med summan av medelvärdena:

$$\frac{(12 + 5 + 66 + 17 + 17)}{(2,6 + 2,6 + 33,4 + 17,0 + 9,7)} = \frac{117}{65,3} \approx 1,8$$

⁷ Ämnesområdena baserar sig på ISI:s ämneskategorier för tidskrifter.

⁸ Världsmedelvärdet uträknat för publikationer av samma ålder, dokumenttyp och ämnesområde

Den analyserade enheten har alltså kronindikatorvärdet 1,8. Värdet visar förhållandet till världsmedelvärdet (1,0), i det här fallet är enhetens publikationer citerade 80 procent över medelvärdet.

4.2.2 KI-indikatorn

KI-indikatorn är av de indikatorer som Karolinska Institutet använder sig av vid sina egna utvärderingar. Denna modifierade variant av kronindikatorn, som presenteras i Lundberg (2006b), skiljer sig från den ursprungliga indikatorn genom att normaliseringen av citeringsgrad görs på individuell publikationsnivå. Uträkningen ser således ut på följande sätt när antalet citeringar för respektive publikation divideras med världsmedelvärdet. Vi använder oss även här av värdena i tabell 1.

$$\frac{12}{2,6} + \frac{5}{2,6} + \frac{66}{33,4} + \frac{17}{17,0} + \frac{17}{9,7} \approx 11,3$$

Summan av de individuella medelvärdena divideras därefter med antalet artiklar, det vill säga fem.

$$\frac{11,3}{5} \approx 2,2$$

Liksom kronindikatorn visar detta indikatorvärde (2,2) förhållandet till världsgenomsnittet. Enligt denna beräkningsmodell citeras alltså enhetens publikationer 120 procent mer än världsmedelvärdet.

4.3 Beräkning av rangkorrelation

Vid bearbetningen av vårt material har vi använt oss av rangkorrelation för att jämföra de två indikatorerna. Eftersom resultatet av indikatorberäkningarna i de flesta fall framställs i olika typer av rankingsuppställningar är vi intresserade av att se hur indikatorernas rangordningar av de undersökta enheterna korrelerar. För att kunna genomföra denna jämförelse har vi tagit hjälp av Spearmans rangkorrelation (Byström 2000, s. 175–177):

$$r_{\text{rang}} = 1 - \frac{6\Sigma d^2}{n(n^2 - 1)}$$

I formeln står d för skillnaden i rangordning och n för antalet rangordnade enheter.

Låt oss ge ett exempel på hur formeln kan appliceras på vårt material. I tabell 2 har vi en ordinalskala med 10 poster (ID A–J). KI-indikatorns och kronindikatorns respektive rangordningar av de 10 ID-posterna skiljer sig delvis åt.

Tabell 2. Rangordning efter de två olika indikatorerna

ID	KI-rang	KI-indikator	Kronrang	Kronindikator
A	1	10,28	1	12,88
B	2	10,05	2	10,89
C	3	9,34	7	7,23
D	4	9,21	5	9,01
E	5	9,18	6	7,82
F	6	8,37	4	9,34
G	7	8,19	3	9,92
H	8	7,56	9	6,11
I	9	7,41	10	4,40
J	10	7,32	8	6,31

I tabell 3 har vi ställt de två rangordningarna bredvid varandra och i kolumn D visas differensen. D^2 visar kvadraten av differensen och i botten av tabellen finns summan av D^2 -värdena (Σd^2).

Tabell 3. Beräkning av differensen

ID	KI-rang	Kronrang	D	D^2
A	1	1	0	0
B	2	2	0	0
C	3	7	-4	16
D	4	5	-1	1
E	5	6	-1	1
F	6	4	2	4
G	7	3	4	16
H	8	9	-1	1
I	9	10	-1	1
J	10	8	2	4
				Σd^2 : 44

Om vi nu för in våra värden i Spearmans formel får vi följande uppställning:

$$r_{\text{rang}} = 1 - \frac{6 \cdot 44}{10(10^2 - 1)} = \frac{264}{990} \approx 0,73$$

$$r_{\text{rang}} = 0,73$$

Spearman's rangkorrelation ger ett värde mellan -1 och +1. Värdet 1 står för ett perfekt samband, 0 innebär att det inte finns något samband och -1 påvisar ett negativt samband. I vårt exempel får vi korrelationskoefficienten 0,73 vilket tyder på att det finns ett samband mellan resultaten men att de också delvis skiljer sig åt. (Byström 2000, s. 178)

I undersökningen använder vi oss av Spearman's rangkorrelation för att se hur väl indikatorernas resultat överensstämmer i materialet som helhet. När vi undersöker samtliga poster finns ingen risk för slumpmässighet i resultatet av rangkorrelationen. Från början hade vi även tänkt undersöka korrelationen i avgränsade delar av materialet, exempelvis topp 100 författare. Detta visade sig vara problematiskt eftersom rangkorrelationen kräver att båda kolumnerna som jämförs har värden inom samma intervall. I vårt fall visade materialet sådan variation att om vi lyfte ut topp 100 författare, sorterade efter KI-indikatorn, så var kronindikatorns rangposition för vissa av posterna ibland långt utanför intervallet 1–100. Om vi i stället hade gjort en ny, intern rangordning av kronindikatorns poster i topp 100-listan som sorterats efter KI-indikatorn hade det visserligen gett oss ett värde på rangkorrelationen, men resultatet hade varit missvisande eftersom det då inte tar hänsyn till den egentliga spridningen av rangpositioner.

Materialet som rangordnas utgör en så kallad ordinalskala, vilket innebär att det går att avgöra om ett värde är större eller mindre än ett annat. Däremot är det inte möjligt att dra några slutsatser om skillnaden mellan olika värden annat än att de går att lista i en viss ordning. Det centralmått som används vid ordinalskalor är medianvärde och det är detta mått som följaktligen används i vår undersökning.

5. Undersökning

5.1 Presentation av materialet

I vår undersökning utgår vi från tre excelfiler framtagna på Karolinska Institutets universitetsbibliotek. Den första innehåller poster som representerar 4 798 individuella svenska forskare. Det är denna nivå som vi kallar mikronivå och som är den minst aggregerade nivån. Den andra filen innehåller svenska organisationer med sammanlagt 3 366 poster. Denna nivå som innehåller enheter som består av fler än en forskare, exempelvis institutioner, benämner vi mesonivå (mellannivå). Den tredje excelfilen visar svenska publikationer under tidsperioden uppdelat i 129 ämneskategorier. Ämneskategorierna utgör i detta fall den högst aggregerade nivån, det vill säga makronivån.

Varje fil är indelad i fyra kolumner: ID, antal publikationer, KI-indikator och kronindikator. ID-numren representerar de enskilda enheterna på respektive nivå: författare, organisation och ämneskategori. Antal publikationer är helt enkelt den samlade mängd publikationer som varje enhet har producerat. De sista två kolumnerna innehåller värden för respektive indikatorvariant.

Samtliga filer är ursprungligen rangordnade efter KI-indikatorn, vilket innebär att den post med högst KI-indikatorvärde har tilldelats ID-nummer 1.

Ett problem som uppstod i författarfilen var att ett uppseendeväckande antal poster hade exakt samma värden, till exempel hade författare med ID-nummer mellan 17 och 62 identiska värden i kolumnerna för antal publikationer, KI-indikatorn och kronindikatorn. Dessa kluster av identiska värden, som återkommer även på andra ställen i filen, har sin förklaring i sampubliceringsmönster. De författare som har exakt samma värden ingår i forskargrupper som har publicerat sina resultat gemensamt. Eftersom forskarna under den undersökta perioden inte publicerat något på egen hand, utan står bakom exakt samma publikationer som sina kollegor i forskargruppen, får de identiska värden. Detta förhållande blir missvisande vid jämförelser med de andra nivåerna och ger även upphov till problem vid toppranking av författare. För att undvika problemet har vi filtrerat bort alla dubletter av poster som har identiska värden i kolumnerna Antal publikationer, KI-indikator och kronindikator. Sammanlagt togs 442 poster bort i författarfilen. Därefter skapades nya författar-ID från 1 till 4 356 och det är dessa som används i undersökningen. Filtringen har även gjorts i organisationsfilen och ämneskategorifilen, men som väntat fanns inte samma problem på dessa nivåer.

Urvalet av material har skett utifrån följande premisser:

- Tidsperiod: 1998–2004
- Endast originalartiklar och översiktsartiklar
- För samtliga filer måste strängen *Sweden* ha funnits med i publikationsadressen
- För författarfilen måste antalet publicerade artiklar vara minst 20
- För organisations- och ämnesfilen måste antalet publicerade artiklar vara minst 300
- Själv citeringar har ej tagits bort
- Materialet har inte verifierats
- Publikationerna är ej fraktioniserade

5.2 Mikronivå: författare

För att kunna presentera undersökningen på ett överskådligt sätt så har vi lyft fram och bearbetat utvalda delar av materialet. Bibliometriska utvärderingar används ofta för att etablera vilken forskare, institution eller universitet som presterar bäst och resultatet framställs då ofta i någon slags ranking. Mot bakgrund av detta intresse för de absolut bäst presterande enheterna har vi valt att inledningsvis fokusera på topp 50 och topp 100 författare utifrån vårt material.

