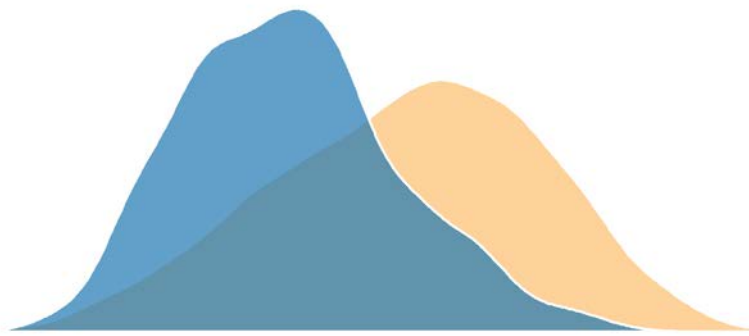


Fordeling af forskningsbevillinger i Danmark

Fordelingen af udvalgte konkurrenceudsatte forskningsmidler på hovedområder og discipliner, 2004-2016



Emil Bargmann Madsen
Kaare Aagaard



DANISH CENTRE FOR STUDIES IN
RESEARCH AND RESEARCH POLICY
DEPARTMENT OF POLITICAL SCIENCE
AARHUS UNIVERSITY

Rapport udarbejdet af Dansk Center for Forskningsanalyse på opdrag fra Danmarks
Forsknings- og Innovationspolitiske Råd

Ph.d.-studerende Emil Bargmann Madsen og Seniorforsker Kaare Aagaard

I samarbejde med

Jens Peter Andersen, Jesper W. Schneider, Philippe Mongeon, Caroline Skovgård
Jørgensen, Christinna Weyergang Ladegaard, Mads Kruse og Signe Nygaard

Indhold

1. Indledning	4
1.1 Data over konkurrenceudsatte forskningsmidler	5
1.2 Emneklassifikation af bevillinger	6
1.3 Datagrundlagets muligheder og begrænsninger	9
2. Fordeling af danske forskningsbevillinger	10
2.1 Fordelingen af midler fra offentlige og private fonde	12
3. Sygdomsbyrde, udbud og relevans i medicinsk forskning	21
3.1 Sygdomsbyrde og sygdomsklassifikationer	22
3.2 Sygdomsbyrde og finansiering	25
3.3 Offentlige og private fondes finansiering af sygdomsspecifik forskning	30
4. Opsummering	33
5. Referencer	35
6. Appendiks	37

1. Indledning

De konkurrenceudsatte forskningsmidler spiller en afgørende og stadigt stigende rolle for de samlede forskningsprioriteringer. Med fordelingen af disse midler påvirkes indholdet, omfanget, og retningen i offentlige forskningsaktiviteter (Aagaard, Schneider, & Andersen, 2019). På den ene side ses konkurrenceudsatte midler ofte som det bedste instrument til at sikre høj kvalitet, nyskabelse og fokus på samfundsrelevante problemstillinger (Wang, Lee, & Walsh, 2018). På den anden side har kritikere påpeget, at konkurrenceudsatte midler risikerer at lede til et indsnævret fokus på særlige forskningsemner og allerede succesfulde forskere (B. Alberts, Kirschner, Tilghman, & Varmus, 2014; Bruce Alberts, 2010; Ioannidis, 2011; Wahls, 2018). Der eksisterer imidlertid hverken på nationalt eller internationalt plan særligt meget systematisk viden omkring fordelingen af konkurrenceudsatte forskningsmidler på forskellige områder og discipliner.

Med dette udgangspunkt præsenterer denne rapport en række analyser af de konkurrenceudsatte forskningsmidler givet af både offentlige og private forskningsfinansierende fonde i perioden 2004 til 2016. Analyserne har overordnet til formål at afdække og kortlægge spredningen af forskningsmidler og forskningsbevillinger på videnskabelige emneområder. Herunder fokuseres der på forskelle og ligheder mellem finansieringsorganernes emnemæssige profiler med et særligt fokus på sammenligninger af bevillinger givet af henholdsvis offentlige og private fonde, samt på ændringer over tid.

Der er imidlertid en række udfordringer knyttet til en sådan kortlægning. For det første er det danske forskningsfinansierende system præget af mange fonde og virkemidler med forskelligt sigte. Det er således ikke muligt at skabe sig et komplet overblik over alle bevillinger og midler givet i en periode på mere end 10 år. For det andet udgør emneklassifikation af forskning en betydelig udfordring. Det gælder i særlig høj grad, så snart man bevæger sig væk fra den overordnede hovedområde-opdeling. Der er derfor nogle væsentlige begrænsninger forbundet med kortlægningen af den emnemæssige spredning og koncentration af forskningsmidler. Hvordan dette er forsøgt løst, og hvilke udfordringer det medfører, diskuteres nedenfor.

Der præsenteres i rapporten to overordnede delanalyser. Første delanalyse fokuserer på koncentrationen og spredningen af forskningsfinansiering på tværs af både hovedområder og fagområder. Analysen viser at sundhedsvidenskab og naturvidenskab tiltrækker langt hovedparten af såvel antallet af bevillinger som af de samlede bevillingssummer. På fagområde-niveau ses det, at de konkurrenceudsatte forskningsmidler især koncentrerer inden for den kliniske- og basalvidenskabelige medicin, samt inden for de biologiske fagområder. Dette er samtidigt områder, hvor de private forskningsfinansierende fonde spiller en stor rolle. Ligeledes kan det observeres, at det er de samme områder der placerer sig i toppen af fordelingen gennem hele perioden. Fordelingsmønstrene er med andre ord ganske stabile. Anden

delanalyse zoomer herefter ind på det medicinske hovedområde og ser på hvilke sygdomsområder bevillingsmodtagerne forsker inden for. Også her er der klare tegn på en betydelig koncentration af forskningsmidler, hvor bare to sygdomsområder står for ca. 18 % af de sygdomsspecifikke forskningsmidler. Samtidigt vises det også, at der langt fra er en entydig sammengæng mellem den sundhedsmæssige byrde af de enkelte sygdomme, og andelen af midler der prioriteres til disse. Samlet set viser de to analyser dermed et finansieringslandskab, hvor hovedparten af bevillingerne koncentrerer på relativt få fagområder, og hvor der også over tid er en ganske høj grad af stabilitet i denne koncentration.

1.1 Data over konkurrenceudsatte forskningsmidler

Datagrundlaget for analysen bygger på en database over alle tilgængelige oplysninger om forskningsbevillinger fra 15 offentlige forskningsorganer, private erhvervsdrivende fonde, almennyttige fonde, samt sygdomsbekæmpende foreninger (se Tabel 1.1). Database indeholder oplysninger om i alt 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 1.1 Bevillingsdatabasens indhold

<i>Offentlige/Internationale fonde</i>	<i>Private/almennyttige fonde</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Danmarks Frie Forskningsfond • Danmarks Grundforskningsfond • Det Strategiske Forskningsråd, Højteknologifonden og Rådet for Teknologi og Innovation • Uddannelses- og Forskningsministeriet (Eliteforsk-bevillinger) • European Research Council (ERC) 	<ul style="list-style-type: none"> • Carlsbergfondet • Kræftens Bekæmpelse • Lundbeck Fonden • Nordeafonden • Novo Nordisk Fonden • Trygfonden • Velux Fonden • Villum Fonden

Det er imidlertid afgørende at understrege, at databasen ikke indeholder komplette finansieringsdata for det danske forskningssystem i den undersøgte periode. Det gælder dels fordi der ikke kunne skaffes adgang til alle fondes bevillingsoplysninger, og dels fordi ikke alle de medtagne finansieringsorganer har lige systematiske og dækkende opgørelser for den undersøgte periode. Det gælder i den sammenhæng særligt at den strategiske og innovationsrettede forskning er ganske dårligt dækket. Dette skyldes såvel manglende tilgængelig information om bevillingsmodtagere fra f.eks. Højteknologifonden og Det Strategiske Forskningsråd, samt det forhold at den primære bevillingsmodtager ikke i alle tilfælde er en forsker. Derudover har en række fonde ikke kunnet levere data for alle år eller for alle bevillinger.

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 (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. Det er derfor vigtigt at understrege at databasen IKKE indeholder komplette finansieringsdata for det danske forskningssystem i den undersøgte periode og at dette bør medtænkes, når analyserne fortolkes. 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. Det skal også bemærkes, at en meget lille andel af bevillingerne i det endelige sæt er givet til udenlandske institutioner, og at de dermed ikke nødvendigvis bidrager til forskning ved danske forskningsinstitutioner. Disse udgør dog kun 1,2 % (148 bevillinger), og er mestendels givet til danske forskere, der arbejder ved udenlandske institutioner for en periode.

Det skal ligeledes understreges, at fokus i denne analyse udelukkende er på forskningsfinansiering. Alt andet er så vidt muligt sorteret fra i dataindsamlingsfasen. Dette gælder f.eks. bevillinger til undervisning og formidling eller skolarstipendier. Herudover er alle bevillinger under 50.000 kroner frasorteret.

Samlet set er der imidlertid tale om en høj dækningsgrad af systemet som helhed og de analyser, der kan gennemføres, vil derfor kunne tilvejebringe indsigt i nogle overordnede fordelingsmønstre. Data har efter indsamling undergået en betydelig standardisering og rensning med ensretning af navne for bevillingsmodtagere, institutioner, og en standardisering af beløbsstørrelse i løbende priser. Beløbsstørrelser er ikke omregnet til faste priser pga. den relativt korte tidsperiode med lav inflation, og fordi hovedvægten af analysen ligger på den relative fordeling af midler frem for absolutte bevillingssummer. En detaljeret redegørelse for dataindsamling og -behandling kan findes i Aagaard, Schneider og Andersen (2019).

1.2 Emneklassifikation af bevillinger

For at muliggøre en efterfølgende emneklassifikation er hver enkelt bevillingsmodtager forsøgt matchet til vedkommendes publikationshistorik i databasen Web of Science. På baggrund af de publikationer hver enkelt bevillingshaver har udgivet mellem 1 og 4 år efter at have modtaget en bevilling, er hver bevilling tildelt en eller flere disciplinære kategorier. Det er imidlertid ikke alle bevillingsmodtagere, der har udgivet artikler eller reviews i den fireårige periode, som kan knyttes fra Web of Science til en bevilling. Dette kan skyldes flere ting. For det første indekseres ikke alle tidsskrifter i Web of Science. Dette er især tilfældet for tidsskrifter i samfundsvidenskab og humaniora. Dernæst er tidsskrifter ikke

nødvendigvis den foretrukne kommunikationskanal i alle discipliner, hvor f.eks. monografier eller konferencebidrag i stedet er normen.

Faktaboks 1.2: Klassificering af bevillinger

En bevilling kategoriseres ved at vægte bevillingsantallet (dvs. 1) og bevillingssummen (f.eks. 1 mio. kr.) efter hyppigheden af discipliner en bevillingsmodtagers publikationer er placeret indenfor. En forsker med 5 publikationer i 1-4 år efter en bevilling kan således have 3 publikationer i kemi (60 %) og 2 publikationer i nanoteknologi (40 %). Bevillingen vægtes således at 0,6 bevillinger og 600.000 tilskrives kemi, mens 0,4 bevillinger og 400.000 tilskrives nanoteknologi.

Slutteligt kan ikke alle bevillingsmodtagere automatisk kobles til et forfatternavn i Web of Science f.eks. pga. meget almindelige navne med flere mulige matches. For en række bevillingsmodtagere er koblingen til Web of Science derfor efterprøvet manuelt. I alt kunne 63,3 % (12.269) af alle bevillinger matches til en forfatter i Web of Science. Disse bevillinger udgør det endelige datagrundlag for de videre analyser. Figur A.1 i appendiks giver et overblik over den specifikke dækningsgrad for hver fond pr. år.

Kategoriseringen af hver bevilling inden for et forskningsområde- og emne beror derfor på kategoriseringen af bevillingsmodtagerens publikationer i den efterfølgende periode. En bevillingsmodtagers publikationer udgør ikke nødvendigvis en perfekt repræsentation af det emnemæssige indhold i en bevilling, men for analyser på aggregeret niveau vil metoden give et udemærket billede af emnefordelingerne. En bevilling kan naturligvis i praksis spænde over flere emner. Ved at benytte bevillingsmodtagerens publikationer kan også mere tværdisciplinær forskning kategoriseres, fordi bevillingen vægtes efter hyppigheden af forskningsdiscipliner i de efterfølgende publikationer (se Faktaboks 1.2).

Der eksisterer mange forskellige klassifikationssystemer til inddeling af videnskabelig litteratur, patenter, og forskningsudgifter inden for emnekategorier. Disse systemer kan være mere eller mindre detaljerede. For videnskabelig litteratur benyttes ofte de indbyggede klassifikationer i Web of Science. Dette klassifikationssystem består af omkring 250 forskningsområder og fungerer ved at indplacere forskellige videnskabelige tidsskrifter i hver af de 250 kategorier, for derefter at tildele en artikel den samme kategori, som det tidsskrift den udgives i. Andre systemer er mere detaljerede, fordi de inkluderer flere kategorier, og fordi de kategoriserer videnskabelige publikationer på artikel-niveau fremfor på tidsskriftsniveau. Således kan artikler i samme tidsskrift indeles i forskellige emner. Denne type af klassifikationssystemer benyttes ofte inden for bestemte videnskabelige discipliner, som f.eks. Medical Subject Headings (MeSH) i medicin, Physics and Astronomy Classification Scheme (PACS) i fysik, eller Journal of Economic Literature (JEL)-systemet i økonomi.

Klassifikation af emner i forhold til forskningsudgifter foregår ofte gennem selvrapportering på baggrund af et fastsat skema af emner eller discipliner. Således meddeler de enkelte institutter og universiteter hvilke typer af forskning, der er bedrevet for budgettet. For patenter gælder det, at ansøgeren ofte selv angiver et teknisk og/eller videnskabeligt område for patentet, og dette bruges efterfølgende til klassifikation af det endelige patent af patentmyndigheden. Alle disse typer af klassifikationssystemer har forskellige fordele og ulemper, men fælles for dem alle er, at de ikke er problemfri. De tidsskriftbaserede klassifikationssystemer lider, generelt set, under to typer af begrænsninger. Fordi de klassificerer alle forskningsartikler på baggrund af et tidsskrifts emneområde, må nogle artikler nødvendigvis blive misklassificeret. Dette gælder især for artikler, der spænder over flere emneområder eller er interdisciplinære. Samtidigt udgør tidsskrifter med brede emneporteføljer et problem for klassificering af enkelte artikler, fordi artiklerne kan have et mere snævert fokus. Dette problem opstår især ved multidisciplinære tidsskrifter som f.eks. Science, Nature, PNAS, men også flagskibstidsskrifter inden for hovedområder, som f.eks. Lancet eller New England Journal of Medicine inden for det sundhedsvidenskabelige område.

Da enkelte tidsskrifter ofte spænder over flere emner, vil de tidsskriftsbaserede systemer ofte arbejde med få og relativt brede kategorier med lavere detaljeringsgrad. Dette kan skjule centrale udviklingstendenser inden for områder. De mere detaljerede klassifikationssystemer på artikel-niveau undgår netop disse problematikker. Modsat medfører detaljeringsgraden at man let mister overblikket over væsentlige forskelle mellem emneområder. De detaljerede systemer kan således indeholde så mange emnekategorier, at de i realiteten bliver uoverskuelige. Klassifikationerne må desuden tilpasses løbende for at passe til nyt indhold, hvorfor antallet af kategorier ofte forøges over tid.

I denne analyse bruges en kombination af disse typer af klassifikationssystemer. For at give et bredt overblik anvendes OECD's klassifikation af videnskabelige discipliner med 39 disciplinære kategorier og 6 hovedområder. Bevillingsmodtagernes publikationer (og dermed også bevillingerne) inddeles på baggrund af en algoritme, der indpasser tidsskrifter i disse 39 kategorier. For tidsskrifter med et klart multidisciplinært fokus (Nature, Science, PNAS, Plos ONE, Scientific Reports, Sage Open) er kategoriseringen foretaget på baggrund af den hyppigst forekomne disciplin i artiklens referenceliste. I enkelte analyser er OECD-kategorierne suppleret med en kategorisering baseret på den enkelte artikels citationer. Først er hver enkelt publikations citationer kortlagt, og artikler der er stærkt forbundne gennem fælles citationer er grupperet ved hjælp af en algoritme (se Traag, Waltman, & Eck, 2019; Waltman & van Eck, 2012). Dette giver en artikelbaseret klassifikation med 770 forskningsfelter.¹

¹ Den fint-inddelte artikel-klassifikation benyttes enkelte steder, og kun hvor angivet.

