

Koncentration eller spredning?

Fordeling af konkurrenceudsatte forskningsmidler på tværs af danske bevillingsorganer

Rapport udarbejdet af Dansk Center for Forskningsanalyse på opdrag fra DEA

Seniorforsker Kaare Aagaard, Professor Jesper W. Schneider og Seniorforsker Jens Peter Andersen
Danish Centre for Studies in Research and Research Policy
Department of Political Science
School of Business and Social Sciences
Aarhus University

Indhold

Sammenfatning	5
1. Indledning	8
2. Datagrundlag og metode	11
3. Resumé af litteraturgennemgang	13
3.1. Deskriptive analyser	13
3.2. Centrale argumenter og empiriske resultater	14
3.3. Sammenfatning	16
4. Bevillinger, virkemidler og beløbsstørrelser	17
4.1. Fordeling på virkemiddeltyper	17
4.2. Beløbsstørrelser	19
5. Fordeling af midler på områder og køn	23
5.1. Fordeling mellem områder	23
5.2. Kønsfordelinger	26
6. Koncentration af bevillinger på individniveau	29
6.1. Koncentration af midler på individniveau på tværs af områder	29
6.2. Koncentration af midler på individniveau inden for områder	32
7. Område-analyse baseret på bevillingsmodtagernes publiceringsprofil	36
7.1. De største finansierende organers individuelle profiler	38
7.1.1. DFF og Grundforskningsfonden	38
7.1.2. De ikke offentlige sundhedsvidenskabelige fonde	40
7.1.3. De bredere ikke-offentlige fonde	43
7.2. Sammenfatning på undersøgelsens område-analyse	44
8. Karakteristika for modtagere af særligt prestigefyldte bevillinger	45
9. Afsluttende kommentarer	47
Referencer	50
Appendiks A1: Datagrundlag og metode	52
Analysens dækningsgrad	52
Dataindsamling og databehandling	53
Appendiks A2: Områdeprofiler ved NNF's fire mega-centre	57

Sammenfatning

Der præsenteres i denne rapport en analyse af fordelingen af konkurrenceudsatte forskningsmidler på tværs af danske bevillingsorganer over en 13-årig periode fra 2004-2016. Analysen baserer sig på 19.399 bevillinger med en samlet bevillingssum på i alt ca. 52.9 milliarder kroner (opgjort i løbende priser) fordelt på i alt 7.539 bevillingsmodtagere. Med fokus på henholdsvis individer, køn og områder kredser alle rapportens analyser om spørgsmålet om balancer mellem koncentration og spredning af midler.

Rapporten indledes med redegørelse for analysens datagrundlag og metode. Herunder peges der på en række forbehold knyttet til datamaterialet, der er indsamlet fra en række forskellige bevillingsorganer med uensartet registrerings- og kategoriseringspraksis. Trods disse forbehold, der er forsøgt imødegået gennem en omfattende rensnings- og standardiseringsproces, vurderes det dog, at rapporten på overordnet plan tilvejebringer en robust indsigt i mønstre i den tværgående fordeling af forskningsmidler. En sådan oversigt har aldrig tidligere været tilgængelig i en dansk kontekst.

Herefter præsenterer afsnit 3 kortfattet hovedresultaterne af en litteraturgennemgang med fokus på spørgsmålet om koncentration eller spredning af forskningsmidler. Overordnet peger dette afsnit på stærke grunde til mere eksplicit at undersøge og diskutere tendenser til koncentration af forskningsmidler. Der er i litteraturen generelt set klar overvægt af argumenter, der taler for spredning af midler på en bred kreds af forskere. Ligeledes peger en lang række empiriske studier på faldende marginal-afkast af hver investeret krone i forskning, når man når over et vist niveau af koncentration. Dette niveau varierer dog på tværs af disciplinære og nationale kontekster. Spørgsmålet om fordeling af konkurrenceudsatte midler bør derfor ikke blot reduceres til et simpelt valg mellem koncentration eller spredning, hvilket vil oversimplificere et komplekst problem. Hvordan der kan findes passende balancer mellem koncentration og spredning er snarere et spørgsmål om grader. Både for høj og for lav grad koncentration synes at kunne resultere i ineffektiv anvendelse af midler, men meget af litteraturen indikerer dog at et tilstrækkeligt niveau af midler til at opnå 'kritisk masse' ikke nødvendigvis er specielt højt. Et kernespørgsmål er derfor hvordan hensigtsmæssige niveauer kan identificeres for forskellige områder. Givet de formodede fordele knyttet til en væsentlig grad af spredning af forskningsmidler er der således under alle omstændigheder behov for langt grundigere og mere systematiske undersøgelser af egentlige fordelinger og deres konsekvenser. De følgende afsnit søger at tilvejebringe et bedre grundlag for at tage denne type diskussioner i en dansk forskningspolitisk kontekst.

Med dette udgangspunkt følger der i afsnit 4 en overordnet analyse af rapportens datagrundlag. Her redegøres der for hovedtræk i indholdet af databasen med fokus på antal bevillinger, antal bevillingsmodtagere samt fordeling af midler på virkemidler og beløbsstørrelser. Hvad angår virkemidler vises det i afsnittet, at langt hovedparten af bevillingerne, hvad enten de opgøres i bevillingsantal eller i bevillingssum, kan henføres til blot 4 af de 13 virkemiddeltyper, som rapporten opererer med. Virkemidlerne 'Projekter', 'Centre', 'Mega-centre' og 'Postdocs' tegner sig således for mere end 85 procent af bevillingerne, når der opgøres på bevillingssum. Afsnittet viser dog også, at der er flydende grænser mellem visse virkemidler som følge af varierende brug af kategoriseringer hos forskellige bevillingsgivere.

Afsnit 5 dykker derefter dybere ned i spørgsmålet om fordelinger mellem videnskabelige områder samt mellem mænd og kvinder. I forhold til område-opdelingen skelnes der i første omgang udelukkende mellem de natur-, tekniske- og sundhedsvidenskabelige områder på den ene side og humanistiske og

samfundsvidenskabelige områder på den anden. I afsnit 7 undersøges fordelingen på områder dog mere detaljeret på baggrund af bibliometriske data. Den simple opdeling i afsnit 5 viser som forventet en stærk koncentration af konkurrenceudsatte forskningsmidler på de natur-, tekniske- og sundhedsvidenskabelige områder. Hvor Humaniora og Samfundsvidenskab tilsammen tegner sig for 27 procent, når der fokuseres på årsværk og FoU omkostninger, ser billedet væsentligt anderledes ud, når der fokuseres på fordelingen af de konkurrenceudsatte midler inkluderet i databasen. Her ses det, at Humaniora og Samfundsvidenskab tegner sig for henholdsvis 16 procent af bevillingsmodtagerne, 11 procent af antallet af bevillinger og kun 6 procent af den samlede bevillingssum.

Et tilsvarende skævt billede viser sig, når der frem for områder i stedet fokuseres på køn. Kvinder tegner sig for 40 procent af de samlede videnskabelige årsværk i universitetssektoren, men udgør kun 34 procent af bevillingsmodtagerne. Disse 34 procent har efterfølgende fået 29 procent af bevillingerne, når der måles på antal, men kun 22 procent af den samlede bevillingssum. Dette billede dækker dog over væsentlige område-forskelle. Ikke overraskende er balancen væsentligt mere skæv på de natur-, tekniske- og sundhedsvidenskabelige områder, hvor der traditionelt har været større overvægt af mænd end inden for de humanistiske og samfundsvidenskabelige områder

Hvor afsnit 5 fokuserer på koncentration/spredning af midler på områder og køn, drejes opmærksomheden i afsnit 6 i retning af graden af koncentration på individniveau. Det undersøges her i hvilket omfang forskningsmidler koncentrerer på en mindre elite af bevillingsmodtagere, og der ses i denne sammenhæng også på potentielle område- og kønsforskelle. Også her viser resultaterne ganske entydigt, at de konkurrenceudsatte forskningsmidler fordeles særdeles skævt i den samlede forskerpopulation. Der kan i den ene ende identificeres en relativt lille elite med både mange og store bevillinger og i den anden ende en lang hale af forskere med få, små eller ingen bevillinger.

I afsnit 7 præsenteres der efterfølgende en mere detaljeret område-analyse baseret på en afgrænset del af databasen. På baggrund af en matchning af bevillingsmodtagernes navne med publikationsoplysninger i Web of Science databasen beriges data således, at eksempelvis emneprofiler langt mere præcist kan fastslås. Emneprofilerne udnyttes i denne delanalyse til at danne kort, der viser hvor i det samlede publiceringsunivers databasens bevillingsmodtagere placerer sig. Dermed kan spørgsmålet om koncentration og spredning også mere visuelt analyseres. Det undersøges herunder også, hvordan de forskellige finansierende organer placerer sig i forhold til hinanden. Delanalysen viser en forholdsvis klar arbejdsdeling mellem de inkluderede finansierende organer, men peger samtidig også på såvel overlap mellem fonde i form af fælles prioriteringsområder såvel som huller imellem dem, som ingen finansierer. Mere detaljerede analyser er dog nødvendige, før der for alvor kan dykkes ned i spørgsmålene om koncentration på område- og emneniveauer og årsager hertil, men der tages her nogle indledende skridt og anvises en vej fremad, hvis sådanne spørgsmål skal belyses grundigere.

Afsnit 8 repræsenterer det sidste empiriske afsnit og viser en kortfattet analyse af bevillingsmønstre for nylige modtagere af særligt prestigefyldte bevillinger. Der fokuseres her på forskere, der inden for de seneste år enten har modtaget et ERC Advanced Grant eller et Grundforskningscenter, og ses på deres bevillingshistorik samt andre karakteristika frem til modtagelsen af den seneste store og prestigefyldte bevilling. Overordnet viser analysen, at der er tale om særdeles veletablerede forskere med lang historik i forskningssystemet og stor tidligere bevillingssucces. Resultaterne indikerer således, at 'track records' i forhold til denne type bevillinger vægter tungt, og at det synes at være vanskeligt for knapt så etablerede

forskere med nye og potentielt banebrydende ideer at opnå denne type bevillinger. At der er tale om relativt etablerede bevillingsmodtagere er ikke i sig selv overraskende givet bevillingstypernes karakteristika, men mønstret antyder ikke desto mindre, at risikovilligheden også her fremstår som et sekundært parameter i tildelingsprocedurerne.

Endeligt består afsnit 9 af nogle afsluttende sammenfattende kommentarer. Der peges her på centrale forskningspolitiske spørgsmål, som analysen kan danne grundlag for, ligesom der også peges på andre mulige analyser, som vil kunne forbedre vidensgrundlaget yderligere i forhold til den type rapportens centrale problemstillinger.

1. Indledning

Konkurrenceudsatte midler spiller en stadig stigende rolle i finansieringen af den offentlige forskning og har dermed både direkte og indirekte indflydelse på prioriteringen af forskningsindsatsen på såvel individniveau som tematisk niveau. Dette gælder både i Danmark og internationalt, hvor forskningsfinansieringssystemet opfattes som det væsentligste styringsinstrument i bestemmelsen af omfanget, indholdet og retningen af de offentlige forskningsaktiviteter (Edquist 2003; Aagaard 2017). Spørgsmålet om fordelingen af konkurrenceudsatte forskningsmidler er derfor blandt de mest centrale i forskningspolitikken og relaterer sig til en lang række aktuelle diskussioner: herunder de eksterne midlers påvirkning af anvendelsen af basismidlerne (Aagaard 2017), deres betydning for yngre forskeres karrieremuligheder (DFiR 2016; 2018), deres betydning for risikovilligheden og diversiteten i den udførte forskning (Aagaard et al. 2018), den mest effektive fordeling af midler i forhold til beløbsstørrelser og grad af koncentration (Aagaard et al. 2018), konsekvenser af excellence-satsninger (Stilgoe 2014; Bloch & Sørensen 2014) samt spørgsmålet om hvilke typer bevillinger forskere rent faktisk efterspørger (Wohlert et al. 2018).

Samtidig er dette tema imidlertid også et af de mest underbelyste, når fokus rettes mod andet end fordelingen af konkurrenceudsatte forskningsmidler på helt aggregerede enheder såsom hovedområder eller institutioner. Ud over nogle grove estimater er den tilgængelige viden om karakteren og effekterne af konkurrenceudsættelse med andre ord særdeles sparsom. Såvel i den akademiske litteratur som i et praktisk forskningspolitisk perspektiv er der nærmest ingen viden om graden af reel koncentration af forskningsmidler på personer og emneområder, om samspillet mellem forskellige finansieringsorganer og om samspillet mellem forskellige finansieringstyper. Manglen på viden skyldes først og fremmest, at den konkrete fordeling af midler sker relativt ukoordineret og uigennemsigtigt på tværs af en lang række offentlige og private finansieringsorganer, hvilket hidtil har gjort det vanskeligt at skabe et samlet overblik. Et kernespørgsmål er således hvilke aggregerede effekter, der kan observeres som resultat af en lang række delvist uafhængige bevillingsbeslutninger på lavere niveauer? Når dette spørgsmål betragtes i et tværgående systemperspektiv kan det belyses, hvordan og i hvilket omfang summen af disse enkelt-beslutninger fører til spredning eller koncentration af midler på individer og områder.

På den ene side er der således behov for en syntese af de væsentligste bidrag til de løbende diskussioner af fordeling af konkurrenceudsatte midler – herunder særligt spørgsmål om koncentration og spredning - i den internationale litteratur. På den anden side gælder det, at vores viden om den faktiske fordeling af konkurrenceudsatte midler også i en dansk kontekst er ganske begrænset. Derfor er der også behov for nationalt forankrede empiriske studier.

Med dette udgangspunkt har Center for Forskningsanalyse ved Aarhus Universitet (CFA) på opdrag fra Tænketanken DEA gennemført et projekt med generelt fokus på konkurrenceudsatte forskningsmidler og herunder haft et specifikt perspektiv på spørgsmålet om balancen mellem koncentration og spredning i fordelingen af konkurrenceudsatte forskningsmidler. Hovedformålet med nærværende rapport er således:

1. At give et kort sammendrag af resultaterne af en nyligt gennemført systematisk gennemgang af den internationale litteratur med fokus på koncentration og spredning af forskningsmidler.
2. At undersøge forskellige aspekter af fordelingen af konkurrenceudsatte forskningsmidler i en dansk kontekst med inddragelse af bevillingsdata fra både offentlige og private fonde.

Med denne rapport præsenteres der dermed et første forsøg på at skabe et overblik over denne type spørgsmål. Der kan dog peges på tidligere beslægtede undersøgelser, som denne analyse supplerer og bygger videre på. Det gælder i særlig grad Uddannelses- og Forskningsministeriets rapport '*Private fonde en kortlægning af bidraget til dansk forskning, innovation og videregående uddannelse*' (UFM 2016) og rapporten '*Forskningsråd i Danmark - mangfoldighed og universalisme?: En analyse af forskningsrådenes bevillingspraksis i perioden 2001-2006*' (Andersen og Henningsen 2010). I forhold til den første af disse adskiller nærværende analyse sig ved ikke blot at se på aggregerede enheder, men ved også at fokusere på individniveauet. I forhold til den anden analyse adskiller denne sig ved at inkludere en bredere kreds af finansierende organer og der kan dermed i højere grad anlægges et samlet system-perspektiv. I forhold til begge analyser gælder det ligeledes, at nærværende rapport dækker en længere tidsperiode.

Hensigten med rapporten er til gengæld meget lig de ovenfor nævnte undersøgelser. Med analysen er ønsket ikke mindst at bidrage til at forbedre det generelle vidensgrundlag for brugen af konkurrenceudsættelses-instrumentet i dansk forskningspolitik. Med dette udgangspunkt vil projektet kunne initiere og informere såvel generelle som mere specifikke forskningspolitiske diskussioner om virkemidler og prioriteringer.

Af samme årsag er analyserne i helt overvejende grad holdt på aggregeret niveau på tværs af bevillingsorganer. Intentionen med undersøgelsen er ikke at fokusere på enkelte organers bevillingspraksis eller på enkelte forskeres bevillingssucces, men snarere at give et empirisk grundlag for diskussioner af generelle bevillingsmønstre. Analysens fokus er med andre ord først og fremmest systemisk.

Rapporten er opbygget som følger:

Afsnit 2 redegør kortfattet for rapportens datagrundlag og metode. Herunder peges der på en række forbehold knyttet til datamaterialet. Trods disse forbehold vurderes det dog, at rapporten på makroplan kan tilvejebringe en robust indsigt i fordelingen af forskningsmidler som ikke hidtil har været tilgængelig i en dansk kontekst. En mere detaljeret metodegennemgang kan findes i rapportens appendiks.

Herefter præsenterer afsnit 3 hovedresultaterne af en systematisk litteraturgennemgang af spørgsmålet om koncentration af forskningsmidler.

I afsnit 4 følger en overordnet analyse af rapportens datagrundlag. Her redegøres der for hovedtræk i indholdet af databasen såsom antal bevillinger, antal bevillingsmodtagere samt fordeling på virkemidler og beløbsstørrelser.

I forlængelse heraf dykkes der i afsnit 5 dybere ned i spørgsmålet om fordelinger af midler på tværs af videnskabelige områder og køn. Der opereres her med en grov skelnen mellem de natur-, tekniske- og sundhedsvidenskabelige områder på den ene side og humanistiske og samfundsvidenskabelige områder på den anden.

Hvor afsnit 5 fokuserer på koncentration/spredning af midler på områder og køn, drejes opmærksomheden i afsnit 6 i retning af graden af koncentration på individniveau. Det undersøges her i hvilket omfang forskningsmidler koncentrerer på en mindre elite af bevillingsmodtagere, og der ses i denne sammenhæng også på potentielle område- og kønsforskelle.

I afsnit 7 præsenteres herefter en analyse af en lidt mere afgrænset del af databasen, hvor bevillingsmodtagerne er matchet med den bibliometriske 'Web of Science' database. Hermed muliggøres en mere præcis undersøgelse af de forskningsområder og sub-discipliner, som bevillingsmodtagerne placerer sig indenfor. Dette udnyttes til efterfølgende at danne kort, der viser hvor i det samlede publiceringsunivers databasens bevillingsmodtagere grupperer sig. Dermed kan spørgsmålet om koncentration og spredning også mere visuelt analyseres. Det undersøges herunder, hvordan de forskellige finansierende organer placerer sig i forhold til hinanden.

Endeligt repræsenterer Afsnit 8 det sidste empiriske afsnit og viser en kortfattet analyse af bevillingsmønstre for modtagere af nylige, særligt prestigefyldte bevillinger. Der fokuseres her på forskere der inden for de seneste år enten har modtaget et ERC Advanced Grant eller et Grundforskningscenter og ses på deres bevillingshistorik samt andre karakteristika frem til modtagelsen af den seneste store og prestigefyldte bevilling.

Endeligt indeholder afsnit 9 nogle få afsluttende kommentarer samt bud på hvilke forskningspolitiske diskussioner rapportens analyser kan danne grundlag for.

Bortset fra de tre indledende afsnit samt det afsluttende har rapporten i overvejende grad form af en kommenteret tabel- og figursamling. Hensigten med rapporten er således ikke at præsentere færdige svar på de spørgsmål, der rejses. I første omgang er intentionen snarere at skabe forudsætninger for en mere oplyst diskussion af de temaer, der berøres i analysen.

2. Datagrundlag og metode

I det følgende præsenteres en kort opsummering af rapportens datagrundlag og metode. En mere detaljeret fremstilling af dette kan findes i Appendiks A1.

Databasens indhold

Undersøgelsen som helhed baserer sig på data indsamlet i perioden fra december 2016 til oktober 2017 og omfatter bevillinger fra både offentlige organer og en række private erhvervsdrivende fonde, almennyttige fonde, samt sygdomsbekæmpende foreninger. De anvendte bevillingsdata er tilvejebragt ved direkte henvendelse til bevillingsorganerne samt høstet fra offentligt tilgængelige kilder såsom årsbøger, uddelingsoversigter på hjemmesider o. lign.

Bevillingsoversigten dækker perioden 2004-2016 og baserer sig på finansieringsdata fra syv offentlige organer samt otte private fonde (se hvilke i afsnit 4 samt i Appendiks A1). I alt er der tale om 19.399 bevillinger uddelt over en 13-årig periode fra 2004 til 2016. Der er i denne periode uddelt i alt ca. 52,9 milliarder kroner (opgjort i løbende priser) til i alt 7.539 bevillingsmodtagere.

Fokus i analysen er udelukkende på forskningsfinansiering. Alt andet er så vidt muligt sorteret fra i dataindsamlingsfasen. Det er imidlertid vigtigt at understrege at databasen IKKE indeholder komplette finansieringsdata for det danske forskningssystem i den undersøgte periode. Det er ikke alle fonde, der er med, og det er ikke alle af de medtagne fonde, der har lige systematiske og dækkende opgørelser for den undersøgte periode. Trods disse mangler gælder det dog, at det med så stor en del af den samlede eksterne finansiering dækket er muligt at vise nogle ganske robuste overordnede fordelinger.

Rensning og harmonisering af data

Det er ligeledes afgørende at understrege, at databasen baserer sig på ikke-standardiserede data på tværs af ganske forskellige bevillingsorganer. Det vil sige, at der i de indhentede data er store variationer i brug af terminologi. Disse forhold er håndteret i de efterfølgende faser af processen, men det er faktorer som skaber støj i de anvendte data. Dette betyder, at de tilgængelige data i den nuværende form er velegnede til makroanalyser, men at mere detaljerede studier vil kræve yderligere rensning og kvalitetssikring, før de kan gennemføres med tilstrækkelig præcision.

Dataindsamlings- og databehandlingsprocessen forløb i følgende trin (som nævnt ovenfor kan en mere uddybende forklaring af de metodiske trin findes i Appendiks A1):

- 1) Indsamling af data fra bevillingsinstitutionerne.
- 2) Sammenfletning af data i en samlet database.
- 3) Standardisering af centrale data-elementer (navne, beløb etc.)
- 4) Standardisering og kodning af virkemiddeltyper
- 5) Kodning af hovedområde
- 6) Kodning for køn
- 7) Tildeling af unikke bevillingskoder
- 8) Kobling til bibliometriske data knyttet til bevillingsmodtagere

Samlet set muliggør disse trin en række analyser, som hidtil ikke har kunnet gennemføres i relation til dansk forskningsfinansiering. Vurderingen på baggrund af gennemgangen af data er, at undersøgelsens overordnede mønstre er særdeles robuste, men at mere specifikke analyser end dem, der er gennemført i denne rapport, vil kræve yderligere rensning og kvalitetssikring.

3. Resumé af litteraturgennemgang

Spørgsmålet om konsekvenserne af forskellige former for fordeling af konkurrenceudsatte forskningsmidler er ikke blot et centralt tema på den forskningspolitiske dagsorden. Det er også blevet tildelt stigende opmærksomhed i den internationale forskningslitteratur gennem det seneste årti.

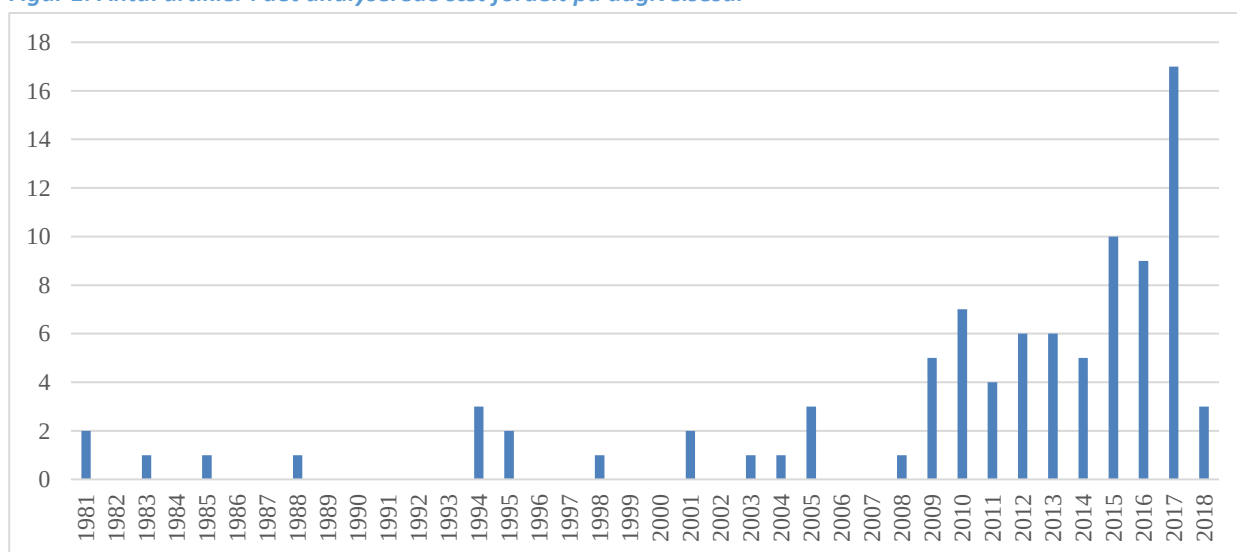
Som en del af vidensgrundlaget for dette projekt er der derfor gennemført en systematisk gennemgang af den akademiske litteratur med fokus på koncentration af forskningsmidler på individ- og gruppe-niveau. Hensigten hermed har ikke mindst været at kvalificere diskussionerne af fordele og ulemper knyttet til forskellige former for fordeling af konkurrenceudsatte forskningsmidler og hermed supplere de empiriske analyser gennemført i nærværende rapport. Kernespørgsmålet i den udvalgte litteratur er således, om koncentration af midler på relativt få topforskere hænder overordnet set er mere hensigtsmæssigt end fordeling af midler i mindre portioner på en bredere gruppe af forskere. Trods spørgsmålets åbenlyse policy-relevans har en sådan gennemgang af såvel empiriske som teoretisk baserede argumenter hidtil hverken været gennemført i en dansk eller en international kontekst.

