

MAGISTERUPPSATS I BIBLIOTEKS- OCH INFORMATIONSVETENSKAP
VID INSTITUTIONEN BIBLIOTEKS- OCH INFORMATIONSVETENSKAP/BIBLIOTEKSHÖGSKOLAN
2010:16
ISSN 1654-0247

En bibliometrisk kartläggning av det astronomiska/astrofysikaliska forskningsområdet ”extrasolar planets”

LENNART FJÄLLMYR



HÖGSKOLAN I BORÅS
VETENSKAP FÖR PROFESSION

© Författaren

Mångfaldigande och spridande av innehållet i denna uppsats
– helt eller delvis – är förbjudet utan medgivande.

Svensk titel: En bibliometrisk kartläggning av det astronomiska/astrofysikaliska forskningsområdet "extrasolar planets"

Engelsk titel: A bibliometric mapping of the astronomical/astrophysical research area "extrasolar planets"

Författare: Lennart Fjällmyr

Kollegium: 4

Färdigställt: 2010

Handledare: Bo Jarneving

Abstract: The purpose of this study was to bibliometrically investigate and describe the research area called "extrasolar planets".

The research questions were:

Which authors were mostly cited within the area when the first authors (and their co-authors) were considered?

Which authors were found in most co-occurrences?

Did particular author collaborations emerge?

To which institutions were most authors affiliated and did the size of the institution have an influence on whether an author was cited?

What was the geographic distribution of authors and institutions and were there any patterns of collaboration?

Did the image of dominating institutions and countries depend on the viewpoint?

How applicable was Lotka's law on the collected data?

The data was collected from citation lists in documents from the database Arxiv.org. The documents were extracted by using the search term "extrasolar planets".

By using citation analysis and the method a) "first author counting", complimented by the method b) "fractional counting" used on a material screened by method a), for accrediting publications to authors and countries, an image of the research area was depicted. Method b) was also used for extracting information about author collaboration and geographic distributions.

The most quoted first author, also found in most

co-occurrences, was attached to the largest institution, located in USA. Most quoted authors, almost 60%, were attached to USA.

However, the results were inconclusive when the viewpoints were changed. Apart from the fact that 57.8% of the quoted documents originated from 9.5% of the first authors, Lotka's law was not applicable.

Nyckelord:

Bibliometri, citeringsanalys, tillskrivningsmetoder för författarskap, Lotka's lag

Innehållsförteckning

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Inledning och problemformulering | 1 |
| 1.1 | Termer och begrepp som används i uppsatsen | 3 |
| 1.2 | Syfte och frågeställningar | 3 |
| 1.3 | Material och avgränsningar | 5 |
| 1.4 | Disposition | 6 |
| 2 | Metod | 7 |
| 2.1 | Bibliometri | 7 |
| 2.2 | Metoder för att tillskriva författare/länder publicerade verk | 9 |
| 2.3 | Specifika metoder som används i denna uppsats | 10 |
| 2.3.1 | Urval av material | 10 |
| 2.3.2 | Bibliometrisk metod | 11 |
| 2.3.3 | Tillskrivningsmetoder | 12 |
| 2.3.4 | Lotka's lag | 13 |
| 3. | Tidigare forskning | 15 |
| 4. | Problematisering av bibliometri | 23 |
| 5. | Resultat | 31 |
| 5.1 | Vilka var de högst citerade författarna? | 31 |
| 5.2 | Vilka var de centrala författarna när samförekomster studerades? | 35 |
| 5.3 | Framkom speciella författarsamarbeten när förstaförfattarnas samförfattare togs i beaktande? | 37 |
| 5.4 | Vilka var de största institutionerna och fanns det någon antydning om att författare från dessa institutioner citerades oftare? | 38 |
| 5.5 | Hur såg den geografiska fördelningen av författare och institutioner ut och hur såg samarbetsmönstren, när samförfattarskap studerades, ut? | 39 |
| 5.6 | Förändrades bilden av vilka länder samt vilka institutioner som var framstående beroende på den synvinkel som anlades? | 41 |
| 5.7 | Hur väl kunde Lotka's lag appliceras till de data som framkom i denna undersökning? | 44 |
| 6. | Slutsatser och reflektioner | 47 |
| 6.1 | Slutsatser | 47 |
| 6.2 | Reflektioner | 49 |
| 7. | Sammanfattning | 52 |
| | Referensförteckning | 54 |
| | Bilaga 1 | 57 |
| | Bilaga 2 | 75 |

1 INLEDNING OCH PROBLEMFORMULERING

Biblioteks- och informationsvetenskap är ett i högsta grad tvärvetenskapligt ämne. Detta avspeglas inte minst i den forskning som pågår inom ämnesområdet, där både kvantitativa metoder och kvalitativa metoder samsas under ett gemensamt paraply. Bibliometri (närliggande begrepp informetri, infometri, scientometri, webometri) är ett område inom biblioteks- och informationsvetenskap. Bibliometri bygger till stora delar sin teori och metodik på matematiska och statistiska grundantaganden och inom bibliometrin tillämpas olika typer av kvantitativa metoder. Vetenskaplig forskning utmynnar i kunskap och denna kunskap förmedlas genom den vetenskapliga litteraturproduktionen. Denna litteraturproduktion har ökat kraftigt under senare tid och för att få en överblick över denna samt för att finna vilka idéer som är de bärande eller mest produktiva inom ett vetenskapligt ämnesområde kan bibliometriska metoder användas. Bibliometriska metoder kan också vara användbara när den intellektuella strukturen inom ett ämnesområde skall analyseras och de har fått en reell användning som evalueringsinstrument av befintlig forskning, dels vid kartläggningen av det vetenskapliga framåt-skridandet, dels vid resultatbedömningen av investerade medel inom specifika forskningsfält. Publiceringsverksamhet har visat sig matematiskt kunna beskrivas m.h.a. olika bibliometriska lagar. En av de mest grundläggande av dessa är Lotka's lag som förutspår att en relativt hög procent av antalet producerade dokument inom ett vetenskapligt fält kan tillskrivas ett fåtal författare. Det har dock visat sig att det finns villkor för att denna lag skall vara giltig.

Den engelska termen "extrasolar planets" sammanfattar det vetenskapliga område som jag bibliometriskt har valt att kartlägga. Som så mycket annat inom den naturvetenskapliga/tekniska sfären finns det inte någon vedertagen svensk term som motsvarar den engelska, så i brist på någon bättre term kommer den engelska att fortsättningsvis användas. "Extrasolar planets" är planeter belägna utanför vårt solsystem. Dessa planeter kretsar alltså kring andra stjärnor än vår sol. Forskningsområdet "extrasolar planets" uppstod under mitten av 1900-talet. De första rapporterna om upptäckter av planeter i andra stjärnsystem publicerades 1943, men förblev omtvistade och visade sig vara felaktiga. 1963 publicerades de första s.k bevisen för en planet i ett annat stjärnsystem, bevis vilka dock också senare visade sig vara felaktiga. Först 1995 gjordes en verklig upptäckt av en "extrasolar planet (Cassen, Guillot&Quirrenbach, 2006).

En förutsättning för detta fälts uppkomst var givetvis den tekniska utvecklingen, med bättre teleskop och kraftfullare datorer, som plötsligt gjorde det möjligt att upptäcka och mäta fenomen som tidigare varit omöjliga att upptäcka och mäta. Planeter runt andra stjärnor är ytterst ljussvaga och är i sig inte några ljuskällor. Därför får diverse indirekta metoder användas för att upptäcka planeterna.

Bibliometriska undersökningar förekommer inom de tekniska/naturvetenskapliga ämnesområdena eftersom just dessa områden, bl.a. p.g.a. publiceringssätt och publiceringsvanor, lämpar sig väl för sådana undersökningar. Området "extrasolar planets" verkar dock vara ett "terra incognita" för bibliometriska undersökningar och sådana undersökningar verkar överhuvudtaget ej heller ha gjorts för specifika områden inom astronomi/astrofysik, utan för områdena som helhet. Detta kan dock ha naturliga förklaringar. Varje vetenskapligt ämne koncentrerar sig på sitt specifika område, med sina

egna specifikt utarbetade undersökningsmetoder. Bibliometriska undersökningsmetoder har sitt ursprung bl.a. i biblioteks- och informationsvetenskap och tillämpas också inom detta område. Bibliometriska undersökningsmetoder tillhör dock inte en astronoms/astrofysikers normala arbetsredskap och häri ligger antagligen också förklaringen till att dessa metoder ej brukats för specifika områden inom astronomi/astrofysik. Vid undersökningar av specifika ämnesområden är en underliggande förutsättning att undersökaren är insatt i de publiceringsmönster och vanor som föreligger för området i fråga. Dessa mönster och vanor kan skilja sig avsevärt mellan olika delområden, t.o.m. inom ett och samma övergripande ämne. Därför är det en fördel om undersökaren själv är verksam inom det område han/hon undersöker. Eftersom ett studium av det egna områdets kunskapsstruktur med bibliometriska metoder ej tillhör en teknisk/naturvetenskaplig forskares vanliga intresseområde, föreligger heller ej någon naturlig förutsättning för att sådana skall utföras. Bibliometriska metoder är redskap som lämpar sig väl för vissa av de aspekter som undersöks inom biblioteks- och informationsvetenskap och förekommer därför oftare som naturliga redskap inom detta vetenskapsområde.

Häri ligger alltså en motsägelsefullhet: inom vissa av de ämnen som lämpar sig väl för att undersökas bibliometriskt föreligger ej historiskt något naturligt incitament att så göra, eftersom ämnets utövare har helt andra intressen och uppgifter, och också så måste ha. Dock har det funnits både fysiker och kemister, t.ex. Eugene Garfield, som starkt bidragit till bibliometrins utveckling.

Det verkar dock ej ha varit tillräckligt många naturvetare som ägnat sig åt att undersöka sina områden bibliometriskt. Bibliometriska metoder används oftare av samhällsvetare. Hos dessa har det måhända saknats ett intresse samt funnits en osäkerhet för att skapa en ökad förståelse för kunskapsbildningen inom andra områden än det egna. Att lyfta blicken från det egna området, där ett intresse för det egna områdets kunskapsbildning oftast också verkat ha varit en viktig del och till vilken också bibliometriska metoder oftast naturligt har kunnat appliceras för att bidra till denna kunskapsbildning, och i stället bege sig ut i okänd, och utforskad, ämnesterräng verkar ha varit svårt.

För att råda, om än en mycket ringa, bot på denna avsaknad av bibliometriska undersökningar inom delfält inom ämnesområdet astronomi/astrofysik valde jag att bibliometriskt undersöka det vetenskapliga området "extrasolar planets" för att finna ut vilka forskare som huvudsakligen tycktes verka inom området. Vilka forskare framträdde när bibliografiska uppgifter, till artiklar författade inom området, studerades? Fanns det någon skillnad i vilka forskare det var som framträdde beroende på vilket sätt de bibliografiska uppgifterna studerades, d.v.s. uppstod det någon skillnad när t.ex. fler författare, än enbart den förste, till en artikel togs i beaktande? Hade dessutom vissa institutioner och vissa länder en mer framträdande position än andra, d.v.s. kunde olika forskningscentra upptäckas? Forskare och institutioner som framträdde i undersökningen gav en fingervisning om var forskningen geografiskt var belägen. Om det var så att vissa institutioner hade fler författare knutna till sig, skulle det då eventuellt också kunna vara så att detta hade en positiv inverkan på den grad i vilken institutionens författare citerades ("a safety in numbers"). Fanns det någon antydning till att så kunde

vara fallet?

Bibliometriska metoder lämpade sig väl för att finna, om än icke alla men ändå en del av, svaren på dessa frågor och funderingar. Bibliografiska uppgifter stod ju till mitt förfogande och för att skingra molnen något fanns onekligen möjligheten att undersöka referenslistor i artiklar över ämnet och att ur dessa uppgifter måla upp en, om än långt i från fullständig, bild av området. Denna undersökning var därför en anspråkslös, första ansats att bibliometriskt sätta sökljuset på det specifika området "extrasolar planets".

1.1 Termer och begrepp som används i uppsatsen

I uppsatsen kommer ett antal termer och begrepp att användas:

Förstaförfattare - den författare som vid delade författarskap uppgavs först i författarspecificeringen

Samförfattare - de författare som delade författarskapet med förstaförfattaren

Samförfattarskap - delade författarskap, mellan två eller fler författare, för enskilda dokument

Samförekomster - författare som uppträdde samtidigt med varandra vid flera olika författade dokument, d.v.s. ett mått på antalet förekomster av samförfattande mellan specifika författare

Tröskelvärde - det värde som krävdes för att inkluderas i undersökningen

1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna uppsats var att översiktligt kartlägga ett litet fält inom astronomin/astrofysiken, nämligen forskningsområdet "extrasolar planets". En sådan kartläggning frilade ur ett bibliometriskt perspektiv, i termer av citeringar, vilka som var de centrala författarna och de centrala institutionerna inom ämnesområdet samt hur dessa fördelade sig över geografiska områden. Värdet av en sådan kartläggning är i förlängningen att den skall tjäna som underlag för framtida arbete med informationsförsörjning inom det här specifikt valda ämnesområdet. Ur ett informationsförsörjningsperspektiv är det viktigt att känna till vilka de främsta aktörerna inom forskningsområdet är.

Även om området "extrasolar planets" tycks väl avgränsat rymmer det ändå olika inriktningar, mest beroende på ur vilken synvinkel forskaren väljer att angripa problemet. En astrofysiker kan t.ex. vara inbegripen i forskningen kring bildandet av stjärnor och planetsystem liksom sökandet efter planeter och sökandet efter intelligent liv i andra

stjärnsystem (SETI-projektet) medan t.ex. en astrobiolog däremot är inbegripen i forskningen kring livets uppkomst och en planets biologiska tillblivelsehistoria eller t.o.m. i hur liv skall kunna skapas på en planet, s.k. ”terraforming”. Jag valde dock i min undersökning att bortse från de olika delområdena inom ”extrasolar planets” eftersom dessa intimt är förknippade med varandra. Jag var dessutom intresserad av området som helhet.

De konkreta frågeställningarna blev därför:

1. Vilka författare citerades mest inom området ”extrasolar planets”, dels när hänsyn enbart togs till förstaförfattare, dels när hänsyn också togs till samförfattarna till de förstaförfattare som inkluderats i undersökningen? Uppstod det några skillnader vid de två hänsynstagandena?
2. Vilka författare förekom i flest samförekomster?
3. Framkom speciella författarsamarbeten när förstaförfattarnas samförfattare togs i beaktande?
4. Vilka institutioner hade flest registrerade författare och fanns det någon antydning om att institutionens storlek hade någon inverkan på huruvida en författare citerades oftare?
5. Hur såg den geografiska fördelningen av författare och institutioner ut och hur såg samarbetsmönstren, när samförfattarskap studerades, ut?
6. Förändrades bilden av vilka länder samt vilka institutioner som var framstående beroende på den synvinkel som anlades, t.ex. när det genomsnittliga antalet citeringar för författare betraktades?
7. Hur väl kunde Lotka’s lag appliceras till de data som framkom i denna undersökning?

Genom att besvara dessa frågor hoppades jag kunna ge en beskrivande analys av forskningsområdet ”extrasolar planets”. Jag förväntade mig att finna vilka de vanligast förekommande aktörerna (författarna) var. Utifrån ett studium av vilka författare som förekom i flest samförekomster liksom ett studium av samförfattare till förstaförfattare hoppades jag att upptäcka vanligt förekommande aktörer som ej framkom genom att enbart studera förstaförfattare.

Genom att för aktörer notera institutionstillhörighet och nationstillhörighet (se avsnitt 2.3.1) skulle geografiska mönster av olika slag framträda. Vid ett betraktande av dessa mönster ur olika perspektiv skulle förhoppningsvis mer ljus kunna spridas över det, i en bibliometrisk kontext utforskade, vetenskapliga områdets struktur.

I ett sista steg var tanken att åskådliggöra en av bibliometrins mer betydande lagar, nämligen Lotka’s lag som behandlar vetenskaplig produktivitet. Denna lag förutspår att andelen författare som producerar ett stort antal dokument är betydligt lägre än

andelen författare som enbart producerar ett dokument (storleksordningen 1/10). Detta innebär dock ej nödvändigtvis att de dokument som skapas av den stora majoriteten av författare är av lägre kvalitet. Åskådliggörandet av lagen gjordes genom att jämföra hur väl de data som framtoogs korrelerade med det mönster som förutspås i Lotka's lag. Vidare diskuteras även förutsättningarna för lagen.

1.3 Material och avgränsningar

Jag gjorde min undersökning utgående från ett datamaterial bestående av citeringar från och till andra artiklar.

En av avgränsningarna bestod i att jag hämtade dessa citeringar från databasen Arxiv.org vid Cornell university library, USA. Anledningen till valet av denna databas var att jag i sökandet efter lämplig källa snubblade över ”The extrasolar planets encyclopedia”, en bibliografi över samtliga artiklar och böcker publicerade inom området. På denna hemsida hade jag ej tillgång till några dokument, men jag kunde använda denna som utgångspunkt för att finna en databas som täckte in så många av de tidskrifter som publicerade dokument inom området som möjligt. I detta sökande föll valet på Arxiv.org, som täckte in ca 65% av de tidskrifter som, enligt ”The extrasolar planets encyclopedia”, hade publicerat dokument inom området.

Arxiv.org är en e-print leverantör öppen för alla. Den drivs av biblioteket vid Cornell University i USA och innehållet i databasen har anpassats till den akademiska standard som gäller vid universitetet. Databasen täcker in följande områden:

Fysik, Matematik, Datavetenskap, Kvantitativ biologi, Kvantitativt finansväsen och Statistik. (Källa: Arxiv.org)

”Extrasolar planets” är ett forskningsområde inom astronomi/astrofysik som i sin tur är ett område inom fysik.

En andra avgränsning bestod i att jag som sökterm för urskiljningen av material brukade termen ”extrasolar planets”. Detta är den gängse termen för det vetenskapliga området. Ibland förkortas denna term till ”exoplanets”, som dock vid en närmare granskning av de böcker som skrivits inom ämnet var mer sällan förekommande än den fullständiga termen. I denna undersökning brukades därför enbart den längre söktermen ”extrasolar planets”, vilket också gav en avkastning med resultat av lämplig storlek. Förekomsten av söktermen ”extrasolar planets” i titelfält angavs som ett kriterium för de eftersökta dokumenten. På detta sätt kunde 258 artiklar urskiljas. Ett mindre antal artiklar, 5 st., saknade referenslistor och de uteslöts ur det material som slutligen kom att studeras.

De artiklar jag valde att studera publicerades mellan augusti 1996-april 2008. Den först publicerade artikeln inom området publicerades i Arxiv.org under augusti 1996.

1.4 Disposition

Kapitel 2 ger en beskrivning av bibliometriska metoder samt metoder för att tillskriva författare och länder publicerade verk och kapitlet avslutas med en beskrivning av de specifika metoder som används i denna undersökning.

Kapitel 3 kopplar bibliometriska undersökningar till området astronomi/astrofysik och ger en beskrivning av tidigare undersökningar inom området. Eftersom någon bibliometrisk undersökning, som specifikt behandlar ämnet för denna uppsats, ej tidigare verkar ha genomförts kommer några av de bibliometriska undersökningar som utförts inom området astronomi/astrofysik, som en helhet, att behandlas.

Kapitel 4 innehåller en problematisering av bibliometri, d.v.s. kapitlet behandlar för- och nackdelar i användandet av bibliometriska metoder. Innan resultaten presenteras är det viktigt att skapa en förståelse för de möjligheter och de begränsningar som ändå finns. En diskussion över några av de faktorer som påverkar det material som ligger till grund för bibliometriska undersökningar och därmed också oundvikligen påverkar resultaten, och likaså kan misstänkas ha påverkat resultaten i denna undersökning, kommer att föras.

Kapitel 5: I kapitlet presenteras, i undersökningen, erhållna resultat som besvarar de frågeställningar som inledningsvis ställdes.

Kapitel 6: I kapitlet dras slutsatser av erhållna resultat. Reflektioner kommer också att göras och kopplingar till mer allmängiltiga naturvetenskapliga begrepp kommer att diskuteras.

Kapitel 7 sammanfattar undersökningen i sin helhet.

2 Metod

2.1 Bibliometri

I svenskan finns talesättet ”Kärt barn har många namn”. Detta talesätt beskriver på ett fullgott sätt ämnet bibliometri som genom årens lopp har gått, och delvis fortfarande går, under flera namn. Termen ”bibliometrics” föreslogs av Pritchard (1969). Bibliometrin som ämne är dock äldre än så och gick före Pritchards termförslag bl.a. under namnet ”statistical bibliography”. Enligt Pritchard var det Hulme (1923) som föreslog den ursprungliga termen.

Hulme used the term to describe the process of illuminating the history of science and technology by counting documents. (Egghe&Rousseau, 1990,s.2)

Mer eller mindre samtidigt med termen bibliometri myntades termen scientometri (naukometrija) av två ryska forskare (Nalimov&Mulcsenko,1969). (Enligt definitionen betydde denna term

...forskning som mäter vetenskap och teknologi. (Kärki&Kortelainen, 1998,s.4)

Förutom termerna ”statistical bibliography”, ”bibliometrics” och ”scientometrics” används termerna ”informetrics” och ”librametrics”. Alla dessa termer har idag fått små nyansskillnader, ofta beroende på vad det är som mäts och vad det är för material som används i mätningarna. I denna uppsats kommer härefter termen bibliometri att användas, trots att kritiker påpekar att

...termen bibliometri är alltför bunden till bibliotek och ämnesrådets dokumenthistoria, d.v.s. på publikationer baserade, ursprung. (Kärki&Kortelainen,1998,s.4)

Denna uppsats är dock en undersökning knuten till biblioteks- och informationsvetenskap, som historiskt har sitt ursprung i biblioteksvärlden och som en hyllning till detta ursprung kommer termen bibliometri fortsättningsvis huvudsakligen att användas.

En grov indelning av bibliometri skulle kunna vara den som Panda föreslår:

Bibliometric studies may be broadly classified into two groups:

- (1) Descriptive studies
- (2) Behavioural studies (Panda,1997,s.244-245)

Bibliometri är en vetenskap som bl.a. använder sig av olika kvantitativa metoder för att mäta den kommunikation som pågår i form av dokument. Det finns olika tecken på denna kommunikation:

Scientometric indicators are statistical measures based on

- the number and distribution of publications
- the number and distribution of authors

- the number and distribution of references
 - the number and distribution of citations
- (van Raan, 1988, s.137)

Bibliometriska metoder har som utgångspunkt att beskriva den del av verkligheten som kan utläsas ur bibliografiska beskrivningar och bibliografiska förteckningar som finns i de vetenskapliga dokument som publiceras. Den bibliografiska beskrivningen av ett dokument är viktig. Beskrivningen utgör en representation av dokumentet. En bibliografisk förteckning är en sammanställning av flera bibliografiska beskrivningar. Det finns olika typer av bibliografiska förteckningar (bibliografier, källförteckningar, citeringsindex o.s.v.) och ur dessa är det möjligt att utvinna olika typer av information. Bibliografiska förteckningar som finns i vetenskapliga publikationer behöver dock inte alltid ge en rättvis bild av ett vetenskapligt fält. All kunskap som produceras behöver inte publiceras och allt som publiceras behöver inte heller alltid dyka upp i bibliografiska förteckningar, vilket då medför att bibliometriska metoder inte heller kan ge en fullständig bild av den vetenskapliga kommunikationen inom ett ämnesområde.

Trots dessa brister i den vetenskapliga produktionen liksom bristerna i bibliografiska förteckningar så kan bibliometriska metoder ändå bidra till att ge en ökad förståelse för ett vetenskapligt fält och i förlängningen också för vetenskapens villkor. Verkligheten är inte enkel och därmed blir inte heller beskrivningen av den enkel. Bibliometri kan dock bidra till att påvisa mönster för den vetenskapliga kommunikationen och publiceringen. Huruvida dessa mönster ger en rättvisande bild av ett vetenskapligt område är dock en fråga som faller utanför ramen för denna undersökning eftersom utgångspunkten specifikt har varit att enbart använda bibliometriska metoder. Bibliometri ger alltså i vissa avseenden endast en förenklad bild av verkligheten. Denna förenklade bild är dock viktig för att förstå helheten. Bibliometri utgör en pusselbit i det komplicerade pussel som vi kallar verklighet. Denna pusselbit är viktig för att vi skall nå den fullständiga förståelse av olika problemkomplex som vi som människor alltid eftersträvar.

Ytterligare en utgångspunkt för bibliometri är att försöka beskriva den vetenskapliga och teknologiska utvecklingen. Vetenskaplig litteratur studeras för att finna sociologiska och kognitiva mönster i den vetenskapliga och teknologiska utvecklingen. Även här beaktas i grund och botten den vetenskapliga kommunikationen inom olika ämnesområden. Enligt Kärki&Kortelainen kan kommunikation bibliometriskt undersökas i fyra dimensioner:

1. Producenter: enskilda författare eller gruppbildningar, såsom forskningsgrupper, institutioner, forskningsområden eller länder analyseras
2. Produkter: enskilda dokument såsom artiklar, böcker, tidskrifter o.s.v.
3. Begrepp: författarnas egna termer i titlar och texter eller indextermer och klassifikationskoder
4. Källciteringar samt motiv för citeringarna (Kärki&Kortelainen,1998,s.1)

Beroende på vilken eller vilka av dessa fyra dimensioner som skall undersökas så används olika metoder.

Ett avgörande inslag för att bibliometriska metoder skall ge en rättvis bild av det som intellektuellt produceras inom ett forskningsområde är bl.a. att det korrekt och fullständigt går att utröna vem/vilka som författat ett vetenskapligt verk. Mycken möda har genom årens lopp nedlagts på att finna sätt att tilldela författare andelar som korrekt motsvarar det arbete som respektive författare lagt ner.