Vi börjar med att undersöka topp 50. Låt oss ta ett exempel utifrån tabell 4 och 5, som visar de 50 mest citerade författarna enligt KI-indikatorn respektive kronindikatorn. Författaren med ID-nummer 4 har publicerat 23 publikationer under tidsperioden 1998–2004. I tabell 4 ser vi att författaren enligt KI-indikatorn citeras långt över genomsnittet, KI-värdet är 20,02. I kolumnen till höger visas kronindikatorn som har det betydligt lägre värdet 11,31. Detta påverkar i sin tur rangordningen om vi i stället utgår från kronindikatorn. Samma författare, ID-nummer 4, har position 72 i kronindikatorns rangordning.

Tittar vi på hur rangordningen ser ut i tabell 5 kan vi konstatera att kronindikatorn har sorterat författarna i en annan ordning. Alla författare som finns representerade i tabell 5 finns inte med i tabell 4 eftersom de i KI-indikatorns rangordning hamnar under topp 50. Sammanlagt finns 3 författare med i tabell 5 som ej är representerade i tabell 4 och vice versa.

Som vi ser finns det en diskrepans mellan de båda rangordningarna. Det tydligaste exemplet, som nämnts ovan, visar att det skiljer 68 steg i hur indikatorerna rangordnar författaren med ID-nummer 4.

Tabell 4. Rangordning efter KI-indikatorn (förf.)

Förf. id	KI-rang	Kron-rang	Antal publ.	KI	Kron
1	1	1	21	27,06	45,67
2	2	4	24	26,76	26,44
3	3	3	24	22,89	26,91
4	4	72	23	20,02	11,31
5	5	2	27	19,64	29,84
6	6	5	26	18,54	25,46

Tabell 5. Rangordning efter kronindikatorn (förf.)

Förf. id	Kron-rang	KI-rang	Antal publ.	KI	Kron
1	1	1	21	27,06	45,67
5	2	5	27	19,64	29,84
3	3	3	24	22,89	26,91
2	4	2	24	26,76	26,44
6	5	6	26	18,54	25,46
8	6	8	23	17,21	22,14

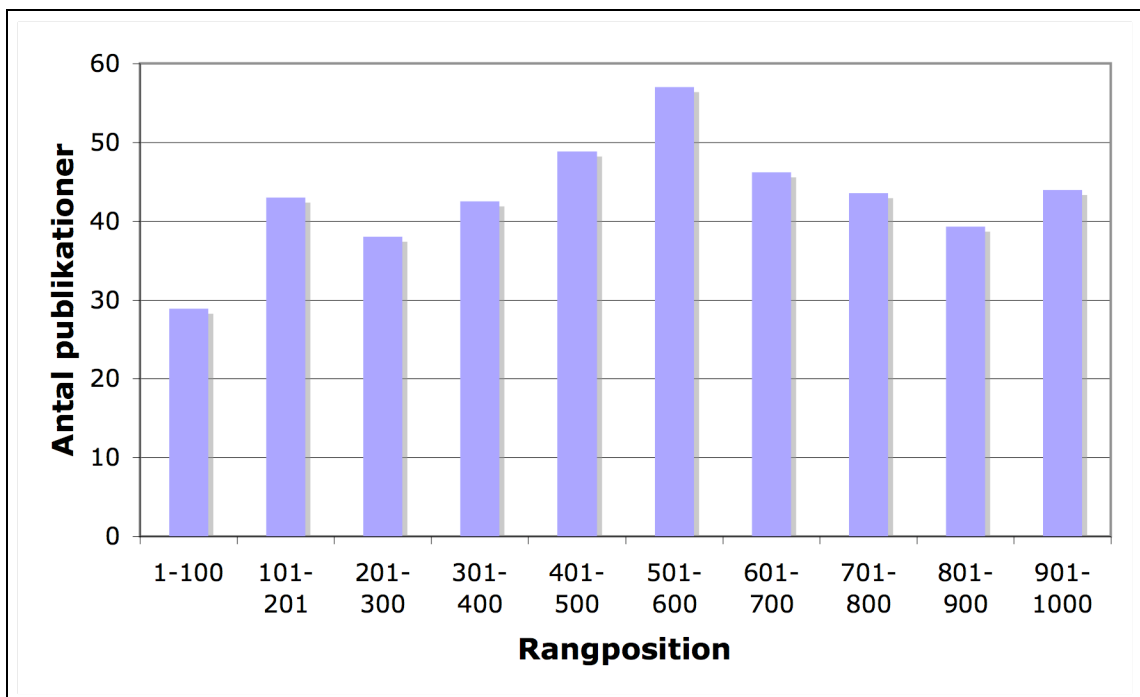
7	7	7	23	18,07	21,04	7	7	7	23	18,07	21,04
8	8	6	23	17,21	22,14	9	8	9	34	15,71	19,36
9	9	8	34	15,71	19,36	10	9	10	24	14,19	14,10
10	10	9	24	14,19	14,10	12	10	12	22	14,04	13,84
11	11	12	22	14,09	13,72	13	11	13	24	13,99	13,72
12	12	10	22	14,04	13,84	11	12	11	22	14,09	13,72
13	13	11	24	13,99	13,72	14	13	14	25	13,94	13,70
14	14	13	25	13,94	13,70	15	14	15	23	13,83	13,61
15	15	14	23	13,83	13,61	16	15	16	25	13,78	13,58
16	16	15	25	13,78	13,58	17	16	17	24	13,78	13,58
17	17	16	24	13,78	13,58	79	17	79	28	11,29	13,53
18	18	21	23	13,78	13,43	30	18	30	26	13,40	13,46
19	19	26	26	13,75	13,30	20	19	20	23	13,71	13,45
20	20	19	23	13,71	13,45	22	20	22	26	13,55	13,43
21	21	27	22	13,60	13,29	18	21	18	23	13,78	13,43
22	22	20	26	13,55	13,43	27	22	27	26	13,44	13,35
23	23	24	26	13,51	13,33	29	23	29	26	13,42	13,34
24	24	31	26	13,48	13,11	23	24	23	26	13,51	13,33
25	25	40	26	13,48	12,88	35	25	35	25	13,19	13,30
26	26	39	26	13,45	12,97	19	26	19	26	13,75	13,30
27	27	22	26	13,44	13,35	21	27	21	22	13,60	13,29
28	28	41	26	13,42	12,85	32	28	32	25	13,26	13,23
29	29	23	26	13,42	13,34	33	29	33	25	13,25	13,22
30	30	18	26	13,40	13,46	31	30	31	25	13,34	13,20
31	31	30	25	13,34	13,20	24	31	24	26	13,48	13,11
32	32	28	25	13,26	13,23	38	32	38	27	13,08	13,11
33	33	29	25	13,25	13,22	39	33	39	27	13,07	13,09
34	34	35	24	13,24	13,07	36	34	36	27	13,16	13,08
35	35	25	25	13,19	13,30	34	35	34	24	13,24	13,07
36	36	34	27	13,16	13,08	49	36	49	33	12,82	13,02
37	37	52	27	13,09	12,56	41	37	41	27	13,05	13,00
38	38	32	27	13,08	13,11	42	38	42	27	13,02	12,98
39	39	33	27	13,07	13,09	26	39	26	26	13,45	12,97
40	40	51	24	13,07	12,60	25	40	25	26	13,48	12,88
41	41	37	27	13,05	13,00	28	41	28	26	13,42	12,85
42	42	38	27	13,02	12,98	46	42	46	25	12,87	12,81
43	43	49	27	13,01	12,68	47	43	47	25	12,85	12,80
44	44	44	25	12,95	12,78	44	44	44	25	12,95	12,78
45	45	57	27	12,93	12,22	51	45	51	28	12,72	12,77
46	46	42	25	12,87	12,81	53	46	53	28	12,70	12,76
47	47	43	25	12,85	12,80	48	47	48	26	12,83	12,73
48	48	47	26	12,83	12,73	103	48	103	75	9,21	12,69
49	49	36	33	12,82	13,02	43	49	43	27	13,01	12,68
50	50	55	25	12,75	12,34	52	50	52	28	12,70	12,63

Det bör påpekas att indikatorvärdena vi ser i tabellerna över topp 50 är mycket höga. Samtliga värden är långt över världsgenomsnittet (1,0), till exempel författar-ID 1 som har ett kronindikatorvärde på hela 45,67. Notera att denna post även hamnar överst i KI-indikatorns rangordning, även om indikatorvärdet här ligger betydligt lägre (27,06). van Raan (2000, s. 308–309) diskuterar utifrån en rad olika bibliometriska analyser hur kronindikatorns värde ska tolkas på olika nivåer. Han ger ett exempel på författarnivå där de bäst presterande fysikerna i Nederländerna har ett indikatorvärde mellan 3,0 och

7,0. Visserligen är det svårt att jämföra våra resultat med denna undersökning, men exemplet ger ändå en bild av hur höga värdena är i vår topp 50-tabell.

När vi undersökte våra resultat noterade vi en viss tendens i spridningen av antalet publikationer. Vi kunde helt enkelt konstatera att de flesta författare i topp 50 har publicerat mellan 20 och 30 publikationer under den utvalda tidsperioden. (Den nedre gränsen för antalet publikationer per författare är, som redan nämnts, satt till 20.) Samtidigt såg vi att antalet publikationer per enhet ökade markant längre ner i rangordningen, ett förhållande som åskådliggörs i figur 3.