Med udgangspunkt i systematiske søgninger i databaserne 'Web of Science' og 'Scopus' blev der som grundlag for litteraturgennemgangen udvalgt 97 artikler, der opfyldte søgekriterierne. Baseret på dette sæt af artikler er der efterfølgende gennemført deskriptive analyser af litteraturens sammensætning og orientering, udarbejdet syntese af centrale argumenter i denne, samt udarbejdet en gennemgang af de overordnede tendenser i de tilgængelige empiriske resultater. Det følgende er en kort opsummering af resultaterne af disse aspekter af litteraturgennemgang. Den bagvedliggende artikel er aktuelt under *review*, men en *pre-print* version kan rekvireres ved henvendelse til rapportens forfattere.

3.1. Deskriptive analyser

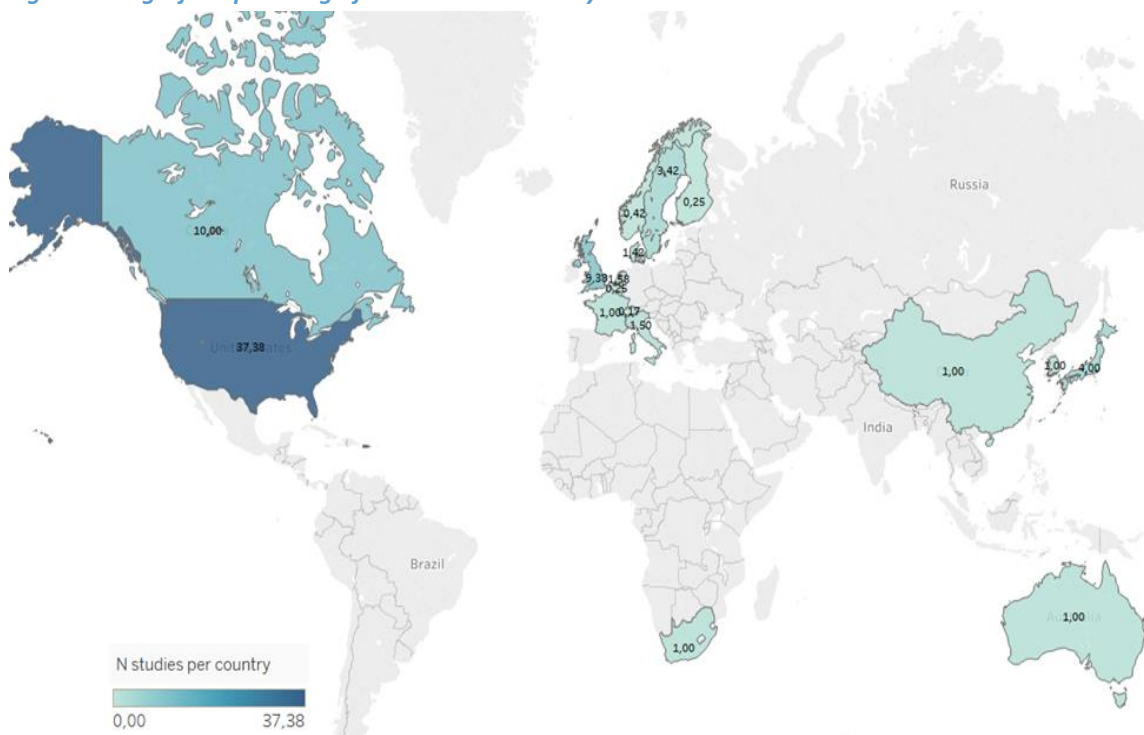
Litteraturen, der beskæftiger sig med konsekvenser af koncentration af forskningsmidler, har i det seneste årti været i kraftig vækst. Som figur 1 nedenfor illustrerer, er hovedparten af artiklerne om dette emne således publiceret i perioden fra 2009 og frem til i dag.

Figur 1: Antal artikler i det analyserede sæt fordelt på udgivelsesår



Det skal imidlertid understreges, at denne litteratur hverken geografisk eller emnemæssigt kan karakteriseres som repræsentativ for forskningssystemet som helhed. Litteraturen har generelt en stærk amerikansk/canadisk orientering (som illustreret i figur 2 nedenfor) og der er ligeledes en betydelig overvægt af publikationer med fokus på det biomedicinske område. Der er dog grund til at antage, at mange af litteraturens centrale pointer alligevel med forsigtighed kan generaliseres til en bredere kreds af lande og et bredere felt af fagområder.

Figur 2: Geografisk spredning af artiklerne i det analyserede sæt



Det gælder også, at den tilgængelige litteratur generelt må betegnes som fragmenteret og karakteriseret ved både konceptuelle og metodologiske begrænsninger. Grundet litteraturens spredte karakter er der således en betydelig terminologisk uklarhed, en generel mangel på krydsreferencer på tværs af de analyserede artikler samt begrænset tværgående erfaringsopsamling.

3.2. Centrale argumenter og empiriske resultater

Trods litteraturens fragmenterede karakter er det imidlertid stadig muligt at destillere og syntetisere en række gennemgående argumenter. I analysen af disse anlægges der i den gennemførte litteraturgennemgang en analytisk skelnen mellem fire overordnede kategorier af argumenter: Effektivitetsorienterede argumenter, epistemiske argumenter, organisatoriske argumenter og argumenter vedrørende *peer review* processer i forbindelse med fordeling af midler. I praksis er disse argumenter ofte sammenvævede og vanskelige at skille ad, men for at skabe mere klarhed i diskussionerne kan der med fordel fokuseres på disse forskellige dimensioner i gennemgangen af argumenterne.

Overordnet viser syntetiseringen af de fremtrædende argumenter i litteraturen en klar overvægt af argumenter for spredning af forskningsmidler på en bred kreds af forskere. Der er generelt ganske få

entydige argumenter for en høj grad af koncentration af forskningsmidler, men til gengæld mange bidrag med fokus på potentielle fordele ved spredning af forskningsmidler i mindre portioner og til flere forskere/forskergrupper.

I relation til gruppen af argumenter med et effektivitetsorienteret sigte fremhæver størstedelen af litteraturen, at der er begrænset empirisk belæg for stordriftsfordele forbundet med en høj grad af koncentration af forskningsmidler. Tværtimod peger mange bidrag på, at der ganske hurtigt kan indtræde deciderede stordriftsulemper. Det konkluderes i mange tilfælde, at det gennemsnitlige merafkast i form af citationer og videnskabelig produktivitet (målt som antal artikler), er faldende ved en høj grad af koncentration af ressourcer på enkeltstående projekter og forskningsenheder eller ved fordeling af midler i store bevillingsportioner. Disse studier indikerer dermed, at den forskningsmæssige produktivitet og gennemslagskraft kan øges ved i stigende grad at sprede bevillinger ud på flere små og mellemstore forskningsteams.

Den væsentligste gruppe af argumenter kan imidlertid henføres til det, vi i gennemgangen betegner som epistemiske argumenter. Det vil sige argumenter med fokus på betydningen for selve vidensindholdet i den finansierede forskning. Et af de oftest nævnte argumenter for at koncentrere midler følger her et såkaldt excellence-rationale, der tilsiger at de dygtigste og mest produktive forskere skal have majoriteten af ressourcerne, da disse forskere med de rigtige betingelser har størst chance for at frembringe videnskabelige gennembrud. I denne kategori er et andet hyppigt nævnt argument, at koncentration af ressourcer i store enkeltbevillinger og på større forskningsenheder giver forskere den nødvendige økonomiske stabilitet og fleksibilitet til forfølge høj-risiko forskning med potentiel høj gennemslagskraft. Overfor dette står der imidlertid en række argumenter, der i stedet peger på nødvendigheden af at anlægge et system-perspektiv frem for et individuelt perspektiv. Kernen i disse argumenter er, at diversitet i forskningsinvesteringer samlet set øger chancerne for videnskabelige gennembrud på systemniveau, fordi mange forskellige konkurrerende forskningsspor (i form af diversitet i tilgange emner, paradigmer, metodologier, teorier etc.) kan forfølges. Spredning af forskningsmidler ses således som en måde at fostre resiliens og dynamik i et system under konstant forandring. I dette perspektiv ses koncentration af midler på den anden side om en strategi, der på systemniveau kan føre til inertie og ringere kapacitet for adaptation og som risikerer at føre til mere mainstream forskning samt undertrykkelse af risikovillighed og kreativitet.

I forbindelse med argumenterne, der knytter sig til organisatoriske forhold i forskningssystemet, fremhæves der ligeledes fordele ved spredning; herunder at en mere jævn fordeling af midler på tværs af områder og emner vil øge de uddannelsesmæssige muligheder for studerende og styrke vækstlaget af yngre forskere inden for en bredere vifte af specialeområder. Desuden fremhæver et andet argument, at et øget fokus på diversitet vil sikre en større forskningsbredde, idet spredning af forskningsmidler vil muliggøre opdyrkning af kommende excellente forskningsmiljøer udenfor prioriterede områder. For koncentration af midler på få hænder fremhæves det til gengæld at store og stærke miljøer vil have positive *spill over* effekter og således kan være med til at løfte de enheder, de er indlejret i.

Endelig peger den sidste kategori af argumenter på problemer med vurderingsprocesserne i forbindelse med allokering af konkurrenceudsatte forskningsmidler. Her fremhæves det, at *peer review* i relation til konkurrenceudsatte midler ikke blot er en omkostningstung, men ofte også en upålidelig og til tider unfair proces, der har vanskeligt ved at identificere de mest lovende ideer. I forlængelse heraf påpeges det, at det nuværende allokeringssystem ofte vil tendere mod at favorisere de forskere, der allerede har bevist deres

forskningsmæssige værd. Til gengæld reducerer de dominerende allokeringssystemer typisk mulighederne for forskere med mindre udbyggede *track-records* og med risikofyldte, men potentielt banebrydende idéer, som ikke kan garantere succes.

Det gælder imidlertid for mange af argumenterne gennemgået ovenfor, at de i højere grad er holdningsbaserede eller teoretisk funderede end egentligt empirisk baserede. I tillæg til syntesen af argumenterne i sig selv blev der derfor i forbindelse med litteratur gennemgangen gennemført en undersøgelse af de empiriske studier af sammenhængen mellem bevillingskoncentration og videnskabelig produktion og/eller gennemslagskraft. Der var her tale om et sub-sæt af 24 artikler. Som indikeret ovenfor støtter også disse studier i overvejende grad op om strategien med sigte på spredning af forskningsmidler på en bredere kreds af forskere. Det overordnede resultat er således, at der over et vist niveau af koncentration af midler kan gennemsnitligt set observeres stagnerende eller faldende marginal-udbytte af hver investeret krone. Dette niveau synes dog at variere betydeligt på tværs af områder og lande. Disse resultater indikerer således, at både for lave og for høje grader af koncentration af forskningsmidler kan være problematiske, hvis der måles på traditionelle bibliometriske indikatorer. Det gælder imidlertid også for denne del af litteraturen, at den fremstår fragmenteret og inkonsistent. Årsagerne er blandt andet vanskelighederne ved at opstille gode designs til undersøgelse af disse spørgsmål, problemer med at definere og måle kerne-begreber som '*funding size*' og '*performance*', ligesom den store variation i finansieringssystemer og finansieringsmekanismer på tværs af lande og områder vanskeliggør gode komparative studier.

3.3. Sammenfatning

Overordnet peger litteraturgennemgangen således på stærke grunde til mere eksplicit at undersøge og diskutere tendenser til koncentration af forskningsmidler. Der er i litteraturen generelt set klar overvægt af argumenter for at tilgodese strategier med fokus på spredning af forskningsmidler på flere hænder, men der er dog væsentlige nuancer til disse resultater. Spørgsmålet bør ikke blot reduceres til et simpelt valg mellem koncentration eller spredning, hvilket vil oversimplificere et komplekst problem. Hvordan der kan findes passende balancer mellem koncentration og spredning er snarere et spørgsmål om grader. Både for høj og for lav grad koncentration synes at resultere i ineffektiv anvendelse af midler, men meget af litteraturen indikerer dog at et tilstrækkeligt niveau af midler til at opnå 'kritisk masse' ikke nødvendigvis er specielt højt. Et kernespørgsmål er derfor, hvordan hensigtsmæssige balancer kan sikres. Givet de formodede fordele knyttet til en betydelig grad af spredning af forskningsmidler er der behov for langt grundigere og mere systematiske undersøgelser af egentlige fordelinger og deres konsekvenser.

De følgende afsnit i denne rapport bidrager til at tilvejebringe et mere oplyst grundlag for diskussioner af sådanne spørgsmål i en dansk forskningspolitisk kontekst.

4. Bevillinger, virkemidler og beløbsstørrelser

I forlængelse af opsummeringen af litteraturgennemgangen i afsnit 3 fortsættes der i de følgende afsnit med en empirisk afdækning af hovedtræk i fordelingen af konkurrenceudsatte forskningsmidler i en dansk kontekst.

I dette første empiriske afsnit beskrives hovedtræk i indholdet af databasen med hovedfokus på spørgsmål om fordelingen mellem forskellige virkemiddeltypen samt spørgsmålet om beløbsstørrelser. Som beskrevet i afsnit 2 inkluderer databasen, der danner grundlag for de følgende analyser, samlet set 19.399 bevillinger uddelt over en 13-årig periode fra 2004 til 2016. Der er i denne periode uddelt i alt ca. 52,9 milliarder kroner (opgjort i løbende priser) til i alt 7.539 bevillingsmodtagere.

Tabel 1: Databasens indhold

Periode	Antal bevillinger	Samlet bevillingssum	Antal modtagere
2004-2016	19.399	52,9 milliarder kr.	7.539

Som beskrevet i Appendiks A1 i denne rapport er bevillingsoplysningerne indhentet fra følgende 15 bevillingsorganer:

- Danmarks Grundforskningsfond
- Det Frie Forskningsråd (i dag Danmarks Frie Forskningsfond)
- Det Strategiske Forskningsråd (erstattet med Innovationsfonden pr. 1. april 2014)
- Højteknologifonden (erstattet med Innovationsfonden pr. 1. april 2014)
- Rådet for Teknologi og Innovation (erstattet med Innovationsfonden pr. 1. april 2014)
- Uddannelses- og Forskningsministeriet (kun Eliteforsk-bevillinger)
- Carlsbergfondet
- Kræftens Bekæmpelse
- Lundbeck Fonden
- Nordeafonden
- Novo Nordisk Fonden
- Trygfonden
- Velux Fonden
- Villum Fonden
- European Research Council (ERC)

Det er imidlertid ikke hensigten med denne rapport at gennemføre analyser af de enkelte organers individuelle bevillingspraksis (i afsnit 7 belyses det dog hvilke emneområder fondene hver især bevilger til). Der fokuseres i stedet primært på de systemiske effekter af summen af samtlige bevillingsorganers praksis.

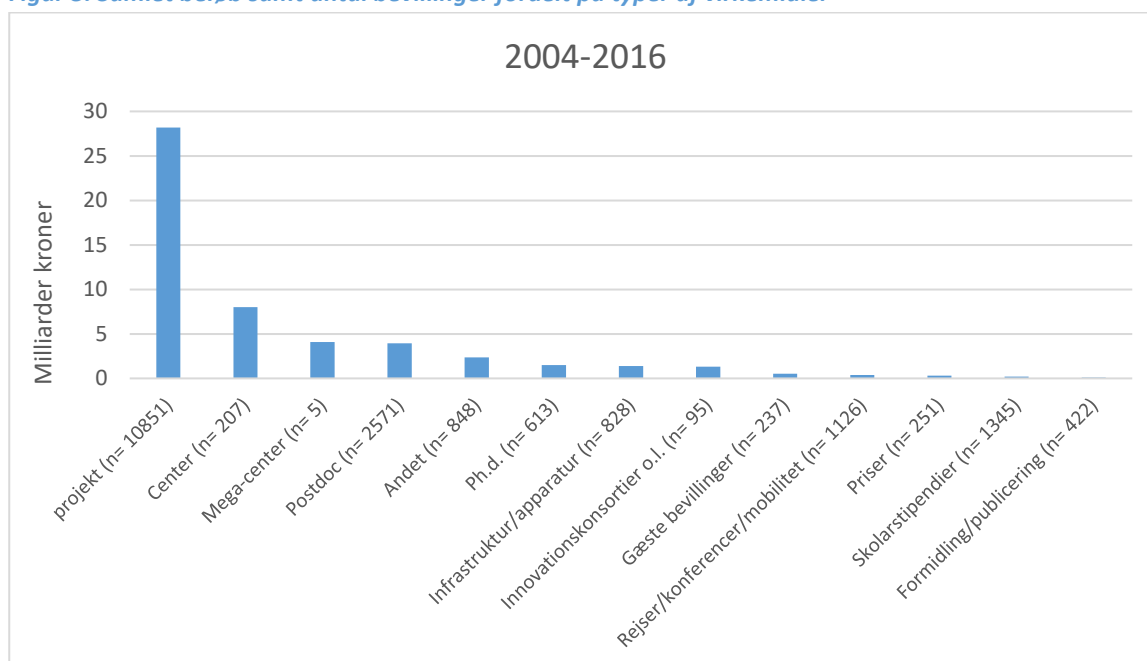
4.1. Fordeling på virkemiddeltypen

Som det mere udførligt gennemgås i Appendiks A1 er bevillingsoplysningerne efter indhentningen kategoriseret og kodet som et af følgende typer af virkemidler:

- Mega-center
- Center
- Projekt
- Postdoc
- Ph.d.
- Priser
- Formidling/publicering
- Rejser/konferencer/mobilitet
- Gæste bevillinger
- Skolarstipendier
- Infrastruktur/apparatur
- Innovationskonsortier o.l.
- Andet

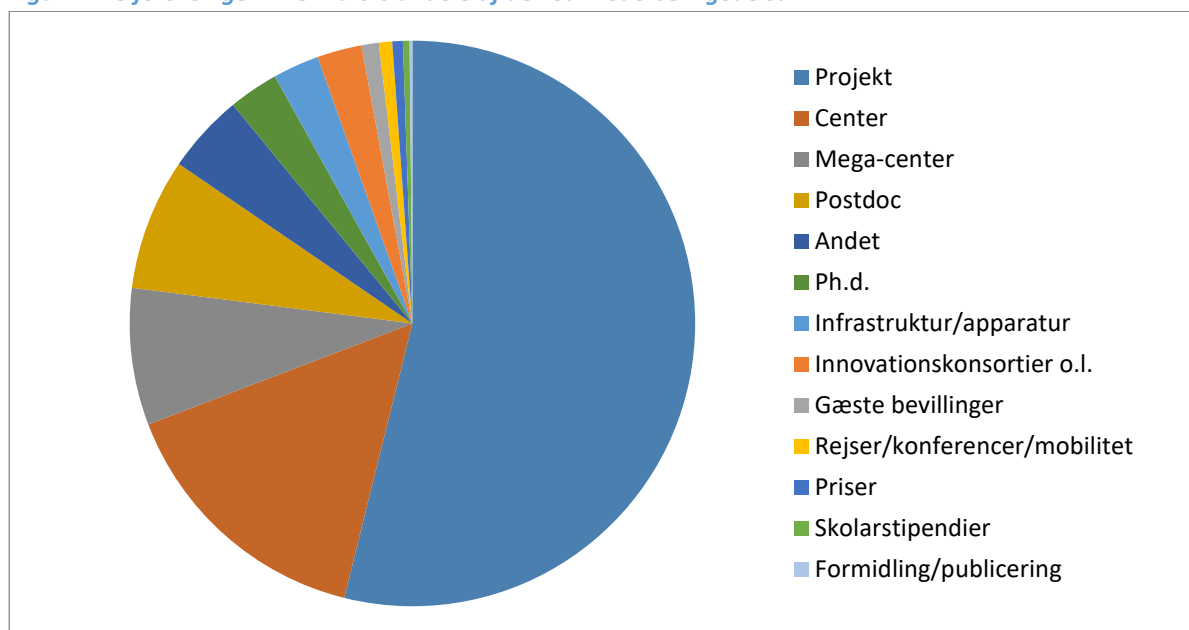
Med udgangspunkt i denne kodning kan det (som det fremgår af nedenstående to figurer) ses at 'Projekter' er det helt dominerende virkemiddel i databasen og at dette virkemiddel alene repræsenterer mere end halvdelen af såvel det samlede bevillingsantal som af den samlede bevillingssum. Ligeledes ses det, at langt hovedparten af den samlede bevillingssum kan henføres til nogle ganske få af virkemidlerne. Som vist i Figur 4 tegner de fire virkemidler 'Projekter' (54 procent), 'Centre' (15 procent), 'Mega centre' (8 procent) og 'Postdocs' (8 procent) sig således for ca. 85 procent af de samlede uddelte midler. I figur 3 nedenfor bør det også bemærkes, at de to kategorier 'Centre' og 'Mega centre' udgør en meget lille andel af det samlede antal bevillinger, men alligevel tegner sig for en betydelig del af den samlede bevillingssum. Omvendt gælder det for en række af de øvrige virkemidler, at de tegner sig for et højt antal bevillinger, men kun repræsenterer et lavt samlet beløb.

Figur 3. Samlet beløb samt antal bevillinger fordelt på typer af virkemidler



Figur baseret på alle bevillinger i databasen fra 2004-2016

Figur 4: De forskellige virkemidlers andele af den samlede bevilgede sum



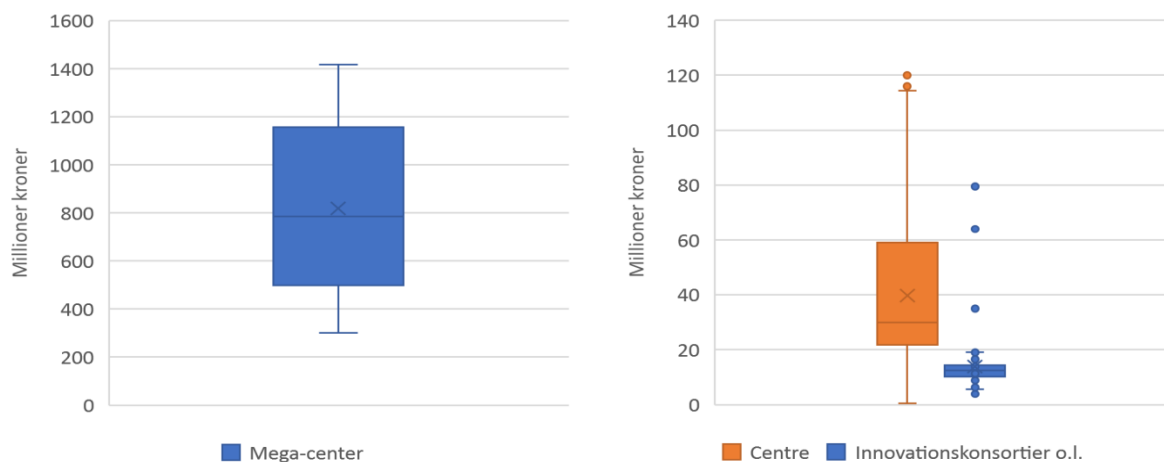
Figur baseret på alle bevillinger i databasen fra 2004-2016

4.2. Beløbsstørrelser

Et andet centralt tema i relation til fordelingen af forskningsmidler knytter sig til spørgsmålet om beløbsstørrelser. I forhold til dette spørgsmål gælder det, at det aggregerede billede af virkemiddel-fordelingen dækker over et mere komplekst billede inden for de enkelte virkemiddel-kategorier. Det gælder således for hovedparten af virkemidlerne, at der er betydelig variation i beløbsstørrelser inden for hver kategori, og at der i mange tilfælde er meget markante *outliers*. Det betyder, at simple gennemsnitsberegninger på bevillingsstørrelser i mange tilfælde kan give et misvisende billede.

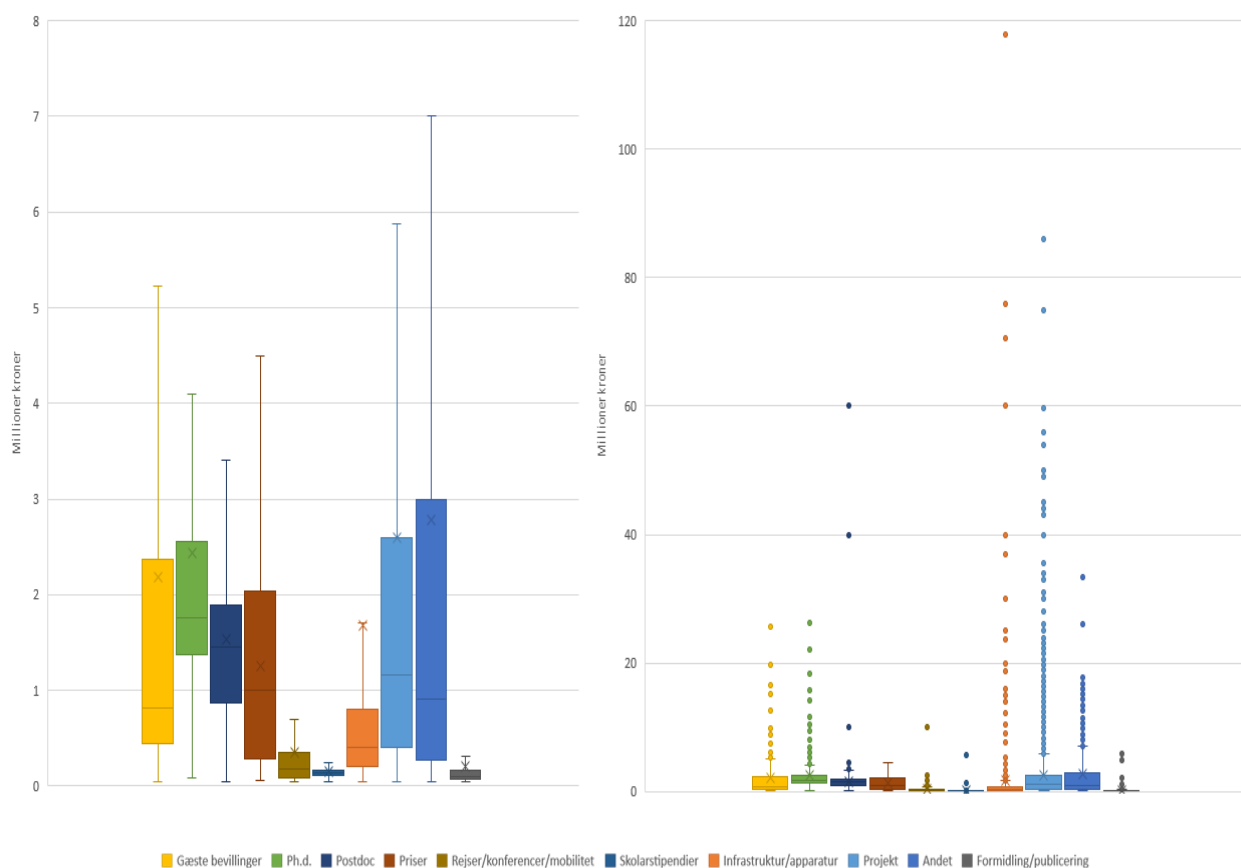
Som vist i figur 5 er det derfor nødvendigt at visualisere fordelingerne indenfor de enkelte virkemidler ved hjælp af såkaldte boks-plots. Hermed kan ikke blot gennemsnitsbeløbsstørrelser aflæses, men også eksempelvis median-værdier og *outliers*. Som figuren viser, gælder det for en lang række af kategorierne, at der er stor afstand mellem median og gennemsnit. Blandt de beløbsmæssigt tungere virkemiddelkategorier er dette særligt tydeligt for 'Projekter', 'Centre', 'Infrastruktur' og 'Andet'.

