



Ministeriet for Videnskab
Teknologi og Udvikling

FORSKNINGSBAROMETER 2010

DANSK FORSKNING I INTERNATIONALT PERSPEKTIV

Forskning: Analyse og evaluering 7/2010



Forskningsbarometer 2010 - Dansk forskning i internationalt perspektiv

Udgivet af:
Ministeriet for Videnskab,
Teknologi og Udvikling

Bredgade 43
1260 København K

Telefon: 3392 9700
Fax: 3332 3501

Oktober 2010

Publikationen udleveres gratis, så længe
lager haves, ved henvendelse til:

distribution@rosendahls-schultzgrafisk.dk

Rosendahls - Schultz Grafisk a/s
Herstedvang 10-12
2620 Albertslund
Telefon: 4363 2300
Fax: 4363 1969
www.rosendahls-schultzgrafisk.dk

Publikationen kan også hentes på
Videnskabsministeriets hjemmeside:

<http://www.vtu.dk/>

Layout: EntenEller a/s
Tryk: Rosendahls - Schultz Grafisk a/s
Oplag: 1.000

ISBN: 978-87-923-7296-3
ISBN (internet): 978-87-923-7297-0

Kilde: Fotos: side 10 og side 93:
ESO, European Southern Observatory.
Side 39 og side 88:
ESA, European Space Agency



Ministeriet for Videnskab
Teknologi og Udvikling

FORSKNINGSBAROMETER 2010

DANSK FORSKNING I INTERNATIONALT PERSPEKTIV

Forskning: Analyse og evaluering 7/2010

FORORD

De offentlige forskningsbevillinger er øget markant de seneste år. Derfor er der i stigende grad brug for ny aktuel viden om forskningens omfang, fordeling og kvalitet, så både politikerne, som overordnet prioriterer midler til forskningsområdet, og aktørerne i forskningsverdenen, som står for udmøntning og anvendelse af forskningsmidlerne, er opdaterede og kan deltage i diskussioner og i den forskningspolitiske debat på et faktisk grundlag.

Med Forskningsbarometer 2010 præsenterer vi kvaliteten af dansk forskning samt den danske forskningsprofil i et internationalt perspektiv. Barometeret er baseret på statistiske indikatorer, som er udvalgt, fordi de beskriver aspekter af forskningen – i dansk og internationalt perspektiv – som er særligt interessante.

For eksempel viser barometeret, at dansk forskning er noget af det mest internationale i verden. Over halvdelen af alle danske videnskabelige artikler, som er publiceret inden for de seneste år, er publiceret i samarbejde med udenlandske forskere. For 25 år siden var det kun en fjerdedel af de videnskabelige artikler, som havde udenlandske medforfattere. Tallene viser, at forskningen i forskellige lande globaliseres med forskellig hastighed. I 1980'erne var Danmark det 10. mest internationaliserede land målt på forsknings-samarbejde. I dag ligger vi på en 5. plads.

Dansk forskning gør det også godt i EU-sammenhæng. Det Europæiske forskningsråd ERC har nu uddelt de første godt 1000 stipendier i form af starting grants til yngre forskere og advanced grants til etablerede forskere. Det er dermed muligt at identificere mønstre i bevillingsstatistikken fra et af Europas prestigefyldte forskningsfinansierede organer. Tallene viser, at knap to procent af stipendiaterne (18 af 1014) gennemfører deres forløb ved en dansk forskningsinstitution, hvilket målt i forhold til befolkningsstørrelse placerer Danmark

på en europæisk 7. plads blandt de i alt 27 EU-lande og de 12 lande, som er associerede medlemmer af rammeprogrammet. Opgør man ERC-stipendierne på værtslande og videnskabelige domæner, er det førende forskningsnationer som Schweiz og Israel, der har klare styrkepositioner inden for nogle områder. Modsat ligger Danmark omtrent lige godt placeret inden for hvert af ERC's tre hoveddomæner.

Forskningsbarometer 2010 viser desuden profilen af dansk forskning. Hvor afholdes de danske forskningsudgifter, hvor mange forskere er ansat inden for hvilke områder, og hvilke videnskabelige publikationer kommer der ud af forskningsindsatsen? Her ser vi, at fag inden for bl.a. det sundhedsvidenskabelige og det naturvidenskabelige område har en stærk profil i dansk forskning, og at især virksomheder inden for industrien og vidensservice er med til at trække dansk forskning fremad.

En af nyskabelserne i denne udgave af barometeret er en række indikatorer, som særligt belyser det humanistiske og det samfundsvidenskabelige område. Blandt andet er det, med tal fra den bibliometriske forskningsindikator, nu muligt på et mere retvisende grundlag at sammenligne universiteternes videnskabelige produktion på tværs af institutioner og fagområder.

Jeg håber, at forskningsbarometer 2010 vil være et bidrag til videreudviklingen af dansk forskningskvalitet og debatten om de danske forskningsprioriteter.

God læselyst!

Inge Mærkedahl
Direktør for Forsknings- og Innovationsstyrelsen

A solid orange vertical bar runs along the left edge of the page.

FORSKNINGS- BAROMETER 2010

DANSK FORSKNING I INTERNATIONALT PERSPEKTIV

INDHOLD

FORORD	4
---------------	----------

INDLEDNING	8
-------------------	----------

0.1 FORMÅL OG BAGGRUND	9
------------------------	---

0.2 KVALITATIV VURDERING AF FORSKNING	11
---------------------------------------	----

0.3 BAROMETRETS OPGØRELSE AF FORSKNINGSKVALITET	13
---	----

0.4 INDIKATORER FOR DE HUMANISTISKE OG SAMFUNDSVIDENSKABELIGE OMRÅDER	15
---	----

KAPITEL 1 – KVALITETEN AF DANSK FORSKNING I INTERNATIONALT PERSPEKTIV	18
--	-----------

1.1 HOVEDKONKLUSIONER OM FORSKNINGSKVALITET	19
---	----

1.2 INTERNATIONAL KONKURRENCE OM FORSKNINGSMIDLER	22
---	----

1.3 PH.D.-GRADER OG ERC-STIPENDIATER	40
--------------------------------------	----

1.4 DANSKE UNIVERSITETER PÅ INTERNATIONALE RANGLISTER	47
---	----

1.5 FORSKNINGSRISULTATER	60
--------------------------	----

KAPITEL 2 – PROFIL AF DANSK FORSKNING	68
--	-----------

2.1 KAPITELOVERBLIK	69
---------------------	----

2.2 FINANSIERING AF DANSK FORSKNING	70
-------------------------------------	----

2.3 MENNESKER I DANSK FORSKNING	78
---------------------------------	----

2.4 PUBLIKATIONER OG CITATIONER	84
---------------------------------	----

KAPITEL 3 – UDVALGTE TEMATISKE OMRÅDER: LÆGEMIDDEFORSKNING OG FØDEVAREFORSKNING	90
--	-----------

3.1 KAPITELOVERBLIK	91
---------------------	----

3.2 DANSK FØDEVAREFORSKNING	92
-----------------------------	----

3.3 DANSK LÆGEMIDDEFORSKNING	98
------------------------------	----

INDLEDNING

0.1

0.1 FORMÅL OG BAGGRUND

Forskningsbarometeret udspringer af regeringens globaliseringsstrategi og er besluttet i den politiske aftale om globaliseringsmidlerne fra 2006. Det fremgår heraf, at *der skal etableres et kvalitetsbarometer for dansk forskning, hvor man løbende kan følge og måle udviklingen i kvaliteten af dansk forskning i sammenligning med udlandet. Barometeret kan fx baseres på internationalt anerkendte indikatorer som citationsfrekvens og publikationsaktivitet.*

Det første forskningsbarometer udkom i 2009. Nærværende publikation udgør således anden udgave af barometeret. 2010-udgaven af barometeret er på en række punkter justeret og udvidet baseret på tilbagemeldinger og indhøstede erfaringer. Blandt andet er barometerets dækning af forskning inden for humaniora og samfundsvidenskab søgt udvidet. Endvidere er der for første gang inkluderet publikationsdata fra den bibliometriske forskningsindikator. Disse data indgår som en del af grundlaget for fordelingen af universiteternes basismidler.

Forskningsbarometeret er både rettet mod forskningsverdenen, politikerne og samfundet i bredere forstand. Ud over at tage temperaturen på dansk forskning er det intentionen, at forskningsbarometeret også skal være med til at identificere problemstillinger og forskningsområder, som efterfølgende kan indgå i analyser og evalueringer, som Videnskabsministeriet, forskningsråd og andre aktører iværksætter.

Regeringens årlige Konkurrenceevneredegørelse gør status for Danmarks samlede konkurrencekraft gennem omfattende dokumentation af udviklingen i Danmark sammenlignet med andre lande på en bred vifte af områder, herunder uddannelses- og arbejdsmarkedsforhold, innovation, iværksætteri, finansielle markeder og offentlig service med videre. Forskningskvalitet indgår også som ét af mange aspekter i Konkurrenceevneredegørelsens vifte af indikatorer. Til sammenligning belyser Forskningsbarometeret kvaliteten og profilen af dansk forskning særligt med fokus på forskningsområdet.

Forskningsbarometeret består af tre kapitler, som med hvert sit fokus placerer dansk forskning i et internationalt perspektiv:

Kapitel 1 præsenterer i alt 26 indikatorer for en række forskellige aspekter af kvaliteten af dansk forskning. Gennem kapitlet belyses, hvordan dansk forskning klarer sig i international konkurrence om forskningsmidler med hensyn til stipendier og grader, på internationale ranglister samt forskningsresultater.

Kapitel 2 beskriver profilen af det danske forskningslandskab inden for en række centrale disciplin- og anvendelsesområder. I kapitlet beskrives det samlede danske forskningslandskab gennem 20 indikatorer for forskningsfinansiering, mennesker og bibliometri.