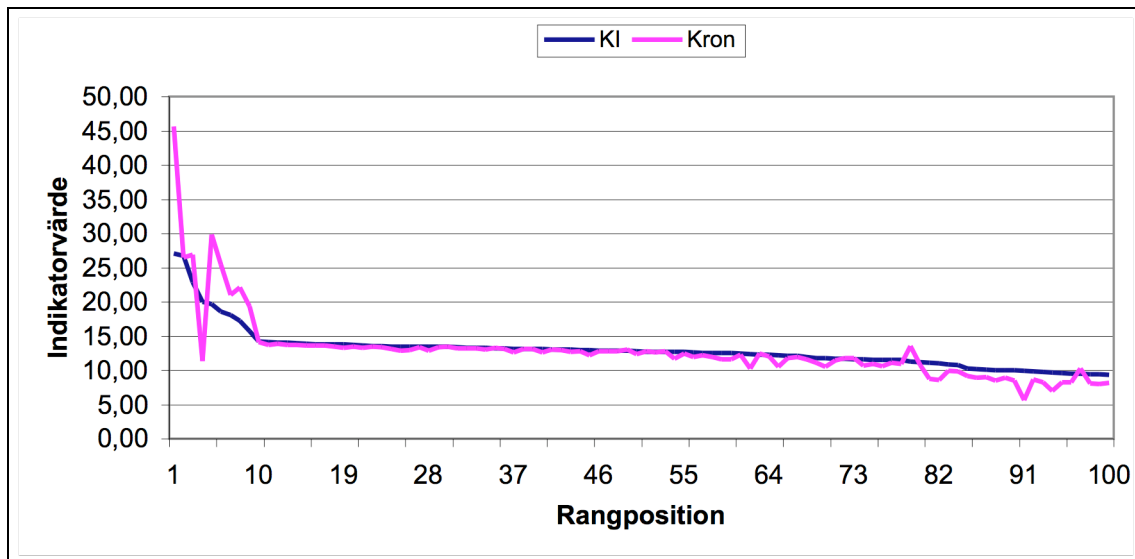
Figur 3. Genomsnittligt antal publikationer



I stapeldiagrammet har vi räknat ut medelvärdet för segment om 100 poster upp till rangposition 1 000 (materialet är sorterat efter KI-indikatorn). Det genomsnittliga antalet publikationer stiger kraftigt upp till intervallet 501–600 och ett samband verkar föreligga mellan höga positioner i rangordningen och antal publikationer. Märk väl att den författare som har publicerat minst antal publikationer (21) har högst indikatorvärde. Att det förhåller sig på det här sättet är också anledningen till att man sätter en undre gräns för antalet publikationer. van Raan (2000, s. 309) menar att den statistiska signifikansen kan vara i fara när endast ett fåtal publikationer ligger till grund för ett indikatorvärde. Även om vi har satt en minimumgräns vid 20 så kan vi alltså inte bortse från denna risk. Vi kan tillägga att vi även gjorde ett liknande stapeldiagram utifrån kronindikatorns rangordning och att resultatet i stort sett blev detsamma.

I figur 4 utgår vi ifrån topp 100 sorterat efter KI-indikatorn. Utgångspunkten är densamma som i tabell 4 ovan, med den skillnaden att vi här visar topp 100 i ett diagram i stället för i en tabell. På y-axeln visas indikatorvärdet och på x-axeln visas rangpositionerna.

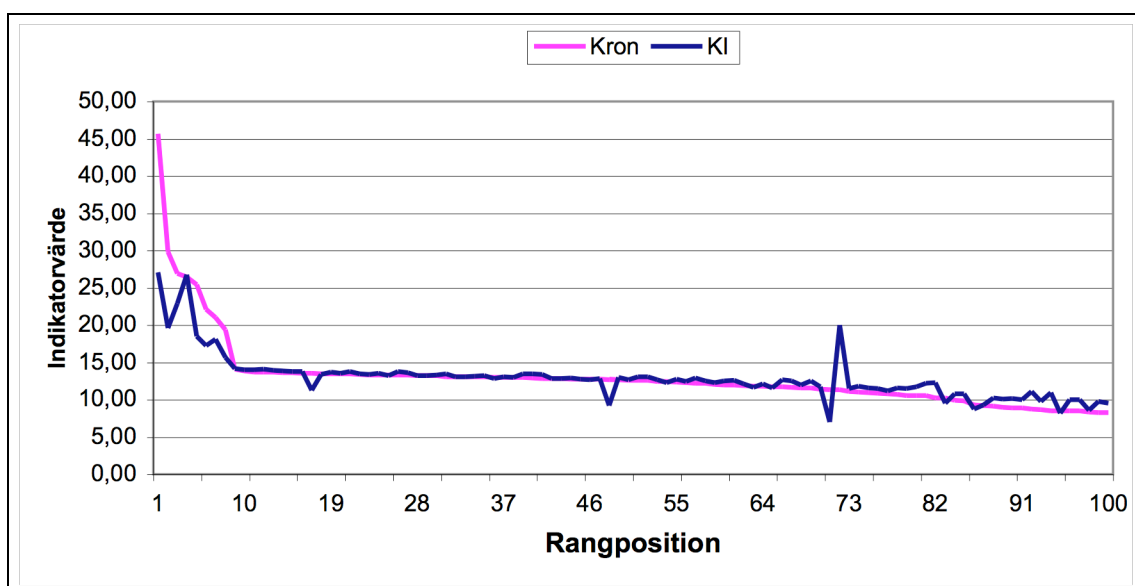
Figur 4. Topp 100 författare, sorterat efter KI-indikatorn



Som vi ser visar KI-indikatorns linje en relativt jämn kurva, vilket beror på att materialet sorterats efter denna indikatorns värden. Kronindikatorn står för de högsta värdena men generellt så är KI-indikatorns värden något högre. Medianvärdet för KI-indikatorn är 12,74 medan kronindikatorns medianvärde är 12,58.

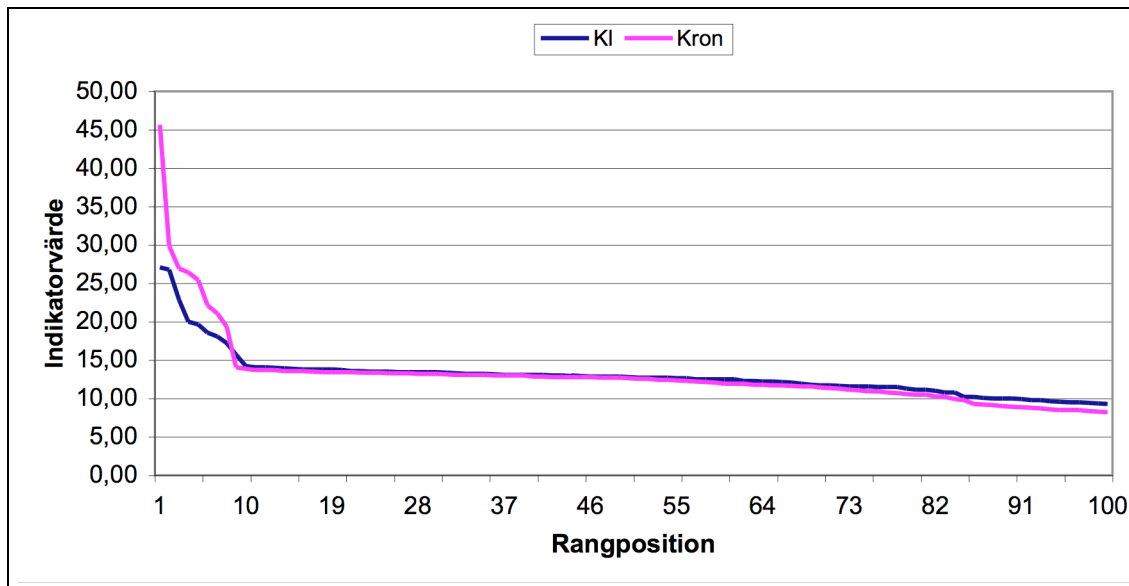
I figur 5 har vi i stället sorterat materialet efter kronindikatorn. Även här ser vi att kronindikatorn står för de extrema värdena medan KI-indikatorn i övrigt ger något högre värden. Medianvärdena här är 12,74 för kronindikatorn och 12,61 för KI-indikatorn. Anledningen till det något högre medianvärdet för kronindikatorn är naturligtvis att i denna uppställning finns alla de högsta kronindikatorvärdena representerade.

Figur 5. Topp 100 författare, sorterat efter kronindikatorn



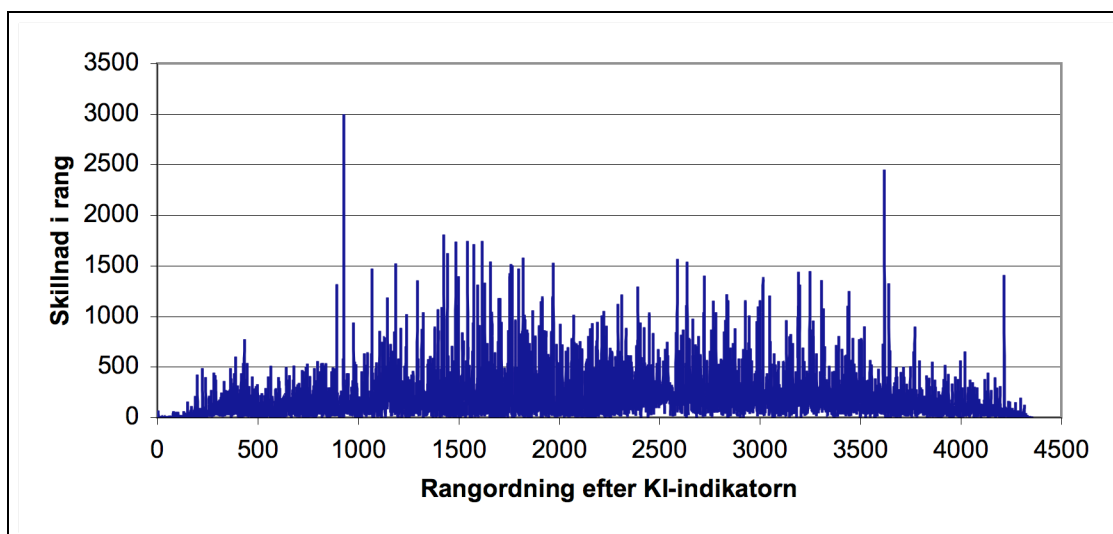
Figur 6 visar indikatorvärdenas spridning efter rangpositionerna. Källdata för kurvorna är sorterad efter respektive indikatorns rangordning av författare. Som vi ser är det marginella skillnader mellan de båda indikatorerna.