Figur 5: Boksplots med bevillingsfordelingerne for virkemidlerne 'Mega-center', 'Center' og 'Innovationskonsortier'. Kasserne indikerer øvre og nedre kvartiler, den vandrette streg er medianen og krydset gennemsnittet. Halerne og prikkerne illustrerer de ydre observationer



Figur baseret på alle 'Mega-center', 'Center' og 'Innovationskonsortium' bevillinger 2004-2016

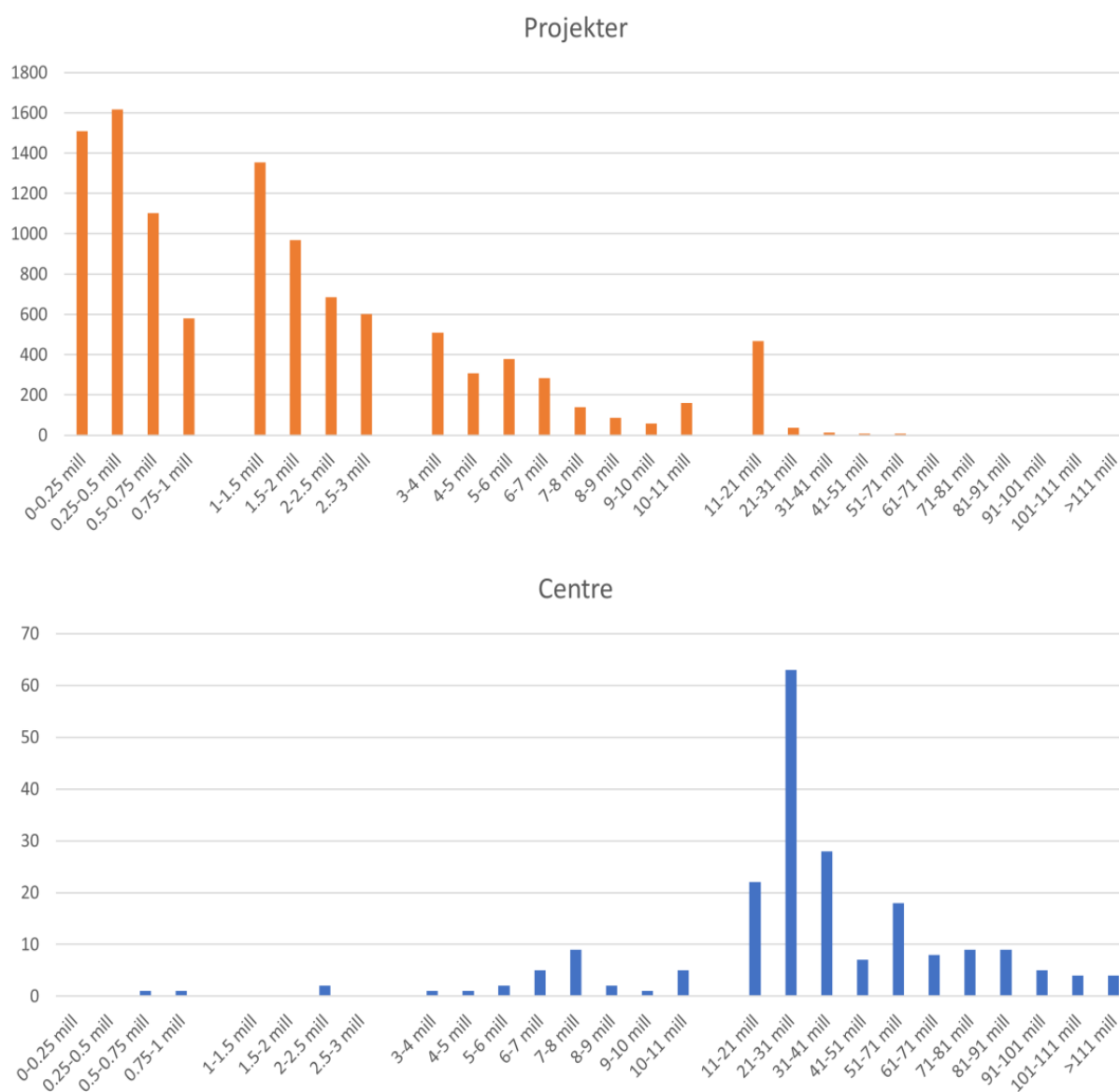
Figur 6: Boksplots med bevillingsfordelingerne for de resterende 10 virkemidler. Kasserne indikerer øvre og nedre kvartiler, den vandrette streg er medianen og krydset gennemsnittet. Halerne og prikkerne illustrerer de ydre observationer. For bedre at kunne sammenligne virkemidlerne, vises boksplots med og uden de yderste observationer.



Figur baseret på alle bevillinger til øvrige virkemidler fra 2004-2016

I forhold til bevillingsstørrelser viser ovenstående figurer ligeledes, at der især kan observeres en uklar grænsedragning mellem de to kategorier 'Projekter' og 'Center'. Der er i kodningen som hovedregel taget udgangspunkt i de enkelte bevilligende organers egen kategorisering af bevillingerne. Men særligt i forhold til disse to kategorier ses der en flydende overgang. Selvom det overordnede billede er ganske konsistent med mange store bevillinger under 'Center' og mange relativt små bevillinger under 'Projekter' viser Figur 7 dog, at der i begge kategorier er en række bevillinger, der bryder mønstret: Det vil sige, at der indenfor kategorien 'Projekter' findes nogle få meget store bevillinger, som formentlig i praksis har en center-lignende karakter, og omvendt at der inden for kategorien 'Center' kan findes nogle mindre bevillinger, som formentlig ikke adskiller sig væsentligt fra en række af projektbevillingerne. Det er dog i disse tilfælde valgt at fastholde de bevilligende organers egen kategorisering frem for at omkode dem med udgangspunkt i bevillingsstørrelse alene. Dette bør man dog have in mente i fortolkningen af resultaterne.

Figur 7: Fordelingen af bevillinger i forhold til beløbsstørrelse for de to virkemidler 'Projekter' og 'Centre'



Figur baseret på alle 'Center' og 'Projekt' bevillinger 2004-2016

Endeligt kan det også observeres, at der blandt projekt-bevillingerne er stort antal relativt små bevillinger (under 1 million kroner). Der er først og fremmest Novo Nordisk Fonden, Lundbeck Fonden og Carlsbergfondet, der gør brug af denne type forholdsvis små projektbevillinger.

Bemærk i øvrigt at spørgsmålene om virkemidler og beløbsstørrelser ikke udelukkende indgår i dette afsnit, men at de også behandles som underpunkter i en række af de følgende analyser. Spørgsmålene behandles eksempelvis yderligere i det følgende afsnit, hvor hovedfokus rettes mod fordelinger mellem områder og køn.

5. Fordeling af midler på områder og køn

Når fokus rettes mod fordeling af forskningsmidler er der en række relevante dimensioner at undersøge. To af disse knytter sig til henholdsvis fordelingen af midler mellem områder og fordelingen af midler mellem køn.

I det følgende fremdrages der først en række hovedtræk knyttet til områdeopdelingen – herunder blandt andet spørgsmålet om bevillingsstørrelser. Efterfølgende fokuseres der mere detaljeret på fordelingen af forskningsmidler mellem mænd og kvinder (såvel på tværs af systemet som inden for de undersøgte områder).

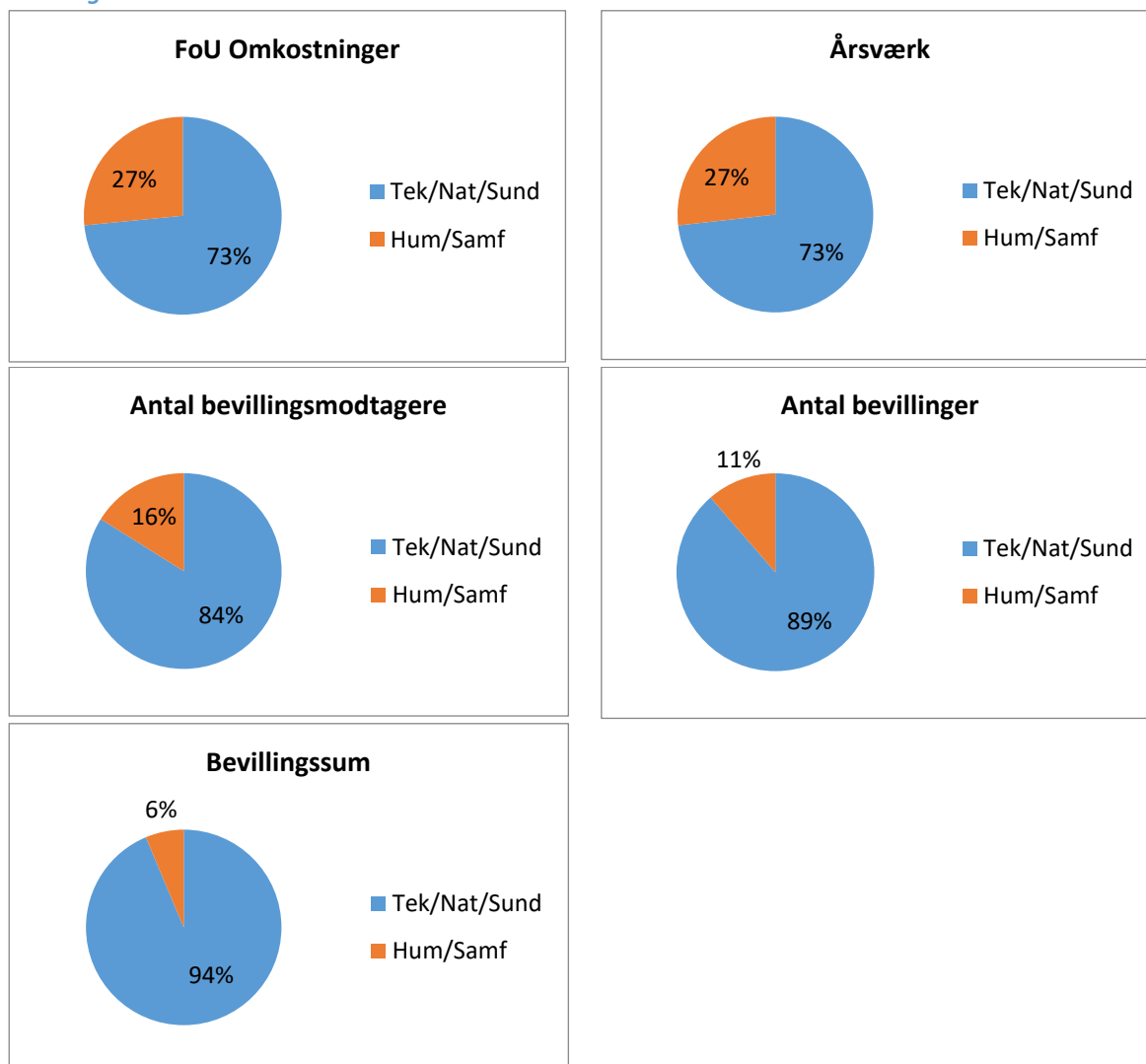
5.1. Fordeling mellem områder

Som fremhævet i afsnit 2 opereres der i denne analyse med en simpel skelnen mellem de natur-, tekniske- og sundhedsvidenskabelige områder på den ene side og de humanistiske og samfundsvidenskabelige områder på den anden. Figur 8 herunder sammenligner disse områder baseret på FoU-omkostninger i den offentlige sektor, videnskabelige årsværk i den offentlige sektor, fordelingen af bevillingsmodtagere, fordelingen af bevillinger samt fordelingen af den samlede bevillingssum. De to første af disse fordelinger er udregnet som gennemsnit for årene 2007-2015 baseret på et udtræk fra Danmarks Statistik. Resten er baseret på selve bevillingsdatabasen.

Hvor Humaniora og Samfundsvidenskab tilsammen tegner sig for 27 procent, når der fokuseres på årsværk og FoU-omkostninger ser billedet væsentligt anderledes ud, når der fokuseres på fordelingen af de konkurrenceudsatte midler inkluderet i databasen. Her ses det, at Humaniora og Samfundsvidenskab kun tegner sig for henholdsvis 16 procent af bevillingsmodtagerne, 11 procent af antallet af bevillinger og 6 procent af den samlede bevillingssum.

I fortolkningen af resultaterne er det imidlertid væsentligt at bemærke, at de viste opgørelser af FoU-omkostninger og årsværk i den offentlige sektor dækker alle finansieringsstrenge – herunder også basismidler. I kraft af at der generelt er en væsentlig højere grad af konkurrenceudsættelse på Tek/Nat/Sund-områderne er det ikke overraskende, at disse områder tegner sig for en forholdsmæssigt større andel af bevillingsmodtagerne end årsværksfordelingen og omkostningsfordelingen umiddelbart kunne lede en til at formode. Af samme grund er det heller ikke overraskende, at disse områder henter en forholdsmæssigt større andel af bevillingerne og af den samlede bevillingssum, at der gennemsnitligt gives flere bevillinger per person og at disse bevillinger i gennemsnit er større end inden for humaniora og Samfundsvidenskab. Men at fordelingen er så skæv som det er tilfældet, når der fokuseres på den samlede bevillingssum, er dog alligevel opsigtsvækkende.

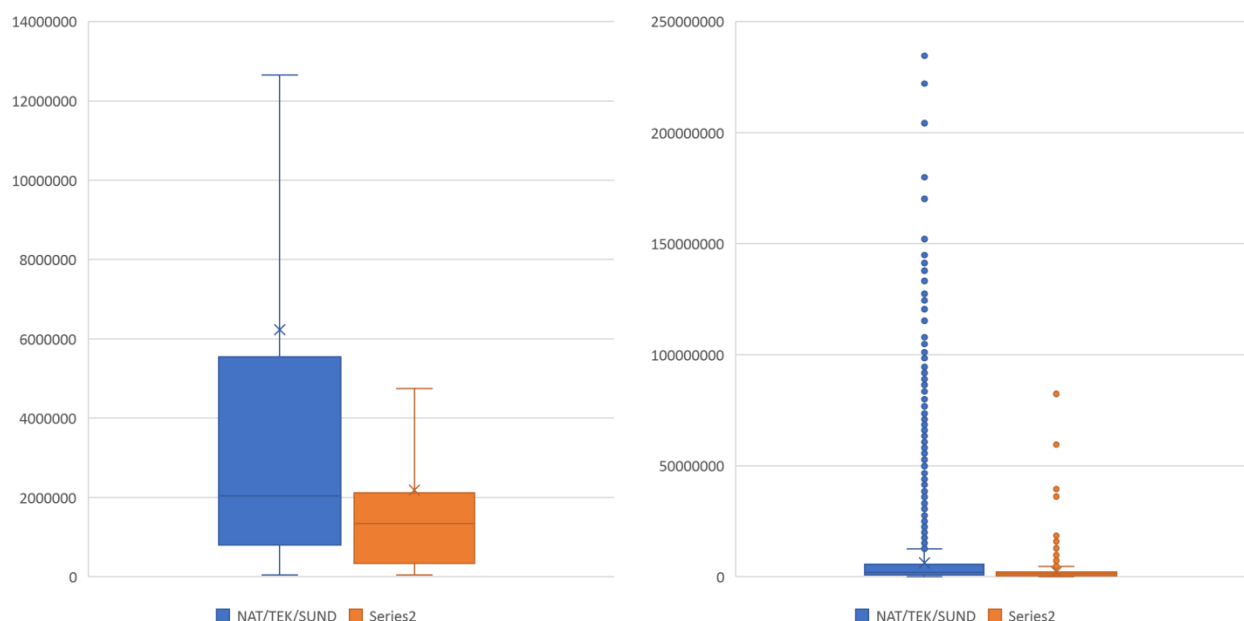
Figur 8: Områdefordeling målt på FoU-omkostninger, årsværk, bevillingsmodtagere, bevillingsantal og bevillingssum



FoU-omkostninger i den offentlige sektor samt videnskabelige årsværk i den offentlige sektor er udregnet som gennemsnit for årene 2007-2015 baseret på et udtræk fra Danmarks Statistik. Bevillinger, bevillingssum og bevillingsmodtagere omfatter virkemidlerne: 'Center', 'Formidling/publicering', 'Ph.d.', 'Postdoc', 'Priser', 'Projekt' og 'Rejser/konferencer/mobilitet' i perioden 2004-2016.

I forhold til område-opdelingen er det ligeledes interessant at belyse spørgsmålet om bevillingsstørrelser, da en del af forklaringen på ovenstående mønstre med sikkerhed findes her. Overordnet set er det ikke overraskende, at bevillingerne inden for Nat/Tek/Sund området generelt er større end inden for Hum/Samf området. Dette skyldes især højere krav til faciliteter og instrumenter samt en mere udbredt tradition for *team science* (d.v.s. større grupper og større projekter). Det gælder også her, at en række markante *outliers* i forhold til bevillingsstørrelserne har afgørende betydning for fordelingerne. Bevillingsstørrelserne vises derfor igen i form af boksplots. For overblikkets skyld er der efterfølgende indsat et søjlediagram, der udelukkende viser henholdsvis gennemsnits- og median bevillingsstørrelse for de to områder.

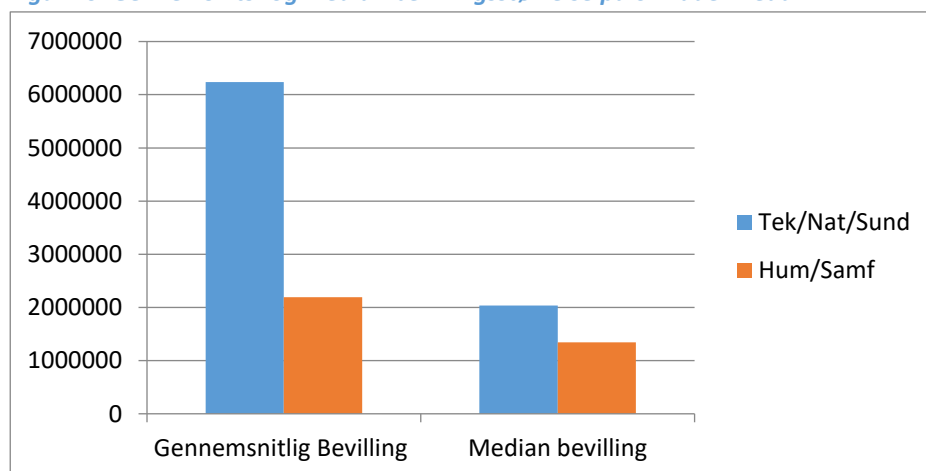
Figur 9: Boksplot som viser fordelingen af bevillingsstørrelser for henholdsvis Nat/Tek/Sund og Hum/Samf-områderne. Kasserne indikerer øvre og nedre kvartiler, den vandrette streg er medianen og krydset er gennemsnittet. Halerne illustrerer de ydre observationer.



Figuren er baseret på virkemidlerne: 'Center', 'Formidling/publicering', 'Ph.d.', 'Postdoc', 'Priser', 'Projekt' og 'Rejser/konferencer/mobilitet' i perioden 2004-2016.

Som figurene viser, er der et begrænset antal meget store bevillinger, der trækker gennemsnittene op inden for begge kategorier, således at de gennemsnitlige beløb bliver langt højere end median-beløbet. Dette gør sig især gældende på Nat/Tek/Sund området, hvilket ikke er overraskende, da det især er her vi finder de helt store bevillinger. Af samme grund ses det også, at både medianen og gennemsnittet ligger betydeligt højere for dette område end for Hum/Samf området. Bemærk i øvrigt at kategorien 'Mega center' er ekskluderet fra denne analyse, da denne kategoris få ekstremt store bevillinger i markant grad ville forstærke ovenstående problemstillinger.

Figur 10: Gennemsnits- og median bevillingsstørrelse på områdeniveau



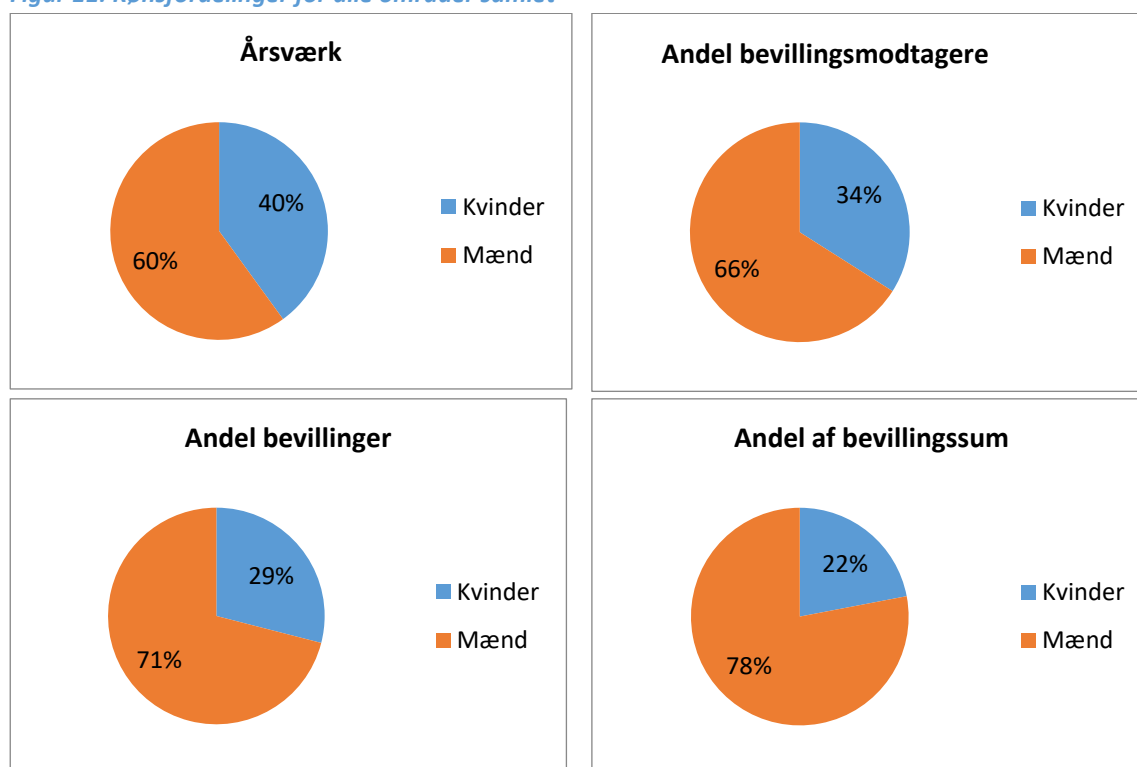
Figuren baserer sig på virkemidlerne: 'Center', 'Formidling/publicering', 'Ph.d.', 'Postdoc', 'Priser', 'Projekt' og 'Rejser/konferencer/mobilitet' i perioden 2004-2016.

5.2. Kønsfordelinger

Et andet interessant tema relateret til fordelinger af konkurrenceudsatte forskningsmidler knytter sig til spørgsmålet om eventuelle kønsforskelle.

I Figur 11 nedenfor vises fordelingen mellem kvinder og mænd på aggregeret niveau. Her vises først fordelingen i videnskabelige årsværk for den offentlige sektor som helhed. Denne fordeling er også her udregnet som et gennemsnit for 2007-2015 baseret på et udtræk fra Danmarks Statistik. Herefter vises kønsfordelingen i forhold til antal bevillingsmodtagere, antal bevillinger og samlet bevillingssum. Mønsteret er, som det fremgår af de viste figurer, ganske entydigt. Kvinder tegner sig for 40 procent af de samlede årsværk, men udgør kun 34 procent af bevillingsmodtagerne. Disse 34 procent kvindelige bevillingsmodtagere har efterfølgende fået 29 procent af bevillingerne, når der måles på antal, men kun 22 procent af den samlede bevillingssum.

Figur 11: Kønsfordelinger for alle områder samlet

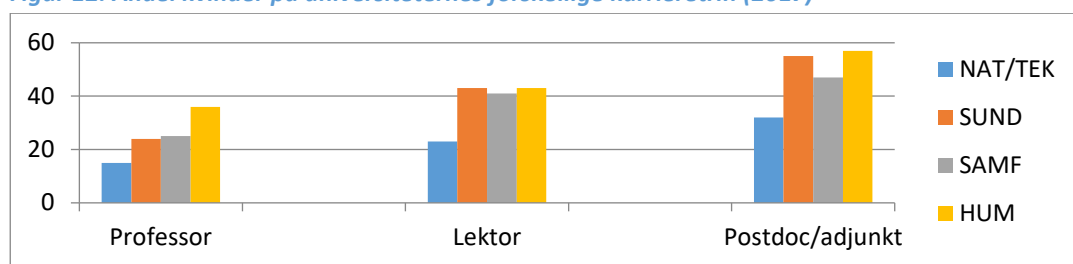


FoU årsværk i den offentlige sektor beregnet som gennemsnit af 2007-2015 baseret på udtræk fra Danmarks Statistik. Bevillinger, bevillingssum og bevillingsmodtagere omfatter virkemidlerne: 'Center', 'Formidling/publicering', 'Ph.d.', 'Postdoc', 'Priser', 'Projekt' og 'Rejser/konferencer/mobilitet' i perioden 2004-2016.