1.3 Datagrundlagets muligheder og begrænsninger

Samlet set giver de 12.269 inkluderede bevillinger et billede af spredningen og koncentrationen af forskningsmidler i det danske forskningssystem. Det er dog vigtigt at påpege, at disse data ikke giver et fuldkommet billede af systemets udvikling over de undersøgte 13 år. På grund af manglende data for visse fonde og virkemidler giver antallet af bevillinger og bevillingssummer ikke et fuldstændigt retvisende billede af de totale investeringer i forskningsdiscipliner. Det gælder dog, at dækningsgraden for de centrale forskningsfinansierende fonde er relativt konsistent på tværs af både fonde og år. Dog forekommer der visse problemer for yderårene. Der mangler eksempelvis data for både Villum Fonden, Velux Fonden og Trygfonden for 2016.

Den følgende analyse giver derfor først og fremmest et indblik i den relative fordeling af midler mellem forskellige discipliner, snarere end et præcist billede på de absolutte fordelinger i kroner og ører. Det er dog også vigtigt at påpege, at bevillingsfordelingen i Danmark, som i resten af verden, vil forventes at være skævt fordelt. Dette er tilfældet fordi visse discipliner kræver store investeringer i udstyr, mens andre discipliner kan bedrive en stor mængde forskning for færre midler. Analysen giver derfor en indikation af den faktiske prioritering af midler i forskningssystemet, men ikke nødvendigvis en rettesnor for hvor spredte eller koncentrerede fremtidige prioriteringer bør være.

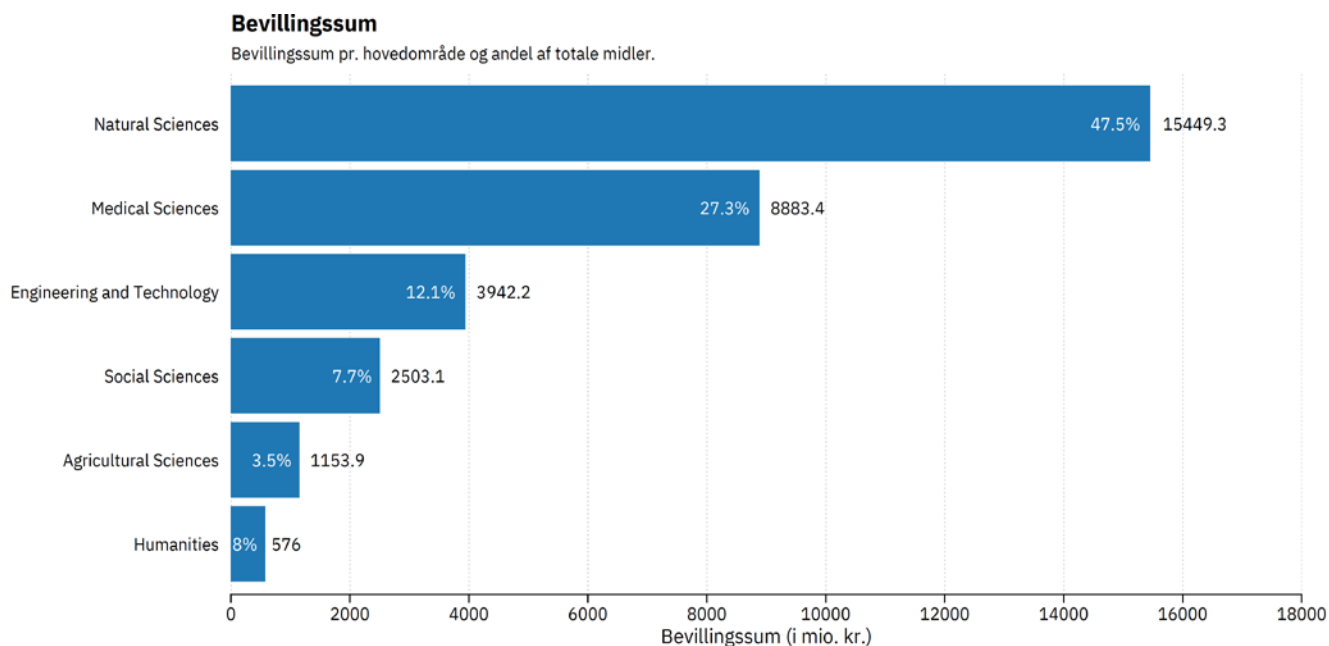
Det gælder også, at inddelingen af bevillinger i mere fint-inddelte discipliner og tidsperioder betyder, at enkelte store bevillinger kan give indtryk af massive ændringer i bevillingslandskabet, når der er tale om mindre emneområder. Discipliner med lav tiltrækning af midler kan således udvise store udsving fra periode til periode baseret på ændringer knyttet til relativt få bevillinger. Det er derfor vigtigt at se ændringer og forskelle i lyset af den bredere kontekst. Endeligt skal det understreges, at disciplinære kategorier ikke er perfekte repræsentationer af reelt forskningsindhold og relevans, og at især analyserne af samfundsvidenskab og humaniora er begrænset af den manglende dækning i Web of Science. Analysen giver dog ikke desto mindre samlet set en reel indikation af hvordan de konkurrenceudsatte forskningsmidler fordeler sig og hvordan finansieringslandskabet er med til at organisere den danske forskningsindsats.

I det følgende præsenteres den samlede analyses resultater i to hovedafsnit. Første afsnit (afsnit 2) giver dels et bredt indblik i fordelingen af alle inkluderede bevillinger for hele tidsperioden, og ser dels nærmere på hvordan de offentlige og private fonde hver især bidrager til denne fordeling. I det følgende afsnit 3 undersøges det herefter mere detaljeret, hvordan bevillingerne fordeler sig på sygdomsområder inden for den sundhedsvidenskabelige forskning samt hvordan disse fordelinger matcher forskellige mål for sygdomsbyrder. Endeligt præsenterer afsnit 4 en opsummering af den samlede analyse.

Ser vi på de overordnede fordelinger af midler mellem hovedområder tegner der sig et lignende billede. Figur 2.2 viser at naturvidenskab står for 47.5 % af den totale bevillingssum, svarende til ca. 15.5 mia. kr., mens de sundhedsvidenskabelige discipliner hjemtager ca. 30 % og 8,9 mia. Her skal det igen understreges, at en væsentlig del af denne fordeling afspejler at mange af de discipliner, der ligger på grænsen mellem basal medicinsk forskning og f.eks. molykylærbiologi, biokemi og genetik tilskrives naturvidenskab i dette klassifikationssystem.

Det skal også bemærkes, at figuren bør fortolkes med forsigtighed i forhold til de øvrige fire hovedområder. Det gælder for disse fire hovedområder, som modtager den mindste andel af den samlede bevillingssum, at de også har den laveste dækningsgrad i Web of Science. Her er især samfundsvidenskab og humaniora underrepræsenteret ift. naturvidenskab og medicin (Mongeon & Paul-Hus, 2016), hvilket medfører en underrepræsentation af disse områder i det anvendte bevillingsdata. Det gælder også, at opgørelsen kun fokuserer på midler givet af forskningsfinansierende fonde, men ikke på midler givet direkte fra f.eks. virksomheder, myndigheder og andet. Såfremt denne type finansiering, der typisk er mere udbredt i f.eks. jordbrugs- og veterinærvidenskab og indenfor de tekniske områder, kunne medtages, ville dette også påvirke fordelingen.

Figur 2.2 Bevillingssum pr. hovedområde

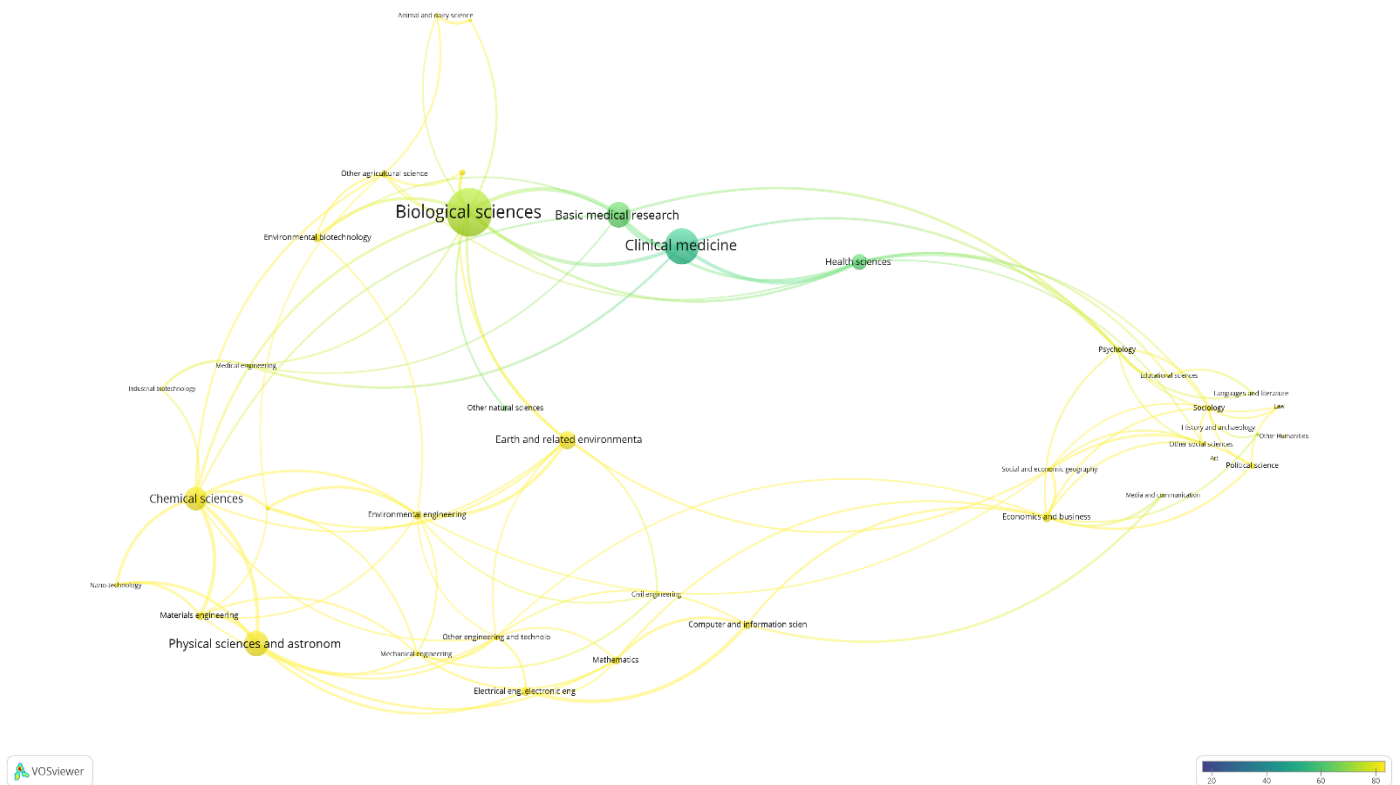


2.1 Fordelingen af midler fra offentlige og private fonde

De konkurrenceudsatte forskningsmidler er ikke overraskende skævt fordelte på tværs af hovedområder. Men som beskrevet nedenfor gælder dette også inden for hovedområder, hvor visse discipliner og emneområder er langt mere velfinansierede end andre. Et centralt spørgsmål er herunder, hvordan de forskellige typer af fonde bidrager til denne fordeling? Er der eksempelvis en klar funktionel opdeling mellem offentlige og private fonde i forhold til hvad de finansierer, eller er der tværtimod en tendens til at visse discipliner og emneområder bliver begunstigede fra alle fronter?

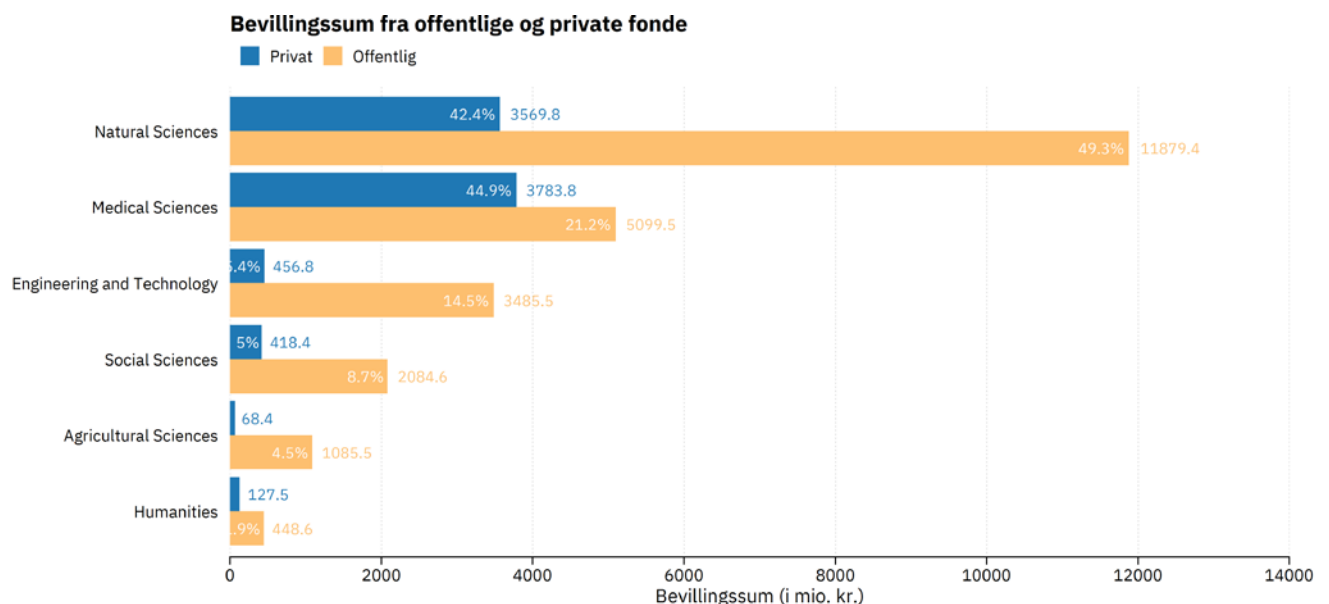
Figur 2.3 viser et disciplinkort svarende til Figur 2.1. I denne figur er de enkelte discipliner dog farvet efter andelen af midler de modtager fra offentlige fonde. For discipliner med 80 % eller mere af alle midler fra offentlige fonde vil farven være gul, mens grønne og blå nuancer angiver at private fonde udgør en større andel af de samlede midler. Figuren viser således tydeligt, at de områder, der tiltrækker flest midler generelt, også tiltrækker en større andel af midler fra de private fonde. Figur 2.6 sætter mere præcise tal på dette forhold. 45 % af de private midler fordeles til de sundhedsvidenskabelige områder, mens 42 % gives til naturvidenskab. De offentlige midler er mere spredte, men også her tiltrækker naturvidenskab ca. 50 % af alle midler.

Figur 2.3 Disciplinkort og balance mellem offentlige og private midler



For alle hovedområder gælder det, at de offentlige fonde uddeler væsentligt flere midler relativt til de private fonde. Der er dog grund til at antage, at denne tendens er aftagende. Således har en række af de private fonde inden for de seneste år (der ikke alle er inkluderet i denne undersøgelse) øget den samlede bevillingssum, der uddeles. Eksempelvis steg den samlede bevillingssum fra Novo Nordisk Fonden fra 1.2 mia i 2015 til 4.2 mia. i 2016 og 5.8 mia. i 2017.² (Novo Nordisk Fonden, 2018, p. 13). Sammenligningen mellem de offentlige og private fonde giver således ikke et opdateret billede af det nuværende finansieringslandskab.

