

Forskningskvalitet, effektivitet och extern finansiering

Stephen Hwang
Högskolan i Halmstad
Box 823
301 18 Halmstad

Abstrakt: Denna rapport studerar effekten av det svenska forskningsfinansieringssystemet på Sveriges lärosäten. I synnerhet analyseras hur den externa finansiering påverkar systemet och forskningskvaliteten. Vi visar i rapporten att lärosätenas sammantagna citeringar beror till mycket stor del på hur mycket forskningsintäkter som lärosätet har. Detta förklarar cirka 98% av skillnaderna mellan lärosätena. Ju mer medel ett lärosäte har desto mer citeringar. Endast en liten del, cirka två procent för perioden som studeras, kan inte förklaras utifrån tillgängliga medel. Analysen av dessa två procent visar att kvalitetsskillnaderna mellan olika lärosätena inte påvisar någon positiv effekt av externa medel. Tvärtom pekar en hel del data på en negativ påverkan av externa medel på kvaliteten. Slutligen analyseras effekten av att minska andelen externa medel. En minskning av andelen externa medel leder till en relativt stor kvalitetshöjning genom att forskarna minskar sin tid för att söka medel. Totalt svarar systemet med externa medlen för en kvalitetsförlust om 10-20%. Detta är en betydande kvalitetsförlust och motsvarar i pengar mellan fyra och åtta miljarder kronor årligen. Vid ett scenario där Sverige skulle minska andelen av externa medel från nuvarande nivå på cirka 57% till 40%, kan det motsvara en kvalitetshöjning på cirka fem procent. Detta är samma kvalitetshöjande effekt som ett tillskott på över två miljarder kronor årligen. Dessutom skulle minskningen av andelen externa medel sannolikt minska oförbrukade bidrag och myndighetskapitalet på lärosätena med mångmiljardbelopp.

1. Inledning

I denna rapport kommer vi att studera effekten av det svenska finansieringssystemet på kvaliteten och effektiviteten av använda medel. Vi kommer framförallt att titta på hur den externa finansieringen påverkar systemet och utfallet. Vår behandling kommer i huvudsak att utgå från kvantitativa data vad gäller finansieringen av svensk forskning. För att belysa kvalitetsaspekter kommer Vetenskapsrådets analyser av bibliometri att vara det huvudsakliga verktyget. Vi använder VR:s framtagna data i form av ett bibliometriskt index, som först togs fram på uppdrag av regeringen 2010 [VR 2010] och som därefter årligen uppdaterats.

Bakgrunden till innevarande rapport är de insikter och indikationer som den internationella kunskapsöversikten "System för forskningsfinansiering och kvalitet" [SUHF 2015] gav upphov till. Kunskapsöversikten togs fram av SUHF:s expertgrupp för kvalitetsfrågor med nuvarande författare som en av huvudförfattarna. Rapporten innehåller bland annat ett resultat från Heyman, Sandström och van Besselaar (se [Sandström-Besselaar 2018]), som visar ett linjärt samband mellan ett lands ökning av forskningsmedel och landets ökning av de tio procent högst citerade artiklarna. Det antyds även att det finns ett linjärt avtagande samband mellan kvalitet i form av citeringar och andelen externa medel, så att andelen av de tio procent högst

citerade artiklarna sjunker linjärt med ökande andel externa medel. Korrelationen verkar dock inte vara så stark, lite mer än trettio procent. Även utan en negativ korrelation är avsaknaden av en positiv korrelation mellan kvalitet och externa medel något som kan förvåna. Ett av huvudargumenten för externa medel är att konkurrensen om medel gynnar kvaliteten. Det är viktigt att fortsätta studera det svenska systemet för forskningsfinansiering för att ytterligare kunna fördjupa kunskapen om systemet och därigenom kunna ge kunskapsbaserade rekommendationer beträffande hur systemet bör förändras.

Sverige är ett av de länder som har högst andel externa medel och därmed lägst andel basmedel som går direkt till lärosätena. År 2017 hade Sverige över 56% externa medel att jämföras med t ex Danmarks och Nederländernas betydligt lägre siffror på mindre än 30% (gäller 2008, se [Sandström-Besselaar 2018]). Resultaten ovan pekar på att Sverige gör klokt i att minska andelen externa medel. Kunskapsöversikten hade också som en av sina rekommendationer att öka andelen basresurser till lärosätena.

Kunskapsöversikten föranleddes av ett förslag att införa ett peer-review baserat system för fördelning av forskningsmedel likt det som finns i Storbritannien. Vetenskapsrådet (VR) hade arbetat fram ett förslag "Fokus" [VR 2014], som regeringen övervägde att införa. Analyser av bibliometriska data visade att Sverige hade halkat efter jämförbara länder och därför fanns det skäl att fråga sig om inte ett sådant system skulle kunna öka Sveriges forskningskvalitet. I figuren nedan [Heyman 2014] visas utvecklingen av Sveriges andel av citeringar i förhållande till jämförbara länder.

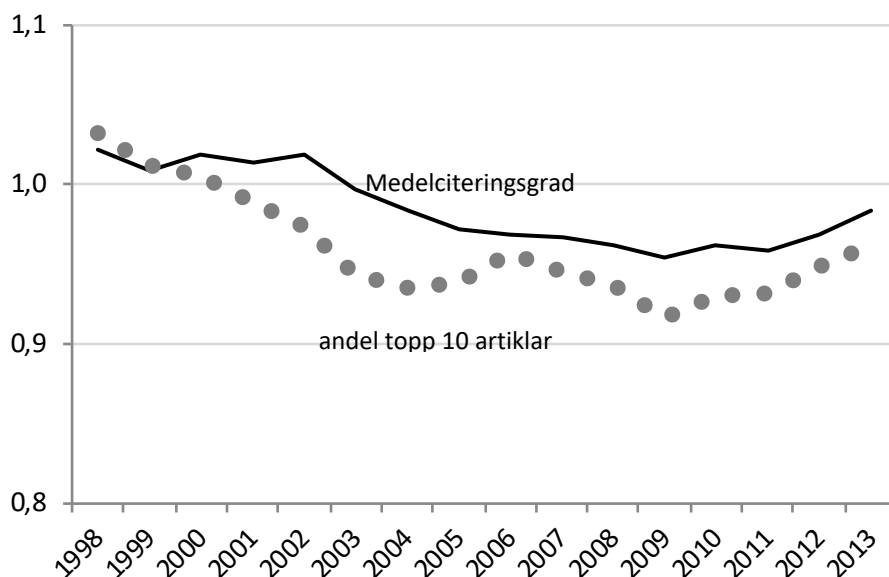


Fig. 1 Sveriges andel av citeringar såväl i medeltal (hel linje) som de 10% högst citerade (prickad linje) i förhållande till jämförbara länder: Österrike, Belgien, Kanada, Danmark, Finland, Frankrike, Tyskland, Nederländerna, Norge, Schweiz och Storbritannien. Figuren är hämtad från [Heyman 2014].

I SUHF:s kunskapsöversikt kunde vi inte hitta något empiriskt stöd för att system likt Fokus skulle öka kvaliteten. Kunskapsöversikten pekade istället på att grunden till Sveriges vikande bibliometriska resultat var i första hand att Sverige inte fått samma förstärkning av

forskningsmedel som jämförbara länder. Dessutom fanns det, som ovan beskrevs, en antydning om att den höga andelen av externa medel medverkade negativt.

Vi kommer i denna rapport att följa upp de tankar som lyftes i kunskapsöversikten. Vi kommer att studera kvaliteten av forskningen på Sveriges lärosäten mätt i form av citeringar och analysera hur kvaliteten påverkas av finansieringen och andelen externa medel. Vi kommer att finna att de samband mellan kvalitet och tillgången på medel, som Heyman et al fann i den internationella jämförelsen med en korrelation på cirka 80% [Sandström-Besselaar 2018]¹, återfinns i den nationella statistiken. Sambandet är ännu starkare, den linjära korrelationen mellan ett lärosätes forskningsmedel och kvaliteten på publikationer i form av citeringar är mer än 98%! De lärosäten som är medräknade är såväl universiteten som merparten av högskolorna.

Vi kommer därefter att analysera avvikelserna från det linjära sambandet, vilka utgör lärosätenas skillnader i kvalitet (som står för de avvikande två procenten från den linjära korrelationen). Här finner vi, genom att analysera skillnaderna mellan lärosätena, att kvaliteten på lärosätetsnivå inte ökar med ökande andel externa medel, dvs. externa medel bidrar inte till någon kvalitetsökning. För de gamla universiteten finns till och med en indikation på att kvaliteten minskar med andelen externa medel. Den negativa korrelationen är dock osäker och behöver studeras vidare. Våra resultat är helt i överensstämmelse med de internationella jämförelserna, som nämndes ovan.

Vi kommer sedan att utifrån dessa resultat analysera effekterna av den höga andelen externa medel. Systemet med externa medel kräver relativt stora resurser för att skriva ansökningar. Dessutom åtgår resurser för beredning mm. Analysen visar att resursförlusterna är relativt stora, så stora att de svarar mot en resursförlust om fyra till åtta miljarder kronor årligen. Om man exempelvis minskade de externa medlen till hälften, skulle kvaliteten kunna öka med så mycket som tio procent. Rekommendationen från kunskapsöversikten att öka andelen basanslag i förhållande till de externa medlen är därför befogad och resultaten från analysen i denna artikel visar att rekommendationen har gott statistiskt stöd.

Rapporten är organiserad så att avsnitt två behandlar finansieringen av forskning och forskarutbildning i riket och på lärosätena. Avsnitt tre behandlar bibliometriska data och i avsnitt fyra analyseras effekterna av externa medel i form av resursförluster. I avsnitt fem diskuteras och sammanfattas resultaten. Data är i de flesta fallen hämtade från UKÄ:s databas [UKÄ 2018]. Vi kommer ofta inte specifikt hänvisa till databasen, utan det är underförstått att data hämtats därifrån.

¹ Sambandet mellan citeringar och intäkter har visats tidigare. I [Pan 2012] finns ett diagram i figur 5 på sidan 6 där det linjära sambandet beskrivs.

2. Finansiering

Sverige har haft en positiv utveckling av medel för forskning under en längre period, som kan ses från figuren nedan. Ökningen under de senaste tjugo åren har varit 111% i fast penningvärde.

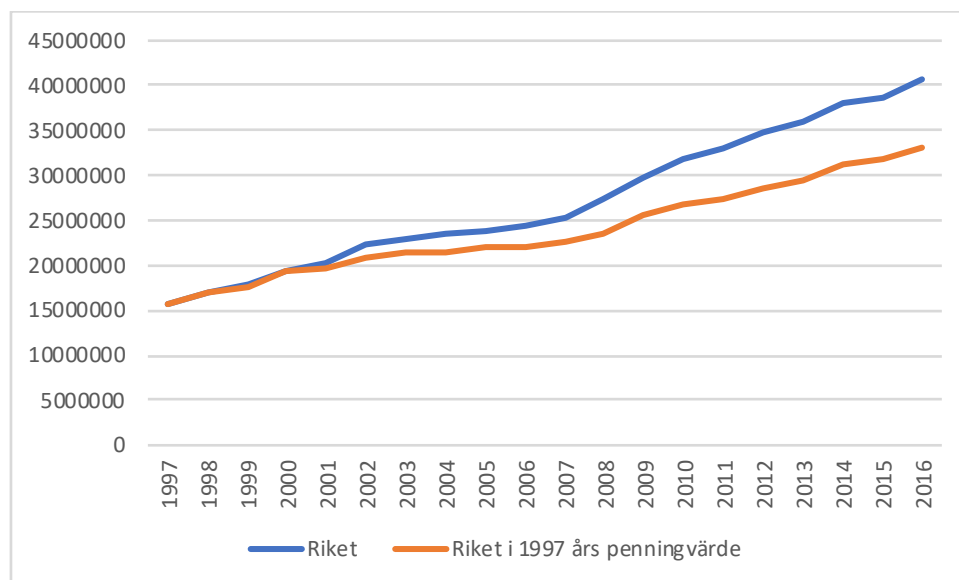


Fig. 2 Utvecklingen av forskningsmedel (miljoner kr) i Sverige under 1997-2016 i absoluta tal (blå linje) och i 1997 års penningvärde (röd linje). Källa: UKÄ:s databas [UKÄ 2018].

Men även andra länder har haft en positiv utveckling av mängden forskningsmedel under samma tid. Sammantaget har andra länders utveckling under många år varit i genomsnitt mer positiv än för Sveriges del. Nedan visas Sveriges utveckling av forskningsfinansieringen i förhållande till de jämförbara länderna Österrike, Belgien, Kanada, Danmark, Finland, Frankrike, Tyskland, Nederländerna, Norge, Schweiz och Storbritannien (figuren är hämtad från [Heyman 2014]).

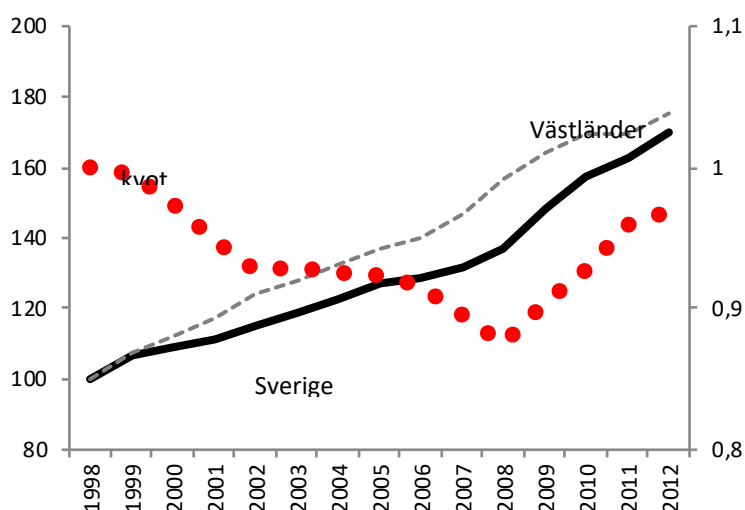


Fig. 3 Utvecklingen av medel för forskning i förhållande till utgångsåret 1998. Vänstra vertikala axeln visar ökning i procent i förhållande till 1998, där heldragen linje är Sveriges utveckling och streckad linje är jämförbara västländer. Den prickade röda linjen anger kvoten mellan Sveriges ökning och övriga länders utveckling, där den högra vertikala axeln anger värdet. Figuren är hämtad från [Heyman 2014].

Värt att notera är att om vi studerar de prickade linjerna i figur 3 och figur 1, ser man en likhet mellan hur dessa varierar. Detta är en effekt av vad som beskrevs inledningsvis, nämligen att förändringen av andelen citeringar för ett land beror till största delen av hur stor förändringen av medel är, vilket är ett resultat som Heyman, Sandström och van Besselaar fann (se [Sandström-Besselaar 2018] och innan dess [Pan 2012]).

Ökning av medel har skett genom att universiteten och högskolorna fått såväl ökade direkta anslag för forskningen, som att externa medel har ökat. Nedan ses utvecklingen av medel både direkta anslag och externa medel samt andelen externa medel sedan 1999.

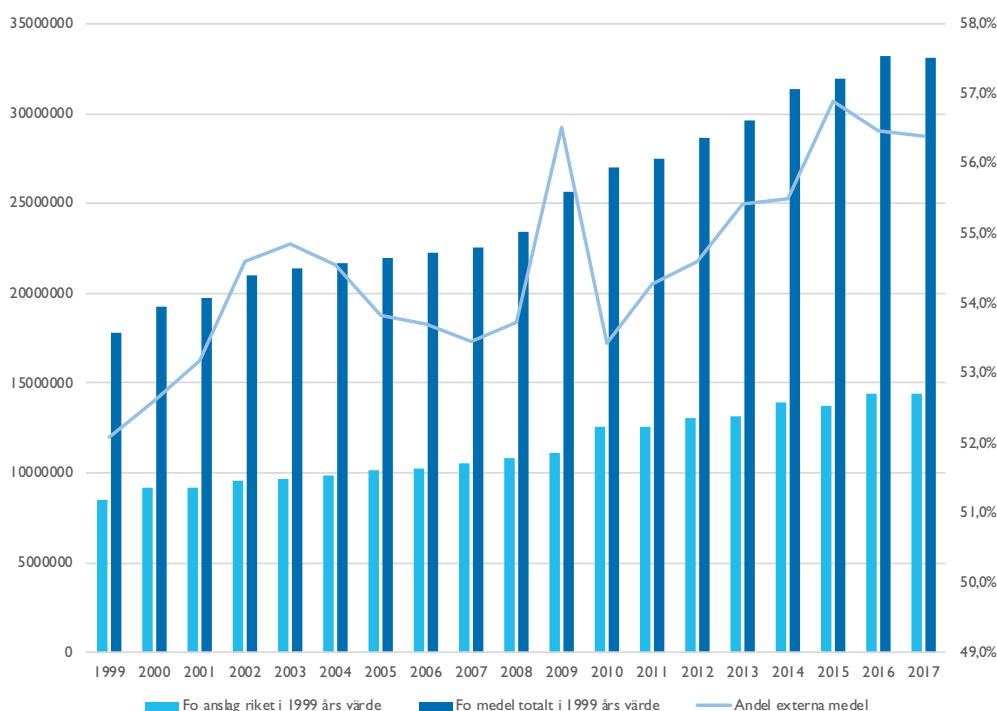


Fig. 4 Utvecklingen av det direkta anslaget för forskning (ljusblå staplar), totala resurserna för forskning (mörkblå staplar) och andelen externa medel (heldragen linje med procentandelar till höger) mellan 1999-2017. Medlen är angivna i 1999 års penningvärde i miljon kronor. Källa: UKÄ:s databas [UKÄ 2018].

Fördelningen av forskningsmedel bland lärosätena är ojämn. De lärosäten som får mest medel är Karolinska institutet och Lunds universitet följt av Uppsala universitet, Göteborgs universitet, Stockholms universitet och KTH. De fyra universiteten med mest medel har närmare 50% av medlen. De gamla universiteten har ungefär 90% av forskningsmedlen, de nya universiteten cirka 5% och övriga högskolor cirka 5%. Lärosätenas respektive ökning av medel skiljer sig också åt. Under perioden 1999-2016 ökade de gamla universitetens resurser med 18,5 miljarder kronor och resterande lärosäten, dvs. nya universitet och högskolor, ökade sina resurser med 4,3 miljarder kronor. Den relativa ökningen för dessa båda kategorier är 121% respektive 173%. Även bland de gamla universiteten är ökningen inte jämnt fördelad, vilket ses från nedanstående diagram. Ökningen av medel är mellan 75 % för SLU och 102% för Linköpings universitet till 133 % för Stockholms universitet och 172 % för Karolinska

institutet. Skillnaden beror bland annat på regeringens satsningar på strategiska forskningsområden och olika lärosätens förmåga att få externa medel.