2.2 Metoder för att tillskriva författare/länder publicerade verk

Många menar att:

...the best way to handle multi-authored papers is to assign credit proportionally.
(Egghe&Rousseau, 1990, s223)

Under årens lopp har dock ett flertal andra och mer avancerade metoder, för att försöka tilldela författare eller länder rätt andel i ett publicerat verks tillblivelse, utvecklats. Egghe, Rousseau & Hooydonk redogör i sin artikel för sju olika metoder

- | | |
|--|---|
| 1. First Author Counting- (Cole&Cole,1973) | Only the first of the A authors of a paper receives a credit equal to one. The other authors do not receive any credit. |
| 2. Total Author Counting- | Here, each of the A authors receives one credit |
| 3. Fractional counting- (Price, 1981) | Here, each of the A authors receives a score equal to 1/A |
| 4. Proportional counting- (Van Hooydonk, 1997) | If an author has rank R in the author list of an article with A collaborators (R = 1,..., A), then she/he receives a score of $2/A (1- R/A+1)$ |
| 5. Pure geometric count- (a New Suggestion) | If an author has rank R in an article with A coauthors (R = 1,...,A) then she or he receives a credit of: $2^{A-R} / 2^A - 1$ |
| 6. Noblesse oblige- cf. (Zuckerman, 1968) | Here the most important author closes the list. She or he receives a credit of 0.5, while the other A – 1 authors receive a credit of 1 / (2(A-1)) each |
| 7. Absolute Country Counting- (our terminology) | ... a country receives at most one credit (depending on whether or not one of the authors works in this country) |

(Egghe, Rousseau &Hooydonk, 2000, s.146)

För metoderna (2), (3) och (7) spelar den ordning i vilken författarna presenteras inte någon roll eftersom tillgodoräkandet av andelar för ett författande är oavhängigt av

den ordning i vilken författarna presenteras, alla får en lika stor andel (observera att i metod (7) är det länder som tilldelas andelar). För metoderna (1), (4), (5) och (6) inverkar denna ordning helt på resultaten eftersom en författares andel anpassas, d.v.s. viktas, efter den ordning i vilken författaren presenteras. I metod (6) erhåller den "viktigaste" författaren en halv andel, medan övriga författares andel beräknas och blir mindre och i metod (1) får förstaförfattaren hela andelen. Antagandet är då att förstaförfattaren är den huvudsaklige bidragsgivaren till det intellektuella innehållet. Den konvention som oftast tillämpas vid rangordningen av samförfattarna är alfabetisk, d.v.s. samförfattarna presenteras i alfabetisk ordning.

De resultat som erhålls i en bibliometrisk undersökning blir därför delvis beroende av den metod som används. Detta är givetvis ett problem. Därför torde en kombination av flera metoder vara att föredra. Egghe, Rousseau och Hooydonk menar dock att många av de anomalier som de olika metoderna leder till helt kan elimineras m.h.a. metod (5) som författarna presenterar i sin artikel (Egghe, Rousseau och Hooydonk, 2000).

2.3 Specifika metoder som används i denna uppsats

2.3.1 Urval av material

En okulär genomgång av undersökningsmaterialet företogs. Endast författare som citerades som förstaförfattare vid fler än tio citeringstillfällen beaktades. Valet av tröskelnivån 10 berodde delvis på att jag i materialet upptäckte att färre än tio citeringar skulle ha inneburit att författare som endast citerade till egna verk skulle ha kommit med i undersökningen och detta ville jag undvika. Själv citeringar har dock ej gått att undvika. De författare som tagits med i undersökningen har dock inte kommit med enbart i kraft av själv citeringar.

När urvalet av förstaförfattare väl hade gjorts togs i nästa steg hänsyn till samförfattare till de förstaförfattares dokument som var med i undersökningen, d.v.s. förstaförfattarens samförfattare introducerades i detta stadium av undersökningen. Det var intressant att undersöka om ett hänsynstagande till samförfattarna skulle kunna påvisa förekomsten av författare vars betydelse, för tillkomsten av olika dokument, hade negligerats. Tanken var då att upptäcka samförfattare som förekom vid så många samförfattartillfällen att de s.a.s. förtjänade att uppmärksammas. Vanligt förekommande författarkonglomerat skulle på detta sätt också kunna upptäckas och samarbetet kring de mer framträdande förstaförfattarna skulle kunna beskrivas.

I samband med detta förfarande gjordes ytterligare en begränsning genom att tröskelnivån även här sattes till 10 för att exkludera sällan förekommande författare. Denna summa på 10 bestod dock av en ackumulerad "författarpöng". Alla författare till ett dokument fick en lika stor andel av citeringen, två författare fick $\frac{1}{2}$ andel var, tre författare $\frac{1}{3}$ andel, fyra författare $\frac{1}{4}$ andel o.s.v.. Förekom dokumentet vid fler tillfällen beräknades andelen sålunda: antal ggr dokumentet förekom / antal författare. När en

författare uppnådde antingen tio citeringar som förstaförfattare eller medverkade som författare vid så många tillfällen att en ackumulerad summa av tio uppnåddes, medtogs denne i undersökningen.

Författarnas institutionstillhörighet (och därmed också landstillhörighet) erhöles genom att studera de dokument som hade citerats, d.v.s. författares specifikt citerade dokument uppsöktes via traditionellt referensarbete.

Det totala antalet referenser, till olika dokument, som ursprungligen ingick i undersökningen var 10 052 st. 2 124 personer stod som förstaförfattare till dessa. Efter att ha genomfört de två sist nämnda begränsningarna, återstod 1 861 dokument som citerades fler än tio gånger. 202 personer stod som förstaförfattare till dessa dokument. Det, i undersökningen, totala antalet ingående författare var dock 223st. 21 författare hade följaktligen ej citerats som förstaförfattare vid minst tio tillfällen men deltog som samförfattare vid så många tillfällen att en ackumulerad poängsumma av tio uppnåddes.

Det förekom skillnader i det studerade materialet vad gällde sättet att presentera författare. Till ett och samma dokument kunde ett varierande antal författare redovisas. Därför medtogs i undersökningen den referensuppgift som uppgav det största antalet författare.

2.3.2 Bibliometrisk metod

Citeringsanalys används som en metod inom den evaluerande bibliometrin. I en citeringsanalys räknas i grund och botten antalet citeringar i vetenskapliga texter och bibliografiska förteckningar. Detta är givetvis en grov förenkling av förfarandet men en av tankarna med citeringsanalys är att kunna utläsa olika mönster utifrån de citeringar som görs i en text. Exempel på frågor som en citeringsanalys kan ge svar på är:

- Vilka författare citeras mest och kan därmed sägas åtnjuta högst anseende inom ämnesområdet?
- Vilka artiklar eller böcker inom ämnesområdet används och citeras mest?
- I vilka tidskrifter eller på vilka förlag publiceras dessa artiklar eller böcker?

Genom citeringsanalys kan också forskningsfronten inom ett ämnesområde påvisas.

Den pågående forskningen, forskningsfronten, kan identifieras genom att koppla ihop artiklar som hänvisar till samma litteratur och forskningens intellektuella bas kan beskrivas... (Persson,1991,s.84)

Genom citeringsanalys kan de förgreningar och kopplingar som finns inom ett ämnesområde, den intellektuella basen, studeras. Olika författares relationer till varandra och till ämnesområdet skulle kunna påvisas. Om det dessutom antages att de författare som citeras mest är dem som åtnjuter högst anseende inom ämnesområdet skulle en citeringsanalys också kunna blottlägga dessa författare. Om utgångspunkten är att en citer-

ingsanalys kan bidra till att påvisa de mest citerade författarna inom ett speciellt ämnesområde förutsätts också att referenser och citeringar ger en rättvis bild av det som de olika dokumenten behandlar.

Det finns flera olika metoder inom citeringsanalys. Tre av dessa är

- 1) Källanalys
 - 2) Hänvisningsanalys
 - 3) Cociteringsanalys
- (Kärki & Kortelainen,1998,s.11-16)

I denna uppsats genomfördes en citeringsanalys. Denna analys tangerade ovan omnämnda metoder, främst metod 1 och 2. Liksom materialet i källanalyser kom det material som analyserades i denna uppsats enbart från litteraturlistor. Det brukar framföras kritik mot denna typ av analyser bl.a. p.g.a. att:

- de inte tillförlitligt beskriver forskarnas kommunikation
 - de inte tar hänsyn till det faktum att en publikation kan medtas i en annan publikations källförteckning av varierande orsaker och att alla källciteringar därför inte i verkligheten är likvärdiga
- (Kärki & Kortelainen,1998,s.12)

I denna uppsats förutsattes dessutom, liksom i hänvisningsanalys, att:

...antalet citeringar uttrycker något om författarens betydelse i vetenskapssamfundet: en författare som fått rikligt med citeringar är eventuellt en uppskattad eller åtminstone känd forskare... (Kärki & Kortelainen,1998,s. 13)

I käll- och hänvisningsanalyser analyseras ej orsaken till en citering. Detta kan tyckas förefalla som en uppenbar brist, vilket det givetvis också är, men den bristen får vägas mot det som analyserna ändå kan påvisa. De resultat som erhålles med denna typ av analyser torde ändå beskriva någon form av mönster för citeringsbeteende, ett mönster vars bakomliggande orsaker ej kan utrönas, men som ändå föreligger. Som de flesta vetenskapliga metoder visar citeringsanalyser endast en del av verkligheten. Icke desto mindre, är det viktigt att bidra med denna del, för att en djupare förståelse, för ett vetenskapligt område, skall kunna skapas.

2.3.3 Tillskrivningsmetoder

I denna uppsats kom två av de metoder som beskrivs i avsnitt 2.2 att brukas, nämligen metod 1, ”first author counting”, och metod 3, ”fractional counting”. Anledningarna till att valet föll på dessa två metoder var följande:

Vid urskiljandet, av vilka de mest citerade författarna var, brukades ett okulärt förfarande. Därmed var det i ett första steg praktiskt genomförbart att enbart ta hänsyn till förstaförfattare. Tanken bakom tillskrivningsmetoden ”first author counting” är att den författare som presenteras först också är den som bidragit mest till författandet av dokumentet. Ett urval för vilka dokument som skulle ingå i undersökningen gjordes

således utgående från vilka de förstaförfattare var som citerades vid minst tio tillfällen. När en förstaförfattare uppnådde tio citeringar medtog dennes samtliga dokument.

I ett andra steg brukades komplementärt metoden ”fractional counting” på de dokument som medtagits (se motiv ovan avsn. 2.3.1.) varvid tillskrivandet skedde som ovan beskrivits (avsn. 2.2). De författare som i det första steget ratades, p.g.a. sin i undersökningsmaterialet ringa förekomst som förstaförfattare, fick därmed en ny möjlighet att komma med, denna gång i.o.m. ett rikligt deltagande.

Det är viktigt att påpeka att samförfattare endast till de utvalda förstaförfattarna beaktades. Metoden ”fractional counting” brukades därmed enbart på de utvalda förstaförfattarna och deras samförfattare. Samförfattarnas bidrag som förstaförfattare, samt samförfattande med andra ratade förstaförfattare, beaktades alltså ej (beroende på att urvalet av de dokument som ingick i undersökningen hade gjorts okulärt utan erforderlig programvara). Metoden ”first author counting” brukades alltså för att skapa en bild av mest citerade förstaförfattare. I det andra steget brukades metoden ”fractional counting” för att se om bilden av de författare som framstod som de mest citerade förändrades (trots att metoden ”fractional counting” var underkastad det begränsningsurval som brukats vid den ursprungliga selekteringen, d.v.s. att endast samförfattare till förstaförfattare som citerats vid minst tio tillfällen beaktades). Det centrala nätverket, i termer av samförfattarskap, kring de mest citerade förstaförfattarna sållades alltså fram.

Även om metoderna 4, 5 och 6, vid en första anblick, skulle kunna ha givit ett mer korrekt utslag, eftersom dessa metoder använder sig av olika typer av rangordning avseende den roll en författare spelar i ett verks tillblivelse, skulle dessa ändå varit avhängiga av förhållanden som ej alltid förelåg i det studerade materialet. Eftersom sätten att uppge upphovsmän/kvinnor var så skiftande, skulle denna, i referensuppgifterna inbyggda, osäkerhet medfört att de mer avancerade modellerna ej nödvändigtvis skulle ha givit en mer rättvis bild av det studerade området. Den uppvisade bilden skulle ändå ha påverkats av det subjektiva sättet att redovisa referenser. Den inneboende svagheten i de uppgifter som ges i citeringar påverkar resultaten något och även valet av tillskrivningsmetod påverkar resultaten något. Detta är dock problem som uppstår vid användandet av flertalet vetenskapliga metoder. Alla metoder är beroende av att de uppgifter, på vilka de baserar sina antaganden, är så korrekta som möjligt.

2.3.4 Lotka's lag

De antaganden, och förenklingar, som gjordes i framtagningsarbetet, av de i undersökningen ingående författarna, baserades i viss mån på att de antaganden som görs i en av de mest grundläggande och betydelsefulla lagar som finns inom bibliometrin, nämligen Lotka's lag, är riktiga. Lotka's lag är en statistisk fördelning som uttrycks i följande samband:

$$x^n \cdot y = c$$

where:

y is the portion of authors making x contributions

n and c are parameters that depend on the field being analyzed (Diodato, 1994, s.105-106)

Konstanten n brukar oftast ges värdet 2. Detta har sitt ursprung i att de två värden på n som Lotka erhöll i sin undersökning, genom statistiska bearbetningar, ungefärligen var 2.

Lotka's undersökning grundade sig på olika forskares skriftliga produktion, d.v.s. antalet publikationer, inom två ämnesområden, kemi och fysik.

Lotka's lag gäller vetenskaplig produktivitet. Den är en omvänd kvadratlag, som säger att antalet författare till n publikationer i en särskild population är $1/n^2$ av antalet författare som producerar en enda publikation (Lotka 1926) (Kärki & Kortelainen, 1998, s.17)

Den omvända kvadratlagen implicerar alltså att:

-andelen författare, av det totala antalet författare, som producerar två publikationer är $1/2^2=1/4$,

-andelen författare, av det totala antalet författare, som producerar tre publikationer är $1/3^2=1/9$,

-andelen författare, av det totala antalet författare, som producerar fyra publikationer är $1/4^2=1/16$

o.s.v..

Likaså kunde de två värden som Lotka erhöll på konstanten c , i sin undersökning, approximeras till 0.6. Värdet $c=0.6$, m.a.o. 60%, betecknar, enligt Lotka, andelen författare som enbart producerar en publikation.

The value of c then can be computed by the simple formula $6/\pi^2$ (Pao, 1985, s.306)

Implikationerna i lagen innebär att det är möjligt att beräkna antalet författare till ett, inom ett visst ämnesområde, känt antal dokument, d.v.s. en kunskap om det specifika antalet producerade dokument inom ett visst ämnesområde ger också möjligheten att uppskatta det totala antalet författare till dessa dokument, liksom antalet författare som producerat ett eller fler dokument. Lagen kan därmed också användas för att identifiera de mest produktiva författarna.

Lotka's lag används bl.a. för att evaluera bibliografier men kan också appliceras på annat kulturellt och vetenskapligt skapande för att beskriva produktivitet.

I det för undersökningen framtagna materialet, gjordes försök att finna mönster för att om möjligt verifiera det som förutsäges i Lotka's lag.

3 Tidigare forskning

Här kommer fyra tidigare utförda bibliometriska undersökningar att presenteras. I möjligaste mån skall dessa anknyta till undersökningsområdet för denna uppsats, d.v.s. ”extrasolar planets”. Eftersom området är så speciellt som det är, ett litet fält inom astronomi/astrofysik, så har inte några tidigare bibliometriska undersökningar kunnat återfinnas som specifikt riktar in sig enbart på detta område. Därför tas andra bibliometriska undersökningar, som snuddar vid eller har andra mer övergripande kopplingar till ämnesområdet, upp i detta avsnitt. Den undersökning som i sin uppbyggnad är mest lik denna undersökning kommer att presenteras först i nedanstående presentation.

Publication and citation statistics for UK astronomers (Blustin, 2007, s.6.32-6.35)

I artikeln med ovanstående namn undersöker författaren Alexander Blustin, vid ”UCL Mullard Space Science Laboratory”, publikations- och citeringsstatistik för 835 engelska astronomer. Dessa fann han från listor över personalen vid de olika engelska universiteten. Författaren gjorde en uppdelning av ingående astronomer i två grupper, ”academics” (440 st.) och ”contract researchers” (395 st.). För dessa två grupper samlade han ihop publikations- och citeringsuppgifter från ”NASA Astrophysics Data Service (ADS) astronomy and physics archives” under tidsperioden april 2001-april 2006. I undersökningen samlade författaren in uppgifter om de olika forskarna, dels när de deltog i en publikation som samförfattare, dels när de själva stod som förstaförfattare till publikationen. Dessa uppgifter hämtades ur s.k. ”refereed research papers” i ledande tekniska tidskrifter.

Några av de största fallgroparna vid insamlandet av författarnamn var de olika varianter av ett och samma namn som kunde förekomma i olika referenser. Dessutom kunde flera forskare ha samma namn.

I olika histogram, diagram och tabeller presenterar Blustin sina resultat. Dessa erhöles med enkla statistiska metoder. Han uppger att det förekom en stor variation i produktionen av publikationer mellan olika forskare. Vissa forskare hade inte noterats för någon publikation under den femårsperiod vilken undersökningen omfattade, vilket antagligen hade sin grund i att de inte var forskare i ordets rätta bemärkelse utan snarare sysslade med undervisning eller var renodlade administratörer. Medianvärdena för ”academics” respektive ”contract researchers” gällande antalet publicerade artiklar, som förstaförfattare och som samförfattare var följande:

| | Samförfattare | Förstaförfattare |
|----------------------|---------------|------------------|
| Academics | 4.4 | 0.6 |
| Contract researchers | 1.6 | 0.4 |

Den stora skillnaden i kolumnen för samförfattare berodde troligen på att det förekom ett mer utvecklat och etablerat samarbete i gruppen ”academics”.

Blustin går i sin undersökning vidare med att jämföra de olika forskningsavdelningarna vid respektive universitet med varandra och dessas produktivitet för att se om det finns mer systematiska skillnader mellan de olika avdelningarna. Detta gjordes genom att jämföra publikations- och citeringsmönster för medianmedlemmen vid respektive avdelning med varandra. Användandet av måttet median bidrog dock till att jämförelser mellan olika forskningsavdelningar blev svåra att göra eftersom citeringsmönstren mellan de olika avdelningarna avsevärt skiljde sig åt. De resultat som Blustin erhöll var icke entydiga och därmed blev resultaten svårtolkbara. En av slutsatserna som författaren dock drog var att olika delfält inom astronomiämnet har vitt skiljda, och därmed utseendemässigt mycket olika, citeringsmönster och citeringsvanor, mönster och vanor som torde vara beroende av de mer globala rutiner som finns inom varje delfält. Det mest konkreta exemplet på detta var att begreppet förstaförfattare inte var lika betydelsefullt inom olika astronomiska delfält. Inom olika delfält angavs dessutom ett varierande antal samförfattare, ibland nämndes alla, ibland väldigt få.

Denna variation i rutiner kan få en stor inverkan på bibliometriska undersökningar. Det kan leda till skevheter i resultaten, allt beroende på hur mycket arbete förstaförfattaren i praktiken utför visavi sina samförfattare. Ett mer rättvisande mått på produktivitet i författande skulle vara att ta hänsyn till olikheten i citeringsmönster och citeringsvanor inom olika delfält. Detta skulle kunna bidra till att skapa en viss medvetenhet om när viktiga uppgifter om författare och deras författande saknas eller när det inte gör det. Ytterligare en omständighet som skulle kunna leda till snedfördelningar är att medianvärdet för en institution vid ett universitet påverkas av antalet ”rena” forskare, d.v.s. personer som helt kan ägna sig åt forskning, kontra antalet undervisande lärare, personer som deltar mycket lite i den forskning som bedrivs, vid en institution.

Blustin drog följande slutsatser av sin undersökning:

- Personal som deltog mindre i institutioners forskningsverksamhet fanns oftare vid större institutioner. Anledningen till detta var antagligen att antalet studenter som läste vid institutionen var stort. Men specialisering inom andra områden än just forskning och publiceringsverksamhet kanske också uppmuntrades mer vid dessa institutioner.
- Personal vid mindre institutioner var mer synliga men därmed också under en starkare press att upprätthålla ett produktivt forskningsprogram.

Användningen av medianvärdet i bibliometriska undersökningar, för att beskriva en institutions publiceringsverksamhet, skulle kunna missgynna en liten men mycket aktiv och kvalificerad forskargrupp inom en större institution med stor undervisningsverksamhet, d.v.s. ett litet antal forskare som utför en mycket stor del av institutionens forskningsverksamhet skulle värdemässigt kunna underskattas i en bibliometrisk jämförelse med andra institutioner. Författaren påpekade att astronomiska institutioner som innehöll ett litet antal mycket aktiva forskare oftast signalerade förekomsten av

kosmologer i gruppen.

Resultaten i undersökningen gav också en antydning om att det förekom ett mer kontinuerligt samarbete mellan vissa författare. Dessa ingick mer eller mindre i konstanta författarkonglomerat. En koppling mellan högpresterande centra och högpresterande forskare fanns också, vilket Blustin dock påpekade ej är ovanligt i bibliometriska undersökningar.

Följande förslag skulle i framtiden leda till att bibliometriska undersökningar inom astronomi både skulle bli enklare och mer tillförlitliga:

- varje astronom skulle tilldelas en bibliometrisk markör så att osäkerheten vid författaridentifikationen försvinner, d.v.s. ”äras den som äras bör”.
- i fall där förutsättningarna i föregående punkt inte är uppfyllda bör insamlingen av författarnamn utföras vid respektive institution där forskarna är verksamma, för att få korrekta namnformer, för att undvika sammanblandning med andra forskare med liknande eller samma namn, och för att erhålla korrekt forskningsinriktning
- det skulle finnas en entydig policy för vilka typer av publikationer som skulle ingå i bibliometriska undersökningar
- det skulle också finnas klara riktlinjer för urskiljning av personer, så att de verksamma inom forskning vid olika institutioner kan skiljas från de med andra uppgifter vid dessa institutioner
- det borde finnas riktlinjer för vilken typ av citeringar och dokument som skall ingå i en bibliometrisk undersökning
- de bibliometriska verktyg och metoder som används, för att uppskatta forskningsverksamhet, bör vara anpassade till varje delfält. Inom astronomi har varje delfält i från varandra vitt skiljda citeringsmönster beroende av mer globala rutiner inom respektive delfält.

Forskande astronomer bidrar till områdets vitalitet och framsteg. Inom astronomi spelar dock nya instrument, med vilka nya landvinningar göres, en avgörande roll. Blustin föreslog att ett sätt att erkänna dessa insatser vore att tilldela en bibliometrisk royalty, till de institutioner vid vilka dessa nya instrument framtages, vars storlek är avhängig av hur många publikationer och citeringstillfällen som genereras vid användningen av ett specifikt instrument.

Impact of astronomical research from different countries
(Sánchez&Benn, 2004, s.444-450)

Författarna, knutna till ”Isaac Newton Group S/C de la Palma”, Spanien, och ”Astrophysikalisches Institut Potsdam”, gjorde i denna artikel en bibliometrisk jämförelse

mellan olika länder. Målet var att uppskatta olika länders andel och bidrag till den astronomiska forskning som bedrivs. Många länder gör kraftfulla satsningar på forskning inom astronomi. Undersökningar som jämför effekterna av dessa satsningar mellan olika länder är dock få. Forskningsmiljö och forskningsstrategier skiljer sig åt mellan olika länder. Denna undersökning hade som mål att blottlägga de satsningar som varit de mest lyckosamma. De uppgifter som låg till grund för den bibliometriska undersökningen hämtades från de 125 mest citerade astronomiska tidskrifterna för varje enskilt år under tidsperioden 1991-1998, totalt 1000 tidskrifter. Innehållet i dessa tidskrifter analyserades för att bestämma ursprung.

Resultaten som erhöles, för de länder som ingick i undersökningen, jämfördes sedan med fyra mått som antogs ha en nära koppling till vilka resurser som investerades i astronomisk forskning. De fyra jämförelsemåtten var:

- antalet medlemmar som varje land hade i IAU (International Astronomical Union)
- varje lands andel av det totala antalet citeringar inom övriga vetenskaper
- BNP
- befolkningensmängd

Slutsatserna av denna undersökning blev följande:

1. Andelen citeringar (först angivna författarnamn avgjorde landstillhörighet) var följande mellan olika länder (endast de sex främsta)

| | |
|---------|-----|
| USA | 61% |
| UK | 11% |
| Germany | 5% |
| Canada | 4% |
| Italy | 3% |
| France | 3% |

2. Antalet citeringstillfällen var i de utvecklade länderna proportionellt mot antalet medlemmar som länderna hade i IAU.
3. I de flesta länder stod andelen citeringar i astronomiska tidskrifter i proportion till andelen citeringar i övriga vetenskapliga områdens tidskrifter.
4. Andelen citeringar var proportionellt till BNP, för länder med högre BNP än 15000 dollar per capita
5. Andelen citeringar i publikationer (inom två specifika delfält i astronomi) var för följande länder och område:

| | Extragalactic astronomy | Stellar astronomy |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| USA | 62% | 62% |
| UK | 15% | 2% |
| Other countries (mainly in Europe) | 23% | 36% |

En jämförelse av produktiviteten bland astronomer i olika länder var dock svår att göra. En sådan var också ett dåligt mått på de resurser som satsades. Varje land har egna rutiner när det gäller tilldelande av ekonomiska resurser. De resultat som framkom i denna studie skulle i framtiden kunna komma att förändras när den tekniska kunskapen, vad gäller byggande av större landbaserade optiska teleskop, sprids till andra länder (t.ex. Japan, Spanien).

Going beyond journal classification for evaluation of research outputs. A case study of global astronomy and astrophysics research (Basu&Lewison, 2005, s.232-246)

Syftet som författarna, knutna till "Institute for Genomics and Integrative Biology, New Delhi", Indien, och "Department of information science, City University", London, hade med artikeln var att beskriva den astronomiska forskningen i världen under det senaste årtiondet. En analys, i vilken ett speciellt för denna uppgift skapat filter brukades, av tidskrifter i Science Citation Index genomfördes. Tillvägagångssättet för skapandet av filtret (för att specifikt söka artiklar inom ämnet astronomi) var följande:

- Titlar för artiklar, hämtade ur astronomiska och astrofysikaliska specialisttidskrifter, samlades in från Science Citation Index (SCI årliga CD-ROM). Orden i titlarna utsorterades efter det antal gånger de förekom i titlarna, d.v.s. ju oftare ord förekom, desto högre upp i den konstruerade listan placerades de. Varje, i denna lista ingående, ord kontrollerades för att se vilka artiklar, förutom de som eftersöktes, dessa genererade i SCI. Efter justeringar, för att om möjligt utesluta ej eftersökta artiklar, kombinerades de ord som kvarstod oförändrade m.h.a. booleska uttryck för att fungera som ett filter för titelord. Det till slut skapade filtret bestod av en kombination av 50-60 ord. Dessutom kontrollerades artiklar i specialisttidskrifter för att se om dessa skulle kunna medtagas utan att använda det skapade filtret.