Endelig rummer kapitel 3 to korte tematiske neddyk i henholdsvis lægemiddelforskning og i fødevareforskning baseret på hovedresultaterne fra to netop gennemførte kortlægninger af disse forskningsområder.

INDIKATORER FOR FORSKNING OG FORSKNINGSKVALITET

Der findes ingen universel definition af, hvad forskningskvalitet er, eller af, hvordan forskningskvalitet helt præcist skal opgøres på en objektiv, kvantificerbar måde¹. Forsimpelt kunne man forestille sig et lands forskningskvalitet beskrevet med ét enkelt årligt ciffer baseret på en sammenvejning af mange måleparametre, der hver især beskriver forskellige aspekter af forskningskvalitet. I praksis er det dog svært at foretage en sådan vægtning af variable, der beskriver vidt forskellige dimensioner af forskningskvalitet.

Nogle forskningsdiscipliner er orienteret mod internationale samarbejdspartnere og fungerer i praksis løsrevet fra de samfund, hvor de pågældende forskere befinder sig. Her gælder det, at forskningen i udpræget grad formidles og kommunikerer til udenlandske forskere. Andre forskningsområder er på grund af deres genstandsfelt, videnskabelige metoder eller forskningsekstern efterspørgsel orienteret mod det omgivende (danske) samfund.

1) SE BL.A. BO JACOBSEN, HVAD ER GOD FORSKNING? (2001) OG DANSKE FORSKNINGSMILJØER (2001), DANMARKS FORSKNINGSPOLITISKE RÅD, ÅRSRAPPORT 2005 OG ET VÆRKTØJ TIL VURDERING AF FORSKNINGENS KVALITET OG RELEVANS (2006), DET STRATEGISKE FORSKNINGSRÅD, PEDER OLESEN LARSEN: HVORDAN SIKRES, AT DER FÅS KVALITET FOR BEVILLINGER TIL (STRATEGISK) FORSKNING? (2005) OG FORSKNING DER NYTTER (2004), ANALYSEINSTITUT FOR FORSKNING, DYNAMIK OG FORNYELSE PÅ DANSKE UNIVERSITETER OG SEKTORFORSKNINGSINSTITUTIONER (2002) SAMT GLOBALISERINGSRÅDETS ARBEJDSNOTAT ANALYSE OM FORSKNING OG KVALITET (2005).



Nogle forskningsindikatorer som citationer og nobelpriser er udtryk for forskningsbevillinger og forskningsaktiviteter, der har fundet sted for (mange) år siden. Omvendt kan tildeling af fx ph.d.- og postdoc-stipendier til dels være udtryk for, hvordan bedømmelsespaneler *fremadrettet* har vurderet potentialet blandt forskellige lovende ansøgere.

Forskningsindikatorer som patenter og nyetablerede virksomheder, der udspringer af universitetsverdenen, er udtryk for en forskningseks^{tern} anvendelses- og nyttevurdering af de forskningsresultater, som nogle forskere er leveringsdygtige i. Omfang og karakter af populærvidenskabelig forskningsformidling er ligeledes en forskningsindikator, som vil kunne anvendes til at beskrive forskningskvalitet i et *eksternt* perspektiv. Modsat vil andre (grundforskningsorienterede) forskere primært levere forskningsresultater, som internt i forskningsverdenen efterspørges af andre forskere. Her er videnskabelige publikationer og citationer, ph.d.- og doktorafhandlinger samt videnskabelige priser mv., som alle reflekterer en form for peer review fagfælle vurdering, relevante indikatorer for forskningskvalitet.

Forskerne selv er som altovervejende hovedregel de bedste til at bedømme kvaliteten af hinandens arbejde. Forskere fra samme eller beslægtede fagområder vil ofte kunne danne sig et helhedsindtryk af en kollegas eller forskergruppes arbejde, vurderet ud fra kriterier som videnskabelig originalitet og kvalitet, gennemførlighed, perspektiver og lignende.

Internt i forskningsverdenen foregår der dagligt forskellige former for vurderinger og bedømmelser, hvor forskere bedømmer andre forskeres ansøgninger og forskningsresultater. Universiteternes videnskabelige stillinger som postdoc, adjunkt, lektor og professor bliver som hovedregel besat efter åbne opslag, hvor et panel af forskere bedømmer de indkomne ansøgninger. Tilsvarende foretager videnskabelige tidsskrifter og forlag bedømmelser af modtagne publikationsudkast. Ph.d.- og doktorafhandlinger bliver typisk antaget af universiteterne efter en forsvarethandling, hvor andre forskere fungerer som opponenter, og endelig bedømmer forskningsråd og fonde indkomne ansøgninger og vurderer, hvilke der er mest støtteværdige.

0.2.

0.2. KVALITATIV VURDERING AF FORSKNING

Nedenfor skitseres eksempler på kvalitative forskningsvurderinger, som ideelt set vil kunne indgå i en samlet vurdering af dansk forskning i et internationalt perspektiv. Vurderingerne har hver især fordele og ulemper. De kvalitativt orienterede vurderinger af forskningskvalitet kan formentlig give mere omfattende og nuancerede beskrivelser af en række forskellige aspekter af forskningskvalitet, end det er muligt alene med forskningsstatistik. Nogle af de kvalitative vurderinger vil også reflektere et mere aktuelt billede, idet de nyeste internationale forskningsstatistikker ofte omhandler opgørelsesperioder, der ligger ét eller flere år bagud. Et forhold, der omvendt taler imod brug af kvalitative vurderinger, er, at der ofte er forbundet en betydeligt ressourceindsats med at gennemføre dem. Det gælder ofte både for de forskere og institutioner, der er genstand for vurderingen, og for de organer, der gennemfører de kvalitative vurderinger.

UNIVERSITETERS OG FORSKNINGSRÅDS LØBENDE VURDERINGER AF ANSØGNINGER

Forskningsråd og fonde modtager hvert år et stort antal ansøgninger om støtte. Ansøgningerne bliver som altovervejende hovedregel vurderet grundigt af forskningsrådsmedlemmer og andre faglige eksperter med henblik på bedømmelse af forhold som kvalitet, originalitet, metode, perspektiv og for nogle organers vedkommende også relevans. På samme måde nedsætter de danske universiteter løbende faglige bedømmelsesudvalg i forbindelse med ansættelse af videnskabeligt personale. Bag universiteternes ansættelser af postdocs, adjunkter, lektorer og professorer ligger således en forudgående forskningsfaglig vurdering af hver enkelt ansøger. Disse eksempler på bedømmelser illustrerer den kvalitative fagfællebedømmelse, som løbende foregår internt i forskningsverdenen. I Danmark er disse forhold belyst dels i den årlige ansøgnings- og bevillingsstatistik *Tal om Forskning* og dels i Uni-C's statistikker for universiteternes rekruttering. I begge tilfælde er der imidlertid forhold, som vanskeliggør sammenligning af de danske resultater med tilsvarende opgørelser fra andre lande. Varierende succesrater for forskningsråd i forskellige lande kan således være udtryk for reelle kvalitetsforskelle, hvad angår både ansøgerne og projekterne. Men forskelle i vurderingen af støtteværdige ansøgere kan også skyldes forskellige formelle ansøgningsregler og procedurer mv., uanset at kvaliteten af de indsendte ansøgninger måske er

på samme niveau. Tilsvarende er der også forskelle landene imellem, hvad angår universiteternes stillingsstruktur og rekrutteringsregler mv.

KERNEFELTER I DANSK FORSKNING

Danmarks Forskningspolitiske Råd gennemførte i 2005 projektet *Identifikation af kernefelter i dansk forskning*. Som en del af projektet beskrev de offentlige danske forskningsinstitutioner ved hjælp af en skabelon tilsammen 408 kernefelter forstået som områder af dansk forskning, der ifølge institutionerne selv forekom særligt løfterige og rummede forskning af højeste internationale kvalitet. Kernefeltprojektet kan beskrives som en succes, fordi Forskningspolitisk Råd efter indhentning af bidrag fra forskningsinstitutionerne fik adgang til en omfattende og aktuel beskrivelse af store dele af det danske forskningslandskab, hvilket understøttede rådets muligheder for at vurdere og beskrive dansk forskning. Projektet var også en succes decentralt på en række institutioner, hvor kernefeltsøvelsen bidrog til omfattende metodediskussioner og igangsættelse af processer omkring identifikation, synliggørelse og prioritering af forskningskvalitet.

Omvendt synes kernefeltprojektet at have været mindre succesfuldt, hvad angår en systematisk og fyldestgørende anvendelse af de af Danmarks Forskningspolitiske Råd skitserede vurderingskriterier. Særligt den internationale benchmarking, som forskningsinstitutionerne blev bedt om selv at foretage, synes nogle steder at have været en udfordring. Rådet skrev således: *anvendelsen af metoden viste sig derimod at volde vanskeligheder i miljøer med en begrænset tradition for international publicering og/eller offentlig evaluering af kvaliteten af deres forskning ... en række miljøer mangler tradition for international benchmarking, advisory boards m.m. ... der er en række områder, hvor der ikke findes information om aktivitetsomfanget og kvaliteten af den forskning, der finder sted. Hverken som absolutte mål eller som målinger der gør det muligt at sammenligne med tilsvarende national eller international forskning.*² Citatet illustrerer, at en landsdækkende, årlig kvalitativ beskrivelse af styrkepositioner i dansk forskning – baseret på forskningsmiljøernes egne selvangivelser – næppe umiddelbart vil kunne gennemføres uden en vis videreudvikling af den anvendte metode.

2) DANMARKS FORSKNINGSPOLITISKE RÅD. IDENTIFIKATION AF KERNEFELTER I DANSK FORSKNING. ÅRSRAPPORT 2005.