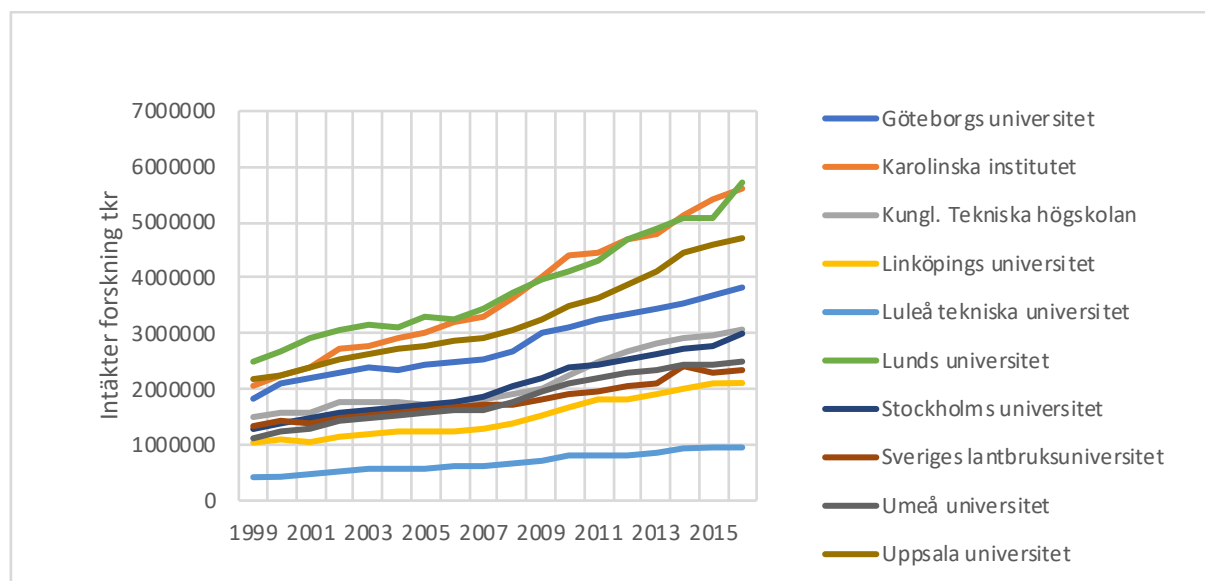


Fig. 5 Utvecklingen av intäkter (tkr) för forskning på de gamla universiteten 1999-2016. Källa: UKÄ:s databas [UKÄ 2018].

Andelen extern finansiering varierar också mellan olika lärosäten under perioden, vilket kan ses från nedanstående diagram för de gamla universiteten.

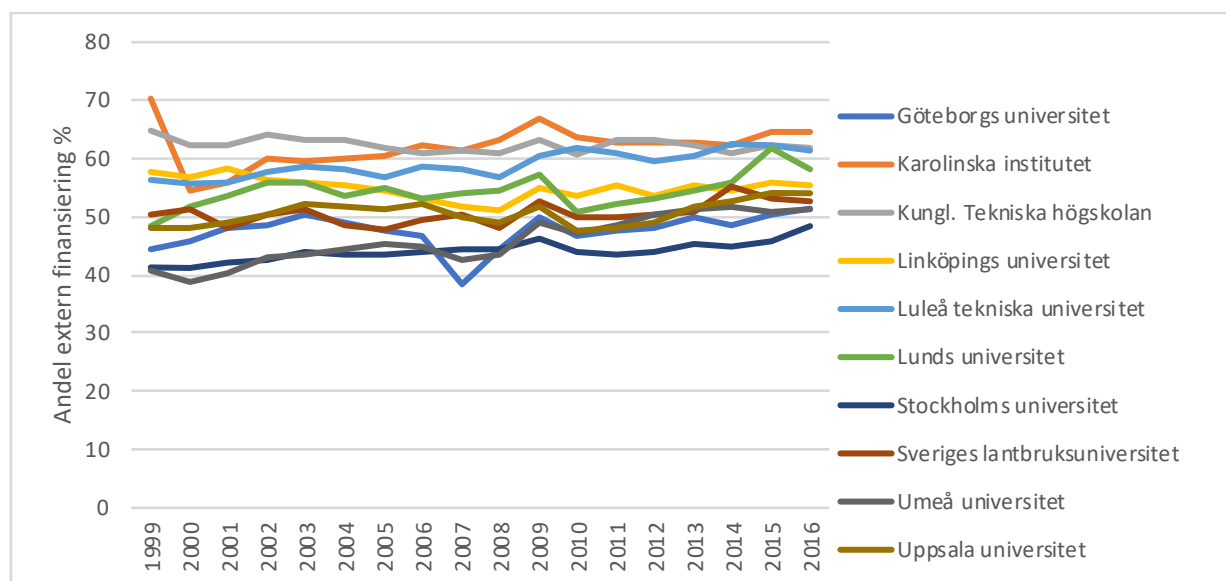


Fig. 6 Andelen extern finansiering i procent för de gamla universiteten 1999-2016. Källa: UKÄ:s databas.

Andelen externa medel är också hög för en del av högskolorna. Flertalet av de breda högskolorna har omkring 50% externa medel eller mer till exempel högskolorna i Borås, Dalarna, Jönköping, Halmstad, Mälardalen, Skövde och Väst.

Merparten av de externa medlen består av bidrag. Bidragen utgör närmare 85% av de externa medlen. Eftersom bidragen söks i konkurrens och processen att söka medel tar tid, så har det lett till att lärosätena har oförbrukade bidrag. Detta är bidrag som inte förbrukats i tid,

eftersom bidragsbesluten kommer sent och ofta har man gamla bidrag, som man inte har hunnit förbruka. Nedan visas oförbrukade bidrag för de gamla universiteten samt hur de varierar med bidragen.

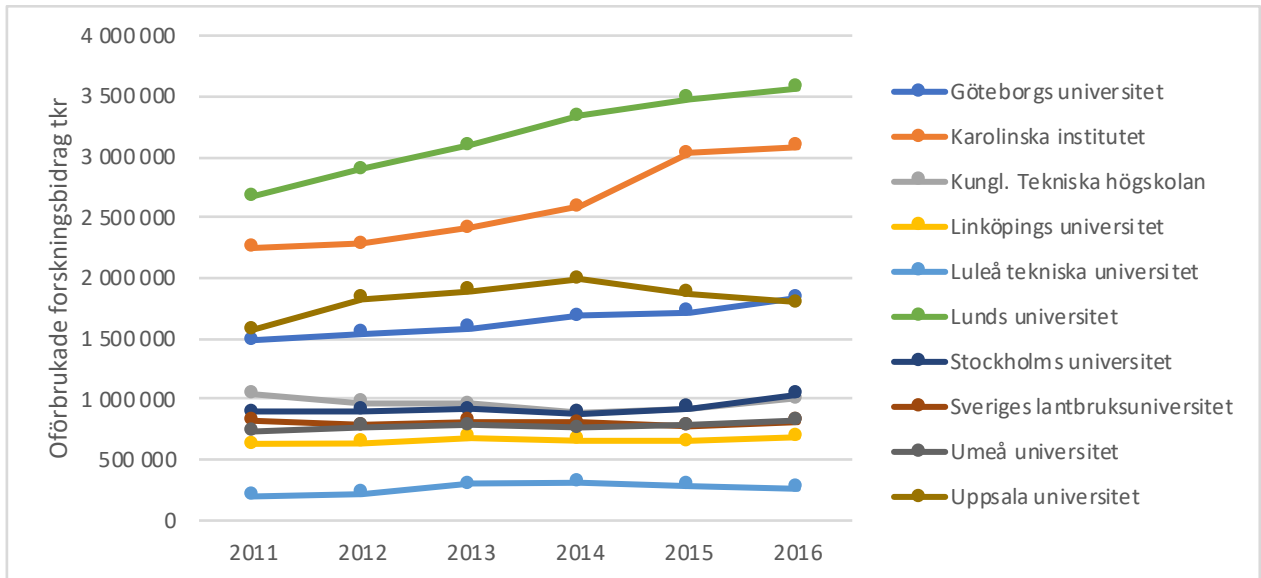


Fig. 7 Oförbrukade forskningsbidrag (tkr) för de gamla universiteten 2011-2015. Källa: UKÄ:s databas [UKÄ 2018].

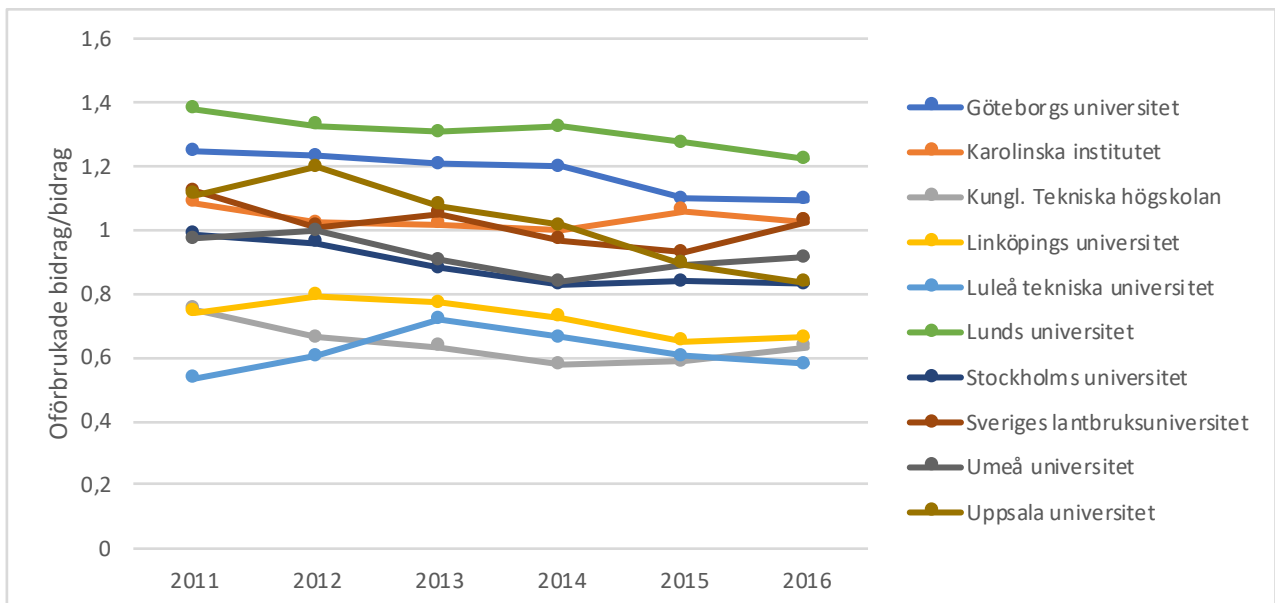


Fig. 8 Kvoten mellan oförbrukade bidrag och bidrag mellan 2011-2016 för de gamla universiteten. Källa: UKÄ:s databas [UKÄ 2018].

Vi ser i figur 7 att de oförbrukade bidragen varierar mellan åren och mellan olika lärosäten. I figur 8 visas kvoten mellan oförbrukade bidrag och bidrag. Kvoten varierar mellan åren för ett visst lärosäte och mellan de olika åren.

Om vi summerar alla lärosäten och betraktar hur bidrag och oförbrukade bidrag varierar, är resultatet att de oförbrukade bidragen följer i stort de totala bidragen för riket.

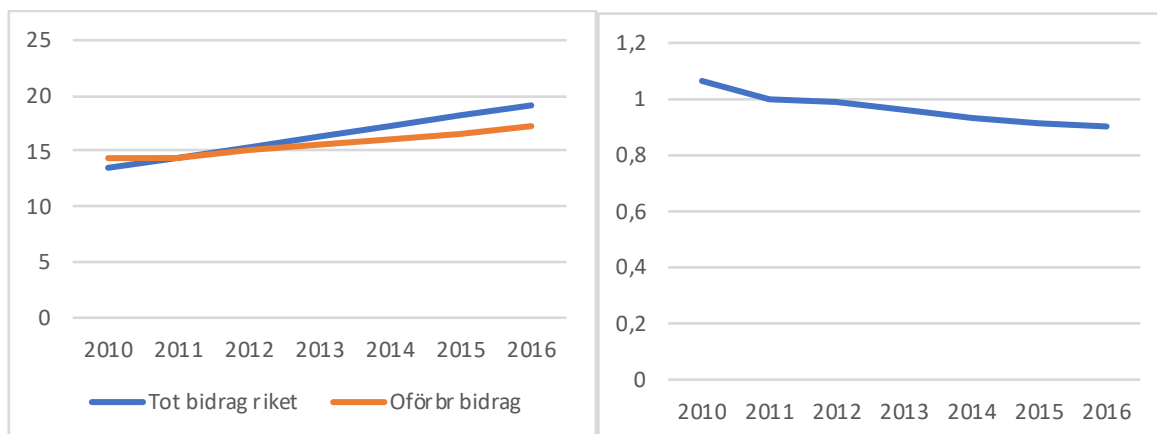


Fig. 9 a. Bidragsmedel och oförbrukade medel i Sverige under åren 2010-2016 b. Kvoten mellan oförbrukade medel och bidragsmedel 2010-2016. . Källa: UKÄ:s databas [UKÄ 2018].

De oförbrukade bidragen utgör en stor resurs. Som synes ovan uppgick de oförbrukade bidragsmedlen 2016 till cirka 17 miljarder kronor, vilket är ungefär lika mycket som delas ut som bidrag detta år. Sedan 2010 har de oförbrukade bidragen ökat med 20%.

Högskolor och universitet har utöver sparade bidrag även möjlighet att spara medel som myndighetskapital. Nedan ser vi hur myndighetskapitalet varierar för de gamla universiteten.

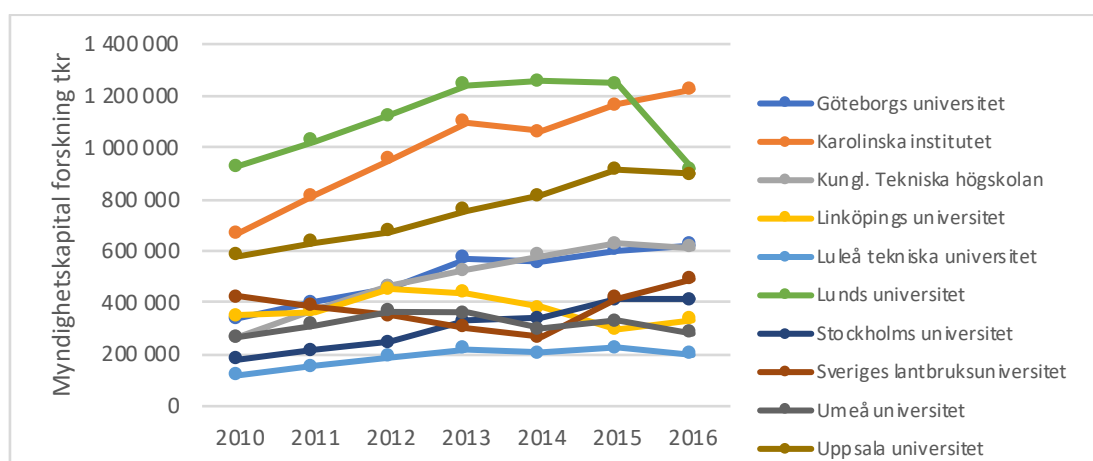


Fig. 10 Myndighetskapitalet för forskning (tkr) på de gamla universiteten 2010-2016. Källa: UKÄ:s databas [UKÄ 2018].

Summerar man alla lärosäten får man följande resultat.

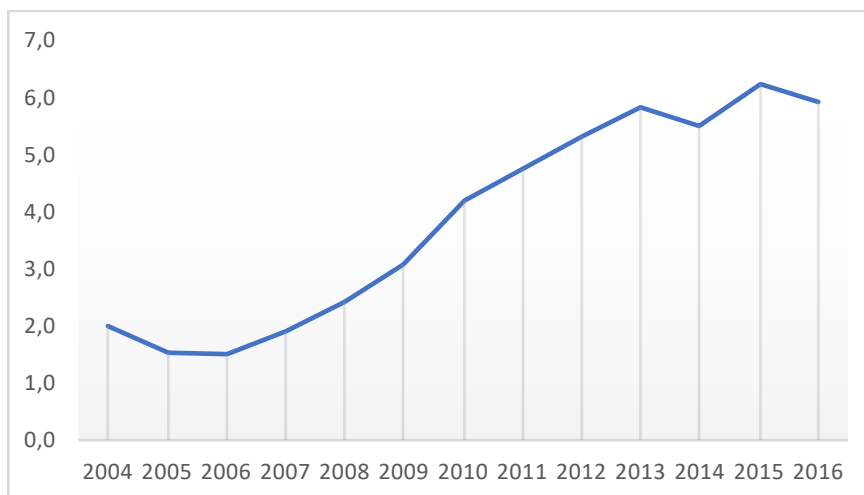


Fig. 11 Myndighetskapitalet (miljarder kr) för forskning summerat för alla lärosäten 2010-2016. Källa: UKÄ:s databas [UKÄ 2018].

Ur diagrammet ovan ser vi hur myndighetskapitalet har ökat i stort sett kontinuerligt under perioden från 2006, då det var 1,5 miljarder kronor, till 2016 då det var 5,9 miljarder kronor. En stor del av ökningen av myndighetskapitalet kan förklaras av ökningen av externa medel. Samvariationen mellan dem är stor, vilket nedanstående figur visar. Varje punkt representerar ett år och korrelationen är $R=97\%$ mellan ökningen av myndighetskapitalet och mängden externa medel.