Med filtret nedladdades artiklar ur tidskrifter inom följande ämnen:

73 019 st. från olika tidskrifter inom ämnet astronomi och astrofysik

11 794 st. från olika tidskrifter inom ämnet fysik

7 250 st. från olika tidskrifter inom ämnen som geovetenskap och rymdfart

1 656 st. från olika tidskrifter inom ämnen som biomedicin (främst breda tidskrifter inom det naturvetenskapliga vetenskapsområdet)

1 942 st. från tidskrifter inom ämnen som ingenjörsvetenskap och teknik

500 tidskrifter från andra områden än astronomi ingick i undersökningen.

I undersökningen eftersträvades att finna de mest produktiva författarna, d.v.s. den intellektuella basen, och geografiska centra för dessa författare.

Av de artiklar som studerades var andelen skrivna av endast en eller två författare ganska hög, drygt 20 %. Andelen artiklar i högt rankade tidskrifter, inom ämnena astronomi och astrofysik, var 0.2% av det totala antalet artiklar, medan andelen artiklar

i högt rankade tidskrifter, med inriktning ej enbart på astronomi och astrofysik, var 8.3%. Detta gav en antydning om att artiklar publicerade i den senare typen av tidskrifter positivt skulle kunna bidra till att astronomifältet inverkar på övriga vetenskapsområden.

16 länder stod för 99% av produktionen av artiklar inom områdena astronomi och astrofysik under den tidsperiod som studerades (1994-2003). Dessa länder var:

| | |
|-------------|--------|
| USA | 46.33% |
| UK | 13.64% |
| Germany | 13.48% |
| France | 9.63% |
| Italy | 8.61% |
| Russia | 6.93% |
| Japan | 6.77% |
| Spain | 5.00% |
| Netherlands | 4.51% |
| Canada | 4.37% |
| Australia | 3.69% |
| China | 2.81% |
| India | 2.65% |
| Switzerland | 2.07% |
| Poland | 1.99% |
| Sweden | 1.55% |

Det framgick att tre länder, USA, Storbritannien och Tyskland ensamma stod för ca 73% av produktionen av artiklar inom ämnena astronomi och astrofysik.

En annan intressant aspekt som framkom i undersökningen var att karaktären av samarbete tycktes ha en inverkan på citeringsfrekvens. Större forskningskollektiv bestående av individer från flera institutioner tycktes ha en större chans att bli citerade än andra. Ju fler författare (max fem), desto större blev också chansen att citeras. Med ett större antal än fem författare minskade dock återigen chansen. Slutsatsen blev då att artiklar där flera författare, från olika institutioner, samarbetade hade större sannolikhet att bli publicerade i betydande tidskrifter.

Ur resultaten kunde också utläsas att en författares geografiska placering hade en viss inverkan på graden av publicering. Flera författare som samarbetade och som var kopplade till institutioner i Kanada, Storbritannien och USA verkade ha större inflytande än samarbetande författare i Kina, Indien och Ryssland. För övriga länder var dock denna tendens ej statistiskt påvisbar.

Assessing basic research: Reappraisal and update of an evaluation of four radio astronomy observatories (Irvine, Martin, Abraham & Peacock, 1987, s.213-227)

I denna undersökning, omfattande material från åren 1979-1983, tog författarna, knutna till "Science Policy Research Unit, University of Sussex, Brighton", de resultat,

som erhållits vid en jämförelse mellan fyra radioastronomiska observatorier mellan åren 1969-1978, under omprövning. En något mer sofistikerad utvärderingsmetod brukades i denna senare undersökning. Författarna använde sig av en rad bibliometriska indikatorer, såsom antalet vetenskapliga artiklar, det totala antalet citeringar till senare forskning, antalet citeringar per artikel och antalet tidskrifter som citerades oftare, för att återspegla de olika sidorna i forskningsproduktiviteten mellan de i undersökningen ingående observatorierna. De resultat som erhöles jämfördes sedan med s.k. "peer-rankings" utförda av ett flertal forskare inom området. Dessa forskare rankade de fyra olika observatorierna utifrån forskningsbidragen till radioastronomi. De observatorier som ingick i undersökningen var "Nuffield Radio Astronomy Laboratories" (Jodrell Bank, Manchester, Storbritannien), "Mullard Radio Astronomy Observatory" (Cambridge, Storbritannien), "Max-Planck- Institut für Radioastronomie (MPI)" (Effelsberg, Tyskland) och "the Netherlands Foundation for Radio Astronomy (NFRA)" (Westerbork och Dwingeloo).

Sedan färdigställandet av den tidigare undersökningen 1980 hade olika problem, rörande den använda utvärderingsmetoden, tydliggjorts. Tre av dessa problem ansåg författarna vara speciellt graverande:

1. den enhet som studerades (forskningscentrat) var antagligen ej den lämpligaste att studera, ej heller var den tillräckligt avgränsad
2. det utfördes inte någon lämplig analys av färdigställda och publicerade forskningsresultat
3. kriterierna för vilken typ av artiklar som skulle ingå eller inte ingå i undersökningen var ej tillräckligt tydliga

Som framkommit i senare undersökningar så är valet av analysenhet mycket viktig. Det som borde ha analyserats i författarnas tidigare undersökning var de enskilda forskargruppernas resultat samt det sätt på vilket forskningscentrat tillgodosåg forskningsgruppernas önskemål och behov. De som bedrev forskning vid observatorierna kunde vara knutna till observatoriet på en mängd olika sätt och behövde geografiskt ej vara knutna till detta. De resultat som därför kunde jämföras var endast de inom ett och samma observatorium. Observatorierna kunde dock inte jämföras sinsemellan eftersom olikheten i organisatorisk uppbyggnad och funktion kunde ge vilseledande resultat. Författarna beslutade sig för att i undersökningen främst beakta bidrag grundade på observationer, från de observatorier som ingick i undersökningen. Undersökningen utgick från bibliografiska listor insamlade vid de fyra observatorierna. Dessa listor utsattes för en granskning varvid artiklar från allmänt erkända facktidsskrifter utskiljdes och sparades. De utvalda artiklarna kategoriserades sedan av fackfolk och slutligen kontrollerades vid vilket observatorium artikeln hade sitt ursprung. Trots förändringen i utvärderingsmetod menade dock författarna att några betydande förändringar ej hade skett sedan den förra undersökningen. Slutsatserna rörande forskningsproduktiviteten vid de fyra observatorierna, från den tidigare undersökningen, var fortfarande giltiga. En nyare och bättre anpassad utvärderingsmetod hade i grunden ej förändrat något. Författarna utfärdade dock ett par förhållningsregler för den här typen

av undersökningar:

1. De resultat som erhålles vid denna typ av bibliometriska undersökningar måste undergå mycket noggranna tolkningsprocesser. Det är av största vikt att i grunden förstå de faktorer som historiskt har utformat det sätt på vilket forskningsproduktion sker, för att bättre förstå hur framtida forskningsproduktion kan komma att ske.
2. De resultat som erhålles ger inte några entydiga svar på frågor som ständigt återkommer när det gäller finansieringen av vetenskaplig forskning, inte ens frågor om effekterna av minskade eller ökade forskningsanslag får några svar. Några större avsteg bör därför fortsättningsvis inte göras från det sätt på vilket förankringen av politiska beslut sker i det vetenskapliga samfundet.

4. Problematisering av bibliometri

Bibliometri kommer till sin fulla rätt främst inom de vetenskaper som går under benämningen ”hårda vetenskaper, d.v.s. främst inom ämnen såsom matematik, naturvetenskap och teknik. Anledningen till detta är att kommunikationen inom dessa vetenskapsområden sker på ett sätt som passar tillämpningen av de olika bibliometriska undersökningarna som handen i en handske. Den grundläggande inneboende förutsättningen för bibliometriska undersökningar är sålunda:

A basic assumption underlying bibliometric analysis is that the literature of science reflects scientific activity in general. The prime importance of publication of the results of scientific investigation, and the major role therein of formal communication, by means of international refereed journals, constitute the rationale behind this assumption (Braam, 1991,s.3)

Det sätt på vilket den vetenskapliga kommunikationen, inom de s.k. hårda vetenskaperna, sker är därför en god förutsättning för bibliometriska undersökningar. Denna kommunikation är ett sätt att tillskriva tidigare forskningsresultat dess rätta plats och betydelse för efterkommande forskare. Kommunikationen är en del av ett intrikat normsystem som ger pågående forskning legitimitet i det etablerade vetenskapliga systemet

One of the principal norms is the established practice of acknowledging formal or informal sources of information or communications about prior scientific work which have directly or indirectly been of use in a subsequent scientific research activity. (Tijssen, 1992,s.3)

Den kommunikation som här omtalas är av en formell art. Formaliteten är en förutsättning för varje nytt forskningstillskott som vill ta del av den legitimitet som tidigare genomförd forskning åtnjuter. Denna formella kommunikation är ett sätt att förankra nya idéer i det redan etablerade.

Att mäta denna kommunikation, genom att statistiskt bearbeta information enbart hämtad från bibliografiska referenser, är dock inte oproblematisk. Resultaten av de bibliometriska metoderna speglar det de bibliografiska referenserna ger uttryck för. Detta förutsätter att den information som hämtas ur de bibliografiska referenserna ger en sanningsenlig bild av olika författares produktivitet. Problem kan därmed uppstå när t.ex. författare citerar till egna verk, eller när en forskare citerar andra författare med vilken/a denne har en personlig eller professionell koppling.

Att mäta denna typ av kommunikation förutsätter också att bibliografiska referenser, som görs av olika författare, grundar sig på ett antal objektiva och rationella skäl. Förespråkare av bibliometriska metoder menar att så oftast är fallet medan belackare menar att det icke alltid är så. De senare menar att:

First,... the motivations and goals of citers are more numerous and complex ...and... may be characterized as personal, self-serving, or political (rather than as professional, scholarship serving, or rational). Second,... not all works that ”ought” to be cited are, and not all works that are cited “ought” to be. (Borgman&Furner, 2002,s.24)

Skälen till citeringar skulle alltså kunna vara många, och inte alltid så objektiva som skulle vara önskvärt. Sannolikheten för att ett specifikt dokument skall citeras har visat sig öka om detta innehåller vissa utmärkande drag. Faktorer som påverkar att dokument citeras i senare verk är:

1. Quality of content: The content of the earlier document is of a high quality
2. Gender of author: The earlier document is written by a male author
3. Number of authors: The earlier document is written by a large number of coauthors
4. Source: The earlier document is a journal article
5. Citedness: The earlier document has been cited many times before
6. Subject: The earlier document is a recent one on a "hot" topic
7. Approach: The earlier document is a review of previous work or otherwise of a "secondary" nature
8. Field: The earlier document is in a field of basic (rather than applied) research
9. Assimilation: The earlier document does not cover material that is now so well understood that it has been "obliterated by incorporation"

(Borgman&Furner, 2002, s.25-26)

Till synes förefaller de flesta av ovanstående faktorer vara av en något mer subjektiv och irrationell karaktär. Det ligger något motsägelsefullt i att hänsyn oftast ej toges till sådana faktorer, i t.ex. citeringsanalyser. Dessa faktorer skulle ju kunna påverka de resultat som erhålles! I en komplex verklighet är dock förenklingar av denna typ vanliga. Mänsklig aktivitet har subjektiva undertoner som ej är objektivt mätbara. Dessa undertoner kommer ej heller direkt till uttryck i det som, inom olika vetenskapliga fält, produceras, men resultaten av det som produceras är i sig ändå ett tecken på något, liksom det som väljs att citeras och det som inte väljs att citeras också är ett tecken på något. Det är ett tecken på att vissa faktorer subjektivt bedöms vara viktigare än andra. Dessa faktorer kan ej utläsas från vad som citeras men det som citeras skulle kunna ge en fingervisning om vad som påverkar de val som göres. Det ger definitivt en fingervisning om att den som citerar påverkas av den omgivning i vilken han/hon verkar, att den som citerar ej är en enskild ö i sitt forskarsamfund och att ett tolkningsföreträdare existerar inom forskarsamfundet.

...citors are motivated less by considerations of quality and more by the mere fact that ... certain documents (whatever their quality) are used (i.e., read) and certain others are not (Borgman&Furner, 2002,s.24)

I de val som göres, förekommer, objektivt sett, till synes irrationella val. Faktorer som inte borde påverka valet, att citera ett visst dokument, påverkar ändå. En sådan faktor

är t.ex. synlighet (punkt 5: "citedness" ovan), d.v.s. att dokument som citerats många gånger tidigare p.g.a. detta faktum tycks få fler citeringar. Orsakerna till detta fenomen skulle, som tidigare nämnts, kunna vara att ett vanemönster, en kultur för vad som citeras, har byggts upp inom ett vetenskapligt fält. Orsaken till att vissa dokument citeras mer än andra skulle dock också kunna vara ett tecken på att de som citerar detta högciterade dokument har medvetandegjorts om vilken typ av kunskap som varit accepterad, och vilken typ som inte varit det. Det skulle möjligtvis kunna vara så att de citeringsval som företas, inom olika vetenskapliga fält, är ingående delar i en större initieringsprocess, d.v.s. att göra korrekta citeringsval är beståndsdelar i ett större system av omedvetna, underliggande förutsättningar som måste uppfyllas för att bli medlem i ett specifikt, vetenskapligt forskarsamfund. Att citera vissa typer av dokument är sålunda ett bekräftande av att spelets regler följs.

Fler element, än enbart kvalitet, ligger till grund för den "kollektiva" tolkningen (underförstådda överenskommelsen) av vad som skall citeras. Tolkningen av ett dokument, och dess innehåll, är bl.a. också beroende av vem som skapat dokumentet. Vissa forskare åtnjuter, av olika anledningar, ett högre anseende än andra. Även andra subjektiva element (rivalitet, personliga kopplingar, personliga motsättningar, antalet författare till ett dokument, kön på författare, o.s.v.) ingår i de ställningstaganden som göres för att citera eller icke citera ett dokument. Den kollektiva uppfattningen av vad som utgör basen för ett specifikt vetenskapligt fält, en uppfattning som får sitt uttryck i de citeringar som görs, är därför till vissa delar oundvikligen resultatet av subjektiva bedömningsprocesser. De kopplingar, av olika karaktär, som uppstår inom ett forskarsamfund, kopplingar som kan vara osynliga för blotta ögat, är avgörande för det vetenskapliga fältets historiska rörelsemönster. Dessa kopplingar ligger inbakade i de tolkningsprocesser, rörande "citeringsvärdighet", som göres. En historisk bild av ett vetenskapligt fälts kollektiva självuppfattning kan målas upp genom att studera de mönster som ändå föreligger i de citeringar som görs.

En analys av citeringar ger alltså, likt ljuset från avlägsna galaxer inom astronomi, en något inaktuell bild av det vetenskapliga fält som studeras. Citeringar ger ej någon aktuell bild av dagsläget, utan en bild av ett tillstånd i det förflutna. Denna tidsfördröjning är m.a.o. en inneboende svaghet i citeringsanalysen, en svaghet som dock ej får överbetonas. Vid tolkning och analys med andra vetenskapliga metoder må den information som ligger till grund för dessa metoder vara aktuell vid inhämtandet, men mer eller mindre passé när tolkningen och analysen väl är klar. Vårt samhälle är stadd i en ständig förändring och denna förändring är, p.g.a. sin hastighet och sin komplexitet, svår att fånga. Aktuell information blir därför mycket snabbt inaktuell. Att tolka och analysera data innebär automatiskt en tidsfördröjning och den naturliga konsekvensen av detta blir att det som så småningom kommer att kommuniceras, i värsta fall, grundar sig på information som hunnit bli inaktuell vilket då också får till följd att det som kommuniceras, i vissa avseenden, speglar ett passerat stadium. Det innebär dock inte att tolkningen, analysen och kommunikationen varit förgäves. Utveckling medför ständiga riktningförändringar och dessa kan vara viktiga, att vid varje tillfälle och med alla till buds stående medel, dokumentera. Citeringsanalyser kan delvis bidra till att dokumentera historiska riktningar, vid vissa tidpunkter, inom vetenskapliga fält och speglar därmed olika historiska skeden inom dessa fält. Dessa skeden utgör naturliga

länkar mellan historia och nutid. För att förstå den samtida kommunikationen inom ett vetenskapligt fält är alltså denna historiska koppling viktig.

Både objektiva och subjektiva bedömningsprocesser bidrar alltså till att vissa dokument föredras att citeras framför andra. Ett specifikt dokumentets genomslagskraft, ”impact”, är:

A measure of the importance or influence of a document or group of documents. In its simpler form, impact is the number of citations received by the document or group during a specified period. In this sense, it can be used synonymously with citation rate. (Diodato, 1994, s.82)

Vissa dokument citeras oftare än andra. Orsakerna till detta kan svårigen fullständigt blottläggas med bibliometriska metoder, som citeringsanalys, men de resultat som erhålles med denna typ av metoder måste ändå bilda utgångspunkten för fortsatta studier, eftersom både utgångsmaterial och resultat speglar en existerande verklighet. Denna verklighet, som avspeglas i de citeringar som görs, är måhända uttryck för något annat än enbart kvalitet och innehåll, men dessa uttryck torde ändå vara viktiga att studera, eftersom de ger upphov till de mönster de gör. Antalet citeringar, som ett dokument erhåller, påvisar endast en dimension av en mer komplex orsaksbakgrund, men detta utesluter inte att antalet citeringar ändå skulle kunna vara ett mått på den genomslagskraft (impact) som ett dokument, av olika anledningar, har. Detta mått behöver alltså inte enbart påvisa den vikt som tillskrives innehållet i dokumentet utan skulle t.ex. också kunna spegla det anseende som tillskrives författaren till dokumentet. Det föreligger sålunda en oklarhet över vad som orsakar genomslagskraften hos ett dokument, innehållet, författaren, en kombination av båda eller kanske något helt annat. Eftersom det torde vara så att ett dokumentets genomslagskraft delvis också speglar dess författares genomslagskraft skulle en kartläggning av författarna, till de dokument som citeras inom ett fält, kunna bidra till en ökad förståelse för det vetenskapliga fältet som studeras.

Genom kartläggandet av den genomslagskraft (impact) som olika författare har skapas också en indirekt bild av dessa författares vetenskapliga produktivitet (research performance/ productivity). Denna produktivitet är:

A measure of the quantity or importance of research done by an individual, group, or even a country... One quantitative measure of research performance is the number of articles, books, and conference papers a person or group produces in a given period. Another measure of importance is the number of citations received by the person's or group's publications. (Diodato, 1994, s.137)

Den bild som alltså skapas av en författares vetenskapliga produktion, genom att summera antalet citeringar som olika dokument, skrivna av denne, erhåller, är dock underkastad de oklara orsaksvillkor som citeringen i sig bygger på. Villkoren för, och orsakerna till, att en citering göres eller icke göres är ej otvetydiga. I.o.m. att det föreligger osäkerheter, finns risken att den synlighet som skapas genom att enbart räkna citeringstillfällen skulle kunna ge en något förvrängd bild av en författares vetenskapliga produktivitet. Bibliometrisk produktivitet behöver inte direkt vara ett mått på vetenskaplig produktivitet, d.v.s. resultaten av vetenskaplig produktivitet behöver nödvändigtvis ej

alltid direkt ta sig uttryck i publicerandet av dokument. Men, bibliometrisk produktivitet är ändå delvis ett mått på det anseende, som författare inom olika vetenskapliga fält, tycks åtnjuta och ger också en antydning om vad det är för tankar och idéer som formar det vetenskapliga området.

Eftersom publicerandet av vetenskapliga artiklar utgör en viktig del i den kommunikation som pågår inom naturvetenskapliga/ tekniska områden så blir denna publicering, oavsett orsakerna, till viss mån beroende av den skapade självuppfattning som ett vetenskapligt fält har. En bedömning, av vad som är viktigt att framhäva, kan icke göras utan att ta hänsyn till de gemensamma referensramar som existerar inom ett fält. Bibliometrisk produktivitet blir därför indirekt ett mått på vad som, mer eller mindre omedvetet, bedöms vara av större vikt att förmedla inom ett vetenskapligt fält, ett visst innehåll och dess förespråkare. Det är rådande uppfattningar hos en majoritet, inom det vetenskapliga fältet, som gör sin stämma hörd när ett visst dokument och en viss författare citeras. I dessa bedömningar är den upplevda kvaliteten en avgörande faktor men kvalitet är ej, i så motto, ett odelat objektivi mått utan resultatet av tolkningar i någon form av subjektiv bedömningsprocess. Denna bedömningsprocess påverkas av den teoribyggnad, det gängse mönster, som existerar inom ett fält. Denna teoribyggnad är en förutsättning, och ett berättigande, för fältets existens. Det som, i många avseenden, är gemensamt för allt vetenskapligt teoriutvecklande är att detta bygger vidare på en redan existerande kunskapsbas. Denna tolkning av rådande kunskapsbas avspeglas även i de val som ligger till grund för vad som citeras.

En fråga som ännu inte behandlats är:

... whether citations reflect agreement or disagreement with the referenced paper. In the hard sciences, citations generally tend to be positive, representing the formal acknowledgement of prior sources that contributed to the citing author's research. ... the context and content of citations should be examined. (Garfield&Welljams-Dorof, 1992, s.325)

Oavsett orsaken till att en citering göres, torde citeringen som sådan ändå vara ett tecken på att en tidigare åsikt, stödjande eller ej, är viktig att uppmärksamma. Denna upplevda citeringsvärdighet är ett sätt att ära även den som är/varit av en annan åsikt än den som är/varit vedertagen, eftersom det hör vetenskapligheten till. Att beakta kritiska stämmor ligger i det vetenskapliga framåtskridandets natur. En kritisk granskning, för att ordentligt kunna belysa de antaganden som ligger till grund för varje nytt steg som tages, utgör hörnstenarna i det vetenskapliga teoribygget och är också en förutsättning för legitimiteten i detta teoribygge.

De bakomliggande orsakerna till att olika dokument och författare citeras är således ej fullständigt klarlagda. En av de faktorer, som positivt tycks påverka citeringsfrekvensen av ett specifikt dokument, är antalet författare (punkt 3 ovan, Borgman&Furner). Ju högre antalet listade författare till ett dokument är, desto större verkar benägenheten vara, hos citerande författare, att citera detta. När flera personer står listade som författare tillstötter dock ytterligare komplikationer. Dessa består i att tillskriva andelar till enskilda författare i kollektiva författarskap. I svenskan finns uttrycket ”Äras den som äras bör”. Att tillgodoräkna varje enskild författare en korrekt andel, som rättvist speglar dennes vetenskapliga och intellektuella bidrag vid skapandet av ett dokument, är ytterst svårt. Det har knappast blivit enklare av att de ekonomiska förutsättningarna

för vetenskaplig produktion och intellektuellt skapande delvis har försämrats. Den vetenskapliga uppmärksamhet som blir följden av att få sitt namn författarmässigt associerat med ett vetenskapligt dokument, oavsett om deltagandet i författandet har varit verkligt eller icke, har blivit avsevärt mycket viktigare. Denna uppmärksamhet leder till högre ekonomiska anslag, som är en förutsättning för fortsatt existens, och befrämjar också karriärer. Framgång föder framgång och en högre grad av deltagande i vetenskapliga författarskap tas som ett påtagligt, om än lite väl lättvindigt, bevis för en ökad vetenskaplig produktion.

...one's publication record has a significant impact on tenure, promotions, funding, awards and honors, and other career-advancement opportunities. The pressure to "publish or perish" is still a fact of life in the research and scholarly community. This pressure may result in "author inflation"- giving byline credit to individuals who have made only trivial contributions to published studies. (Garfield, 1995, s.13)

Huruvida "author inflation" inverkar på de resultat som erhålles med citeringsanalyser kommer dock givetvis an på vilken metod som brukas för att tillskriva författarskap. Vid metoden "first author counting" tas hänsyn endast till först angivne författare (förstaförfattare) och under förutsättning att denne verkligen är den huvudsaklige upphovsmannen/ kvinnan ges en rättvisande bild av ett vetenskapligt producerande. Om så icke skulle vara fallet, torde ändå det faktum att någon står som först angivne författare till ett specifikt dokument påvisa något om dokumentet i sig men också något om det vetenskapliga fält som studeras. De överväganden som ligger till grund för att någon presenteras som förstaförfattare må delvis vara höljda i dunkel men det ligger likväl en medvetenhet i det som blir resultatet av dessa överväganden, ett budskap framföres. Att detta budskap skulle vara tecken på något annat än mogna överväganden vore osannolikt eftersom det ligger i det vetenskapliga publicerandets natur att påvisa dess ursprung. Vid publicerandet av ett dokument görs också ett anspråk på att ha överlämnat ett bidrag till en vetenskaplig kunskapsbyggnad. Anspråket är den motor som driver den vetenskapliga publiceringen och detta anspråk är sålunda viktigt att klargöra. Dessa anspråksgöranden är dock underkastade den "anciennitet" (hackordning), för att få ett erkännande av författarskap, som härskar bland olika författarkonglomerat (forskarteam). Denna anciennitet är ej objektivt mätbar, men valet att presentera någon som förstaförfattare ur ett "kollektiv", kan delvis påvisa denna. Metoden "first author counting" skulle därmed indirekt kunna spegla en anciennitet.

Vid metoden "fractional counting" tilldelas alla, till ett dokument listade författare, en lika stor andel. Ett felaktigt listande av personer, som ej direkt bidragit i den skriftliga och intellektuella produktionen av ett dokument, torde därför givetvis menligt påverka de resultat som erhålles med denna metod. Ett överdrivet listande av deltagande aktörer har tyvärr också, mer eller mindre slentrianmässigt, accepterats som ett normalt förfarande, i alla fall inom vissa vetenskapliga fält, och detta fenomen kan ej enbart förklaras med tesen "publish or perish". Det vittnar om att det sätt på vilket vetenskaplig verksamhet idag bedrivs delvis har förändrats.