STORBRITANNIENS RESEARCH ASSESSMENT EXERCISE

I Storbritannien er der siden 1980'erne gennemført seks landsdækkende bedømmelser af universiteternes forskning benævnt *Research Assessment Exercise*³. Undersøgelserne er foranlediget af de offentlige finansieringsorganer for videregående uddannelse i England, Skotland, Wales og Nordirland og gennemføres ved hjælp af ekspertpaneler inden for forskellige fagområder. Der lægges i vurderingerne vægt på universitetsforskernes publikationer i internationale tidsskrifter, forskernes citationer samt bedømmelse af forskningsmiljøerne. Tildelingen af basisforskningsmidler til de enkelte universiteter afhænger efterfølgende af bedømmelsen af det enkelte universitet. Tilrettelæggelsen har varieret, men fælles for bedømmelsesrunderne har især været stor volumen. I 2001-undersøgelsen indgik eksempelvis forskningsproduktion fra næsten 50.000 forskere fordelt på 170 uddannelsesinstitutioner. Tidsmæssigt strækker de enkelte runder sig over flere år. Det britiske system har været genstand for omfattende diskussion og kritik. Bl.a. er det fremført, at etablerede discipliner og universiteters position er blevet tilgodeset på bekostning af flerfaglige og tværfaglige områder samt mere anvendelsesorienteret forskning. På trods af ændrede karakterskalaer mv. er det i et vist omfang muligt at sammenligne udviklingen over tid i vurderingen af forskningskvaliteten ved de britiske universiteter imellem de hidtil gennemført vurderingsrunder. Derimod indgår der ikke universiteter uden for Storbritannien i opgørelsen, hvorfor materialet ikke direkte kan anvendes til landesammenligninger.

FORSKNINGSEVALUERINGER

I 2009-publikationen *Forskningsevaluering: Metoder, praksis og erfaringer* giver professor Hanne Foss Hansen en oversigt over nyere danske forskningsevalueringer. Der peges her på stor variationsrigdom og omfattende danske erfaringer med systemorienterede områdeevalueringer, programevalueringer og institutevalueringer. Omvendt er der mere begrænsede danske erfaringer med andre typer af forskningsevalueringer. Intensiteten i den danske forskningsevalueringsspraksis har desuden varieret en del over tid. I 1980'erne og begyndelsen af 1990'erne beskrives aktivitetsniveauet for forsknings-evalueringer som begrænset, mens det i midt- og slut-1990'erne samt i kølvandet på Globaliseringsrådets arbejde fra 2006 har været mere omfattende. Den danske forskningsevalueringsspraksis karakteriseres som helhed som værende mere pragmatisk og mindre systemisk end i en række andre lande.

Blandt rækken af anbefalinger, der udsprang af Globaliseringsrådets arbejde, indgik en dansk satsning på bedre forskningsevalueringer. Konkret blev det anbefalet, at de forskningsbevillende organer sikrede en mere systematisk og central udvikling og erfaringsopsamling af metoder for og resultater af forskningsevalueringer. Forsknings- og Innovationsstyrelsen har derfor udarbejdet en model for forskningsevalueringer samt retningslinjer, der medvirker til at sikre, at evalueringer af forskningsområder, -programmer og -organer mv. gennemføres på måder, der både sikrer uafhængighed og inddragelse af relevante aktører, samt at evalueringerne er omkostningseffektive og koncentrerer sig inden for de områder, hvor der fra forskningsverdenen og fra politisk hold er størst efterspørgsel.

Ud over nationale forskningsevalueringer af forskningsprogrammer, fagområder eller konkrete institutioner findes der også eksempler på forskningsevalueringer på tværs af landegrænser. I 2009 gennemførte Finlands Akademi og Vetenskapsrådet i Sverige således i fællesskab en evaluering af et udvalgt fagområde i form af klinisk forskning. Evalueringen blev gennemført ved hjælp af et samlet, fælles panel af udenlandske forskere. Fordi denne evaluering foregik på tværs af to lande, havde panelet særligt gode muligheder for systematisk at sammenligne klinisk forskning i hhv. Sverige og Finland.

0.3. BAROMETRETS OPGØRELSE AF FORSKNINGSKVALITET

Lister over eksempler på de forskellige forskningsvurderinger af mere kvalitativ karakter illustrerer, at der findes en række gode muligheder for at beskrive forskningskvalitet i et bredere perspektiv. Samtidig illustrerer eksemplerne dog også, at mere kvalitative vurderinger kan være særdeles ressourcekrævende for både den evaluerende og de evaluerede parter, samt at der i en række tilfælde er forhold, som i praksis begrænser mulighederne for systematiske landesammenligninger. Selv om der ofte indgår udenlandske panelmedlemmer i de mere kvalitative forskningsvurderinger, gennemføres disse oftest alene inden for rammerne af ét enkelt land, hvorved mulighed for en mere systematisk sammenligning er mindre.

Forskningsbarometeret er baseret på statistikker, som beskriver forskellige aspekter af forskningen, hvad angår omfang, fordeling og kvalitet. Brug af data fra allerede eksisterende internationale forskningsstatistikker har først

og fremmest den fordel, at det er muligt at beskrive og karakterisere forskningen uden at forstyrre de enkelte forskere og institutioner med omfattende spørgeskemaer, faglige paneler på institutionsbesøg og lignende. Anvendelse af internationale statistiske data indebærer dog også ulemper. Det er bl.a. kun muligt at inkludere de kvalitetsaspekter, fag og forskningsområder med videre, for hvilke der allerede eksisterer statistikker.

I forskningsbarometeret er der valgt en løsning, hvor der anvendes en vifte af statistiske indikatorer, som hver især beskriver forskellige aspekter af forskningskvalitet, og som supplerer hinanden. Barometeret bygger alene på indikatorer, som er 1) objektivt målbare, og som 2) er udgivet af eksterne statistikproducenter. Herudover er indikatorerne udvalgt, så de opfylder flest muligt af en række supplerende kriterier, jævnfør punkterne i boksen.

Kriterier for valg af indikatorer i Forskningsbarometeret

I valget af de indikatorer, der indgår i Forskningsbarometeret 2010, er der i lighed med den forrige udgave af barometeret lagt vægt på, at de statistiske indikatorer i videst muligt omfang:

1. Er anerkendte af forskningsverdenen som værende relevante og valide kvalitetsmål.
2. Er enkle, dvs. intuitivt let forståelige, også for ikke-forskere.
3. Er internationalt sammenlignelige.
4. Er let tilgængelige, dvs. ikke være baseret på nye, ressourcekrævende dataindsamlinger.
5. Dækker de væsentligste dimensioner af kvalitetsbegrebet.
6. Dækker flest mulige akademiske discipliner.
7. Tidsmæssigt belyser kvaliteten af dansk forskning aktuelt - såvel som i et mere langsigtet perspektiv.
8. Belyser andre politiske prioriteter, hvor det er relevant, fx samspil mellem offentlig og privat forskning.

Brug af statistiske indikatorer indebærer en række overordnede begrænsninger, forbehold og valg. Det er et vilkår ved brug af statistiske indikatorer, at nogle forskningsområder ikke eller kun i begrænset omfang er dækket af de eksisterende indikatorer. 2010-udgaven af forskningsbarometeret er specifikt søgt udvidet med flere indikatorer, der beskriver omfang og kvalitet af samfundsvidenskabelig og humanistisk forskning. Der er dog fortsat en række indikatorer, eksempelvis patenter og citationer, som kun i begrænset omfang er relevante i en beskrivelse af disse forskningsområder.

Ideelt set skal internationale sammenligninger af dansk forskning foretages i forhold til alle øvrige lande i verden. Den internationale forskningsstatistik fra UNESCO rummer imidlertid kun data – af varierende omfang og aktualitet – for omkring to tredjedele af verdens mere end 200 lande og territorier. I praksis er der således mange statistiske indikatorer, som kun eksisterer for (nogle) EU- og OECD-lande. Herudover er kategoriseringer af fag, brancher og teknologiområder mv., der anvendes i forskellige statistiske kilder, ikke altid harmoniserede og sammenlignelige på tværs af datakilder.

I den konkrete brug af statistiske indikatorer må det desuden besluttes, hvorledes data fra hver af de valgte indikatorer fremstilles. Eksempelvis kan sammenligninger af forskningsomfang og forskningskvalitet i store og små lande både ske absolut og relativt. Absolutte opgørelser er interessante, fordi de kan påvise, at selv små lande klarer sig godt og kan opnå stor synlighed globalt. Relative sammenligninger har omvendt den fordel, at de skaber sammenlignelighed mellem små og store lande. Ved brug af relative sammenligninger skal der yderligere foretages valg – bør forskningsudgifter fx måles i forhold til indbyggertal, bruttonationalprodukt, forskerpopulation eller måske i forhold til videnskabelige publikationer? Det er i forskningsbarometeret angivet ved hver enkelt tabel, hvorvidt der er tale om en absolut eller en relativ sammenligning.

For en mere uddybende beskrivelse af forskellige statistiske indikatorer til beskrivelse af forskning og udvikling henvises til Hanne Foss Hansen og Birte Holst Jørgensen (1995)⁴.

4) HANNE FOSS HANSEN OG BIRTE HOLST JØRGENSEN, STYRING AF FORSKNING – KAN FORSKNINGSINDIKATORER ANVENDES? (1995).



Mens 2010-udgaven af forskningsbarometeret er udvidet med nye indikatorer samt indikatorer, som er nedbrudt på underliggende fagområder, er der omvendt også indikatorer, der er udeladt i denne udgave af barometeret. I kapitel 1 er nobelpriser og udenlandske forskere således udeladt som indikatorer, mens antal kliniske forsøg er flyttet til kapitel tre, som i 2010-udgaven særligt omhandler lægemiddelforskning og fødevareforskning. Det tilsvarende tematiske kapitel i 2009-udgaven af barometeret omhandlede klimaforskning. Universiteternes forskningsmidler fra forskellige eksterne kilder er desuden i kapitel 1 opgjort samlet (men fortsat med mulighed for nedbrud på de enkelte kilder). Tidsserierne for NIH-bevillinger og for danske publikationer i førende internationale tidsskrifter er desuden udeladt i denne udgave af barometeret. Grundstrukturen i kapitel to fastholdes, og tabeller og figurer er opdateret med nye data. I den forbindelse er enkelte af de tidligere tabeller udeladt.