Men som nævnt ovenfor gemmer der sig under dette overordnede billede markante områdeforskelle. Det skal her især bemærkes, at fordi Hum/Samf området tegner sig for så lille en del af det samlede bevillingsantal og for en endnu mindre del af den samlede bevillingssum er det overordnede billede i helt overvejende grad domineret af fordelingen på Nat/Tek/Sund området. Som det vises i det følgende afsnit kan en del af dette overordnede billede forklares med forskelle i kønsfordelinger på områdeniveau – og formentlig også med forskelle i kønsfordelinger på lavere niveauer som eksempelvis disciplin-niveauet. En anden del af billedet kan formentlig forklares med udgangspunkt i kønsfordelingen på forskellige

karrieretrin inden for forskellige områder. Generelt er mænd således overrepræsenterede på de højeste trin i karrierestigen (se Figur 12 nedenfor for indikationer på denne fordeling baseret på de mest opdaterede tal for kønsfordelinger på karrieretrin på universiteterne). Dette gælder på alle områder, men i særlig grad inden for Nat/Tek og Sund. Dette kan bidrage til at forklare tendensen til at mænd generelt får de fleste og de største bevillinger. Udviklingen kan dog også formodes at gå i den modsatte retning, således at det forhold at mænd generelt får flere og større bevillinger øger deres chancer for karriereprogression.

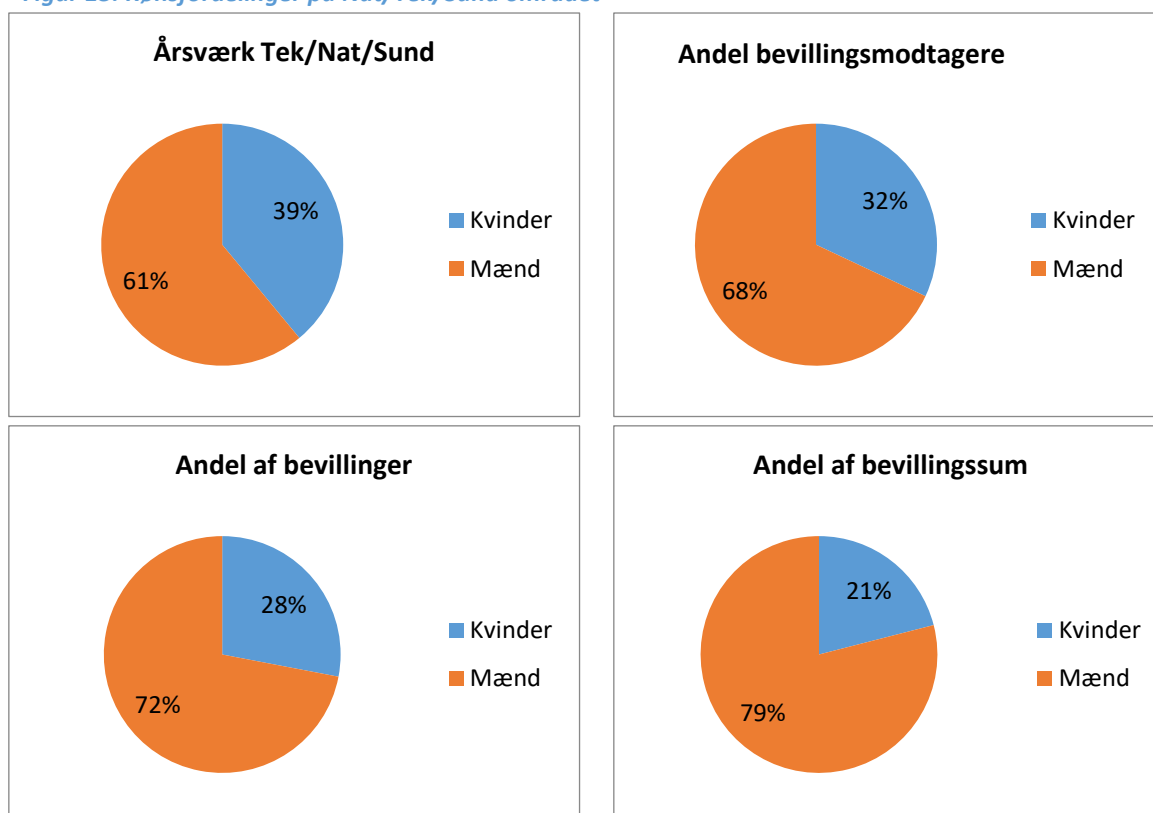
Figur 12: Andel kvinder på universiteternes forskellige karrieretrin (2017)



Kilde: Videnskabeligt personale på universiteterne 2017

Som det ses i Figur 13 nedenfor ligner fordelingen på Nat/Tek/Sund området til forveksling fordelingen på det overordnede niveau, om end overvægten af mænd er en anelse mere udtalt her. De mandlige bevillingsmodtagere tegner sig således for ikke mindre end 79 procent af den samlede bevillingssum.

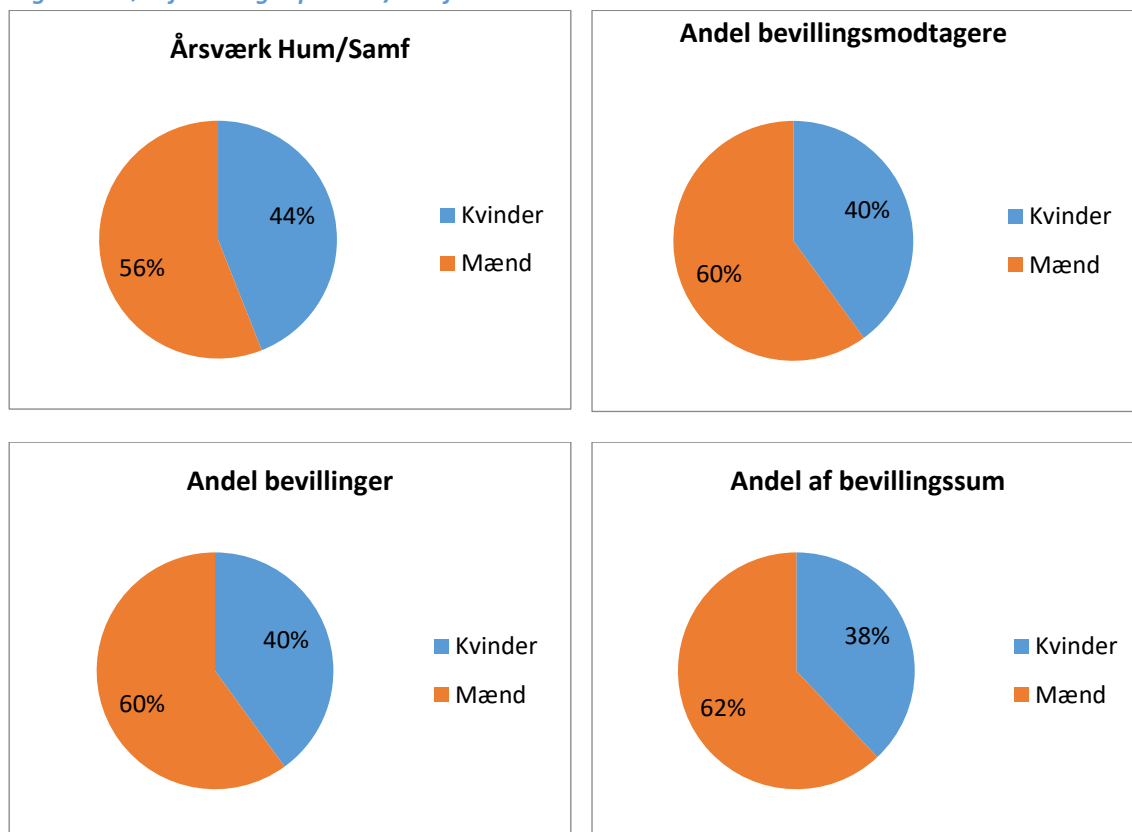
Figur 13: Kønsfordelinger på Nat/Tek/Sund området



FoU årsværk i den offentlige sektor beregnet som gennemsnit af 2007-2015 baseret på udtræk fra Danmarks Statistik. Bevillinger, bevillingssum og bevillingsmodtagere omfatter virkemidlerne: 'Center', 'Formidling/publicering', 'Ph.d.', 'Postdoc', 'Priser', 'Projekt' og 'Rejser/konferencer/mobilitet' i perioden 2004-2016.

På Hum/Samf området ser billedet ikke overraskende væsentligt anderledes ud. Også her kan der dog observeres en overvægt af mænd i alle figurer, men forskellene er generelt mindre, og der er ikke den samme tendens til at den generelle overvægt forstærkes markant, når der ses på antal bevillinger og bevillingssum. Hvor kvinder her tegner sig for 44 procent af årsværkene, udgør de kun ca. 40 procent af bevillingsmodtagerne. Til gengæld får de ca. samme andel af bevillingerne og næsten samme andel af den samlede bevillingssum. Dog kan det også ses her, at mænd i gennemsnit henter en samlet bevillingssum hjem, der er en lille smule større end den tilsvarende hos kvinder.

Figur 14: Kønsfordelinger på Hum/Samf området



FoU årsværk i den offentlige sektor beregnet som gennemsnit af 2007-2015 baseret på udtræk fra Danmarks Statistik. Bevillinger, bevillingssum og bevillingsmodtagere omfatter virkemidlerne: 'Center', 'Formidling/publicering', 'Ph.d.', 'Postdoc', 'Priser', 'Projekt' og 'Rejser/konferencer/mobilitet' i perioden 2004-2016.

6. Koncentration af bevillinger på individniveau

I forlængelse af det foregående afsnits fokus på forskelle i fordelinger mellem områder samt mellem mænd og kvinder følges der i dette afsnit op med analyser af fordelinger af konkurrenceudsatte forskningsmidler på individniveau.

I fortolkningen af de følgende resultater med fokus på koncentration af konkurrenceudsatte forskningsmidler på individ-niveau er det væsentligt at holde sig for øje, at opgørelserne er baseret på bevillingsmodtageren, det vil typisk sige på projekternes PI. Det er imidlertid åbenlyst, at de større bevillinger ikke blot går til bevillingsmodtageren selv, men i praksis bidrager til at finansiere en bredere kreds af forskere på forskellige karriereniveauer. Med andre ord: mange af personerne i den lange hale af forskere med små, få eller ingen bevillinger nyder derfor godt af de større bevillinger. Når det alligevel er interessant at se på denne type fordelinger på individniveau skyldes det, at koncentrationen af bevillinger på en forholdsvis lille del af den samlede forskerpopulation også siger noget om koncentration af midler på udvalgte emneområder og omkring bestemte netværk med fokus på særlige emner, særlige metoder, særlige tilgange osv.

I det følgende fokuseres der først på mønstre i spredning og koncentration af midler på det samlede system-niveau. Dette gøres både i forhold til antal bevillinger og i forhold til samlet bevillingssum. Efterfølgende gennemføres den samme øvelse på områdeniveau.

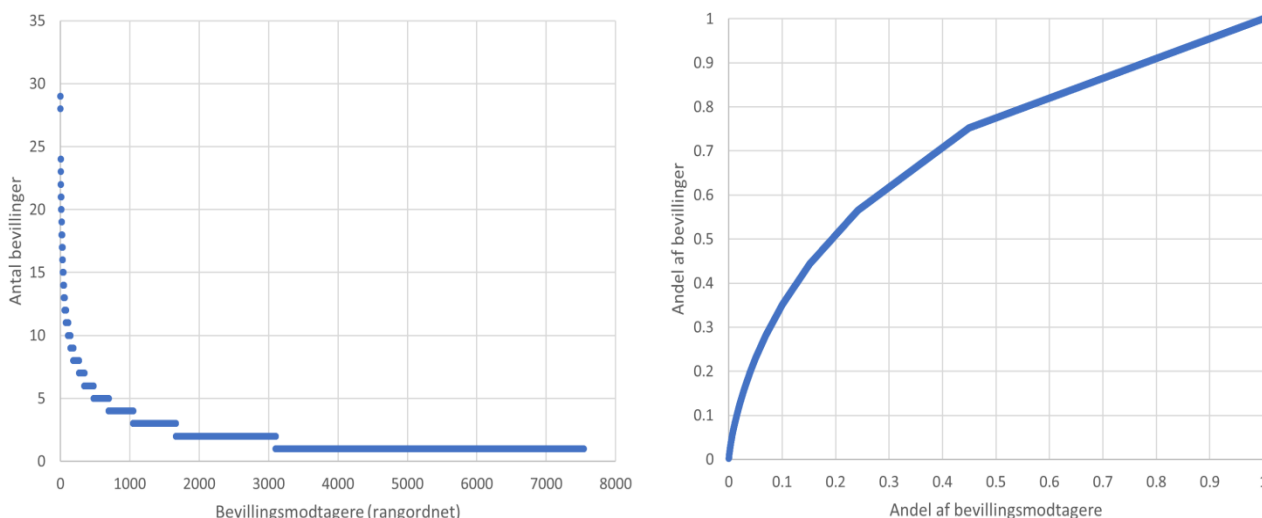
6.1. Koncentration af midler på individniveau på tværs af områder

Som indikeret ovenfor belyses graden af koncentration i det følgende på såvel antal bevillinger som bevillingssum. Hvad angår det første, viser Figur 15 nedenfor henholdsvis en simpel optælling af bevillinger pr. bevillingsmodtager samt en kumulativ fordeling af samme. Som det ses, er koncentrationen af bevillinger på en relativt lille del af bevillingsmodtagerne betydelig. Blandt de 7.524 bevillingsmodtagere er der kun ca. 3.000 forskere med mere end en bevilling, kun ca. 1600 med mere end to bevillinger og kun ca. 600 med mere end 5 bevillinger. I toppen af fordelingen er der en ganske lille elite på omkring 140 forskere, der har modtaget mere end 10 bevillinger over den undersøgte periode. De mest succesfulde af disse tegner sig for op imod 30 individuelle bevillinger.

Med samme udgangspunkt viser panelet til højre i Figur 15, at 20 procent af bevillingsmodtagerne tegner sig for ca. 50 procent af bevillingerne og tilsvarende at de øverste 40 procent tegner sig for ca. 70 procent af bevillingerne, når der måles på bevillingsantal.

Som der redegøres for nedenfor er det i forhold til disse fordelinger vigtigt at holde sig for øje, at databasen ikke dækker forskerpopulationen som helhed. Der er yderligere en hale af personer helt uden bevillinger, som ikke er inkluderet i databasen. Koncentrationen af bevillinger på enkeltpersoner er derfor i praksis væsentligt mere udtalt end disse figurer antyder. Størrelsen på denne hale er forsøgt estimeret i forbindelse med Figur 16 nedenfor.

Figur 15A og 15B: Antal bevillinger pr. bevillingsmodtager (A) og kumulativ fordeling af bevillinger på andel af modtagere (B), samlet for alle områder.



Bevillinger, bevillingssum og bevillingsmodtagere omfatter virkemidlerne: 'Center', 'Formidling/publicering', 'Ph.d.', 'Postdoc', 'Priser', 'Projekt' og 'Rejser/konferencer/mobilitet' i perioden 2004-2016.

Mere interessant end graden af koncentration målt på bevillingsantallet i sig selv er imidlertid graden af koncentration, når der i stedet måles på bevillingssum. Her ses der ikke overraskende en væsentlig højere grad af koncentration, som følge af at de mest succesfulde forskere ikke blot får de fleste men også de største bevillinger.

I Figur 16 nedenfor er graden af koncentration af bevillingssummen vist som en række kumulative fordelinger. I figuren viser den røde linje fordelingen udelukkende baseret på bevillingsmodtagerne inkluderet i databasen. Det ses her, at de 20 procent mest succesfulde bevillingsmodtager tegner sig for ca. 75 procent af den samlede bevillingssum. De resterende 80 procent af bevillingsmodtagerne må således deles om de resterende 25 procent af midlerne. Ligeledes kan det ses, at de 40 procent mest succesfulde forskere tegner sig for ca. 90 procent af de uddelte midler.

Selvom denne koncentration i sig selv er markant, tager fremstillingen ikke højde for, at den samlede forskerpopulation – som nævnt ovenfor - er væsentligt større end populationen af bevillingsmodtagere inkluderet i databasen. Som følge af manglende oplysninger er der i databasen hverken medtaget afviste ansøgere eller forskere, der slet ikke har søgt.

Det er imidlertid ikke simpelt at fastslå den samlede forskerpopulation over den 12-årige periode, databasen dækker. For at få estimater på denne population er der foretaget et udtræk fra *Web of Science* med henblik på at fastslå antallet af publicerende danske forskere gennem perioden. For at sikre at vi kun indfanger forskere, der har været i systemet gennem en længere periode, er det valgt at inkludere personer med mere end 5 publikationer gennem perioden. Dermed bør personer, der har forladt systemet umiddelbart efter erhvervelse af Ph.d. graden, i de fleste tilfælde være ekskluderet fra udtrækket.

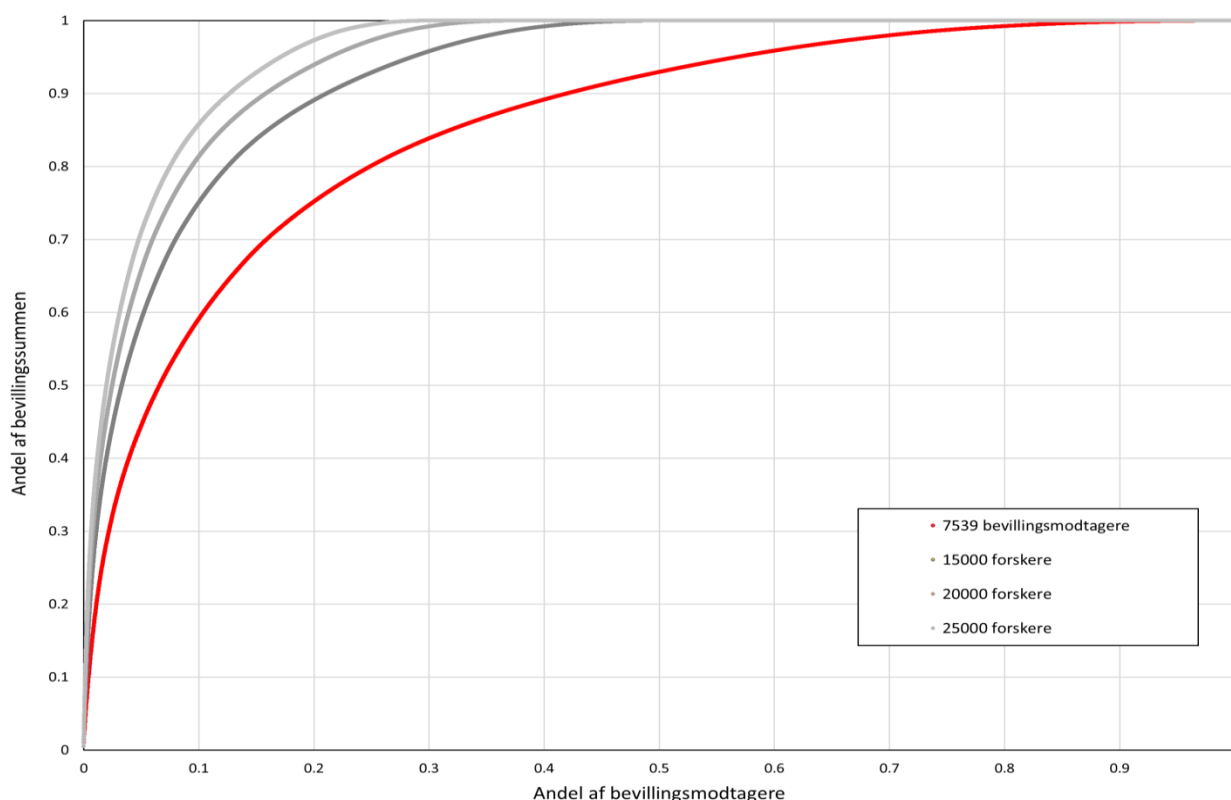
Dette udtræk resulterede i en population på ca. 21.000 forskere. Med knap 8.000 bevillingsmodtagere i databasen indikerer dette tal, der i sig selv må betegnes som et relativt konservativt estimat, at der over den undersøgte periode har været en hale på omkring 13.000 forskere uden bevillinger. I Figuren har vi

med dette udgangspunkt lavet tre yderligere visualiseringer: en baseret på det endnu mere konservative estimat, at den samlede forskerbestand gennem perioden har været 15.000; en baseret nogenlunde på udtrækkets størrelse med 20.000 forskere i den samlede population; og endelig en på 25.000 forskere under antagelse af at udtrækket underestimerer den samlede forskerpopulation.

Det lader sig ikke entydigt afgøre, hvilket af disse estimater, der er mest realistisk, da der er mange ubekendte faktorer i regnestykket. Herunder er det eksempelvis meget sandsynligt, at en del af forskerne i den lange hale kan have fået bevillinger fra organer, der ikke er inkluderet i databasen. Omvendt vil der med sikkerhed også være en del aktive forskere gennem perioden som ikke er indfanget af søgningen i *Web of Science* – særligt fra de samfundsvidenskabelige og humanistiske områder med lav dækningsgrad.

Som Figur 16 viser, er der imidlertid selv med det allermest konservative estimat tale om en meget kraftig koncentration af midler. Baseret på dette estimat, der antager at der for systemet som helhed gennem perioden har været 15.000 aktive forskere over Ph.d. niveau, ses det at de mest succesfulde 10 procent af forskerpopulationen tegner sig for ca. 75 procent af midlerne. Ser vi i stedet på de mest succesfulde 20 procent tegner disse sig for i underkanten af 90 procent af midlerne. Med de mindre konservative estimater af halens længde bliver koncentrationen naturligvis endnu mere udtalt, som figuren også viser.

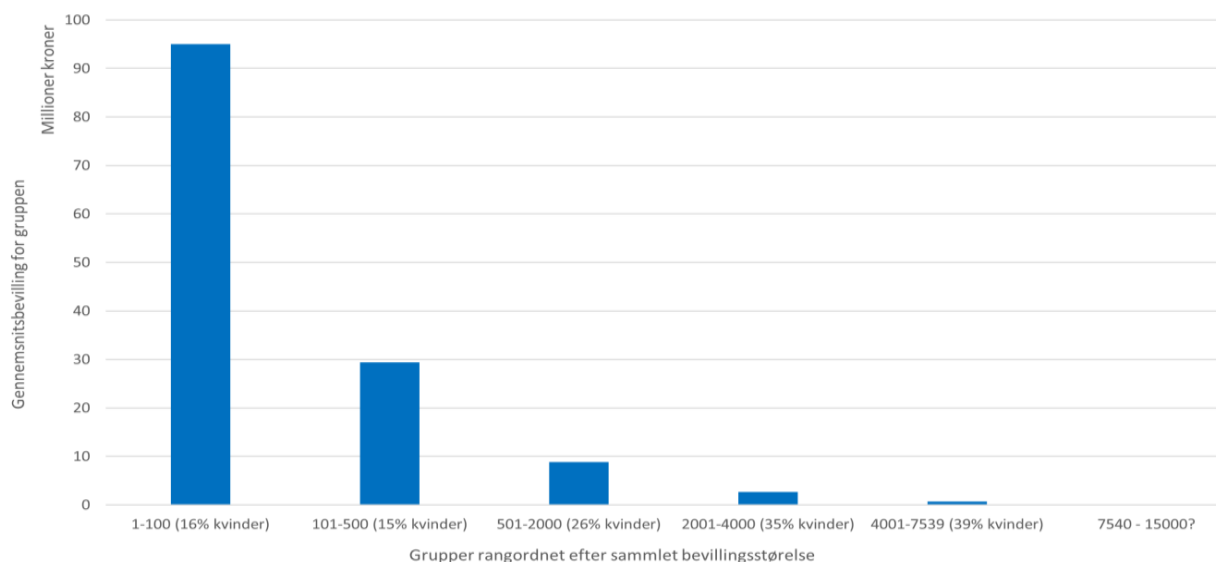
Figur 16: Kumulativ fordeling, der viser andel af bevillingssummen i forhold til andelen af bevillings-modtagere for alle områder. Tre simulerede fordelinger illustrerer koncentrationseffekterne baseret på estimater på det samlede antal forskere i systemet, og ikke kun bevillingsmodtagerne i databasen.



Bevillinger, bevillingssum og bevillingsmodtagere omfatter virkemidlerne: 'Center', 'Formidling/publicering', 'Ph.d.', 'Postdoc', 'Priser', 'Projekt' og 'Rejser/konferencer/mobilitet' i perioden 2004-2016. Det samlede antal forskere er estimeret ud fra antallet af unikke forskere med en dansk adresse med fem eller flere publikationer registreret i *Web of Science* databasen fra 2004-2016. Antallet af disse er cirka 21.000.

Graden af koncentration af midler kan imidlertid også belyses ved at se på den gennemsnitlige samlede bevillingssum for forskellige grupper af den samlede forsker-population. I Figur 17 nedenfor er den samlede population af forskere opdelt i seks grupper baseret på deres placering i en rangering af samlet bevillingssum pr. person. På samme måde som ovenfor ses det her tydeligt, hvor høj graden af koncentration af konkurrenceudsatte midler er på en forholdsvis lille del af den samlede forsker-bestand. Som figuren viser har top 100 målt på bevillingssucces en gennemsnitlig samlet bevillingssum pr. person på lige over 90 millioner kroner. Gruppen fra 101-500 har en gennemsnitlig samlet bevillingssum pr. person lige under 30 millioner, mens gruppen fra 501-2000 placerer sig lige under de 10 millioner. På den anden side af disse første 2000 bevillingsmodtagere er beløbene pr. person ganske begrænsede. Bemærk her at den sidste gruppe fra 7540 og ud på samme måde som i Figur 16 repræsenterer halen af forskere, der ikke er inkluderet i databasen. I tillæg til den gennemsnitlige bevillingssum pr. person er også andelen af kvinder inden for hver gruppe angivet i figuren. Det ses her, at kvinderne kun udgør henholdsvis 16 og 15 procent i de to første grupper og at andelen herefter stiger i de følgende grupper i takt med at den gennemsnitlige samlede bevillingssum falder.

Figur 17: Gennemsnitlig bevillingssum for rangordnede grupper af bevillingsmodtagere.