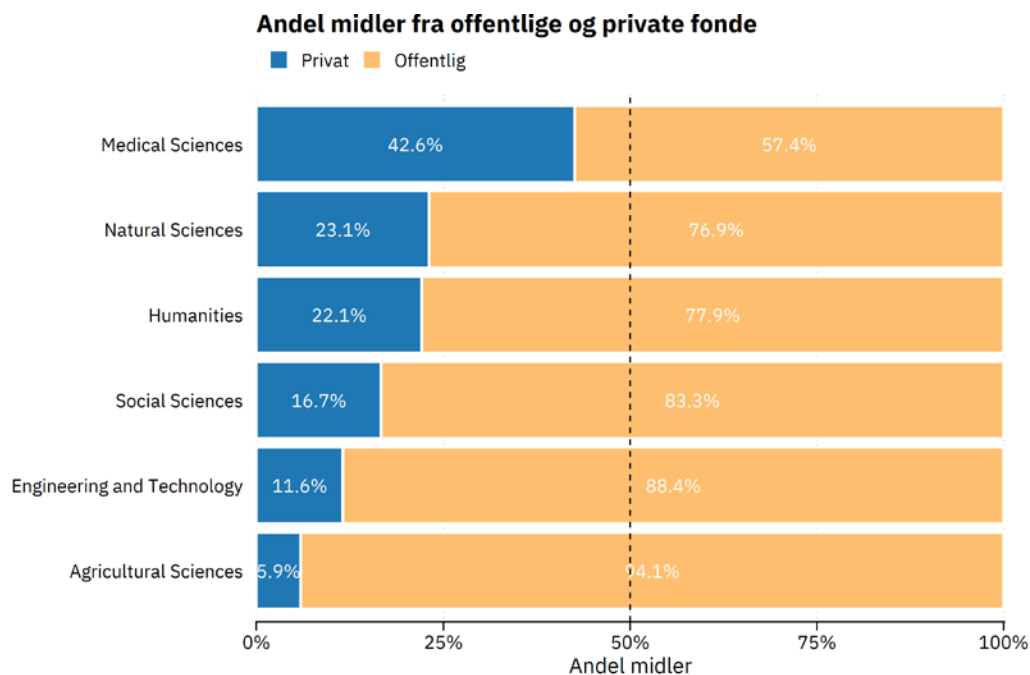
Figur 2.4 Offentlige og private midler pr. hovedområde



Ser vi på fordelingen af de totale midler inden for hvert hovedområde tegnes der et billede af en betydelig specialisering fra de private fonde. Figur 2.5 viser andelen af midler for et hovedområde givet fra henholdsvis offentlige og private fonde. Her er det sundhedsvidenskab der afhænger mest af de private fonde. Ca. 43 % af alle midler tildelt til dette område stammer fra disse.

² Denne ekstraordinære stigning skyldes bl.a. etableringen af Steno Diabetes Centre i Danmark.

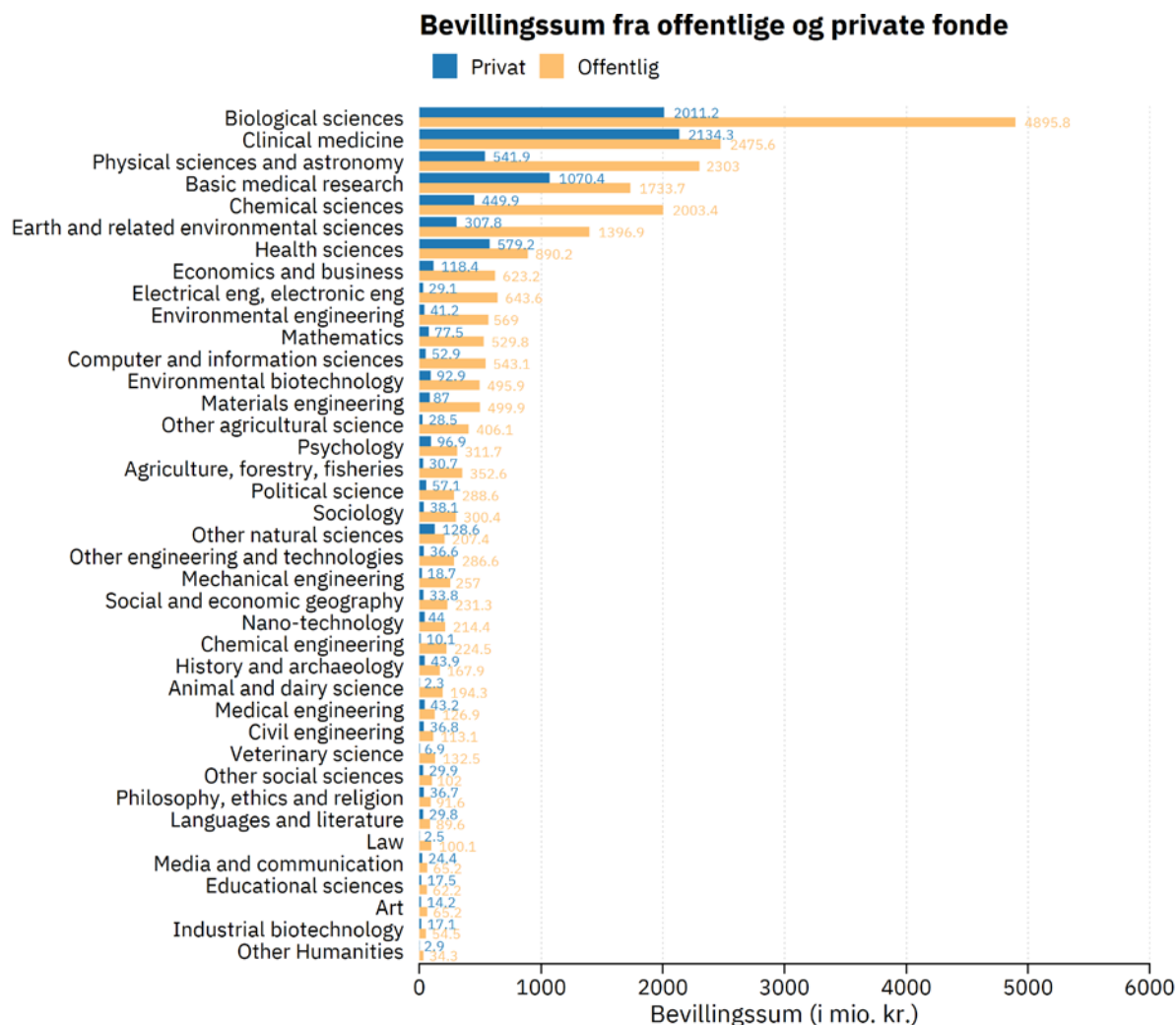
Figur 2.5 Andel offentlige og private midler pr. hovedområde



Dette billede understøttes yderligere af Figur 2.6, der viser fordelingen af bevillingssummer for hver af de 39 discipliner. Figuren viser helt overordnet koncentrationen af midler på fagområder, og det ses her at langt størstedelen af midler fra både offentlige og private fonde tilfalder forholdsvis få områder, der især befinder sig indenfor sundhedsvidenskab og naturvidenskab. Det er her væsentligt at bemærke, at de offentlige og private midler i store træk følges ad, når vi ser på disse store fagområder. De mest velfinansierede områder, herunder især de sundhedsvidenskabelige, hjemtager således midlerne fra både de private og offentlige fonde. Det skal i den sammenhæng igen bemærkes, at kategorien 'Biological Sciences' i den såkaldte OECD-klassifikation, der danner grundlag for analysen, befinder sig i grænseområdet mellem de naturvidenskabelige og sundhedsvidenskabelige hovedområder og således indeholder ganske meget forskning som vi traditionelt vil henføre til det sundhedsvidenskabelige område. Det gælder f.eks. mikrobiologi, biokemi og molekylærbiologi, genetik og virologi. Disse biologiske felter tegner sig for i alt 6.9 mia. efterfulgt af den kliniske medicin med 4.6 mia. og den basale medicin med 2.8 mia. Klinisk medicin indeholder her en bred vifte af felter, som f.eks. psykiatri, onkologi, kardiologi og endokrinologi.

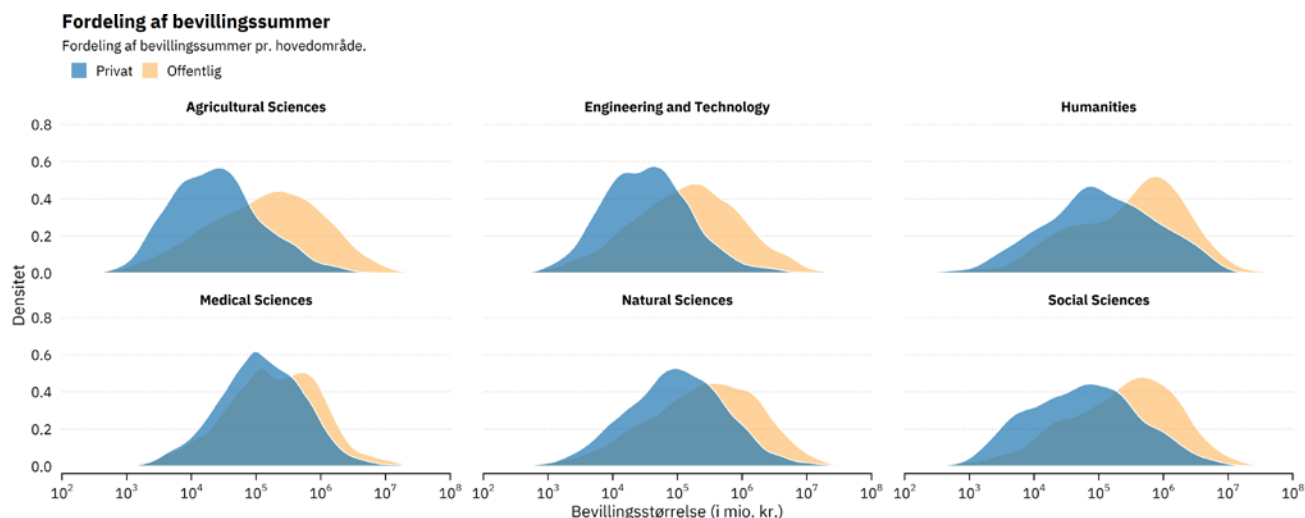
Selvom både de offentlige og private fonde fordeler en stor del af deres midler inden for få, og ofte samme, områder kan der alligevel spores en forskel i bevillingssporteføljerne. Mens de offentlige fonde giver hovedparten af deres bevillinger inden for biologi, fysik, kemi, klinisk medicin og basal medicin, fokuseres der fra private fonde på især klinisk medicin og biologi, som henholdsvis 25 % og 23 % af de private midler fordeles til.

Figur 2.6 Offentlige og private midler pr. disciplin

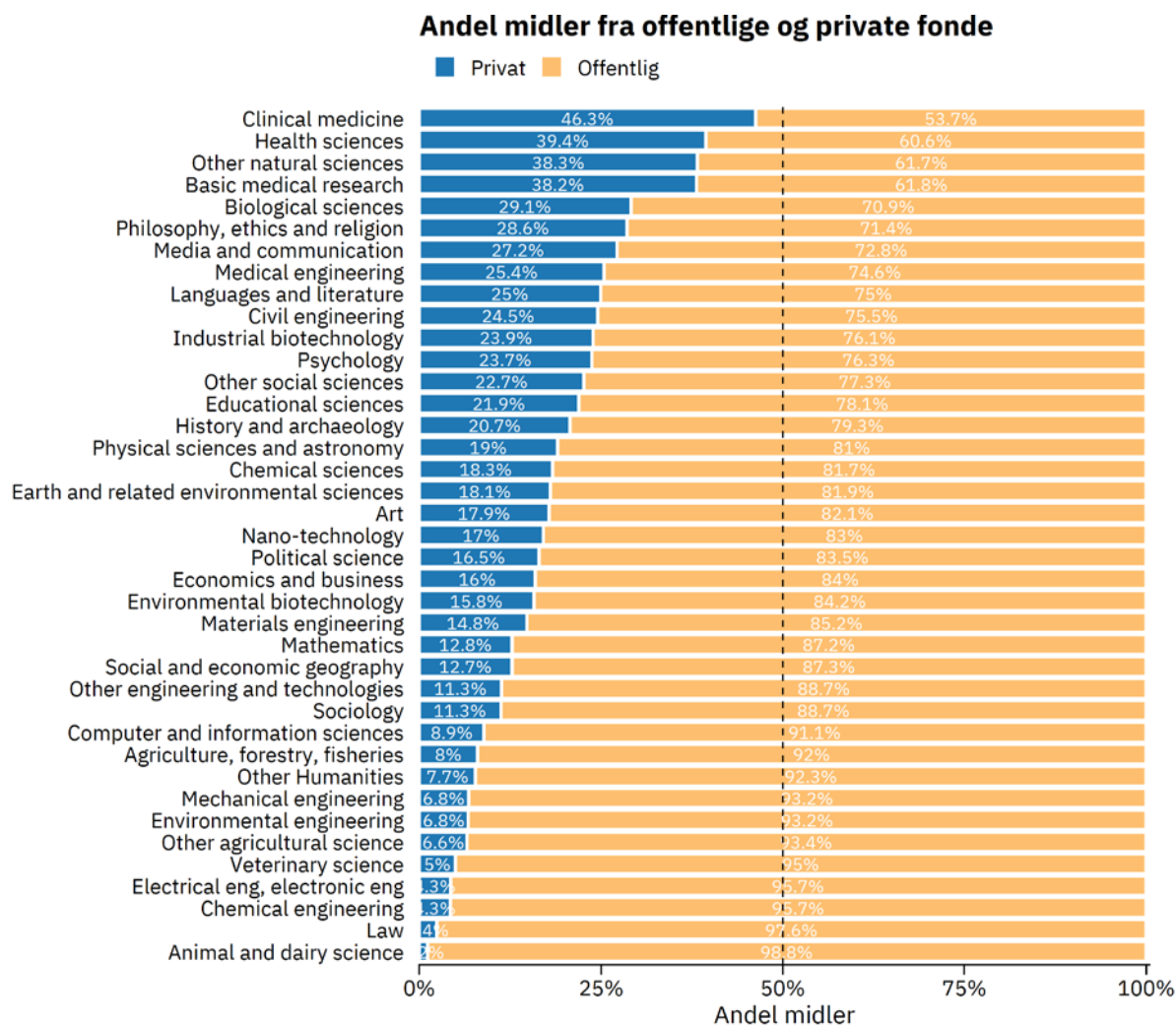


Figur 2.7 viser herefter fordelingen af beløbsstørrelser for offentlige og private bevillinger for hvert hovedområde. For alle hovedområder er medianbevillingen større for offentlige end private fonde, men ofte er bevillingsstørrelser for private fonde mindre varierende. For både sundhedsvidenskab og naturvidenskab er den typiske private bevilling ca. 1 mio. kr. Den procentmæssige fordeling af midlerne fremgår af figur 2.8. Til forskel fra figur 2.6 er der dog her tale om den relative fordeling mellem offentlig og privat finansiering, hvor områderne er rangeret i forhold til deres andel af private midler. Det ses her, at en række områder over perioden som helhed har modtaget omkring 40 % af den eksterne finansiering fra private kilder. Dette gælder mestendels de medicinske områder, samt indenfor de naturvidenskabelige områder med klare grænseflader til sundhedsvidenskaben.