Kilderne til hver opgørelse fremgår af de enkelte tabeller i barometeret. Særligt hvad angår data fra den danske forskningsstatistik, som udarbejdes af Danmarks Statistik, skal det bemærkes, at Danmarks Statistik i løbet af 2010 har foretaget en række revisioner af 2007- og 2008-opgørelserne af såvel den offentlige som den private forskning. Dermed er dele af det datamateriale, som lå til grund for 2009-forskningsbarometeret, blevet ændret. Yderligere skal det bemærkes, at tabellerne for den offentlige sektors forskning i Danmark i 2008 i denne udgave af barometeret er baseret på tabeller fra Danmarks Statistik, som disse forelå primo august 2010.

0.4. INDIKATORER FOR DE HUMANISTISKE OG SAMFUNDVIDENSKABELIGE OMRÅDER

Forskningsbarometeret er i 2010-udgaven udvidet med en række indikatorer, som i højere grad beskriver det samfundsvidenskabelige og det humanistiske område. Nogle af disse indikatorer er nye sammenlignet med det forrige barometer, mens andre indikatorer rummer tidligere anvendte datakilder, som blot er nedbrudt yderligere på fagområder. Baggrunden er et ønske om at give barometeret en bredere dækning af humaniora og samfundsvidenskab, idet nogle forskningsindikatorer som fx patenter og citationer kan være mindre relevante netop for (dele af) de to fagområder. 2010-barometeret er udvidet med indikatorer, der søger at beskrive forskningsomfang såvel som forskningskvalitet.

Humaniora og samfundsvidenskab udgør per definition hvert sit videnskabelige hovedområde, jævnfør UNESCO's og OECD's fælles kategorier. Målt på nogle indikatorer kan der være betydelige forskelle de to områder imellem, mens de samme to hovedområder på andre indikatorer ligger langt tættere. De to områder er så vidt muligt opgjort hver for sig i barometeret. Dette er dog ikke altid muligt, jævnfør fx opgørelserne fra Det Europæiske Forskningsråd og fra SSH-programmet under FP7. Det skal også bemærkes, at datakilder, som er anvendt i barometeret, ikke altid anvender samme afgrænsning mellem humaniora og samfundsvidenskab. Der findes således eksempler på opgørelser af fagene psykologi og pædagogik inden for begge hovedområder.

INDIKATORER FOR OMFANG

Figur 2.2.1 viser, at samfundsvidenskab med 2,3 milliarder i 2008 var det tredjestørste hovedområde, når man ser på fordelingen af forskningen ved de offentlige forskningsinstitutioner. Humaniora var med 1,2 milliarder til sammenligning det mindste af de seks hovedområder. Tilsammen tegnede de to hovedområder sig for 23 pct. af de offentlige forskningsudgifter i 2008.

Ser man på fordelingen af universiteternes forskningsresultater, som de er opgjort i den bibliometriske forskningsindikator i tabel 2.4.1, tegner humaniora og samfundsvidenskab sig for 24 pct. af universiteternes videnskabelige publikationer. Opgørelsen er baseret på optælling af universiteternes samlede videnskabelige produktion og omfatter både monografier, tidsskriftsartikler, antologibidrag samt ph.d.- og doktorafhandlinger. Ved hjælp af data fra den bibliometriske forskningsindikator er det muligt at sammenligne universiteternes forskningsproduktion på tværs af hovedområder på et

langt bredere grundlag end de internationale databaser, der ofte overvejende rummer (engelsksprogede) tidsskriftsartikler. Eksempelvis viser tabel 2.4.1, at mere end 60 pct. af den humanistiske forskningsproduktion ved universiteterne sker via monografier, bidrag til antologier samt ph.d.- og doktorafhandlinger, mens tidsskriftsartikler tegner sig for knap 40 pct. For samfundsvidenskab er den tilsvarende fordeling ca. 50 pct. i hver hovedkategori.

En landesammenligning af fordelingen af offentlige forskningsudgifter på videnskabelige hovedområder (tabel 2.2.1) viser, for de lande som OECD har data for, at Danmark ligger i en gruppe af lande hvor humaniora og samfundsvidenskab tegner sig for en stor del af den offentlige forskning. Norge og Spanien er de lande, hvor humaniora og samfundsvidenskab samlet set tegner sig for mest, nemlig hhv. 29 pct. (21 pct. samfundsvidenskab, 8 pct. humaniora) og 26 pct. (16 pct. samfundsvidenskab, 10 pct. humaniora) af den offentlige forskning, mens Danmark ligger på 23 pct. (15 pct. samfundsvidenskab, 8 pct. humaniora). Samme tabel viser også, at den danske forskningsprofil især er præget af sundhedsvidenskab. Med 32 pct. af den samlede offentlige forskning inden for dette område er Danmark således det land, hvor sundhedsvidenskab fylder mest.

Landesammenligningen i tabel 1.3.2. af ph.d.-grader per hovedområde opgjort i forhold til den samlede ph.d.-produktion peger på, at Danmark ligger lavt, hvad angår andelen af ph.d.-grader inden for humaniora, samfundsvidenskab og naturvidenskab, og omvendt højt, hvad angår andelen af ph.d.-grader inden for teknisk videnskab, sundhedsvidenskab samt jordbrugs- og veterinærvidenskab.

INDIKATORER FOR KVALITET

Fordelingen af ERC-stipendiat på værtsinstitutionsland og videnskabeligt domæne (tabel 1.3.3) viser, at danske forskere i de første ERC-uddelingsrunder har klaret sig lige godt inden for ERC's tre fagområder. 1,4 pct. (5 af 355) stipendier inden for biovidenskab, 1,5 pct. (3 af 198) inden for humaniora og samfundsvidenskab samt 2,2 pct. (10 af 461) inden for naturvidenskab og teknik. Til sammenligning er den britiske dominans, hvad angår ERC-stipendiat, særlig udpræget inden for humaniora og samfundsvidenskab, og tilsvarende har især nederlandske og belgiske humanistiske og samfundsvidenskabelige forskere også klaret sig betydeligt bedre end deres respektive forskerkolleger fra andre fagområder. Eksempelvis huser Nederlandene 13 pct. af

alle ERC-stipendiater inden for humaniora og samfundsvidenskab men kun 6 pct. af stipendiaterne inden for biovidenskab.

Tabel 1.4.2 viser placeringen af to danske universiteter (KU og AU) i den årlige universitetsrangliste fra Times Higher Education (2004-2009) nedbrudt på hovedområder. De to danske universiteter figurerer begge blandt de 100 bedste i verden. Men brudt ned på hovedområder har de to universiteter forskellige profiler, idet humaniora (især de første opgørelsesår) samt samfundsvidenskab (alle årene) for Københavns Universitets vedkommende er vurderet noget højere end de natur- og sundhedsvidenskabelige dele af universitetet. For Aarhus Universitet er talmaterialet per hovedområde mindre omfattende, og der er flere større udsving imellem årene, hvilket gør det vanskeligere at identificere klare mønstre områderne imellem.

Yderligere er samfundsvidenskabelig universitetsforskning belyst med data fra to internationale universitetsranglister, som hhv. fokuserer på Business Schools (Eduniversal tabel 1.4.6) og på førende forskningsmiljøer inden for faget økonomi (Tilburg, tabel 1.4.5.). Begge peger på danske topplaceringer hhv. med CBS som en af verdens førende Business Schools (nr. 3 på listen) og med den økonomiske forskning ved Københavns Universitet i verdens top 100 (nr. 54 af 100 i 2004-2008).

Succesratestatistik fra EU's 7. rammeprogram (tabel 1.2.2 og 1.2.3) viser, at Danmark inden for samfundsvidenskab og humaniora (SSH-delen af Cooperation) ligger på en 13. plads målt på ansøgte/bevilgede beløb og på en syvendeplads målt på antal succesfulde ansøgninger ud af 31 lande. Dermed er samfundsvidenskab og humaniora placeret i den mest succesfulde halvdel af landesammenligningen. Samtidig er den danske succesrate i SSH-programmet dog mindre end inden for en række af de øvrige fagområder. Til sammenligning er danske ansøgere inden for miljøområdet således de mest succesfulde forskere overhovedet.

Figur 1.2.2 viser en landesammenligning af den andel af humanistisk og samfundsvidenskabelig universitetsforskning, som er finansieret af eksterne midler fra virksomheder, fra private nonprofit fonde og fra udlandet. Der findes kun OECD-data for 18 lande, hvoraf nogle er forskningsintensive, mens andre ikke er. Sammenligner man de nordiske lande, der alle er forskningsintensive, kan der imidlertid også ses forskelle. De humanistiske og samfundsvidenskabelige forskere i Danmark og Norge ligger med 6-7 pct. ekstern finansiering lavere på listen end deres kollegaer i Sverige og Finland, hvor 13 pct. af forskningen er eksternt finansieret. De svenske humanister og samfundsvidenskabelige universitetsforskere henter især mange midler i private nonprofit fonde, mens der for finnernes vedkommende er tale om mange eksterne midler fra udenlandske kilder.