...multi-institutional and multinational collaborations involving large, interdisciplinary teams are becoming more common. (Garfield, 1995, s.13)

Ingenting ont som dock inte för något gott med sig. Ett fullständigt kartläggande, av alla till ett dokument angivna författare, ger måhända ej en rättvis bild av huvudsakliga upphovsmän/ kvinnor, men olika ”författarkollektiv” framträder tydligare. Underliggande multi-institutionella och multinationella samarbetsmönster skulle därmed delvis kunna blottläggas.

Användningen av metoden ”fractional counting” får dock mer djupgående konsekvenser än att enbart skapa en eventuellt snedvriden bild av författarstrukturen inom ett vetenskapligt fält. De resultat som erhålles med metoden skulle också delvis kunna sätta en av bibliometrins mest grundläggande lagar, Lotka’s lag, ur spel. Lotka tog i uppställandet av sambandet (se avsn. 2.3.4.) enbart hänsyn till en författare, och bortsåg från eventuella samförfattare när sådana fanns. Att enbart beakta en författare har senare visat sig vara en förutsättning för lagens giltighet.

... fractional counting of authors does not lead to a Lotka distribution (Rousseau, 1992, s.645)

Att Lotka’s lag ej kan appliceras, på material erhållet med metoden ”fractional counting”, är dock ej enbart utmärkande för denna metod. Även i andra tillskrivningsmetoder, där hänsyn togs till fler listade författare och det dessutom är överdrivet många av dessa författare, sker avvikelser från den av Lotka’s lag förmodade, statistiska fördelningen.

...Lotka’s distribution breaks down in the case the dataset includes articles with an “inflated” number of authors. (Kretschmer&Rousseau, 2001, s.612)

De förutsättningar som måste uppfyllas, för att Lotka’s prediktion skall slå in, är dock inte idealiska. De innebär att hänsyn endast togs till en författare, för varje dokument, och detta är en förenkling som också skulle kunna ge otillförlitliga resultat. Endast i de fall då det verkligen är en ensam upphovsman/kvinna, bakom tillkomsten av ett dokument, torde därför metoden ”first author counting” ge en rättvisande bild av författarens produktion.

Såväl ett alltför frikostigt som sparsamt redovisande av författare skulle kunna leda till fel i de resultat som erhålles med citeringsanalyser. Till syvende och sist åligger det dock författarna att själva avgöra vem eller vilka som har bidragit till att dokumentet tillkommit.

They (the authors themselves) are closest to the research and best know- individually and as a group- who truly deserves to be recognized for their collective effort. By falsely crediting guest or honorary authors, scientists demean the significance of authorship and foster unethical behavior. (Garfield, 1995, s.13)

Problemen förvärras av att citerande författare ej tycks följa ett gemensamt mönster för redovisande av intellektuellt upphov. I de fall då flera författare förekommer tycks det alltså inte finnas ett allmänt accepterat och standardiserat system för vilka, och hur många, av de personer som står listade som författare till ett dokument, som skall redovisas i de citeringar som görs till dokumentet. Den främsta orsaken till detta skulle givetvis kunna vara den osäkerhet som egentligen finns rörande det intellektuella upphovet till dokumentet. En godtycklig, och för omgivningen osynlig, tolkningsprocess

görs dock av varje citerande författare. Resultaten av dessa tolkningsprocesser medför att citeringshänvisningar, rörande upphovet till ett och samma dokument, kan få olika utseende, beroende på vem som citerar. Denna fortplantningsprocess, som leder till ovan nämnda skillnader, kan alltså se ut på följande vis:

Flera författare med oklara och ej specificerade bidrag till intellektuellt innehåll → Eventuell tolknings- och uteslutningsprocess hos citerande författare → ej enhetligt utseende, beträffande intellektuellt upphov, på citeringshänvisning till ett och samma dokument

Det går ej, i analysen av citeringshänvisningar till ett och samma dokument, att objektivt avgöra, vid olikheter, vilken av dessa hänvisningar som mest korrekt tillskriver personer intellektuellt upphov.

Det vore alltså önskvärt att få tillgång till fullständiga upphovsuppgifter, in i minsta detalj. Som verkligheten ser ut är citeringsanalyser oundvikligen underkastade de begränsningar eller brist på sådana, i upphovsmannauppgifter, som såväl skapande författare som dem som citerar dessa författare gör. Det ger en förminskad giltighet åt de resultat som erhålles. Den bild av huvudsakliga aktörer inom ett vetenskapligt fält, som skapas när antalet citeringstillfällen tas i beräkning, är därför påverkad av ett antal subjektiva bedömningar och avväganden, från uppgivande av intellektuell ursprung till fastställande och hänvisningen till detta ursprung. Den vetenskapliga objektivitet som oftast eftersträvas är därför svår att uppnå, men resultaten utgör ändå viktiga utgångspunkter för fortsatta studier och skapar nya, intressanta infallsvinklar. Eftersom mönster, av huvudsakliga aktörer, de facto existerar i det material av citeringar som ligger till grund för citeringsanalyser torde det tyda på att dessa mönster ej är oviktiga för en djupare förståelse av de kopplingar som förekommer inom ett vetenskapligt fält. Det är alltså mönster som ej kan negligeras eftersom de bidrar till att forma bilden av vetenskapliga fält. Studiet av dessa mönster är essensen i bibliometri

Informetrics is the study of quantitative regularities in information related processes. Typically, its techniques use counts of artefacts related to the production and use of information, and its conclusions describe patterns that occur in these data. (Bookstein, 1997, s.2)

Oundvikligen är det dock så att de mönster som upptäcks är beroende av det utgångsmaterial på vilket analyserna grundar sig.

5. Resultat

Antalet citeringar i det ursprungliga utgångsmaterialet uppgick till 10 052st. När det totala antalet citeringar, för en och samma förstaförfattare, understeg tröskelvärde 10, exkluderades dessa citeringar och dessa förstaförfattare från undersökningsmaterialet. På så sätt reducerades antalet citeringar till 5 811st.

Av totalt 2 124 förstaförfattare, i det ursprungliga utgångsmaterialet, kvarstod, efter ovanstående exkludering, 202 st. Dessa stod listade som förstaförfattare i de 5 796 citeringar som låg till grund för denna undersökning. (I de resultat som erhöles i undersökningen var det några få dokument (15 st.) som ej hade några specificerade författare. Det rörde sig om rapporter utgivna av ESA (European Space Agency), (se bilaga 1, C.). I dessa bibliografiska uppgifter uppgavs alltså ej varken enskilda författare eller enskilda ursprungsländer.) I undersökningen ingick ytterligare 21 författare som i.o.m. användandet av metoden ”fractional counting” uppnådde tröskelvärde 10 (genom att proportionerliga andelar adderades). Det totala antalet författare ingående i undersökningen var alltså 223 st.

Resultaten gav generellt också en viss antydning om att det tycktes föreligga mönster för de samarbeten som fanns mellan olika författare. Förstaförfattaren gav en viss fingervisning om var samförfattarna kunde eftersökas, samförfattarna gav på samma sätt en fingervisning om var förstaförfattaren kunde eftersökas. Det fanns alltså vissa regelbundna mönster i de nätverk som uppstod mellan förstaförfattare och samförfattare och de samförfattare som förekom samtidigt med olika förstaförfattare var oftast knutna till vissa institutioner och vissa länder, som ej var oberoende av den institution och det land som förstaförfattaren var knuten till. Det tycktes förekomma mer eller mindre regelbundna författarkonglomerat.

5.1 Vilka var de högst citerade författarna?

Av de 223 i undersökningen ingående författarna var 59.4% knutna till institutioner i USA. Därför var det föga överraskande att det var en författare knuten till en av dessa institutioner som toppade listan över mest citerade förstaförfattare. I nedanstående tabell listas de 50 mest citerade förstaförfattarna, (tab. 1a).

Som tidigare nämnts så finns det flera sätt att tillskriva författarskap. Den urvalsmetod som, i ett initialske, tillämpades i denna undersökning tog enbart hänsyn till förstaförfattare. I ett senare ske, togs dock också hänsyn till övriga författare. De 50 mest citerade författarna, när metoden ”fractional counting” brukades på de 5 796 citeringar som inkluderats, redovisas sålunda också i nedanstående tabell, (tab.1b).

Tabell 1. De 50 högst rangordnade författarna, dels när metoden a) "first author counting" , dels när metoden b) "fractional counting" brukades. För varje författare anges dessutom
 - land- och institutionstillhörighet (se bilaga 1).
 - position i tab. 1b) och position i tab. 1a)
 - i tab. 1a): antal citeringar
 - i tab. 1b): adderade andelar.
 Notera också att (-) i någon av kolumnerna för "Författarplac./Plac. som förstaförf.. betecknar att författare, i denna undersökning, endast hade en mätbar placering i en av de två tabellerna, 1a) eller 1b).

| a) | | | | b) | | | |
|--------------------|---------|--|---------------|--------------------|---------|---------------------------------|---------------------------------|
| Förstaförfattare | Inst | Författ- arplac. när pro- port. an- delar adderades | Antal cit. | Författare | Inst | Plac. som första- förf | Adderade proport. andelar |
| 1. Charbonneau, D. | N30 | (7) | 199 | 1. Mayor, M. | K1 | (6) | 149.9 |
| 2. Burrows, A. | N1, N35 | (4) | 192 | 2. Marcy, G.W. | N15 | (4) | 137.7 |
| 3. Butler, R.P. | N56 | (3) | 145 | 3. Butler, R.P. | N56 | (3) | 118.0 |
| 4. Marcy, G.W. | N15 | (2) | 140 | 4. Burrows, A. | N1, N35 | (2) | 117.2 |
| 5. Seager, S. | N32 | (5) | 129 | 5. Seager, S. | N32 | (5) | 105.6 |
| 6. Mayor, M. | K1 | (1) | 111 | 6. Brown, T.M. | N10 | (8) | 104.8 |
| 7. Udalski, A. | H2 | (54) | 104 | 7. Charbonneau, D. | N30 | (1) | 88.0 |
| 8. Brown, T.M. | N10 | (6) | 98 | 8. Queloz, D. | K1 | (36) | 86.5 |
| 9. Ford, E.B. | N20 | (11) | 96 | 9. Guillot, T. | D9 | (11) | 67.9 |
| 10. Santos, N.C. | I1 | (19) | 94 | 10. Hubbard, W.B. | N2 | (28) | 67.1 |
| 11. Guillot, T. | D9 | (9) | 87 | 11. Ford, E.B. | N20 | (9) | 66.4 |
| 12. Konacki, M. | H1 | (48) | 85 | 12. Vogt, S.S. | N9 | (55) | 66.3 |
| 13. Henry, G.W. | N50 | (31) | 81 | 13. Sasselov, D.D. | N30 | (-) | 63.4 |
| 14. Gonzalez, G. | N27 | (16) | 77 | 14. Fischer, D.A. | N12 | (17) | 61.9 |
| 15. Mazeh, T. | S1 | (24) | 75 | 15. Lunine, J.I. | N2 | (92) | 60.2 |
| 16. Laughlin, G. | N9 | (21) | 68 | 16. Gonzalez, G. | N27 | (14) | 58.0 |
| 17. Fischer, D.A. | N12 | (14) | 66 | 17. Lin, D.N.C. | N9 | (24) | 55.3 |
| 18. Deming, D. | N29 | (51) | 66 | 18. Udry, S. | K1 | (30) | 53.5 |
| 19. Bouchy, F. | D1 | (61) | 65 | 19. Santos, N.C. | I1 | (10) | 53.2 |
| 20. Goldreich, P. | N7, N36 | (41) | 63 | 20. Sudarsky, D. | N1 | (27) | 50.4 |
| 21. Fortney, J.J. | N6, N9 | (58) | 59 | 21. Laughlin, G. | N9 | (16) | 46.4 |
| 22. Gaudi, B.S. | N45 | (32) | 55 | 22. Noyes, R.W. | N30 | (73) | 45.8 |
| 23. Marley, M.S. | N6 | (25) | 54 | 23. Boss, A.P. | N56 | (35) | 45.8 |
| 24. Lin, D.N.C. | N9 | (17) | 52 | 24. Mazeh, T. | S1 | (15) | 45.3 |

| | | | | | | | |
|----------------------------|----------|-------|----|------------------------|----------|-------|------|
| 25. Holman, M.J. | N30 | (29) | 52 | 25. Marley, M.S. | N6 | (23) | 45.2 |
| 26. Winn, J.N. | N32 | (52) | 50 | 26. Schneider, J. | D4 | (31) | 45.0 |
| 27. Sudarsky, D. | N1 | (20) | 50 | 27. Latham, D.W. | N30 | (83) | 43.2 |
| 28. Hubbard, W.B. | N2 | (10) | 49 | 28. Torres, G. | N30 | (40) | 42.6 |
| 29. Vidal-Madjar, A. | D1 | (112) | 48 | 29. Holman, M.J. | N30 | (25) | 41.2 |
| 30. Udry, S. | K1 | (18) | 47 | 30. Ladders, K. | N26 | (58) | 40.9 |
| 31. Schneider, J. | D4 | (26) | 47 | 31. Henry, G.W. | N50 | (13) | 40.0 |
| 32. Bodenheimer, P.H. | N9 | (39) | 47 | 32. Gaudi, B.S. | N45 | (22) | 38.6 |
| 33. Pont, F. | L3 | (49) | 46 | 33. Lissauer, J.J. | N6 | (77) | 38.5 |
| 34. Baraffe, I. | D5 | (67) | 46 | 34. Showman, A.P. | N2 | (59) | 36.4 |
| 35. Boss, A.P. | N56 | (23) | 44 | 35. Saumon, D. | N38 | (37) | 35.6 |
| 36. Queloz, D. | K1 | (8) | 41 | 36. Chabrier, G. | D5 | (53) | 35.0 |
| 37. Saumon, D. | N38 | (35) | 39 | 37. Gilliland, R.L. | N28 | (94) | 35.0 |
| 38. Rasio, F.A. | N24 | (42) | 37 | 38. Papaloizou, J.C.B. | L5 | (47) | 33.6 |
| 39. Collier Cameron, A. | L9 | (145) | 37 | 39. Bodenheimer, P.H. | N9 | (32) | 33.6 |
| 40. Torres, G. | N30 | (28) | 36 | 40. Allard, F. | D5 | (45) | 33.3 |
| 41. Richardson, L.J. | N55 | (53) | 36 | 41. Goldreich, P. | N7, N36, | (20) | 33.0 |
| 42. Trilling, D.E. | N1 | (124) | 35 | 42. Rasio, F.A. | N24 | (38) | 32.3 |
| 43. Press, W.H. | N30, N31 | (-) | 35 | 43. Tremaine, S. | N36 | (-) | 32.2 |
| 44. Kurucz, R.L. | N30 | (47) | 35 | 44. Hubeny, I. | N1 | (137) | 31.8 |
| 45. Allard, F. | D5 | (40) | 34 | 45. Zucker, S. | S1 | (50) | 31.5 |
| 46. Alonso, R. | D6 | (-) | 34 | 46. Hauschildt, P.H. | E2 | (-) | 31.3 |
| 47. Papaloizou, J.C.B. | L5 | (38) | 34 | 47. Kurucz, R.L. | N30 | (44) | 30.8 |
| 48. Gould, A. | N45 | (69) | 34 | 48. Konacki, M. | H1 | (12) | 30.0 |
| 49. Barman, T.S. | N4 | (68) | 34 | 49. Pont, F. | L3 | (33) | 29.6 |
| 50. Zucker, S. | S1 | (45) | 33 | 50. Jha, S. | N37 | (152) | 28.9 |

Det var knappast oväntat att förstaförfattare till dokument ofta även fick en hög andel när proportionerliga andelar i författarskap utdelades. 72% av de 50 mest citerade förstaförfattarna återfanns även bland de 50 främsta författarna, när proportionerliga andelar hade utdelats. Det fanns dock märkbara undantag vilket medförde att korrelationen ej var entydig.

Korrelationen är ett statistiskt mått. Inte ens en stark korrelation kräver nödvändigtvis ett direkt orsakssamband mellan storheterna... En korrelation mellan x och y kan t.ex. bero på att en tredje storhet z påverkar såväl x som y. (Nationalencyclopedia, 1989)

Denna tredje storhet, som alltså skulle kunna misstänkas ha haft en avgörande inverkan på att samma författare förekom på båda listorna, var det tillvägagångssätt som brukades i denna undersökning. Eftersom den första urvalsprocessen endast fäste avseende vid förstaförfattare, så var urvalet av författare när den andra metoden ”fractional counting” introducerades begränsat till referenserna till de dokument som selekterats m.h.a. enbart förstaförfattare, d.v.s. endast samförfattare till de utvalda förstaförfattarnas dokument beaktades. Det som därmed gick att undersöka var samarbetet kring de mest framstående förstaförfattarna. Eftersom konventionen att presentera författare i alfabetisk ordning tycks vara stark så torde, speciellt vid förekomsten av mycket fasta författarkonglomerat, detta samarbete ändå vara viktigt att belysa.

Det finns i ovanstående tabell exempel på författare som hamnade mycket högt, t.ex. Sasselov (N30) (13:e plats i tab.1b), trots att antalet dokument till vilka han stod som förstaförfattare var ytterst få. Anledningen till detta kan vara att en alfabetiseringsprocess föregått när författarpositioner tilldelats. Denna alfabetiseringsprocess förekommer dagligen i vårt vardagsliv, när upphovsuppgifter skall redovisas, vilket torde tyda på att denna process är en del av ett djupt rotat mänskligt beteendemönster.

Det får också antagas att resultaten i ovanstående tabell hade kunnat påverkas om en proportionerligt rättvis fördelning av författarandelar redan hade skett vid den första urvalsprocessen. Det är dock tveksamt om detta hade givit en mer korrekt bild, av egentliga författare, eftersom fenomen som t.ex. ”author inflation” ej aldrig kunde uteslutas. Brukandet av metoden ”fractional counting” kom dock att belysa det faktum att valet av tillskrivningsmetod för författarskap alltid kommer att ha en inverkan på de resultat som erhålls i den här typen av bibliometriska undersökningar.

D. Charbonneau var den förstaförfattare som citerades mest i denna undersökning (vid 199 tillfällen). När metoden ”fractional counting” tillämpades var det dock sex andra författare som erhöll en högre andel. Den högsta summan andelar fick M. Mayor.

Anmärkningsvärt var att denne författare inte var knuten till någon institution i USA.

I nedanstående tabell 2 listas de tio högst rangordnade förstaförfattarna från tab.1a).

Där görs också vissa jämförelser.

Tabell 2. De tio högst rangordnade förstaförfattarna kopplade till:

- antalet författare som tilldelade förstaförfattaren ett samförfattarskap
- totala antalet samförfattare som här nämnde förstaförfattaren hade
- antalet dokument som förstaförfattaren var upphovsman till
- det totala antalet citeringar för förstaförfattaren (vissa artiklar citerades ett flertal gånger).

| De tio högst rangordnade förstaförfattarna | Antalet författare som tilldelade någon av nedanstående förstaförfattare ett samförfattarskap | Det totala antalet samförfattare som någon av nedanstående förstaförfattare hade | Antalet dokument som denne förstaförfattare var upphovsman/kvinna till | Det totala antalet citeringar |
|--|---|--|--|-------------------------------|
| 1. Charbonneau, D. | 13 | 74 | 20 | 199 |
| 2. Burrows, A. | 15 | 124 | 42 | 192 |
| 3. Butler, R.P. | 24 | 116 | 22 | 145 |
| 4. Marcy, G.W. | 27 | 114 | 45 | 140 |
| 5. Seager, S. | 16 | 31 | 18 | 129 |
| 6. Mayor, M. | 25 | 81 | 21 | 111 |
| 7. Udalski, A. | 3 | 63 | 17 | 104 |
| 8. Brown, T.M. | 14 | 31 | 18 | 98 |
| 9. Ford, E.B. | 4 | 33 | 30 | 96 |
| 10. Santos, N.C. | 13 | 88 | 29 | 94 |

M. Mayor tilldelades samförfattarskap av betydligt fler förstaförfattare (25 st.) än D. Charbonneau (13 st.). Därför uppvägs fördelarna, av ett deltagande i fler författarskap för M. Mayor, nackdelarna med att ej citeras lika ofta som förstaförfattare. Bland de tio mest citerade förstaförfattarna fanns dock två som ensamma hade en sådan hög skriftlig produktion att de lyckades placera sig bland topp-10. Den mest produktive av dessa var T.M Brown (N10) på sin åttondeplats (se tabell 2) med 98 citeringstillfällen som förstaförfattare. När proportionerliga andelar utdelades fick Brown 104.8, vilket innebar att han avancerade till en sjätte plats bland författarna i tab. 1b. Som kan utläsas ur tabell 2 var det 14st förstaförfattare som tilldelade Brown ett samförfattarskap. Den andre författaren, N.C. Santos (I1), hade nästan lika många citeringstillfällen 94st. som Brown hade som förstaförfattare, och tilldelades samförfattarskap av nästan lika många förstaförfattare (13 st.). Ändå uppnådde Santos, när proportionerliga andelar utdelades, endast 53.2, drygt hälften av den summa som Brown uppnådde. Anledningen till detta, se tabell 2, skulle kanske kunna vara att Santos deltog i större ”författarkollektiv”, d.v.s. hade fler samförfattare att dela författarskapet med, och därmed fick en mindre andel per citeringstillfälle. Santos delade sina författarskap med 88 st. andra författare, nästan tre gånger så många som Brown (31st.).

5.2 Vilka var de centrala författarna när samförekomster studerades?

Antalet samförekomster mellan författare i tabell 1a) och 1b) framställs i bilaga 2. Antalet samförekomster, för varje enskild författare, adderades. De högst rangordnade när antalet samförekomster hade adderats visas i nedanstående tabell 3

Tabell 3. De tio högst rangordnade författarna när samförekomster adderades. I kolumnerna redogörs för

- institutionstillhörighet
- placering i tabell 1a)
- placering i tabell 1b)
- det totala antalet samförekomster med andra författare i tab. 1a) o 1b)
- antal samförekomster med övriga författare bland de tio högst rangordnade i denna tabell
- specificering av samförekomster per författare bland de tio högst rangordnade i tabellen

| Författare | Inst. | Plac. i tab. 1a) | Plac. i tab. 1b) | Totala antalet samförekomster med andra förf. i tab. 1a) o 1b) | Antal samförekomster m övr. förf. i nedanstående tab. | Antal samförekomster med varje enskild förf. i nedanstående tab. |
|------------------|---------|------------------|------------------|--|---|--|
| A. Charbonneau D | N30 | 1 | 7 | 813 | 334 | B. 7 E. 70 F. 227 H. 30 |
| B. Burrows A | N1, N35 | 2 | 4 | 793 | 59 | A. 7 F. 52 |
| C. Butler R P | N56 | 3 | 3 | 660 | 271 | D. 255 F. 16 |

| | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|----|----|-----|-----|--|
| D. Marcy | G W | N15 | 4 | 2 | 595 | 268 | C. 255 E. 13 |
| E. Mayor | M | K1 | 6 | 1 | 590 | 421 | A. 70 D. 13 G. 140 H. 35 I. 63 J. 100 |
| F. Brown | T M | N10 | 8 | 6 | 511 | 328 | A. 227 B. 52 C. 16 H. 33 |
| G. Queloz | D | K1 | 36 | 8 | 394 | 282 | E. 140 H. 33 I. 61 J. 48 |
| H. Mazeh | T | S1 | 15 | 24 | 386 | 167 | A. 33 E. 35 F. 33 G. 33 J. 33 |
| I. Bouchy | F | D1 | 19 | 61 | 360 | 193 | E. 63 G. 61 J. 69 |
| J. Santos | N C | I1 | 10 | 19 | 354 | 250 | E. 100 G. 48 H. 33 I. 69 |

Till en början var samstämmigheten stor med tabell 1a) och 1b). Det fanns dock vissa skillnader. D. Queloz förekom t.ex. mycket ofta i samförekomster. Detta kunde indirekt utläsas ur tab. 1b) eftersom denne författare, när proportionerliga andelar utdelades, hamnade bland de tio främsta. D. Queloz var knuten till samma institution som, och därmed också författarmässigt starkt knuten till, M. Mayor, Observatoire de Genève (K1), i Schweiz. D. Queloz förekom mer sällan som förstaförfattare, men förekom betydligt oftare som samförfattare till andra förstaförfattare, speciellt då M. Mayor. 71.6% av samförfattarskapen var med fyra andra författare i tab. 3, M. Mayor, F. Bouchy, N. C. Santos och T. Mazeh, som alla var bland de 20 mest citerade förstaförfattarna, se tab. 1a). D. Queloz betydelse var underskattad när enbart metoden ”first author counting” brukades.

När samförekomster mellan de tio främsta författarna i tabell 3 studerades verkade för övrigt också författare, knutna till institutioner utanför USA, förekomma i fler samförekomster med varandra (mer om detta i avsnitt 5.3 och 5.5). Likaså verkade författare knutna till USA förekomma i fler samförekomster med varandra. Detta mönster bröts dock av två författare i tab. 3, T. Mazeh och M. Mayor, som förekom i samförfattarskap med författare knutna till institutioner i USA.