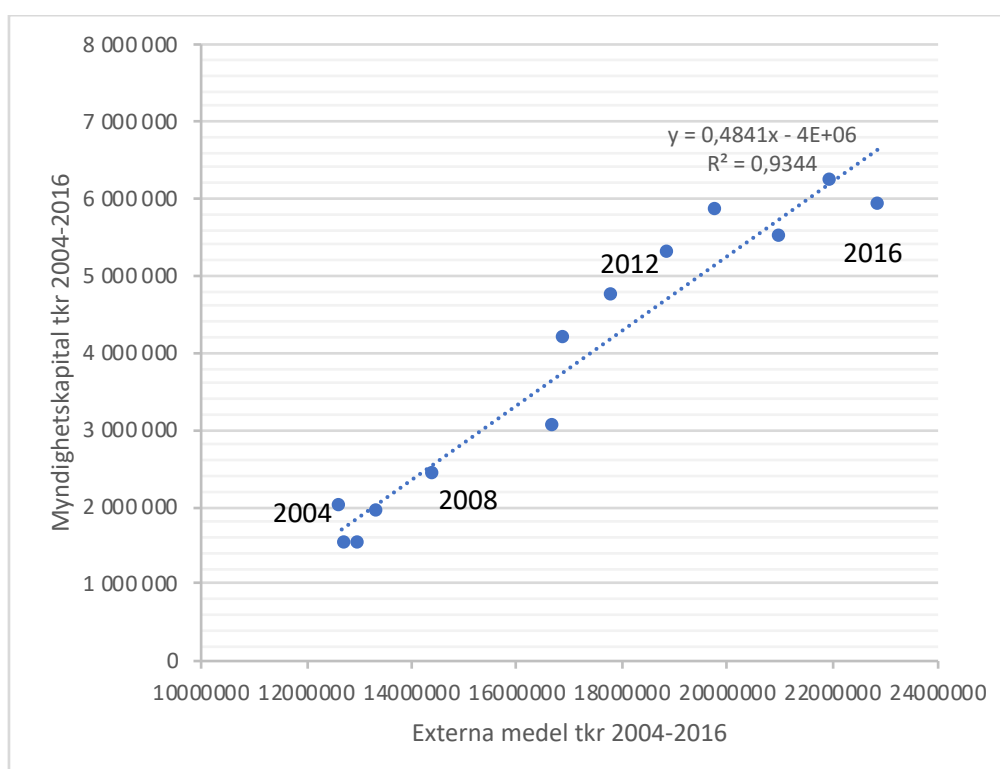


Fig. 12 Myndighetskapitalet för forskning (vertikal axel, tkr) som funktion av externa medel (horisontell axel, tkr) för åren 2004-2016. Varje punkt representerar ett år. En trendlinje är infogad. Källa: UKÄ:s databas [UKÄ 2018].

Analysen av oförbrukade bidrag och myndighetskapitalet visar att båda dessa skulle minska om vi minskade andelen externa medel. Effekten av att minska andelen externa medel med hälften skulle utifrån analysen peka på att oförbrukade bidrag skulle minska till hälften dvs. 8,5 miljarder skulle frigöras till forskningen. På samma sätt skulle myndighetskapitalet med största sannolikhet också minska. Här är det mer osäkert hur stor minskningen kommer att bli eftersom det finns en stor, till och med något större, samvariation mellan den totala mängden medel och myndighetskapitalet, vilket nedanstående figur visar.

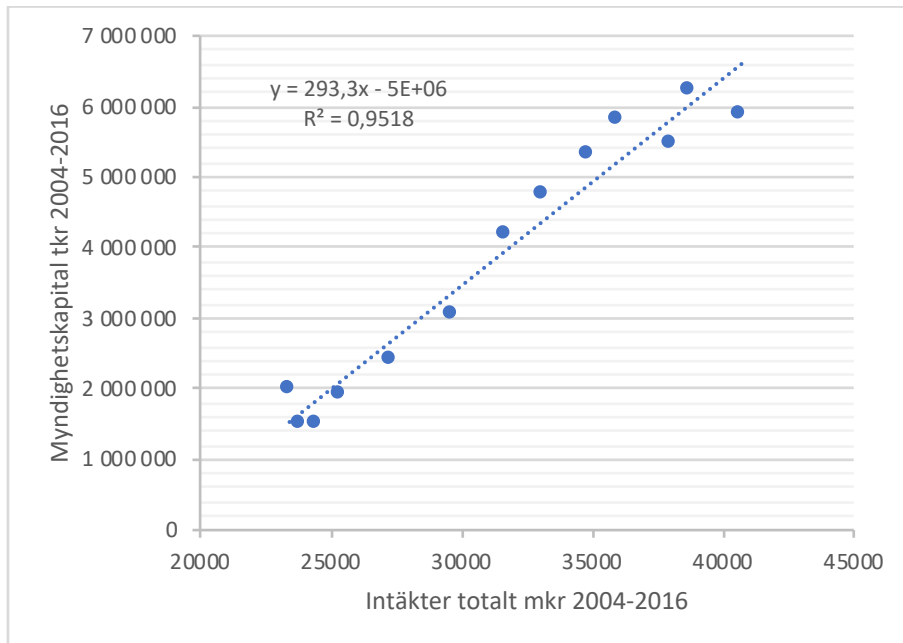


Fig. 13 Myndighetskapitalet för forskning (vertikal axel, tkr) som funktion av totala forskningsmedlen (horisontell axel, mkr) för åren 2004-2016. Varje punkt representerar ett år. En trendlinje är infogad. Källa: UKÄ:s databas [UKÄ 2018].

Det verkar dock rimligt att myndighetskapitalet kommer att minska om det direkta anslaget till lärosätena ökar. Ökad basfinansiering innebär ökad möjlighet att göra en långsiktig planering av verksamheten, vilket sannolikt leder till minskat myndighetskapital. Hur mycket är däremot svårt att uppskatta. I gynnsammast fallet leder det till en minskning som är av samma storleksordning som minskningen av de externa medlen. Om detta är fallet skulle sammantaget minskningen av oförbrukade bidrag och myndighetskapitalet vid en halvering av de externa medlen göra att cirka 11,4 miljarder kronor skulle frigöras för forskningen. Denna summa utgör cirka 64% av det direkta anslaget till alla lärosäten under ett år. Om minskningen görs under till exempel 10 år skulle det ge en ökning av tillgängliga medel med ungefär 1,1 miljarder per år i tio år. Effekten av en sådan satsning går att räkna ut i termer av ökad kvalitet i forskningen, vilket vi kommer att göra i nästa avsnitt, där vi studerar hur kvaliteten på forskningen i termer av citeringar påverkas av finansieringen av forskningen.

3. Forskningskvalitet

I detta avsnitt kommer vi att analysera forskningens kvalitet och hur den beror av intäkterna av forskningsmedel, såväl de totala intäkterna som intäkter från externa finansiärer. Forskningskvalitet kan betyda många saker, men här kommer vi att mena kvaliteten på vetenskapliga publikationer. En hög kvalitet i detta sammanhang kommer vi att definiera som ett stort vetenskapligt genomslag i form av citeringar. Detta mått på kvalitet är vedertaget i forskarkretsar, även om det har sina begränsningar. Ett enda kvantitativt mått är aldrig ett fullgott mått på kvalitet, särskilt när man bedömer enskilda forskares eller forskargrupperns verksamhet. Det är också välkänt att citeringsanalyser har en begränsad funktion inom samhällsvetenskaperna och särskilt inom humaniora. Citeringsmättet som vi kommer att använda oss av är det som räknats fram av Vetenskapsrådet sedan 2010, som svar på ett uppdrag från regeringen att ge förslag på en bibliometrisk indikator. Denna indikator användes för att fördela en del av det direkta anslaget till lärosätena. En beskrivning av indikatorn finns att läsa i sin helhet [VR 2010]. Förslaget bygger på ett förslag från Ulf och Erik Sandström [Sandström-Besselaar 2008]. Men VR:s förslag skiljer sig på en del punkter enligt beskrivningen i [VR 2010]².

Den bibliometriska indikatorn, som Vetenskapsrådet räknar fram för alla lärosäten, bygger på analys av citeringar inom ett stort antal ämnesområden (34 stycken). Indikatorn tar hänsyn till varje ämnesområdes publicerings- och citeringstraditioner, även områden som inte har samma täckningsgrad i de publikationsdatabaser som används. Indikatorn bygger på alla publikationer som citeras. Den senaste analysen av bibliometriska data gjordes 2018 och grundar sig på publikationer gjorda 2013-2016. Nedan finns VR:s sammanfattande data för lärosätena, som går att hitta på Vetenskapsrådets webbsida [VR 2018].

Lärosäte	Volym	Medelcitering	Bibliometriskt index	Andel
Blekinge Tekniska Högskola	164	1,1	214	0%
Chalmers Tekniska Högskola	3025	1,1	2799	5%
Gymnastik- och idrotthögskolan	61	1,1	57	0%
Göteborgs universitet	4646	1,2	5209	10%
Högskolan Dalarna	153	0,7	144	0%
Högskolan i Borås	234	0,8	177	0%
Högskolan i Gävle	205	0,7	202	0%
Högskolan i Halmstad	119	1,0	159	0%
Högskolan i Jönköping	288	0,9	351	1%
Högskolan i Skövde	132	0,8	105	0%
Högskolan Kristianstad	107	0,7	106	0%
Högskolan Väst	133	0,7	107	0%
Karlstads universitet	423	0,8	557	1%
Karolinska Institutet	6380	1,3	6073	11%
Kungl. Tekniska högskolan	4481	1,1	4435	8%
Linköpings universitet	3394	1,2	3801	7%
Linnéuniversitetet	567	0,9	702	1%
Luleå tekniska universitet	1065	0,9	940	2%
Lunds universitet	6916	1,1	7008	13%
Malmö högskola	460	1,1	584	1%
Mittuniversitetet	399	0,9	371	1%
Mälardalens högskola	226	1,1	309	1%
Stockholms universitet	3894	1,2	5001	9%
Sveriges lantbruksuniversitet	2609	1,3	2857	5%
Södertörns högskola	170	0,9	386	1%
Umeå universitet	3138	1,1	3221	6%
Uppsala universitet	6735	1,2	7101	13%
Örebro universitet	677	1,0	811	2%

² Det bibliometriska indexet som sedan användes är dock inte exakt som beskrivs i [VR 2010], eftersom man till skillnad från förslaget i [VR 2010] använder Waringvärdet för att normera forskningsvolymerna.

I [Heyman 2012] finns en diskussion om Vetenskapsrådets indikatormodell och de effekter regeringens fördelning av medel via denna indikator och indikatorn för andelen externa medel. Trots viss kritik mot indikatorn bedöms Vetenskapsrådets citeringsanalyser vara tillräckligt grundliga och adekvata för våra ändamål. Det bibliometriska indexet utgör indikatorn på hur framgångsrikt ett lärosäte är i form av citeringar av lärosätets publikationer. Vi kommer nu att studera hur detta index beror på de forskningsintäkter, som respektive lärosäte har. Man kan studera hur andelen av det bibliometriska indexet beror på andelen av forskningsintäkter. Figuren nedan beskriver hur andelen av det bibliometriska indexet 2013-2016 varierar som funktion av andelen av den sammanlagda forskningsintäkten för samtliga lärosäten under åren 2012-2015. Varje punkt representerar ett lärosäte.

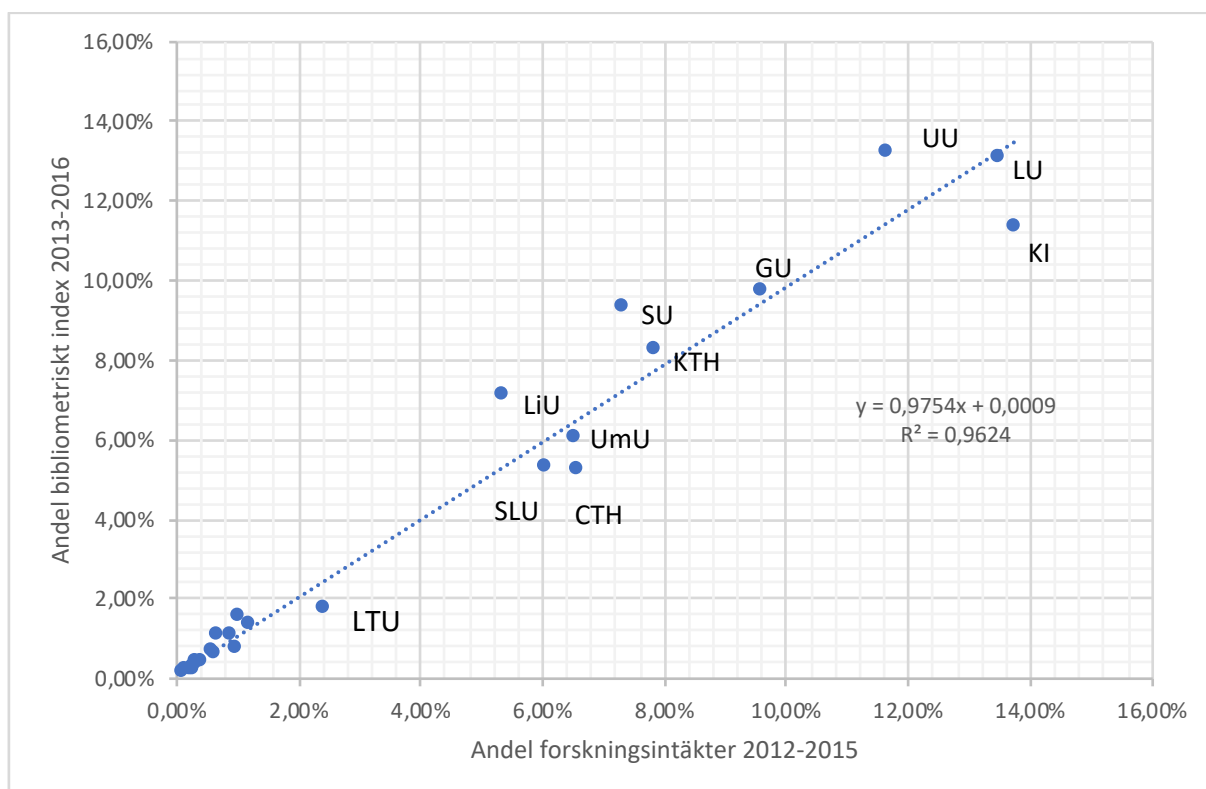


Fig. 14 Andelen bibliometriskt index 2013-2016 som funktion av andelen forskningsintäkter 2012-2015.

Diagrammet visar ett tydligt samband mellan det bibliometriska indexet och forskningsintäkterna. Det linjära sambandet har en korrelationsfaktor $R=98\%$. Figuren innehåller samtliga analyserade lärosäten, även om skalan gör det svårt att urskilja de mindre lärosätena. Den höga korrelationen säger att i princip förklarar tillgången på forskningsmedel resultatet för bibliometrin eller enkelt uttryckt kvaliteten beror nästan bara på tillgången av resurser. Endast mindre än 2% av variationen mellan olika lärosäten kan inte förklaras med tillgången på medel.

För att se hur robust resultatet ovan i figur 14 är, har vi även analyserat hur utfallet ser ut om vi fördubblar antal år som data täcker. Detta innebär att vi istället studerar bibliometrin under 2009-2016 som funktion av intäkterna under 2008-2015. Resultatet ges av figuren nedan.

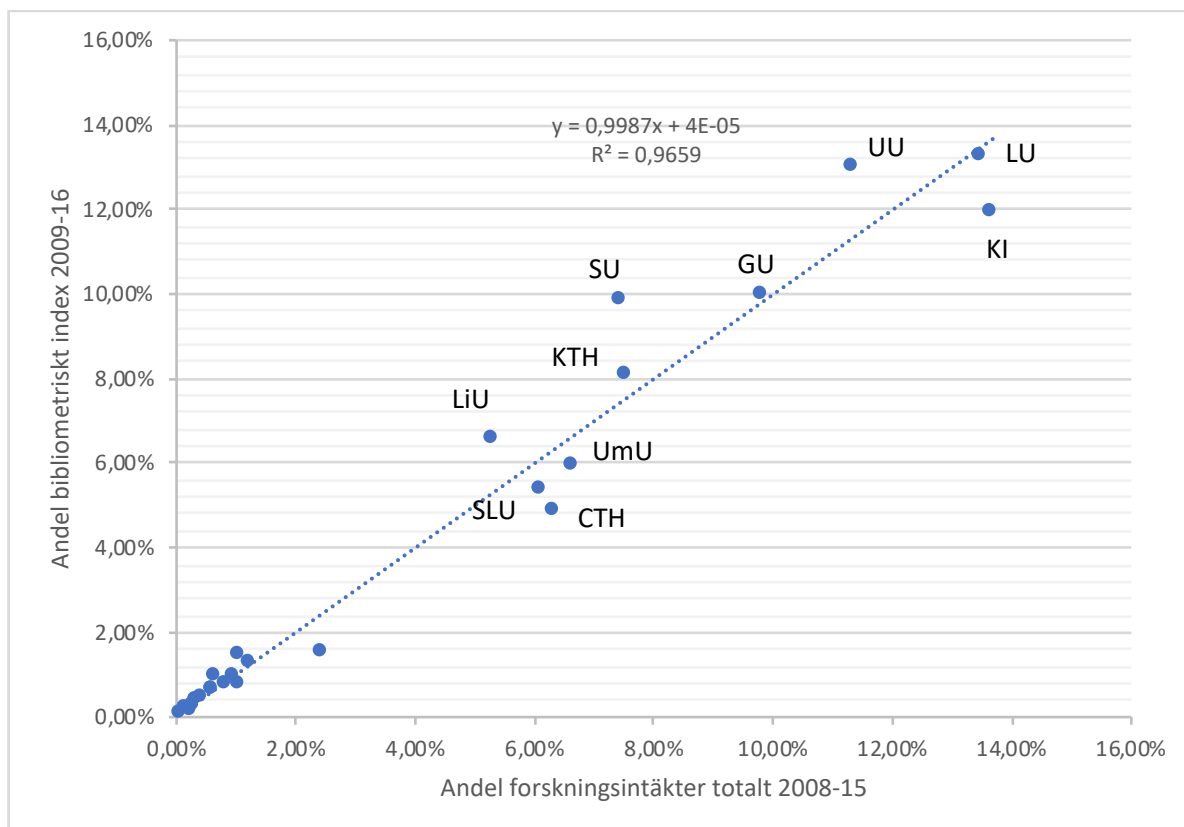


Fig. 15 Andelen bibliometriskt index 2009-2016 som funktion av andelen forskningsintäkter 2008-2015.