Bevillinger, bevillingssum og bevillingsmodtagere omfatter virkemidlerne: 'Center', 'Formidling/publicering', 'Ph.d.', 'Postdoc', 'Priser', 'Projekt' og 'Rejser/konferencer/mobilitet' i perioden 2004-2016.

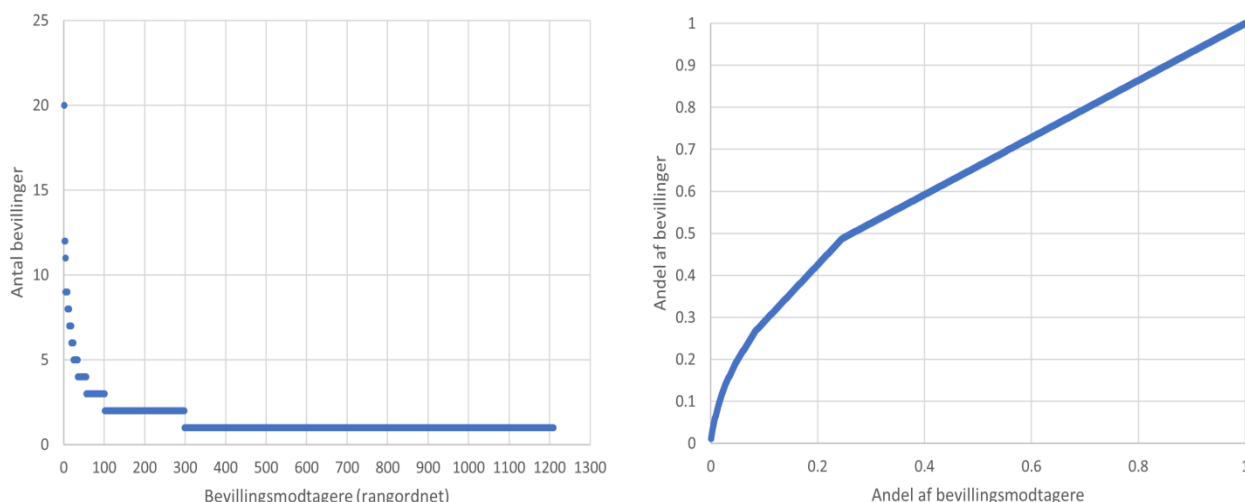
6.2. Koncentration af midler på individniveau inden for områder

I forlængelse af ovenstående undersøges graden af koncentration af bevillinger på individuelle bevillingsmodtagere i dette afsnit ligeledes på de to undersøgte områdeniveauer. I nedenstående to figurer vises først fordelingen i antallet af bevillinger pr. bevillingsmodtager for henholdsvis Hum/Samf og Nat/Tek/Sund områderne.

I overensstemmelse med vores forventninger ses det her, at graden af koncentration målt på bevillingsantal er mindre udtalt på Hum/Samf området end for systemet som helhed. Der er ganske få forskere inden for disse områder med mere end 5 bevillinger og i alt kun ca. 100 forskere med mere end to bevillinger. Bemærk dog at der i alt kun er ca. 1.200 bevillingsmodtagere inden for dette område. Når der i

panelet til højre i Figur 18 fokuseres på den kumulative fordeling af bevillinger ses det, at tallene for Hum/Samf området ligger ca. 10 procent point under tallene for systemet som helhed. Det gælder således at 20 procent af forskerne inden for disse områder tegner sig for 40 procent af bevillingerne og ligeledes at 40 procent tegner sig for omkring 60 procent af bevillingerne, når fordelingerne opgøres på bevillingsantal.

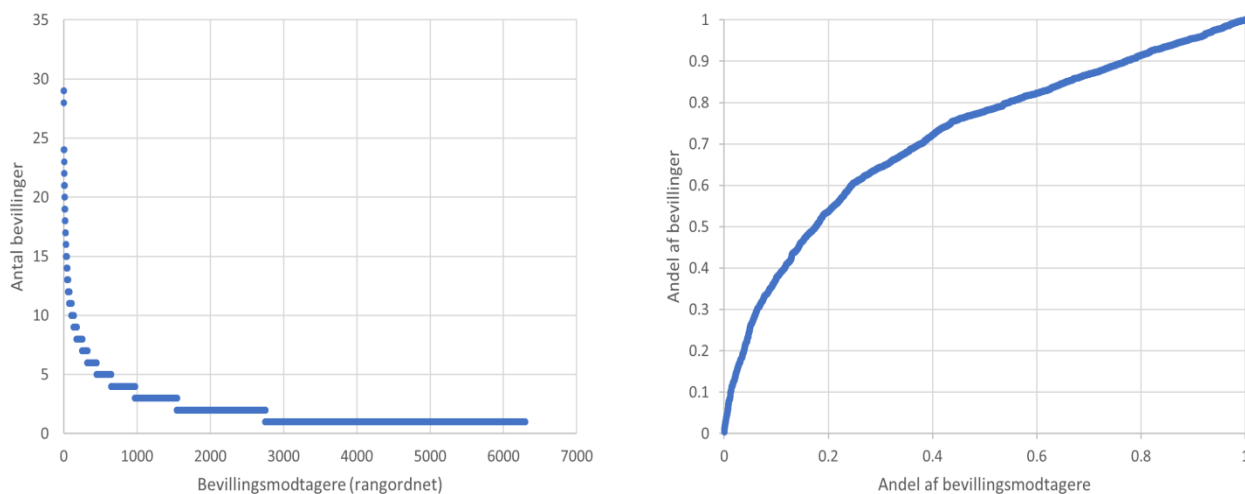
Figur 18A og 18B: Antal bevillinger pr. bevillingsmodtager (A) og kumulativ fordeling af bevillinger på andel af modtagere (B) Begge kun for Hum/Samf området.



Bevillinger, bevillingssum og bevillingsmodtagere omfatter virkemidlerne: 'Center', 'Formidling/publicering', 'Ph.d.', 'Postdoc', 'Priser', 'Projekt' og 'Rejser/konferencer/mobilitet' i perioden 2004-2016.

På samme måde ses det også som forventet for Nat/Tek/Sund området vist i Figur 19 nedenfor, at graden af koncentration her er en anelse højere end for systemet som helhed. Da dette område jf. afsnit 5 tegner sig for langt hovedparten af bevillingerne i databasen som helhed, er det ikke overraskende, at der er ganske små forskelle mellem Nat/Tek/Sund området og det samlede system.

Figur 19A og 19B: Antal bevillinger pr. bevillingsmodtager (A) og kumulativ fordeling af bevillinger på andel af modtagere (B). Begge kun for Nat/Tek/Sund området

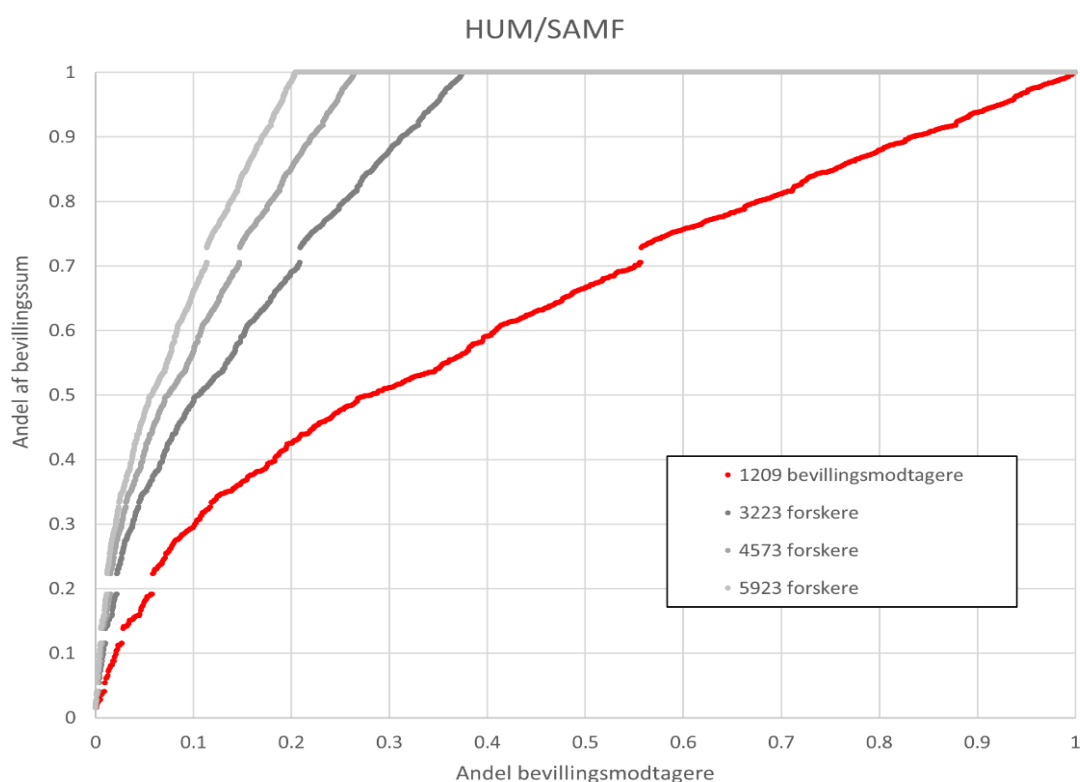


Bevillinger, bevillingssum og bevillingsmodtagere omfatter virkemidlerne: 'Center', 'Formidling/publicering', 'Ph.d.', 'Postdoc', 'Priser', 'Projekt' og 'Rejser/konferencer/mobilitet' i perioden 2004-2016.

Herefter rettes fokus mod graden af koncentration på individer på områdeniveau, når der i stedet måles på bevillingssum (se Figur 20 og 21 nedenfor). På samme måde som for systemet som helhed er koncentrationen her vist med udgangspunkt i alle bevillingsmodtagere i databasen samt i forhold til nogle mere eller mindre konservative estimater af den samlede forskerbestand over perioden. Estimaterne på områdeniveau er her beregnet som andele af estimaterne af totalpopulationen vist i Figur 16 ovenfor. Estimaterne på områdeniveau er således udregnet med udgangspunkt i fordelingen mellem Nat/Tek/Sund og Hum/Samf i årsværk og FoU-omkostninger, således at 73 procent af den estimerede totalpopulation tilskrives det første område, mens 27 procent tilskrives den sidste. Dermed fremkommer nedenstående Figurer 20 og 21.

For Hum/Samf området ses det, at graden af koncentration ikke fremstår overvældende, når der fokuseres på bevillingsmodtagere alene. Så snart halen af forskere uden bevillinger inddrages, ændres billedet imidlertid markant – selv med det mest konservative estimat på størrelsen af den samlede forskerpopulation inden for området gennem den undersøgte periode. Som nævnt tidligere skal der dog i fortolkningen tages højde for at andelen af basismidler inden for disse områder er relativt høj, og at mange forskere uden eksterne midler må formodes at have forskningsmuligheder baseret på interne midler.

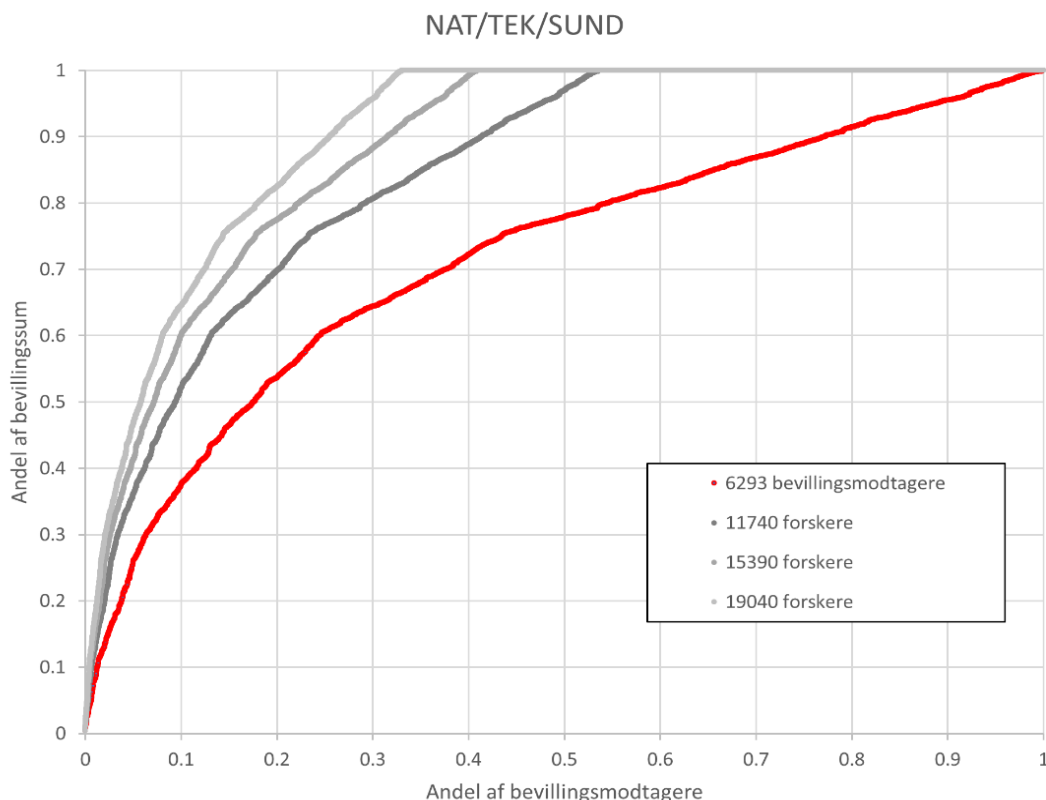
Figur 20: Kumulativ fordeling der viser andel af bevillingssummen i forhold til andelen af bevillingsmodtagere for Hum/Samf området. Tre simulerede fordelinger illustrerer koncentrationseffekterne baseret på estimater af det samlede antal forskere i systemet, og ikke kun bevillingsmodtagerne i databasen.



Bevillingssum og bevillingsmodtagere omfatter virkemidlerne: 'Center', 'Formidling/publicering', 'Ph.d.', 'Postdoc', 'Priser', 'Projekt' og 'Rejser/konferencer/mobilitet' i perioden 2004-2016. Det samlede antal forskere er estimeret ud fra antallet af unikke forskere med en dansk adresse med fem eller flere publikationer registreret i Web of Science databasen fra 2004-2016. Antallet af disse er cirka 21.000. Herefter er andelen af Hum/Samf forskere estimeret ud fra generelle oplysninger om årsværk for hovedområder.

Lidt overraskende viser det sig, at graden af koncentration på individniveau også for Nat/Tek/Sund området ligger lavere end for systemet som helhed. Dette kan forklares med at også halen af forskere med få og små bevillinger bliver mindre, når der kun fokuseres på dette område. Igen ser vi dog også her meget stærk koncentration, når der inddrages estimerede bud på størrelsen den samlede forskerpopulation inden for dette område gennem den undersøgte periode.

Figur 21: Kumulativ fordeling der viser andel af bevillingssummen i forhold til andelen af bevillingsmodtagere for Nat/Tek/Sund området. Tre simulerede fordelinger illustrerer koncentrationseffekterne baseret på estimater på det samlede antal forskere i systemet, og ikke kun bevillingsmodtagerne i databasen.



Bevillingssum og bevillingsmodtagere omfatter virkemidlerne: 'Center', 'Formidling/publicering', 'Ph.d.', 'Postdoc', 'Priser', 'Projekt' og 'Rejser/konferencer/mobilitet' i perioden 2004-2016. Det samlede antal forskere er estimeret ud fra antallet af unikke forskere med en dansk adresse med fem eller flere publikationer registreret i Web of Science databasen fra 2004-2016. Antallet af disse er cirka 21.000. Herefter er andelen af Hum/Samf forskere estimeret ud fra generelle oplysninger om årsværk for hovedområder.

7. Område-analyse baseret på bevillingsmodtagernes publiceringsprofil

Efter det foregående afsnits fokus på individniveauet returneres der i dette afsnit til spørgsmålet om koncentration eller spredning af forskningsmidler på forskellige videnskabelige emneområder. Hvor der i afsnit 5 var fokus på den simple distinktion mellem de humanistiske og samfundsvidenskabelige forskningsområder på den ene side og de tekniske, natur- og sundhedsvidenskabelige på den anden side, anvendes der i dette afsnit en alternativ metode, som med udgangspunkt i bibliometriske data åbner muligheder for en langt mere detaljeret visualisering af både bevillingsmodtagernes og bevillingsgivernes områdemæssige placering i det samlede publiceringsunivers.

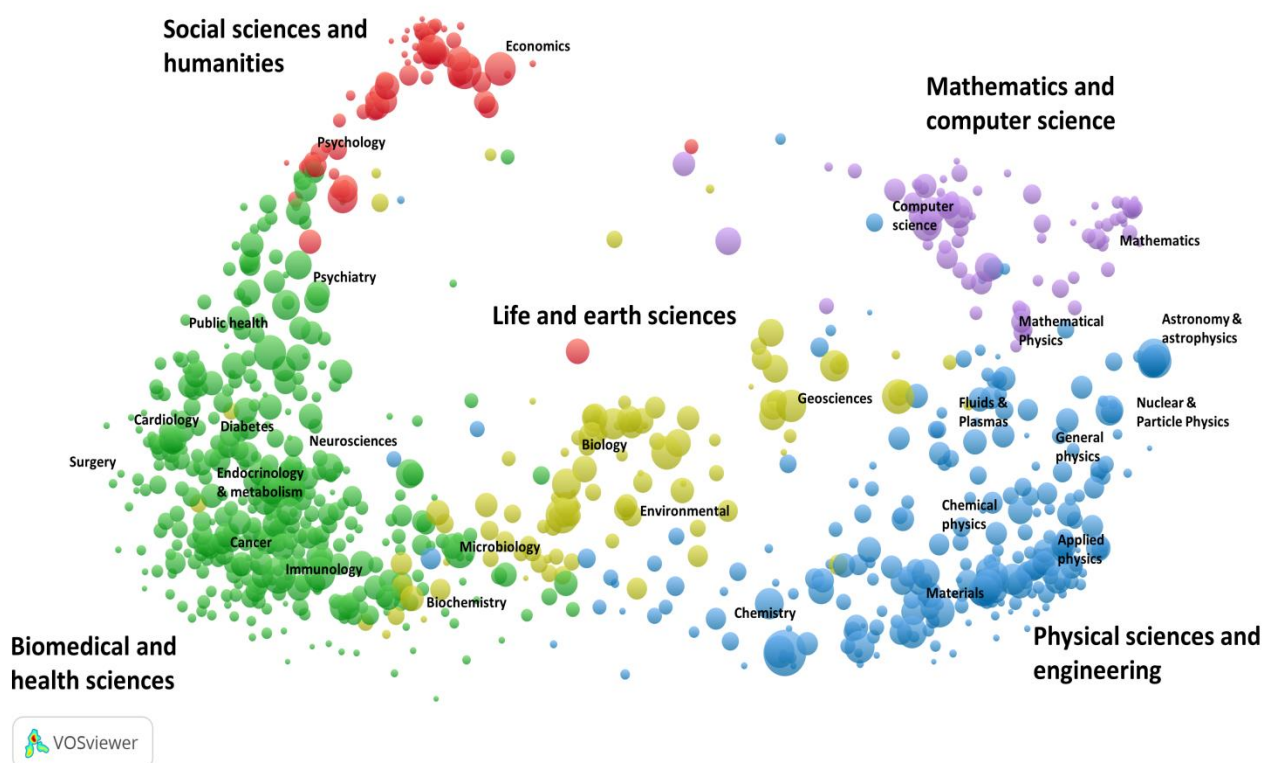
Som beskrevet i Appendiks A1 er de følgende kort dannet på baggrund af en matchning af bevillingsmodtagernes navne med oplysninger i *Web of Science* databasen. Det lykkedes her at matche 5773 af de i alt 7.539 bevillingsmodtagerne til databasen. Langt størstedelen af de ikke-matched bevillingsmodtagere kommer fra Hum/Samf områderne. De 5773 bevillingsmodtagere repræsenterer 14.103 bevillinger i bevillingsdatabasen. Med udgangspunkt i hver bevillingsmodtagers publiceringsprofil samt en efterfølgende vægtning i forhold til både bevillingsantal og bevillingssum kan bevillingerne indplaceres inden for såkaldte meso-klynger på et kort over det samlede globale publiceringsunivers. Kortet består i udgangspunktet af cirka 4000 mikro-klynger, som i denne sammenhæng aggregeres til ca. 800 meso-klynger for derigennem at ramme en passende balance mellem detaljeringsgrad og overblik. Hver af disse klynger indeholder en lang række publikationer, som er knyttet til hinanden via deres fælles citeringsmønstre. Den overordnede struktur i kortene placerer hovedområderne og specialerne i forhold til hinanden (se Figur 22). Bemærk dog at samfundsvidenskab og især humaniora er underrepræsenterede i disse visualiseringer på grund *Web of Science* databasens lave dækningsgrad for mange discipliner inden for disse områder.

Bemærk også at der ikke er tale om direkte links mellem bevillinger og tilhørende publikationer. Linket går i stedet blot til bevillingsmodtagerens samlede publiceringsprofil, som dermed også vil være resultatet af øvrige finansieringskilder, herunder eksempelvis basismidler og eventuelle udenlandske midler. Dermed må denne metode formodes at underestimere graden af koncentration knyttet til bevillingsgiverne, da bevillingsmodtagernes publiceringsprofiler i de fleste tilfælde må antages at være bredere end blot de emneområder, der kan knyttes direkte til enkelte bevillinger. I forhold til den type makro-analyse, der gennemføres her, giver denne tilgang dog et udmærket billede af forskningsaktiviteternes område-placering. Skal der laves mere detaljerede analyser inden for specifikke områder, vil det imidlertid være nødvendigt at skabe et direkte link mellem bevillinger og publikationer.

I denne sammenhæng er kortene således først og fremmest brugbare i forhold til at illustrere den områdemæssige arbejdsdeling mellem de danske forskningsorganiserende organer. Herunder kan der tages nogle indledende skridt i forhold til at identificere såvel overlap mellem forskellige finansierende organers områdemæssige prioriteringer såvel som potentielle huller i kortet. Med huller henvises der her til emneområder, der falder ned i mellem det, der bevilges støtte til fra forskellige organer. Et interessant spørgsmål kunne i denne sammenhæng eksempelvis være, om der er områder, der på globalt plan er præget af høj aktivitet, men som ikke støttes i Danmark. Præcise svar på sådanne spørgsmål vil dog som nævnt kræve mere detaljerede analyser.

Figur 22 nedenfor viser det samlede *Web of Science* publiceringsunivers. Det er dette basiskort, de følgende visualiseringer af de danske bevillingsmodtageres publiceringsprofiler lægges oven på. Bemærk at farverne på basiskortet angiver de forskellige hovedområder og at cirklernes størrelse angiver publiceringsaktiviteten inden for hver enkelt meso-klynge inden for disse. På de øvrige kort, derimod, angiver farveskalaen bevillingsmodtagernes vægt inden for de givne områder, hvor gul i den ene ende repræsenterer klynger, hvortil der er tildelt mange midler, mens mørkeblå repræsenterer klynger, hvortil der er tilført få eller ingen bevillinger.

Figur 22: Basiskort over det samlede publiceringsunivers baseret på meso-klynger i Web of Science

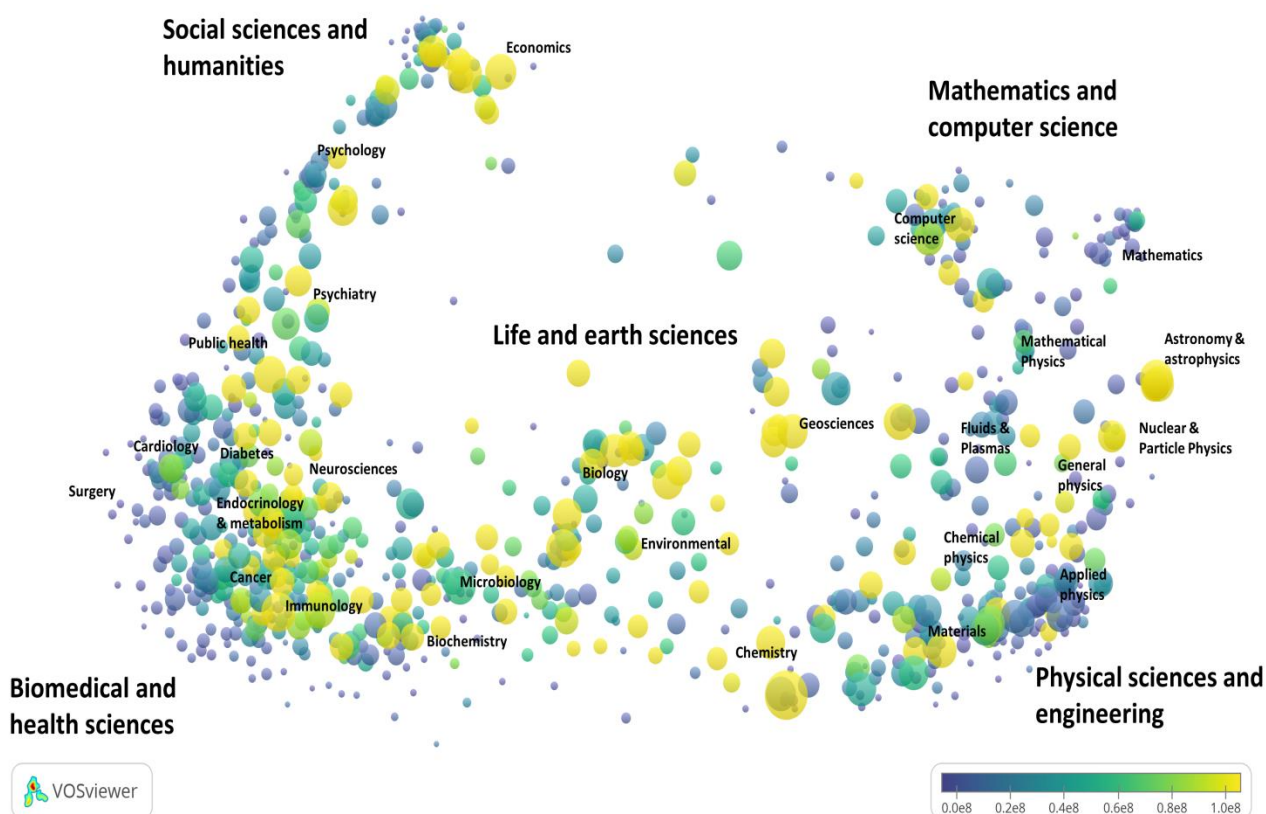


Figur 23 nedenfor viser det første af disse kort konstrueret med udgangspunkt i de danske bevillingsmodtageres publiceringsprofiler vægtet efter bevillingssum. Kortet præsenterer en samlet oversigt over bevillingsmodtagernes områdemæssige placering på tværs af alle bevilligende organer.