Figur 6. Indikatorvärden topp 100



I figur 7 har vi sammanställt hur många steg som skiljer indikatorernas rangordning av samtliga författare. Beräkningen för diagrammet utgår från KI-indikatorn. För tydlighetens skull visas skillnaderna endast i positiva tal: om kronindikatorns rangposition för en viss författare var tre steg under KI-indikatorns rangposition ger det i tabellen värdet 3 och inte -3. Sammanställningen visar att en mängd poster har en stor variation i rangposition där det skiljer mer än tusen steg i position. Därtill finns två extrema värden varav det ena uppvisar en skillnad på 2 997 och det andra en skillnad på 2 449.

Figur 7. Skillnad i rangposition: författare



5.3 Mesonivå: organisation

I tabell 6 och 7 ser vi samma uppställning som i tabell 4 och 5, fast här rangordnas organisationer i stället för författare. Antalet publikationer i tabellen är avsevärt mycket större eftersom vi här studerar större enheter.

Liksom i författartabellen så är spridningen stor mellan de båda indikatorvärdenas rangordningar. Av de 50 högsta kronindikatorvärdena återfinns endast 44 någonstans i KI-indikatorns topp 50-lista och vice versa.

Tabell 6. Rangordning efter KI-indikatorn (org.)

Org.- ID	KI- rang	Kron- rang	Antal publ.	KI	Kron
1	1	1	352	4,69	5,56
2	2	3	302	4,28	4,79
3	3	2	316	3,91	5,45
4	4	5	481	3,74	4,08
5	5	10	1147	3,41	3,42
6	6	6	364	3,36	3,80
7	7	17	681	3,35	3,06
8	8	4	323	3,32	4,18
9	9	13	396	3,25	3,09
10	10	9	1035	2,99	3,49
11	11	16	791	2,97	3,06
12	12	15	835	2,97	3,07
13	13	20	1785	2,92	2,94
14	14	18	355	2,89	3,03
15	15	8	664	2,79	3,55
16	16	25	382	2,78	2,80
17	17	26	552	2,74	2,78
18	18	19	613	2,73	3,00
19	19	7	969	2,68	3,56
20	20	33	838	2,68	2,60
21	21	24	1293	2,68	2,85
22	22	21	1080	2,66	2,93
23	23	12	371	2,63	3,21
24	24	28	349	2,62	2,72
25	25	30	1886	2,58	2,65
26	26	98	451	2,53	2,09
27	27	11	614	2,52	3,29
28	28	29	1550	2,51	2,72
29	29	31	637	2,51	2,61
30	30	34	1473	2,51	2,56
31	31	35	3263	2,46	2,54
32	32	14	423	2,42	3,08
33	33	48	316	2,38	2,38
34	34	49	317	2,36	2,37
35	35	27	1383	2,36	2,76
36	36	42	8919	2,36	2,43
37	37	43	2142	2,35	2,43
38	38	22	505	2,34	2,92
39	39	36	444	2,34	2,47
40	40	41	4547	2,31	2,44

Tabell 7. Rangordning efter kronindikatorn (org.)

Org.- ID	Kron- rang	KI- rang	Antal publ.	KI	Kron
1	1	1	352	4,69	5,56
3	2	3	316	3,91	5,45
2	3	2	302	4,28	4,79
8	4	8	323	3,32	4,18
4	5	4	481	3,74	4,08
6	6	6	364	3,36	3,80
19	7	19	969	2,68	3,56
15	8	15	664	2,79	3,55
10	9	10	1035	2,99	3,49
5	10	5	1147	3,41	3,42
27	11	27	614	2,52	3,29
23	12	23	371	2,63	3,21
9	13	9	396	3,25	3,09
32	14	32	423	2,42	3,08
12	15	12	835	2,97	3,07
11	16	11	791	2,97	3,06
7	17	7	681	3,35	3,06
14	18	14	355	2,89	3,03
18	19	18	613	2,73	3,00
13	20	13	1785	2,92	2,94
22	21	22	1080	2,66	2,93
38	22	38	505	2,34	2,92
63	23	63	964	2,17	2,90
21	24	21	1293	2,68	2,85
16	25	16	382	2,78	2,80
17	26	17	552	2,74	2,78
35	27	35	1383	2,36	2,76
24	28	24	349	2,62	2,72
28	29	28	1550	2,51	2,72
25	30	25	1886	2,58	2,65
29	31	29	637	2,51	2,61
68	32	68	900	2,13	2,61
20	33	20	838	2,68	2,60
30	34	30	1473	2,51	2,56
31	35	31	3263	2,46	2,54
39	36	39	444	2,34	2,47
53	37	53	5155	2,24	2,45
41	38	41	523	2,31	2,45
44	39	44	725	2,28	2,45
755	40	755	858	1,35	2,44

41	41	38	523	2,31	2,45	40	41	40	4547	2,31	2,44
42	42	44	339	2,30	2,41	36	42	36	8919	2,36	2,43
43	43	50	1147	2,28	2,36	37	43	37	2142	2,35	2,43
44	44	39	725	2,28	2,45	42	44	42	339	2,30	2,41
45	45	45	414	2,27	2,40	45	45	45	414	2,27	2,40
46	46	66	3329	2,26	2,22	57	46	57	1445	2,20	2,39
47	47	63	12085	2,26	2,24	78	47	78	421	2,09	2,39
48	48	96	354	2,25	2,09	33	48	33	316	2,38	2,38
49	49	57	932	2,25	2,29	34	49	34	317	2,36	2,37
50	50	80	1262	2,25	2,15	43	50	43	1147	2,28	2,36

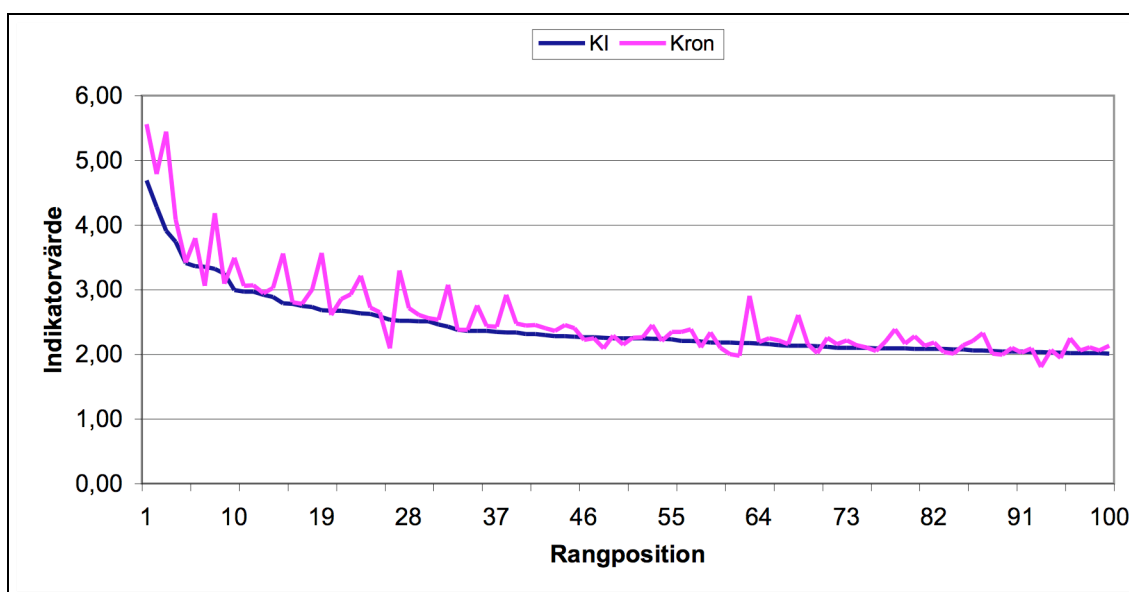
Indikatorvärdena på mesonivån uppvisar inte de kraftiga variationer som vi såg på mikronivån; värdena är här mer samlade. Återigen är det kronindikatorn som står för de högsta värdena, men avståndet till KI-indikatorns värden är inte lika stora som på författarnivån.

Den undersökning av van Raan (2000) som vi hänvisade till i föregående kapitel kan även vara intressant som jämförelse i detta fall. Enligt honom är ett indikatorvärde över 1,2 på mesonivå att betrakta som ett gott resultat, medan värden över 1,5 tyder på att den undersökta organisationen består av mycket högt presterande forskargrupper (2000, s. 306). Följaktligen kan vi konstatera att indikatorvärdena i tabell 6 och 7 är långt över världsgenomsnittet.

På denna nivå kan vi inte urskilja det samband mellan ett lågt antal publikationer och höga indikatorvärden som vi såg på författarnivån. Här ser vi tvärtom att antalet publikationer i topp 50 varierar kraftigt från strax över 300 till över 12 000 publikationer per organisation. Kort sagt kan vi konstatera att de skevheter som kan uppstå på mikronivå inte får samma genomslag på denna högre aggregationsnivå.