Endelig er der i barometeret lavet en søgning på antal artikler per land i hhv. 6 udvalgte psykologitidsskrifter og fem udvalgte økonomitidsskrifter. De to fag er valgt, fordi der ikke for hele det humanistiske og samfundsvidenskabelige område findes tidsskrifter a la Science og Nature, der bredt dækker et helt videnskabeligt hovedområde. Inden for det humanistiske og samfundsvidenskabelige område er netop psykologer og økonomer dem, som ifølge den bibliometriske forskningsindikator i størst omfang anvender tidsskrifter som formidlingskanal. Tabel 1.5.7 viser, at inden for fagområdet psykologi ligger Danmark på en 17. plads blandt 31 lande i en opgørelse, hvor der tages højde for landenes befolkningsstørrelser, mens Danmarks placering i en tilsvarende opgørelse af antal artikler inden for faget økonomi (tabel 1.5.8) ligger på en ottendeplads.

KAPITEL 1

KVALITETEN AF DANSK FORSKNING I INTERNATIONALT PERSPEKTIV

11

1.1. HOVEDKONKLUSIONER OM FORSKNINGSKVALITET

Kapitlet beskriver kvaliteten af dansk forskning i et internationalt perspektiv i form af 26 indikatorer, der hver belyser aspekter af forskningskvalitet. Indledningsvis præsenteres de væsentligste hovedkonklusioner om kvaliteten af dansk forskning svarende til kapitlets fire delafsnit.

INTERNATIONAL KONKURRENCE OM FORSKNINGSMIDLER

Internationalt fordeles forskningsmidler i betydeligt omfang i konkurrence mellem forskningsmiljøer. De deltagende institutioner og landes succes i konkurrencesituationer om forskningsmidler kan betragtes som en indikator på forskningskvalitet, idet de dygtigste forskere forventeligt vil klare sig bedst i åben konkurrence.

Forskningsbarometeret viser, at danske forskningsmiljøer overordnet klarer sig godt i international konkurrence. I regi af EU's 7. rammeprogram ligger den danske succesrate målt på antal succesfulde ansøgninger i top fem inden for seks af rammeprogrammets 10 forskellige temaområder (Cooperation-delen) og på en førsteplads blandt alle deltagende lande. Ser man på det ansøgte og bevilgede beløb, ligger de danske ansøgere i Cooperation på en tredjeplads kun overgået af ansøgere fra to lande. Danmark rangerer ligeledes højt blandt bevillingsmodtagere fra de to amerikanske forskningsfinansierende organer *National Institutes of Health* og *National Science Foundation*. I forskningsbarometeret belyses konkurrence om forskningsmidler ligeledes i form af den andel af universiteternes forskningsfinansiering, der stammer fra eksterne kilder. I dette perspektiv er danske universiteter placeret i midterfeltet af de 19 lande, som der er tilgængelige data fra.

FORSKERE OG STIPENDIER

Videnskabelige priser, stipendier, ph.d.-grader mv. afspejler på forskellig vis forskere, som er særligt kvalificerede eller støtteværdige. Oftest træffes beslutninger om tildeling efter en nominerings- eller ansøgningsproces samt en form for faglig bedømmelse. Det er eksempelvis særligt prestigefuldt at opnå støtte fra Det Europæiske Forskningsråd. Antallet af ph.d.-grader kan tilsvarende betragtes som en indikator, der beskriver aspekter af forskningskvalitet. I indikatorer for forskere og stipendier er Danmark placeret i mellemkategorien.

Danmark ligger i midterfeltet af OECD-lande, hvad angår ph.d.-grader i forhold til indbyggerantal. Ser man på bevillingslister fra Det Europæiske Forskningsråd, befinder Danmark sig på en absolut 13. plads (med 18 stipendiater) blandt de i alt 25 europæiske lande, som huser de godt 1000 ERC-stipendier, der er fordelt af ERC i de første udelingsrunder. Målt i forhold til befolkningstal ligger Danmark på en 7. plads.

DANSKE UNIVERSITETER PÅ INTERNATIONALE RANGLISTER

I den internationale sammenligning af universiteter præsenteres flere universitetsranglister, som med forskellige metoder søger at beskrive de bedste universiteter i verden. *World University Ranking* er bl.a. baseret på fagfællebedømmelse i form af mere end 9000 forskeres vurderinger af et stort antal universiteters ry inden for forskernes eget fagområde. Til sammenligning er *Academic Ranking of World Universities* baseret på opgørelser af Fields-medaljer og nobelprismodtagere, publicering i udvalgte tidsskrifter samt citationer og højt citerede forskere. En tredje rangliste baseret på *Crown Indicators* udarbejdes af forskere ved universitetet i Leiden og anvender bibliometri, som særligt søger at tage højde for fagområdernes forskellige citationspraksis. Endelig rummer barometeret resultater fra to ranglister, som særligt inden for det samfundsvidenskabelige område (opgjort for hhv. økonomiske forskningsmiljøer og business schools) anvender andre opgørelsesmetoder.

Ser man på den øverste del af listerne i form af verdens 100 bedste universiteter, er danske universiteter præsenteret i top-100 på alle fem ranglister. Både Københavns og Aarhus Universitet er blandt de 100 bedste universiteter i verden på de tre lister, som bredt dækker de videnskabelige discipliner. DTU er desuden i top 100 i den bibliometriske opgørelse fra Leiden baseret på Crown Indicators. Leiden-listen udarbejdes også i en række supplerende varianter baseret på forskellige bibliometriske afgrænsninger. På en af disse figurerer Syddansk Universitet også blandt de 100 øverst placerede universiteter. Ser man på de to universitetsranglister med særligt fokus på det samfundsvidenskabelige hovedområde, er økonomi ved Københavns Universitet i verdens top-100 på den ene af de to lister, mens listen over business schools placerer Handelshøjskolen i København som nummer tre i verden.



FORSKNINGSRESULTATER

Opgørelserne af forskningsresultater i barometeret viser, at Danmark ligger på en tredjeplads blandt OECD-landene, hvad angår videnskabelige publikationer per indbygger, og tilsvarende på en tredjeplads, hvad angår antal citationer. Ud over tal for det samlede antal citationer og publikationer per land viser en opgørelse af antal artikler i fire udvalgte, særligt prestigefyldte tidsskrifter, at danske forskere også ligger højt, når man ser på antal artikler i to tidsskrifter, som bredt dækker det naturvidenskabelige område (*Science* og *Nature*), samt i to sundhedsvidenskabelige tidsskrifter (*The Lancet* og *New England Journal of Medicine*).

Der findes ikke tilsvarende særligt prestigefyldte tidsskrifter, som bredt dækker *hele* det humanistiske eller *hele* det samfundsvidenskabelige område. Men inden for to udvalgte fag – henholdsvis *økonomi* og *psykologi* – viser en opgørelse af en håndfuld udvalgte særligt prestigefyldte tidsskrifter, at især danske økonomer er godt med, med placeringer som nummer 8 (økonomi) på en landerangliste, når antal publikationer opgøres i forhold til befolkningsstørrelser. På tilsvarende vis ligger Danmark nummer 17, når man ser på artikler i udvalgte tidsskrifter inden for psykologi.

Samlet placerer de bibliometriske indikatorer dermed Danmark højt, hvad angår kvaliteten af forskningsresultater. Citationer og i et vist omfang også videnskabelige tidsskrifts-artikler kan betragtes som indikatorer, der forskningsinternt belyser forskningskvalitet, når forskerne refererer til hinandens arbejder. Modsat kan opgørelserne af patenter og kommercialisering af forskningsresultater fra offentlige forskningsinstitutioner til dels betragtes som indikatorer for, hvordan forskningseksterne parter vurderer forskningens kvalitet og relevans. Danmark ligger nummer syv, hvad angår indleverede EPO-patentansøgninger per indbygger. Ser man på de tre indikatorer for kommercialisering af forskningsresultater fra offentlige forskningsinstitutioner, ligger Danmark i midterfeltet af landene. Disse opgørelser omfatter dog kun ni lande, og det er derfor ikke muligt at vurdere Danmarks placering i forhold til de resterende OECD-lande.

TABEL 1.1.1. DANMARKS PLACERING I FORHOLD TIL ANDRE LANDE (OECD, EU OG BRIC-LANDE) PÅ 26 FORSKELLIGE INDIKATORER VEDRØRENDE FORSKNINGSKVALITET I HENHOLDSVIS ABSOLUTE OG RELATIVE OPGØRELSE