Figur 2.7 Fordelingen af bevillingssummer pr. hovedområde



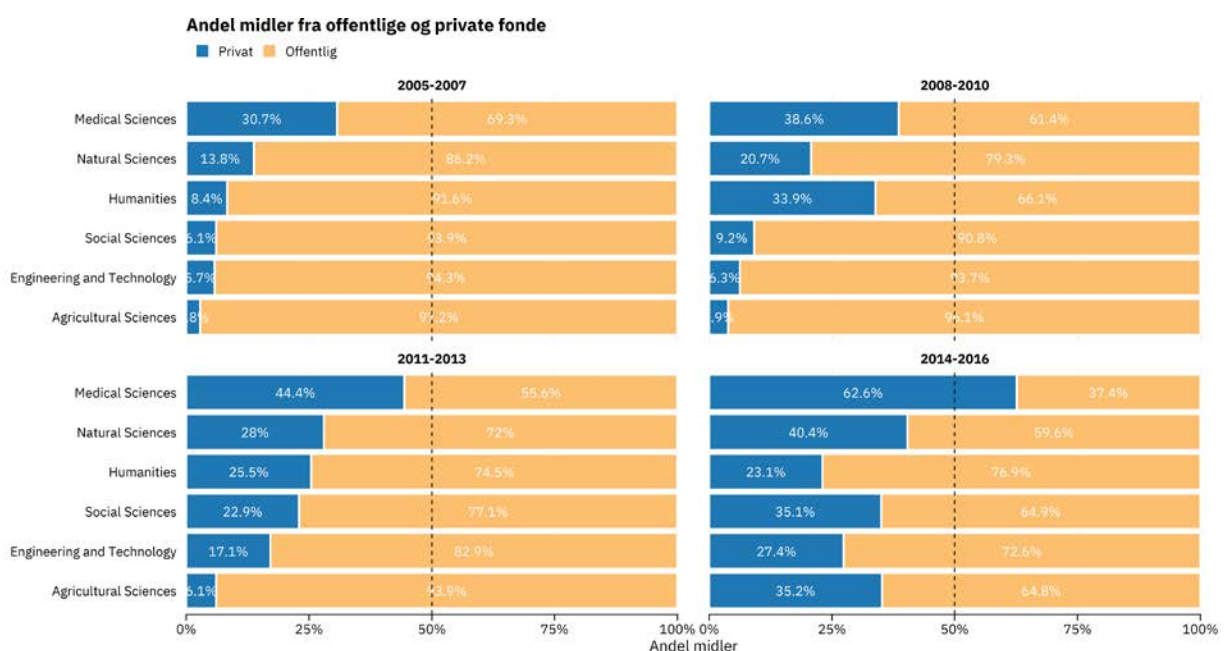
Figur 2.8 Andel offentlige og private midler pr. disciplin



I klinisk medicin kommer 46,6 % af midlerne fra private fonde, mens helbredsforskning, andet naturvidenskab og basal medicin har næsten 40 % midler fra private fonde. Det er her interessant at se hvordan forskning i animalsk produktion og mælkeprodukter primært beror på offentlige midler (98,8 %). En mulig forklaring er her, at industrien finansierer en del forskning uden om fondene, hvorfor private fonde ikke investerer i dette. Det ses dog også at en række humanistiske områder hjemtager en del private midler. Dette skal dog ses i konteksten af de relativt få eksterne midler der samlet set gives til discipliner som f.eks. filosofi, medie- og kommunikationsvidenskab samt sprogforskning. Her kan selv relativt få private bevillinger påvirke andelen betydeligt.

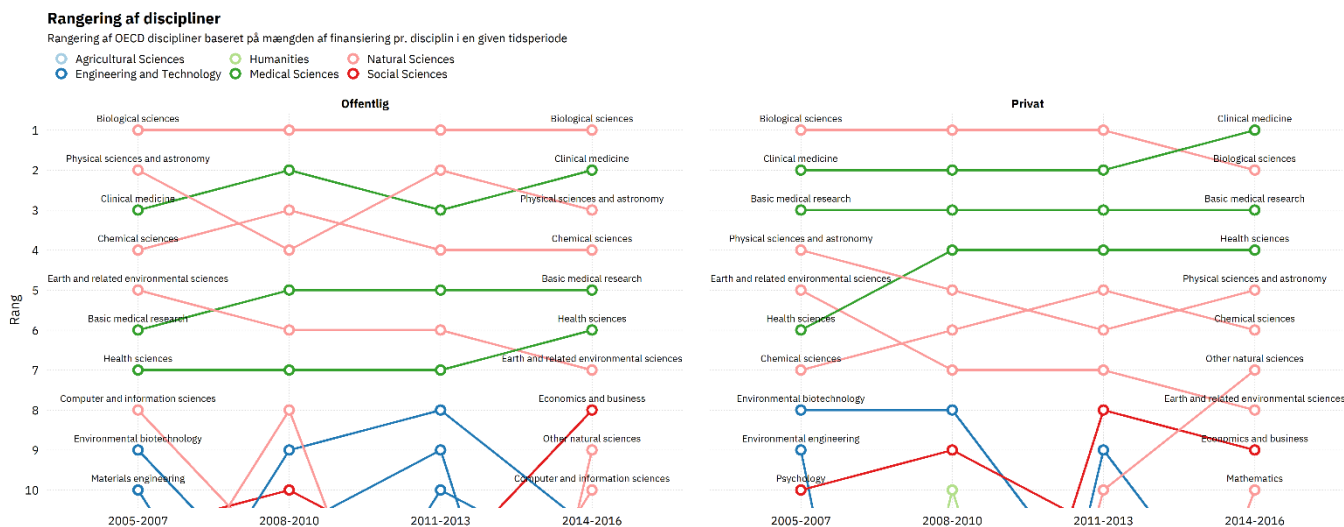
Figur 2.9 giver herefter et centralt indblik i hvordan balancen mellem de offentlige og private midler har ændret sig over tid. I modsætning til figur 2.6 er der her foretaget en tidsmæssig inddeling, der indikerer at betydelige skift i finansieringslandskabet har fundet sted gennem den undersøgte periode. Samlet set er der her en tydelig tendens i retning af øget privat finansiering på tværs af alle hovedområder. Igen ses det at tendensen er særligt stærk indenfor det sundhedsvidenskabelige hovedområde. For sundhedsvidenskab stiger andelen af midler fra private fonde fra 30,7 % til 62,6 %, mens naturvidenskab går fra 13,8 % til 40,4 %. De offentlige fonde investerer dog også i stigende grad i humaniora og samfundsvidenskab i både 2008-2010 og 2011-2013. Det dog igen vigtigt at bemærke, at der sandsynligvis er en væsentlig underrepræsentation af de tekniske områder i undersøgelsen som helhed, samt at fagområder med tæt tilknytning til stærke erhvervssektorer (f.eks jordbrugs- og veterinærvidenskab) modtager betydelige midler som ikke indfanges i denne undersøgelse. Endeligt vil områder med en lav grad af ekstern finansiering (især humaniora) fremvise store fluktuationer over tid, da relativt få bevillinger kan have stor indvirkning på den relative fordeling mellem offentlig og privat finansiering.

Figur 2.9 Andel offentlige og private midler pr. hovedområde og tidsperiode



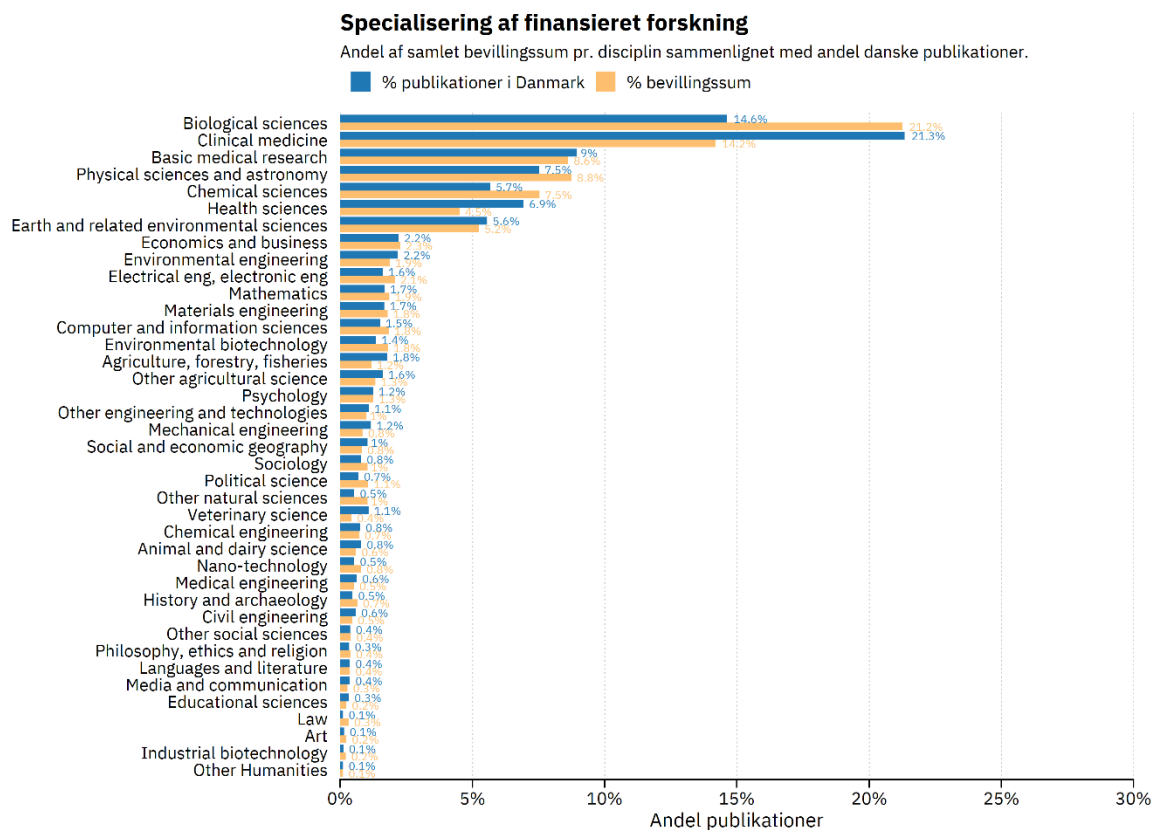
Set ift. den samlede mængde af finansiering for hver tidsperiode er der dog en høj grad af stabilitet i finansieringssystemet. Figur 2.10 rangerer de enkelte discipliner efter summen af finansiering for hver type af fond. For både offentlige og private fonde er stabiliteten stor i top 5. De biologiske og medicinske områder er størst på tværs af tidsperioder, men også fysik og kemi er højt rangeret i de offentlige fonde. For de private fonde er det især kemi og andet naturvidenskab der ser en positiv udvikling, mens miljørelateret bioteknologi og ingeniørvidenskab falder helt ud af top 10.

Figur 2.10 Rangering af discipliner baseret på mængden af finansiering

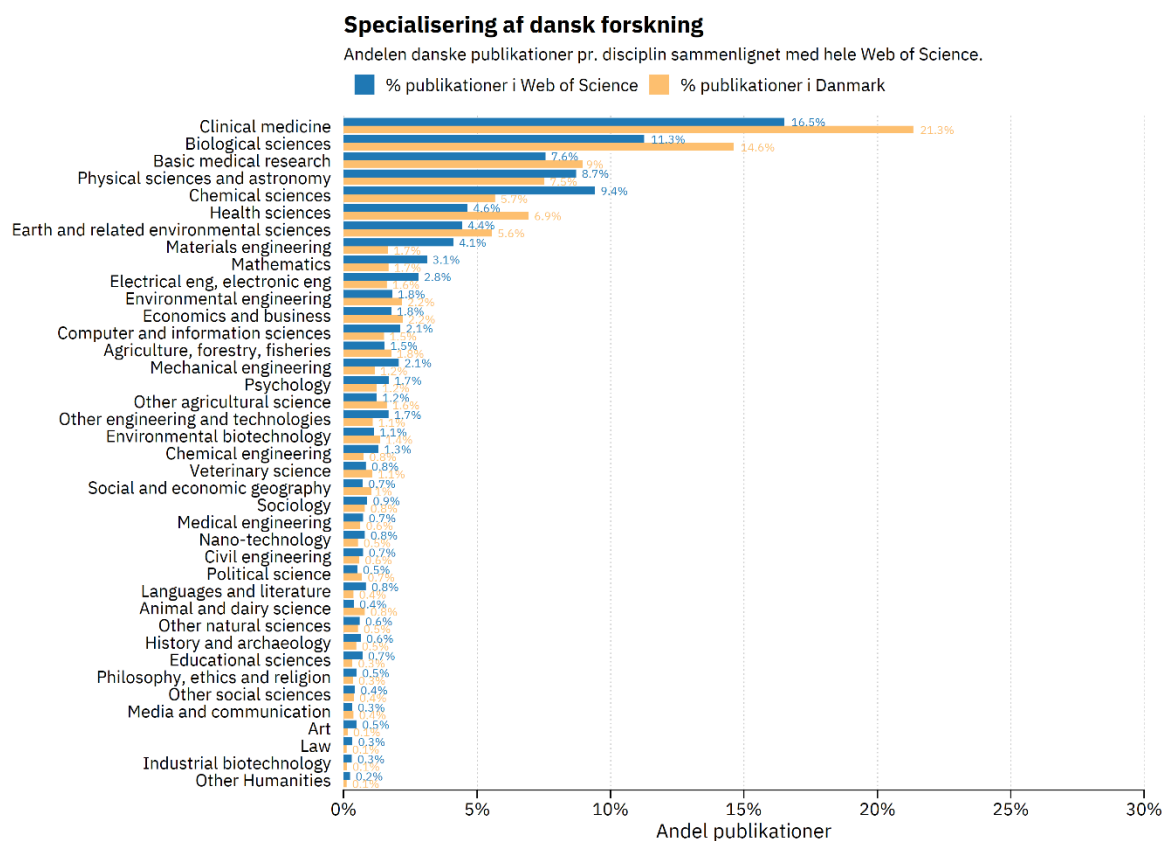


Fordelingerne og koncentrationen af bevillinger kan også ses som udtryk for graden af specialisering af dansk forskning. Figur 2.11 og 2.12 forsøges det at afdække dette ved at sammenligne de finansierede publikationer med alle danske publikationer i hver disciplin, og ligeledes ved at sammenligne andelen af danske publikationer i hver disciplin med andelen af publikationer fra hele Web of Science. For de velfinansierede områder ses det, at danske publikationer og bevillinger generelt er mere specialiserede end den generelle videnskabelige litteratur. De biologiske områder udgør ca. 11,3 % af den globale forskningslitteratur, men tegner sig for ca. 14,6 % af den danske og får herunder hele 21,2 % af den samlede bevillingssum for perioden. I klinisk medicin er dansk forskning også ganske specialiseret med 21,3 af de samlede danske forskningsartikler mod 16,5 % af hele Web of Science. Omvendt trækker dette område dog ikke en lige så stor andel af midler (14,2 %). På en række andre områder ser vi en stor bevillingsmæssig specialisering på trods af at danske publikationer fylder mindre i disse discipliner. Det gælder f.eks. kemi, hvor 5,7 % af danske forskningsartikler befinder sig, mens området tiltrækker 7,5 % af de totale midler. Slutteligt fremstår discipliner inden for jordbrugs- og veterinærvidenskab langt mindre finansieret set ift. hvor specialiserede danske videnskabelige publikationer er i disse discipliner. Der er således ikke et entydigt billede af sammenhængen mellem grad af specialisering og graden af finansiering.

Figur 2.11 Andel danske midler og publikationer pr. disciplin

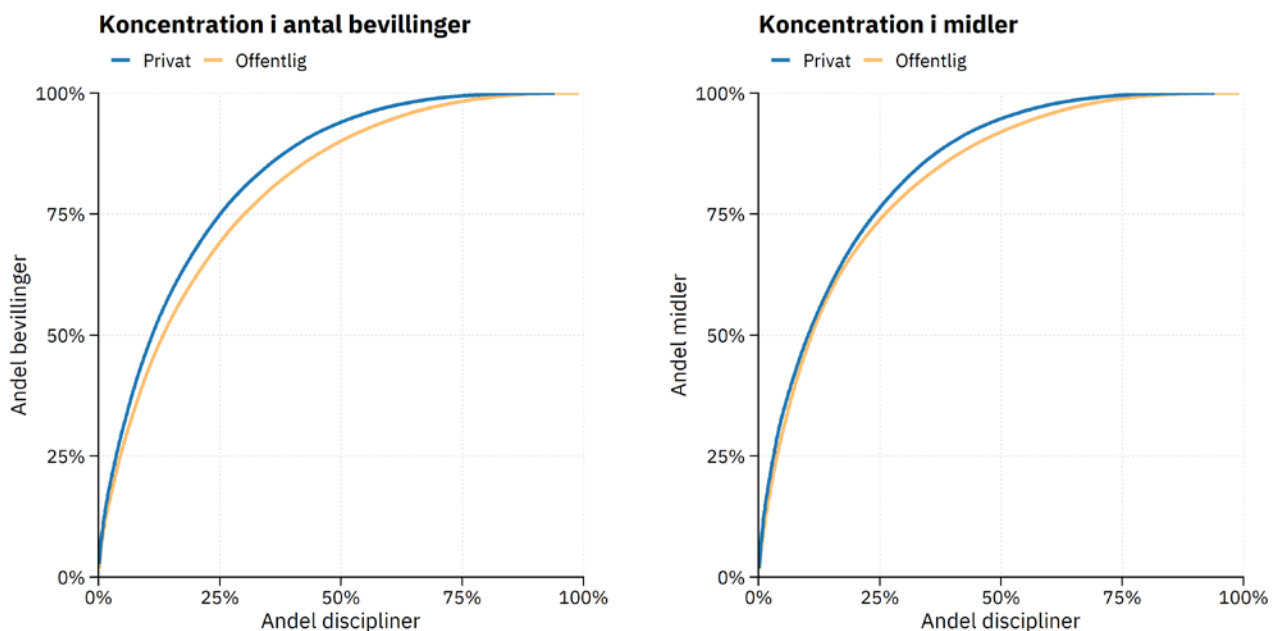


Figur 2.12 Andel danske og internationale publikationer pr. disciplin



Slutteligt er det værd at undersøge om koncentrationen af midler på enkelte discipliner afspejles i fordelingen inden for de private og offentlige fonde. Figur 2.13 viser andelen af midler fordelt på andelen af discipliner. Der er i denne analyse anvendt 770 forskningsfelter frem for de ovennævnte 39 discipliner. Dette skyldes primært, at især det medicinske område er repræsenteret ved nogle meget brede kategorier i OECDs klassifikation. Figur 2.13 viser et næsten ens mønster for både de offentlige og private fonde. Hvis graferne flugtede med diagonalen ville fordelingen af midler være helt lige, således at 50 % af alle forskningsfelter modtog 50 % af alle midler. For både de offentlige og private fonde ses der dog en betydelig skævhed. Ser vi på antallet af bevillinger, modtager 25 % af disciplinerne ca. 75 % af alle de private bevillinger. For offentlige bevillinger modtager 25 % af forskningsfelter ca. 69 % af bevillinger. Uligheden er her en smule større for de samlede bevillingssummer, hvor 25 % af felter modtager 76 % af private midler og 74 % af offentlige midler.