Som synes i figuren är det linjära sambandet robust under en fördubbling av intervallet. Inte heller de enskilda lärosätena har förändrat sina inbördes lägen. Vi har även gjort en annan variation för att se resultatets robusthet. Variationen innebär att vi nu tittar på sambandet mellan publikationer och finansiering med två års förskjutning istället för som ovan ett års förskjutning. Resultatet av hur det bibliometriska indexet 2013-2016 beror av forskningsintäkterna under åren 2011-2014 är i princip detsamma som ovan (se figuren nedan).

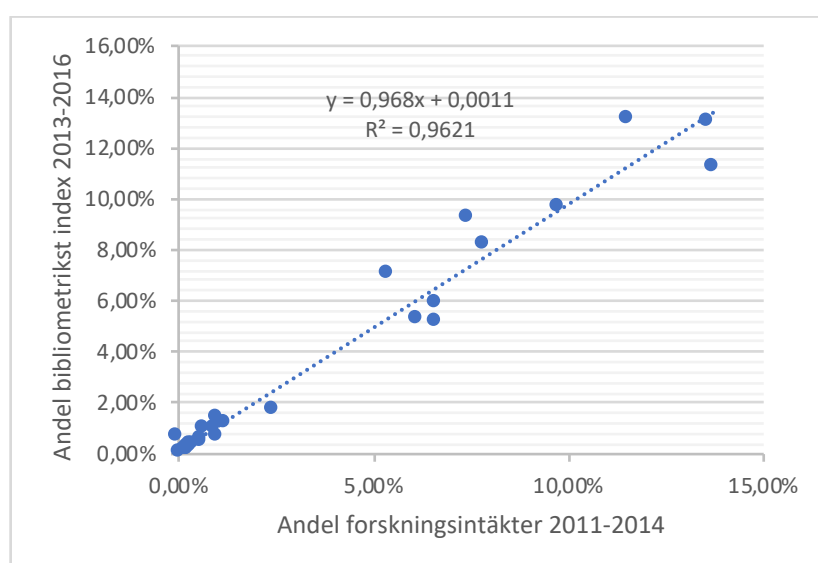


Fig. 16 Andelen bibliometriskt index 2013-2016 som funktion av andelen forskningsintäkter 2011-2014.

Vi har som sista variation studerat data för bibliometrin, där vi istället för att titta på alla publikationer som citeras, väljer ut de publikationer som tillhör de tio procent mest citerade inom varje område. Resultatet ses nedan för publikationer under åren 2013-2016 och forskningsintäkter under åren 2012-2015.

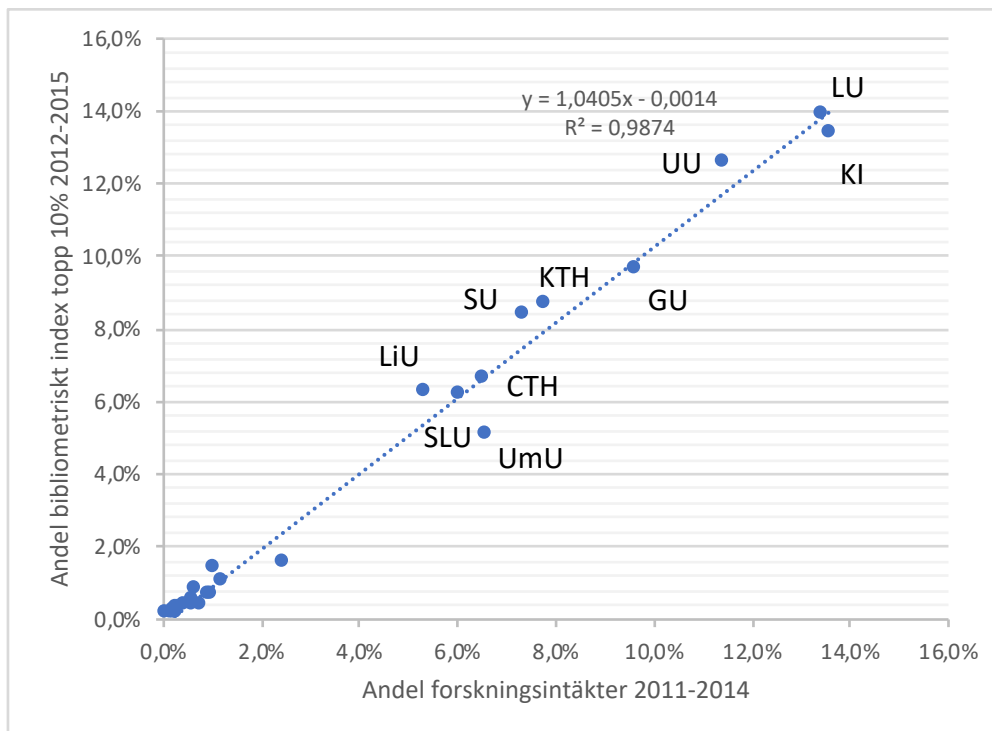


Fig. 17 Andelen bibliometriskt index 2012-2015 av topp 10% citerade artiklar som funktion av andelen forskningsintäkter 2011-2014.

Resultatet ovan är något förändrad i förhållande till resultatet då man tar med alla citeringar figur 14³. Korrelationen har nu stigit till över 99%! Vi ser också att positionerna mellan lärosätena har förändrats något särskilt i förhållande till trendlinjen. Slutsatsen av vår analys så här långt är att det är mycket stor korrelation mellan hur välciterade ett lärosätes publikationer är och hur mycket forskningsmedel lärosädet har. Detta resultat är ett robust resultat och förändras inte av att vi förändrar vilka års publikationer vi inkluderar, åtminstone för de senaste åtta åren. Resultatet håller oavsett om vi tar med alla citeringar som publicerats eller om vi bara tar de som tillhör de tio procent mest citerade. Resultatet beror heller inte på ett eller två års förskjutning mellan intäkter och citeringsår.

De olika lärosätena ligger som synes både ovanför och under trendlinjen i alla diagrammen dvs. med högre respektive lägre vertikala värden än trendlinjen. De lärosäten som ligger ovanför har ett bättre resultat vad gäller bibliometrin i förhållande till forskningsintäkter jämfört med de lärosäten som ligger under. För lärosäten ovanför trendlinjen gäller att ju större vertikalt avstånd till trendlinjen desto bättre resultat. För lärosäten under linjen gäller det omvända, dvs. ju större vertikalt avstånd till linjen desto sämre är det bibliometriska resultatet i förhållande till tillgängliga medel. Vi kan nu som nästa steg analysera hur olika

³ De båda figurerna 14 och 17 har dock inte riktigt samma intervall för bibliometridata. VR:s data för topp tio procent citeringar finns endast offentligt tillgängliga för 2012-2015.

lärosäten ligger i förhållande till trendlinjen. Problemet med detta beräkningsätt är att för de mindre lärosätena så blir resultatet oerhört känsligt för små fel i beräkningarna, då de ligger mycket nära origo. Vi har därför istället valt att studera kvoten mellan andelen bibliometriskt index och andelen forskningsintäkter och jämföra den med medelvärdet på denna kvot. Vi anser att detta är en säkrare analys eftersom beräkningsnoggrannheten är begränsad.⁴ Nedan visas resultatet.

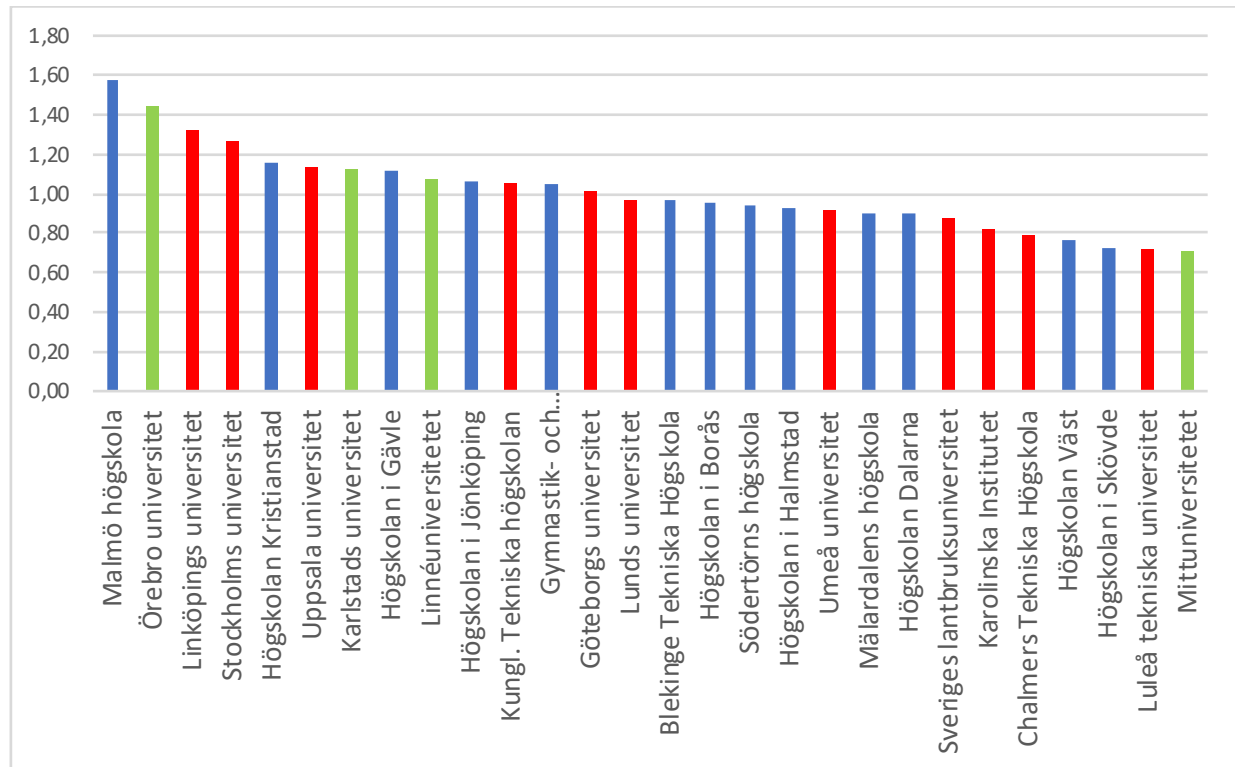


Fig. 18 Kvoten mellan andelen bibliometriskt index för 2013-2016 och andelen intäkter för forskning 2012-2015.

De lärosäten med bäst bibliometriskt resultat i förhållande till medel ligger till vänster. Ju längre åt höger vi rör oss desto sämre resultat. Det bästa lärosätet, Malmö högskola⁵, ligger alltså på värdet 1,58. I figuren ser vi att det inte finns någon självklar ordning mellan olika typer av lärosäten. Det finns små lärosäten som ligger högt och stora universitet som klarar sig sämre än medelvärdet.

Om vi istället ökar perioden till 2009-2016 vad gäller publikationer och 2008-2015 för forskningsintäkterna, blir resultatet som nedan. Vi ser att resultaten för lärosätena är ganska robusta. De varierar dock lite beroende på lärosäte, särskilt för de mindre lärosätena.

⁴ Vi har även gjort analyser av avvikelser från trendlinjen i Appendix 2. Resultatet från denna analys skiljer sig inte på några väsentliga punkter.

⁵ För de år som analyseras var Malmö högskola ännu inte universitet.

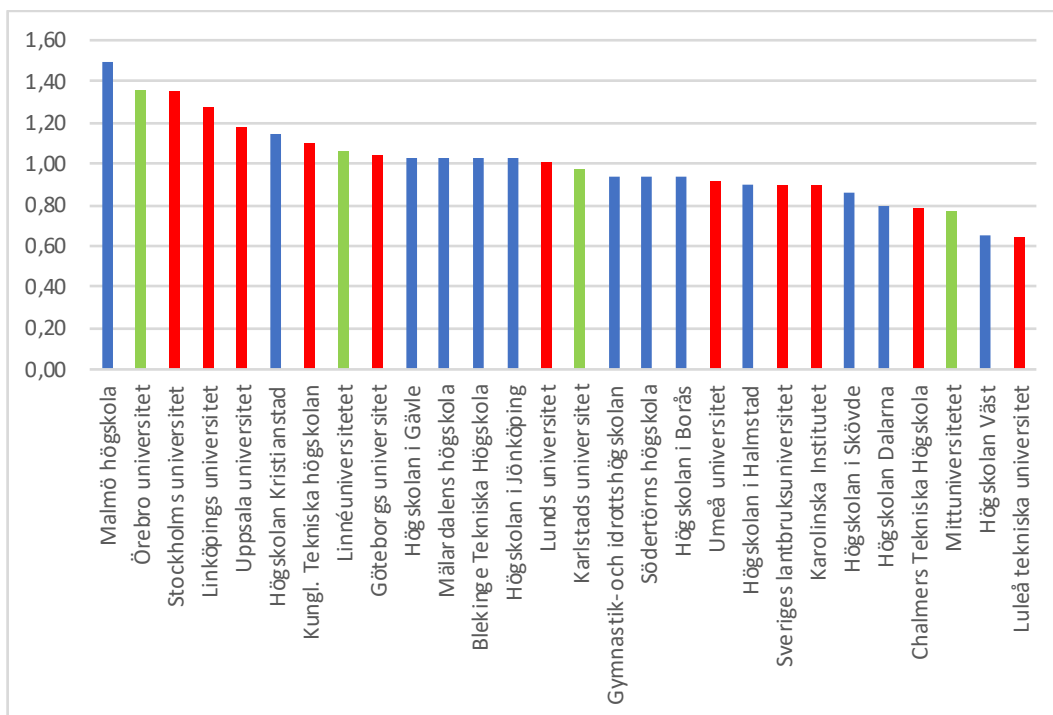


Fig. 19 Kvoten mellan andelen bibliometriskt index för 2009-2016 och andelen intäkter för forskning 2008-2015.

Vi ska avsluta detta avsnitt med att peka på några ytterligare samband som är av intresse. Det första sambandet är korrelationen mellan forskningsvolym och forskningsintäkter. Figuren nedan visar detta samband.

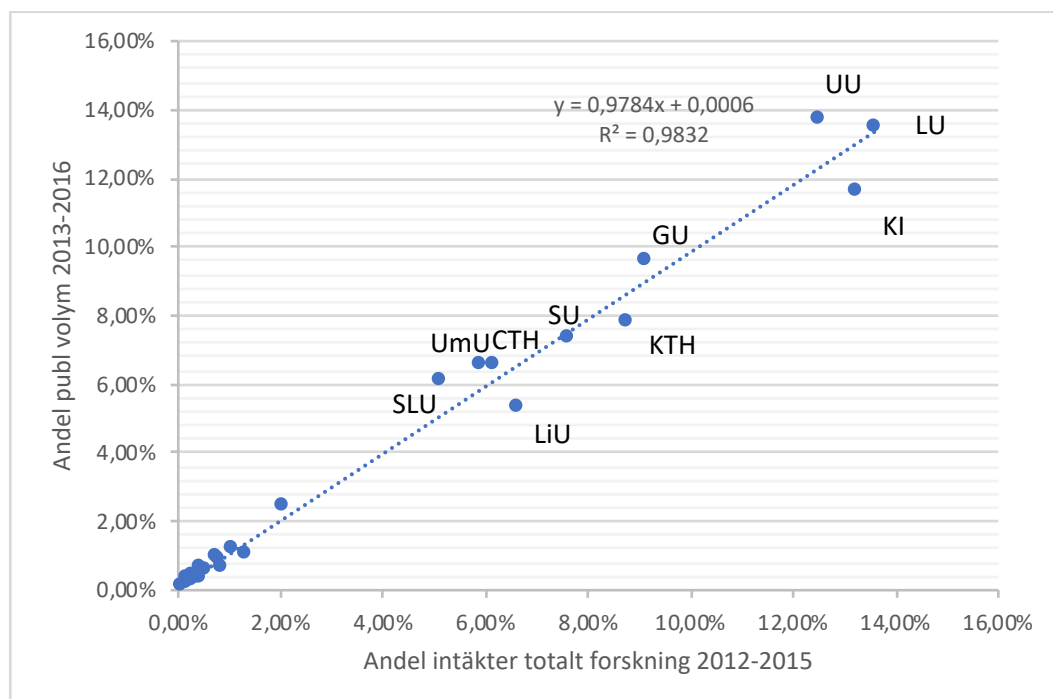


Fig. 20 Andelen publikationsvolym 2013-2016 enligt VR:s analys [VR 2018] som funktion av andelen intäkter för forskning 2012-2015.

Vi ser från figuren att det är en hög korrelation - mer än 99% - mellan forskningsvolym och forskningsintäkter. Denna korrelation är till och med högre än mellan medelciteringar och

forskningsintäkter och lika stor som korrelationen mellan topp tio procent citeringar och intäkter.

Nästa samband av intresse är mellan publiceringsvolym och citeringar. Detta visas i figuren nedan.

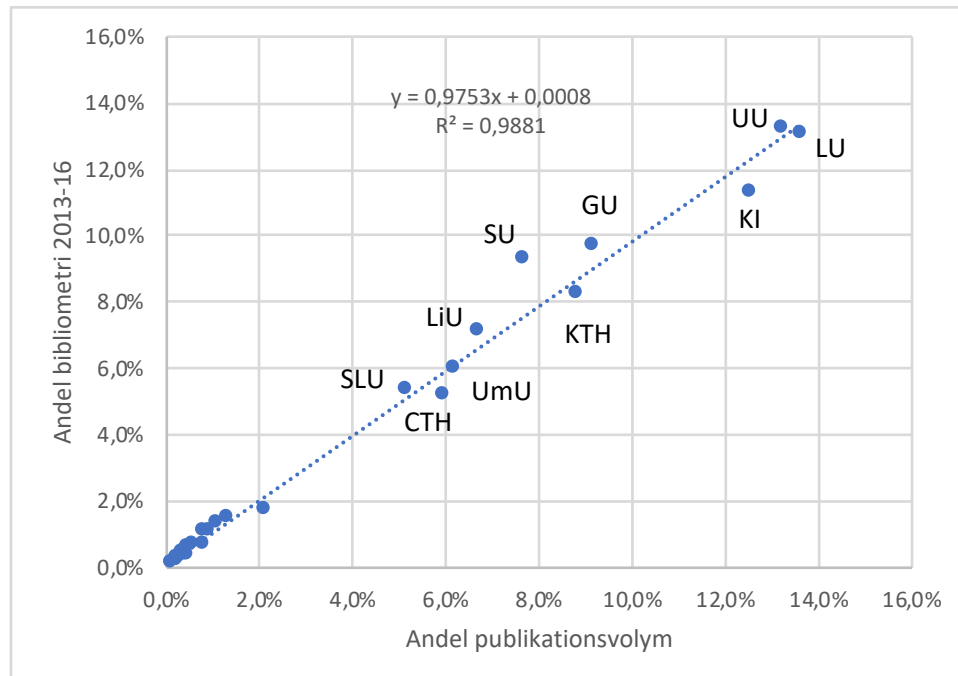


Fig. 21 Andelen bibliometriskt index 2013-2016 som funktion av andel publikationsvolym 2013-2016.