Ikke overraskende viser visualiseringen væsentlig aktivitet inden for stort set alle videnskabelige områder samt en forventet markant koncentration inden for store dele af det sundhedsvidenskabelige og biomedicinske område visualiseret i kortets nederste venstre hjørne. Det er dog interessant at bemærke, at der synes at være ganske lav aktivitet i periferien af dette område, der blandt andet repræsenterer den kliniske forskning tæt på praksis, herunder eksempelvis forskellige former for forskning med fokus på kirurgi, obstetrik, pleje og dele af kardiologien. Ligeledes er der eksempelvis også områder inden for de fysiske og tekniske områder visualiseret i kortets nedre højre hjørne præget af relativ lav dansk finansieringsaktivitet. Der er her eksempelvis tale om forskellige former for anvendt fysik og materialevidenskab ligesom der lidt højere oppe på kortet er tegn på huller i relation til forskning med fokus på forskellige former for mekanik. Mere detaljerede analyser ville således ikke blot kunne bidrage til at udpege områder med særlig stærk koncentration, men også til at identificere andre mulige huller i de danske

forskningsaktiviteter i forhold til det samlede globale publiceringsunivers. Denne type analyser ville kunne bidrage til at rejse spørgsmål om, hvorvidt disse fordelinger er resultatet af bevidste forskningspolitiske valg på såvel aggregeret niveau som enkelt-organs-niveau eller om det snarere er udtryk for ikke intenderede huller mellem de enkelte finansierende organers prioriteringsområder?

Figur 23: Kort over samtlige matchede bevillingsmodtagere



7.1. De største finansierende organers individuelle profiler

Et centralt spørgsmål, som denne type visualiseringer kan bidrage med information til, knytter sig dermed til spørgsmålet om arbejdsdeling eller overlap mellem de enkelte finansierende organer. For at belyse dette ser vi i det følgende på de største af de finansierende organer, der er inkluderet i databasen. For hvert af disse dannes kort over deres bevillingsmodtageres områdemæssige placering. I det følgende vises først de store offentlige fonde Den Frie Forskningsfond (DFF) og Grundforskningsfonden, derefter de store private sundhedsvidenskabeligt orienterede fonde, Novo Nordisk Fonden, Lundbeck Fonden og Kræftens Bekæmpelse og til sidst de bredere private fonde, Carlsbergfondet og Villum-Velux Fondene.

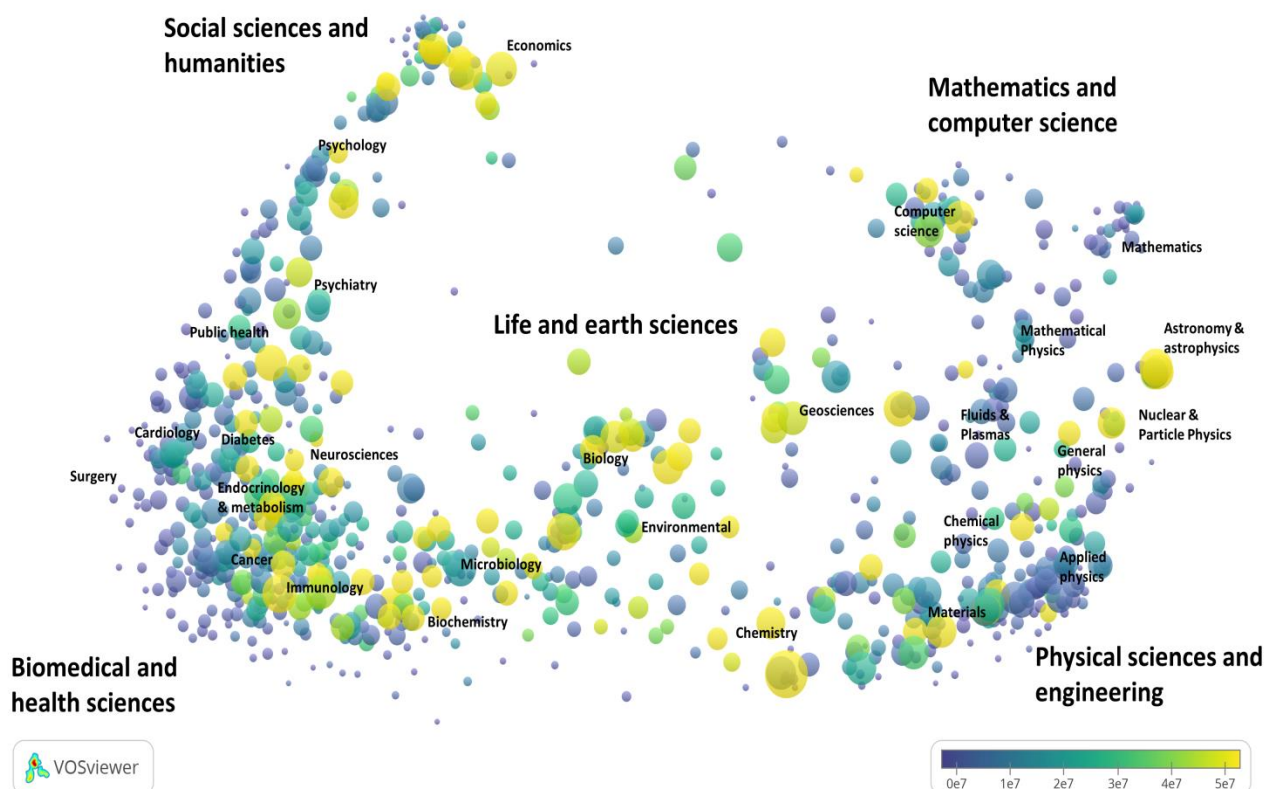
7.1.1. DFF og Grundforskningsfonden

De to første af disse kort baseret på individuelle bevillingsorganer viser således henholdsvis DFF's og Danmarks Grundforskningsfonds generelle emneprofiler.

DFF kortet i Figur 24 ligner som forventet det samlede danske kort vist ovenfor til forveksling. Givet DFF's organisering i faglige underråd og fondens forpligtigelse til at finansiere dansk forskning som helhed er dette ikke overraskende. Det ses her, at om end koncentrationen stadig er betydelig inden for det sundhedsvidenskabelige og biomedicinske område, er den dog mindre udtalt for DFF end i det samlede

billede. Ligeledes ser vi også her områder inden for de tekniske og fysiske områder med ganske begrænset aktivitet. DFF træder til gengæld særligt markant frem i forhold til det samfundsvidenskabelige og humanistiske område i kortets øverste venstre hjørne. Som det vises i nogle af de følgende kort, er det udover DFF særligt Carlsbergfondet og Velux Fonden, der støtter disse områder.

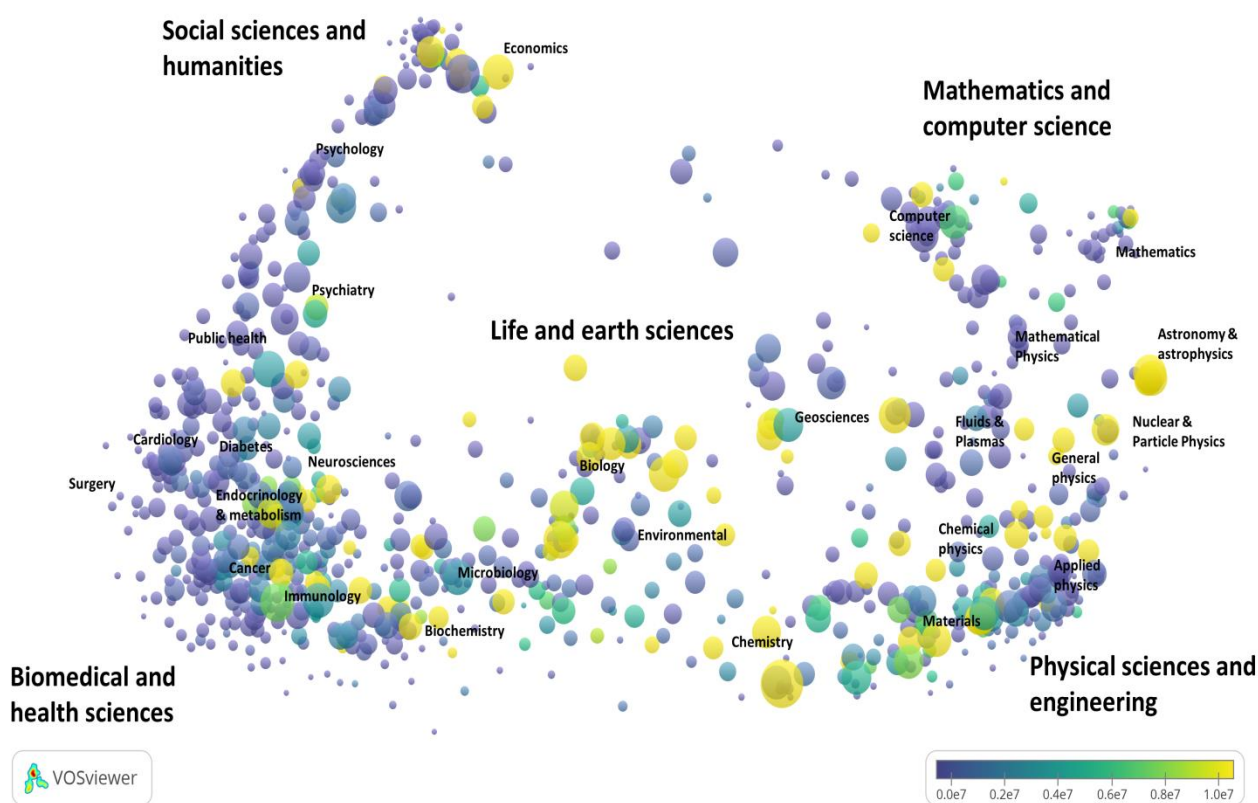
Figur 24: Kort over DFF-bevillingsmodtagere



Heroverfor viser det følgende kort publiceringsaktiviteten vægtet efter bevillingssum for Grundforskningsfondens bevillingsmodtagere (se Figur 25 nedenfor). Vi ser her et billede, der adskiller sig markant fra såvel DFFs profil som fra det billede, vi ser for systemet som helhed. Først og fremmest ses det, at Grundforskningsfondens satsninger i særlig grad koncentrerer inden for de naturvidenskabelige og materiale-tekniske områder. Grundforskningsfondens aktiviteter er her særligt tydelige indenfor nogle af de biologiske områder visualiseret inde mod midten i den nedre halvdel af kortet samt inden for områder med relation til henholdsvis organisk kemi og nanoteknologi visualiseret i kortets nederste højre hjørne.

Derimod er Grundforskningsfonden noget mindre synlig på det sundhedsvidenskabelige og biomedicinske område, end det er tilfældet for summen af de øvrige bevillingsgivere tilsammen. Endelig ses det også, at Grundforskningsfonden har ydet væsentlig støtte til nogle få områder inden for det humanistiske og samfundsvidenskabelige områder i øverste venstre hjørne samt til områder inden for matematik, computer science og geologi, der alle placerer sig oppe mod kortets øvre højre hjørne.

Figur 25: Kort over Grundforskningsfondens bevillingsmodtagere



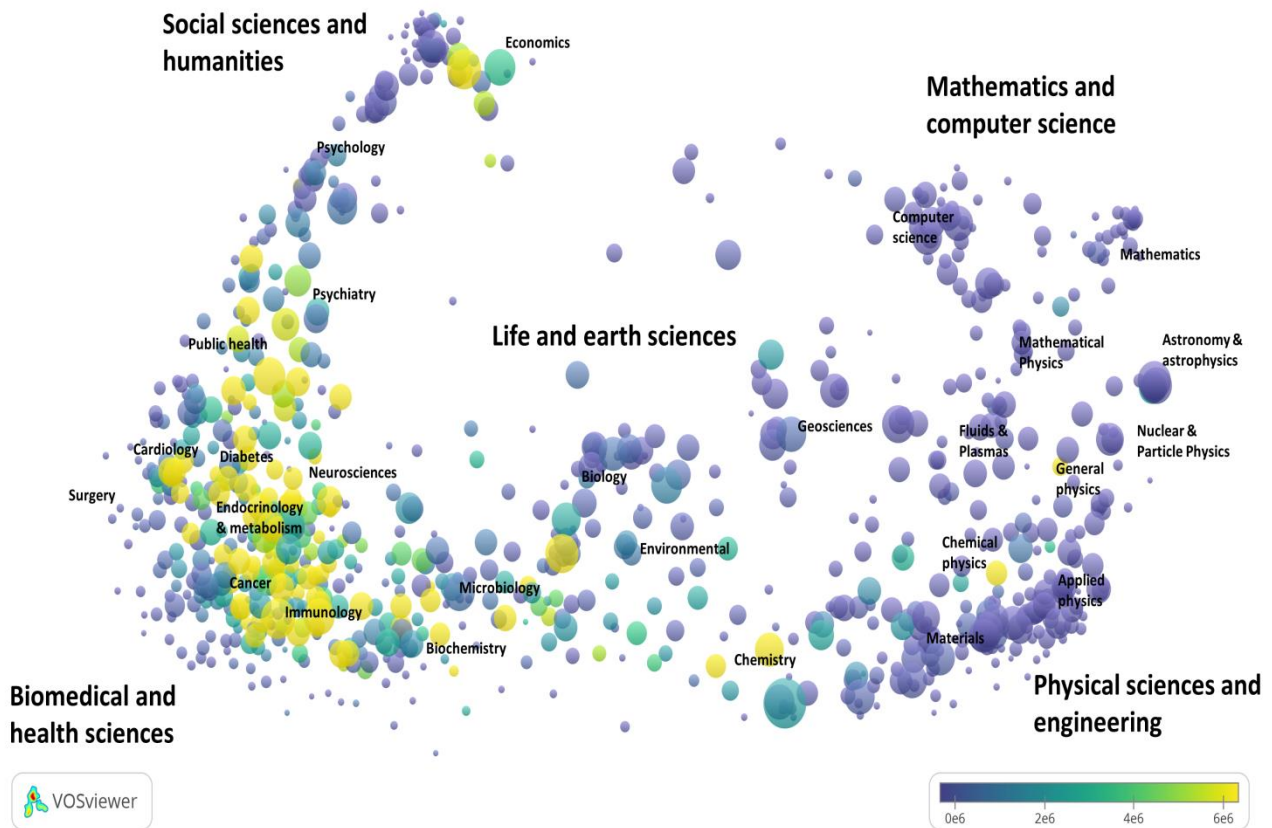
7.1.2. De ikke offentlige sundhedsvidenskabelige fonde

Fra disse to store og relativt brede offentlige bevillingsgivere bevæger vi os herefter over til de store bevilgende organer indenfor det sundhedsvidenskabelige område. Der fokuseres her først på placeringen af Novo Nordisk Fondens bevillingsmodtagere. Herefter rettes fokus mod bevillingsmodtagerne fra henholdsvis Lundbeck Fonden og Kræftens Bekæmpelse.

Som Figur 26 viser, koncentrerer Novo Nordisk Fondens bevillingsmodtagere sig som forventet kraftigt indenfor det biomedicinske område med et særligt fokus på diabetes relaterede forskningsområder. Samlet set dækker fondens bevillingsmodtagere imidlertid et noget bredere område end blot det snævert diabetes relaterede. Der er en del aktiviteter oppe mod midten i venstre side af kortet, hvor vi blandt andet finder forskningsområder med fokus på fysiologi og ernæring. Ligeledes kan der eksempelvis også observeres aktiviteter indenfor organisk kemi og samfundsvidenskab. Billedet illustrerer således formentlig resultatet af Novo Nordisk Fondens seneste års bevillingsstrategi, der ikke blot markant har hævet den samlede udelte bevillingssum men også har udvidet satsningsområderne.

Bemærk her at Novo Nordisk Fondens fire mega-centre, hverken er medtaget i det generelle kort vist i Figur 23 eller i kortet over Novo Nordisk Fondens bevillingsmodtagere vist herunder. Visualiseringer af de fire centres områdemæssige profiler baseret direkte på deres publiceringsaktiviteter kan i stedet findes i rapportens appendiks (Figur A1-A4).

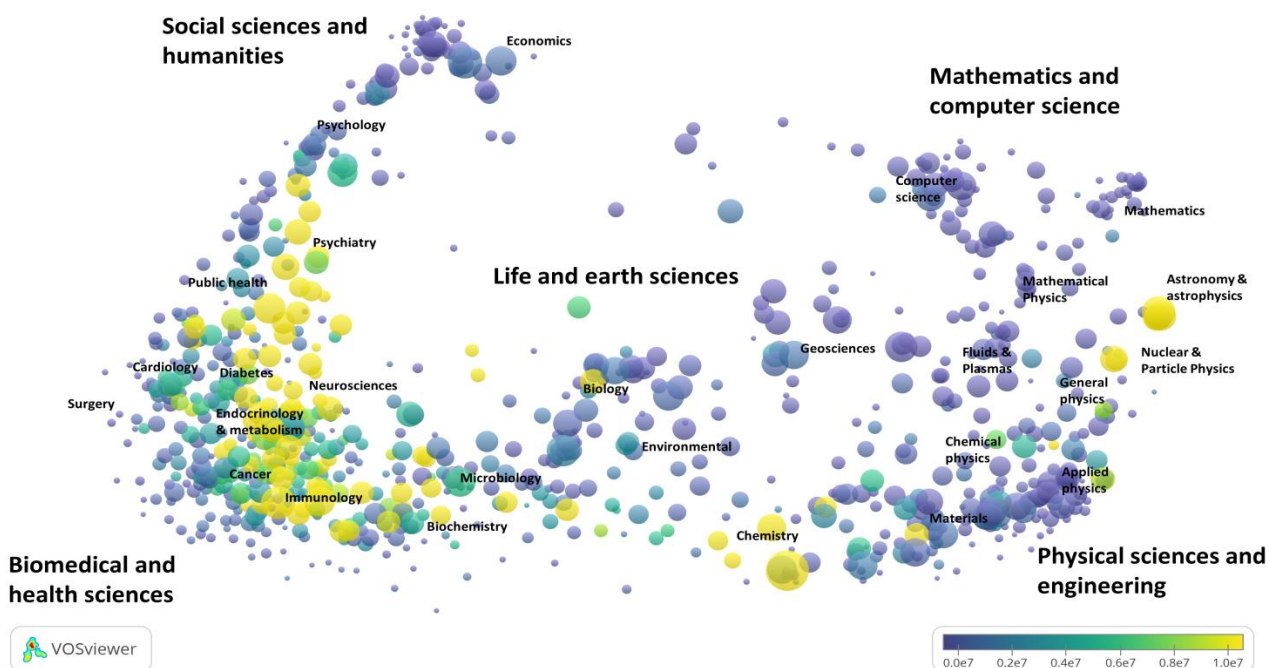
Figur 26: Novo Nordisk Fondens bevillingsmodtagere



Fra Novo Nordisk Fondens profil går vi herefter videre til Lundbeckfondens bevillingsmodtagere visualiseret i kortet i Figur 27 nedenfor.

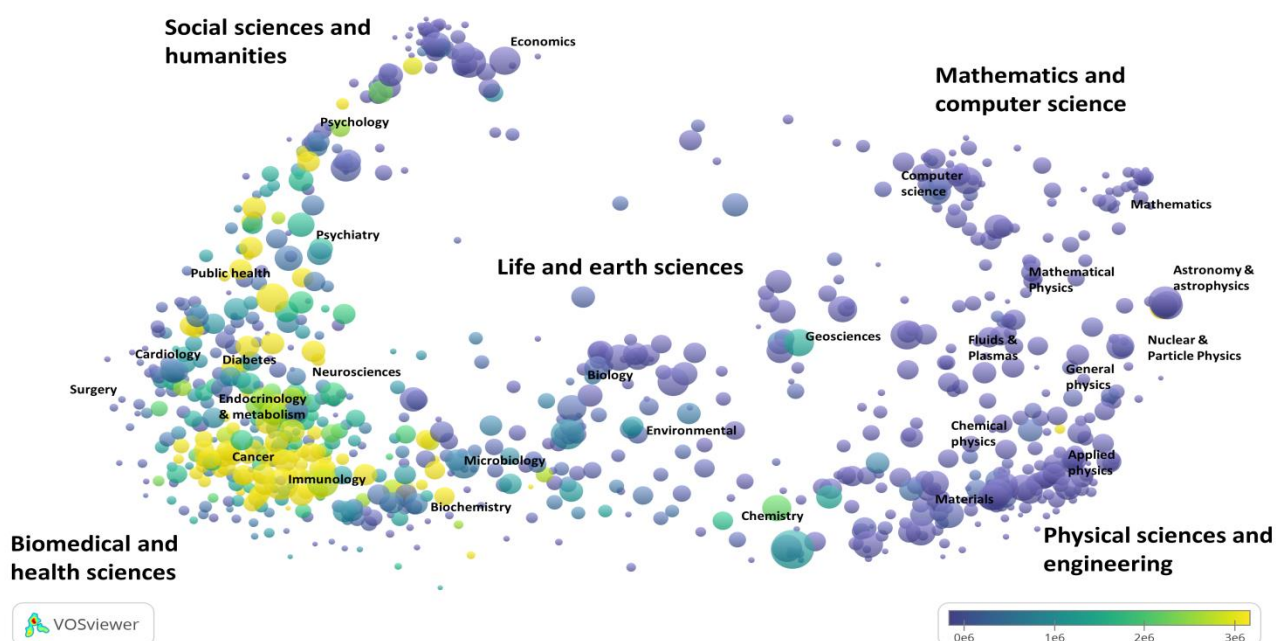
Der ses her en profil som naturligvis også centrerer sig omkring det sundhedsvidenskabelige område, men som især har sin tyngde i relation til det neurovidenskabelige felt. Herunder er der dog flere fremtrædende sub-felter: Der er eksempelvis det rene biokemiske felt, der placerer sig helt centralt i visualiseringen af det samlede sundhedsvidenskabelige område, men der er også markante områder nedenfor dette med fokus på immunsystemet. Ligeledes er der markante områder ovenfor, hvor der i højere grad er vægt på forskning indenfor de psykiatriske områder. Endelig ses der også for Lundbeckfonden væsentlig aktivitet indenfor den organiske kemi.

Figur 27: Lundbeckfondens bevillingsmodtagere



Som den sidste af de store finansierende organer indenfor det sundhedsvidenskabelige område fokuseres der i Figur 28 på den områdemæssige profil for modtagere af bevillinger fra Kræftens Bekæmpelse. For dette finansierende organ ses den mest koncentrerede prioritering blandt de sundhedsvidenskabeligt orienterede fonde. Dette er ikke overraskende givet fondens eksplicite fokusering på det onkologiske forskningsområde. Der ses dog også aktiviteter højere oppe på kortet som knytter sig til kræft-relateret forskning med fokus på fysiologi og ernæring, ligesom der også kan observeres aktivitet indenfor psykologien i det underfelt, der betegnes som psyko-onkologien.