Figur 2.13 Koncentration i andel bevillinger og midler



3. Sygdomsbyrde, udbud og relevans i medicinsk forskning

Der er i moderne forskningspolitik en forventning om, at forskningsinvesteringer i sidste ende fører til resultater, metoder og indsigter, der kommer samfundet til gavn (Li, Azoulay, & Sampat, 2017). Selvom der finansieres en stor mængde basal forskning med det primære formål at udvide vores kollektive vidensbase, forsvares også dette ofte med henvisninger til de positive afkast det potentielt kan skabe på lang sigt (Sarewitz & Pielke, 2007). Et centralt spørgsmål i forskningspolitikken er derfor: Hvordan sikres der en hensigtsmæssig orientering af forskningen mod samfundsmæssige behov? I de fleste tilfælde er dette spørgsmål umuligt at besvare præcist, fordi relevansen af forskning ofte først kan afgøres mange år efter den er udført – og fordi relevans ikke er det eneste væsentlige bevillingskriterium. Det er eksempelvis tilfældet når forskningsresultater bidrager til at løse problemer, der endnu ikke er opstået; når forskning tager lang tid at omsætte til konkrete produkter, materialer og services, eller når resultater først senere viser sig anvendelige i forhold til et eksisterende problem.

På nogle områder, herunder det sundhedsvidenskabelige, kan der dog findes mere håndgribelige mål for relevans for visse dele af forskningen. Målene er naturligvis ikke udtømmende men repræsenterer dog alligevel en form for benchmark som fordelingen af dele af forskningsmidlerne kan relateres til. I dette case-studie forsøger vi med dette udgangspunkt at afdække relevansen af den sygdomsspecifikke forskning (finansieret gennem bevillingerne inkluderet i dette studie) ved at sammenholde mængden af finansiering pr. sygdomsområde, med den samfunds- og helbredsmæssige byrde hver sygdom medfører.

En række tidligere studier har påvist, at den globale forskningsindsats ofte er skævt fordelt med hovedvægt på en række sygdomme, der typisk udgør store problemer i vestlige, industrialiserede lande, men som ikke nødvendigvis er de mest alvorlige i et globalt perspektiv. F.eks. står kræftsygdomme for 22 % af de globale forskningspublikationer inden for medicin, men udgør kun ca. 10 % af den samlede sygdomsbyrde (Råfols & Yegros, 2018). Forklaringen er naturligvis, at størstedelen af den globale forskningslitteratur i biomedicin produceres i vestlige, højindkomstlande, hvorfor litteraturen er mere orienteret mod prævalens og byrde af sygdomme i disse lande, omend den globale byrde ikke tilsvarende undersøger sygdomme. Heraf følger også, at en stor andel af de sygdomme der udgør den største byrde i lavindkomstlande tiltrækker begrænset opmærksomhed fra forskere i højindkomstlande (Evans, Shim, & Ioannidis, 2014; Hagens et al., 2019) Dette gælder både i forskningsartikler, systematiske reviews og kliniske forsøg (Evans et al., 2014). Uligheden mellem byrde og udbud er dog ikke kun udtalt på globalt plan, men ofte også inden for lande. I både USA og Storbritannien er der blevet peget på både over- og underfokus på sygdomsgrupper set i forhold til den byrde de udgør. I Storbritannien ses eksempelvis en overprioritering af forskning i infektionssygdomme og kræftsygdomme, mens psykiatri og kardiologiske sygdomme fremstår relativt underprioriterede (Jones & Wilsdon, 2018).

Disse tendenser til koncentration af forskningsressourcer relaterer sig tilsyneladende også til i den finansieringspraksis og prioritering, der foretages i forskningsfinansierende fonde. Et første, amerikansk, studie af sammenhængen mellem sygdomsbyrde og konkurrenceudsatte forskningsmidler konkluderede således, at størrelsen af de samlede bevillingssummer pr. sygdom harmonerede dårligt med antallet af nye- og eksisterende sygdomstilfælde³ for samme sygdom (Gross, Anderson, & Powe, 1999). Den samlede mængde af midler givet til projekter, der undersøgte en given sygdom, har samtidigt vist sig kun at have en svag sammenhæng med dødeligheden af en sygdom, og det gennemsnitlige antal leveår mistet pga. denne (Gillum et al., 2011). Indtil nu har undersøgelser dog stort set kun fokuseret på projekter finansieret gennem de amerikanske National Institutes of Health (NIH) (Furuse, 2019; Gillum et al., 2011; Gross et al., 1999; Manton, Gu, Lowrimore, Ullian, & Tolley, 2009) eller udelukkende kortlagt sammenhængen for en mindre gruppe af sygdomme som kræft- eller infektionssygdomme (Head et al., 2013; Head, Fitchett, Moore, & Atun, 2015; Head et al., 2016).

Her forsøger vi således at gå et skridt videre end tidligere studier og give et første billede af fordelingen af midler på 134 sygdomskategorier på tværs af 15 fonde i Danmark. Studiet kan dog selvsagt heller ikke her give et komplet billede af finansieringen af dansk medicinsk forskning, om end forbeholdene er mindre for denne del-analyse end i forhold til den overordnede analyse. Med forsigtig fortolkning kan studiet således bidrage til at rejse en række spørgsmål om prioriteringer i forskningsfinansieringen inden for dette væsentlige område.

3.1 Sygdomsbyrde og sygdomsklassifikationer

For at kortlægge hvordan den konkurrenceudsatte forskningsfinansiering fordeler sig over forskellige sygdomsområder med forskellig samfunds- og helbredsbyrde har vi anvendt en række forskellige mål for sygdomsbyrde og to forskellige klassifikationer af sygdomme.

Den samfunds- og helbredsmæssige byrde knyttet til en sygdomskategori kan måles via en række indikatorer. Disse indikatorer opsummerer, kvantitativt, en del af den byrde som en given sygdom medfører for samfundet generelt. Faktaboks 3.1 opsummerer de tre væsentligste mål vi benytter her. Fælles for dem alle er, at de fokuserer på den helbredsmæssige byrde af en række sygdomme. De kan således ikke bruges som indikatorer for den socioøkonomiske byrde ved en sygdom, i form af hospitalsudgifter, medicinpriser, tabt arbejdsfortjeneste, mv. Der vil dog i praksis i de fleste tilfælde være en sammenhæng mellem den helbredsmæssige og økonomiske byrde. I dette studie vil vi særligt fokusere på de såkaldte *sygdomsjusterede leveår* (DALYs). DALYs opsummerer estimater for både tabet af livsår som følge af en sygdom og tabet af år ved godt helbred. Det giver derfor et samlet billede af sygdommes indvirkning på dødelighed og antallet af år levet med betydelig funktionsnedsættelse.

³ Dvs. en manglende korrelation mellem incidensen og prævalensen af en sygdom, og dens finansieringsniveau.

Faktaboks 3.1: Sygdommes byrde for samfundet

For at måle hvor meget en given sygdom påvirker den kollektive sundhed benytter vi en række mål for hvor stor en byrde sygdommen medfører. Hvert mål afdækker ét aspekt ved den byrde en sygdom har for det kollektive helbred, og kan tilsammen give en indikation af vigtigheden af denne.

Livsår mistet (YLL)

Livsår mistet (Years of Life Lost/YLL) angiver antallet af dødsfald en sygdom resulterer i (N), ganget med den gennemsnitlige forventede levetid ved død tidspunktet (L), så

$$YLL = N \times L$$

YLL angiver derfor incidensen af tabte leveår pga. en sygdom.

År levet med sygdom (YLD)

År levet med en sygdom (Years Lived with Disability/YLD) angiver byrden af en sygdom som antallet af år med funktionsnedsættelse den medfører. YLDs er beregnet ved at tage antallet af tilfælde (P), dvs. prævalensen af en sygdom, ganget med en funktionsnedsættelsesvægt for den enkelte sygdom (DW). Denne vægt angiver i hvor høj grad en sygdom medfører funktionsnedsættelse, så

$$YLD = P \times DW$$

Sygdomsjusterede leveår (DALY)

Sygdomsjusterede leveår, også kaldet DALYs (Disability-Adjusted Life Years) angiver hvor mange tabte år, ved godt helbred, en given sygdom medfører. DALYs er summen af livsår mistet og år levet med sygdom, så

$$DALY = YLL + YLD$$

De tre mål for helbredsbyrde kommer alle fra World Health Organisation (WHO) og deres Global Burden of Disease studie. Vi anvender både byrdemål på global basis, dvs. hver sygdoms indvirkning i 195 lande, og den lokale helbredsbyrde for Danmark. WHO rapporterer helbredsbyrde for 293 sygdomme, og kobler disse til den såkaldte International Classification of Diseases (ICD-10). Vi fokuserer her på 134 udvalgte sygdomme.

Til at vurdere hvilke sygdomsområder, der dækkes af en bevilling, benytter vi igen publikationer fra bevillingshaveren op til 4 år efter bevillingstidspunktet. Hvis disse publikationer fokuserer på flere forskellige sygdomme vægtes bevillingen efter samme fremgangsmåde som beskrevet i Faktaboks 1.2.

Publikationerne kategoriseres herefter med udgangspunkt i Medical Subject Headings (MeSH), der bl.a. angiver hvilke sygdomsområder, om nogen, der er relevante for en given publikation. Disse MeSH-kategorier kobles derefter til ICD-10 kategorierne for at skabe et link fra publikationer til byrdemål. Faktaboks 3.2 giver et overblik over denne kobling.

Faktaboks 3.2: Kategoriseringer af sygdomme

Til at koble mål for graden af sundheds- og samfundsøkonomisk byrde af en sygdom med mængden af forskningsfinansiering benyttes to sygdomsklassifikationer.

ICD-10

International Classification of Diseases (ICD-10) er WHO's internationale standard for klassifikation og rapportering af sygdomme og sygdomsstatistik. ICD-10 opstiller et fælles system for rapportering af sygdomstendenser med et hierarkisk opbygget og udtømmende klassifikationssystem, der definerer den samlede population af sygdomme, helbredstilstande og skader.

Medical Subject Headings

Medical Subject Headings (MeSH) er U.S. National Library of Medicines klassifikation af biomedicinsk litteratur til brug for indeksering af forskningsartikler- og resultater. MeSH-klassifikationen er, som ICD-10, hierarkisk organiseret, men rækker ud over klassifikationen af sygdomme der studeres i en forskningspublikation. MeSH kategoriserer således også artikler på baggrund af f.eks. organismer, kemikalier og medicin en artikel vedrører. Her har vi udelukkende fokuseret på den sygdomsspecifikke del af MeSH-terminologien.

Kobling af ICD-10 og Medical Subject Headings

Data for sygdomsbyrde kommer fra det WHO-sponsorerede Global Burden of Disease Study (<http://www.healthdata.org/gbd>), der afrapporterer sygdomsbyrder for en række sygdomskategorier, baseret på ICD-10. Kategoriseringen af sygdomme for bevillinger bygger i stedet på publikationer fra bevillingshaveren, som er klassificeret i MeSH og udtrukket fra PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>). Koblingen mellem de to klassifikationer er lavet på baggrund af U.S. National Library of Medicines 'metathesaurus', der angiver sammenhænge mellem forskellige klassifikationssystemer. Det var muligt at koble 134 sygdomsområder efter metoden anvendt i Yegros-Yegros et al. (2019).

Det var i forbindelse med denne del af studiet muligt at koble i alt 7.523 bevillinger til mindst én publikation rettet mod en sygdom. Af disse 7.523 bevillinger kunne 4.108 overføres til en ICD-10 kategori, og dette antal bevillinger benyttes i den følgende analyse.⁴ De 4.180 bevillinger dækker i alt 15 fonde, men med et meget varierende antal bevillinger fra hver fond. Dette vil dog være en naturlig konsekvens af et forskelligt disciplinært fokus fra fond til fond. Tabel A.2 i rapportens appendiks angiver antallet af bevillinger fra hver fond. Dette medfører selvfølgelig en række forbehold for de konklusioner, der kan drages af dette studie. Kortlægningen er ikke et udtømmende billede af dansk sundhedsvidenskabeligt forskning. For det første medtages ikke bevillinger, der ikke er umiddelbart

⁴ Data til koblingen mellem MeSH- og ICD-10-kategorier kommer fra Yegros-Yegros, Klippe, Abad-Garcia, & Rafols (2019). De enkelte ICD-10-kategorier er aggregeret til WHO's Global Health Estimate-kategorier (GHE). Et fuldt overblik over disse kategorier og de tilsvarende ICD-10 koder kan findes i Annex Table A i WHO (2018, p. 65).

knyttede til et sygdomsområde. For det andet underestimerer publikationer og bevillinger størstedelen af forskningsindsatser- og investeringer fra private virksomheder og aktører, der ikke nødvendigvis omsættes til videnskabelige artikler, eller ikke gives via de medtagne fonde. For det tredje er der store tidsforskelle mellem hvornår forskning udarbejdes, publiceres og udmunder i behandling. Forskelle i finansiering og byrde er derfor ikke nødvendigvis et udtryk for manglende fokus på et vigtigt sygdomsområde, men kan være et produkt af meget lange tidshorisonter i forbindelse med f.eks. kliniske forsøg mv. I et forsøg på at imødekomme dette problem, anvendes her den gennemsnitlige byrde for en sygdom i tidsperioden 2004-2016.