Korrelationen mellan volym och citeringar är här ännu högre än mellan volym och intäkter. Vi kan därför se att den mest korrelerande faktorn för hög kvalitet är antalet publikationer. Denna faktor är mer betydelsefull än hur mycket medel som man har. Givetvis är de olika faktorerna inte oberoende av varandra. Vi har följande kedja av samband.

FORSKNINGSMEDEL ⇒ PUBLIKATIONSVOLYM ⇒ CITERINGAR

Rent logiskt kan man förstå att publikationsvolymen har ett nära samband med hur mycket medel som lärosätet har. Men däremot är det mer överraskande att med över 99% korrelation beror antalet citeringar på publikationsvolymen. Det finns lite utrymme på lärosätetsnivå, ungefär en procent, för kvalitetsaspekter utöver hur många publikationer ett lärosäte har.

Med tanke på den stora korrelationen mellan volym och citeringar kan det vara intressant att titta på detta på lärosätetsnivå dvs. hur citeringar förhåller sig till volymen per lärosäte. På samma sätt som ovan kan man studera kvoten mellan citeringar och volym samt hur denna kvot varierar mellan lärosäten. Vi får nedanstående resultat. Jämförelse mellan figur 22 och figur 18 ovan visar intressanta skillnader för olika lärosäten. De lärosäten som ökar sina värden för kvoten mellan citeringar och publikationsvolym jämfört med kvoten mellan citeringar och intäkter, har generellt sett större kostnader för sina publikationer än genomsnittet. Exempelvis Mälardalens högskola ligger under medelvärde för kvoten mellan citeringar och intäkter med ett värde på 0,90. Samma lärosäte ligger i topp med 1,23 för kvoten mellan citeringar och volym. För lärosäten som har lägre värden på kvoten mellan citeringar och

publikationsvolym jämfört med kvoten med intäkter gäller att de generellt har lägre kostnader i medeltal för sina publikationer. Alternativt återspeglar intäkterna inte helt de resurser som finns för forskningen. En del resurser kan till exempel finnas dolda i form av affilierade forskare som finansieras av någon annan organisation exempelvis ett landsting. Flera andra lärosäten har också större förändringar vid jämförelse mellan de olika sätten att mäta kvalitet. Det är framförallt lärosäten utanför gruppen gamla universitet där förändringarna är som störst.

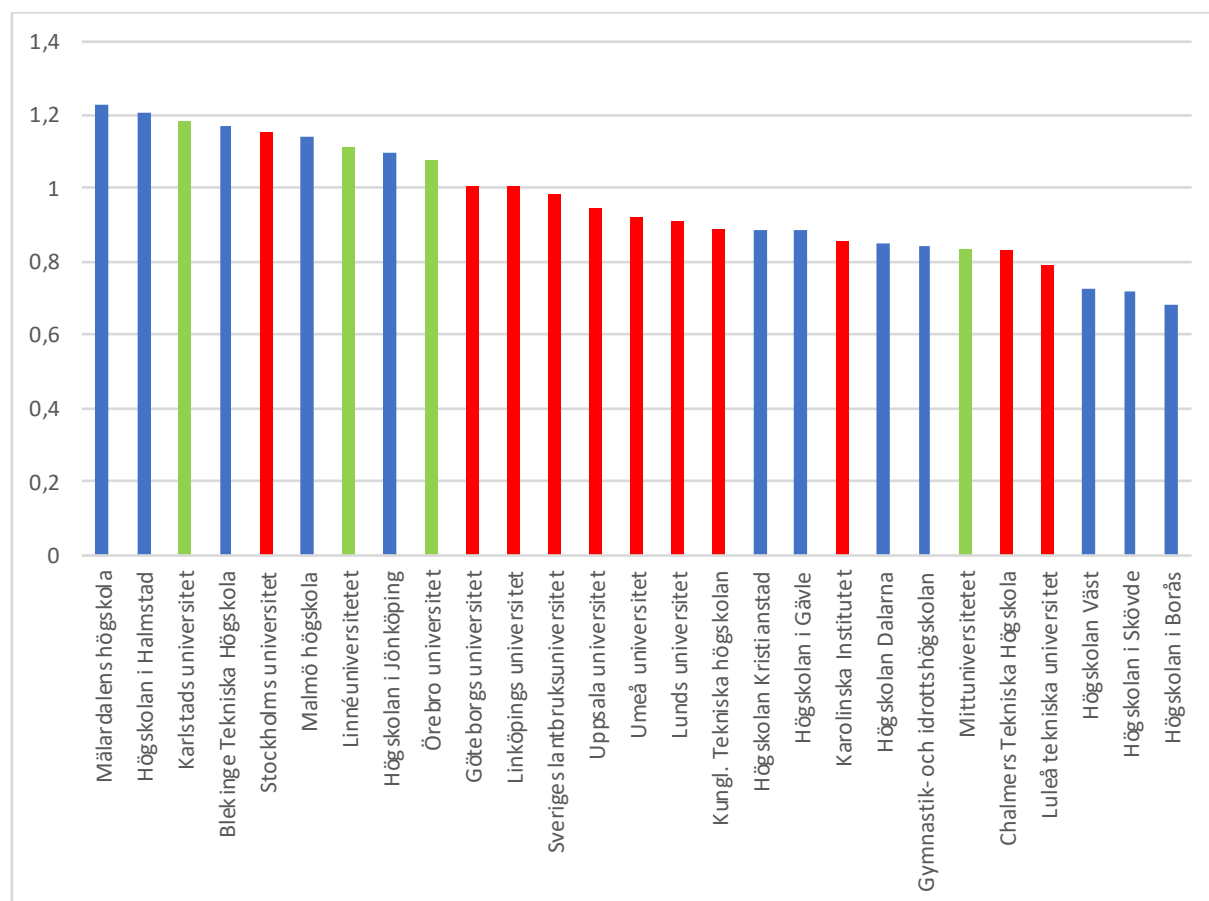


Fig. 22 Kvoten mellan bibliometriskt index och publikationsvolym för 2013-2016.

Det sista sambandet som vi ska visa är hur det norska poängsystemet korrelerar med forskningsintäkterna. Vi har här endast data från nio lärosäten: UU, SU, LiU, UmU, LnU, ÖrU, MittU, KaU, HH. I den analys som visas nedan har data från publikationerna från dessa lärosäten bearbetats av Rickard Danell vid Umeå universitet. Bearbetningen innefattar en kompensationsfaktor mellan olika vetenskapsområden för att göra den norska modellen neutral i förhållande till olika områden ⁶. Resultatet av analysen ges i figuren nedan.

⁶ Den norska modellen ger en större vikt för publikationer inom humaniora och samhällsvetenskap än teknik, som i sin tur har något större vikt än medicin-hälsområdet. För att göra modellen neutral krävs att man multiplicerar poängsumman inom hum-sam med faktorn 0,74, nat-tekn, 1,00 och med-hälsa 1,08.

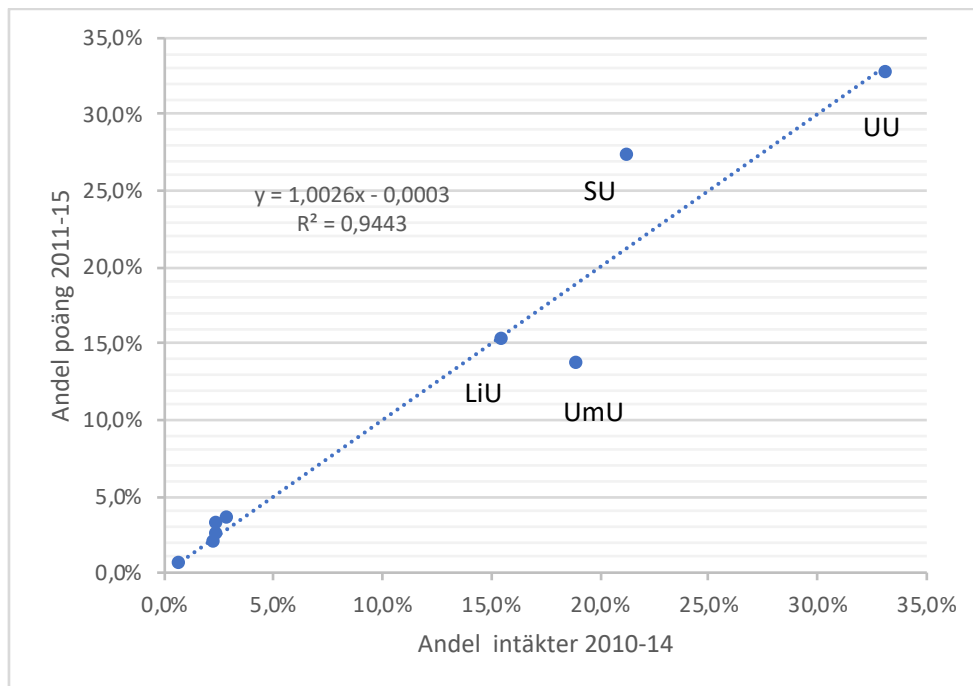


Fig. 23 Andelen poäng enligt norska modellen för 2011-2015 som funktion av andelen forskningsintäkter 2010-2014.

Vi ser att det är en mycket hög korrelation, 97%, mellan norska poäng och de forskningsresurser som lärosätet har. Korrelationen är cirka en procentenhet lägre än fallet var när vi använde det bibliometriska indexet för medelciteringar. Vi tror att huvudanledningen till den lägre korrelationen är att det är ett mindre antal lärosäten som ingår (det saknas särskilt flera av de stora universiteterna) och det påverkar korrelationen negativt. Om vi jämför figur 23 med figur 14 ser vi att lärosäten som klarar sig bättre respektive sämre i figur 14 gör det ungefär på motsvarande sätt i figur 23. Detta visar att den norska modellen har god överensstämmelse med citeringsanalysen.

4. Effekten av extern finansiering

I detta avsnitt kommer vi att analysera effekten av extern finansiering på lärosätenas forskningskvalitet. Vi har i förra kapitlet analyserat hur olika lärosäten lyckas i forskningen i form av det bibliometriska indexet och hur det varierar för olika lärosäten. Mer än 98% av resultatet beror på de forskningsintäkter som ett lärosäte har. Men återstående 2% ger upphov till skillnader mellan olika lärosäten i förhållande till tillgängliga medel i enlighet med figurerna 18 och 19. I föregående avsnitt använde vi kvoten mellan andelen bibliometriskt index och andelen forskningsintäkter som ett mått på hur bra ett lärosäte klarar sig. Vi kommer nu att analysera resultatet i förhållande till andelen externa medel på respektive lärosäte. Om vi utgår från resultatet i figur 18, dvs då vi tar med alla citeringar under perioden 2013-2016 i förhållande till forskningsintäkterna 2012-15, kan vi studera hur kvoten mellan dessa andelar för varje lärosäte förhåller sig till andelen externa medel. Vi får då följande figur.

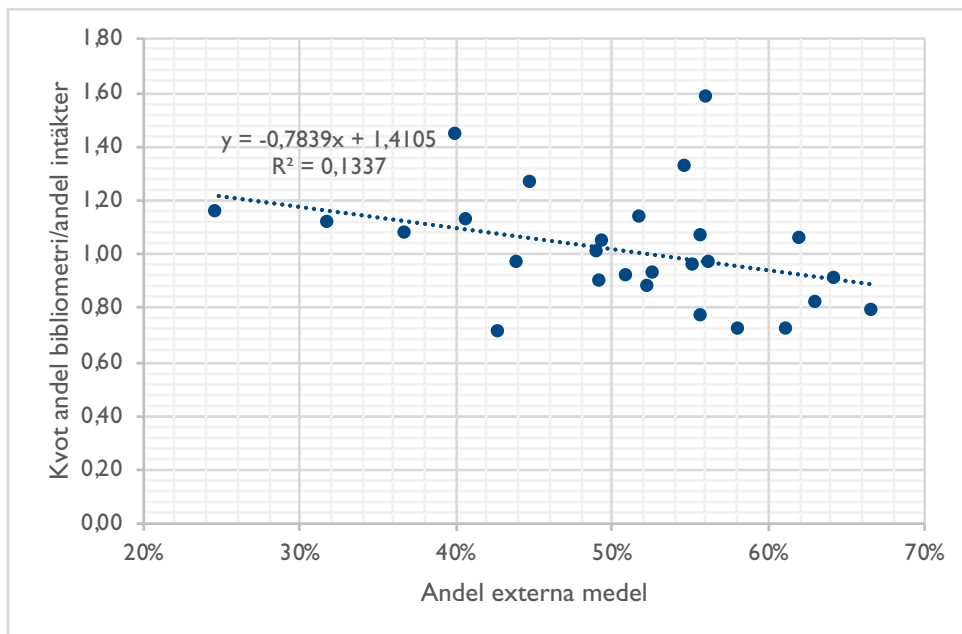


Fig. 24 Forskningskvaliteten (mätt genom kvoten mellan andelen bibliometriskt index 2013-2016 och andelen forskningsintäkter 2012-2015) (vertikala axeln) som funktion av andelen externa intäkter (horisontella axeln). Varje punkt representerar ett lärosäte.

Som synes från figuren finns en linjär korrelation mellan lärosätenas forskningskvalitet och andelen externa medel. Den bibliometriska prestationen avtar med andelen externa medel med en korrelationsfaktor på 37%. Om vi istället studerar de gamla universiteten för sig, får vi följande figur.

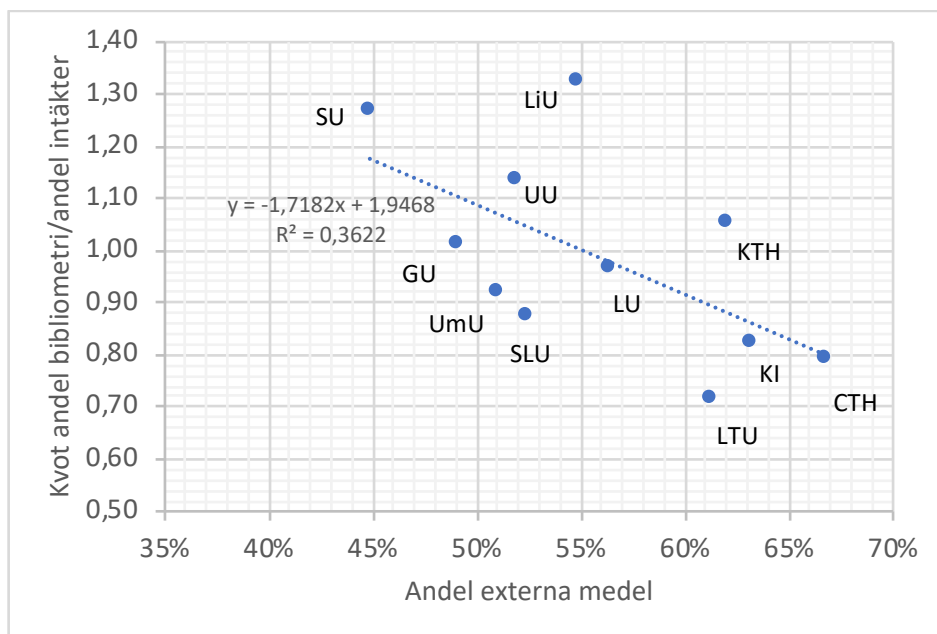


Fig. 25 Forskningskvaliteten (mätt genom kvoten mellan andelarna bibliometriskt index 2013-2016 och forskningsintäkter 2012-2015) som funktion av andelen externa intäkter för de gamla universiteten.

I detta fall ser vi en betydligt tydligare vikande tendens med ökande andel externa medel dvs. universitetens forskningskvalitet avtar med ökande andel av externa medel. Korrelationen är cirka 60%. Vi har även gjort om samma analys för publikationer under perioden 2009-16. Korrelationen blir i detta fall 64%. Vi har också analyserat resultatet för topp 10% publikationer. Resultatet i detta fall är att vi får en lägre korrelation. För de gamla universiteten är korrelationen endast 19%. Till sist har vi analyserat kvoten mellan bibliometriskt index och publikationsvolymen för 2013-2016, som kan alternativt representera lärosätenas forskningskvalitet, och korrelationen med externa forskningsmedel. Vi ser ur nedanstående figur att det inte är någon korrelation att tala om mellan de olika storheterna.