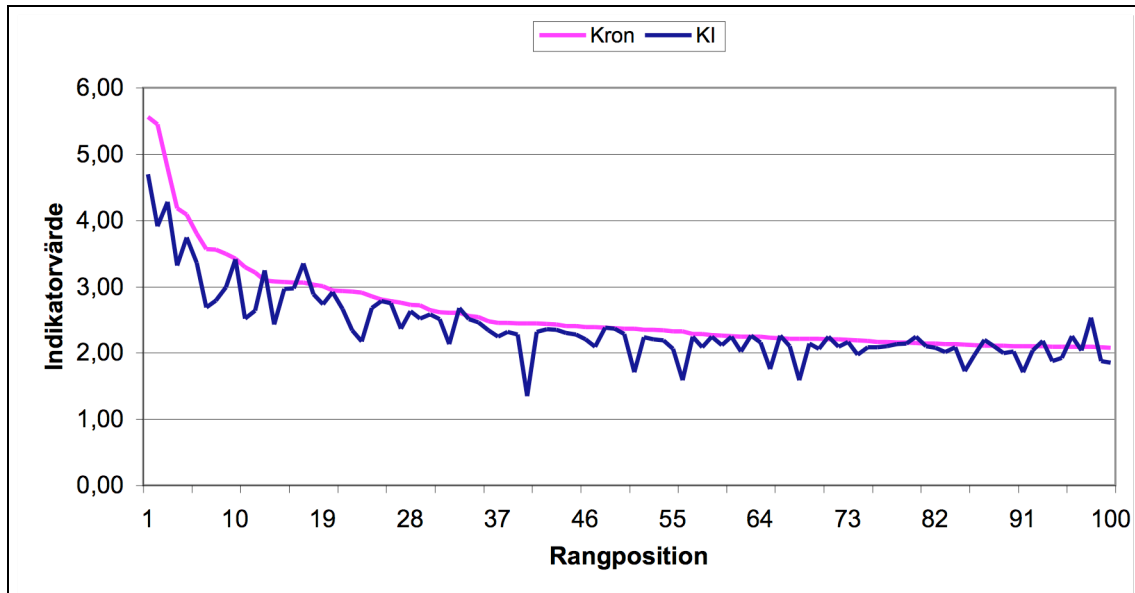
I figur 8 visas topp 100 organisationer sorterade efter KI-indikatorn. Medianvärdena för de båda indikatorerna ligger nära varandra: 2,25 (KI-indikatorn) och 2,35 (kronindikatorn).

Figur 8. Topp 100 organisationer, sorterat efter KI-indikatorn



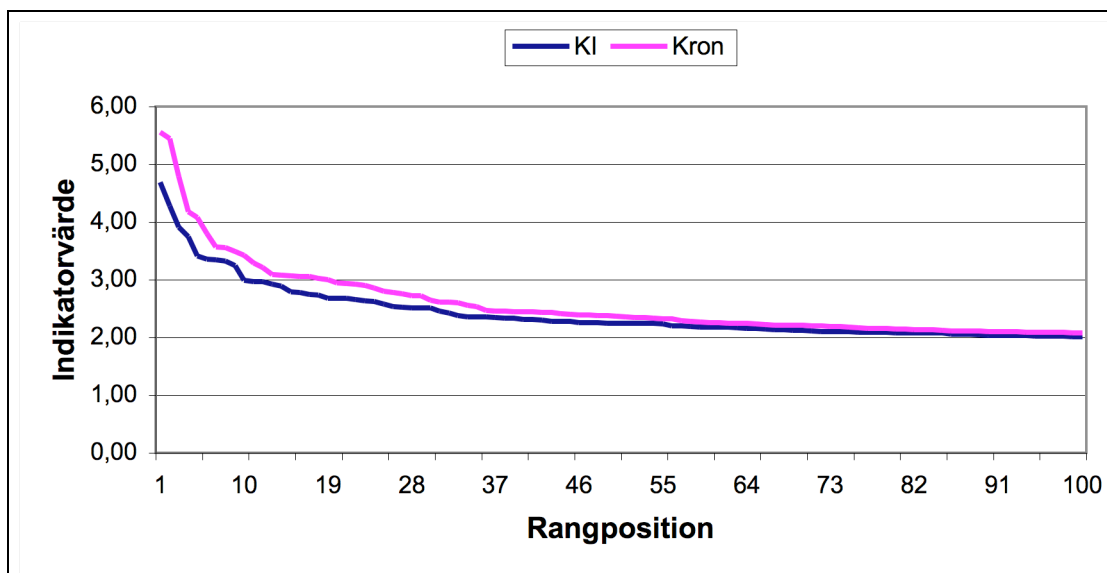
I figur 9 skiljer sig kurvorna åt något mer och medianvärdena för indikatorerna är här 2,25 för KI-indikatorn och 2,36 för kronindikatorn.

Figur 9. Topp 100 organisationer, sorterat efter kronindikator



Figur 10 visar indikatorvärdenas spridning efter rangpositionerna, källdata för kurvorna är sorterad efter respektive indikatorns rangordning av organisationerna. Det är tydligt att kronindikatorn ger högre värden längs hela skalan. Dock finns inte de stora individuella skillnader som uppmättes bland de tio första författarna på mikronivå.

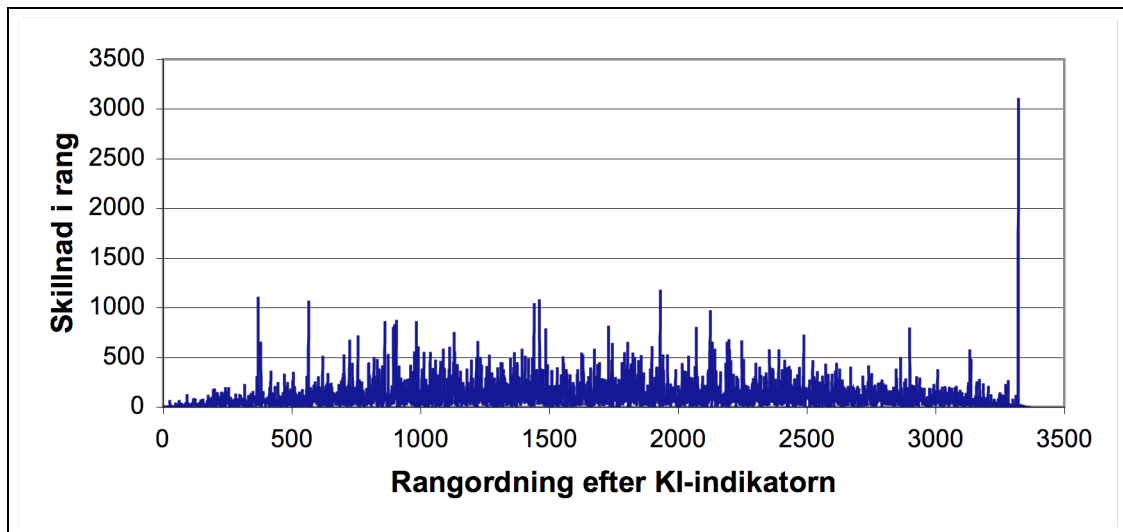
Figur 10. Indikatorvärden: topp 100 organisationer



Figur 11 åskådliggör skillnaden i rangposition i organisationsfilen på samma sätt som författarfilen i figur 6. Spridningen av rangpositioner är inte lika stor som på mikronivå;

endast ett fåtal är över 1 000. Ett extremvärde (3 112) har dock uppmätts bland de sista posterna i rangordningen.

Figur 11. Skillnad i rangposition: organisationer

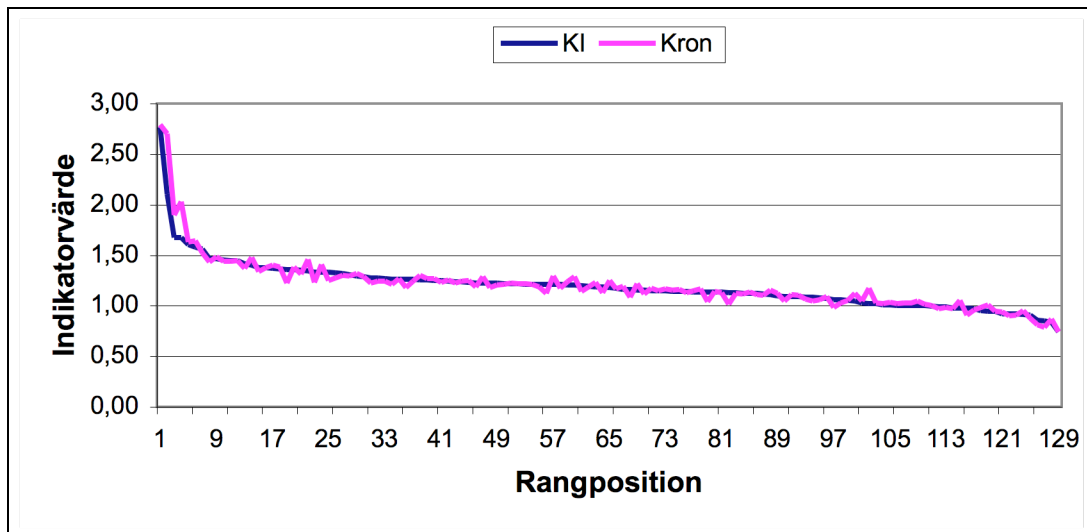


5.3 Makronivå: ämneskategori

Den högsta nivån i vår undersökning består av publikationer sorterade efter ISI:s ämneskategorier. Egentligen finns 252 kategorier, men eftersom Sverige inte publicerar sig så frekvent inom alla dessa inkluderades endast 129 ämneskategorier i den excelfil som ligger till grund för vår undersökning. Följaktligen består filen av 129 poster. Det ämnesområde som citeras mest över medel har kronindikatorvärdet 2,79 (2,77 med KI-indikatorn). Det är naturligt att makronivån har lägre indikatorvärden än författar- och organisationsnivån. Medelvärde för världens totala mängd publikationer är 1 och när man studerar högre aggregationsnivåer, till exempel nationell nivå, blir spridningen av indikatorvärden därför mindre samtidigt som resultatet generellt sett ger lägre indikatorvärden.