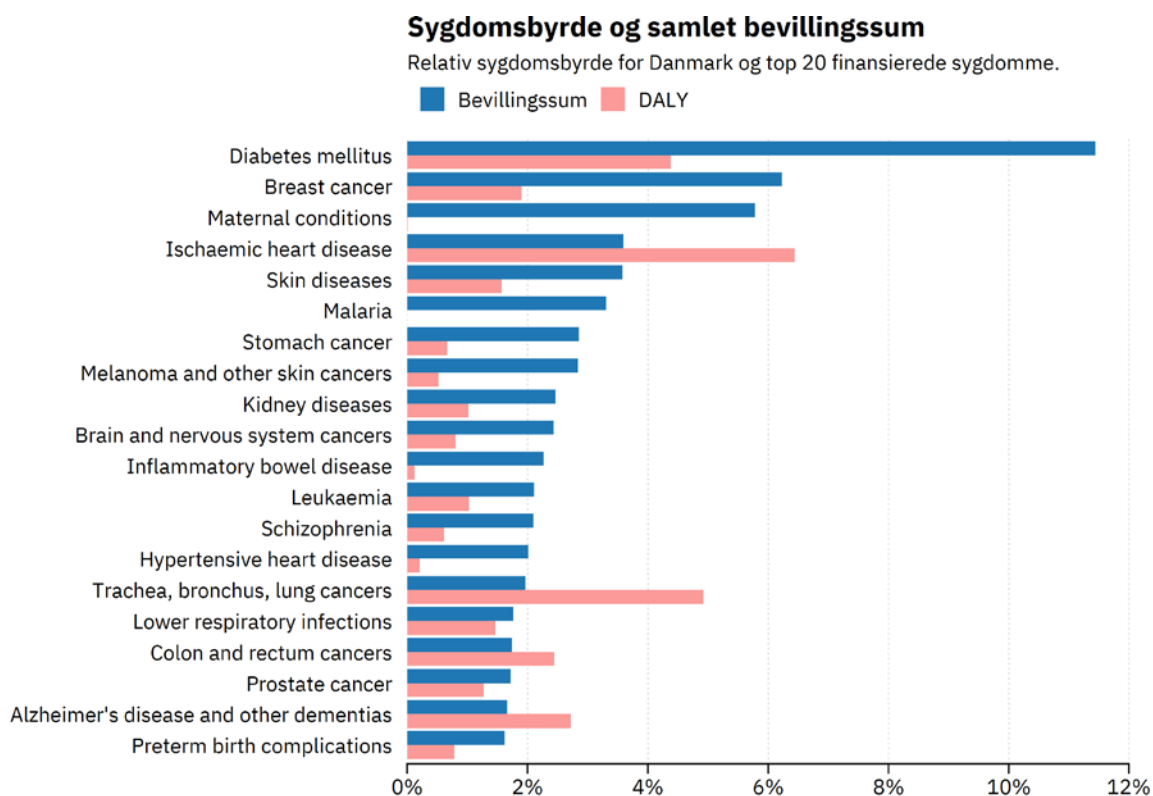
Med disse forbehold in mente giver studiet et billede af de prioriteringer der foretages inden for en del af det sundhedsvidenskabelige område for nogle af de vigtigste forskningsfinansierende organer i Danmark, og dermed rejser det en række spørgsmål om hvordan disse organers individuelle bevillingspraksis former den samlede prioritering af sygdomsfokuseret forskning.

3.2 Sygdomsbyrde og finansiering

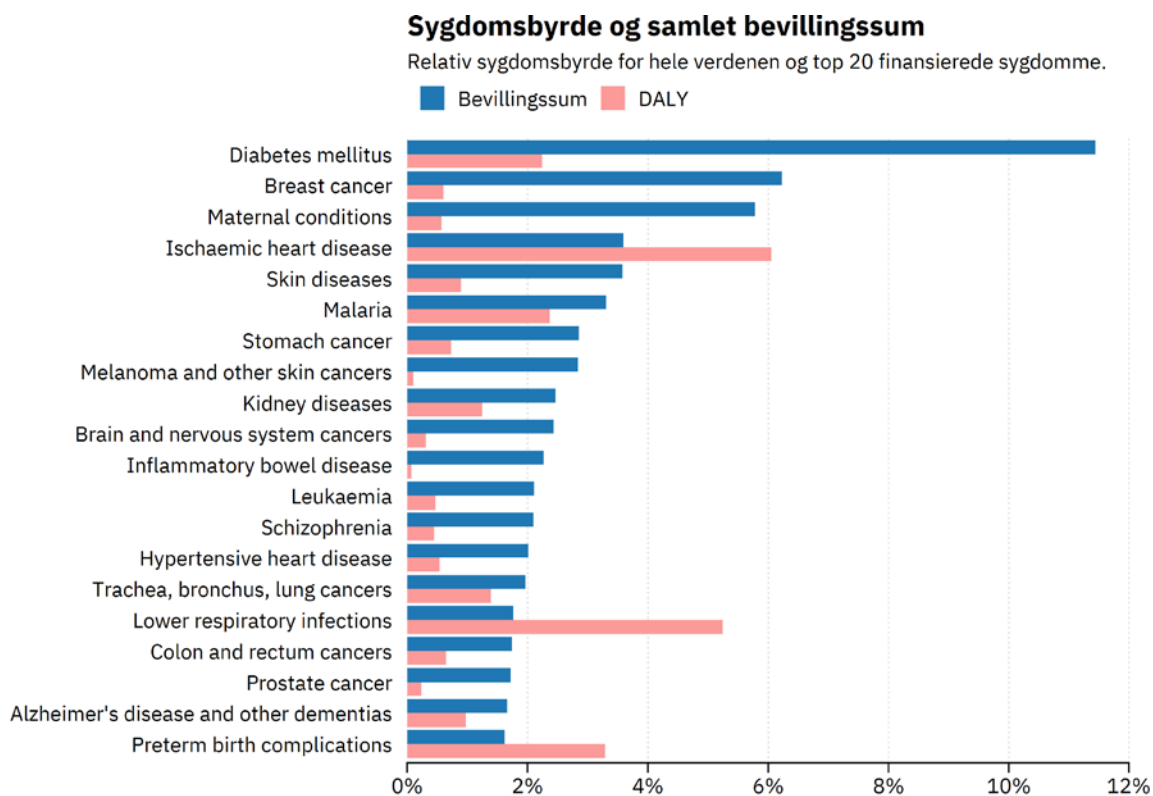
I det følgende undersøges det, hvilke sygdomme der generelt tilgodeses som følge af den konkurrencebaserede forskningsfinansiering, og hvordan fordelingen af midler hænger sammen med fordelingen af byrde for disse sygdomme. For at kunne sammenligne finansiering og sygdomsbyrde er både bevillingssummer og byrdemål omregnet til procentandele. Dvs. at vi sammenligner den relative fordeling af midler med den relative fordeling af sygdomsbyrde. De relative mål angiver derfor hvor stor en andel af forskningsmidler, der uddeles til en sygdom, og hvor stor en andel af den samlede helbredsbyrde en sådan sygdom tegner sig for.

Figur 3.1 og 3.2, nedenfor, viser den relative andel af forskningsmidler og helbredsbyrde (i andel sygdomsjusterede leveår) for de 20 højest finansierede sygdomsområder. I figur 3.1 sammenlignes den samlede andel midler givet til 20 sygdomme med den relative byrde af sygdomme i Danmark. Også her ses en klar tendens til koncentration af forskningsmidler. Diabetes er suverænt det sygdomsområde, der tiltrækker flest midler med i alt 11,4 % af de samlede midler. Det er næsten dobbelt så meget som andelen af midler fordelt til forskning i brystkræft, der med 6,2 % ligger nummer to på listen. Begge sygdomsområder scorer dog også højt ift. den relative byrde de udgør. Diabetes er den femte mest byrdefulde sygdom i en dansk kontekst, mens brystkræft er den 12 mest byrdefulde sygdom. En række andre sygdomsområder er også højt finansierede, men udgør en meget lille byrde i Danmark. Det gælder f.eks. malaria og graviditetsrelaterede komplikationer. Figur 3.2 angiver byrden for de mest finansierede sygdomme på globalt niveau, og viser at både malaria og graviditetsrelaterede sygdomme til gengæld udgør et langt større helbreds-mæssigt problem uden for Danmark. På et helt overordnet plan synes prioriteringer i det danske finansieringssystem således at afspejle såvel erhvervsmæssige styrkepositioner som nationale og internationale helbredsudfordringer.

Figur 3.1 Relativ bevillingssum og byrde i Danmark for mest finansierede sygdomme



Figur 3.2 Relativ bevillingssum og byrde globalt for mest finansierede sygdomme



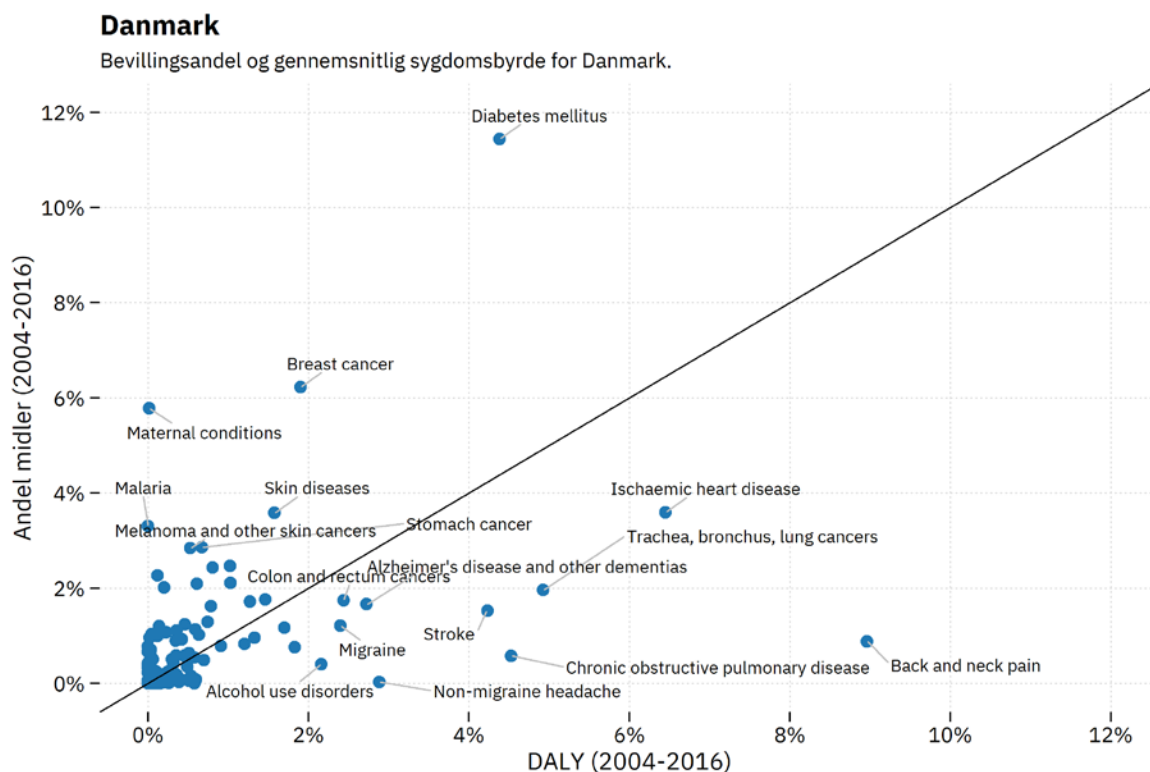
Dette overordnede billede nuanceres imidlertid noget, hvis vi kigger på figur 3.3 og 3.4. Her er den relative byrde for alle 134 sygdomme sat ift. den relative finansiering. For Danmark er sammenhængen mellem byrde og finansiering nu noget mindre entydig.

Diagonallinjen i figur 3.3 angiver et ligefrem proportionelt forhold mellem byrde og finansiering. En række sygdomme placerer sig langt under denne linje. Det vil sige, at de udgør en relativt stor helbredsmæssig byrde, men ikke tiltrækker en andel midler der matcher dette. Dette gælder f.eks. ryg- og nakkesmerter, der udgør omkring 9 % af den samlede helbredsbyrde, men får under 1 % af de konkurrenceudsatte forskningsmidler. Det samme mønster gælder for iskæmisk hjertesygdom, kronisk obstruktive lungesygdom (KOL) samt boldpropper og hjerneblødninger. En række andre sygdomme placerer sig i stedet langt over diagonalen, hvor disse sygdomme modtager en større relativ andel af midler end den byrde de udgør. F.eks. udgør diabetes en byrde på linje med KOL, men modtager over 10 gange så mange forskningsmidler.

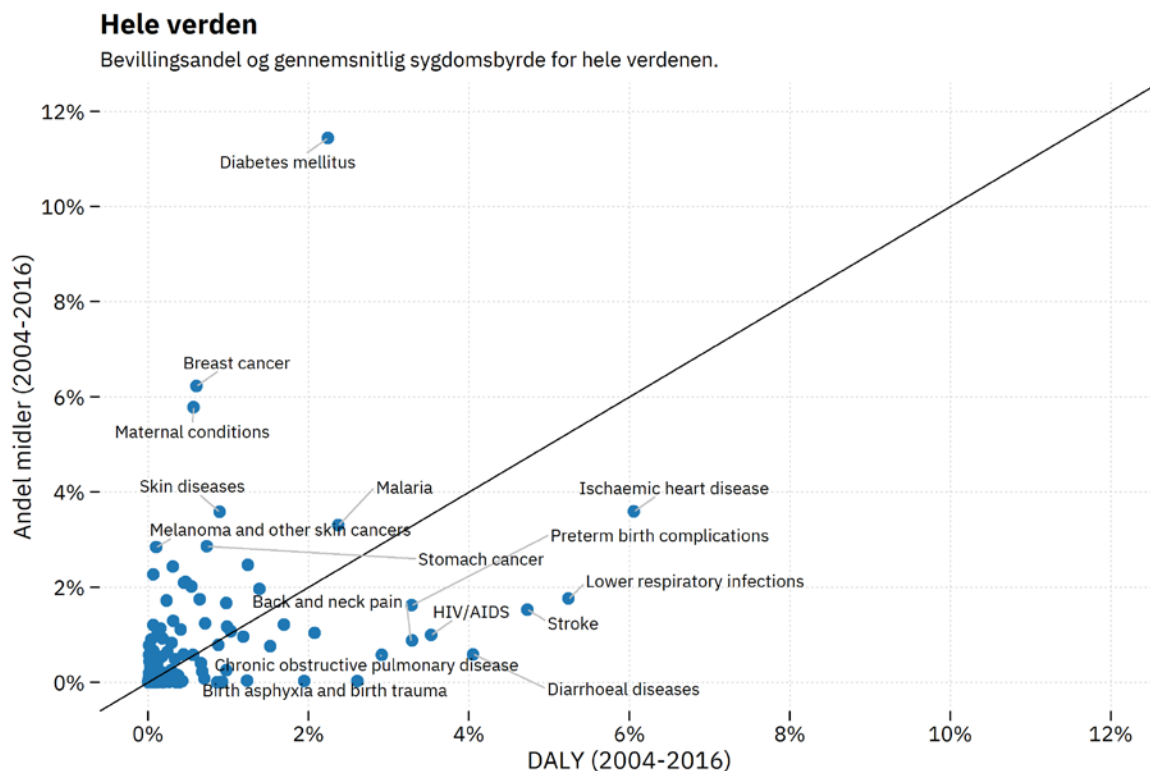
Figur 3.4 viser samme tendens i sammenligningen mellem den globale helbredsbyrde og fordelingen af danske forskningsmidler. En række sygdomme rykker dog nærmere diagonalen fordi disse sygdomme udgør en langt højere helbredsudfordring på globalt plan. Det gælder især sygdomme som f.eks. malaria, diarré, og HIV/AIDS. Omvendt fremstår f.eks. brystkræft og hudsygdomme langt mere overfinansierede fordi disse sygdomme primært udgør et stort problem i højindkomstlande (Rafols & Yegros, 2018; Yegros-Yegros, Klippe, Abad-Garcia, & Rafols, 2019).

Figur 3.5 og 3.6 zoomer herefter ind på de sygdomsområder, der modtager en mindre andel midler eller udgør en mindre andel af den samlede helbredsbyrde. I en dansk kontekst viser figur 3.5 at mange kræftformer tiltrækker en større andel midler end deres tilsvarende byrde, mens kun kræft i bugspytkirtlen eller tyktarmen fremstår underfinansieret. Samtidig er en række underfinansierede sygdomme kendetegnet ved at være psykiatriske og neurologiske, eller knyttet til misbrug. I et globalt perspektiv (figur 3.6) er det i stedet sygdomme med høj prævalens i lavindkomstlande, f.eks. tuberkulose og HIV/AIDS, der fremstår underfinansierede.