Figur/tabel	Indikator	Danmarks placering absolut	Danmarks placering relativt	Side
Konkurrence om forskningsmidler				
Tabel 1.2.2.	Succesrate opgjort på antal ansøgninger for Særprogrammet "Cooperation" under FP7	nr. 15 ud af 31 lande	nr. 1 ud af 31 lande	24
Tabel 1.2.3.	Succesrate opgjort på beløb for Særprogrammet "Cooperation" under FP7	nr. 13 ud af 31 lande	nr. 3 ud af 31 lande	28
Tabel 1.2.6.	Bevilgede Knowledge and Innovation Communities (KIC's) fra European Institute of Innovation and Technology	DK ej blandt de 10 succesfulde lande	DK ej blandt de 10 succesfulde lande	33
Tabel 1.2.7.	Succesfulde ansøgninger i National Institutes of Health, USA	nr. 15 ud af 25 lande	nr. 8 ud af 25 lande	34
Tabel 1.2.8.	Succesfulde ansøgninger i National Science Foundation, USA	nr. 8 ud af 13 lande	nr. 5 ud af 13 lande	35
Figur 1.2.1.	Universiteternes eksterne forskningsmidler fra udland, nonprofit organisationer og virks.		nr. 8 ud af 19 lande	37
ERC-stipendier og ph.d.-grader				
Tabel 1.3.1.	Ph.d.-grader	nr. 24 ud af 33 lande	nr. 17 ud af 33 lande	41
Tabel 1.3.4.	Det Europæiske Forskningsråd – Starting Grants	nr. 12 ud af 23 lande	nr. 6 af 23 lande	45
Tabel 1.3.4.	Det Europæiske Forskningsråd – Advanced Grants	delt 12. plads af 24 lande	nr. 8 af 24 lande	45
Universitetsranglister				
Tabel 1.4.1.	World University ranking, Times Higher Education Supplement (THES), 2009	delt 10. plads ud af 25 lande i top-100	-	48
Tabel 1.4.3.	Academic Ranking of World Universities (ARWU), Shanghai Jia Tong University, 2010	delt 10. plads ud af 18 lande i top-100	-	52
Tabel 1.4.4.	Crown Indicators, Center for Science and Technology Studies Leiden University, 2008	delt 7. plads ud af 9 lande i top-100	-	54
Tabel 1.4.5.	World Economic School Research Ranking, Tilburg University, 2008	delt 11. plads ud af 17 lande	-	56
Tabel 1.4.6.	Eduniversal – Business School Ranking, 2009	delt 18. plads blandt 31 lande i top-100	-	58
Forskningsresultater				
Tabel 1.5.1.	National Science Indicators – Videnskabelige publikationer 2005-2009	nr. 21 af 34 lande	nr. 3 af 34 lande	60
Tabel 1.5.2.	National Science Indicators – Videnskabelige citationer 2005-2009	nr. 17 af 34 lande	nr. 3 af 34 lande	61
Tabel 1.5.3.	Artikler i Science	nr. 14 af 33 lande	nr. 3 af 33 lande	62
Tabel 1.5.4.	Artikler i Nature	nr. 17 af 32 lande	nr. 6 af 32 lande	63
Tabel 1.5.5.	Artikler i New England Journal of Medicine	nr. 12 af 30 lande	nr. 2 af 30 lande	63
Tabel 1.5.6.	Artikler i The Lancet	nr. 11 af 30 lande	nr. 2 af 30 lande	64
Tabel 1.5.7.	Artikler i 6 førende psykologitidsskrifter	nr. 20 af 31 lande	nr. 17 af 31 lande	64
Tabel 1.5.8.	Artikler i 5 førende økonomitidsskrifter	nr. 15 af 23 lande	nr. 8 af 23 lande	65
Tabel 1.5.9.	Indleverede EPO-patentansøgninger i 2009	nr. 16 af 30 lande	nr. 7 af 30 lande	66
Tabel 1.5.10.	Indgåede licens, salgs- og optionsaftaler 2008	-	nr. 5 af 9 lande	67
Tabel 1.5.11.	Indgivne patentansøgninger 2008	-	nr. 7 af 9 lande	67
Tabel 1.5.12.	Nyetablerede spinout-virksomheder 2008	-	nr. 5 af 9 lande	67

* For nogle indikatorer er data ikke tilgængelige i et format, der gør det muligt både at udarbejde en absolut og en relativ landerangordning. Endvidere indgår universitetsranglisterne kun i den absolutte opgørelse.

1.2.

1.2. INTERNATIONAL KONKURRENCE OM FORSKNINGSMIDLER

I dette afsnit præsenteres opgørelser, som beskriver konkurrence om forskningsmidler i et internationalt perspektiv. En række datakilder tager udgangspunkt i konkrete forskningsfinansierende organer, hvor forskere fra forskellige lande konkurrerer om at modtage støtte. Det drejer sig om bevillinger fra EU's 7. rammeprogram, hvor landenes succesrater i hvert af de tematiske områder under særprogrammet Samarbejde (Cooperation) er belyst. Der er desuden inkluderet tal fra første uddelingsrunde i det Europæiske Institut for Innovation og Teknologi (EIT). Afsnittet rummer også oplysninger om bevillinger fra to amerikanske forskningsfinansierende organer *National Institutes of Health* (NIH) og *National Science Foundation* (NSF). Endelig er omfanget af universitetsforskning finansieret af eksterne midler fra erhvervslivet, fra nonprofit fonde og organisationer samt fra udlandet belyst med data fra OECD.

EU's 7. rammeprogram for forskning, teknologisk udvikling og demonstration (FP7) er på 380 milliarder kroner, hvilket ifølge Europa-kommissionen gør FP7 til verdens største forskningsprogram. Af den årlige FP7-monitoreringsrapport fremgår det, at der i perioden 2007 til 2009 under FP7's forskellige delprogrammer er modtaget 41.000 ansøgninger indsendt af i alt 234.000 ansøgere. I samme periode er 9.100 projekter efter faglige bedømmelse udvalgt til at modtage støtte, og de 51.000 succesfulde projektpartnere har tilsammen modtaget 15 milliarder euro fra EU-kommissionen.

Bevillingsstatistik fra EU's 7. rammeprogram er i Forskningsbarometeret anvendt som kvalitetsindikator, fordi konkurrence om forskningsmidler generelt antages at være kvalitetsfremmende. Mere specifikt findes der desuden analyser, som har identificeret sammenhæng mellem forskningskvalitet og rammeprogramdeltagelse. En bibliometrisk analyse af for-

skere fra forskningsprojekter finansieret af EU's 6. rammeprogram har således påvist, at forskere, der deltog i de pågældende projekter, lå bedre, hvad angik publikationer og citationer end deres respektive fagfæller¹. En svensk evaluering af deltagelsen i EU's rammeprogrammer konkluderer tilsvarende med henvisning til nationale svenske forskningsfinansierende organer, som har vurderet kvaliteten af EU-finansierede forskningsprojekter, at projekter finansieret via EU's rammeprogrammer generelt var af høj kvalitet². Endelig har EU-kommissionen gennemført undersøgelser blandt de evaluatore, som medvirker til bedømmelsen af ansøgninger til 7. rammeprogram. 61 pct. af evaluatorene svarede her, at den måde, som bedømmelsen af de modtagne FP7-ansøgninger foregår på, er "bedre" eller "meget bedre" end tilsvarende bedømmelser i de nationale forsknings-systemer³.

Succesrate er i denne opgørelse defineret på to måder. Dels som *antal ansøgninger* sat i forhold til antal bevillinger og dels som det *ansøgte beløb* i forhold til det bevilgede beløb. Begge opgørelser er interessante, idet de hver især belyser aspekter af konkurrencen mellem ansøgere om bevillinger. Beløbsmæssig succesrate er interessant i analyser på akkumuleret niveau, hvor fokus er på bevilget beløb til bestemte lande og regioner. Eksempelvis kan man over tid belyse, om Danmark henter en større eller mindre andel af de samlede rammeprogrammidler. På projektniveau kan det derimod være interessant at se på kvalitets- og relevansvurderingen af de enkelte ansøgninger, *uanset* om der er ansøgt om et stort eller et lille beløb. I en opgørelse af kvaliteten af de enkelte projekter med dansk deltagelse kan det være interessant at se på fagfællebedømmelsen af projektet og projektdeltagerne som sådan frem for på det konkrete beløb.

- 1) EVALUATION OF THE SIXTH FRAMEWORK PROGRAMMES FOR RESEARCH AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT 2002-2006. REPORT OF THE EXPERT GROUP. [HTTP://EC.EUROPA.EU/RESEARCH/REPORTS/2009/PDF/FP6_EVALUATION_FINAL_REPORT_EN.PDF#VIEW=FIT&PAGEMODE=NONE](http://ec.europa.eu/research/reports/2009/pdf/FP6_EVALUATION_FINAL_REPORT_EN.PDF#VIEW=FIT&PAGEMODE=NONE)
- 2) IMPACTS OF THE FRAMEWORK PROGRAMME IN SWEDEN [HTTP://WWW.VINNOVA.SE/UPLOAD/EPISTOREPDF/VA-08-11.PDF](http://www.vinnova.se/upload/epistorepdf/va-08-11.pdf)
- 3) THIRD FP7 MONITORING REPORT, MONITORING REPORT 2009, EUROPEAN COMMISSION 13 JULY 2010. [HTTP://EC.EUROPA.EU/RESEARCH/EVALUATIONS/INDEX_EN.CFM?PG=ARCHIVE&NEWONLY=ON](http://ec.europa.eu/research/evaluations/index_en.cfm?pg=archive&newonly=on)

TABEL 1.2.1. UDVIKLINGEN I DANMARKS DELTAGELSE I FP7

	Maj 2008	Okt 2008	Apr 2009	Nov 2009	Maj 2010
EU-midler til danske deltagere (mio. euro)	133,3	178,1	235,9	324	365,1
Dansk andel af alle EU-midler i FP7	2,33%	2,20%	2,34%	2,49%	2,37%

Datakilde: Udtræk fra EU-kommissionens E-CORDA database per 1. maj 2010 omfattende alle ansøgninger fra FP7s start i 2007 og frem

Tabel 1.2.1 viser det danske hjemtag opgjort hvert halve år siden starten af EU's 7. rammeprogram i 2007. Tallene er opgjort kumulativt, således at der løbende inkluderes nye bevillinger. Den nyeste opgørelse fra maj 2010 dækker således alle bevillinger fra starten af det 7. rammeprogram i januar 2007 og frem til foråret 2010. Udviklingen i det danske hjemtag har været stabil på mellem 2,2 og 2,5 pct. af midlerne. I den nyeste opgørelse fra maj 2010 er det danske hjemtag faldet marginalt fra 2,5 til 2,4 pct.