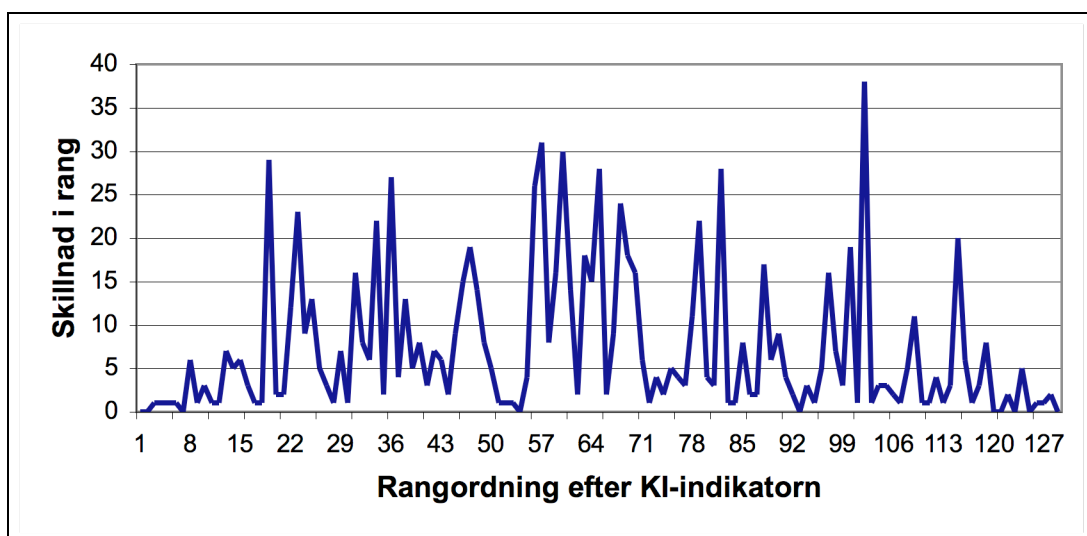
Figur 12 visar samtliga svenska ämneskategorier i filen med tillhörande indikatorvärden. De båda indikatorerna ger mycket små variationer och medianvärdena skiljer endast en hundradel (KI-indikatorn 1,18; kronindikatorn 1,17).

Figur 12. Ämneskategorier, sorterat efter KI-indikatorn



Även om skillnaderna är små ger de upphov till olika rangordningar av materialet. Diagrammet nedan visar hur många steg som skiljer mellan rangordningarna. Med tanke på det begränsade antalet studerade enheter är skillnaderna tämligen anmärkningsvärda.

Figur 13. Skillnad i rangposition: ämneskategorier



5.4 Resultat av rangkorrelation

För att undersöka hur indikatorernas resultat korrelerar har vi använt oss av Spearmans rangkorrelation. Samtliga tre nivåer uppvisar en hög korrelation mellan indikatorvärdena när beräkningen sker på det totala antalet poster. Vi hade förväntat oss att ämneskategorierna skulle ge det högsta värdet för korrelation, men så är inte fallet. Sannolikt beror detta på att antalet studerade enheter är betydligt färre på makronivå än på övriga nivåer vilket gör jämförelsen med dessa skev.

Tabell 8. Rangkorrelationsvärden

<i>Rangordning</i>	<i>Författare</i>	<i>Organisation</i>	<i>Ämneskategori</i>
Samtliga poster	0,96	0,98	0,96

5.5 Analys

5.5.1 Generella observationer

Resultaten från undersökningen visar att indikatorernas värden i olika grad skiljer sig åt. Det är emellertid svårt att dra några generella slutsatser om skillnaderna beror på vilken nivå (mikro, meso eller makro) som studeras eller vilket urval som görs (topp 100, topp 50 etc.). Vi kan konstatera att KI-indikatorn generellt ger ett högre indikatorvärde i topp 100 författare. I topp 100 organisationer är det i stället kronindikatorn som generellt ger ett något högre värde. I ämnesfilen är skillnaderna mellan indikatorernas resultat mycket små. På samtliga nivåer är det kronindikatorn som står för de absolut högsta värdena.

Varför uppstår då de skillnader som vi har konstaterat ovan? Det enkla svaret är att indikatorerna beräknas på olika sätt eftersom KI-indikatorn normaliserar på individuell artikelnivå medan kronindikatorn normaliserar på en aggregerad nivå. Enligt Lundberg (2006b, s. 3) beror en del av skillnaderna på att kronindikatorns beräkningsmetod ger en större vikt till äldre publikationer, i synnerhet gäller detta översiktsartiklar publicerade inom områden med hög citeringsfrekvens. Detta är sannolikt förklaringen till att kronindikatorn ger något högre värden i topp 100 organisationer än KI-indikatorn.

KI-indikatorn ger varje publikation i en undersökning samma vikt. En nackdel med denna beräkningsmetod är att inom forskningsområden med måttlig citeringsgrad kan ett litet antal högt citerade artiklar bidra oproportionerligt mycket till indikatorvärdet (Rehn & Kronman 2006a, s. 14). Detta kan förklara varför KI-indikatorn ger något högre värden i topp 100 författare eftersom flitigt citerade artiklar får ett stort genomslag på en lägre aggregationsnivå.

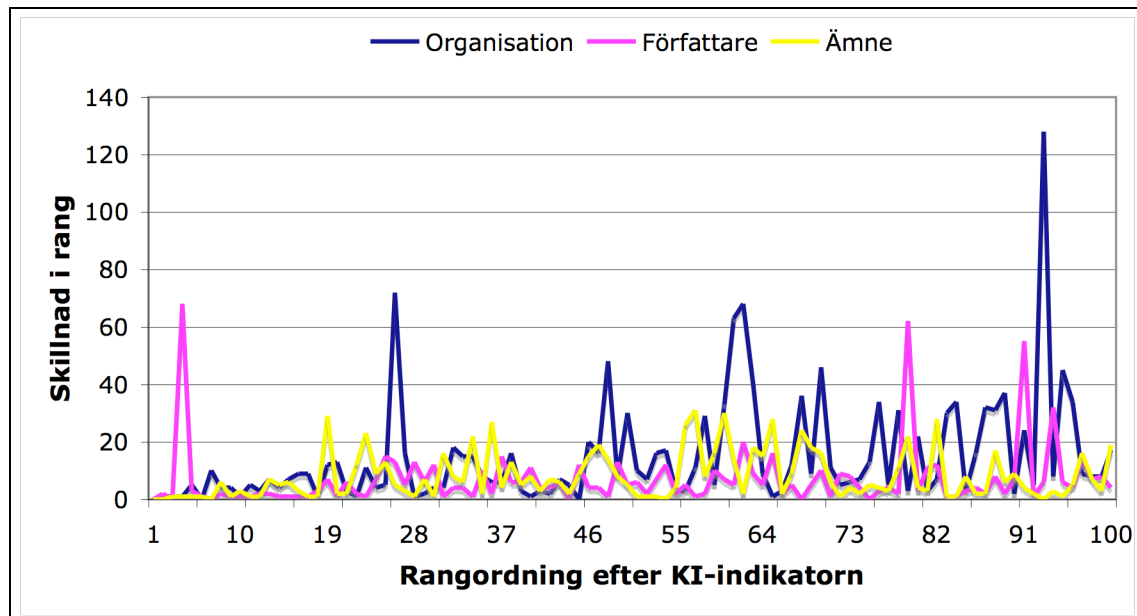
Vi anser att ovanstående orsaker till variationen mellan indikatorernas resultat är högst plausibla; dock är det inte möjligt att inom ramen för den här uppsatsen säkert fastställa om det finns ett direkt samband med de egenskaper hos indikatorerna som diskuterats.

Vi kan emellertid konstatera att de olika nivåerna för normalisering av citeringsgraden som indikatorerna använder sig av får konsekvenser för de undersökta enheterna. Att kronindikatorn ger en större vikt till äldre publikationer, framför allt översiktsartiklar, är en nackdel vid utvärdering av områden i snabb utveckling. En ung forskare som publicerar uppmärksammade och betydelsefulla originalartiklar får kanske inte ett kronindikatorvärde som på ett rättvist sätt representerar dennes vetenskapliga prestation. Därför är KI-indikatorn möjligen bättre lämpad att utvärdera forskning inom ämnesområden som präglas av hög utvecklingstakt, som exempelvis många inriktningar inom medicin.