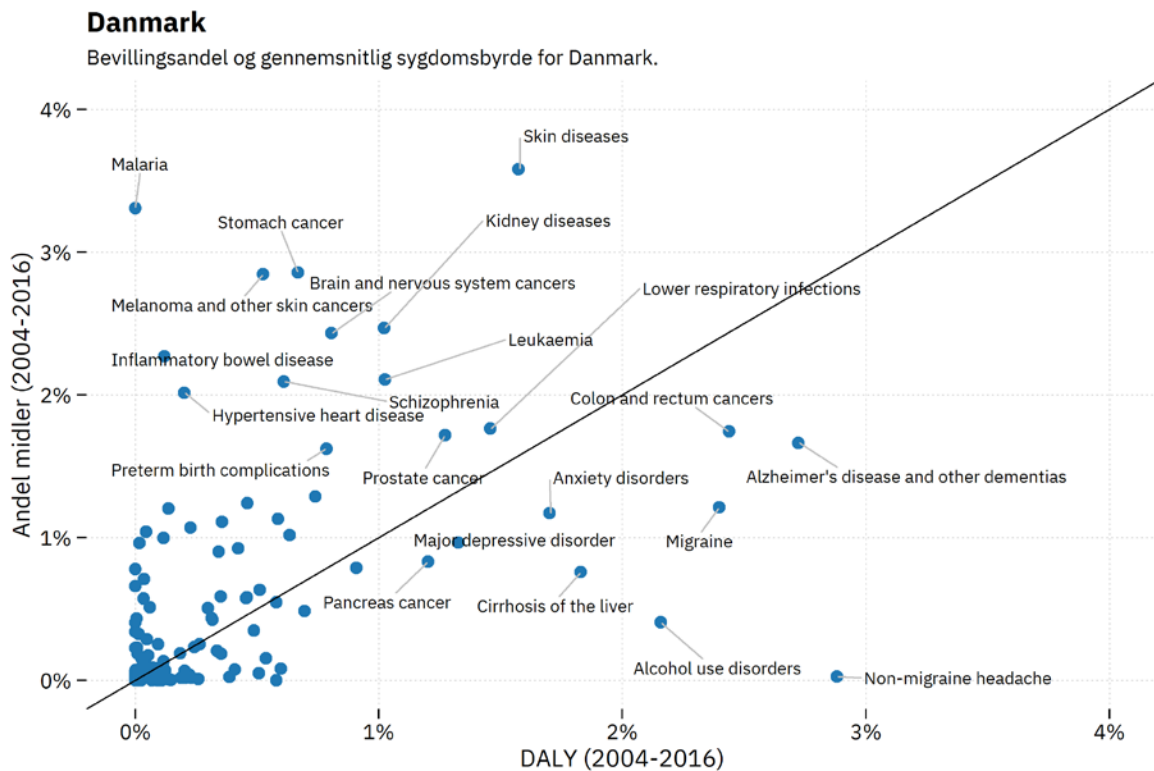
Figur 3.3 Relativ bevillingssum og byrde i Danmark for 134 sygdomme



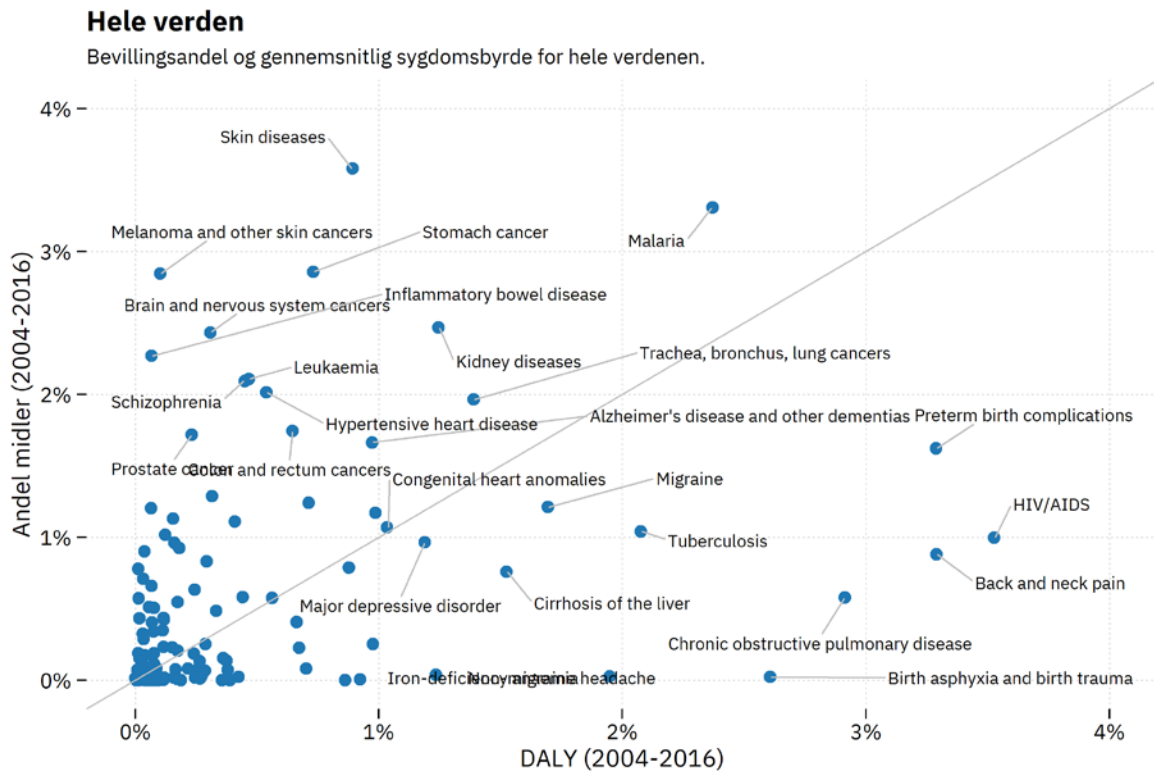
Figur 3.4 Relativ bevillingssum og byrde globalt for 134 sygdomme



Figur 3.5 Relativ bevillingssum og byrde i Danmark for 134 sygdomme



Figur 3.6 Relativ bevillingssum og byrde globalt for 134 sygdomme



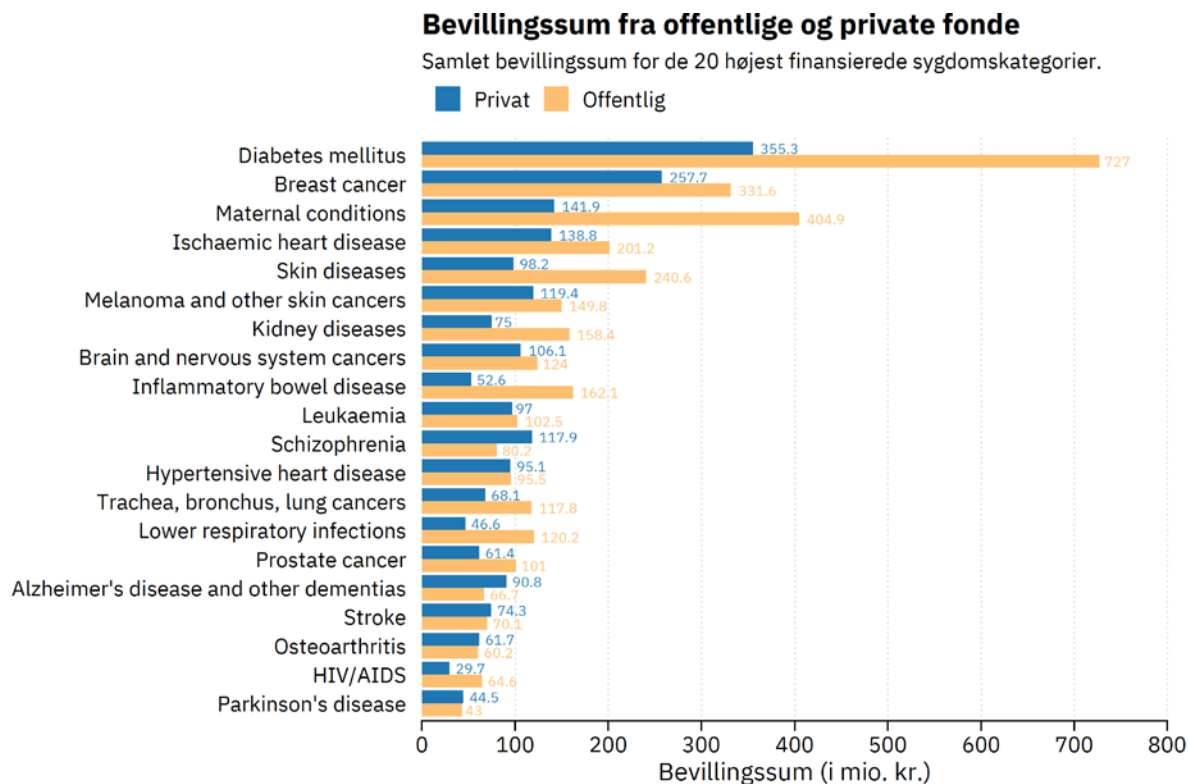
3.3 Offentlige og private fondes finansiering af sygdomsspecifik forskning

For det samlede finansieringslandskab med betydning for det sundhedsvidenskabelige område er der således indikationer på, at prioriteringer ikke kun styres af hensyn til den nationale eller globale helbredsbyrde af sygdomme. En række byrdefulde sygdomme tiltrækker mange midler, men en stor gruppe gør ikke, og koncentrationen af midler på relativt få sygdomme afspejler ikke en sammenhæng mellem helbredsrelaterede behov og investeringsniveau. Dette er dog ikke et overraskende fund, men ligner i høj grad tendenser fra tidligere internationale undersøgelser (Furuse, 2019; Gross et al., 1999; Manton et al., 2009). En åbenlys forklaring er, at forskningsprioriteter opstår på baggrund af flere forskellige hensyn. For offentligt finansieret sygdomsrelateret forskning kan man måske rimeligt forvente en stærkere sammenhæng mellem samfundsrelevans og helbredsbehov, mens privatfinansieret forskning i højere grad må forventes at orientere sig efter efterspørgsel, særlige fundatser og markedslogikker. Tidligere studier har dog også vist, at især den globale efterspørgsel efter behandling og medicin er den faktor der bedst forudsiger forskningsprioriteter i biomedicinske forskningsartikler (Evans et al., 2014; Yegros-Yegros et al., 2019). Hidtil er det dog ikke undersøgt om de to forskellige logikker forklarer et forskelligt investeringsfokus hos offentlige og private finansieringsorganer. I Danmark er dette særligt interessant, fordi det forskningsfinansierende system består af både offentlige forskningsfonde, en række private fonde knyttet til farmaceutiske virksomheder, og almennyttige foreninger som f.eks. Kræftens Bekæmpelse. Spørgsmålet er, om disse meget forskellige aktører også uddeler deres midler meget forskelligt i et emnemæssigt perspektiv?

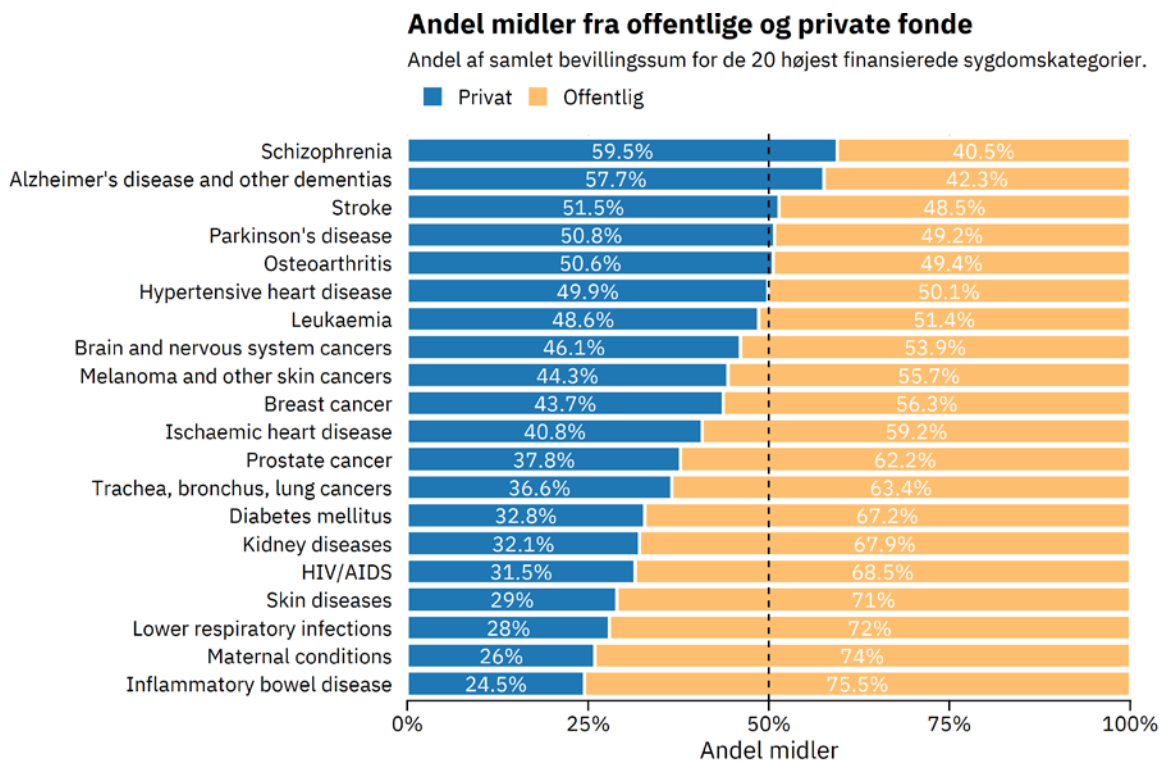
Figur 3.7 giver med dette udgangspunkt et overblik over den samlede sum bevilget fra henholdsvis offentlige og private fonde til de 20 højest finansierede sygdomsområder. Fordelingen af midler fra de to typer af fonde tegner et klart mønster. De sygdomsområder der modtager flest offentlige midler overlapper i høj grad med de områder der i særlig grad finansieres af private fonde. Fra både offentlige og private kilder tiltrækker især diabetes og brystkræft de suverænt største bevillingssummer. Figuren viser dog også, at en række neurologiske og psykiatriske sygdomme prioriteres højere af private fonde end af de offentlige. Det gælder for eksempel for skizofreni, Alzheimers og demens. Dette er på sin vis overraskende fordi f.eks. Alzheimers er den sygdom med 8. højst byrde i Danmark. Figur 3.8 opridser de samme 20 sygdomme, men angiver den relative fordeling af offentlig og privat finansiering til disse, sorteret efter andelen af private midler. Figuren viser at netop de psykiatriske og neurologiske lidelser, inklusiv disse sygdommes relation til blodpropper og hjerneblødning, tiltrækker over halvdelen af midlerne fra private fonde. Samtidig får også en række kræftsygdomme mellem 40 og 50 % af finansieringen fra private kilder, mens en række sygdomsområder med højest byrde i resten af verden kun får omkring 25-30 % af finansieringen fra private kilder. Det gælder f.eks. HIV/AIDS, luftvejsinfektioner (lungebetændelse, bronkitis, mv.), og komplikationer forbundet med graviditet. Dette kunne tyde på en form for funktionel opdeling mellem de offentlige og private fonde, hvor en

række sygdomme, hvor ny medicin efterspørges, primært finansieres af private fonde, mens velundersøgte sygdomme, der ofte kræver storstilet forebyggelse finansieres af offentlige fonde.