Figur 28: Kræftens Bekæmpelse's bevillingsmodtagere

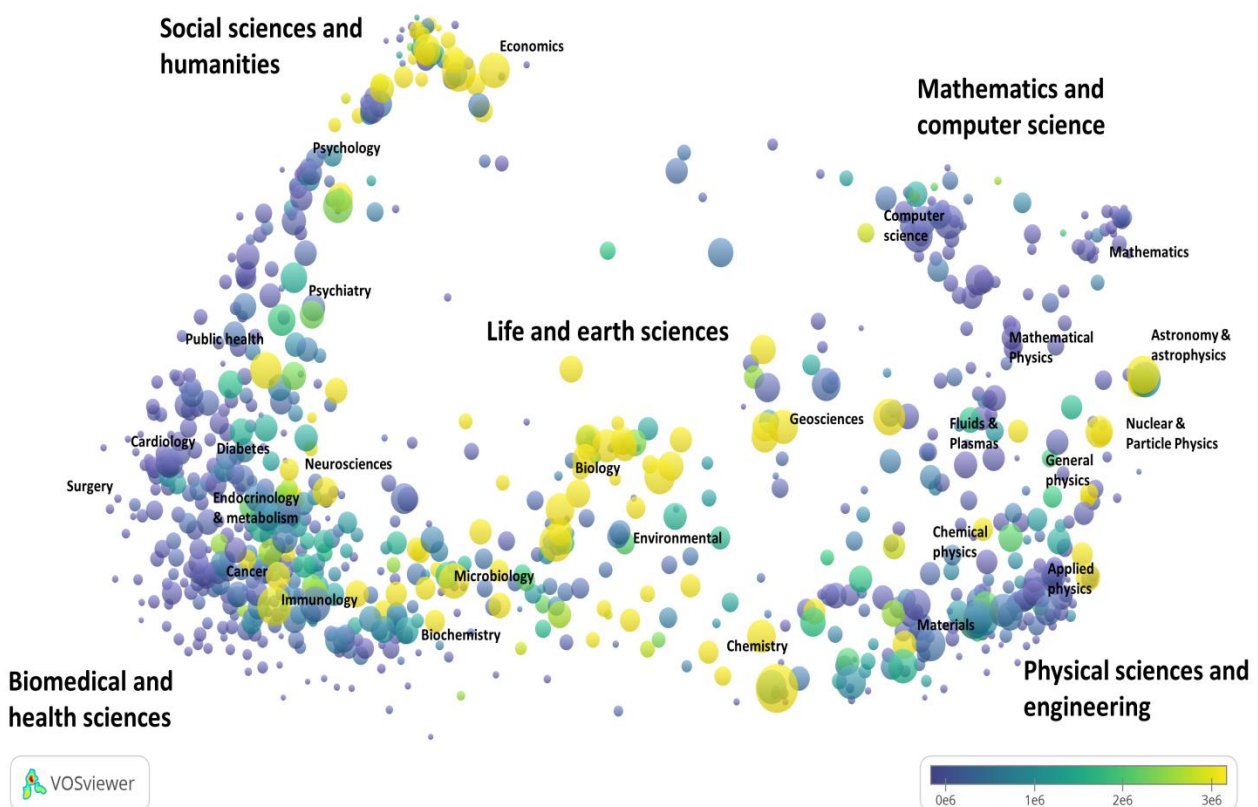


7.1.3. De bredere ikke-offentlige fonde

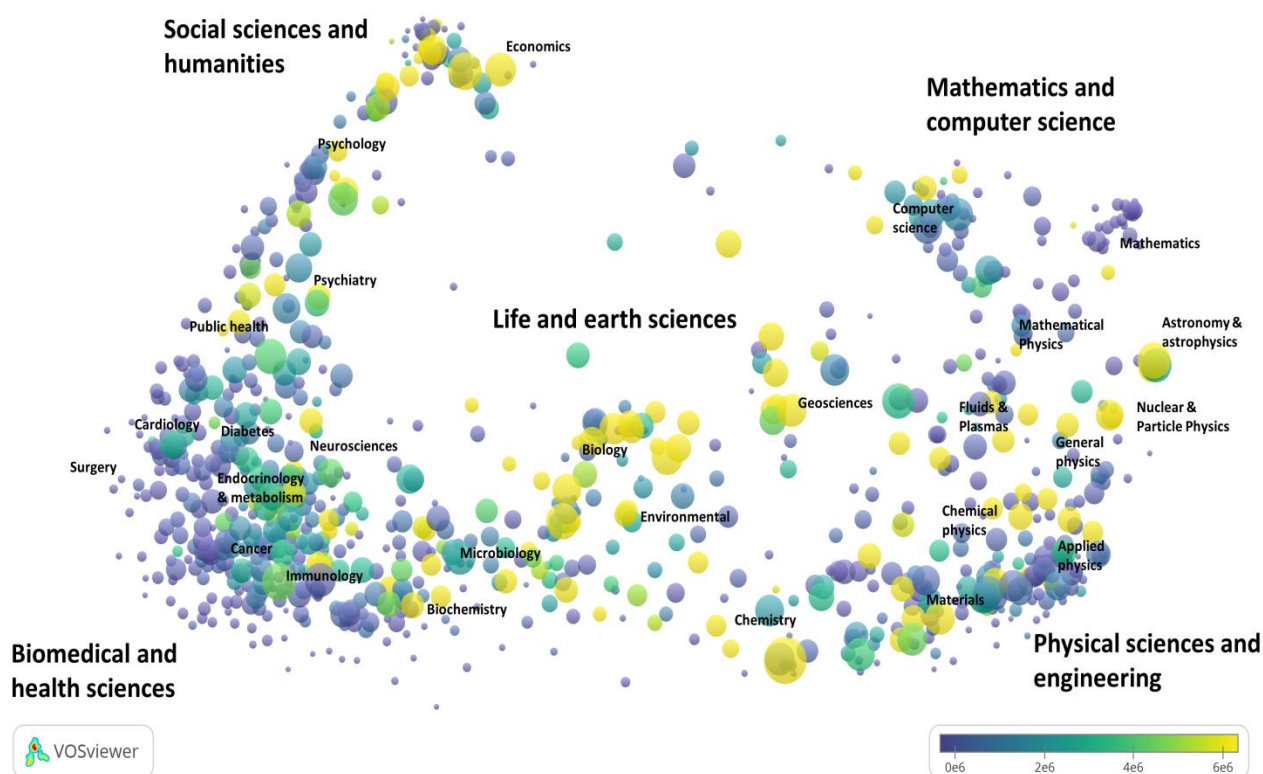
Afslutningsvis visualiserer Figur 29 og 30 den områdemæssige profil for henholdsvis Carlsbergfondets og Villum-Velux Fondenes bevillingsmodtagere. Der ses her klare fællestræk på tværs af de to kort. For begge fonde gælder det, at der kan observeres betydelig aktivitet indenfor de biologiske områder mod midten af den nederste del af kortene og i tilknytning hertil også tydelige satsninger indenfor klima-relaterede og geofysiske områder, som placerer sig umiddelbart til højre for midten af kortet. På begge kort ses der også tegn på væsentlig finansieringsaktivitet rettet mod højenergifysikken, som på kortet placerer sig i midten i den højre del af kortet. Endeligt er det også karakteristisk for begge kortene, at der dels er markante satsninger indenfor de humanistiske og samfundsvidenskabelige områder, og dels at der er ganske begrænset finansieringsaktivitet indenfor det sundhedsvidenskabelige område, som jo til gengæld er godt dækket af mange øvrige fonde.

Også her ser der således tegn på en betydelig grad af arbejdsdeling mellem de forskellige finansierende organer.

Figur 29: Carlsbergfondets bevillingsmodtagere



Figur 30: Villum-Velux fondenes bevillingsmodtagere



7.2. Sammenfatning på undersøgelsens område-analyse

Som ovenstående kort har illustreret kan der med inddragelse af bibliometriske data føjes nye dimensioner til undersøgelsen af spredning og koncentration af forskningsmidler på områdeniveau. Herunder kan der blandt andet åbnes op for diskussioner af arbejdsdeling og overlap mellem forskellige bevilgende organer.

Givet det høje aggregeringsniveau tager ovenstående analyse dog kun et første skridt i denne retning. Tilgangen peger ikke desto mindre på potentialer ved denne type portefølje-analyser på område niveau, som kan forfølges yderligere. For at få fuldt udbytte af en sådan tilgang vil det imidlertid være nødvendigt at zoom nærmere ind på udvalgte områder for at opnå tilstrækkelig detaljeringsgrad til præcist at se potentielle overlap, grader af ønsket og uønsket koncentration samt mulige huller i finansieringslandskabet.

8. Karakteristika for modtagere af særligt prestigefyldte bevillinger

For afslutningsvis at undersøge mønstre i bevillingshistorikken hos forskere, der indenfor de seneste år har modtaget særlige prestigefyldte bevillinger, er der i forbindelse med dette afsnits analyse udvalgt 20 forskere, der i løbet af de seneste to år enten har modtaget et *ERC Advanced grant* eller en Grundforskningscenter-bevilling. Intentionen med analysen er således at belyse bevillingshistorikken samt andre karakteristika (køn, Ph.d. alder og område) hos disse bevillingsmodtagerne frem mod modtagelsen.

Tabel 2: Bevillingshistorik hos nylige modtagere af prestigefyldte bevillinger: For hvert år er der angivet bevillingsorgan, virkemiddeltype og samlet bevilget beløb

Modtager Område Ph.D. år	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Antal/Sum
Mand Nat 1980								ERC Projekt 18,7 mio.				ERC Andet 1,1 mio		2 19,8 mio
Kvinde Tek 1989							DG Center 23,7 mio.							1 23,7 mio
Kvinde Tek 1996		DFF Projekt 0,5 mio.							DSF Projekt 17,2 mio					2 17,7 mio
Mand Sund 2000	DFF Skolar 0,2 mio	CF/DFF Projekter 0,9 mio.	DFF Projekt 1,4 mio		LF Projekt 0,7 mio	DFF/LF/NNF Projekter 4,6 mio	VVF/DFF/NNF Projekter+skolar 1,3 mio	UFM/LF/NNF Pris+Projekter 3,3 mio.	LF/DFF/NNF Projekter 13,3 mio.	NNF Projekt 1,5 mio		LF/DFF Projekt+ Skolar 10, 2 mio.	DFF Projekt 2,6 mio	21 40 mio
Kvinde Nat 1987	DFF Projekt 1,8 mio				DSF/DSF Projekt+Andet 16,8 mio..									3 18,6 mio
Mand Nat 1985	DSF Projekt 3,6 mio	DG Center 84,5 mio.			DSF/DFF Projekter 10,8 mio.				DSF Projekt 14,8 mio					6 113,7 mio
Mand Nat 1992	DFF Projekt 8 mio.		DFF Projekt 2,3 mio.		DFF Rejser 0,1 mio.		DSF Projekt 18,5 mio.							4 28,9 mio
Kvinde Sund 1983										NNF Projekt 40 mio	NNF Skolar 0,2 mio	LF 2 Projekter 2 mio.		4 42,2 mio
Mand Nat 1989		DG Center 52,1 mio												1 52,1 mio
Mand Nat 1989	DFF Projekt 1,9 mio.	CF Postdoc 0,8 mio	CF/DFF Infra+ Projekt 3,1 mio		1:DFF/LFk Projekter 8,1 mio.	CF Postdoc 0,5 mio		1:CF/DSF/LF/DFF Infra+Projekter 13,1 mio	1:CF/DFF Infra+Projekt 4,2 mio.	CF/DFF Infra+Projekt 2,7 mio.	LF/NNF Projekter 2,5 mio.	LF/DFF Projekter 7,2 mio.	KB/CF/NNF Projekter 6,9 mio.	24 112,3 mio
Mand Nat Ca. 1990	DFF Skolar 0,2 mio							ERC/DFF Projekter 21,4 mio			DFF Projekt 6 mio.			4 27,5 mio
Mand Nat 1995	DFF Projekt 2,7 mio	DFF Projekt 6,2 mio			NNF Projekt 0,3 mio.		LF Center 10 mio	LF Center 40 mio	DFF Skolar 0,2 mio.				NNF Projekt 0,8 mio	7 60,2 mio
Mand Nat/tek 2003				1:DFF/LF Ph.D.+Projekter 6,4 mio.	VVF/DFF Projekt+ Infra 13,6 mio.	1:CF/DFF Infra+Projekt 6 mio	DFF Projekt 8,6 mio.	LF Projekt 2,8 mio		1:UFM/DSF Pris+Projekt 14,9 mio.		DFF Projekt 11,9 mio.		13 64,2 mio
Kvinde Hum 2000									1:ERC+DFF Projekter 16,3 mio.					2 16,3 mio
Kvinde Nat 1989			DFF/LF Projekter+Andet 3,5 mio.	DSF Projekter+Andet 29,3 mio.		DFF Projekt 2,7 mio.			DSF Gæste+Projekt 18 mio.			VVF Pris 5 mio.		9 48,5 mio
Mand Samf 1998			DFF Projekt 2,6 mio			DFF Projekt 1,8 mio.								2 4,4 mio
Mand Nat 2000		DFF Projekt 2,4 mio.	DFF Infrastruktur 0,9	DFF Projekt 6,3 mio.			ERC Projekt 9 mio.		1:LF+DFF Projekter 7,2 mio.	CF+LF Infra+Projekt 1,7 mio	ERC Projekt 18,7 mio.			9 46,3 mio
Kvinde Sund 1992		LF/DFF/NNF Projekt+Infra 3,9 mio.	DFF/NNF Projekter 1,8 mio.	DFF/LF/NNF Infra+Projekt 1,8 mio.	DFF/NNF Projekter 4,9 mio.	NNF Projekt 0,3 mio	LF+NNF Projekter 2 mio.	LF/NNF/DFF Projekter 4,7 mio.	LF/NNF/DFF Projekter 14,5 mio.			LF 2 Projekter 1, 5 mio.		23 35,5 mio
Mand Nat 2003	DFF 2 Postdocs 0,6 mio.				LF Projekt 10 mio.						ERC Projekt 15 mio.			4 25,6 mio

Forkortelser: LF: Lundbeck; NNF: Novo; CF: Carlsberg, VVF: Velux-Villum; KB: Kræftens Bekæmpelse; DG: Grundforskningsfonden

I selve analysen er der efterfølgende fravalgt en enkelt forsker, da vedkommende først kom til det danske system året før bevillingsmodtagelsen. Dermed indgår der 19 forskere i det udvalgte sample.

Generelt viser gennemgangen af de udvalgte bevillingsmodtagere, at der er tale om særdeles etablerede forskere. Dette er ikke i sig selv overraskende, da der fokuseres på to bevillingstyper, som eksplicit er målrettet forskere, der er nær toppen af deres karriere. Selv med dette udgangspunkt er der dog et betydeligt spillerum i forhold til uddelingen af bevillinger.

Overordnet set gælder det, at elleve ud af de nitten bevillingsmodtagere modtog deres Ph.d.-grad (eller tilsvarende) i 1992 eller tidligere. Det vil sige, at de ved bevillingstidspunktet alle har haft mellem 25 og 38 års forskererfaring. For yderligere seks af de 19 udvalgte forskere gælder det, at de har mellem 18 og 25 års erfaring. Endeligt har de sidste to bevillingsmodtagere en Ph.d.-alder på ca. 15 år. Den gennemsnitlige Ph.d.-alder for bevillingsmodtagerne bliver dermed ca. 25 år.

Ved at basere selektionen af forskere i denne delanalyse til nylige bevillingsmodtagere var det imidlertid forventningen, at vi også ville indfange en del forskere, som havde skabt sig en karriere inden for de år som bevillingsdatabasen dækker. Som illustreret ovenfor viste sig det sig dog ikke at være tilfældet for hovedparten af samplet. I forhold til rapportens fokus på koncentration og spredning indikerer disse mønstre, at *track records* spiller en afgørende rolle i allokeringsprocesserne, og at det synes at være vanskeligt for knapt så etablerede forskere med nye og potentielt banebrydende ideer at opnå denne type bevillinger, der ellers ofte associeres med risikovillighed.

Om end mønstret ikke er helt entydigt gælder det som hovedregel også, at der synes at skulle en betydelig forudgående bevillingshistorik til for at gøre sig gældende i konkurrencen om de mest prestigefyldte bevillinger. Hvis man ser bort fra de to bevillingsmodtagere fra henholdsvis det samfundsvidenskabelige og det humanistiske område, hvor adgangen til bevillinger er væsentligt mere begrænset, gælder det for alle bevillingsmodtagerne, at de allerede inden modtagelsen af den seneste bevilling tegnede sig for samlede bevillingssummer fra i underkanten af 20 millioner kroner til pænt over de 100 millioner kroner. Hertil kommer, hvad der ikke er dækket i denne database. Men hvor det gælder for langt de fleste, at der er allerede inden bevillingstidspunktet er hjemhentet et stort samlet bevillingsbeløb, er der stor forskel på hvordan det er gjort. Hos nogle er der tale om nogle få store bevillinger fra en eller to fonde, mens andre har en langt bredere portefølje af både store og små bevillinger fra en bred kreds af bevilligende organer.

I den sammenhæng er det ikke overraskende, at især forskere indenfor sundhedsvidenskab og 'life science' tiltrækker bevillinger i mange størrelser og fra mange kilder. Det gælder også her, at bevillingsmodtagerne har høstet bevillinger fordelt på mange forskellige virkemiddeltyper. Projekt bevillinger er naturligvis de dominerende, men der er også eksempler på større center- og infrastruktur bevillinger samt eksempelvis priser.

I forhold til analysen af kønsfordelinger i afsnit 5 er det i øvrigt bemærkelsesværdigt, at der blandt de 19 bevillingsmodtagere er hele 7 kvinder (ca. 37 procent). Om end fordelingen stadig er skæv, er billedet blandt disse udvalgte bevillingsmodtagere dog væsentligt mere balanceret end det, der kunne observeres i den absolutte elite af bevillingsmodtagere i den samlede database. Som vist i Figur 17 var der her kun ca. 15 procent kvinder blandt de 500 forskere med den højeste samlede bevillingssum.

9. Afsluttende kommentarer

Som indledning til denne rapport blev der fremhævet et tilsyneladende paradoks: På den ene side spiller konkurrenceudsatte forskningsmidler såvel i Danmark som internationalt en stadig stigende rolle i finansieringen af den offentlige forskning. Allokeringen af denne type midler får derigennem betydelig direkte og indirekte indflydelse på en række centrale forskningspolitiske problemstillinger. På den anden side er vores faktiske viden om fordelingen af disse midler særdeles begrænset. Rapporten rejste derfor indledningsvis følgende kernespørgsmål: Hvilke systemiske fordelingseffekter kan der observeres som resultat af den lange række delvist uafhængige bevillingsbeslutninger, der træffes af forskellige bevillingsorganer? Og herunder: Hvilken grad af koncentration eller spredning af forskningsmidler på individer og områder fører summen af disse bevillingsbeslutninger til?

Selvom data- og ressourcemæssige begrænsninger har haft indflydelse på hvor dybt, der i denne sammenhæng har kunnet dykkes ned i disse problemstillinger, giver analysen nogle ret klare indikationer på hovedtræk i fordelingen af konkurrenceudsatte forskningsmidler på område-, individ- og kønsniveau. I forhold til alle disse dimensioner dokumenteres der i analyserne betydelig koncentration i de observerede fordelinger. Dette er ikke i sig selv overraskende, da tidligere studier har peget på tilsvarende skævheder i andre lande (se eksempelvis Bloch and Sørensen 2015; Katz and Matter 2017; Lariviere et al. 2010; Mongeon et al. 2016; samt Ma et al. 2015).

Som bagtæppe for efterfølgende diskussioner af disse forhold bør det imidlertid erindres, som det også blev understreget i afsnit 3's litteraturgennemgang, at der synes at være ganske stærke argumenter for at undgå høje grader af koncentration i fordelingen af konkurrenceudsatte forskningsmidler. Når analysens empiriske resultater sammenholdes med disse hovedkonklusioner fra litteraturen, rejser der sig dermed en række centrale spørgsmål, som i tidligere diskussioner ofte har manglet en solid faktuel forankring. Med dette udgangspunkt er forhåbningen, at denne undersøgelse kan bidrage til at initiere og informere centrale forskningspolitiske diskussioner om principper og praksisser i relation til fordelingen af konkurrenceudsatte forskningsmidler.

Årsager til koncentration?

For at adressere disse problemstillinger er der imidlertid også behov for mere nuancerede forståelser af hvilke mekanismer i det forskningspolitiske system, der henholdsvis styrker og svækker tendenser til koncentration. Det gælder i den sammenhæng, at koncentration af midler ikke nødvendigvis blot er resultatet af bevidste og eksplicite forskningspolitiske beslutninger (f.eks. at tildele midler i færre og større portioner eller at øge graden af konkurrenceudsættelse og/eller performancebaserings), men at koncentration også kan være resultatet af (eller blive forstærket af) dynamikker i det internt videnskabelige belønningssystem. Allerede tidligt i videnskabs-sociologiens historie blev der således peget på faren for såkaldte Mathæus effekter, som kunne true videnskabens meritokratiske principper og lede til uhensigtsmæssig koncentration (se f.eks. Allison et al. 1982; Cole and Cole, 1973; Price 1976; Merton 1957).

Særligt i det seneste årti er bekymringerne omkring denne type uhensigtsmæssige fordelingseffekter blevet mere fremtrædende, fordi det frygtedes at tendenser til såkaldt 'hyperkonkurrence' om finansiering, stillinger og publicering forstærker mange af de internt videnskabelige koncentrations-mekanismer, der allerede findes i systemet (se f.eks. Alberts et al. 2014; Edwards and Roy 2017).

En medvirkende årsag til at der uintenderet kan opstå en højere grad af koncentration af forskningsmidler end ønsket, kan ligeledes være, at bevillingsbeslutninger som hovedregel foretages enkeltvis og ukoordineret. Aggregerede bevillingsmønstre vil således typisk i højere grad afspejle summen af en række enkeltstående beslutninger på programniveau end mere overordnede strategiske beslutninger med fokus på systemniveauet. Dette gælder særligt, hvis der på tværs af bevillingsorganer opereres med relativt ensartede excellence-kriterier som udgangspunkt for fordelingsbeslutninger. Selv hvis hver enkelt bevillingsbeslutning i sig selv er velbegrundet, kan de systemiske effekter således blive uhensigtsmæssige, da manglende tværgående overblik gør det umuligt at tage højde for allokeringsbeslutninger truffet andre steder i systemet.

Samtidig er det imidlertid også vigtigt at understrege, at øget bevillingskonkurrence i sig selv ikke nødvendigvis fører til øget koncentration. Konkurrence om midler kan også udformes som en mekanisme, der kan bidrage til at understøtte spredning og diversitet. Om konkurrence har den ene eller den anden effekt afhænger helt af, hvordan den er organiseret og hvilke kriterier, der opstilles for fordelingen af midler. I et praktisk forskningspolitisk perspektiv er der dog meget der indikerer, at de aktuelt dominerende former for konkurrence i forskningssystemet snarere styrker end hæmmer tendenser til koncentration af midler.

Hvordan sikres hensigtsmæssige balancer mellem koncentration og spredning?

Der kan ikke med udgangspunkt i denne rapport peges præcist på optimale balancer mellem koncentration og spredning af konkurrenceudsatte forskningsmidler – hverken inden for specifikke områder eller for systemet som helhed. Som indikeret i afsnit 3 vil de optimale balancer formentlig også variere på tværs af forskellige områder. Der kan dog peges på nogle generelle hensyn, som der bør tages højde for, når det overvejes om systemet er indrettet på den mest hensigtsmæssige måde.

På den ene side er der behov for at undgå at de tilgængelige midler spredes ud i et for tyndt lag, da der som afsnit 3 også fremhævede, er en nedre grænse, hvor graden af koncentration af midler synes at kunne blive for lav. Denne bekymring har tidligere været fremtrædende i dansk forskningspolitik og kan ses som baggrund for en række af de ændringer, der er gennemført siden årtusindskiftet. Ligeledes gælder det også, at talent, originalitet, arbejdsomhed o.s.v. er skævt fordelt i forskerpopulationen og at der derfor er stærke argumenter for en vis grad af selektivitet i fordelingen af konkurrenceudsatte forskningsmidler.

På den anden side er det imidlertid også en af de helt grundlæggende pointer fra både videnskabshistorien og videnskabsfilosofien, at videnskabelige fremskridt bedst fremmes ved at sikre konkurrence mellem ideer, teorier, paradigmer, metoder, tilgange o.s.v. Forudsætningen for dette er således et system, der understøtter diversitet, originalitet og risikovillighed. Ligeledes kan der også argumenteres for andre fordele ved spredning af midler, da det dels reducerer risikoen for at ramme helt ved siden af og dels øger chancen for at de investeringer, der kan sikre de store gennembrud, ikke udelukkes på grund af tilfældigheder eller fejlvurderinger. En sidegevinst af dette vil også være, at der samlet set opbygges et stærkere og mere tilpasningsdygtigt videnssystem, der hurtigere kan omstille sig til nye dagsordener.

Når resultatet af denne rapports empiriske analyser fortolkes i lyset af disse modsatrettede hensyn, er der væsentlige indikationer på, at graden af koncentration på individniveau nok i mange tilfælde er højere end hvad der er optimalt ud fra et systemisk perspektiv. I det aktuelle danske forskningssystem synes der med

andre ord i højere grad at være fare for undertrykkelse af diversitet og risikovillighed end fare for udtynding af de tilgængelige midler.

For at forsøge at modvirke denne type tendenser peges der i den internationale litteratur på forskellige bud på mulige tiltag, der dels kan sikre større transparens i forhold til aggregerede bevillingsmønstre og dels kan begrænse nogle af systemets indbyggede koncentrations-mekanismer. Ikke mindst følgende punkter fremstår som relevante diskussionspunkter, når det fremadrettet skal diskuteres, hvordan det danske finansieringssystem bedst udformes.

- Først og fremmest er der i de internationale diskussioner fokus på behovet for bedre overbliksskabende initiativer for at undgå utilsigtet koncentration, herunder eksempelvis øget brug af portefølje-analyser - såvel inden for enkelte bevillingsorganer som på tværs af systemet som helhed.
- Ligeledes diskuteres det, hvordan der kan udformes instrumenter, der i højere grad understøtter diversitet og risikovillighed – blandt andet ved at operere med andre og bredere kriterier end de snævre excellence-orienterede, der typisk snarere belønner *past performance* end originalitet og risikovillighed.
- I forlængelse heraf foreslås der også forskellige typer tiltag, der kan sikre at de tilgængelige forskningsmidler fordeles på flere hænder. Blandt de mere radikale forslag peges der på brugen af deciderede *base grants*. Eksempelvis har Vaesen & Katzaw (2017) med udgangspunkt i beregninger baseret på britiske, amerikanske og hollandske bevillingsdata vist, at selv en helt ligelig fordeling af de tilgængelige midler i disse tre lande ville kunne sikre udemærkede forskningsbetingelser for det antal forskere, der allerede er i systemet i de tre lande.
- Et andet relativt kontroversielt forslag peger på fordelene ved at indføre et lodtrækningsselement i tildelingsprocedurerne. Under betegnelsen 'partial lottery' (Fang & Casadevall 2016) argumenteres der således for, at *peer review* kun bør anvendes til en indledende screening, hvor dårlige ansøgninger sorteres fra. Fordelingen af midler blandt de resterende kvalificerede ansøgninger, skal derefter ske ved lodtrækning for at sikre diversitet, for at undgå diverse *biases* samt for at understøtte og opfordre til originalitet og risikovillighed.

Ovenstående er blot nogle af de forslag, der aktuelt debatteres i internationale kredse, men som hidtil kun i begrænset grad har været oppe på den danske forskningspolitiske dagsordenen. Særligt de to sidste punkter fremstår forholdsvis drastiske, hvis de skulle implementeres i fuld skala, men der synes dog alligevel at være god grund til at overveje om nogle af principperne og ideerne bag i modificeret form kunne bringes ind i den danske debat. Det er derfor forhåbningen, at denne rapport dels kan understøtte en mere kvalificeret dansk diskussion af problemstillingerne knyttet til koncentration og spredning og dels at nogle af disse afsluttende punkter kan inspirere til overvejelser om udformningen af et stærkt og fremtidssikret dansk bevillingssystem.