Även om korrelationen mellan de båda indikatorernas resultat är förhållandevis god, finns det i vissa enskilda fall mycket kraftiga variationer i rangposition. Som vi såg tidigare skiljer det 3 112 steg mellan de båda indikatorernas värdering av en viss organisation och det finns flera andra liknande exempel. Vid en verklig utvärdering får detta förhållande obönhörligen stora konsekvenser för enskilda forskare och organisationer. I synnerhet när variationerna förekommer högt uppe i rangordningen. Följaktligen är det av stort intresse att försöka utröna varför dessa kraftiga variationer förekommer och vilken indikatorer som ger det mest rättvisa resultatet.

I figur 14 åskådliggörs hur stora skillnaderna är i rangposition mellan de båda indikatorerna på de tre nivåerna utifrån topp 100. Notera återigen att rangvariationen kan vara både positiv och negativ, men att vi inte har tagit hänsyn till detta eftersom vi endast är intresserade av att visa hur många steg i rangposition som indikatorerna ger upphov till.

Figur 14. Skillnad i rangposition



Som diagrammet visar är skillnaderna störst på organisationsnivå i topp 100. Författarnivån och ämnesnivån visar mindre förskjutningar i rangordningarna. De stora skillnaderna mellan indikatorernas rangordning av de högst presterande enskilda författarna visar dock vanskligheten i att använda bibliometrisk analys på mikronivå.

En annan problematik som blev synlig i undersökningen är det tydliga samband mellan antalet publikationer en författare står bakom och vilken placering denne får i rangordningen. Denna aspekt är ytterligare en anledning till att iakttä försiktighet vid användandet av bibliometrisk analys på mikronivå och understryker att tolkningen av resultatet är en grannlaga uppgift.

5.5.2 Påverkan av urval

I kapitel 5.1 redogör vi för hur urvalet av materialet har gjorts. Eftersom indikatorerna i undersökningen utgår från samma urval och således har räknats fram utifrån ett och

samma material påverkar inte urvalspremisserna själva jämförelsen mellan indikatorerna. Om vi till exempel hade valt att fraktionalisera samförfattade publikationer eller tagit bort självciteringar hade detta självklart påverkat resultaten av beräkningarna. Däremot hade detta inte påverkat relationen mellan indikatorerna i jämförelsen. Rangordningarna hade helt enkelt varit desamma eftersom det enda som skiljer indikatorerna är nivån på vilken de normaliserar citeringsgraden.

Vi kan dock konstatera att urvalsförfarandet sannolikt påverkar förhållandet mellan mikro-, meso- och makronivån. I vilken utsträckning är svårt att veta, men ett rimligt antagande är att indikatorvärdena på författarnivån generellt hade fått lägre resultat om publikationerna i stället hade fraktioniserats. I den presenterade undersökningen har vi sett att en del enheter har uppseendeväckande höga indikatorvärden; möjligtvis kan urvalet vara en del av förklaringen till dessa extremvärden. För att med säkerhet kunna bekräfta dessa resonemang skulle en separat undersökning behöva göras.

En annan fråga som bör nämnas i diskussionen om fraktionisering är de grupperingar av poster på mikronivån i originalfilen som har exakt samma värden i kolumnerna för antal, KI-indikator och kronindikator (till exempel posterna med ursprungliga ID-nummer 17–62). I undersökningen sorterade vi bort dessa dubletter. Hade vi i stället fraktioniserat materialet från början hade dessa grupper av författare, som enbart publicerat artiklar tillsammans, inte hamnat så högt upp i rangordningarna som i exemplet ovan där en författargrupp har parkerat sig på rangpositionerna från 17 till 62.

6. Sammanfattande diskussion

Utvärderande bibliometri är ett alltmer populärt ämnesområde och används i ökande utsträckning vid utvärdering av forskning. Samtidigt är de bibliometriska metoderna långt ifrån färdigutvecklade och området saknar något enhetligt tillvägagångssätt.

I vår uppsats har vi jämfört två bibliometriska indikatorer i syfte att bidra till områdets metodutveckling. Kronindikatorn anses av många vara den erkänt bästa kvalitetsindikatorn och omtalas ofta som bibliometrins ”state of the art”-indikator (Lundberg 2006b, s. 15). På Karolinska Institutets universitetsbibliotek har en modifierad variant av kronindikatorn utvecklats. Denna variant, som de själva anser ger ett bättre resultat, har vi jämfört med kronindikatorn genom att undersöka indikatorernas resultat på tre olika analysnivåer.

I uppsatsens inledning ställde vi en rad frågor. Till att börja med ville vi veta vilka skillnader som uppstår mellan indikatorerna och hur stora dessa är. Vår undersökning visar att det förekommer skillnader i rangordningarna, i vissa enstaka fall mycket stora skillnader. Om vi ser till materialet som helhet är korrelationen dock mycket hög: rangkorrelationskoefficienten för rangordningarna av författare är 0,96; för organisationer 0,98; för ämneskategorier 0,96.

En annan fråga gällde hur den studerade nivån påverkar skillnaderna i indikatorernas resultat. Vi hade förväntat oss att korrelationen skulle vara högre i rangordningen av organisationer (mesonivån) än författare (mikronivån), och resultaten visar en sådan tendens. Däremot gav inte makronivån högre korrelation än övriga nivåer.

Korrelationskoefficienterna i kapitel 5.4 visar att det inte finns någon tydlig koppling mellan nivåerna och graden av korrelation.

Vad får då dessa uppnådda resultat för konsekvenser vid en utvärdering? Det är uppenbart att de undersökta enheterna får olika rangpositioner beroende på vilken indikator som används. Vi kan inte utifrån undersökningen avgöra vilken indikator som är att föredra, men de individuella skillnaderna i rangordning visar att valet av beräkningsmodell kan få stora konsekvenser för enskilda forskare och organisationer vid rankingar och utvärderingar. För att bättre kunna utvärdera vilken indikator som ger det mest rättvisa resultatet bör man dels undersöka varför enstaka enheter fluktuerar så kraftigt i rangordningarna, dels jämföra med andra indikatorer eller annan typ av referens såsom peer review.

Vilken av dessa två indikatorer som ger det bästa kvalitetsmättet och följaktligen är att föredra beror på vad man är intresserad av att mäta. Som vi har konstaterat ger kronindikatorn äldre publikationer och i synnerhet översiktsartiklar inom fältet med hög

citeringsgrad större vikt. Det man behöver fråga sig är vilken sorts vetenskaplig aktivitet som ska studeras. Om man vill studera forskningsfronten kan en högre andel översiktsartiklar ge en missvisande bild, då dessa innehåller litteraturöversikter snarare än de senaste forskningsrönen. En fråga som också behöver forskas mer på är huruvida indikatorerna lämpar sig bättre för olika ämnesområden.

En genomgående tes i denna uppsats är att samtidigt som utvärderande bibliometri är på frammarsch inom forskningsvärlden är metoderna och tillvägagångssätten långt ifrån enhetliga och fastställda. Inte minst visar vår undersökning av två kvalitetsindikatorer hur stora skillnader som kan uppstå för enskilda enheter när de rankas efter respektive indikatorns resultat. Eftersom båda indikatorerna de facto används vid utvärderingar på olika håll går det inte att bortse från att avsaknaden av en fastlagd metodologi redan i dag får praktiska konsekvenser. Flera forskare (se Moed 2005; van Raan 2005) varnar också för att de bibliometriska verktygen ska hamna i fel händer och användas av beslutsfattare utan kompetens inom de områden som är föremål för utvärdering.

Vår undersökning bekräftade inte bara att valet av indikator påverkar rangordningarna men även att antalet publikationer spelar en stor roll för resultatet på mikronivå. Sambandet visar hur viktigt det är att urvalet av material görs på ett medvetet sätt och att premisserna noga anges vid redovisningen av en bibliometrisk undersökning. Det behöver inte vara fel att en forskare med sparsam produktion hamnar högt i en ranking, men det bör framgå att beräkningsmodellerna hos indikatorerna kan belöna en återhållsam vetenskaplig produktion.

Att det finns ett växande intresse för dessa frågor bland de svenska lärosätena ser vi som positivt. Eftersom utvärderande bibliometri används alltmer internationellt kommer de svenska universiteten och högskolorna ofrånkomligen utsättas för olika jämförelser och rangordningar. För att kunna bemöta de resultat som presenteras är det nödvändigt att det finns kompetens om utvärderande bibliometri inom universitetsorganisationerna.

Flera universitet har också visat intresse för att applicera bibliometriska metoder på forskning inom samhällsvetenskap och humaniora. Som det ser ut i dag är det högst problematiskt att använda bibliometri vid utvärdering av dessa områden och vi har svårt att se hur det inom en snar framtid skulle vara möjligt att göra analyser med god validitet. Även om ISI:s täckning förbättrades avsevärt och andra metoder utvecklas, så försvårar många gånger publikationspraxis och forskningspraktik användandet av kvantitativa mått. En grundläggande fråga är vad som räknas som god vetenskap inom olika vetenskapliga områden.

6.1 Vidare forskning

Vår undersökning har gett upphov till en rad olika frågeställningar som vi inte har haft möjlighet att beröra i denna uppsats. En fundamental fråga är vilken av dessa studerade indikatorer som mest rättvist mäter kvaliteten på den utvalda enhetens forskning. Visserligen har vår undersökning visat att skillnaderna överlag inte är så stora, men att resultaten för vissa individuella enheter ger väsentliga skillnader mellan de två indikatorerna. Dessa stora variationer har uppmätts på topp 100-nivå och eftersom man vid rankingar ofta intresserar sig för de bäst presterande enheterna kan en kraftig

förflyttning i placering få stora konsekvenser för den enskilda enheten. Att utröna vilken av indikatorerna som mest rättvist mäter forskningskvaliteten är dock mycket problematiskt. Exempelvis skulle man i en vidare undersökning jämföra dessa resultat med resultaten från en annan uppsättning indikatorer. Det är också tänkbart att en jämförelse med resultaten från en peer review-utvärdering skulle kunna visa vilken indikator som har bäst validitet. Kompetensen hos en initierad ämnesexpert skulle även kunna komma till användning vid en analys av ett mer avgränsat ämnesområde.