5.3 Framkom speciella författarsamarbeten när förstaförfattarnas samförfattare togs i beaktande?

När hänsyn även togs till de samförfattare, som redovisades tillsammans med de mest citerade förstaförfattarna, påvisades förekomsten av två starka och relativt avgränsade polska forskargrupper, som bildade egna forskaröar, med få kopplingar utomlands, i den europeiska och amerikanska oceanen. Bland de tio mest citerade förstaförfattarna fanns A. Udalski på en sjundeplats. Denne i Polen baserade författare blev, som förstaförfattare, ofta citerad men tilldelades mer sällan samförfattarskap, vilket resulterade i att denne ej återfanns bland de 50 främsta författarna, när proportionerliga andelar hade utdelats. Udalski var den minst samciterade förstaförfattaren bland dem som var bland de tio främsta och tilldelades samförfattarskap av endast tre andra förstaförfattare, varav en var författare vid en annan polsk institution. Dessa polska forskarteam hade vardera några få, mycket ofta citerade förstaförfattare, A. Udalski (7) och M. Konacki (12) (siffrorna inom parentes anger placering bland citerade förstaförfattare). Udalski, knuten till universitetsobservatoriet i Warszawa (H2) (koder inom parentes betecknar land och institution, se bilaga 1) blev vid 104 tillfällen registrerad som förstaförfattare. Övriga medlemmar i Udalskis ”författarkollektiv” (5 st.) (se bilaga 1), knutna till samma universitetsobservatorium, blev ytterst sällan citerade som förstaförfattare. Förutom Udalski var det två som citerades som förstaförfattare, och då endast en gång vardera, se bilaga 1. Udalski stod som förstaförfattare till lite drygt 98% av alla dokument som hade sitt ursprung vid institutionen. Han tilldelades även samförfattarskap av en annan ofta citerad polsk förstaförfattare, M. Konacki (Torun Centre for Astronomy (H1)), samt av två förstaförfattare verksamma utanför Polen, nämligen A. Gould, (Ohio State University USA (N45)) och F. Pont (University of Exeter Storbritannien (L3)). I Udalskis ”författarkollektiv” ingick en författare, G. Pietrzyński, som var knuten till en institution utanför Polen (Universitetet i Concepción, Chile (P2)), (se bilaga 1).

M. Konacki, knuten till Nicolaus Copernicus centrat i Torun Polen (H1), blev registrerad som förstaförfattare vid 85 tillfällen. I dennes ”författarkollektiv” ingick ytterligare 2 st. författare som själva blev citerade som förstaförfattare vid 17 respektive 8.5 tillfällen (och därför citerades betydligt oftare än medlemmarna vid forskarteamet i Warszawa se bilaga 1). Konacki var dock ändå förstaförfattare till nästan 77% av alla dokument som hade sitt ursprung vid institutionen. Han tilldelades samförfattarskap av en kollega verksam vid samma institution, K. Gozdziwski, samt av en förstaförfattare verksam utanför Polen, G. Torres (vid Harvard-Smithsonian Center, USA (N30)). Även i Konackis grupp fanns en författare, A. Wolszczan, som var knuten till en institution utanför Polen (Pennsylvania State University, USA (N46)).

Dessa två, till storleken relativt stora och viktiga institutioner i Europa, framträdde först när mätmetoden ”fractional counting” (3) tillämpades. De flesta författarna vid de två polska institutionerna hade alltså ej uppmärksamats, eftersom de inte hade citerats minst tio gånger som förstaförfattare. Institutionen i Warszawa (H2) visade sig, i denna undersökning, därmed vara en av de största i Europa med lika många registrerade författare (5.5 st.) som de största institutionerna i övriga Europa, Frankrike (D1) och Schweiz (K1). Den andra institutionen i Polen var bland de 9 största av Europas totalt 51 institutioner.

Resultaten gav också, som tidigare nämnts, en viss antydning om att det tycktes föreligga mönster för de samarbeten som fanns mellan olika författare. Förstaförfattaren gav en viss indikation om var samförfattarna kunde eftersökas, samförfattarna gav på samma sätt indikationer om var förstaförfattaren kunde eftersökas, det fanns systematiska mönster i de nätverk som uppstod mellan förstaförfattare och samförfattare. Tecken fanns på att samförfattare som förekom samtidigt med olika förstaförfattare oftast var knutna till vissa institutioner och vissa länder, som var beroende av den institution och det land som förstaförfattaren var knuten till (se de polska forskargrupperna samt tab.3) . Olika författarkonglomerat tycktes ständigt återkomma.

5.4 Vilka var de största institutionerna och fanns det någon antydning om att författare från dessa institutioner citerades oftare?

Den mest citerade förstaförfattaren, D. Charbonneau, var också knuten till den institution (N30), som i denna undersökning, hade flest registrerade medarbetare, 16.83st. (Att enskilda författarskap kunde splittras i delar, mindre än 1, berodde på att författare var, eller hade varit, knutna till flera institutioner. Därför fick institutioner, vars registrerade författare också var knutna till andra institutioner, delad poäng. Om författaren var verksam vid två institutioner fick varje institution ½ författarpöäng, vid tre institutioner 1/3 författarpöäng.)

I nedanstående tabell 4 redovisas de tio största institutionerna.

Tabell 4. De tio största institutionerna i ordning efter:

- antalet verksamma författare vid institutionen
- den högst placerade förstaförfattaren vid resp. institution
- högsta position för författare, när proportionerliga andelar utdelades, vid resp. institution.
(- betecknar i nedanstående tab. att institutionen inte hade någon författare bland de femtio)

| Institution med flest antal registr. författare | Antal författare | Högsta förstaförfattarposition (bland de 50 första, se tabell 1a) | Högsta position bland samförfattare (bland de 50 första, se tabell 1b) |
|---|------------------|---|--|
| N30 | 16.83 | 1 | 7 |
| N1 | 10.0 | 2 | 20 |
| N2 | 7.0 | 28 | 10 |
| N28 | 7.0 | - | 37 |
| N6 | 6.5 | 21 | 25 |
| D1 | 5.5 | 19 | - |
| N9 | 5.5 | 16 | 12 |
| H2 | 5.5 | 7 | - |
| K1 | 5.5 | 6 | 1 |
| N7 | 5.33 | 20 | 41 |

De fem största institutionerna var belägna i USA. Av de tio främsta var endast tre institutioner belägna utanför USA, en vardera i Frankrike, Polen och Schweiz.

Den övervägande trenden i denna undersökning var dock att en författare var ensam registrerad författare vid sin institution. Ca 65% av alla i undersökningen ingående institutioner hade bara en representant.

Beläggen för att institutionens storlek hade någon inverkan på huruvida en författare citerades ofta som förstaförfattare eller deltog i fler författarskap var ej entydiga. Med undantag för att de två mest citerade förstaförfattarna kom från de två största institutionerna fanns inte några sådana belägg.

5.5 Hur såg den geografiska fördelningen av författare och institutioner ut och hur såg samarbetsmönstren, när samförfattarskap studerades, ut?

Fördelningen av författare och institutioner över olika världsdelar visas i nedanstående tabell 5

Tabell 5. Fördelningen av författare och institutioner över olika världsdelar. Tabellen anger också för varje världsdel
 - antal institutioner och den totala procentandelen
 - antal författare och den totala procentandelen
 - antal citeringar för förstaförfattare och den totala procentandelen
 - summan av proportionerliga andelar för samtliga författare och den totala procentandelen

| Världsdel | Antal institutioner | % av totalt antal institutioner | Antal författare | % av totalt antal författare | Antal citeringar för förstaförfattare | % av totalt antal citeringar för förstaförfattare | Proport. andelar för samtliga till världsdelen knutna förf. | % av den totala summan av proport. andelar för förf. |
|------------|---------------------|---------------------------------|------------------|------------------------------|---------------------------------------|---|---|--|
| N. Amerika | 63 | 50.4 | 141.5 | 63.4 | 3945.5 | 66.8 | 3248.4 | 68.5 |
| Europa | 51 | 40.8 | 68.0 | 30.5 | 1675.0 | 28.4 | 1284.9 | 27.1 |
| Asien | 6 | 4.8 | 7.5 | 3.4 | 204.0 | 3.4 | 130.2 | 2.7 |
| S. Amerika | 3 | 2.4 | 3.5 | 1.6 | 42.0 | 0.7 | 51.6 | 1.1 |
| Oceanien | 2 | 1.6 | 2.5 | 1.1 | 40.5 | 0.7 | 28.9 | 0.6 |

Som synes var Nordamerika och Europa de två kontinenter som var dominerande i denna undersökning och därför kommenteras endast dessa två nedan.

50.4% av de i undersökningen ingående institutionerna fanns i Nordamerika, 40.8% i Europa. Procentandelen författare knutna till institutioner i Nordamerika var dock betydligt större (63.4%) än procentandelen författare knutna till Europa (30.5%). När hänsyn togs till antalet citeringar som förstaförfattare ökade procentskillnaden mellan Nordamerika och Europa ytterligare, (66.8%) resp. (28.4%), och när hänsyn togs till proportionerligt tilldelade andelar för samtliga författare blev procentskillnaden som störst, (68.5%) resp. (27.1%).

Som tidigare konstaterats (tabell 4) var de fem största institutionerna, när det gällde aktiva författare i denna undersökning, belägna i Nordamerika (USA). Bland de tio största institutionerna var sju belägna i Nordamerika (USA), och endast tre i Europa.

Fördelningen av institutioner och författare över olika länder samt summorna av antal-

et citeringar och proportionerligt tilldelade andelar visas i nedanstående tabell 6.

Tabell 6. Fördelningen bland olika länder av
 - institutioner, antal och total procentandel
 - författare, antal och total procentandel
 - summan av antalet citeringar som förstaförfattare och total procentandel
 - summan av proportionerligt tilldelade andelar för författare och total procentandel
 visas i nedanstående tabell 6. (När en författare var eller hade varit verksam vid institutioner i flera länder fick också dessa länder dela på anspråken till författaren. Sålunda gav författare verksamma, i två länder ½ författarandel till varje land. Författare verksamma i fler än två länder förekom ej i undersökningen.)

| Land | Antal institutioner | % av totala antalet institutioner | Antal förf. | % av totala antalet författare | Σ av antalet citeringar för förstaförf. | % av totala antalet | Σ av proport. tilldelade andelar för förf. | % av totala antalet |
|----------------|---------------------|-----------------------------------|-------------|--------------------------------|---|---------------------|--|---------------------|
| 1. USA | 56 | 45.2 | 132.5 | 59.4 | 3803.5 | 64.5 | 3158.1 | 66.8 |
| 2. Frankrike | 15 | 12.1 | 21.0 | 9.4 | 585.5 | 9.9 | 359.0 | 7.6 |
| 3. Storbr. | 11 | 8.9 | 15.0 | 6.7 | 265.0 | 4.5 | 198.1 | 4.2 |
| 4. Kanada | 7 | 5.6 | 9.0 | 4.0 | 142.0 | 2.4 | 90.3 | 1.9 |
| 5. Tyskland | 7 | 5.6 | 8.0 | 3.6 | 79.0 | 1.3 | 93.1 | 2.0 |
| 6. Spanien | 4 | 3.2 | 2.5 | 1.1 | 38.0 | 0.6 | 38.7 | 0.8 |
| 7. Polen | 3 | 2.4 | 9.0 | 4.0 | 227.5 | 3.9 | 133.0 | 2.8 |
| 8. Japan | 3 | 2.4 | 4.0 | 1.8 | 80.0 | 1.4 | 47.3 | 1.0 |
| 9. Nederländ. | 3 | 2.4 | 2.0 | 0.9 | 47.0 | 0.8 | 23.6 | 0.5 |
| 10 Schweiz | 2 | 1.6 | 6.5 | 2.9 | 251.0 | 4.3 | 333.9 | 7.1 |
| 11. Chile | 2 | 1.6 | 2.5 | 1.1 | 32.0 | 0.5 | 46.8 | 1.0 |
| 12. Belgien | 2 | 1.6 | 1.5 | 0.7 | 33.0 | 0.6 | 17.8 | 0.4 |
| 13. Taiwan | 2 | 1.6 | 1.5 | 0.7 | 16.0 | 0.3 | 6.1 | 0.1 |
| 14. Israel | 1 | 0.8 | 2.0 | 0.9 | 108.0 | 1.8 | 76.8 | 1.6 |
| 15. Australien | 1 | 0.8 | 1.5 | 0.7 | 24.5 | 0.4 | 12.8 | 0.3 |
| 16. Portugal | 1 | 0.8 | 1.0 | 0.5 | 94.0 | 1.6 | 53.2 | 1.1 |
| 17. Italien | 1 | 0.8 | 1.0 | 0.5 | 31.0 | 0.5 | 14.7 | 0.3 |
| 18. N Zeel. | 1 | 0.8 | 1.0 | 0.5 | 16.0 | 0.3 | 16.1 | 0.3 |
| 19. Brasilien | 1 | 0.8 | 1.0 | 0.5 | 10.0 | 0.2 | 4.8 | 0.1 |
| 20. Danmark | 1 | 0.8 | 0.5 | 0.2 | 9.0 | 0.2 | 4.8 | 0.1 |
| | Σ 124 | | Σ 223 | | Σ 5892.0 | | Σ 4729.0 | |

Samma mönster som iaktogs ovan, att Nordamerikas procentuella andelar stegvis ökade när fokus flyttades från institutioner, till författare, antal citeringar som förstaförfattare och proportionerliga andelar, iaktogs även för USA. Det var endast ett annat land som hade samma utvecklingsmönster, och då faktiskt något kraftigare, nämligen Schweiz. Trots att Schweiz endast hade 6.5 st. författare, knutna till 2 institutioner, så var landets procentuella andelar, när det gällde citeringar för förstaförfattare (4.3%) och vid proportionerligt tilldelade andelar för författare (7.1%), relativt höga, jämfört med andra länder. Även Polen, med 9 st. författare fördelade på 3 institutioner, hade högre procentuella andelar än flertalet andra länder, speciellt vid citeringar för förstaförfattare (3.9%), men också vid proportionerligt tilldelade andelar för författare (2.8%). Av de 223 i undersökningen ingående författarna var 132.5 st. knutna till 56 olika institutioner i USA. Landet hade därmed också de överlägset högsta procentuella andelarna av citeringar för förstaförfattare (64.5%) och proportionerligt tilldelade andelar för författare (66.8%). Näst flest institutioner och författare hade Frankrike, 15 respektive 21, och landet hade även de näst största procentuella andelarna av citeringar

för förstaförfattare (9.9%) och proportionerligt tilldelade andelar för författare (7.6%) (Jämför Schweiz 7.1% för proportionerligt tilldelade andelar för författare). Storbritannien hade 15 författare, knutna till 11 institutioner, och följande procentuella andelar, citeringar för förstaförfattare (4.5%) och proportionerligt tilldelade andelar för författare (4.2%). Fem länder, USA, Frankrike, Storbritannien, Schweiz och Polen, dominerade alltså stort när de procentuella andelarna, av det totala antalet citeringar för förstaförfattare samt summan av proportionerligt tilldelade andelar, för dessa länder adderades, 87.1% samt 88.5%. Framförallt Polen, men delvis också Schweiz, var oväntat stora och aktiva aktörer inom det studerade fältet.

Förutsättningarna för många typer av forskning är ytterst resurskrävande och därmed verkar forskare, får det förmodas, delvis där förutsättningarna är de bästa. I USA förefaller betingelserna inom det, i denna undersökning, studerade fältet vara bättre, vilket då torde vara en förklaring till koncentrationen av forskare just där.

När samförfattarskapen bland författare, som förekom i tab. 1a) och 1b), studerades (se bil. 2) framträdde likaså detta tydliga mönster. Samförfattarskap mellan de olika världsdelarna var mindre vanligt förekommande, se nedanstående tabell 7. Endast ett fåtal länder var representerade, i Nordamerika var det enbart USA, i Europa var det främst Schweiz, Frankrike, Portugal och Polen, men även Storbritannien och Tyskland förekom, och i Asien var det enbart Israel.

Tabell 7. Antal samförfattarskap inom och mellan världsdelar för de författare som förekom i tab. 1a) och 1b). (USA resp. Israel ensamma representanter för Nordamerika resp. Asien)

| | Antal samförfattarskap | %-andel av totala antalet samförfattar- skap |
|---------------|---------------------------|--|
| USA-USA | 107 | 58.5 |
| USA-Europa | 27 | 14.8 |
| USA-Israel | 5 | 2.7 |
| Europa-Europa | 33 | 18.0 |
| Europa-Israel | 10 | 5.5 |
| Israel-Israel | 1 | 0.5 |
| | ----- | |
| | Σ 183 | |

Samförfattarskap skedde oftast mellan olika författare baserade i USA (58.5%). Samförfattarskap inom Europa (18%) var vanligare än samförfattarskap mellan USA och Europa (14.8%). Israel förekom i fler samförfattarskap med Europa (5.5%) än med USA (2.7%).

5.6 Förändrades bilden av vilka länder samt vilka institutioner som var framstående beroende på den synvinkel som anlades?

Om endast det numerära antalet eller den numerära andelen, av det som studeras, skulle tas i beaktande kommer det för en överskådlig framtid vara så att USA kommer

att vara världsledande, inte bara inom det här studerade forskningsområdet. USA har mycket starka ekonomiska förutsättningar och en mycket gynnsam intellektuell grund och detta bidrar förstås till USA:s dominans inom många forskningsfält. Om fokus dock förflyttades från USA:s synbara dominans samtidigt som de resultat som erhöles i denna undersökning studerades ur delvis andra perspektiv framträdde andra mönster. Ett prov på detta framkommer i nedanstående tabell 8.

Tabell 8. Olika länders placering efter genomsnittliga antalet citeringar per förstaförfattare. I kolumnerna i tabellen anges

- antal författare per land
- antal institutioner per land
- genomsnittligt antal citeringar per förstaförfattare
- lands placering efter genomsnittligt antal citeringar per förstaförfattare
- genomsnittliga summan proportionerliga andelar per författare i landet
- lands placering efter genomsnittlig summa proportionerliga andelar per författare

| Land | Antal författare | Antal institutioner | Genomsnittl. antal citeringar per förstaförf. | Lands placering efter genomsnittl. antal citeringar per förstaförf. | Genomsnittl. Σ prop. andelar per författare i landet | Lands placering efter genomsnittl. Σ prop. andelar per förf. |
|----------------|------------------|---------------------|---|---|---|---|
| Portugal | 1 | 1 | 94.0 | 1 | 53.2 | 1 |
| Israel | 2 | 1 | 54.0 | 2 | 38.4 | 3 |
| Schweiz | 6.5 | 2 | 38.6 | 3 | 51.4 | 2 |
| Italien | 1 | 1 | 31.0 | 4 | 14.7 | 10 |
| Frankrike | 20.0 | 15 | 29.3 | 5 | 18.0 | 6 |
| USA | 132.5 | 56 | 28.7 | 6 | 23.8 | 4 |
| Polen | 9 | 3 | 25.3 | 7 | 14.8 | 9 |
| Nederländerna | 2 | 3 | 23.5 | 8 | 11.8 | 14 |
| Belgien | 1.5 | 2 | 22.0 | 9 | 11.8 | 12 |
| Japan | 4 | 3 | 20.0 | 10 | 11.8 | 13 |
| Danmark | 0.5 | 1 | 18.0 | 11 | 9.6 | 17 |
| Storbritannien | 15 | 11 | 17.7 | 12 | 13.2 | 11 |
| Australien | 1.5 | 1 | 16.3 | 13 | 8.5 | 18 |
| Chile | 2.5 | 2 | 16.0 | 14 | 23.4 | 5 |
| Nya Zeeland | 1 | 1 | 16.0 | 15 | 16.1 | 7 |
| Kanada | 9 | 7 | 15.8 | 16 | 10.0 | 16 |
| Spanien | 2.5 | 4 | 15.2 | 17 | 15.5 | 8 |
| Taiwan | 1.5 | 2 | 10.7 | 18 | 4.1 | 20 |
| Brasilien | 1 | 1 | 10.0 | 19 | 4.8 | 19 |
| Tyskland | 8 | 7 | 9.9 | 20 | 11.6 | 15 |

När fokus i stället riktades mot det genomsnittliga antalet citeringar per förstaförfattare blev Portugal blev det land som hade flest citeringar per förstaförfattare. Portugal hade en institution med blott en författare registrerad vid denna. Denne mycket högproduktive författare var den tidigare omnämnde N.C. Santos. Kombinationen av att vara mycket produktiv och dessutom sitt lands ende representant, vid endast en registrerad institution, utmynnade i denna placering. Dessutom var Santos bland de femtio främsta när hänsyn togs till proportionerliga andelar (se tabell 1b). Portugal placerade sig därför främst bland alla länder även när hänsyn togs till det genomsnittliga antalet proportionerliga andelar per författare.

Det land som hade det näst högsta genomsnittliga antalet citeringar per förstaförfattare var Israel. Landet hade två förstaförfattare, T. Mazeh och S. Zucker, knutna till en enda registrerad institution (S1). Båda författarna var bland de 50 mest citerade förstaförfattarna liksom bland de femtio främsta när hänsyn togs till proportionerliga andelar, se tabell 1b. När antalet citeringar för Israels två förstaförfattare lades samman ($75+33=108$) blev dessa alltså fler än det antal citeringar (94) som Portugals enda förstaförfattare Santos erhöll. Anledningen till att Israel därför ej fick det högsta genomsnittliga antalet citeringar per förstaförfattare var att landet helt enkelt hade dubbelt så många författare jämfört med Portugal.

Hypotesen att ett så litet antal förstaförfattare som möjligt, kopplade till ett så fåtal institutioner som möjligt, skulle medföra en högre sannolikhet att genomsnittligt citeras oftare, får dock ej entydigt stöd i de siffror som framkom. När de tio mest citerade förstaförfattarna studerades (tabell 1a) var det två, (20%), som var enda representant för sin institution och bland de femtio var det femton, (30%). När proportionerliga författarandelar utdelades var sambandet ännu svagare. Endast en författare, (10%), av de tio främsta var ensam representant för sin institution, bland de femtio var det dock tretton, (26%). Av de totalt 124 institutioner som ingick i denna undersökning var det 81 st., (65.3%), som endast hade en registrerad författare.

I nedanstående tabell 9 listas de 12 institutioner som procentuellt sett var effektivast, när hänsyn endast togs till de författare som var bland de femtio främsta, i tab. 1a) och tab. 1b).

Tabell 9. De 12 institutioner (institutionsbeteckning se bilaga 1) som procentuellt sett var effektivast, när hänsyn togs till

- antal författare som både förekom i tab. 1a) och 1b)
- antal författare som förekom endast i tab. 1a)
- antal författare som förekom endast i tab. 1b)
- totalt antal författare bland de 50 främsta i någon eller båda tabellerna
- totalt antal författare vid institutionen
- %-andel av författare bland de 50 främsta i någon av de båda tabellerna

| Institution | Antal författare som både förekom i tab. 1a) o. tab.1b) | Antal författare som förekom endast i tab. 1a) | Antal författare som förekom endast i tab. 1b) | Totalt antal författare bland de 50 främsta i någon eller båda tab. | Totalt antal författare vid institutionen | %-andel av författare bland de 50 främsta i någon av de båda tab. |
|-------------|---|--|--|---|---|---|
| D5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 3.0 | 3.0 | 100 |
| N32 | 1.0 | 1.0 | 0 | 2.0 | 2.0 | 100 |
| S1 | 2.0 | 0 | 0 | 2.0 | 2.0 | 100 |
| N9 | 3.0 | 0.5 | 1.0 | 4.5 | 5.5 | 81.8 |
| N45 | 1.0 | 1.0 | 0 | 2.0 | 2.5 | 80.0 |
| N56 | 2.0 | 0 | 0 | 2.0 | 3.0 | 66.7 |
| K1 | 3.0 | 0 | 0 | 3.0 | 5.5 | 54.5 |
| N30 | 4.0 | 0.5 | 3.0 | 4.5 | 16.83 | 44.6 |
| N2 | 1.0 | 0 | 2.0 | 3.0 | 7.0 | 42.9 |
| N6 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 2.5 | 6.5 | 38.5 |
| D1 | 0 | 2.0 | 0 | 2.0 | 5.5 | 36.4 |
| N1 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 3.5 | 10.0 | 35.0 |

Ånyo framträdde ett delvis nytt mönster. Institutioner med enbart en författare fanns överhuvudtaget inte med. Institutioner med ett större antal registrerade författare hade procentuellt sett också svårare att hävda sig. Bland de främsta hamnade i stället tre institutioner med 2-3 st. författare, en från Frankrike (D5), en från USA (N32) och en från Israel (S1), vars samtliga författare, (100%), hamnade bland de femtio främsta i någon av tab. 1a) och/eller 1b).

Vilka länder och institutioner som framträdde som de mest produktiva växlade beroende på det synsätt som anlades. Länder med flera institutioner och ett större antal registrerade författare var vid en första anblick de som till synes var mest produktiva. Blotta storleken var dock missvisande när hänsyn även togs till procentuell effektivitet.