Referencer

- Aagaard, K. (2011). Kampen om basismidlerne: Historisk institutionel analyse af basisbevillingsmodellens udvikling på universitetsområdet i Danmark (Doctoral dissertation, Dansk Center for Forskningsanalyse).
- Aagaard, K. (2017). The Evolution of a National Research Funding System: Transformative Change Through Layering and Displacement. *Minerva*, 55(3), 279-297.
- Aagaard, K, Nielsen, M.W. & Kladakis, A. (2018) Concentration or dispersal of research funding? Under review.
- Alberts, B., Kirschner, M.W., Tilghman, S., Varmus, H., 2014. Rescuing US biomedical research from its systemic flaws. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 111, 5773–7.
- Allison, P.D., Long, J.S., Krauze, T.K., 1982. Cumulative Advantage and Inequality in Science. *Am. Sociol. Rev.* 47, 615.
- Andersen, H., & Henningsen, I. B. (2009). Forskningsråd i Danmark-mangfoldighed og universalisme?: En analyse af forskningsrådenes bevillingspraksis i perioden 2001-2006. Sociologisk Institut, KU.
- Bloch, C., & Sørensen, M. P. (2015). The size of research funding: Trends and implications. *Science and public policy*, 42(1), 30-43.
- Cole, J.R., Cole, S., 1973. Social stratification in science. University of Chicago Press.
- Edwards, M.A., Roy, S., 2017. Academic Research in the 21st Century: Maintaining Scientific Integrity in a Climate of Perverse Incentives and Hypercompetition. *Environ. Eng. Sci.* 34, 51–61.
- Fang, F.C., Casadevall, A., 2016. Research Funding: the Case for a Modified Lottery. *MBio* 7, e00422-16.
- Garner, H. R., McIver, L. J., & Waitzkin, M. B. (2013). Research funding: Same work, twice the money?. *Nature*, 493(7434), 599.
- Heinze, T., 2008. How to sponsor ground-breaking research: a comparison of funding schemes. *Sci. Public Policy* 35, 302–318.
- Hicks, D., Katz, J.S., 2011. Equity and Excellence in Research Funding. *Minerva*.
- Katz, Y., Matter, U., 2017. On the Biomedical Elite: Inequality and Stasis in Scientific Knowledge Production. *SSRN Electron. J.*
- Larivière, V., Macaluso, B., Archambault, É., Gingras, Y., 2010. Which scientific elites? On the concentration of research funds, publications and citations. *Res. Eval.* 19, 45–53.
- Ma, A., Mondragón, R.J., Latora, V., 2015. Anatomy of funded research in science. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 112, 14760–5.
- Merton, R.K., 1957. Priorities in Scientific Discovery: A Chapter in the Sociology of Science. *Am. Sociol. Rev.* 22, 635.
- Merton, R.K., Cole, J.R., Simon, G.A., 1968. The Matthew Effect in Science: The reward and communication systems of science are considered. *Science* (80-.). 159, 56–63.
- Mongeon, P., Brodeur, C., Beaudry, C., Larivière, V., 2016. Concentration of research funding leads to decreasing marginal returns. *Res. Eval.* 25, rvw007.
- Stilgoe, J. (2014). "Against excellence." *The Guardian* 19 (2014).

UFM (2016) Private Fonde - En kortlægning af bidraget til dansk forskning, innovation og videregående uddannelse. Uddannelses- og Forskningsministeriet.

UFM (2018) Videnskabeligt personale på universiteterne 2017. Uddannelses- og Forskningsministeriet.

Wohlert, J., Norn, M. T., Kristensen, V. G., Bisgaard, K., Dimke, H., & Zinner, N. T. (2018). Den ideelle forskningsbevilling.

Vaesen, K., Katzav, J., 2017. How much would each researcher receive if competitive government research funding were distributed equally among researchers? PLoS One 12, e0183967.

Whitley, R., 2011. Changing Governance and Authority Relations in the Public Sciences. Minerva.

Appendiks A1: Datagrundlag og metode

Rapporten baserer sig på data indsamlet i perioden fra december 2016 til oktober 2017 og omfatter bevillinger fra både offentlige organer og en række private erhvervsdrivende fonde, almennyttige fonde, samt sygdomsbekæmpende foreninger. De anvendte bevillingsdata er tilvejebragt ved direkte henvendelse til bevillingsorganerne samt høstet fra offentligt tilgængelige kilder såsom årsbøger, uddelingsoversigter på hjemmesider o. lign. Bevillingsoversigten dækker perioden 2004-2016, men for de to yderår er data dog knapt så dækkende som for resten. For perioden 2005-2015 er der således forholdsvis gode data på tværs af alle inkluderede organer.

Følgende finansierende organer er inkluderet i analysen:

De offentlige organer:

- Danmarks Grundforskningsfond
- Det Frie Forskningsråd (i dag Danmarks Frie Forskningsfond)
- Det Strategiske Forskningsråd (nedlagt og erstattet med Innovationsfonden pr. 1. april 2014)
- Højteknologifonden (nedlagt og erstattet med Innovationsfonden pr. 1. april 2014)
- Rådet for Teknologi og Innovation (nedlagt og erstattet med Innovationsfonden pr. 1. april 2014)
- Uddannelses- og Forskningsministeriet (Eliteforsk-priser)

De private erhvervsdrivende fonde, almennyttige fonde, sygdomsbekæmpende foreninger m.fl.

- Carlsbergfondet
- Kræftens Bekæmpelse
- Lundbeck Fonden
- Nordeafonden
- Novo Nordisk Fonden
- Trygfonden
- Velux Fonden
- Villum Fonden

Som en undtagelse fra reglen om udelukkende at fokusere på nationale organer er der også indhentet oplysninger om midler fra et enkelt internationalt organ, nemlig ERC (Det Europæiske Forskningsråd), da bevillinger herfra opfattes som særligt prestigefyldte. Inklusionen betyder ikke noget for de store linjer i rapportens analyser, men åbner mulighed for senere analyser med fokus på bevillingshistorik hos særligt succesfulde forskere (se afsnit 8 for et eksempel på en analyse af denne karakter).

Analysens dækningsgrad

Sammenligner man med en tidligere kortlægning udarbejdet af Uddannelses- og Forskningsministeriet i 2016 ses et betydeligt overlap mellem de finansierende organer, der er inkluderet i de to analyser (se UFM 2016).

I nærværende analyse mangler der dog fire organer i forhold til ministeriets kortlægning, da det ikke var muligt at tilvejebringe data herfra, der dækkede hele den udvalgte periode. Blandt de større fonde mangler

A.P. Møller Fonden samt Realdania og blandt de mindre mangler Industriens Fond samt Det Obelske Familiefond.

Herudover adskiller denne analyse sig på ét væsentligt punkt fra Ministeriets kortlægning. I modsætning til denne tidligere kortlægning er der i denne analyse fokus på individuelle bevillingsmodtagere. Som det vil fremgå i det følgende underafsnit skaber det udfordringer i forhold til dataindsamling og kodning, men åbner til gengæld mulighed for andre typer af analyser – herunder berigelse af databasen ved brug af bibliometriske data.

Dataindsamling og databehandling

Fokus i analysen er udelukkende på forskningsfinansiering. Alt andet er så vidt muligt sorteret fra i dataindsamlingsfasen, men der er dog inkluderet en række gråzone-bevillinger i kategorierne 'Andet' og 'Innovationskonsortier'. Disse er fastholdt i den samlede database, men er dog ekskluderet fra en række af de konkrete analyser. Det fremgår i forbindelse med hver enkelt analyse præcist hvilke virkemidler der er henholdsvis inkluderet og ekskluderet. Herudover er alle bevillinger under 50.000 kroner ligeledes frasortet.

Det er imidlertid vigtigt at understrege at databasen IKKE indeholder komplette finansieringsdata for det danske forskningssystem i den undersøgte periode. Det er ikke alle fonde, der er med, og det er ikke alle af de medtagne fonde, der har lige systematiske og dækkende opgørelser for den undersøgte periode. Sammenlignet med ministeriets tidligere nævnte rapport dækker denne analyse således ca. 2/3 af det beløb, der heri oplyses for årene 2012-2014. Bemærk dog at der ikke nødvendigvis er fuldt overlap i forhold til disse 2/3. Der kan være forskelle i hvad der er henholdsvis inkluderet og ekskluderet i de to undersøgelser. Trods disse mangler gælder det dog, at det med så stor en del af den samlede eksterne finansiering dækket er muligt at vise nogle ganske robuste overordnede fordelinger. Der er også grund til at antage, at disse overordnede trends næppe adskiller sig væsentligt fra det billede, der kunne tegnes hvis samtlige finansieringsdata var inkluderet i analysen.

Det er ligeledes afgørende at understrege, at databasen baserer sig på ikke-standardiserede data på tværs af bevillingsorganer. Det vil sige at der i de indhentede data er store variationer i brug af terminologi, måder hvorpå navne skrives (f.eks. om mellemnavne er med), hvad bevillings-år dækker over (om det er året, hvor bevillingen er givet eller året hvor projektet starter), hvor mange yderligere oplysninger der gives etc. Som beskrevet nedenfor er disse forhold håndteret i de efterfølgende faser af processen, men det er faktorer som potentielt kan skabe støj i data. Dette betyder, at de tilgængelige data i den nuværende form er velegnede til makroanalyser, men at mere detaljerede studier vil kræve yderligere rensning og kvalitetssikring, før de kan gennemføres med tilstrækkelig præcision.

Nedenfor en kort opsummering af dataindsamlings- og databehandlingsprocessen, der forløb i følgende trin:

- 1) Indsamling af data fra bevillingsinstitutionerne.
- 2) Sammenfletning af data i en samlet database. Som indikeret ovenfor har bevillingsinstitutionerne såvel registreret nogle fælles som en lang række forskellige data-elementer. Fælles elementer på tværs af alle organer inkluderer bevillingsmodtagers navn, bevillingsår, virkemiddeltype og beløbsstørrelse. Som nævnt er registreringer af disse elementer imidlertid ikke standardiseret.

3) Standardisering af data-elementer. Navneformskontrol af personnavne, samt primære og sekundære institutionsnavne.

Institutionsnavne: Ikke alle bevillingsinstitutioner har oplysninger på bevillingsmodtagerens tilhørsforhold, hvilket betyder at vi ikke har fuldstændige data på institutionsniveau. Hertil kommer at mange bevillingsmodtagere har skiftet institution i løbet af den analyserede periode. Der gennemføres derfor ikke analyser på institutionsforskelle i denne rapport. For at få et billede af sådanne forskelle kan der i stedet henvises til ministeriets kortlægning fra 2016 (UFM 2016).

Personnavne: Navneformskontrol af personnavne vanskeliggøres især ved ofte forekommende navne, samt i tilfælde hvor der kun er angivet initialer på fornavne, og i situationer hvor en eller flere af disse udfordringer er kombineret med manglende oplysninger om institution og/eller emneområde. Der er i disse tilfælde valgt en konservativ tilgang, hvor vi ikke har slået navne på bevillingsmodtagere sammen, hvis der er tvivl om, om der er tale om samme person. Det betyder at databasen uden tvivl indeholder falsk negative bevillingsmodtagere om end det med sikkerhed drejer sig om et ganske lavt antal.

Det gælder herudover, at en række bevillinger, f.eks. Ph.d.- og Postdoc-blokbevillinger, infrastruktur o.l. er registreret som givet til dekaner og rektorer, men at de reelt dækker over institutionsbevillinger. Dermed kan de ikke med rimelighed behandles som personbevillinger. Disse bevillinger er i stedet standardiseret som institutionsbevillinger.

Standardisering af bevillingsbeløb: Alle beløb er omregnet til danske kroner og angivet i løbende priser. Bevillinger hvor bevillingsinstitutionen har registreret årlige udbetalinger er standardiseret til én bevilling med det samlede beløb, hvor bevillingsåret er det første registrerede år.

4) Standardisering og kodning af virkemiddeltyper: Bevillingerne er manuelt kodet inden for 13 generiske kategorier, som er dannet med udgangspunkt fondenes egne virkemiddelkategorier. Kategorierne afspejler et forsøg på i højest mulig grad at matche disse. Der er imidlertid betydelig variation på tværs af bevillingsgivere i brugen af disse. Særligt synes grænsefladen mellem centre og projekter at være meget flydende (se uddybning af dette i afsnit 5). Der er relativt små center-bevillinger og meget store projektbevillinger. Alternative opgørelsesmetoder anvendes til at beskrive disse fordelinger i afsnit 4. Det skal også bemærkes, at vi har konstrueret en ekstra kategori under betegnelsen 'Mega-center', der indeholder i alt 5 center-bevillinger fra 300 mio. kr. og opefter. Denne kategori ekskluderes i en række tilfælde fra analyserne, da det i mange tilfælde er paraply-bevillinger med en række selvstændige mindre under-enheder og en række under-PI'er (Principal Investigators) under samme brede tema.

De 13 virkemiddelkategorier omfatter følgende:

1. Mega-center
2. Center
3. Projekt
4. Infrastruktur/apparatur
5. Ph.d.
6. Postdoc
7. Priser
8. Formidling/publicering

9. Rejser/konferencer/mobilitet
10. Gæste bevillinger
11. Skolarstipendier
12. Innovationskonsortier o.l.
13. Andet

5) Kodning af hovedområde: Kodning, kategorisering og klassificering af forskningsaktiviteter og bevillinger på områdeniveau er en notorisk udfordring, der ofte behandles i litteraturen, men som ikke har nogen uproblematisk løsning. Udfordringen knytter sig både til de flydende grænser mellem fagområder og til videnskabens dynamiske karakter, der hurtigt kan gøre tidligere kategoriseringsforsøg forældede. Mest tydeligt ses disse problemer i grænseområderne mellem den tekniske, sundhedsvidenskabelige og naturvidenskabelige forskning. Det gælder også i forhold til selve databasen, at der i de tilvejebragte data er mangel på områdekoder på hovedparten af bevillingerne (og at der selv hvor der er koder formentlig er problemer med ensartetheden i grænsedragningen). Det er derfor valgt i denne sammenhæng kun at lave en simpel dikotom skelnen mellem de natur-, tekniske- og sundhedsvidenskabelige områder på den ene side og de humanistiske og samfundsvidenskabelige områder på den anden, da denne kodning i langt de fleste tilfælde kan gennemføres med ret stor sikkerhed. Denne grove områdeopdeling suppleres dog i afsnit 7 med langt mere detaljerede område-analyser baseret på bibliometriske oplysninger om bevillingsmodtagernes publiceringsprofiler.

6) Kodning for køn: Manuel kodning gennemført for samtlige bevillingsmodtagere. Dog kunne ca. 3 procent af bevillingsmodtagerne ikke umiddelbart kodes for køn. I de fleste tilfælde fordi der var tale om asiatiske navne, der ikke entydigt kunne kategoriseres. Disse 3 procent er ekskluderet fra analyserne af kønsfordelinger.

7) Databehandlingen og standardiseringen gør at vi herefter har kunnet tildele unikke bevillingskoder for hver enkelt bevilling og koble dette til de oprettede bevillingsmodtagerkoder for de unikke personer i databasen.

8) Kobling til bibliometriske data: Selvom emneklassifikation generelt er udfordrende ønsker vi stadig at kortlægge generelle mønstre i forskningsfinansieringen på områdeniveau. Dette kan muliggøres ved at koble bevillingsmodtagernes publiceringsprofiler til bevillingsdatabasens oplysninger om deres bevillinger. Vi udnytter CFA's adgang til CWTS's (Leiden Universitet) udgave af Web of Science. Databasen er domineret af tidsskriftspublikationer fra de natur- og sundhedsvidenskabelige områder, i mindre grad de teknisk videnskabelige områder, og i endnu mindre grad samfundsvidenskab og humaniora. Det giver dog alligevel god mening at forsøge at matche bevillingsmodtagerene til publiceringsdatabasen, fordi hovedparten af bevillingerne og bevillingsmodtagerene kommer fra netop naturvidenskab (Nat), teknisk videnskab (Tek) og sundhedsvidenskab (Sund). Gennem matchningen beriges bevillingsdatabasen med en række oplysninger om fagområder, institutioner, netværk, gennemslagskraft mv. hvoraf nogle udnyttes i denne rapport, mens andre vil blive inkluderet i senere analyser. Det lykkedes at matche 5,773 bevillingsmodtagere til databasen. Langt størstedelen af de ikke-matched bevillingsmodtagere kommer fra humaniora (Hum) og samfundsvidenskab (Samf). De 5,773 bevillingsmodtagere repræsenterer i alt 14,103 bevillinger i bevillingsdatabasen og tegner sig for ca. 80 procent af den del af den samlede bevillingssum, der kan henføres til enkeltpersoner (her er eksempelvis institutionsbevillinger og mega-centre fratrasket, da der ikke kan tales om en enkelt bevillingsmodtager).

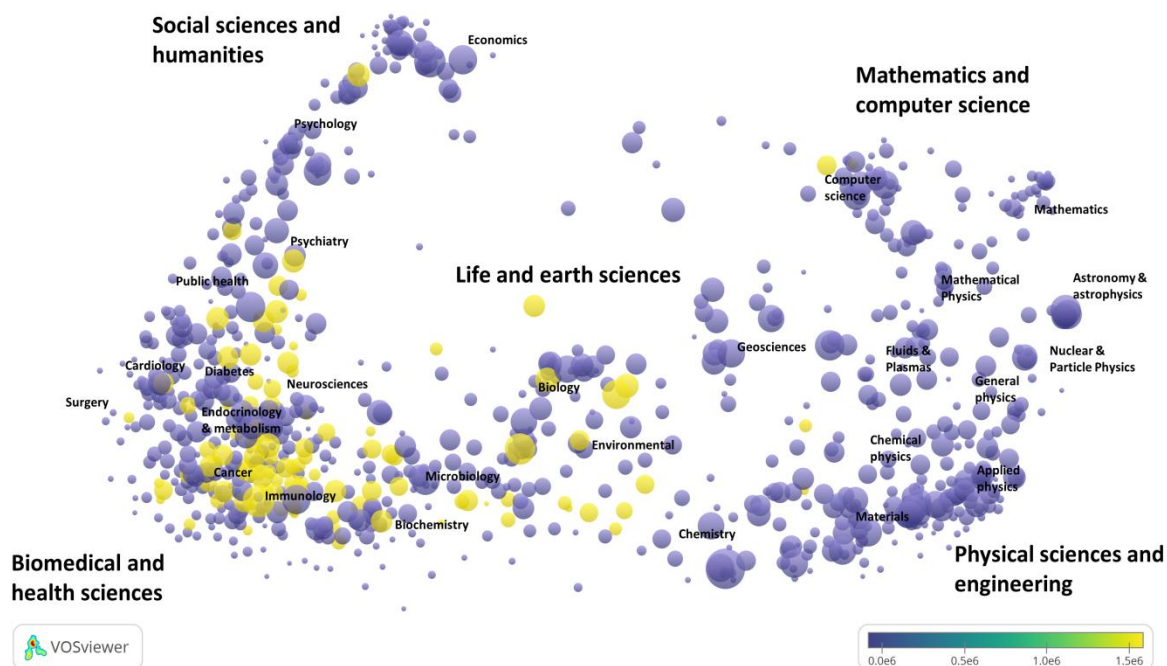
Matchningen er gennemført på følgende måde:

1. Match på alle bevillingsmodtager, direkte match, sandsynlig match og ingen match. Bevillingsmodtagere med et sandsynligt match valideres efterfølgende manuelt ud fra supplerende oplysninger om mulig institutionstilknytning, emne og potentiel relevant publikation. De positivt validerede slås sammen med de direkte matchede, og de negative overføres til puljen af ikke matchede bevillingsmodtagere.
2. Puljen af ikke matchede bevillingsmodtagere kodes manuelt for potentiel hovedområde tilknytning. Bemærk at det er bevillingen som kodes og IKKE modtageren. Kodningen foretages ud fra bevillingsinstitutionernes uensartede oplysninger om emner og instituttilknytninger. De ikke matchede bevillingsmodtagere indgår ikke i kortlægningerne.
3. De matchede bevillingsmodtageres publiceringsprofil i Web of Science (WoS) for perioden 2004 til 2016 fremskaffes.
4. CWTS har konstrueret et generisk og dynamisk kort af forskningslitteraturen i WoS. Kortet består af cirka 4000 mikroklynger. Hver klynge indeholder en lang række publikationer som er knyttet til hinanden via deres fælles citeringsmønstre. Kortet har et meso-niveau, hvor mikroklyngerne er aggregeret til cirka 800 klynger. Den overordnede struktur i kortene placerer hovedområderne og specialerne i forhold til hinanden. Processen er veldokumenteret i litteraturen og mønstrene er valide og pålidelige på meso- og makroniveauerne. Det næste skridt er at anvende den enkelte bevillingsmodtagers publiceringsprofil til at sandsynliggøre indenfor hvilket hoved/meso-område den enkelte bevilling kan placeres. Da publiceringsprofiler typisk dækker flere mikroklynger vægtes profilen efter publiceringshyppigheden. På denne måde kortlægger vi bevillingernes sandsynlige placering i videnskabslandskabet uden anvendelse af en binær klassifikation. Bemærk her at vi kortlægger både bevillinger og bevillingsstørrelse (penge), og at publiceringsprofilen vægtes efter disse.

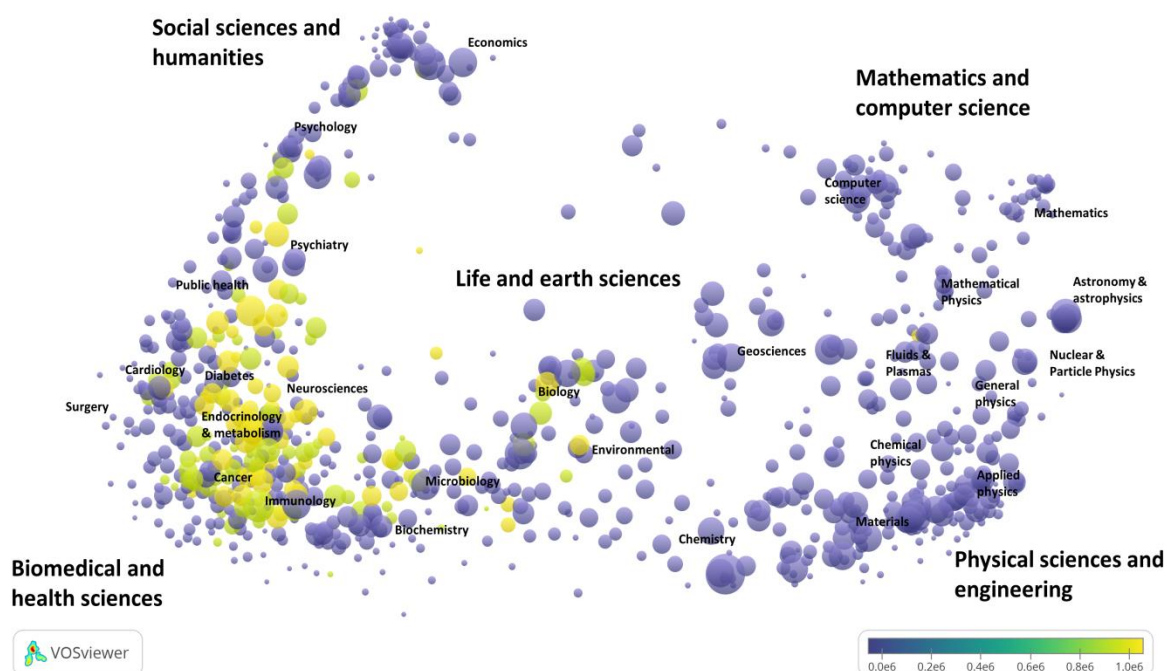
Appendiks A2: Områdeprofiler ved NNF's fire mega-centre

Visualiseringer af Novo Nordisk Fondens fire Mega-centres områdemæssige placering baseret på publiceringsaktivitet.

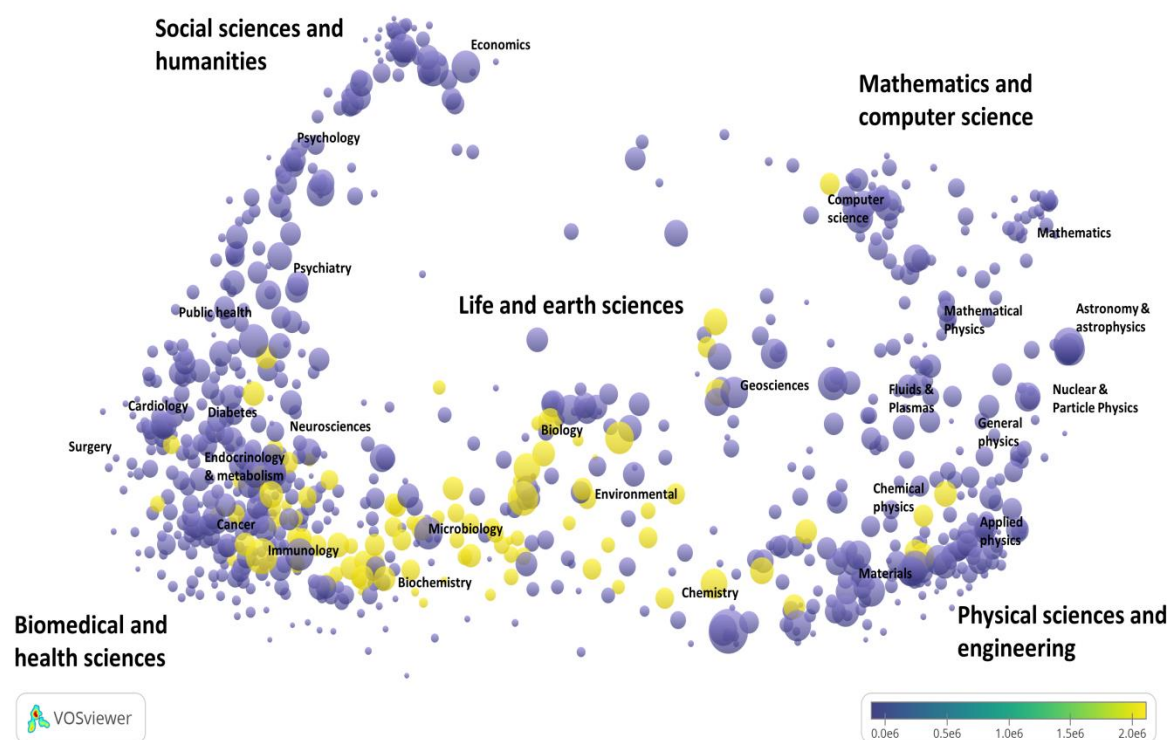
Figur A1: Protein-centret



Figur A2: Metabolisme-centret



Figur A3: Biosustain-centret



Figur A4: Danstem-centret