Det vore även intressant att utreda varför vissa individuella enheter avviker i rangordningarna. Vi har berört en tänkbar förklaringsmodell till dessa kraftiga variationer i indikatorvärdena, men frågan kräver ytterligare genomlysning för att några säkra slutsatser ska kunna dras.

7. Avslutande kommentarer

Arbetet med denna uppsats har varit en givande men problematisk process. När vi inledningsvis tog oss an ämnesområdet utvärderande bibliometri insåg vi snart bristen på enhetlig metodologi och vidden av de tekniska utmaningar som bibliometriska utvärderingar ger upphov till. Vi förstod alltså tidigt att uppsatsarbetet var svårt att genomföra utan stöd och hjälp från någon med praktisk erfarenhet av området och med tillgång till ISI:s databas.

Efter att ha diskuterat olika förslag på undersökningar med KI kom vi gemensamt fram till att jämförelsen mellan de två indikatorerna var både intressant och genomförbar inom de uppställda tidsramarna. Att genomföra en vetenskaplig undersökning av indikatorer visade sig vara ett utforskat område och föreliggande undersökning har präglats av ett prövande förhållningssätt. Vi har helt enkelt inte haft vare sig några empiriska undersökningar eller teoretiska ramverk att utgå ifrån. Undersökningen är således utformad efter egen förmåga och med hjälp av synpunkter från våra samarbetspartners på KI. Vi tror dock att vi åtminstone till viss del har lyckats med vårt syfte att utveckla den utvärderande bibliometrins metodologi samt att belysa problematiken kring användandet av bibliometriska verktyg i utvärderingssammanhang.

8. Litteratur

- Adam, David (2002). The counting house. *Nature*, vol. 415, s. 726–729.
- Bohlin-Klarquist, Moa (2006). *Citeringsanalys och citeringsteorier: en kritisk granskning*, magisteruppsats, Bibliotekshögskolan i Borås, 2006:32.
- Bowden, John & Marton, Ference (1998). *The university of learning: beyond quality and competence*. London: Routledge.
- Broadus, R. N. (1987). Toward a definition of "bibliometrics". *Scientometrics*, vol. 12:5–6, s. 373–379.
- Butler, Linda (2004). What happens when funding is linked to publication counts? I Moed, Henk F. et al. (red.) *Handbook of quantitative sciences and technology research: the use of publication and patent statistics in studies of S&T systems*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Byström, Jan (2000). *Grundkurs i statistik*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Cozzens, Susan E. (1989). What do citations count? The rhetoric-first model. *Scientometrics*, vol. 15:5–6, s. 437–447.
- Garfield, Eugene (1979). *Citation indexing: its theory and application in science, technology, and humanities*. New York: Wiley.
- Garfield, Eugene (1996). When to cite. *The Library Quarterly*, vol. 66:4, s. 449–458.
- Glänzel, Wolfgang (2003). *Bibliometrics as a research field*. Course handouts. Tillgänglig: http://www.norslis.net/2004/Bib_Module_KUL.pdf
- Göteborgs universitetsbibliotek (2006). *Årsberättelse*. Tillgänglig: http://www.rk.gu.se/digitalAssets/826181_ArsberattelseUB2006.pdf
- Harnad, Stevan & Brody, Tim (2004). Comparing the impact of open access (OA) vs. non-OA articles in the same journals, *D-lib Magazine*, vol. 10:6.
- Hood, William W. & Wilson, Concepción S. (2001). The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. *Scientometrics*, vol. 52:2, 291–314.

- Karlsson, Staffan & Wadskog, Daniel (2006). *Hur mycket citeras svenska publikationer? Bibliometrisk översikt över Sveriges vetenskapliga publicering mellan 1982 och 2004*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Kärki, Riitta & Kortelainen, Terttu (1998). *Introduktion till bibliometri*. Helsingfors: Nordinfo.
- Lawrence, Peter A. (2003). The Politics of publication. *Nature*, vol. 422, s. 259–261.
- Lundberg, Jonas et al. (2006a). *Bibliometri: publikationsmätning för forskningsanalyser*.
Tillgänglig: <http://ki.se/ki/jsp/polopoly.jsp?d=1610&a=17742&l=sv>
- Lundberg, Jonas (2006b). *Bibliometrics as a research assessment tool: impact beyond the impact factor*. Diss, Karolinska Institutet. Stockholm: Universitetsservice US.
Tillgänglig: <http://diss.kib.ki.se/2006/91-7140-965-3/>
- Lundberg, Jonas (2007). Lifting the crown: citation z-score. *Journal of Informetrics*.
- Lunds universitet (2005). Universitetets forskning ska bli mer tillgänglig, pressmeddelande 2005-11-14.
Tillgänglig: http://www.lu.se/o.o.i.s?id=1383&visa=pm&pm_id=395
- Moed, Henk F. (2002). The impact-factors debate: the ISI's uses and limits. *Nature*, vol. 415, s. 731–732.
- Moed, Henk F. (2005). *Citations analysis in research evaluation*. Dordrecht: Springer.
- Moed, Henk F., De Bruin, R.E. & Van Leeuwen, Th. N. (1995) New bibliometric tools for the assessment of national research performance: database description, overview of indicators and first applications. *Scientometrics*, vol. 33:3, s. 381–422.
- Moed, Henk F., Glänzel, Wolfgang & Schmoch, Ulrich (2004). Editor's introduction. I Moed, Henk F., Glänzel, Wolfgang & Schmoch, Ulrich (red.) *Handbook of quantitative sciences and technology research: the use of publication and patent statistics in studies of S&T systems*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Narin, Francis (1976). *Evaluative bibliometrics: the use of publication and citation analysis in the evaluation of scientific activity*. Washington D.C.: Computer Horizons, Inc.
- Nederhof, A. J. (1988). The validity and reliability of evaluation of scholarly performance. I van Raan A. F. J. (red). *Handbook of quantitative studies of science and technology*. Amsterdam: North-Holland.
- Nicolaisen, Jeppe (2003). The social act of citing: towards new horizons in citation theory. *ASIST*, s. 12–20.

Persson, Olle, Glänzel, Wolfgang & Danell, Rickard (2004). Inflationary bibliometric values: the role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies. *Scientometrics*, vol. 60:3, 421–432.

Regeringens proposition. Forskning och förnyelse (2001/01:3).

Regeringens proposition. Forskning för ett bättre liv (2004/05:80).

Rehn, Catharina & Kronman, Ulf (2006a). *Bibliometric indicators: definitions and usage at Karolinska Institutet*.

Tillgänglig: <http://ki.se/ki/jsp/polopoly.jsp?d=1610&a=17742&l=sv>

Rehn, Catharina & Kronman, Ulf (2006b). *Bibliometric handbook for Karolinska Institutet*.

Tillgänglig: <http://ki.se/ki/jsp/polopoly.jsp?d=1610&a=17742&l=sv>

Small, Henry (1973). Co-citation in the scientific literature: a new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 24:4, s. 265–269.

Stigzelius, Ursula (2007). KTH-forskning utvärderad med bibliometri. *Campi. KTHs personaltidning*, nr. 1, s. 8.

Tillgänglig: www.kth.se/internt/campi/arkiv/campi_1_07.pdf

Sörlin, Sverker & Gundelach, Peter (2007). *Att ta makten över kvaliteten: strategisk utvärdering av samhällsvetenskapliga fakulteten vid Göteborgs universitet*.

Tillgänglig: http://www.samfak.gu.se/digitalAssets/807319_makten_over_kvaliteten.pdf

The Australian National University (2005). *Quantitative indicators for research assessment: a literature review*.

Tillgänglig: www.repp.anu.edu.au/Literature%20Review3.pdf

van Leeuwen, T. N. (2004). Descriptive versus evaluative bibliometrics. I Moed, Henk F., Glänzel, Wolfgang & Schmoch, Ulrich (red.). *Handbook of quantitative sciences and technology research: the use of publication and patent statistics in studies of S&T systems*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

van Leeuwen, T. N. et al. (2003). Holy Grail of science policy: exploring and combining bibliometric tools in search of scientific excellence. *Scientometrics*, vol. 57:2, s. 257–280.

van Raan, A. F. J. (1996). Advanced bibliometric methods as quantitative core of peer review based evaluation and foresight exercises. *Scientometrics*, vol. 36:3, s. 397–420.

van Raan, A. F. J. (1998). In matters of quantitative studies of science the fault of theorists is offering too little and asking too much. *Scientometrics*, vol. 43:1, s. 129–139.

van Raan, A. F. J. (2000). The pandora's box of citation analysis: measuring scientific excellence – the last evil? I Cronin, Blaise & Barsky Atkins, Helen (red.). *The web of knowledge: A festschrift in honor of Eugene Garfield*. Medford, N.J.: Information Today.

van Raan, A. F. J. (2005). Fatal attraction: conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods. *Scientometrics*, vol. 62:1, s. 133–143.

Weingart, Peter (2005). Impact of bibliometrics upon the science system: inadvertent consequences? *Scientometrics*, vol. 62:1, s. 117–131.

Whitley, Richard (2000). *The intellectual and social organization of the sciences*. 2. uppl. Oxford: Oxford University Press.