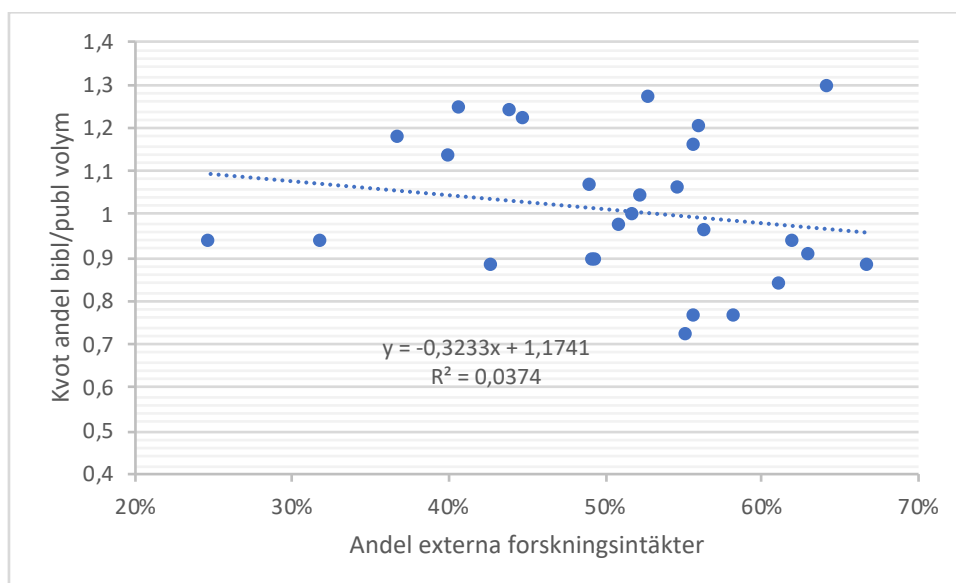


Fig. 26 Kvoten mellan andelen bibliometriskt index och andelen publikationsvolym för 2013-2016 (vertikal axel) som funktion av andelen externa forskningsintäkter 2012-2015 (horisontell axel). Varje punkt representerar ett lärosäte.

Om vi däremot inskränker oss att titta på enbart de gamla universiteten, så händer något intressant. Figuren nedan visar detta. Här ser vi att det finns en ganska hög negativ korrelation på 87%. Det betyder att forskningskvaliteten definierad som kvoten mellan bibliometriskt index och publikationsvolymen avtar tydligt med andelen externa medel.

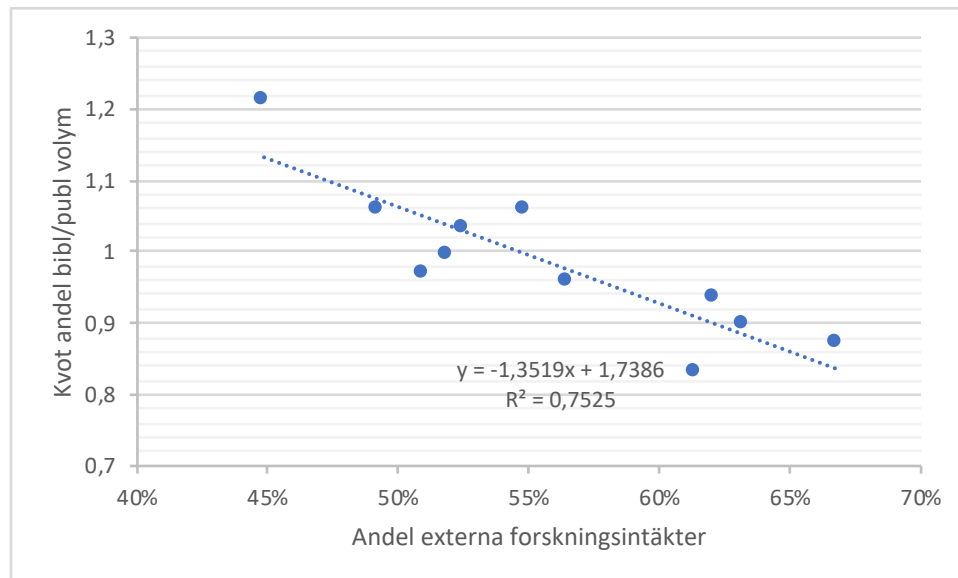


Fig. 27 Kvoten mellan andelen bibliometriskt index och andelen publikationsvolym för 2013-2016 (vertikal axel) som funktion av andelen externa forskningsintäkter 2012-2015 (horisontell axel). Varje punkt representerar ett lärosäte och enbart de gamla universiteten är inkluderade.

Om vi sammanfattar analysen så här långt, så ger den att det finns en hel del som pekar på en negativ linjär korrelation mellan hur väl ett lärosäte presterar i forskningen och andelen externa medel på lärosätet. Den blir mycket tydlig om vi mäter medelciteringar och inskränker oss till de gamla universiteten. Den blir mindre tydlig om vi tar med alla lärosäten eller mäter de tio procent mest citerade publikationerna för de gamla universiteten. Mer analys behövs för att kunna med säkerhet säga hur stark den negativa korrelationen är. Helt klart är att vi inte kan finna någon som helst positiv korrelation mellan forskningskvalitet mätt i form av citeringar och andelen externa medel. Detta betyder med andra ord att externa medel inte bidrar till att höja kvaliteten på lärosätesnivå!

Den här slutsatsen kan vara överraskande. Ett av de allra viktigaste argumenten för att ha externa medel som söks i konkurrens, är att de bidrar till att öka kvaliteten på forskningen. Merparten av de externa medlen söks i hög konkurrens och med en omfattande urvalsprocess, ofta med externa experter som bedömare, för att erhålla högsta möjliga kvalitet. Våra resultat visar att denna process inte leder till högre kvalitet på lärosätesnivå. Vi kommer att diskutera detta vidare. Vi vill också påpeka att våra resultat är konsistenta med resultatet i [Eyre-Walker och Stoletsky 2013] för peer-review systemet. I denna artikel visar man att experter är dåliga på att bedöma framtida framgång i form av citeringar. Resultatet är också i linje med resultatet i [Sandström-Besselaar 2018], där man studerar effekten av forskningsfinansiering i ett antal länder. De fann en negativ korrelation mellan bibliometri och andelen externa medel, som uppgick till cirka 30 procent.

I resterande delen av detta avsnitt kommer vi att studera effekten av extern finansiering på forskningssystemet. Mer specifikt kommer vi att studera hur mycket resurser som åtgår för

att framförallt söka externa medel. Vår målsättning är att detta tillsammans med resultaten ovan ska kunna ge oss en uppskattning av effekten av den höga andelen externa medel som Sverige har och vad resultatet skulle vara om man minskade denna andel.

Statistiska Centralbyrån (SCB) har i sin statistikdatabas [SCB 2018] uppgifter om hur olika kategorier anställda på lärosätena använder tid för olika arbetsuppgifter. Intressant för oss är uppgifterna om tidsåtgång för att söka medel för forsknings- och utvecklingsverksamhet. Data finns från 2013 och 2015. Deras data för 2015 kan sammanfattas i följande tabell, som anger hur stor andel av FoU tiden som åtgår för att söka forskningsmedel.

Disputerade	Andel av FoU tid för ansökn.	Odisputerade	Andel av FoU tid för ansökn.
professorer	22,1%	forskningsassistenter	4,1%
forskarassistenter	19,5%	doktorander	2,5%
lektorer	16,6%	adjunkter	5,9%
forskare	13,3%		

Om man ser till alla kategorier forskare, så blir den sammanlagda andelen tid 10,3% för att söka medel.⁷ Om vi enbart räknar de disputerade kategorierna, blir den sammanlagda tiden 16,6% av den totala FoU tiden. För 2013 blir motsvarande siffror 10,2% respektive 17,4%, dvs. skillnaden är marginell. SCB anger i sin uppskattning av tiden för att söka medel en felmarginal som uppgår till ca $\pm 11\%$ för alla kategorier av lärare och forskare dvs. för år 2015 fås $10,2\% \pm 1,1\%$ respektive $17,4\% \pm 1,8\%$. Det betyder att intervallet snarare skall anges till 9,1-19,2%, vilket vi avrundar till 9-19%. Frågan är vilket värde i intervallet 9-19%, som är relevant i vårt sammanhang? Eftersom vi ska använda värdet för att framförallt uppskatta effekten av externa medel på forskningskvaliteten, så är vår bedömning att det relevanta värdet ligger snarare närmare 19% än 9%. Detta grundar vi på att det i högre grad är forskare med doktorsexamen som står för publikationer med många citeringar. Det är dock en bedömning från vår sida som behöver verifieras. Vi kommer dock att redovisa effekten för hela intervallet dvs. utan att anta exakt vilket värde som är relevant.

Tiden som forskare använder för att söka medel är tid som tas från den tid som forskare kan använda för forskning dvs att producera resultat och publikationer. Vår analys från förra avsnittet visar att det finns en mycket stark korrelation mellan de totala medlen som ett lärosäte har och hur väl lärosätet klarar sig i form av citeringar. Analysen visade en till och med starkare korrelation mellan forskningsvolymen och antalet citeringar. Om man minskar tiden för att söka medel, så blir implikationen att tiden för forskning ökar. Detta ökar antalet publikationer i samma grad, som i sin tur ger mer citeringar, enligt vad vi visat i förra avsnittet. Korrelationen visade sig vara sådan att det i stort är ett ett-till-ett förhållande mellan ökningen av forskningsvolymen och ökningen av citeringar. Mer exakt ser vi ur figur 21 att lutningskoefficienten på den räta linjen är 0,99 dvs. om volymen ökar med 10%, ökar citeringarna med 9,9%. Med den noggrannhet som vi räknar med här kan vi därför anta värdet 10%. Vi bör vidare kunna anta att det också är ett ett-till-ett förhållande mellan den

⁷ För att räkna ut detta behöver man veta hur stor andel av total FoU tid som varje kategori svarar mot. Dessa data finns även att tillgå från SCB.

sammantagna tid som forskare har för forskning och den forskningsvolym som forskarna presterar dvs. om vi ökar tiden för forskning med 10%, ökar forskningsvolymen med 10%.

Givet dessa utgångspunkter, kan vi nu uppskatta effekten av en minskad extern finansiering. Eftersom vi visat att externa medel inte är kvalitetsdrivande, innebär en förflyttning av medel från externa finansiärer till medel som fördelas direkt till lärosätena ingen kvalitetseffekt i sig⁸. Däremot kommer förflyttningen att innebära att tid frigörs för forskare att forska snarare än att söka medel. Detta ger en indirekt kvalitetsstärkande effekt, vars storlek vi nu kan beräkna. Antag att vi halverar andelen externa medel. Detta betyder att tiden för att söka externa medel kommer att halveras. Vi kommer då att frigöra hälften av 9-19% forskningstid dvs. 4,5-9%. Ökning av forskningstiden blir då 4,5-9%. Detta ger en ökning av forskningsvolymen med 4,5-9% enligt vårt resonemang ovan. Slutligen säger korrelationen mellan forskningsvolym och citeringar att citeringarna kommer att öka med 4,5-9%. I denna uppskattning har vi inte tagit hänsyn till de resurser som åtgår för att hantera och bereda alla ansökningar. Detta gör att ett spann på 5-10% är mer realistiskt.

En ökning av citeringar på 5-10% är relativt sett en stor ökning. Om vi jämför med figur 1, ser vi att för 2013 var Sveriges värde för medelciteringar ca 98% av medelvärdet för jämförbara länder. Om vi ökar medelciteringen med 5-10 % hamnar Sverige någonstans i intervallet 103-108% dvs. klart över medelvärdet för jämförbara länder! I enlighet med vårt resonemang vad gäller skillnaden mellan disputerade och odisputerade forskares bidrag till citeringar ovan, tror vi att vi hamnar närmare 10% än 5%. I pengar motsvarar en ökning på 5-10% ökade resurser om 2-4 miljarder kronor årligen dvs. effekten av att minska andelen externa medel till hälften ger samma effekt som en resursförstärkning om 2-4 miljarder årligen.

En central punkt i detta resonemang är vårt resultat ovan, att externa medel inte är kvalitetsdrivande. Utan detta viktiga resultat kan man inte dra ovanstående slutsats om vad som händer vid minskad andel externa medel. Om resultatet av analysen hade pekat på att externa medel leder till högre kvalitet, skulle denna högre kvalitet kunna kompensera för förlusterna i resurser. Men det är som sagt inte fallet. Vi har i vårt resonemang implicit antagit att om tid frigörs för forskning leder det till publikationer av samma kvalitet som tidigare. Detta är naturligtvis ett antagande, men vi tror att det är rimligt.

Notera att vi inte alls diskuterat de indirekta kostnader som lärosätena har kopplat till FoU verksamhet. Detta beror på att SCB:s data ger oss kostnaden direkt i form av tid på forskarnivå för att söka medel. Denna kostnad i tid kan sedan omvandlas till en kostnad i kronor på lärosätetsnivå. Detta görs genom att till lönekostnaden för forskarna också lägga till indirekta kostnader och även kostnader för t ex forskningsinfrastruktur.

Vi har tittat på hur andelen av FoU tiden, som används för att söka externa medel, varierar för de gamla universiteten. Medelvärdet för åren 2013 och 2015 varierar mellan 8,2% (SU) till 12,1% (LTU), om vi inkluderar både disputerade och odisputerade forskare. För enbart disputerade forskare är spannet från 14,9% (SU) till 28,2% (KTH). Vi har gjort en korrelationsanalys mellan andelen tid som används för ansökningar och forskningskvaliteten.

⁸ Om vi däremot har, som vi sett ur data, en negativ korrelation mellan kvalitet och externa medel, blir det en kvalitetshöjande effekt av förflyttningen av medel.

Resultatet ses nedan och visar att forskningskvaliteten avtar linjärt med den andel tid som läggs på ansökningar. Mellan 55% och 66% av skillnaden i kvalitet mellan lärosäten verkar kunna förklaras av den tid som forskare lägger ned på att skriva ansökningar. Denna tid tas från forskarnas tid för att forska och publicera, vilket alltså tycks leda till en mätbar effekt enligt nedan. Vi ser också att korrelationen är något större om vi inkluderar samtliga forskarkategorier. Detta verkar motsäga vår gissning ovan, att det är de disputerade forskarna som i huvudsak ger upphov till citeringar. Ytterligare analys behövs för att se om detta verkligen håller.

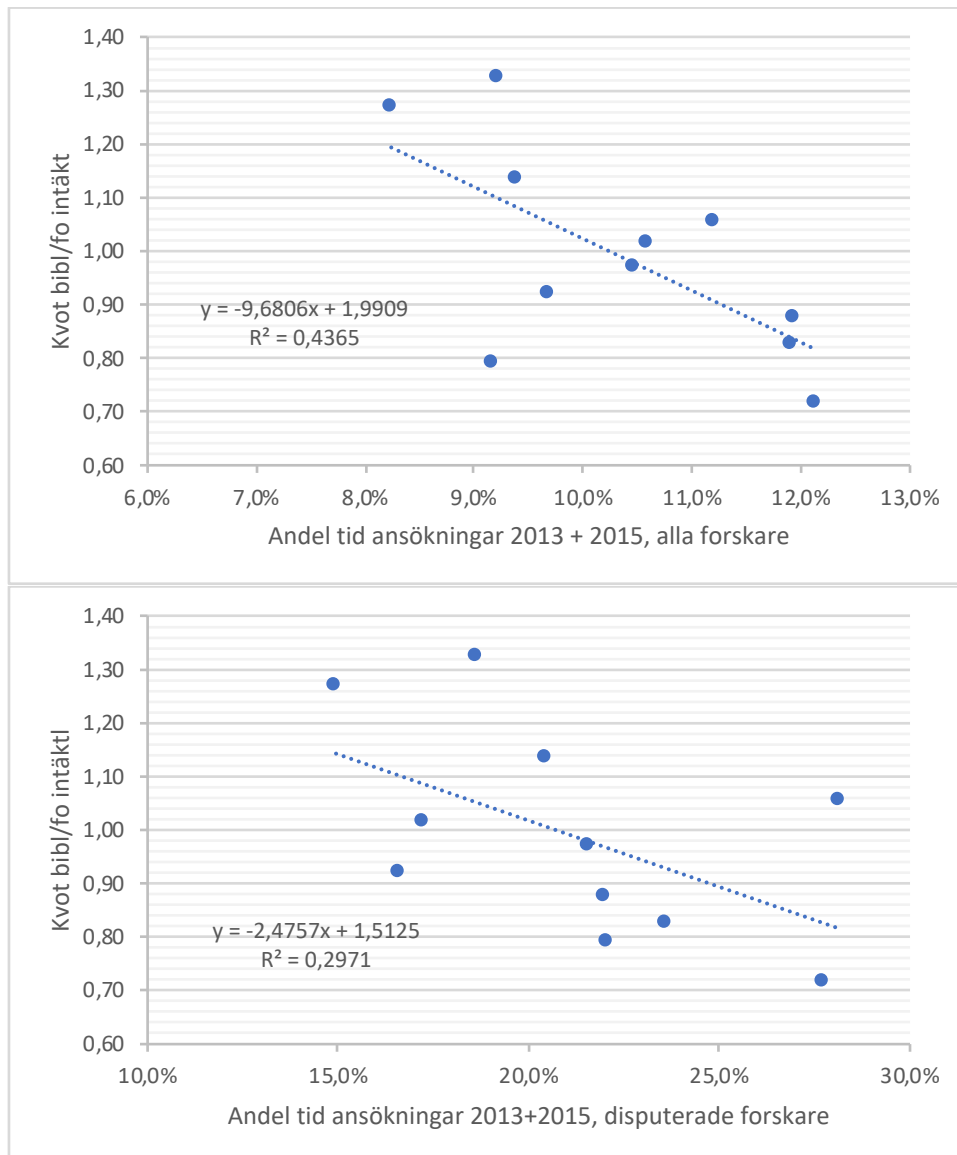


Fig. 28 a och b Forskningskvaliteten (mätt genom kvoten mellan andelarna bibliometriskt index 2013-2016 och forskningsintäkter 2012-2015) som funktion av andelen tid av FoU tid 2013 + 2015 som används för ansökningar. Varje punkt representerar ett lärosäte. Endast de gamla universiteten är inkluderade. a. Alla kategorier forskare b. Endast disputerade forskarkategorier.

Vi har också gjort en korrelationsanalys mellan andelen FoU tid som används för ansökningar och andelen externa medel. Resultatet ses nedan för alla kategorier forskare respektive bara disputerade forskare.