5.7 Hur väl kunde Lotka's lag appliceras till de data som framkom i denna undersökning?

I denna undersökning ingick 57.8% (5 811 st.) av det totala antalet (10 052 st.) citerade dokument som förekom (varav ESA stod för 0.14%). 9.5% (202 st.) av det totala antalet förstaförfattare (2 124st.) var upphovsmän/ kvinnor till de citerade dokument som ingick i undersökningen. Vid en första anblick tycktes denna procentuella fördelning väl ansluta till den av Lotka förutspådda. I en undersökning från 1972 (citerad i Narin, 1976) utgick författarna Cole & Cole från det arbete som Price och Lotka gjort, och genom att använda Lotkas "inverse square law of productivity"

...we can estimate that roughly 50% of all scientific papers are produced by 10% of the scientists. (Narin,1976,s.76)

Det var dock vad som kunde förväntas eftersom hänsyn endast togs till förstaförfattare vid det första urvalet. Ett villkor som nämligen måste uppfyllas för att Lotka's lag skall vara giltig är att endast en författare, till varje författat dokument, tas i beaktande. Vid ett närmare studium av de resultat som erhöles i denna undersökning verkar dessa dock dåligt överensstämma med det som förutspås i lagen, se tabell 10 nedan

Tabell 10. Applicerandet av data till Lotka's formel $x^n y=c$. I tabellen anges

- antal förstaförfattare till x antal dokument
- x antal dokument
- procentandel av totala antalet förstaförfattare (2 124st)
- det värde på konstanten c som erhålles med Lotka's formel $x^n y=c$. För konstanten n brukades värdet 2, det ungefärliga värde som Lotka erhöll i sin undersökning för fysiker

| Antal författare | Antal dokument x | %-andel av totala antalet författare (2 124 st.) y | Lotka's formel $x^n y=c$ när n=2 c |
|------------------|------------------|--|------------------------------------|
| 1 | 45 | 0.047 | $45^2 \cdot 0.00047 = 0.952$ |
| 1 | 42 | 0.047 | $42^2 \cdot 0.00047 = 0.829$ |
| 1 | 34 | 0.047 | $34^2 \cdot 0.00047 = 0.543$ |
| 1 | 30 | 0.047 | $30^2 \cdot 0.00047 = 0.423$ |
| 1 | 29 | 0.047 | $29^2 \cdot 0.00047 = 0.395$ |
| 1 | 24 | 0.047 | $24^2 \cdot 0.00047 = 0.271$ |
| 1 | 23 | 0.047 | $23^2 \cdot 0.00047 = 0.249$ |
| 1 | 22 | 0.047 | $22^2 \cdot 0.00047 = 0.227$ |
| 1 | 21 | 0.047 | $21^2 \cdot 0.00047 = 0.207$ |
| 2 | 20 | 0.094 | $20^2 \cdot 0.00094 = 0.376$ |
| 3 | 19 | 0.141 | $19^2 \cdot 0.00141 = 0.509$ |
| 5 | 18 | 0.235 | $18^2 \cdot 0.00235 = 0.761$ |
| 5 | 17 | 0.235 | $17^2 \cdot 0.00235 = 0.679$ |
| 4 | 16 | 0.188 | $16^2 \cdot 0.00188 = 0.481$ |
| 3 | 15 | 0.141 | $15^2 \cdot 0.00141 = 0.317$ |
| 6 | 14 | 0.282 | $14^2 \cdot 0.00282 = 0.553$ |
| 4 | 13 | 0.188 | $13^2 \cdot 0.00188 = 0.318$ |
| 8 | 12 | 0.377 | $12^2 \cdot 0.00377 = 0.543$ |
| 9 | 11 | 0.424 | $11^2 \cdot 0.00424 = 0.513$ |
| 9 | 10 | 0.424 | $10^2 \cdot 0.00424 = 0.424$ |
| 14 | 9 | 0.659 | $9^2 \cdot 0.00659 = 0.534$ |
| 14 | 8 | 0.659 | $8^2 \cdot 0.00659 = 0.422$ |
| 21 | 7 | 0.989 | $7^2 \cdot 0.00989 = 0.485$ |
| 23 | 6 | 1.083 | $6^2 \cdot 0.01083 = 0.390$ |
| 36 | 5 | 1.695 | $5^2 \cdot 0.01695 = 0.424$ |
| 12 | 4 | 0.565 | $4^2 \cdot 0.00565 = 0.090$ |
| 9 | 3 | 0.424 | $3^2 \cdot 0.00424 = 0.038$ |
| 4 | 2 | 0.188 | $2^2 \cdot 0.00188 = 0.008$ |
| 2 | 1 | 0.094 | $1^2 \cdot 0.00094 = 0.001$ |

Konstanten c växlar kraftigt mellan 0.207 och 0.952 (här bortses från värdena på konstanten c för x antal dokument < 5 eftersom en kraftig brytpunkt här tycks föreligga. Orsaken till denna brytpunkt i värdet c torde vara att förstaförfattare som citerats vid mindre än tio tillfällen ej medtagits i denna undersökning. Därför skulle det dock teoretiskt också kunna vara så att författare som producerat högst nio dokument och enbart citerats en gång per dokument uteslutits ur undersökningen). Värdet på konstanten c borde ha varit i det närmaste invariabel vilket tyder på att Lotka's lag dåligt stämmer. Orsaken till detta kan främst antagas vara att jag i denna undersökning studerade de mest citerade förstaförfattarna när Lotka däremot uteslöt de mest produktiva förstaförfattarna ur sin undersökning.

Lotka suggested that the highly productive authors be considered separately...
Since a formula which could hold for both the high and low producers has yet
to be found, one must exclude the high scorers in testing Lotka's law (Pao,
1984, s.307)

För att ha testat giltigheten av Lotka's lag skulle det alltså ha krävts att jag hade exkluderat de förstaförfattare som jag främst kom att studera, d.v.s. de mest citerade förstaförfattarna (som också var de som hade producerat det största antalet dokument). Om t.ex. enbart författare som producerat 5-12 st. dokument beaktades stabiliserades värdet på c något och växlade mellan 0.390 och 0.543. Det måste dock antagas att det faktum att den stora majoriteten av förstaförfattare, som citerats vid mindre än tio tillfällen, uteslutits ur undersökningen kraftigt också påverkade möjligheten att tillämpa Lotka's lag. Denna lag förutsätter att hänsyn ej tages till de mest högproducerande förstaförfattarna samtidigt som övriga förstaförfattare måste beaktas. Lagen kan därmed tyckas inrymma ett motsatsförhållande i.o.m. att den ej tycks kunna beskriva den koncentration av mycket högproduktiva författare som den förutspår finnes samtidigt som den bättre tycks beskriva det stora flertalet "lågproduktiva" författare som ur ett bibliometriskt perspektiv är mindre intressanta. Detta motsatsförhållande sammanfattas i termerna "diversity" (spridning), att den övervägande majoriteten av författare inom ett specifikt ämnesområde endast producerar ett eller ett par dokument var, samt "concentration" (koncentration), att ett fåtal författare är mycket högproduktiva och producerar en merpart av dokumenten inom ett specifikt ämnesområde. Det är det sistnämnda som i denna undersökning avspeglas i förhållandet att 9.5% av det totala antalet förstaförfattare stod för 57.8% av de dokument som citerades vid mer än tio tillfällen. Trots begränsningarna i de förutsättningar som måste uppfyllas för att Lotka's lag skall kunna appliceras så förutser lagen åtminstone detta utfall.

6 Slutsatser och reflektioner

6.1 Slutsatser

USA:s dominans inom forskningsområdet "extrasolar planets" verkade numerärt sett vara mycket stor. De flesta författarna (59.4%) var knutna till institutioner i USA. Till europeiska institutioner var knappt en tredjedel av alla författare (30.5%) knutna. (Siffterecknen 1-7 nedan anger frågeställning)

1. D. Charbonneau var den förstaförfattare som citerades mest i denna undersökning, i alla fall när metoden "first author counting" brukades. Att denne författare var knuten till den största institutionen i USA var föga överraskande. Däremot var det något mer överraskande att, när metoden "fractional counting" tillämpades, en författare från ett annat land än USA var den författare som fick det högsta antalet proportionerliga andelar, nämligen M. Mayor, knuten till en institution i Schweiz. Resultaten från användandet av de båda metoderna "first author counting" och "fractional counting" påvisade alltså att vissa skillnader uppkom, trots att metoden "fractional counting" användes på ett "sållat" material.
2. Att sju av de författare som förekom i flest samförekomster också var bland de tio mest citerade förstaförfattarna var knappast överraskande. De fyra författare som förekom i flest samförekomster var identiska med de fyra främst citerade förstaförfattarna, ordningen dem emellan var också identisk. Dock noterade jag, vid ett studium av samförekomster mellan de tio främsta författarna i tab.3, att det fanns en antydning till att författare knutna till institutioner i USA förekom i fler samförekomster med varandra, medan i sin tur författare knutna till institutioner i Europa och Israel förekom i fler samförekomster med varandra. Det krävs en djupare analys av ett större material för att kunna säkerställa denna antydning till ett mönster. Det är dock inte orimligt att antaga att USA:s storlek i kombination med större förutsättningar till institutionellt samarbete inom nationens gränser skulle kunna vara anledningen till att författare i USA förekommer i fler samförekomster med varandra.
3. När hänsyn även togs till samförfattare till de mest citerade förstaförfattarna påvisades förekomsten av två starka och relativt avgränsade polska forskargrupper som bildade egna forskaröar i den europeiska och amerikanska oceanen. I bägge grupperna fanns det en mycket ofta citerad förstaförfattare. Resultaten för övrigt gav också en viss antydning om att det fanns vissa regelbundna mönster i de nätverk som uppstod mellan förstaförfattare och samförfattare, närmare bestämt att de samförfattare som förekom samtidigt med olika förstaförfattare oftast var knutna till vissa institutioner och vissa länder som oftare förekom i kopplingar till den institution och det land som förstaförfattaren var knuten till (tab.3). Detta mönster var relativt tydligt men en djupare analys skulle ha behövts.
4. De fem största institutionerna var belägna i USA. Av de tio främsta var endast tre

institutioner belägna utanför USA, en vardera i Frankrike, Polen och Schweiz. Beläggen för att institutionens storlek hade någon inverkan på huruvida en författare citerades ofta som förstaförfattare eller deltog i fler författarskap var ej entydiga. Det var därför osäkert om institutionens storlek hade någon inverkan på författarens skriftliga produktion. En sådan förenkling av orsaken bakom en hög skriftlig produktion låter sig kanske inte heller göras. Den övervägande trenden i denna undersökning var att en författare var ensam registrerad författare vid sin institution. Ca. 65% av de i analysen ingående institutionerna hade bara en representant.

5. Nordamerika och Europa var de två kontinenter som var dominerande i denna undersökning. 50.4% av de i undersökningen ingående institutionerna fanns i Nordamerika, 40.8% i Europa. Fem länder, USA, Frankrike, Storbritannien, Schweiz och Polen, dominerade stort när de procentuella andelarna, av det totala antalet citeringar för förstaförfattare samt summan av proportionerligt tilldelade andelar, för dessa länder adderades, 87.1% samt 88.5%. Att främst Polen, men också Schweiz, var så framträdande var något överraskande. Samförfattarskap mellan de olika världsdelarna var mindre vanligt förekommande. Samförfattarskap skedde oftast mellan olika författare baserade i USA (58.5%). Samförfattarskap inom Europa (18%) var vanligare än samförfattarskap mellan USA och Europa (14.8%). Israel förekom i fler samförfattarskap med Europa (5.5%) än med USA (2.7%). Dessa resultat anslöt väl till resultaten beträffande samförekomster men något annat hade kanske varit märkligt. Djupare analyser rörande geografiska kopplingar torde krävas.
6. Vid en första anblick var länder med flera institutioner och ett större antal registrerade författare de som till synes var mest produktiva. När fokus i stället riktades mot det genomsnittliga antalet citeringar per förstaförfattare fanns en antydning om att det procentuellt var fördelaktigare med högproduktiva samt ensamma representanter för en institution och ett land men när hänsyn togs till procentuell effektivitet fanns det inte någon institution bland de främsta som enbart hade en ensam representant. Eftersom resultaten växlade kraftigt beroende på vad som sattes i fokus var det uppenbart att det här hade krävs ett mer ingående studium av de olika orsaksambanden.
7. I denna undersökning ingick 57.8% av det totala antalet citerade dokument som förekom. 9.5% av det totala antalet förstaförfattare var upphovsmän/kvinnor till dessa dokument. Denna proportion var nära den proportion (50/10) som förutsades föreligga enligt Lotka's lag. Det var dock vad som kunde förväntas eftersom hänsyn endast togs till förstaförfattare vid det första urvalet och metoder (där hänsyn endast togs till en författare per dokument) är en förutsättning för att lagen skall kunna tillämpas. En annan förutsättning för att lagen skall kunna tillämpas är att hänsyn ej togs till de allra mest produktiva förstaförfattarna samtidigt som hänsyn togs till de minst produktiva. Eftersom jag i ett initialskede i denna undersökning specifikt sökte efter de mest produktiva förstaförfattarna, samtidigt som jag exkluderade de förstaförfattare som citerades vid <10 tillfällen d.v.s. ca 90% av det totala antalet första-

författare, kunde de data jag erhöill dåligt styrka det som antages i Lotka's lag.

Jag har i uppsatsen översiktligt kartlagt forskningsområdet "extrasolar planets". Denna kartläggning har skett enligt bibliometriska principer där enbart citeringar har studerats. Trots de inneboende svagheterna i att enbart studera citeringar visar ändå detta studium att tydliga mönster uppstod. Orsakerna, oavsett om de var avsiktliga eller oavsiktliga, bakom dessa mönster kan givetvis diskuteras men ett användande av bibliometriska metoder frilägger dessa mönster och därmed är användandet av metoderna i högsta grad befogat!

6.2 Reflektioner

Bibliometriska metoder används, som tidigare nämnts, bl.a. vid resultatbedömningen av investerade medel inom specifika forskningsfält. Vad som då eftersöks är ett mått på den verkningsgrad som investerade medel har på utvecklingen inom olika forskningsfält. Inom energilära definieras begreppet "verkningsgrad" på följande sätt:

Verkningsgraden är den andel av den tillförda energin som blir till nyttig energi
$$\text{Verkningsgrad} = \text{nyttig energi} / \text{tillförd energi}$$

(Areskoug&Eliasson, 2007, s.35 o. s.66)

Även inom ekonomi används begreppet "verkningsgrad" och det är då ett

...mått på produktionseffektiviteten...avseende förhållandet mellan tillförd "effekt" i form av produktionsfaktorer (arbete, kapital etc.) och "avgiven effekt" i form av produktionsresultat. (Stora Focus, 1989)

I tider med minskande resurser och därmed ökade krav på effektivitet inom olika forskningsområden, oavsett vilka de månde vara, skulle ett sådant begrepp som verkningsgrad kunna appliceras på författarproduktivitet, även om det här inte rör sig om något tekniskt eller ekonomiskt system utan ett specifikt vetenskapsområdes författarsystem. En ökad resurstilldelning har oftast det underförstådda syftet att öka det som produceras, både i mängd och kvalitet. Att så inte alltid verkar vara fallet är dock knappast något nytt.

"Verkningsgraden" (i bibliometriska termer) vid en enskild institution, d.v.s. kvoten mellan synliggjorda forskningsresultat (t.ex. i form av citerade dokument producerade vid institutionen) och antalet vid institutionen verksamma författare skulle kunna vara ett mått på effektiviteten hos en institution.

$$\text{Verkningsgrad} = \text{citerade dokument} / \text{antal författare}$$

En fullständig bild av effektiviteten vid en institution kan dock ej enbart skapas med bibliometriska metoder. Vid dessa tages hänsyn endast till författare vars dokument citeras. Forskare knutna till en institution behöver dock ej nödvändigtvis vara författare överhuvudtaget. Behöver då dessa forskare vara oviktiga för det som intellektuellt produceras vid institutionen, bara för att de ej är aktiva som författare? Detta är en funder-

ing som Cole&Cole (citerade i Narin,1976) tar upp.

What remains problematic is the extent to which the 10% of the scientists who produce 50% of the research publications are dependent on the other 90% of research scientists and the 50% of the total research they produce (Narin, 1976, s.76)

Vad Cole&Cole i grund och botten här diskuterar är något som inom kärnreaktorfysik brukar benämnas ”kritisk massa”.

Kritisk massa är den minsta mängd kärnbränsle som i ett visst fall fordras för att upprätthålla en kedjereaktion av kärnklyvningar. (Nationalencyclopedia, 1989)

Måhända är det så att det krävs en viss ”kritisk massa”, i detta fall en viss minsta mängd av aktivt verkande forskare, för att ett lämpligt forskningsklimat skall kunna uppstå. Bibliometriska undersökningar fångar inte alltid upp denna viktiga kritiska massa, och det är givetvis ett stort problem. Vikten av att skriftligt presentera sina forskningsresultat har dock vuxit. Därför borde det kunna antagas att bibliometriska undersökningar ändå skulle kunna ge en vink om vilka forskare, som genom att de citeras oftare, har högre anseende inom ett specifikt vetenskapligt område. När de s.k. ”forskarhuvudmännen” väl har identifierats får ”laget” bakom dessa och de förgreningar som existerar i verkligheten ytterligare beskrivas med andra vetenskapliga metoder. Dessa ”forskarhuvudmän” som oftare syns som författare till olika dokument verkar ej i ett vakuum och får alltså förmodas utgöra endast toppen av ett organisatoriskt isberg. Undersökningar blir endast så noggranna som de data som ligger till grund för dem. Bibliometriska undersökningar är oftast avhängiga av olika vetenskapsområdets traditioner att redovisa de kunskaper som ligger till grund för kunskapsutvecklingen. De data som låg till grund för denna undersökning hämtades från en databas där flera författare, och ej enbart den synbare förstaförfattaren, redovisades. De olika författarnas bidrag var dock höljda i dunkel. I referenser till ett och samma dokument kunde också ett divergerande antal författare redovisas. Eftersom ”huvudmannen” dock alltid var densamme borde det kanske i framtiden vara denne som enbart sätts i fokus. I ett senare steg, och med andra metoder än bibliometriska, skulle exempelvis forskarteamet bakom varje förstaförfattare identifieras. I ett vetenskapligt författarskap behöver ju inte enbart författarna vara delaktiga i arbetet utan även andra kan vara det. Bakom varje ”intellektuell huvudman” finns idag oftast ett team. Detta är ett faktum som uppmärksammades av författaren till den första av de refererade undersökningarna i avsnitt 3 över tidigare forskning ovan (Blustin, 2007, s.6.32-6.35). För att göra korrekta bedömningar krävs en större insikt i hur den verksamhet som indirekt studeras organisatoriskt är uppbyggd, och detta är ej möjligt att finna ut med bibliometriska undersökningar.

Ett standardiserat system att redovisa författaruppgifter skulle bespara en bibliometrikern mycken möda, speciellt när det gäller att utröna huruvida referensen är fullständig eller icke. Det skulle också bespara enskilda författare/författargrupper mycket besvär i skapandet av referenser. Olikartade seder för att redovisa upphovsuppgifter tjänar inte någon. Det leder ofrånkomligen till skevheter i de resultat som erhålles och innan en standardisering har blivit verklighet får bibliometriska undersökningar bygga på ofullständiga data. Egghe&Rousseau (1990, s.223) poängterar att idealet vore att tilldela varje författare till dokument en lika stor andel i författandet (se avsn. 2.2), men för-

utsättningen för detta är att redovisningen av det verkliga upphovet är korrekt. När så icke är fallet skulle detta ideal t.o.m. kunna leda till felaktigheter i de resultat som erhålles.

Ofullständigheten i redovisandet av författare, och osäkerheten om det finns andra viktiga bidragsgivare till det intellektuella arbetet i upprättandet av vetenskapliga dokument, är gruset i det bibliometriska undersökningsmaskineriet. Så länge ofullständigheter och osäkerheter existerar blir det svårt att uppnå exakt insikt med bibliometriska metoder. Bibliometriska undersökningar kommer ej att kunna utnyttjas till sin fulla potential innan ett enhetligt system, för hur referenser skall redovisas, har utvecklats. Detta faktum är att beklaga eftersom bibliometrin, med korrekta och fullständiga data, skulle kunna användas mer effektivt som ett instrument för att bättre förstå de kopplingar som finns inom ett specifikt vetenskapligt fält. Bibliometrin skulle därmed kunna beskrivas som en vetenskap i sökande efter korrekta, fullständiga och tillförlitliga utgångsdata.

7 Sammanfattning

Syftet med denna undersökning var att utforska forskningsområdet ”extrasolar planets” m.h.a. enkla statistiska samband, kopplade till bibliometri. Frågeställningarna för denna undersökning var:

1. Vilka författare citerades mest inom området ”extrasolar planets”, dels när hänsyn enbart togs till förstaförfattare, dels när hänsyn också togs till samförfattarna till de förstaförfattare som inkluderats i undersökningen?
Uppstod det några skillnader vid de två hänsynstagandena?
2. Vilka författare förekom i flest samförekomster?
3. Framkom speciella författarsamarbeten när förstaförfattarnas samförfattare togs i beaktande?
4. Vilka institutioner hade flest registrerade författare och fanns det någon antydning om att institutionens storlek hade någon inverkan på huruvida en författare citerades oftare?
5. Hur såg den geografiska fördelningen av författare och institutioner ut och hur såg samarbetsmönstren, när samförfattarskap studerades, ut?
6. Förändrades bilden av vilka länder samt vilka institutioner som var framstående beroende på den synvinkel som anlades, t.ex. när det genomsnittliga antalet citeringar för författare betraktades?
7. Hur väl kunde Lotka's lag appliceras till de data som framkom i denna undersökning?

M.h.a. söktermen ”extrasolar planets” framtogs ett för uppgiften storleksmässigt adekvat utgångsmaterial, ur vilket förstaförfattare som citerades vid minst tio tillfällen, i ett första steg, selekterades för att ingå i undersökningen. I ett andra steg togs hänsyn till de selekterade förstaförfattarnas samförfattare. Författarnas institutionstillhörighet (och därmed också landstillhörighet) erhöles genom att studera de dokument som hade citerats. I undersökningen ingick 223 författare, 202 förstaförfattare och 21 samförfattare. De 202 förstaförfattarna utgjorde 9.5% av det totala antalet förstaförfattare men stod som första namn vid 57.8% av det från början totala antalet citeringar.

I presentationen av de resultat som erhöles visade det sig:

- hur valet att presentera olika statistiska förhållanden som hade sin utgångspunkt i ett och samma ursprungsmaterial kunde utmynna i olika resultat

Resultaten visade att den mest citerade förstaförfattaren var D. Charbonneau, knuten till den institution som hade flest antal författare ingående i undersökningen, nämligen

Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (N30) i USA. I framtagandet av denne förstaförfattare brukades metod (1), "first author counting". Den mest citerade författaren, när metoden (3) "fractional counting" brukades, visade sig vara M. Mayor knuten till Université de Genève i Schweiz (K1).

Av de 50 högst rangordnade förstaförfattarna (tab.1a) förekom 72% även på listan över de 50 högst rangordnade författarna, när hänsyn togs till samförfattande (tab.1b.). Nästan 60% av alla de i undersökningen ingående författarna var knutna till USA. (För fler resultat, se tabell 1). De fem största institutionerna, i denna undersökning, hade sin bas i USA. Endast tre institutioner bland de tio största hade sin bas utanför USA, och då enbart i Europa.

När antalet samförekomster mellan författare i tab.1a) och 1b) studerades var de flesta samförekomsterna mellan författare knutna till institutioner i USA (58.5%). Två av de tio, i samförekomster, främsta författarna var dock knutna till samma institution, en institution utanför USA, Observatoriet i Genève (K1) i Schweiz.

Generellt visade det sig i denna undersökning att:

ju högre antalet författare anslutna till en institution var, desto svårare hade denna institution för att upprätthålla en genomsnittligt hög citeringsfrekvens för alla författare. (Som tidigare nämnts behöver det dock inte vara en rättvisande bild eftersom det ej kan uteslutas att just förekomsten av flera aktivt verksamma författare vid en och samma institution är en förutsättning för att det skall finnas en författare, som citeras mycket ofta. Större institutioner syns mer och har kanske en större genomslagskraft i en forskarvärld.)

Flertalet institutioner var endast representerade av en enda författare. Av de totalt 124 institutioner som ingick i denna undersökning hade 81 st. (65.3% av alla institutioner) endast en registrerad författare. När de tio mest citerade förstaförfattarna studerades (tabell 1a) sjönk dock denna siffra till två (20%) som var ensamma representanter för sin institution, bland de femtio var det femton (30%). När hänsyn togs till samförfattande var det endast en (10%) som var ensam representant för sin institution, bland de femtio var det tretton (26%). Detta gav ett visst stöd åt tanken att flera, aktivt verksamma författare vid en och samma institution skulle kunna ha en inverkan på hur ofta den mest citerade förstaförfattaren, vid institutionen, citerades.

I denna undersökning ingick 57.8% av det totala antalet citerade dokument. 9.5% av det totala antalet förstaförfattare var upphovsmän/kvinnor till dessa dokument. Förutom denna proportion, som påminner om den proportion (50/10) som förutsägs i Lotka's lag, kunde de data som erhöles i denna undersökning dåligt styrka det som antages i lagen.

Referensförteckning:

- Areskoug, A. & Eliason, P. (2007). Energi för hållbar utveckling- ett historiskt och naturvetenskapligt perspektiv. Lund: Studentlitteratur
- Basu, A. & Lewison, G. (2005). Going beyond journal classification for evaluation of research outputs: A case study of global astronomy and astrophysics research. *Aslib Proceedings* [online], 57(3), 232-246. Tillgänglig: <http://www.emeraldinsight.Com.lib.costello.pub.hb.se/Insight/viewContentItem.do;jsessionid=D93D1AB4207D4F13137E4DF6125A89DC?contentType=Article&contentId=1502655> [2009-06-03]
- Blustin, A. (2007). Publication and citation statistics for UK astronomers. *Astronomy & Geophysics* [online], 48(6), 6.32-6.35. Tillgänglig: http://content.epnet.com.lib.costello.pub.hb.se/ContentServer.asp?T=P&_P=AN&_K=27476951&EbscoContent=dGJyMNxb4kSeprE4y0vsOLCmrlGep65Ssqa4SbKWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGptOrnwprFLuePfgex44Dt6flA&_D=aph [2009-06-03]
- Bookstein, A. (1997). Informetric distributions. III. Ambiguity and randomness. *Journal of the American society for Information science*, 48(1), 2-10.
- Borgman, C.L. & Furner, J. (2002). Scholarly communication and bibliometrics. *Annual review of Information science and technology*, 36, 3-72.
- Braam, R.R. (1991). Mapping of science: Foci of intellectual interest in scientific literature. Leiden: DSWO Press
- Burrell, Q. & Rousseau, R. (1995). Fractional counts for authorship attribution: A Numerical Study. *Journal of the American Society for Information Science* [online], 46(2), 97-102. Tillgänglig: <http://www3.interscience.wiley.com.lib.costello.pub.hb.se/journal/10050159/abstract> [2009-06-09]
- Cassen, P., Guillot, T. & Quirrenbach, A. (2006). *Extrasolar planets*. Berlin: Springer
- Diodato, V. (1994). *Dictionary of Bibliometrics*. New York: The Haworth Press
- Egghe, L. & Rousseau, R. (1990). *Introduction to informetrics: Quantitative methods in library, documentation and information science*. Amsterdam: Elsevier
- Egghe, L., Rousseau, R. & van Hooydonk, G. (2000). Methods for accrediting publications to authors or countries: Consequences for evaluation studies. *Journal of the American Society for Information Science* [online], 51(2), 145-157. Tillgänglig: <http://www3.interscience.wiley.com.lib.costello.pub.hb.se/cgi-bin/fulltext69501131 HTMLSTART> [2009-06-09]

- Garfield, E. (1995). Giving credit only where it is due: the problem of defining authorship. *The Scientist*, 9(19), 13.
- Garfield, E. & Welljams-Dorof, A. (1992). Citation data: their use as quantitative indicators for science and technology evaluation and policy-making. *Science & Public Policy* [online] 19(5), 321-327. Tillgänglig: [http://www.garfield.library.upenn.edu/papers/sciandpubpolv19\(5\)p321y1992.html](http://www.garfield.library.upenn.edu/papers/sciandpubpolv19(5)p321y1992.html) [2008-02-08]
- Irvine, J., Martin, B.R., Abraham, J. & Peacock, T. (1987). Assessing basic research: reappraisal and update of an evaluation of four radio astronomy observatories. *Research Policy* [online], 16(2-4), 213-227. Tillgänglig: http://www.sciencedirect.com.lib.costello.pub.hb.se/science?ob=GatewayURL&method=citationSearch&_urlVersion=4&_origin=EXLIBMETA&_version=1&_uokey=B6V77-45KNB6R-M&md5=f361e4ab70744fda2cdf62c18da531be [2009-06-03]
- Kretschmer, H. & Rousseau, R. (2001). Author inflation leads to a breakdown of Lotka's law. *Journal of the American society for information science and technology* [Online], 52(8), 610-614. Tillgänglig: <http://dx.doi.org.lib.costello.pub.hb.se/10.1002%2fasi.118> [2009-10-01]
- Kärki, R. & Kortelainen, T. (1998). Introduktion till bibliometri. Helsingfors: NORDINFO. <http://www.abo.fi/fak/esf/bii/Bibliometribok.pdf>
- Narin, F. (1976). *Evaluative bibliometrics: the use of publication and citation analysis in the evaluation of scientific activity*. Washington, D.C.: Computer Horizons Inc.
- Nationalencyclopedia. (1989). Höganäs: Bra böcker
- Panda, B.D. (1997). *Research methodology for library science: with statistical methods and bibliometrics*. New Delhi: Anmol.
- Pao, M.L. (1985). Lotka's law: a testing procedure. *Information processing & management*, 21(4), 305-320.
- Rousseau, R. (1992). Breakdown of the robustness property of Lotka's law: the case of adjusted counts for multiauthorship attribution. *Journal of the American society for Information science*, 43(10), 645-647.
- Persson, O. (1991). *Forskning i bibliometrisk belysning*. Umeå: Inum.
- Sánchez, S.F. & Benn, C.R. (2004). Impact of astronomical research from different countries. *Astronomische Nachrichten* [online], 325(5), 445-450. Tillgänglig: <http://www3.interscience.wiley.com.lib.Costello.pub.hb.se/journal/108567142/abstract> [2009-06-03]

Stora Focus. (1989). Stockholm: Esselte

Tijssen, R. J. W. (1992). Cartography of science: scientometric mapping with multidimensional scaling methods. Leiden: DSWO Press.