FP7 COOPERATION: SUCCESRATE PER LAND OPGJORT PÅ ANTAL ANSØGNINGER

TABEL 1.2.2. EU'S 7. RAMMEPROGRAM, SÆRPROGRAMMET "COOPERATION", SUCCESRATE OPGJORT PÅ ANTAL ANSØGNINGER PER LAND*

	I alt		Miljø		Rumfart		Transport		IKT	
1	DK	25,0%	DK	31,4%	DK	61,9%	BE	31,6%	BE	20,6%
2	BE	24,6%	IE	26,6%	LV	60,0%	DK	30,1%	NL	20,0%
3	NL	23,9%	IS	26,5%	LT	50,0%	AT	30,1%	DK	19,1%
4	CH	23,0%	NO	26,0%	BG	46,2%	CH	29,8%	IE	19,1%
5	IS	22,3%	CZ	25,2%	AT	40,0%	SE	29,6%	FR	18,5%
6	SE	22,3%	NL	24,1%	CY	40,0%	SK	29,6%	SE	18,4%
7	FR	22,2%	CH	23,5%	CH	37,9%	NL	29,1%	CH	18,2%
8	IE	21,5%	FI	23,3%	SI	36,4%	CY	29,0%	AT	17,8%
9	NO	20,8%	BE	23,0%	SE	36,1%	FI	28,5%	SK	17,6%
10	EE	20,7%	FR	22,9%	NO	34,8%	NO	28,2%	DE	17,1%
11	FI	20,6%	SE	22,9%	PL	34,1%	IE	28,1%	FI	16,3%
12	DE	20,0%	EE	21,1%	FR	33,9%	LU	27,6%	UK	15,5%
13	AT	19,3%	AT	20,9%	BE	33,9%	PT	27,5%	PT	15,5%
14	CZ	19,3%	DE	20,8%	PT	33,3%	FR	26,8%	CZ	15,3%
15	UK	19,2%	SI	20,0%	NL	32,6%	HU	26,4%	HU	15,3%
16	LV	18,0%	UK	19,2%	CZ	32,1%	UK	26,0%	IL	15,3%
17	PT	17,9%	LU	19,1%	IE	30,8%	DE	25,6%	IT	15,3%
18	ES	17,8%	BG	18,3%	DE	29,2%	PL	23,7%	ES	14,8%
19	LT	17,5%	ES	18,0%	ES	28,6%	EE	23,3%	EE	14,7%
20	IT	17,4%	LT	17,4%	FI	28,0%	IT	23,3%	PL	14,4%
21	HU	17,1%	PL	16,7%	UK	27,4%	ES	23,2%	NO	14,2%
22	PL	17,0%	HU	16,5%	RO	24,2%	IS	22,2%	CY	13,2%
23	IL	16,6%	EL	15,4%	EE	23,1%	CZ	20,7%	LU	12,8%
24	SK	16,3%	PT	15,4%	HU	22,2%	LT	20,0%	EL	12,4%
25	MT	15,9%	IL	15,1%	IL	20,0%	RO	20,0%	LV	11,8%
26	SI	15,8%	RO	14,7%	LU	20,0%	EL	19,7%	SI	11,8%
27	LU	15,7%	IT	14,7%	IT	18,5%	BG	19,4%	LT	10,8%
28	EL	14,6%	MT	13,5%	EL	13,3%	MT	19,1%	RO	10,7%
29	RO	13,6%	LV	12,0%	SK	10,0%	SI	17,5%	IS	10,6%
30	BG	13,4%	SK	11,9%			LV	15,2%	BG	10,6%
31	CY	13,0%	CY	6,7%			IL	14,8%	MT	10,2%

* Opgjort som antal ansøgninger sat i forhold til antal bevillinger for kontrakter med deltagelse fra det pågældende land.

Succesrater er alene udregnet for lande, som figurerer med mindst 5 ansøgninger per område. To lande (Island og Malta) indgår derfor ikke under temaet 'rummet'.

Datakilde: Udtæk fra EU-kommissionens E-CORDA database per 1. maj 2010 omfattende alle ansøgninger fra FP7s start i 2007 og frem

TABEL 1.2.2. EU'S 7. RAMMEPROGRAM, SÆRPROGRAMMET "COOPERATION", SUCCESRATE OPGJORT PÅ ANTAL ANSØGNINGER PER LAND*

Sundhed		Sikkerhed		Nano		Energi		Hum.-Samf.		Fødevarer	
IS	34,2%	MT	44,4%	EE	50,0%	IS	40,0%	MT	21,1%	LV	32,1%
LT	25,7%	EE	31,6%	PL	45,5%	LU	35,7%	IS	20,0%	CH	30,2%
NL	25,7%	LV	29,4%	SK	44,1%	NO	32,5%	BE	16,6%	EE	30,0%
DK	25,2%	FI	24,0%	CH	43,7%	CH	30,0%	NL	14,4%	LU	28,6%
BE	24,5%	DK	23,6%	CZ	43,3%	EE	30,0%	FR	14,3%	NL	27,7%
CH	24,5%	SE	21,9%	DK	43,3%	LV	30,0%	EE	14,2%	BE	26,9%
FI	24,4%	IS	20,0%	IL	43,2%	DK	27,0%	DK	13,1%	LT	26,5%
SE	24,0%	PL	20,0%	IE	42,4%	NL	25,9%	SE	12,4%	IE	24,6%
NO	23,3%	FR	19,9%	BE	42,1%	BE	25,5%	UK	12,3%	CZ	24,6%
FR	23,3%	NO	19,8%	FI	41,8%	IL	25,0%	NO	11,9%	SE	23,6%
EE	22,6%	BE	19,6%	HU	41,4%	LT	25,0%	AT	11,6%	FI	23,5%
IE	21,8%	NL	19,3%	NL	40,9%	FR	24,8%	DE	11,4%	FR	23,4%
UK	21,8%	IE	19,2%	RO	40,9%	FI	21,4%	CY	10,4%	DK	23,3%
DE	20,6%	AT	18,5%	ES	39,7%	PT	21,4%	IT	10,4%	SI	22,8%
AT	20,1%	HU	17,1%	PT	39,5%	IE	21,1%	HU	9,9%	HU	22,4%
ES	18,8%	CZ	16,9%	DE	39,1%	DE	20,6%	LV	9,5%	UK	21,2%
SI	18,1%	ES	16,9%	FR	39,0%	UK	19,9%	BG	9,1%	DE	19,7%
IT	17,6%	SK	16,1%	SE	38,9%	SE	19,7%	IL	8,9%	NO	18,2%
IL	15,9%	PT	16,0%	UK	38,6%	IT	19,1%	FI	8,7%	IT	18,1%
EL	15,4%	UK	15,7%	LV	38,5%	MT	18,8%	IE	8,7%	AT	18,1%
RO	14,9%	DE	14,9%	LT	38,1%	EL	17,7%	CZ	8,5%	ES	17,4%
PL	14,8%	CH	14,6%	IT	37,7%	ES	17,6%	SK	8,2%	BG	17,2%
PT	14,7%	IL	14,5%	EL	37,5%	HU	16,0%	ES	7,7%	PL	17,0%
CZ	14,7%	LU	14,3%	MT	37,5%	PL	15,5%	CH	7,4%	PT	16,4%
HU	14,1%	CY	13,8%	SI	37,4%	CY	14,7%	PT	7,2%	IS	15,4%
BG	14,0%	SI	13,3%	NO	37,2%	SK	14,0%	SI	7,1%	EL	14,1%
SK	12,7%	LT	12,9%	AT	30,9%	CZ	12,9%	LT	6,9%	SK	13,0%
LV	12,2%	EL	11,7%	IS	28,6%	AT	12,8%	PL	6,7%	CY	12,5%
MT	8,3%	IT	11,2%	CY	25,0%	BG	12,4%	EL	5,9%	IL	12,4%
LU	7,1%	RO	10,4%	LU	20,0%	SI	12,1%	RO	5,6%	RO	11,8%
CY	5,7%	BG	8,7%	BG	18,9%	RO	9,6%	LU	4,8%	MT	8,6%

Opgjort i *absolutte* tal ligger Danmark med 2064 ansøgninger, som opfylder ansøgningsreglerne (*Eligible Proposals*), i Cooperation-delen af EU's 7. rammeprogram på en 15. plads blandt 31 lande (maj 2010). En række af de største lande dominerer listen over flest indsendte ansøgninger, heraf Tyskland med 10.957 ansøgninger, Storbritannien med 9.945 ansøgninger og Italien med 9.259 ansøgninger. En *relativ* opgørelse, hvor antal ansøgninger med deltagere fra det pågældende land sættes i forhold til de ansøgninger, som fagligt er vurderet støtteværdige, og hvor ansøgerne har forhandlet/forhandler med Kommissionen (*proposals retained for funding*), placerer derimod Danmark på en 1. plads blandt de 31 lande, idet en succesrate på 25,0 pct. placerer Danmark som det land, der målt på antal ansøgninger har den højeste succesrate, se tabel 1.2.2.

Opgjort for hele Cooperation under ét (første søjle i tabellen) ligger Danmark med 516 succesfulde ansøgninger ud af 2.064 indsendte (succesrate på 25,0 pct.) på førstepladsen efter Belgien, som med 24,6 pct. er det næstmest succesfulde land i FP7, mens Nederlandene (succesrate på 23,9 pct.) er nummer tre, og Schweiz (succesrate på 23,0 pct.) er nummer fire. Ligeledes baseret på succesrater ligger de øvrige nordiske lande også pænt placeret om end lidt lavere med Sverige på den europæiske 6. plads, Norge på 9. pladsen og Finland på 11. pladsen.

Ser man nærmere på de enkelte tematiske dele af *Cooperation* i tabel 1.2.2, ligger Danmark blandt de fem bedst placerede lande inden for seks af de i alt 10 tematiske områder, nemlig forskningsområderne *Miljø (inklusive klima)*, *Rumfart*, *Transport*, *IKT*, *Sundhed* samt *Sikkerhed*.

I en fortolkning af tallene er der flere forhold, som bør indgå. Først og fremmest kan det være vanskeligt at sammenligne succesraterne på tværs af de 10 tematiske områder, idet disse anvender *forskellige modeller for bedømmelsesprocedurer*. Inden for *nogle* dele af rammeprogrammet anvendes tofasede ansøgninger, hvor ansøgerne i første omgang indsender en interessetilkendegivelse. De interessetilkendegivelser, som bedømmes positivt, bliver efterfølgende bedt om at indsende en egentlig ansøgning (fase 2), hvorefter de egentlige ansøgninger gøres til genstand for bedømmelse. Andre dele af rammeprogrammet anvender derimod en enfaset bedømmelsesmodel.