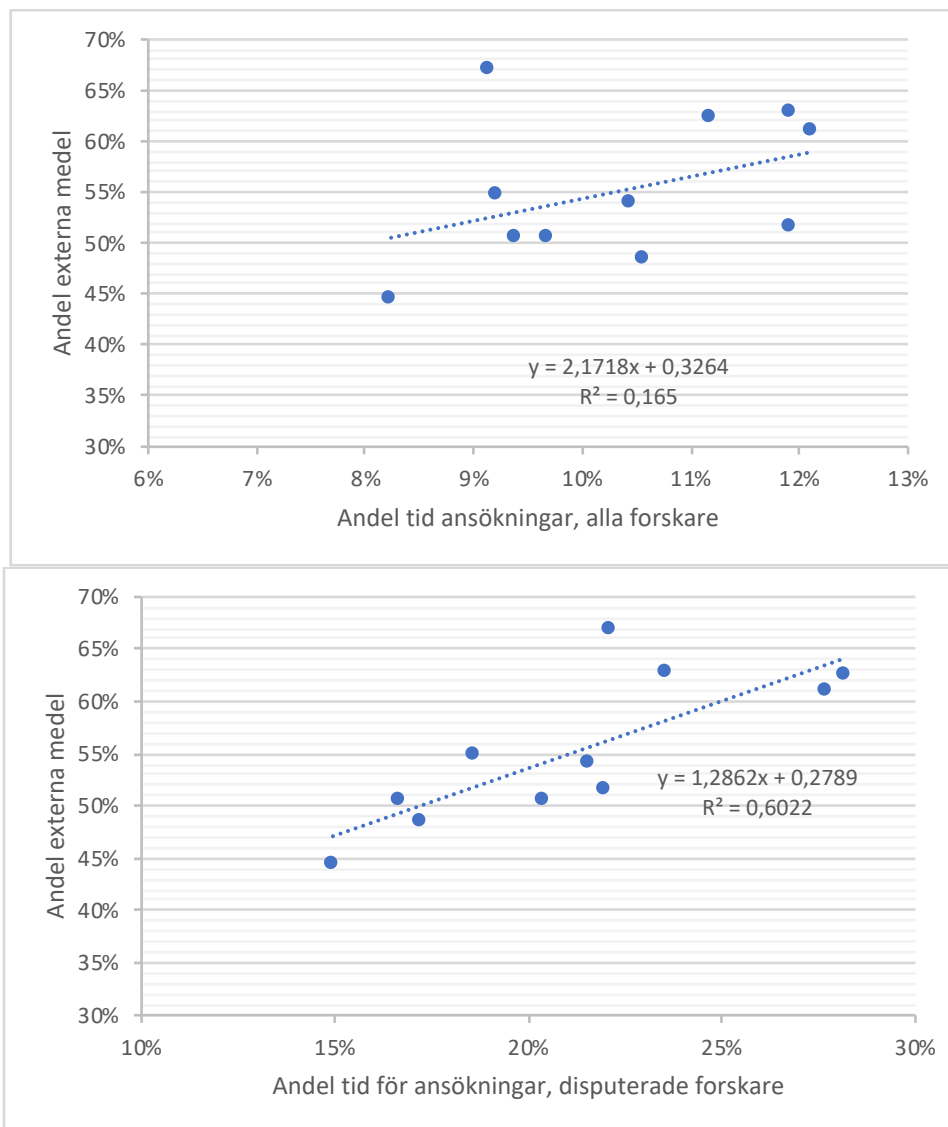


Fig. 29 a och b Andelen externa medel 2011-2014 per lärosäte som funktion av den tid som forskare (alla forskare i a. och enbart disputerade i b.) åtgår för ansökningar. Enbart gamla universitet är medtagna.

Diagrammen ovan visar ett klart samband mellan hur mycket tid som läggs på att söka externa medel och utfallet i form av andel externa medel. För alla kategorier forskare är korrelationen 41%. För disputerade forskare är korrelationen extra tydlig och uppgår till hela 78%! Detta visar att de externa intäkterna är framförallt resultatet av disputerade forskares ansträngningar, vilket inte är särskilt oväntat. Våra resultat ger oss också en förklaring till en negativa korrelation mellan forskningskvalitet och externa medel. Eftersom andelen externa medel ökar med ökande andel tid för ansökningar, leder det till att andelen externa medel ökar med minskande tid för forskning. En minskande tid för forskning leder till en lägre produktion av publikationer, som i sin tur ger ett lägre antal citeringar.

Denna förklaring motsägs dock av resultatet i figur 27, som visar en stark negativ korrelation mellan kvoten bibliometri/publikationsvolym och andelen externa medel. Om vår förklaring hade varit korrekt, hade denna korrelation uteblivit eller åtminstone varit betydligt svagare.

Detta tyder på att sambanden är mer komplicerade och att det finns flera olika faktorer som påverkar. I diskussionen i avsnitt fem nedan beskriver vi ett antal faktorer som kan påverka forskningens kvalitet negativt till följd av extern finansiering. Helt klart är att det behövs mer analys för att reda ut frågan.

Vi kan också diskutera effekten av minskade oförbrukade bidrag, som också följer av en minskad extern finansiering. Vår analys i avsnitt två gav vid handen, att vi skulle frigöra cirka 8,5 miljarder kronor, om vi minskade andelen externa medel till hälften. Denna summa utgör ungefär 21% av ett års medel för forskning i Sverige. Om vi minskade andelen externa medel till hälften under en tioårsperiod, skulle alltså under denna period medlen till lärosätena öka med ca 2% ytterligare jämfört med utgångsläget. Den sammantagna effekten de tio första åren i detta scenario skulle då vara 7-12% ökning av citeringar och därefter 5-10 % ökning.

5. Diskussion

Denna rapport har som huvudsakligt mål att analysera effekterna av extern finansiering av forskning på våra lärosäten. Genom att analysera bibliometrin för flertalet av våra lärosäten och jämföra med de totala forskningsintäkterna kom vi fram till följande huvudresultat.

1. Lärosätenas sammantagna citeringar beror till övervägande del av hur mycket forskningsintäkter som lärosätet har. Detta förklarar cirka 98% av skillnaderna mellan lärosätena för den aktuella perioden som studerats.
2. Analysen av de återstående cirka 2%, som kvarstår då effekten av forskningsintäkterna tas bort, visar inget positivt samband mellan citeringar och andelen externa medel som ett lärosäte har. Snarare finns en hel del data som pekar på att kvaliteten minskar med ökande andel externa medel. Detta betyder att externa medel är inte kvalitetsdrivande på lärosätetsnivå.

I avsnitt fyra analyserade vi kostnaderna för systemet med externa medel, framförallt de kostnader som motsvarar tiden för forskarna att ansöka om medlen. Vi fann en uppskattning av kostnaderna som ligger i spannet 10-20% av de totala forskningsresurserna. Eftersom externa intäkter inte är kvalitetsdrivande på lärosätetsnivå, kommer dessa kostnader att vara rena resursförluster i systemet, som uppskattningsvis motsvarar 4-8 miljarder kronor årligen. Denna siffra kan ställas i relation till det direkta anslaget till lärosätena, som 2017 uppgick till drygt 18 miljarder kronor. Om vi exempelvis skulle minska de externa medlen till hälften av nuvarande nivå, skulle ökningen forskningskvaliteten i form av citeringar bli mellan 5-10%. Det skulle exempelvis göra att Sverige, i en internationell jämförelse, skulle gå från att ligga två procentenheter under jämförbara länder ifråga om citeringar, till att hamna tre till åtta procentenheter över medelnivån.

Givet våra resultat är det uppenbart att Sverige har allt att vinna på att minska andelen externa medel. Det är dock omöjligt att helt eliminera externa medel. Det är troligtvis inte ens önskvärt. En del av de externa intäkterna utgörs av intäkter från finansiärer som inte är statliga. I dagsläget (2015) är 27,6% [UKÄ 2017] av de totala intäkterna för forskning fördelade via statliga finansiärer. Tillsammans med de direkta anslagen till lärosätena utgör de 71% av de totala intäkterna. Därför är denna andel en övre gräns i dagsläget för hur stor de direkta anslagen till lärosätena kan bli. Detta kan jämföras med andelen direkta anslag för de jämförbara länder som har störst andel [Steen 2012 sid. 14] (gäller 2008): Schweiz 77%, Danmark 74%⁹ och Nederländerna 72%. För att komma i närheten av dessa siffror behöver vi alltså omfördela alla forskningsmedel från statliga forskningsfinansiärer direkt till lärosätena. För att nå Schweiz position behövs dessutom en statlig resursförstärkning på ca 10 miljarder årligen, givet att övriga externa intäkter är konstanta¹⁰. För att nå Danmarks nivå krävs ca 4 miljarder i extra förstärkning.

⁹ Andelen externa medel som anges här gäller 2008. Danmark har sedan dess förändrat sin forskningsfinansiering och andelen externa medel är troligtvis lägre.

¹⁰ En ökning av de totala resurserna för forskning skulle med största sannolikhet också öka de externa intäkterna från icke-statliga finansiärer, varför ökningen av statsanslagen för att nå upp till nivån för Schweiz eller Danmark bör överstiga de siffror vi kommer fram till.

Ett mer rimligt mål för extern finansieringen skulle vara att den inte fick vara större än 40%. Då skulle det fortfarande finnas utrymme för medel som fördelas via statliga forskningsfinansiärer. Att öka från nuvarande 43,4% direkta anslag till 60% direkta anslag skulle minska de statliga medlen som fördelas via statliga finansiärer från nuvarande 27,6% till 11%. I medel innebär förändringen att 6,4 miljarder kronor överflyttas från statliga finansiärer till direkta anslag till lärosätena. Effekten av denna ökning av direkta anslag skulle vara ökad forskningskvalitet motsvarande cirka 3-6% fler citeringar. Om vårt resonemang, att vi snarare ligger närmare 6% än 3% stämmer, innebär detta scenario att Sverige kommer att hamna mer än tre procentenheter över medelnivån för jämförbara länder vad gäller medelciteringar. För att åstadkomma samma effekt genom ökade resurser, skulle dessa behöva öka med cirka 2,4 miljarder kronor årligen.

Vi kan dessutom lägga till engångseffekten av minskade oförbrukade bidrag. Vår analys pekar på att minskningen blir lika stor som minskningen av de externa medlen dvs. 6,4 miljarder. Sammantaget blir effekten under en period av till exempel tio års successiv minskning, att vi kan öka forskningens kvalitet runt 7% årligen i tio år, för att därefter hamna kring 5% ökning. För att åstadkomma samma effekt med ökade resurser, skulle man behöva öka forskningsintäkterna med ca. 2,7 miljarder kronor årligen.

Även om merparten av citeringarna kan förklaras av tillgången på medel, visar analysen att det finns en rest på cirka två procent, som inte kan förklaras med medelstillgången. Vi har visat att det finns skillnader mellan olika lärosäten. Det finns ingen uppenbar kvalitetskillnad mellan mindre och stora lärosäten vad gäller medelciteringar. Det finns såväl högskolor, nya universitet och gamla universitet bland de bäst presterande och de sämst presterande lärosätena. Hälften av lärosätena ligger inom 10% från medelnivån och hälften ligger mer än 10% bättre eller sämre än medelnivån.

Man ska dock vara försiktig innan man drar alltför långtgående slutsatser från skillnaderna. I Appendix 2 visar vi utfallet per lärosäte, om man istället utgår från avvikelserna från trendlinjen, snarare än kvoten mellan andel bibliometriskt index och andel intäkter. Även om de stora dragen är lika i figurerna 29 och 22, dvs. lärosäten som kommer väl ut i ena fallet kommer också väl ut i det andra fallet, ser man skillnader i de inbördes placeringarna och hur långt från trendlinjen man hamnar. Detta visar att de faktiska värdena för varje lärosäte i de olika fallen kan variera beroende på vilken definition av kvalitet man använder.

Olika lärosäten kommer också alltid att prestera olika och det kommer att variera med tiden. Det beror på att citeringar, i synnerhet publikationer med väldigt många citeringar, varierar med tiden på ett lärosäte. Ju mindre volym av publikationer desto större kommer dessa variationer att bli. De stora universiteten har med sina stora volymer mer stabila resultat, även om enskilda publikationer även här kan förändra resultatet markant. De mindre lärosätenas forskningsvolym är att jämföras med fakulteternas eller ibland institutionernas volym på de stora universiteten. Eftersom det linjära sambandet mellan citeringar och forskningsintäkter gäller såväl stora som små lärosäten, betyder detta att man sannolikt kan se samma linjära samband mellan citeringar och intäkter på de stora universitetens fakulteter. Enligt uppgift så

har man konstaterat detta på Göteborgs universitet ¹¹ i samband med den utvärdering av forskningen, som håller på att genomföras där.

Vi har hittills inte diskuterat eventuella felkällor i vår analys. Det finns ett antal möjliga felkällor. En av dessa är VR:s bibliometriska data, som vi använt frekvent i våra beräkningar. Som vi nämnde inledningsvis, så anser vi att de är relevanta och pålitliga data. VR har tagit hänsyn till olika faktorer, så långt det är möjligt, för att det bibliometriska indexet skall återspegla ett lärosätes forskningskvalitet, vad gäller citeringar, på ett rättvisande sätt. Men givetvis har det bibliometriska indexet en begränsad noggrannhet i detta avseende. Vad gäller data för forskningsintäkter så är UKÄ:s databas, där dessa är tagna från, en officiell databas med hög tillförlitlighet.

En möjlig felkälla i detta sammanhang är de resurser som bidrar till ett lärosätes publikationer utan att redovisas som intäkter. Exempel på sådana resurser är inom områden där man har delade anställningar mellan ett lärosäte och en extern arbetsgivare. Inom det medicinska området är detta vanligt. Det kan innebära att man inte redovisar de faktiska totala resurser som finns för forskning i form av forskningstid. För stora lärosäten är detta troligtvis en mindre effekt. För mindre lärosäten exempelvis Örebro universitet, Malmö universitet och även Linköpings universitet kan det få större genomslag¹².

En annan felkälla är uppdelningen mellan utbildning och forskning. Det finns många lärare som inom ramen för sin kompetensutveckling forskar och där forskningen då finansieras genom utbildningsmedel. Av alla dessa skäl ska man som sagt tolka skillnaderna mellan olika lärosäten med viss försiktighet, särskilt för mindre lärosäten. Våra kommentarer kopplade till figur 22 i förhållande till figur 18 illustrerar detta. Även jämförelsen mellan figurerna 29 i Appendix 2 och figur 22 visar detta. Till sist är SCB:s mätning av tid för att söka medel baserad på forskares egenskattning av tid. Egenskattningar kan skilja sig från de faktiska värdena. SCB anger här felmarginaler, som vi hoppas tar hänsyn till detta. Men en viss försiktighet kan vara på sin plats.

Vi har visat att det finns en i det närmaste perfekt korrelation – över 99% - mellan forskningsvolym och citeringar (se figur 21 i avsnitt 3). Detta är ett överraskande resultat då kvalitetsaspekten har en så marginell roll. Den stora korrelationen kan förklaras om man antar att citeringar på en aggregerad nivå fördelas slumpvis. Med en slumpvis fördelning av citeringar kommer antalet citeringar för ett lärosäte att vara linjärt beroende av forskningsvolymen. Tanken att citeringar skulle vara slumpvis fördelade är något som man som forskare känner är helt främmande. Samtidigt är säkert flertalet forskare medvetna om att stora genombrott är svåra att förutsäga. Vi tror att den slumpvisa aspekten av citeringar, som våra resultat visar, beror dels på oförutsägbarheten av vetenskapliga resultat vad gäller citeringar, kopplat till att vi tittar på data på en högt aggregerad nivå.

¹¹ Privat kommunikation med Staffan Edén.

¹² Se även diskussionen kopplat till figur 22. I figur 22 ser vi att Malmö högskola, Örebro universitet och Linköpings universitet har betydligt lägre värden när man tittar på kvoten mellan citeringar och volym än värdena för kvoten mellan citeringar och intäkter. Skillnaderna kan bero på att det finns mer resurser för forskning än de som redovisas som intäkter till lärosätet.

Vi har tagit fram en hel del data som pekar på att extern finansiering påverkar forskningskvaliteten negativt. Data är inte helt samstämmiga, varför vi varit försiktiga i att dra alltför säkra slutsatser. Men faktum är att man kan förklara, dock utan någon underbyggnad, en del av de olika skillnaderna vad gäller effekterna av externa medel. För det första menar vi att den starkare negativa korrelationen med externa medel för enbart de gamla universiteten, jämfört med när vi tar med alla lärosäten, kan förklaras med att de mindre lärosätenas data är mer känsliga för olika variationer, som inte ingår i analysen. För det andra tror vi att den starkare negativa korrelationen mellan kvoten bibliometri och publikationsvolym (figur 27) jämfört med kvoten bibliometri och intäkter beror på att publikationsvolymen är ett säkrare mått på den forskningskapacitet som lärosätena har. Olikheter, till exempel beroende på forskare som inte bara finansieras av de egna intäkterna eller osedvanligt höga kostnader för infrastruktur, försvinner när man använder publikationsvolymen.

Vi har i slutet av förra avsnittet givet en plausibel förklaring till den negativa korrelationen mellan kvalitet och externa medel. Det följer genom att vi visat att det finns ett tydligt samband mellan hur mycket tid som läggs på ansökningar och hur mycket externa medel som ett lärosäte har. Ju mer tid på ansökningar desto större andel externa medel. Mer tid på ansökningar leder till mindre tid att forska och publicera och därmed mindre antal citeringar. Därför finns en logisk förklaringskedja som knyter ihop ökad andel externa medel med minskad forskningskvalitet. Men denna logiska resonemangskedja motsägs av den negativa korrelationen i figur 27. Som vi anmärkte i förra avsnittet behövs mer analys för att förstå vad sammanhangen. Vi behöver också förklara att den negativa korrelationen mellan kvalitet och externa medel blir mindre tydlig när man tittar på topp 10% citerade publikationer. En förklaring kan vara att i detta fall finns en kompenserande effekt av att den externa finansieringen lett till fler publikationer inom topp 10% gruppen. Denna kompensation kan dock inte vara särskilt stor, eftersom den enligt våra data inte kompenserar de effektivitetsförluster som externa medel leder till.

Skälet till att vi har en hög andel externa intäkter är säkerligen flera. Ett av huvudskälen är tron från politiskt och annat håll att medel som fördelas i konkurrens ökar kvaliteten. Eftersom kvalitets-skälet inte har någon substans enligt vår analys, är det viktigt att diskutera vilka eventuella andra skäl som finns för att ha en hög andel externa medel. Vi tror att de skäl som finns förutom kvalitetsaspekten är framförallt objektivitetsaspekten och politisk styrning.