Van Raan, A. F. J.(ed.) (1988). Handbook of quantitative studies of science and technology. Amsterdam: North-Holland.

Bilaga 1

Förteckning över länder samt institutioner och författare kopplade till dessa. Författares land- och institutionstillhörighet betecknas med bokstavsbezeichnung A-U kopplad till sifferbezeichnung för respektive institution, ex. D. Pourbaix, A1.

Teckenbetydelser: ** kopplad till två institutioner
 *** kopplad till tre institutioner

(Endast när författare är kopplad till två, eller fler, olika länder sker en splittring av en författares andel)

| | | Antal citer- ingar som förstaförf. | Adderade proportionerliga andelar |
|--|--------|--|---|
| EUROPE | | | |
| A. Belgium | | | |
| 1. Université Libre de Bruxelles, CP. 226, Boulevard du Triomphe, 1050 Bruxelles, Belgium | | | |
| D. Pourbaix | | 12 | 10.3 |
| 2. Université de Liège, Allée du 6 Août, 17, Bat. B5C, Liège 1, Belgium | | | |
| M. Gillon** | | 21 | 7.5 |
| ----- | | | |
| Belgium | Totalt | 33.0 | 17.8 |
| <hr/> | | | |
| B. Denmark | | | |
| 1. Niels Bohr Institute for Astrophysics, Physics and Geophysics, University Observatory, Juliane Maries vej 30, 2100 Copenhagen, Denmark | | | |
| Aleksandra Borysow** | | 9 | 4.8 |
| ----- | | | |
| Denmark | Totalt | 9.0 | 4.8 |
| <hr/> | | | |
| C. ESA | Totalt | 15 | 15.0 |
| <hr/> | | | |
| D. France | | | |
| 1. CNRS, Université Pierre et Marie Curie, 98bis Bd Arago, 75014 Paris, France | | | |
| Jean-Philippe Beaulieu | | 10 | 4.6 |
| F. Bouchy | | 65 | 22.7 |
| J. Laskar | | 14 | 12.9 |

| | | |
|--|------------|-------|
| A. Lecavelier des Etangs | 18 | 14.5 |
| Caroline Terquem** | 14 | 16.2 |
| A. Vidal-Madjar | 48 | 12.8 |
| | ----- | ----- |
| | 169 | 83.7 |
| 2. IAS, Université Paris XI, 91405 Orsay, Paris, France | | |
| Alain Léger | 14 | 8.1 |
| 3. Université Denis Diderot-Paris 7, 2 Place Jussieu, 75251 Paris Cedex 5, France | | |
| Caroline Terquem** | Se ovan C1 | |
| 4. LUTH, Observatoire de Paris, 92195 Meudon, France | | |
| J. Schneider | 47 | 45.0 |
| 5. Ecole Normale Supérieure de Lyon, CRAL Centre de Recherche Astronomique de Lyon, France | | |
| F. Allard | 34 | 33.3 |
| I. Baraffe | 46 | 21.3 |
| G. Chabrier | 32 | 35.0 |
| | ----- | ----- |
| | 112 | 89.6 |
| 6. Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (UMR 6110), Technopôle de Marseille-Eoile, F-13388 Marseille, France | | |
| R. Alonso | 34 | 6.8 |
| 7. Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, OAMP, Université Aix-Marseille | | |
| C. Moutou** | 28 | 16.7 |
| 8. CNRS, 38 rue Frédéric Joliot-Curie, 13388 Marseille cedex 13, France | | |
| C. Moutou** | Se ovan C7 | |
| 9. OCA, CNRS UMR 6202, BP 4229, 06304 Nice Cedex 4, France | | |
| T. Guillot | 87 | 67.9 |
| 10. Laboratoire d'Astrophysique, Observatoire de Grenoble, BP 53, 38041 Grenoble, Cedex 9, France | | |
| G. Chauvin | 16 | 3.0 |
| Xavier Delfosse | 11 | 2.7 |
| Anne Eggenberger | 10 | 4.1 |
| | ----- | ----- |
| | 37 | 9.8 |
| 11. DSM/DAPNIA/SAP CEA-Saclay, Bat. 709, l'Orme des Merisiers, F-91191 Gif-sur-Yvette CEDEX, France | | |
| A. Claret** | 15 | 14.2 |

12. Observatoire Astronomique de Strasbourg (UMR 7550), 11 rue de l'Université, F-67 000
Strasbourg, France

J.-L. Halbwachs 14 6.2

13. Institut UTINAM, CNRS-UMR 6213, Observatoire de Besançon, BP 1615, 25010 Besançon,
Cedex, France.

Yann Alibert 12 5.5

14. ESA – Planning and Community Coordination Office, Science Programme, 8-10 rue Mario
Nikis, F-75738 Paris Cedex 15, France

F. Favata 11 3.3

15. LESIA Observatoire de Paris-Meudon, 92190 Meudon Cedex, FRANCE

Nicolas Iro** 5.5 2.2 **

France Totalt 585.5 359.0

E. Germany

1. Thüringer Landessternwarte Tautenburg (TLS), Sternwarte 5, 07778 Tautenburg, Germany

Artie P. Hatzes 13 12.9

2. Hamburger Sternwarte, Gojenbergsweg 112, D-21029 Hamburg, Germany

Peter H. Hauschildt 5 31.3

3. Institut für Astronomie & Astrophysik, Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 10,
72076 Tübingen, Germany

W. Kley 17 16.2

4. European Southern Observatory, Karl-Schwarzschild-Str. 2, Garching bei München, Germany

C. Melo 3 13.4

5. Universitäts-Sternwarte München, Scheinerstr. 1, D-81679 München, Germany

Andreas Burkert 10 3.1

6. Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, Gießenbachstraße 1, D-85748 Garching,
Germany

K. Fuhrmann 11 6.4

R. Neuhäuser 10 3.2

21 9.5

7. Max-Planck-Institut für Astronomie, Königstuhl 17, D-69117 Heidelberg

M. Kürster 10 6.6

Germany Totalt 79.0 93.1

F. Italy

1. INAF Osservatorio Astronomico di Torino, 10025 Pino Torinese, Italy

A. Sozzetti 31 14.7

Italy Totalt 31.0 14.7

G. Netherlands

1. Research and Scientific Support Department of ESA, ESTEC, Postbus 299, 2200 AG Noordwijk, The Netherlands

M.A.C. Perryman 26 15.7

2. Aerospace Engineering Department, Technical University Delft, Kluyverweg 1, 2629 HS, Delft, The Netherlands

D. M. Stam** 21 7.9

3. SRON Netherlands Institute for Space Research, Sorbonnelaan 2, 3584 CA Utrecht, The Netherlands

D. M. Stam** Se ovan G2

Netherlands Totalt 47.0 23.6

H. Poland

1. Toruń Centre for Astronomy, Nicolaus Copernicus University, 87-100 Toruń, Poland;

Krzysztof Goździewski 17 8.8

M. Konacki 85 30.0

Aleksander Wolszczan** 8.5 5.3 **

110.5 44.1

2. Warsaw University Observatory, Al. Ujazdowskie 4, 00-478 Warszawa, Poland

M. Ku b i a k 0 11.5

G. Pietrzyński** 0 13.1

I. Soszyński 1 10.5

M. K. Szymański 1 12.0

A. Udalski 104 28.2

K. Zeburń 0 10.5

106 85.8

3. Copernicus Astronomical Center, ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa, Poland

B. J. Mochejska, 11 3.1

Poland Totalt 227.5 133.0

I. Portugal

1. Centro de Astrofísica, Universidade do Porto, Rua das Estrelas, 4150-762 Porto, Portugal

N. C. Santos 94 53.2

Portugal Totalt 94.0 53.2

J. Spain

1. Instituto de Astrofísica de Andalucía, CSIC, Apartado 3004, E-18080 Granada, Spain

A. Claret** 15 14.2

2. Instituto de Astrofísica de Canarias, E-38205 La Laguna, Tenerife, Spain

Garik Israelian 9 14.3

3. Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), 08034 Barcelona, Spain

Ignasi Ribas** 14 10.2

4. Institut de Ciències de l'Espai (CSIC), Campus UAB, Facultat de Ciències, 08193 Bellaterra, Spain

Ignasi Ribas** Se ovan I3

Spain Totalt 38.0 38.7

K. Switzerland

1. Observatoire de Genève, Université de Genève, 51 Chemin des Maillettes, 1290 Sauverny, Switzerland

M. Gillon** 21 7.5

M. Mayor 111 149.9

F. Pepe 18 22.5

D. Queloz 41 86.5

S. Udry 47 53.5

C. Lovis 11 3.1

249 323.0

2. Physikalisches Institut, Universität Bern, Silderstrasse 5, CH-3012 Bern, Switzerland

W. Benz 2 10.9

Switzerland Totalt 251.0 333.9

L. United Kingdom

1. Astronomy Unit, Queen Mary and Westfield College, Mile End Road, London E1 4NS, United Kingdom

J. Y-K. Cho 29 14.4

| | | |
|-------------------|-------|-------|
| C. D. Murray | 21 | 10.5 |
| Richard P. Nelson | 10 | 7.8 |
| | ----- | ----- |
| | 60 | 32.7 |

2. Physics and Astronomy, University of Sussex, Falmer, Brighton BN1 9QJ, UK

| | | |
|------------|---|------|
| Kevin Apps | 0 | 13.5 |
|------------|---|------|

3. University of Exeter, The Queens Drive, Exeter, Devon, UK EX4 4QJ

| | | |
|---------|----|------|
| F. Pont | 46 | 29.6 |
|---------|----|------|

4. Centre for Astrophysics Research, University of Hertfordshire, Hatfield, AL 10 9AB, UK

| | | |
|----------------|----|-----|
| H. R. A. Jones | 18 | 9.6 |
|----------------|----|-----|

5. Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics, University of Cambridge,
Centre for Mathematical Sciences, Wilberforce Road, Cambridge CB3 0WA, UK

| | | |
|-----------------------|----|------|
| John C. B. Papaloizou | 34 | 33.6 |
|-----------------------|----|------|

6. Institute of Astronomy, University of Cambridge, Madingley Road, Cambridge CB3 0HA, UK

| | | |
|----------------|---|------|
| Ł. Wyrzykowski | 0 | 10.5 |
|----------------|---|------|

7. Department of Physics, University of Warwick, Coventry, CV4 7AL, UK

| | | |
|-----------------|----|-----|
| John Southworth | 14 | 4.4 |
|-----------------|----|-----|

8. Jodrell Bank Centre for Astrophysics, the University of Manchester, Alan Turing Building,
Manchester M13 9PL, United Kingdom

| | | |
|-----------|----|-----|
| Shude Mao | 14 | 7.0 |
|-----------|----|-----|

9. SUPA, School of Physics and Astronomy, University of St. Andrews, St Andrews, North
Haugh, Fife, KY16 9SS, UK

| | | |
|--------------------|----|------|
| A. Collier Cameron | 37 | 10.1 |
|--------------------|----|------|

| | | |
|----------|----|------|
| K. Horne | 20 | 25.6 |
|----------|----|------|

| | | |
|---------------|---|------|
| Alan J. Penny | 1 | 12.0 |
|---------------|---|------|

| | | |
|--|-------|-------|
| | ----- | ----- |
| | 58 | 47.7 |

10. Mullard Space Science Laboratory, University College London, Holmbury St Mary, Dorking,
Surrey RH5 6NT, UK

| | | |
|-----------------------|----|-----|
| Carlos Allende Prieto | 10 | 5.6 |
|-----------------------|----|-----|

11. University College London, Gower street, London WC1E 6BT, UK

| | | |
|------------------|----|-----|
| Giovanna Tinetti | 11 | 3.9 |
|------------------|----|-----|

| | | |
|-----------------------|-------|-------|
| ----- | | |
| United Kingdom Totalt | 265.0 | 198.1 |

NORTH AMERICA

M. Canada

1. M1C 1A4, Canada University of Toronto at Scarborough, 1265 Military Trail, Toronto, Ontario

| | | |
|---------------|----|------|
| P. Artymowicz | 17 | 14.5 |
|---------------|----|------|

2. Canadian Institute for Theoretical Astrophysics, Toronto, ON, CANADA, M5S 3H8

| | | |
|------------|----|------|
| N W Murray | 23 | 14.8 |
|------------|----|------|

3. Physics Department, McGill University, 3600 Rue University, Montreal, QC, H3A 2T8, Canada

| | | |
|------------|----|------|
| A. Cumming | 25 | 13.9 |
|------------|----|------|

4. Department of Astronomy University of Western Ontario London, ON N6A 3K7, Canada

| | | |
|---------------|----|------|
| David F. Gray | 16 | 14.5 |
|---------------|----|------|

5. Physics and Astronomy Department, University of British Columbia, 6224 Agricultural Road, Vancouver, BC, V6T 1Z1, Canada

| | | |
|-------------------|----|------|
| Philip C. Gregory | 12 | 12.5 |
|-------------------|----|------|

| | | |
|------------|----|-----|
| J. F. Rowe | 13 | 4.2 |
|------------|----|-----|

| | | |
|---------------------|----|-----|
| Gordon A. H. Walker | 11 | 3.8 |
|---------------------|----|-----|

| | | |
|--|-------|-------|
| | ----- | ----- |
| | 36 | 20.5 |

6. Department of Physics, University of Guelph, Guelph, ON, N1G 2W1 Canada

| | | |
|-------------------|----|-----|
| Edward W. Thommes | 13 | 7.8 |
|-------------------|----|-----|

7. National Research Council Canada, Herzberg Institute of Astrophysics, 5071 West Saanich Road, Victoria, BC, V9E 2E7, Canada

| | | |
|------------------|----|-----|
| Christian Marois | 12 | 4.3 |
|------------------|----|-----|

| | | |
|--------|--------|-------|
| ----- | | |
| Canada | Totalt | 142.0 |
| | | 90.3 |
| ----- | | ----- |

N. USA

• Arizona

1. Department of Astronomy and Steward Observatory, The University of Arizona, 933 N. Cherry Ave., Tucson, AZ 85721, USA 85721

| | | |
|----------------------|----|------|
| James Roger P. Angel | 13 | 12.0 |
|----------------------|----|------|

| | | |
|--------------|----|------|
| A. Burrows** | 96 | 58.6 |
|--------------|----|------|

| | | |
|-----------|----|------|
| I. Hubeny | 14 | 31.8 |
|-----------|----|------|

| | | |
|--------------|---|------|
| Philip Pinto | 0 | 10.5 |
|--------------|---|------|

| | | |
|----------------------|---|------|
| Christopher M. Sharp | 6 | 16.0 |
|----------------------|---|------|

| | | |
|-------------|----|------|
| D. Sudarsky | 50 | 50.4 |
|-------------|----|------|

| | | |
|--------------|----|------|
| D.E.Trilling | 35 | 11.3 |
|--------------|----|------|

| | | |
|------------------|----|------|
| Neville J. Woolf | 11 | 11.0 |
|------------------|----|------|

| | | |
|-----------------|-------|-------|
| Laird M. Close | 11 | 2.7 |
| Olivier Guyon** | 5.5 | 4.1 |
| Glenn Schneider | 10 | 5.5 |
| | ----- | ----- |
| | 251.5 | 213.9 |

2. Department of Planetary Sciences and Lunar and Planetary Laboratory, The University of Arizona, 1629 University Blvd., Tucson, AZ 85721 USA

| | | |
|--------------------|-------|-------|
| Jason W. Barnes** | 7.5 | 4.8 |
| Rory Barnes | 15 | 8.8 |
| Curtis S Cooper** | 12 | 7.8 |
| W. B. Hubbard | 49 | 67.1 |
| Erich Karkoschka | 19 | 18.5 |
| Jonathan I. Lunine | 19 | 60.2 |
| Renu Malhotra | 12 | 13.0 |
| Adam P. Showman | 29 | 36.4 |
| | ----- | ----- |
| | 162.5 | 216.6 |

3. Planetary Science Institute, 1700 East Fort Lowell Road, Suite 106 - Tucson, AZ 85719-2395 USA

| | | |
|----------------------|----|------|
| S.J. Weidenschilling | 20 | 11.0 |
|----------------------|----|------|

4. Lowell Observatory, Planetary Research Centre, 1400 West Mars Hill Road, Flagstaff, AZ 86001

| | | |
|------------------|----|------|
| Travis S. Barman | 34 | 20.9 |
|------------------|----|------|

5. NASA Astrobiology Institute, University of Arizona, Tucson, AZ 85721

| | | |
|--------------------|----|-----|
| Curtis S Cooper ** | 12 | 7.9 |
|--------------------|----|-----|

| | | |
|---------|--------|-------|
| ----- | | |
| Arizona | Totalt | |
| | 432.0 | 441.0 |

• California

6. NASA Ames Research Center 245-3, Moffett Field, CA 94035

| | | |
|-----------------------|-------|-------|
| Jason W. Barnes** | 7.5 | 4.8 |
| W. J. Borucki | 28 | 13.9 |
| David J. Des Marais | 14 | 1.6 |
| Jonathan J. Fortney** | 29.5 | 12.7 |
| Richard S. Freedman** | 0 | 10.0 |
| J. J. Lissauer | 22 | 38.5 |
| M. S. Marley | 54 | 45.2 |
| J. B. Pollack | 29 | 9.1 |
| | ----- | ----- |
| | 184 | 135.8 |

7. California Institute of Technology, M/S 100-22, Mail Code 130-33, Pasadena, CA 91125 USA

| | | |
|------------------|----|-----|
| Charles Beichman | 14 | 7.7 |
|------------------|----|-----|

| | | |
|---------------------|-------|-------|
| E. I. Chiang | 18 | 9.3 |
| Peter Goldreich** | 31.5 | 16.5 |
| J. Davy Kirkpatrick | 15 | 4.3 |
| Kaisey Mandel*** | 5.4 | 2.7 |
| D. J. Stevenson | 14 | 14.4 |
| Mao-Chang Liang** | 6 | 1.9 |
| | ----- | ----- |
| | 103.9 | 56.8 |

8. Jet Propulsion Laboratory, 4800 Oak Grove Dr., MS 183-900, Pasadena, CA 91109

| | | |
|-----------------|----|-----|
| John T. Trauger | 15 | 5.7 |
|-----------------|----|-----|

9. University of California Observatories UCO/Lick Observatory, University of California, Santa Cruz, CA 95064

| | | |
|------------------------|-------|-------|
| Peter H. Bodenheimer | 47 | 33.6 |
| Jonathan J. Fortney ** | 29.5 | 12.7 |
| G. Laughlin | 68 | 46.4 |
| Douglas N. C. Lin | 52 | 55.3 |
| Eugenio J. Rivera | 23 | 11.2 |
| S. S. Vogt | 31 | 66.3 |
| | ----- | ----- |
| | 250.5 | 225.5 |

10. Las Cumbres Observatory, 6740 Cortona Dr. Suite 102, 93117 Santa Barbara, USA

| | | |
|-------------|----|-------|
| T. M. Brown | 98 | 104.8 |
|-------------|----|-------|

11. University of California, Santa Barbara, CA 93106

| | | |
|-------------|-------|-------|
| Man Hoi Lee | 21 | 10.1 |
| S. J. Peale | 13 | 23.6 |
| | ----- | ----- |
| | 34 | 33.7 |

12. San Francisco State University, San Francisco, CA

| | | |
|---------------|----|------|
| D. A. Fischer | 66 | 61.9 |
|---------------|----|------|

13. SETI Institute, 515 North Whisman Road, Mountain View, CA 94043

| | | |
|------------------------|-------|-------|
| Richard S. Freedman ** | 0 | 10.0 |
| J. Jenkins | 18 | 11.0 |
| | ----- | ----- |
| | 18 | 21.0 |

14. Department of Physics and Astronomy, University of California, Los Angeles, CA California 90095-1547, USA

| | | |
|---------------------|-------|-------|
| Bradley M.S. Hansen | 4 | 14.9 |
| B. Zuckerman | 20 | 9.5 |
| | ----- | ----- |
| | 24 | 24.4 |

15. Department of Astronomy, University of California at Berkeley, Berkeley, CA90095-1562,
USA

| | | |
|------------------|-------|-------|
| G. W. Marcy | 140 | 137.7 |
| G. B. Basri | 12 | 4.8 |
| Daniel M. Popper | 10 | 7.0 |
| | ----- | ----- |
| | 162 | 149.5 |

16. KIPAC, Stanford University, Stanford, CA 94309

| | | |
|------------------|-------|-------|
| Kaisey Mandel*** | 5.3 | 2.6 |
| Jeffrey Wisdom | 12 | 9.2 |
| | ----- | ----- |
| | 17.3 | 11.7 |

| | | | |
|------------|--------|-------|-------|
| ----- | | | |
| California | Totalt | 972.7 | 830.9 |

• Colorado

17. JILA, University of Colorado, Boulder CO 80309

| | | |
|--------------------|-------|-------|
| Philip J. Armitage | 15 | 12.2 |
| Sean N. Raymond | 11 | 6.2 |
| | ----- | ----- |
| | 26 | 18.4 |

18. Southwest Research Institute, Boulder, CA 80302

| | | |
|-------------------|-------|-------|
| Harold F. Levison | 12 | 7.8 |
| William R. Ward | 30 | 25.5 |
| | ----- | ----- |
| | 42 | 33.3 |

19. University of Colorado, Space Science Institute, 1540 30th Str, Suite 23, Boulder, CO 80303-
1012

| | | |
|--------------------|---|------|
| Barbara A. Whitney | 4 | 10.0 |
|--------------------|---|------|

| | | | |
|----------|--------|------|------|
| ----- | | | |
| Colorado | Totalt | 72.0 | 61.7 |

• Florida

20. University of Florida, 211 Bryant Space Science Center, Gainesville, FL 32611-2055

| | | |
|--------------------|-------|-------|
| Stanley F. Dermott | 1 | 10.5 |
| Eric B. Ford | 96 | 66.4 |
| Jian Ge | 11 | 6.8 |
| Dimitri Veras | 11 | 5.5 |
| | ----- | ----- |
| | 119 | 89.2 |

21. Department of Physics, Univ. of Central Florida, Orlando, FL 32816

Joseph Harrington 11 22.4

Florida Totalt 130.0 111.6

• Georgia

22. Georgia State University, Atlanta, GA 404-413-6054

Todd J. Henry 15 7.5

Georgia Totalt 15.0 7.5

• Hawaii

23. Gemini Observatory, Northern Operations Center, 670 North A'ohoku Place, Hilo, Hawaii
96720, USA

Olivier Guyon** 5.5 4.1

S K Leggett 14 4.3

Hawaii Totalt 19.5 8.4

• Illinois

24. Department of Physics and Astronomy, Northwestern University, 2145 Sheridan Road,
Evanston, IL 60208

F. A. Rasio 37 32.3

Illinois Totalt 37.0 32.3

• Indiana

25. University of Notre Dame, Notre Dame, IN, USA

David P. Bennett 28 21.5

Indiana Totalt 28.0 21.5

• Louisiana

26. Planetary Chemistry Laboratory, Department of Earth & Planetary Science Washington
University, St-Louis, MO 63130

B. Fegley, Jr. 24 18.5

K. Lodders 30 40.9

54 59.5

27. Louisiana State University, Baton Rouge, LA 70803, USA

| | | |
|------------|----|------|
| G Gonzalez | 77 | 58.0 |
|------------|----|------|

| | | | |
|-----------|--------|-------|-------|
| Louisiana | Totalt | 131.0 | 117.4 |
|-----------|--------|-------|-------|