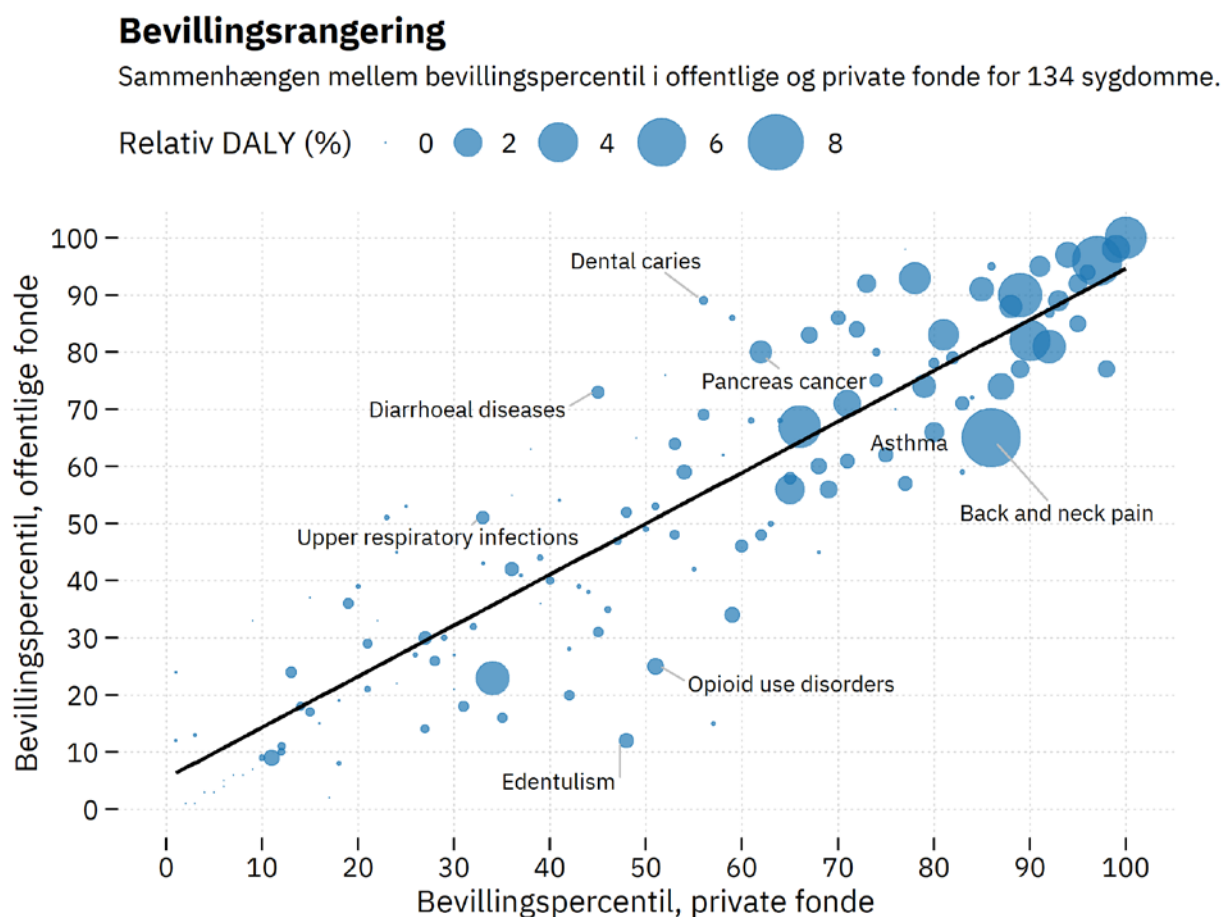
Figur 3.7 Bevillingssum fra offentlige og private fonde for mest finansierede sygdomme



Figur 3.8 Andel midler fra offentlige og private fonde for mest finansierede sygdomme



Figur 3.9 Finansieringspercentiler for offentlige og private fonde



I figur 3.9 plottes fordelingen af midler fra offentlige og private fonde mod hinanden. På x-aksen er sygdomme rangeret efter deres indkomstpercentil i private fonde således at de højest finansierede sygdomme placerer sig til højre i grafen (mod 100) og de mindst finansierede placerer sig til venstre (mod 0). På y-aksen er der lavet samme udregning, men baseret på bevillingsfordelingen i offentlige fonde. Hver punkt repræsenterer en af de 134 sygdomsområder, og størrelsen er proportionel til den relative byrde (% af samlet DALY) de udgør. Den sorte regressionslinje viser tydeligt at der er en stærk sammenhæng mellem de sygdomsområder, der prioriteres i offentlige og private fonde med en korrelationskoefficient på næsten 0.9 ($r = 0.892$). Der er altså en stærk tendens til, at de sygdomsområder der ligger i toppen af bevillingsfordelingen blandt de private fonde, også ligger i toppen af fordelingen hos offentlige fonde. Samtidigt gælder det også, at de sygdomsområder der modtager relativt få midler i begge typer fonde har en særdeles stort overlap. En række sygdomme placerer sig dog højere i bevillingsfordelingen i enten offentlige eller private fonde. Astma og ryg/nakke-smerter er f.eks. højere prioriteret i private fonde, mens diarréysygdomme placerer sig i den 45. percentil i private fonde og 74. percentil i offentlige.

4. Opsummering

Denne rapport har præsenteret en analyse af den disciplinære og emnemæssige fordeling af konkurrenceudsatte forskningsmidler på tværs af danske bevillingsorganer i perioden 2004 til 2016. Baseret på 12.269 bevillinger, der kunne kobles til bevillingshaverens publiceringsprofil, er det i rapporten forsøgt belyst, i hvilket omfang og hvordan forskningsmidler koncentrerer på hovedområder, discipliner og forskningsemner. Men fordi analysen nødvendiggør en kobling mellem bevillinger og den forskningslitteratur, der antages at knytte sig til disse, er det ikke muligt at give et komplet billede af alle bevillinger givet i perioden. Dette skyldes en kombination af manglende data på samtlige bevillinger samt at ikke alle bevillingsmodtageres publikationer er tilgængelige. Trods dette forbehold (samt de øvrige begrænsninger, der fremhæves i afsnit 1), peger analysen på en række væsentlige problemstillinger knyttet til de emnemæssige prioriteringer, der bevidst eller ubevidst foretages gennem uddelingen af forskningsmidler på tværs af en række forskellige bevillingsorganer.

Rapporten præsenterer to overordnede delanalyser. Første delanalyse fokuserer på koncentrationen og spredningen af forskningsfinansiering på tværs af både hovedområder og fagområder. Analysen viser at sundhedsvidenskab og naturvidenskab tiltrækker langt hovedparten af såvel antallet af bevillinger som af de samlede bevillingssummer. Det naturvidenskabelige område modtager med udgangspunkt i OECD's klassifikationssystem 47,5 % af de samlede midler, mens sundhedsvidenskab tegner sig for 30 %. Denne overordnede fordeling afspejler dog ikke mindst at de biologiske discipliner, der har modtaget 6.9 mia. kr. over hele perioden, også har stærk tilknytning til medicinske discipliner. Klassifikationssystemet har således vanskeligt ved at indplacere *life science* området, som netop befinder sig i grænseregionen mellem naturvidenskab og sundhedsvidenskab. De overordnede fordelinger for hovedområderne skjuler derfor at også en række naturvidenskabelige discipliner med mindre tilknytning til *life science* området tiltrækker relativt lidt ekstern finansiering fra forskningsfinansierende fonde, mens de naturvidenskabelige discipliner med tætte grænseflader til medicin typisk tiltrækker meget. Går man endnu dybere end blot de 39 overordnede discipliner tegner der sig ligeledes et billede af stærk koncentration. 25 % af subdisciplinerne modtager således ca. 70 % af det samlede antal bevillinger. Herunder synes det også at være vanskeligt at se en tydelig funktionel fordeling af ansvar mellem offentlige og private fonde. Både offentlige og private fonde koncentrerer i stort omfang finansieringen af forskning inden for de samme discipliner og emner, og disse mønstre er ganske stabile over tid. En række væsentlige områder inden for sundhedsvidenskab modtager således næsten halvdelen af midlerne fra private fonde, men også biologi, fysik, og geo- og miljøvidenskab placerer sig højt i bevillingsfordelingerne for både offentlige og private fonde. På fagområde-niveau ses det endvidere, at de konkurrenceudsatte forskningsmidler især koncentrerer inden for den kliniske- og basalvidenskabelige medicin, samt inden for de biologiske fagområder. Dette er samtidigt områder, hvor de private forskningsfinansierende fonde spiller en stor rolle. Ligeledes kan det observeres, at det er de

samme område der placerer sig i toppen af fordelingen gennem hele perioden. Fordelingsmønstrene er med andre ord ganske stabile.

Anden delanalyse zoomer herefter ind på det medicinske hovedområde og ser på hvilke sygdomsområder bevillingsmodtagerne forsker inden for. Rapporten viser her at fordelingen af midler til sygdomsrelateret forskning ikke nødvendigvis afspejler samfundsmæssige behov. Ved at fokusere på 4.108 bevillinger i sygdomsspecifik forskning og 134 sygdomme viser analysen tværtimod, at den helbredsmæssige byrde af en sygdom i mange tilfælde er svagt korreleret med den andel af konkurrenceudsatte midler sygdommen modtager. Samtidig viser fordelingerne, at prioriteringen af sygdomsområder er ret ens i begge sektorer. Ligeledes er der også i denne delanalyse klare tegn på en betydelig koncentration af forskningsmidler, hvor bare to sygdomsområder står for ca. 18 % af de sygdomsspecifikke forskningsmidler.

Samlet set indikerer disse to analyser således at summen af prioriteringer foretaget af forskellige aktører i det samlede forskningsfinansieringssystem dermed fører til en betydelig koncentration på få discipliner og områder, og at offentlige og private fondes prioriteter synes at være ret sammenfaldende. Det danske forskningsfinansierende system består således ikke entydigt af offentlige bevillingsorganer, der finansierer i bredden, og private fonde der udelukkende finansierer strategisk vigtige områder. Samlet set orienterer begge typer af organer sig i stort set samme retning med en betydelig grad af emnemæssig koncentration af midler til følge.

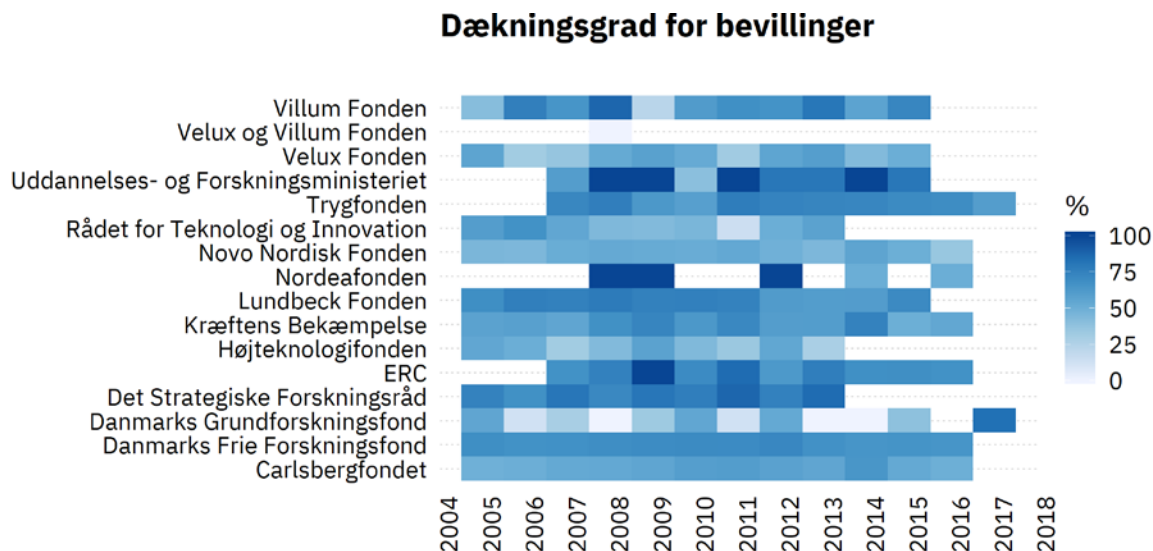
5. Referencer

- Aagaard, K., Schneider, J. W., & Andersen, J. P. (2019). *Koncentration eller spredning? Fordeling af konkurrenceudsatte forskningsmidler på tværs af danske bevillingsorganer*. Aarhus.
- Alberts, B., Kirschner, M. W., Tilghman, S., & Varmus, H. (2014). Rescuing US biomedical research from its systemic flaws. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *111*(16), 5773–5777. <https://doi.org/10.1073/pnas.1404402111>
- Alberts, Bruce. (2010). Overbuilding research capacity. *Science*, *329*(5997), 1257. <https://doi.org/10.1126/science.1197077>
- Evans, J. A., Shim, J. M., & Ioannidis, J. P. A. (2014). Attention to local health burden and the global disparity of health research. *PLoS ONE*, *9*(4), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090147>
- Furuse, Y. (2019). Analysis of research intensity on infectious disease by disease burden reveals which infectious diseases are neglected by researchers, *116*(2). <https://doi.org/10.1073/pnas.1814484116>
- Gillum, L. A., Gouveia, C., Dorsey, E. R., Pletcher, M., Mathers, C. D., Charles, E., & Johnston, S. C. (2011). NIH Disease Funding Levels and Burden of Disease, *6*(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016837>
- Gross, C., Anderson, G., & Powe, N. (1999). The Relation between Funding by the National Institutes of Health and the Burden of Disease. *New England Journal of Medicine*, *340*(24), 1881–1887. <https://doi.org/10.1056/NEJM199906173402406>
- Hagenaars, N., de Kruif, T., van de Laar, L., Waltman, L., Meijer, I., Levi, M., & Gupta, A. (2019). *The relationship between publication volume of biomedical research and burden of disease*.
- Head, M. G., Fitchett, J. R., Cooke, M. K., Wurie, F. B., Hayward, A. C., & Atun, R. (2013). UK investments in global infectious disease research 1997–2010: A case study. *The Lancet Infectious Diseases*, *13*(1), 55–64. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(12\)70261-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(12)70261-X)
- Head, M. G., Fitchett, J. R., Moore, D. A., & Atun, R. (2015). Systematic analysis of funding awarded to institutions in the United Kingdom for infectious disease research, 1997–2010. *JRSM Open*, *6*(3), 205427041557705. <https://doi.org/10.1177/2054270415577056>
- Head, M. G., Fitchett, J. R., Nageshwaran, V., Kumari, N., Hayward, A., & Atun, R. (2016). Research Investments in Global Health: A Systematic Analysis of UK Infectious Disease Research Funding and Global Health Metrics, 1997–2013. *EBioMedicine*, *3*, 180–190. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2015.12.016>
- Ioannidis, J. P. A. (2011). More time for research: Fund people not projects. *Nature*, *477*(7366), 529–531. <https://doi.org/10.1038/477529a>
- Jones, R., & Wilsdon, J. (2018). *The Biomedical Bubble: Why UK research and innovation needs a greater diversity of priorities, politics, places and people*. London: Nesta.

- Li, D., Azoulay, P., & Sampat, B. N. (2017). The applied value of public investments in biomedical research: Supplement. *Science*, 356(6333), 78–81. <https://doi.org/10.1126/science.aal0010>
- Manton, K. G., Gu, X.-L., Lowrimore, G., Ullian, A., & Tolley, H. D. (2009). NIH funding trajectories and their correlations with US health dynamics from 1950 to 2004. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(27), 10981–10986. <https://doi.org/10.1073/pnas.0905104106>
- Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. *Scientometrics*, 106(1), 213–228. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5>
- Novo Nordisk Fonden. (2018). *Til gagn for mennesker og samfund: Årsrapport 2018*.
- Ràfols, I., & Yegros, A. (2018). Is research responding to health needs? *Social Observatory of the La Caixa Foundation*, 1–13.
- Sarewitz, D., & Pielke, R. A. (2007). The neglected heart of science policy: reconciling supply of and demand for science. *Environmental Science and Policy*, 10(1), 5–16. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2006.10.001>
- Traag, V. A., Waltman, L., & Eck, N. J. Van. (2019). From Louvain to Leiden : guaranteeing well-connected communities. *Scientific Reports*, 9(5233), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41695-z>
- UFM. (2016). *Private Fonde: En kortlægning af bidraget til dansk forskning, innovation og videregående uddannelse*. København.
- Wahls, W. P. (2018). The NIH must reduce disparities in funding to maximize its return on investments from taxpayers. *ELife*, 7, 1–9. <https://doi.org/10.7554/eLife.34965>
- Waltman, L., & van Eck, N. (2012). A New Methodology for Constructing a Publication-Level Classification System of Science. *Journal of the American Society for Information Science*, 63(12), 2378–2396. <https://doi.org/10.1002/asi>
- Wang, J., Lee, Y. N., & Walsh, J. P. (2018). Funding model and creativity in science: Competitive versus block funding and status contingency effects. *Research Policy*, 47(6), 1070–1083. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.03.014>
- WHO. (2018). *WHO methods and data sources for country-level causes of death*. Geneva.
- Yegros-Yegros, A., Klippe, W. Van De, Abad-Garcia, M.-F., & Rafols, I. (2019). *Exploring why global health needs are unmet by public research efforts : the potential influences of geography , industry , and publication incentives*.

6. Appendiks

Figur A.1 Dækningsgraden for bevillinger for hvert bevillingsorgan pr. år.



Tabel A.2 Sygdomsspecifikke bevillinger pr. bevillingsorgan

<i>Fond</i>	<i>Antal bevillinger</i>
Danmarks Frie Forskningsfond	1506
Lundbeckfonden	799
Novo Nordisk Fonden	691
Kræftens Bekæmpelse	492
Carlsbergfondet	184
Trygfonden	177
Det Strategiske Forskningsråd	119
Veluxfonden	43
Højteknologifonden	26
Villumfonden	24
ERC	20
Grundforskningsfonden	12
Uddannelse- og Forskningsministeriet	10
Nordeafonden	3
Rådet for Teknologi og Innovation	2
Sum	4108