Objektivitetsaspekten innebär att regering och riksdag vill, då de fördelar medel, kunna förvissa sig om att fördelningen grundar sig på objektiva och transparenta kriterier. Genom att fördela medel via en finansiär, som genom ansökningsförfarande och beredningsprocess fördelar medel, så kan statsmakterna uppnå objektivitet och transparens. Men objektivitet och transparens kan enkelt uppnås på annat sätt, även om medlen fördelas direkt till lärosätena. Detta kan till exempel ske genom fördelningsnycklar. I kunskapsöversikten [SUHF 2015] finns en genomgång av fördelningssystem som används i olika länder.

Den politiska aspekten innebär att regering och riksdag fördelar medel utifrån ett politiskt syfte till exempel att stärka forskningen inom område X eller att öka Sveriges innovationsförmåga. Det är svårare för regering och riksdag att fördela medel direkt till lärosätena med ett så tydligt politiskt mål. Vilka lärosäten skulle få del av dessa resurser? Hur skulle man fördela mellan lärosätena? Därför fördelas medlen till en lämplig statlig finansiär med ett tydligt uppdrag

grundat på den politiska intentionen. Men politisk styrning går att uppnå utan att fördela via mellanhänder. Här kan man titta på internationella exempel såsom Danmark eller Nederländerna, där man lyckats kombinera en hög andel direkta statliga anslag med en tillräcklig politisk styrning.

Det finns flera skäl, förutom de kvalitetsvinster som vi pekat på ovan, varför en mindre andel av externa medel är att föredra. Den höga andelen av kortsiktiga medel påverkar möjligheten att långsiktigt och strategiskt utveckla verksamheten på ett lärosäte. De externa medlen gör också att den strategiska rörelsefriheten begränsas, eftersom en hel del av det direkta anslaget binds upp genom medfinansiering. En hög andel externa medel gör vidare att många anställningar är tidsbegränsade, då finansieringen av projektanställda forskare är osäker efter projektets slut. Även tillsvidareanställda lärares och forskares anställningar finansieras av en i många fall stor andel externa medel. Detta gör att forskningen riskerar att bli mer kortsiktig och med ett mindre risktagande. Man vill snabbt och säkert kunna visa på resultat eftersom man är beroende av att kunna få fortsatt extern finansiering. Detta påverkar den långsiktiga kvalitetsutvecklingen, men också självständigheten av den forskning man bedriver.

Vi menar därför sammantaget att det inte finns några egentliga hinder för att minska andelen externa medel. Tvärtom finns många goda skäl som talar för att minska andelen externa medel inte minst kvalitetsskäl. Det handlar snarare om politisk vilja. Jag hoppas att denna rapport kan hjälpa till i detta sammanhang.

Jag vill tacka Ulf Heyman för flera intressanta diskussioner kopplade till arbetet med denna rapport.

Referenser

[Eyre-Walker och Stoletsky 2013]: Adam Eyre-Walker and Nina Stoletsky, "The Assessment of Science: The Relative Merits of Post-Publication Review, the Impact Factor, and the Number of Citations", PLoS Biol 11(10): e1001675. doi:10.1371/journal.pbio.1001675, 2013

[Heyman 2012]: Ulf Heyman och Ulf Sandström, "Indikatorbaserad fördelning av statsanslag för forskning: har det fungerat?" Forskning om forskning nr 4 (2012)

[Heyman 2014]: Ulf Heyman, "Effekten av högskolesektorns forskningsfinansiering sedan 2009", Uppsala universitets rapport UFV 2014/1412

[Pan 2012]: R. K. Pan, K. Kaski, and S. Fortunato, "World citation and collaboration networks: Uncovering the role of geography in science", Scientific Reports, 2, 902. <http://dx.doi.org/10.1038/srep00902>, arXiv 1209.0781 [physics.soc-ph]

[Sandström 2008]: Ulf Sandström och Erik Sandström, "Resurser för citeringar", Rapport Högskoleverket 2008:18 R, 2008

[Sandström-Besselaar 2018]: Ulf Sandström och Peter van Besselaar, "Funding, evaluation, and the performance of national research systems", Journal of Informetrics 12 (2018) 365–384

[SCB 2018]: SCB:s statistikdatabas (2018.07.08) http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_UF_UF0304_UF0304B/UoHIndArsvRelLaroTjib/?rxid=d86d43b0-a9e2-4a71-92c3-de1c2765297f

[Steen 2012]: Steen, J. v. , "Modes of Public Funding of Research and Development: Towards Internationally Comparable Indicators", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2012/04

[SUHF 2015]: "System för forskningsfinansiering och kvalitet – en internationell kunskapsöversikt", Rapport SUHF:s expertgrupp för kvalitetsfrågor, 2015 (finns tillgänglig på webben: <http://www.suhf.se/publicerat/rapporter>)

[UKÄ 2017]: "Forskningsfinansiering vid svenska universitet och högskolor", UKÄ rapport 2017:1

[UKÄ 2018]: UKÄ:s statistikdatabas (2018.08.13): <http://www.uka.se/statistik--analys/statistikdatabas-hogskolan-i-siffror.html>

[VR 2010]: "Bibliometrisk indikator som underlag för medelsfördelning", Rapport Vetenskapsrådet 2009

[VR 2014]: "Forskningskvalitetsutvärdering i Sverige – Fokus", Rapport Vetenskapsrådet 2014, ISBN 978-91-7307-250-2

[VR 2018]: Bibliometrisk data, <https://vr.se/analys-och-uppdrag/vi-analyserar-och-utvarderar/bibliometri.html> (180629)

Appendix 1: Tabell med data

Lärosäte	Bibliometriskt index 2013-15	Andel	Forskningsmedel 2012-15	Andel forskningsmedel	Kvot bibliometri/forskningsmedel	Andel ext medel 2012-15
Blekinge Tekniska Högskola	214	0,40%	604	0,41%	0,96	44,03%
Chalmers Tekniska Högskola	2799	5,20%	9625	6,59%	0,79	66,78%
Gymnastik- och idrottshögskolan	57	0,11%	148	0,10%	1,05	49,50%
Göteborgs universitet	5209	9,68%	13994	9,59%	1,01	49,15%
Högskolan Dalarna	144	0,27%	434	0,30%	0,90	49,38%
Högskolan i Borås	177	0,33%	500	0,34%	0,96	55,25%
Högskolan i Gävle	202	0,38%	492	0,34%	1,12	31,95%
Högskolan i Halmstad	159	0,30%	463	0,32%	0,93	52,80%
Högskolan i Jönköping	351	0,65%	897	0,61%	1,06	55,83%
Högskolan i Skövde	105	0,20%	397	0,27%	0,72	58,25%
Högskolan Kristianstad	106	0,20%	248	0,17%	1,16	24,80%
Högskolan Väst	107	0,20%	376	0,26%	0,77	55,80%
Karlstads universitet	557	1,03%	1342	0,92%	1,13	40,83%
Karolinska Institutet	6073	11,29%	20070	13,75%	0,82	63,15%
Kungl. Tekniska högskolan	4435	8,24%	11447	7,84%	1,05	62,08%
Linköpings universitet	3801	7,07%	7806	5,35%	1,32	54,80%
Linnéuniversitetet	702	1,31%	1780	1,22%	1,07	36,80%
Luleå tekniska universitet	940	1,75%	3563	2,44%	0,72	61,30%
Lunds universitet	7008	13,03%	19677	13,48%	0,97	56,40%
Malmö högskola	584	1,09%	1006	0,69%	1,58	56,18%
Mittuniversitetet	371	0,69%	1426	0,98%	0,71	42,78%
Mälardalens högskola	309	0,57%	928	0,64%	0,90	64,38%
Stockholms universitet	5001	9,30%	10714	7,34%	1,27	44,85%
Sveriges lantbruksuniversitet	2857	5,31%	8866	6,07%	0,87	52,43%
Umeå universitet	3221	5,99%	9534	6,53%	0,92	50,98%
Uppsala universitet	7101	13,20%	17004	11,65%	1,13	51,90%
Örebro universitet	811	1,51%	1525	1,04%	1,44	40,08%

Appendix 2 Avvikelse från trendlinje

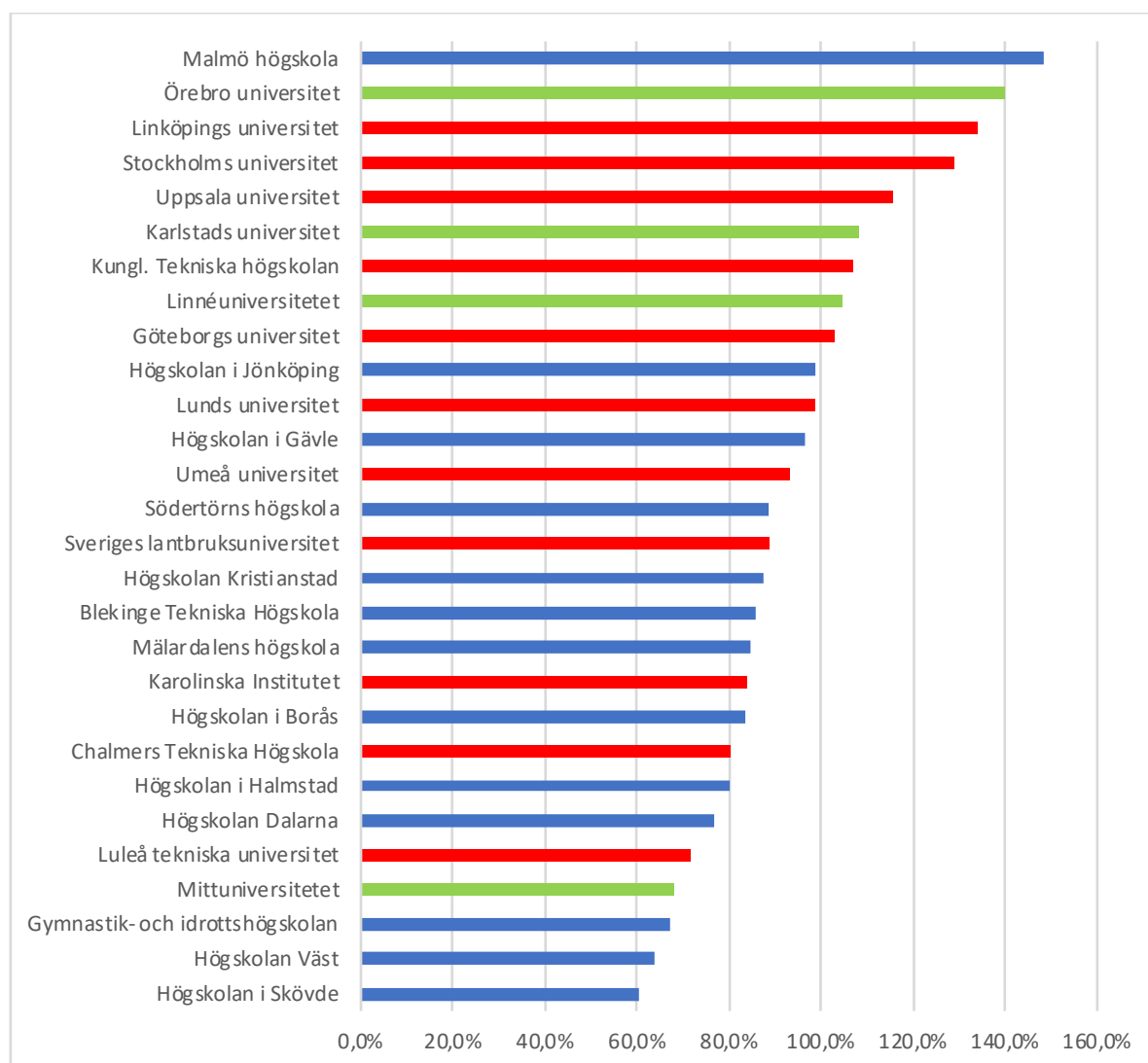


Fig. 29 Avvikelse från trendlinje i figur 14 per lärosäte. Data gäller andel bibliometriskt index för 2013-2016 som funktion av andel intäkter för forskning 2012-2015. Värdet 100% svarar mot värdet på trendlinjen i figur 14.

Vi visar ovan i figuren den vertikala avvikelsen från trendlinjen i figur 14 normerad så att 100% svarar mot värdet på trendlinjen. Resultat kan jämföras med figur 22, som använder kvoten mellan andel bibliometriskt index och andel intäkter. Vi ser att ordningen mellan lärosäten har förändrats något för flera lärosäten. Nedan visas hur avvikelsen från trendlinjen beror av andelen externa medel. Vi ser att vi i detta fall inte får någon korrelation.¹³ Om vi bara tittar på gamla universiteten finner vi att det finns en negativ korrelation med $R=51\%$.

¹³ I figuren nedan har Södertörns högskola inte tagits med, då de officiellt redovisar en mycket hög extern finansiering genom Östersjöstiftelsen. Denna stiftelse delar bara ut medel till Södertörns högskola och medel därifrån bör därför snarare räknas som direkta anslag.

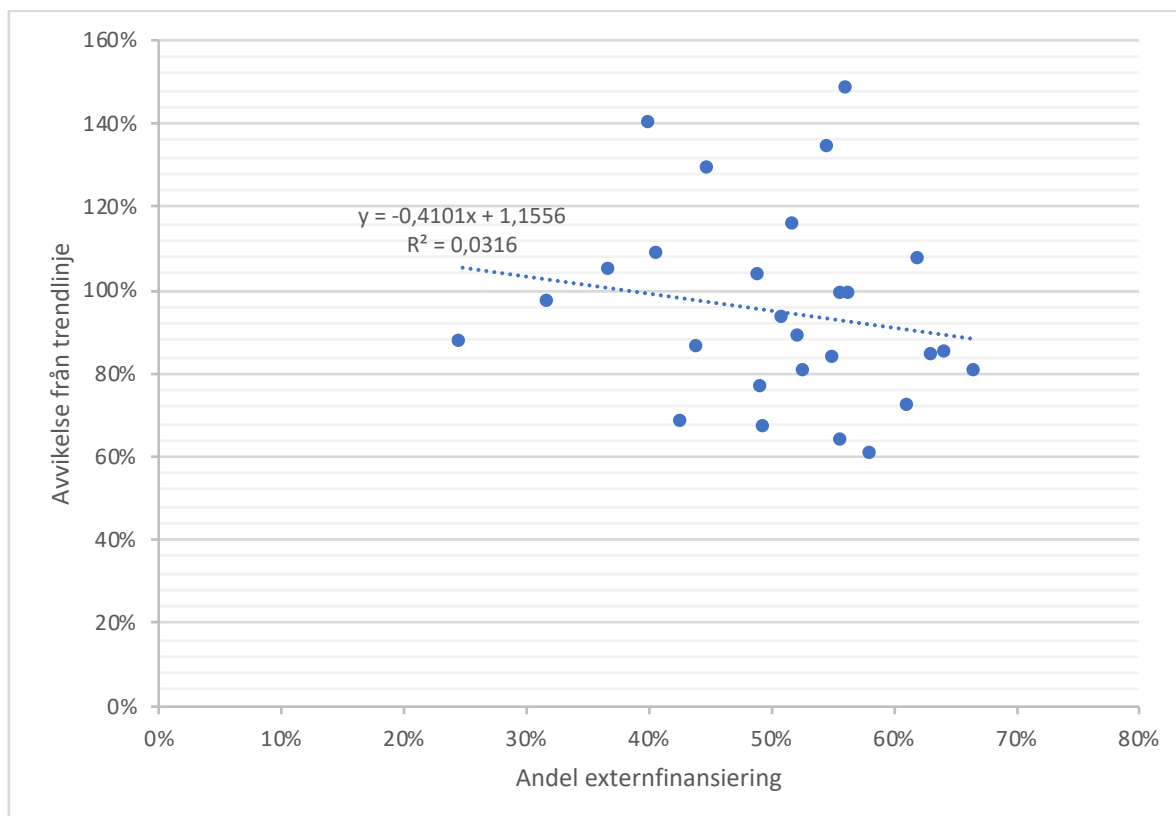


Fig. 30 Vertikala avvikelser från trendlinjen (värden enligt figur 29) som funktion av andelen externa medel (horisontella axeln). Varje punkt representerar ett lärosäte.

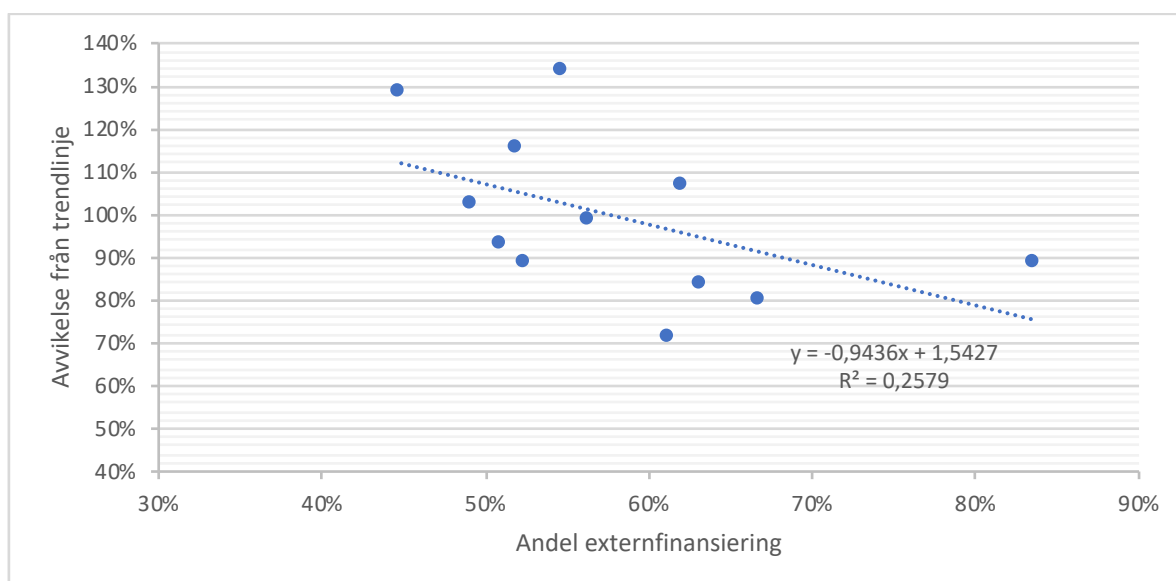


Fig. 31 Vertikala avvikelser från trendlinjen (värden enligt figur 29) som funktion av andelen externa medel. Enbart gamla universitet.