• Maryland

28. Space Telescope Science Institute, 3700 San Martin Drive, Baltimore, MD 21218 USA

| | | |
|----------------------|----|------|
| Robert A. Brown | 12 | 10.2 |
| Christopher J. Burke | 23 | 6.8 |
| R. L. Gilliland | 19 | 35.0 |
| I. Neill Reid | 16 | 11.4 |
| Alfred B. Schultz, | 10 | 6.8 |
| D. R. Soderblom | 10 | 6.9 |
| Jeff A. Valenti | 11 | 18.4 |

| | | |
|--|-----|------|
| | 101 | 95.5 |
|--|-----|------|

29. NASA Goddard Space Flight Center, Exoplanets and Stellar Astrophysics Laboratory, Code 667, Green-belt, MD 20771

| | | |
|----------------------|-----|------|
| D. Deming | 66 | 28.9 |
| Cedric Goukenleuque | 11 | 3.8 |
| Nicolas Iro** | 5.5 | 2.2 |
| Marc J. Kuchner | 28 | 18.1 |
| Francis T. O'Donovan | 18 | 12.7 |

| | | |
|--|-------|------|
| | 128.5 | 65.7 |
|--|-------|------|

| | | | |
|----------|--------|-------|-------|
| Maryland | Totalt | 229.5 | 161.2 |
|----------|--------|-------|-------|

• Massachusetts

30. Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Mail Stop 15, 60 Garden Street, Cambridge, MA 02138-1516

| | | |
|-------------------------|-----|------|
| Charles Alcock | 11 | 10.3 |
| G. A. Bakos | 32 | 18.1 |
| Sallie L. Baliunas | 10 | 11.3 |
| D. Charbonneau | 199 | 88.0 |
| R. A. Donahue | 10 | 16.8 |
| M. Holman | 52 | 41.2 |
| H. Knutson | 33 | 7.0 |
| Gábor Kovács | 15 | 9.5 |
| Robert L. Kurucz | 35 | 30.8 |
| David W. Latham | 21 | 43.2 |
| Gabriela Mallén-Ornelas | 11 | 14.0 |
| Kaisey Mandel*** | 5.3 | 2.7 |
| Robert W. Noyes | 23 | 45.8 |

| | | |
|---------------------|-------|-------|
| William H. Press** | 17.5 | 4.5 |
| Laurence S. Rothman | 16 | 4.4 |
| Steven H. Saar | 22 | 14.8 |
| D. D. Sasselov | 9 | 63.4 |
| Guillermo Torres | 36 | 42.6 |
| | ----- | ----- |
| | 557.8 | 468.4 |

31. Physics Department, Harvard University

| | | |
|--------------------|------|-----|
| William H. Press** | 17.5 | 4.5 |
|--------------------|------|-----|

32. Massachusetts Institute of Technology, 77 Massachusetts Ave, Cambridge MA 02139-4307

| | | |
|------------|-------|-------|
| S. Seager | 129 | 105.6 |
| J. N. Winn | 50 | 28.4 |
| | ----- | ----- |
| | 179 | 134.0 |

| | | | | |
|-------|---------------|--------|-------|-------|
| ----- | Massachusetts | Totalt | 754.3 | 606.9 |
|-------|---------------|--------|-------|-------|

• Michigan

33. University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109

| | | |
|---------------|-------|-------|
| Fred C. Adams | 10 | 10.3 |
| N Houk | 10 | 7.5 |
| | ----- | ----- |
| | 20 | 17.8 |

34. Michigan Technological University, Physics Department, Houghton, MI, USA.

| | | |
|----------------------|---|-----|
| Aleksandra Borysow** | 9 | 4.8 |
|----------------------|---|-----|

| | | | | |
|-------|----------|--------|------|------|
| ----- | Michigan | Totalt | 29.0 | 22.6 |
|-------|----------|--------|------|------|

• New Jersey

35. Princeton University, Peyton Hall, Princeton, NJ08544

| | | |
|-----------------|-------|-------|
| Adam Burrows** | 96 | 58.6 |
| Serge Tabachnik | 14 | 12.0 |
| | ----- | ----- |
| | 110 | 70.6 |

36. Institute for Advanced Study, Einstein Drive, Princeton, NJ 08540

| | | |
|-------------------|-------|-------|
| Peter Goldreich** | 31.5 | 16.4 |
| Scott Tremaine | 4 | 32.2 |
| | ----- | ----- |
| | 35.5 | 48.6 |

37. Rutgers, the State University of New Jersey, Piscataway, NJ 08854

Saurabh Jha 11 28.9

New Jersey Totalt 156.5 148.1

• New Mexico

38. Los Alamos National Laboratory, PO Box 1663, MS F663, Los Alamos, NM

D. Saumon 39 35.6

New Mexico Totalt 39.0 35.6

• New York

39. Columbia University, 550 W. 120th Street, New York, NY 10027, USA

Kristen Menou 13 13.3

40. American Museum of Natural History, 79th Street at Central Park West, New York, NY 10024, USA

Ben R. Oppenheimer 17 5.2

41. 226 Space Sciences Building, Cornell University, Ithaca, NY 14853

Jason T. Wright 15 19.4

42. NASA Goddard Institute of Space Studies, New York, New York, USA

A. Ackerman 12 6.9

43. City University of New York/ City College, New York, New York, USA

William B. Rossow 12 8.7

New York Totalt 69.0 53.5

• North Carolina

44. Appalachian State University, Boone, NC 28608

R.O. Gray 10 2.0

North Carolina Totalt 10.0 2.0

• Ohio

45. Ohio State University, 4055 McPherson Lab, 140 W. 18th Avenue, Columbus, OH 43210, USA

B.S. Gaudi 55 38.6

| | | | |
|-----------------|-----|------|----|
| A. Gould | 34 | 20.3 | |
| Joshua Pepper** | 9.5 | 4.4 | ** |

| | | | |
|------|-------|------|------|
| Ohio | Total | 98.5 | 63.3 |
|------|-------|------|------|

• Pennsylvania

46. The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania 16802, USA

| | | |
|---------------|----|-----|
| J. F. Kasting | 15 | 9.3 |
|---------------|----|-----|

| | | |
|------------------------|-----|-----|
| Aleksander Wolszczan** | 8.5 | 5.3 |
|------------------------|-----|-----|

| | | |
|--|------|------|
| | 23.5 | 14.6 |
|--|------|------|

47. Allegheny Observatory The observatory of the University of Pittsburgh Pennsylvania, USA

| | | |
|--------------------|----|------|
| George D. Gatewood | 17 | 12.9 |
|--------------------|----|------|

48. Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA 15213, USA

| | | |
|----------------------|----|-----|
| Richard D. McCulloch | 12 | 8.5 |
|----------------------|----|-----|

49. School of Science, Penn State Erie, The Behrend College, Erie, PA 16563 USA

| | | |
|--------------------|----|-----|
| Darren M. Williams | 11 | 4.5 |
|--------------------|----|-----|

| | | | |
|--------------|-------|------|------|
| Pennsylvania | Total | 63.5 | 40.5 |
|--------------|-------|------|------|

• Tennessee

50. Center of Excellence in Information Systems, Tennessee State University, 3500 John A. Merritt Blvd., Box 9501, Nashville, TN 37209, USA

| | | |
|-------------|----|------|
| G. W. Henry | 81 | 40.0 |
|-------------|----|------|

51. Vanderbilt University, 6907E Stevenson Center, Nashville, TN 37235

| | | |
|-----------------|-----|-----|
| Joshua Pepper** | 9.5 | 4.4 |
|-----------------|-----|-----|

| | | | |
|-----------|-------|------|------|
| Tennessee | Total | 90.5 | 44.4 |
|-----------|-------|------|------|

• Texas

52. McDonald Observatory, University of Texas, 1 University Station, C1402, Austin, TX 78712, USA

| | | |
|----------------|----|------|
| G. F. Benedict | 28 | 14.6 |
|----------------|----|------|

| | | |
|--------------------|----|------|
| William D. Cochran | 22 | 18.1 |
|--------------------|----|------|

| | | |
|---------|----|-----|
| M. Endl | 10 | 5.7 |
|---------|----|-----|

| | | |
|---------------------|----|-----|
| Barbara E. McArthur | 14 | 7.5 |
|---------------------|----|-----|

| | | |
|------------------------|-----|-----|
| Robert A. Wittenmyer** | 5.5 | 2.2 |
|------------------------|-----|-----|

| | | |
|--|------|------|
| | 79.5 | 48.1 |
|--|------|------|

53. Lunar and Planetary Institute, 3600 Bay Area Blvd, Houston, TX 77058

| | | |
|-----------------|-------|-------|
| David. C. Black | 14 | 21.5 |
| T.F. Stepinski | 19 | 10.0 |
| | ----- | ----- |
| | 33 | 31.5 |

| | | | |
|-------|-------|-------|------|
| Texas | Total | 112.5 | 79.6 |
|-------|-------|-------|------|

• *Washington*

54. University of Washington, Box 351580, Seattle, WA 98195

| | | |
|------------|-------|-------|
| Eric Agol | 14 | 13.7 |
| Chris Laws | 10 | 11.5 |
| | ----- | ----- |

| | | | |
|------------|-------|------|------|
| Washington | Total | 24.0 | 25.2 |
|------------|-------|------|------|

• *Washington DC*

55. American Astronomical Society, Washington, DC

| | | |
|------------------|----|------|
| L. J. Richardson | 36 | 28.3 |
|------------------|----|------|

56. Carnegie Institution of Washington, 5241 Broad Branch Road, NW, Washington, DC 20015-1305

| | | |
|------------------|-------|-------|
| Alan P. Boss | 44 | 45.8 |
| R. P. Butler | 145 | 118.0 |
| John E. Chambers | 17 | 21.5 |
| | ----- | ----- |
| | 206 | 185.3 |

| | | | |
|---------------|-------|-------|-------|
| Washington DC | Total | 242.0 | 213.6 |
|---------------|-------|-------|-------|

| | | | |
|-----|-------|--------|--------|
| USA | Total | 3803.5 | 3158.1 |
|-----|-------|--------|--------|

SOUTH AMERICA

O. Brazil

1. Instituto de Astronomia Geofísica e Ciências Atmosféricas Universidade de São Paulo, 05508-900 São Paulo, Brasil

| | | |
|---------------------|-------|-------|
| Sylvio Ferraz-Mello | 10 | 4.8 |
| | ----- | ----- |

| | | | |
|--------|-------|------|-----|
| Brazil | Total | 10.0 | 4.8 |
|--------|-------|------|-----|

P. Chile

1. ESO, Alonso de Cordoba 3107, Vitacura Casilla 19001, Santiago, Chile

| | | |
|---------|----|------|
| D. Naef | 32 | 23.2 |
|---------|----|------|

2. Universidad de Concepción, Departamento de Física, Casilla 160-C, Concepción, Chile

| | | |
|------------------|---|------|
| G. Pietrzyński** | 0 | 13.1 |
|------------------|---|------|

| | | |
|-------------|---|------|
| O. Szewczyk | 0 | 10.5 |
|-------------|---|------|

| | | |
|--|-------|-------|
| | ----- | ----- |
| | 0 | 23.6 |

| | | | |
|-------|--------|------|------|
| Chile | Totalt | 32.0 | 46.8 |
|-------|--------|------|------|

OCEANIA

Q. Australia

1. School of Physics, University of NSW, 2052, Australia

| | | |
|--------------|----|------|
| C. G. Tinney | 19 | 10.6 |
|--------------|----|------|

| | | |
|------------------------|-----|-----|
| Robert A. Wittenmyer** | 5.5 | 2.2 |
|------------------------|-----|-----|

| | | |
|--|-------|-------|
| | ----- | ----- |
| | 24.5 | 12.8 |

| | | | |
|-----------|--------|------|------|
| Australia | Totalt | 24.5 | 12.8 |
|-----------|--------|------|------|

R. New Zealand

1. Massey University, Auckland, New Zealand

| | | |
|---------|----|------|
| I. Bond | 16 | 16.1 |
|---------|----|------|

| | | | |
|-------------|--------|------|------|
| New Zealand | Totalt | 16.0 | 16.1 |
|-------------|--------|------|------|

ASIA

S. Israel

1. Wise Observatory, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel 69978

| | | |
|-----------|-------|-------|
| T. Mazeh | 75 | 45.3 |
| S. Zucker | 33 | 31.5 |
| | ----- | ----- |
| | 108 | 76.8 |

Israel Totalt 108.0 76.8

T. Japan

1. Tokyo Institute of Technology, Tokyo 152-8550, Japan

| | | |
|-------------|-------|-------|
| S. Ida | 29 | 26.4 |
| Bun'ei Sato | 21 | 4.0 |
| | ----- | ----- |
| | 50 | 30.4 |

2. *The University of Tokyo, 2-21-1 Osawa, Mitaka, Tokyo, 181-0015 Japan*

| | | |
|-------------------|-------|-------|
| T. Tsuji | 20 | 12.1 |
| Eiichiro Kokubo** | 5 | 2.4 |
| | ----- | ----- |
| | 25 | 14.5 |

3. The Graduate University for Advanced Studies, Shonan Village, Hayama, Kanagawa 240-0193

| | | |
|-------------------|---|-----|
| Eiichiro Kokubo** | 5 | 2.4 |
|-------------------|---|-----|

Japan Totalt 80.0 47.3

U. Taiwan

1. Department of Physics and Institute of Astronomy, National Tsing-Hua University, Hsin-Chu 30013, Taiwan

| | | |
|-----------------|----|-----|
| Iing-Guey Jiang | 10 | 4.2 |
|-----------------|----|-----|

2. *Research Center for Environmental Changes, Academia Sinica, Taipei 115, Taiwan*

| | | |
|-------------------|---|-----|
| Mao-Chang Liang** | 6 | 1.9 |
|-------------------|---|-----|

Taiwan Totalt 16.0 6.1

Bilaga 2

Antalet samförekomster mellan författare i tabell 1a) och 1b), rangordnade efter antal, samt institutionstillhörighet.

| Antal samförekomster | Författare A | Författare B | Inst A | Inst B |
|----------------------|---------------|----------------|---------|--------|
| 255 | Butler R P | Marcy G W | N56 | N15 |
| 227 | Charbonneau D | Brown T M | N30 | N10 |
| 157 | Burrows A | Sudarsky D | N1, N35 | N1 |
| 140 | Mayor M | Queloz D | K1 | K1 |
| 134 | Burrows A | Hubbard W B | N1, N35 | N2 |
| 110 | Charbonneau D | Latham D | N30 | N30 |
| 108 | Butler R P | Fischer D A | N56 | N12 |
| 104 | Konacki M | Torres G | H1 | N30 |
| 103 | Burrows A | Lunine J I | N1, N35 | N2 |
| 100 | Mayor M | Santos N C | K1 | I1 |
| ----- | | | | |
| 98 | Butler R P | Henry G W | N56 | N50 |
| 98 | Deming D | Richardson L J | N29 | N55 |
| 97 | Marcy G W | Fischer D A | N15 | N12 |
| 91 | Charbonneau D | Gilliland R L | N30 | N28 |
| 91 | Burrows A | Guillot T | N1, N35 | D9 |
| 91 | Butler R P | Vogt S S | N56 | N9 |
| 90 | Charbonneau D | Noyes R W | N30 | N30 |
| 89 | Bouchy F | Pont F | D1 | L3 |
| 83 | Mazeh T | Zucker S | S1 | S1 |
| 82 | Burrows A | Saumon D | N1, N35 | N38 |
| ----- | | | | |
| 81 | Konacki M | Jha S | H1 | N37 |
| 81 | Konacki M | Sasselov D D | H1 | N30 |
| 80 | Marcy G W | Vogt S S | N15 | N9 |
| 78 | Seager S | Sasselov D D | N32 | N30 |
| 73 | Marcy G W | Henry G W | N15 | N50 |
| 72 | Mayor M | Udry S | K1 | K1 |
| 72 | Baraffe I | Chabrier G | D5 | D5 |
| 70 | Charbonneau D | Mayor M | N30 | K1 |
| 70 | Burrows A | Marley M S | N1, N35 | N6 |
| 69 | Seager S | Deming D | N32 | N29 |
| ----- | | | | |
| 69 | Ford E B | Rasio F A | N20 | N24 |
| 69 | Santos N C | Bouchy F | I1 | D1 |
| 67 | Henry G W | Vogt S S | N50 | N9 |
| 67 | Udry S | Queloz D | K1 | K1 |
| 65 | Brown T M | Gilliland R L | N10 | N28 |
| 64 | Santos N C | Udry S | I1 | K1 |
| 63 | Mayor M | Bouchy F | K1 | D1 |
| 63 | Brown T M | Noyes R W | N10 | N30 |
| 61 | Bouchy F | Queloz D | D1 | K1 |
| 61 | Bouchy F | Udry S | D1 | K1 |
| ----- | | | | |
| 58 | Guillot T | Saumon D | D9 | N38 |
| 58 | Mazeh T | Latham D W | S1 | N30 |
| 57 | Charbonneau D | Alonso R | N30 | D6 |
| 52 | Burrows A | Brown T M | N1, N35 | N10 |
| 52 | Baraffe I | Allard F | D5 | D5 |
| 51 | Lin D N C | Bodenheimer P | N9 | N9 |
| 49 | Burrows A | Hubeny I | N1, N35 | N1 |
| 49 | Butler R P | Laughlin G | N56 | N9 |
| 48 | Santos N C | Queloz D | I1 | K1 |
| 47 | Guillot T | Showman A P | D9 | N2 |
| ----- | | | | |
| 46 | Holman M J | Winn J N | N30 | N32 |
| 45 | Fortney J J | Marley M S | N6, N9 | D1 |
| 44 | Mayor M | Vidal-Madjar A | K1 | D1 |
| 43 | Seager S | Richardson L J | N32 | N55 |
| 42 | Baraffe I | Hauschildt P H | D5 | E2 |
| 41 | Fischer D A | Vogt S S | N12 | N9 |

| | | | | |
|-------|---------------|------------------|---------|--------|
| 40 | Guillot T | Hubbard W B | D9 | N2 |
| 38 | Hubbard W B | Lunine J I | N2 | N2 |
| 35 | Marcy G W | Laughlin G | N15 | N9 |
| 35 | Mayor M | Mazeh T | K1 | S1 |
| ----- | | | | |
| 35 | Guillot T | Lunine J I | D9 | N2 |
| 35 | Laughlin G | Bodenheimer P | N9 | N9 |
| 35 | Pont F | Queloz D | L3 | K1 |
| 34 | Mazeh T | Torres G | S1 | N30 |
| 34 | Fortney J J | Hubbard W B | N6, N9 | N2 |
| 34 | Allard F | Hauschildt P H | D5 | E2 |
| 33 | Charbonneau D | Mazeh T | N30 | S1 |
| 33 | Brown T M | Alonso R | N10 | D6 |
| 33 | Brown T M | Mazeh T | N10 | S1 |
| 33 | Santos N C | Mazeh T | I1 | S1 |
| ----- | | | | |
| 33 | Mazeh T | Queloz D | S1 | K1 |
| 33 | Mazeh T | Udry S | S1 | K1 |
| 33 | Laughlin G | Fischer D A | N9 | N12 |
| 33 | Laughlin G | Vogt S S | N9 | N9 |
| 32 | Santos N C | Pont F | I1 | L3 |
| 32 | Baraffe I | Barman T S | D5 | N4 |
| 31 | Marley M S | Lunine J I | N6 | N2 |
| 31 | Sudarsky D | Hubeny I | N1 | N1 |
| 31 | Torres G | Alonso R | N30 | D6 |
| 31 | Allard F | Barman T S | D5 | N4 |
| ----- | | | | |
| 31 | Alonso R | Latham D W | D6 | N30 |
| 30 | Barman T S | Hauschildt P H | N4 | E2 |
| 29 | Trilling D E | Lunine J I | N1 | N2 |
| 28 | Goldreich P | Tremaine S | N7, N36 | N36 |
| 27 | Charbonneau D | Holman M J | N30 | N30 |
| 27 | Charbonneau D | Jha S | N30 | N37 |
| 27 | Mayor M | Pont F | K1 | L3 |
| 27 | Udry S | Pont F | K1 | L3 |
| 27 | Saumon D | Chabrier G | N38 | D5 |
| 26 | Fortney J J | Lodders K | N6, N9 | N26 |
| ----- | | | | |
| 26 | Torres G | Sasselov D D | N30 | N30 |
| 25 | Charbonneau D | Torres G | N30 | N30 |
| 25 | Fortney J J | Saumon D | N6, N9 | N38 |
| 23 | Gaudi B S | Gould A | N45 | N45 |
| 23 | Torres G | Jha S | N30 | N37 |
| 23 | Allard F | Chabrier G | D5 | D5 |
| 22 | Marley M S | Saumon D | N6 | N38 |
| 22 | Lin D N C | Papaloizou J C B | N9 | L5 |
| 21 | Hubbard W B | Saumon D | N2 | N38 |
| 20 | Burrows A | Trilling D E | N1, N35 | N1 |
| ----- | | | | |
| 20 | Seager S | Ford E B | N32 | N20 |
| 20 | Guillot T | Trilling D E | D9 | N1 |
| 20 | Hubbard W B | Trilling D E | N2 | N1 |
| 19 | Marcy G W | Lissauer J J | N15 | N6 |
| 19 | Udalski A | Konacki M | H2 | H1 |
| 19 | Sudarsky D | Hubbard W B | N1 | N2 |
| 19 | Saumon D | Lunine J I | N38 | N2 |
| 18 | Charbonneau D | Winn J N | N30 | N32 |
| 17 | Burrows A | Fortney J J | N1, N35 | N6, N9 |
| 17 | Butler R P | Lissauer J J | N56 | N6 |
| ----- | | | | |
| 17 | Marley M S | Hubbard W B | N6 | N2 |
| 16 | Butler R P | Brown T M | N56 | N10 |
| 16 | Butler R P | Noyes R W | N56 | N30 |
| 16 | Bouchy F | Zucker S | D1 | S1 |
| 15 | Seager S | Gaudi B S | N32 | N45 |
| 15 | Guillot T | Marley M S | D9 | N6 |
| 15 | Henry G W | Winn J N | N50 | N32 |
| 14 | Charbonneau D | Vogt S S | N30 | N9 |
| 13 | Marcy G W | Mayor M | N15 | K1 |
| 13 | Fortney J J | Lunine J I | N6, N9 | N2 |

| | | | | |
|-------|---------------|-------------------|---------|---------|
| 13 | Fortney J J | Sudarsky D | N6, N9 | N1 |
| 13 | Holman M J | Tremaine S | N30 | N36 |
| 11 | Charbonneau D | Deming D | N30 | N29 |
| 11 | Burrows A | Gilliland R L | N1, N35 | N28 |
| 11 | Marcy G W | Gilliland R L | N15 | N28 |
| 11 | Mayor M | Gilliland R L | K1 | N28 |
| 11 | Mayor M | Latham D W | K1 | N30 |
| 11 | Brown T M | Deming D | N10 | N29 |
| 11 | Brown T M | Jha S | N10 | N37 |
| 11 | Fortney J J | Hubeny I | N6, N9 | N1 |
| ----- | | | | |
| 11 | Lin D N C | Gilliland R L | N9 | N28 |
| 11 | Vogt S S | Gilliland R L | N9 | N28 |
| 11 | Noyes R W | Jha S | N30 | N37 |
| 10 | Mazeh T | Pont F | S1 | L3 |
| 9 | Seager S | Marley M S | N32 | N6 |
| 9 | Henry G W | Queloz D | N50 | K1 |
| 9 | Torres G W | Latham D W | N30 | N30 |
| 8 | Udalski A | Gould A | H2 | N45 |
| 8 | Fortney J J | Showman A P | N6, N9 | N2 |
| 8 | Bodenheimer P | Lissauer J J | N9 | N6 |
| ----- | | | | |
| 7 | Charbonneau D | Burrows A | N30 | N1, N35 |
| 7 | Butler R P | Winn J N | N56 | N32 |
| 7 | Marcy G W | Winn J N | N15 | N32 |
| 7 | Guillot T | Chabrier G | D9 | D5 |
| 7 | Holman M J | Latham D W | N30 | N30 |
| 7 | Holman M J | Torres G W | N30 | N30 |
| 7 | Winn J N | Vogt S S | N32 | N9 |
| 7 | Pont F | Zucker S | L3 | S1 |
| 6 | Charbonneau D | Laughlin G | N30 | N9 |
| 6 | Marley M S | Lodders K | N6 | N26 |
| ----- | | | | |
| 6 | Holman M J | Sasselov D D | N30 | N30 |
| 6 | Winn J N | Noyes R W | N32 | N30 |
| 5 | Udalski A | Pont F | H2 | L3 |
| 5 | Ford E B | Gaudi B S | N20 | N45 |
| 5 | Santos N C | Guillot T | I1 | D9 |
| 5 | Guillot T | Pont F | D9 | L3 |
| 4 | Henry G W | Fischer D A | N50 | N12 |
| 4 | Laughlin G | Deming D | N9 | N29 |
| 4 | Saumon D | Lodders K | N38 | N26 |
| 3 | Butler R P | Torres G W | N56 | N30 |
| ----- | | | | |
| 3 | Marcy G W | Torres G W | N15 | N30 |
| 3 | Mayor M | Zucker S | K1 | S1 |
| 3 | Ford E B | Tremaine S | N20 | N36 |
| 3 | Santos N C | Zucker S | I1 | S1 |
| 3 | Fischer D A | Torres G W | N12 | N30 |
| 3 | Gaudi B S | Winn J N | N45 | N32 |
| 3 | Marley M S | Bodenheimer P | N6 | N9 |
| 3 | Marley M S | Lissauer J J | N6 | N6 |
| 3 | Winn J N | Torres G W | N32 | N30 |
| 3 | Udry S | Zucker S | K1 | S1 |
| ----- | | | | |
| 3 | Pont F | Collier Cameron A | L3 | L9 |
| 3 | Torres G W | Noyes R W | N30 | N30 |
| 2 | Marcy G W | Ford E B | N15 | N20 |
| 1 | Mayor M | Collier Cameron A | K1 | L9 |
| 1 | Ford E B | Holman M J | N20 | N30 |
| 1 | Guillot T | Allard F | D9 | D5 |
| 1 | Mazeh T | Winn J N | S1 | N32 |
| 1 | Fischer D A | Udry S | N12 | K1 |
| 1 | Bouchy F | Collier Cameron A | D1 | L9 |
| 1 | Hubbard W B | Hubeny I | N2 | N1 |
| ----- | | | | |
| 1 | Udry S | Collier Cameron A | K1 | L9 |
| 1 | Pont F | Gilliland R L | L3 | N28 |
| 1 | Queloz D | Collier Cameron A | K1 | L9 |