Inden for de enkelte tematiske områder skal det desuden understreges, at et lands placering kan dække over betydelig variation på de underliggende niveauer i form af prioritetsområder og forskningsemner. Som det eksempelvis fremgår af tabel 1.2.5 vedrørende den humanistiske og samfundsvidenskabelige del af Cooperation, er der betydelig forskel på, hvordan de danske ansøgninger er blevet vurderet inden for de otte underliggende humanistiske og samfundsvidenskabelige aktivitetsområder.

Endelig skal det understreges, at en høj succesrate målt på antal ansøgninger ikke tager højde for, at forskningsprojekterne er af meget forskellig størrelse. Som supplement til tabel 1.2.2 over succesrate på antal ansøgninger er succesraten opgjort på ansøgte og bevilgede beløb derfor tilsvarende beregnet i tabel 1.2.3.

FP7 COOPERATION: SUCCESRATE PER LAND OPGJORT PÅ BELØB

TABEL 1.2.3. EU'S 7. RAMMEPROGRAM, SÆRPROGRAMMET "COOPERATION", SUCCESRATE OPGJORT PÅ BELØB PER LAND

	I alt		Miljø		Nano		Transport		Rummet	
1	FR	25,7%	DK	29,7%	EE	55,2%	EE	43,8%	FR	66,7%
2	BE	25,4%	NO	27,8%	DK	47,0%	DK	38,9%	DK	65,4%
3	DK	24,5%	NL	26,5%	IE	45,7%	FR	35,5%	CH	56,1%
4	NL	24,1%	CH	24,4%	BE	45,2%	FI	33,7%	NO	51,1%
5	DE	23,1%	FI	21,9%	IL	44,9%	BE	33,0%	BE	47,0%
6	CH	23,0%	FR	21,5%	PL	44,5%	DE	32,7%	UK	46,6%
7	FI	22,6%	IE	21,5%	CH	44,0%	AT	31,6%	BG	46,1%
8	SE	21,1%	BE	21,1%	FI	43,1%	NO	30,9%	AT	43,3%
9	UK	20,4%	UK	20,7%	ES	43,0%	SE	29,1%	DE	42,6%
10	AT	19,7%	DE	20,3%	SE	42,1%	CH	28,8%	NL	40,1%
11	NO	19,4%	SI	19,3%	CZ	42,0%	SI	28,4%	LT	38,9%
12	IE	18,8%	IS	18,2%	DE	40,9%	UK	27,2%	SE	37,6%
13	ES	17,4%	SE	17,1%	SK	39,7%	PT	26,8%	ES	37,3%
14	EE	16,6%	EE	16,8%	NL	38,9%	NL	26,7%	IT	35,9%
15	IT	16,2%	AT	16,3%	NO	38,8%	IT	26,5%	PT	35,0%
16	CZ	15,9%	CZ	15,4%	FR	38,8%	CZ	21,9%	LV	30,3%
17	LT	15,9%	ES	14,5%	IT	38,2%	IE	20,9%	PL	27,2%
18	IS	15,5%	PL	12,4%	UK	37,8%	ES	20,9%	CZ	26,4%
19	PT	15,1%	PT	12,3%	PT	37,3%	PL	19,4%	FI	23,4%
20	PL	14,7%	HU	12,2%	EL	35,9%	HU	18,6%	IE	19,4%
21	IL	14,6%	IT	11,8%	RO	35,4%	LU	18,0%	RO	17,6%
22	EL	13,7%	EL	10,8%	SI	33,6%	SK	17,9%	CY	16,9%
23	SI	12,9%	BG	10,8%	AT	32,4%	EL	17,9%	EL	15,6%
24	LV	12,2%	RO	8,5%	HU	32,2%	BG	16,8%	SI	13,9%
25	SK	11,9%	IL	7,8%	MT	30,0%	CY	16,1%	HU	13,6%
26	HU	11,7%	LT	6,6%	LT	26,8%	RO	14,9%	EE	13,3%
27	LU	10,1%	SK	6,1%	LV	22,5%	LV	10,9%	IL	10,5%
28	RO	9,6%	LV	5,5%	BG	18,9%	MT	10,4%	LU	3,2%
29	BG	9,4%	LU	3,8%	CY	18,8%	IS	9,2%	SK	2,4%
30	CY	9,1%	MT	3,4%	IS	9,3%	IL	6,5%		
31	MT	8,2%	CY	3,1%	LU	2,5%	LT	5,5%		

Opgjort som ansøgte beløb i forhold til det bevilgede beløb. Succesrater er alene udregnet for lande, som figurerer med mindst 5 ansøgninger per område.

To lande (Island og Malta) indgår derfor ikke under temaet 'rummet'.

Datakilde: Udtræk fra EU-kommissionens E-CORDA database per 1. maj 2010 omfattende alle ansøgninger fra FP7s start i 2007 og frem

TABEL 1.2.3. EU'S 7. RAMMEPROGRAM, SÆRPROGRAMMET "COOPERATION", SUCCESRATE OPGJORT PÅ BELØB PER LAND

Energi		Sundhed		Fødevarer		IKT		Hum-Samf		Sikkerhed	
LT	48,9%	LT	29,6%	NL	29,0%	NL	21,0%	BE	18,9%	SK	37,0%
LU	41,1%	NL	24,4%	BE	27,5%	BE	21,0%	IS	16,3%	PL	33,6%
DK	40,2%	IS	24,3%	FR	24,8%	DE	20,3%	FI	16,2%	LV	31,6%
CH	38,9%	FR	23,7%	CH	24,3%	FR	19,8%	MT	16,2%	EE	29,7%
FI	38,1%	UK	23,7%	FI	24,3%	AT	19,4%	FR	14,3%	FR	26,8%
BE	31,5%	BE	22,8%	LV	21,7%	CH	18,1%	NL	13,8%	IS	25,8%
NO	30,6%	SE	22,4%	SE	21,4%	SE	17,8%	UK	12,1%	FI	21,0%
FR	27,2%	DK	22,2%	UK	21,2%	IE	17,2%	DE	11,0%	SE	20,0%
ES	24,9%	AT	21,8%	CZ	18,8%	FI	15,9%	AT	10,8%	MT	18,2%
NL	22,0%	CH	21,7%	DE	18,4%	UK	15,8%	SE	10,1%	IL	17,8%
HU	21,9%	DE	21,5%	DK	17,6%	DK	15,3%	EE	9,6%	NL	17,3%
DE	20,9%	FI	20,9%	AT	16,0%	PT	15,0%	IT	8,5%	BE	16,3%
LV	20,6%	NO	20,0%	IE	15,9%	IL	14,8%	DK	8,0%	UK	15,2%
EL	20,6%	IE	16,6%	NO	15,1%	IT	14,5%	CH	7,5%	LU	14,4%
EE	20,2%	ES	16,5%	EE	14,4%	CZ	14,3%	HU	7,4%	AT	14,2%
IE	19,8%	EE	15,0%	ES	13,8%	ES	13,6%	EL	7,3%	NO	14,1%
UK	18,4%	IT	12,7%	PL	12,6%	EE	12,8%	NO	7,1%	DE	13,5%
IL	16,7%	EL	11,9%	HU	12,5%	LV	12,4%	IE	6,9%	EL	13,5%
IT	16,3%	IL	11,4%	IT	11,5%	EL	12,2%	BG	6,4%	IE	12,9%
PT	13,6%	PL	10,4%	SI	11,1%	HU	11,8%	CY	6,2%	CH	12,4%
IS	13,4%	SK	9,1%	EL	10,7%	NO	11,8%	ES	5,9%	CZ	12,0%
SE	12,2%	BG	9,1%	PT	9,2%	CY	11,5%	SK	5,7%	ES	11,0%
AT	10,2%	SI	8,8%	SK	9,1%	PL	10,8%	IL	5,6%	IT	10,4%
PL	9,6%	CZ	8,8%	IS	7,7%	SI	10,7%	LT	5,1%	DK	9,7%
BG	8,8%	RO	7,9%	BG	7,7%	SK	10,6%	PT	4,9%	SI	9,2%
MT	8,7%	PT	7,5%	LU	7,1%	LU	9,8%	CZ	4,6%	HU	8,4%
CZ	6,8%	LV	6,1%	LT	7,1%	BG	9,4%	PL	4,5%	CY	7,9%
SI	5,9%	HU	5,1%	IL	6,6%	RO	9,2%	LV	3,9%	PT	5,2%
SK	5,5%	MT	3,6%	CY	5,2%	MT	7,6%	SI	3,9%	LT	4,3%
CY	4,9%	LU	2,4%	RO	4,9%	IS	6,3%	RO	3,5%	RO	4,2%
RO	2,9%	CY	2,2%	MT	3,4%	LT	5,9%	LU	0,6%	BG	2,6%

Opgjort i *absolutte* tal har danske forskere og virksomheder mv. tilsammen ansøgt om støtte for mere end 1,1 milliarder euro i de ansøgninger, som opfylder de formelle krav i rammeprogrammet (*Eligible Proposals*). Dermed ligger Danmark på 13. pladsen over de beløb, som landene har søgt om i Cooperation-delen af EU's 7. rammeprogram. Listen topes af store lande som Tyskland, Storbritannien, Italien og Frankrig, der har søgt om flest midler. I en *relativ* opgørelse, hvor det samlede ansøgte beløb per land sættes i forhold til, hvor mange midler Europa-kommissionen forventer at bevillige til landene (*proposals retained for funding*), ligger Danmark derimod på en 3. plads efter Frankrig og Belgien og foran Nederlandene, Tyskland og Schweiz, se første søjle i tabel 1.2.3.

Ser man nærmere på de enkelte tematiske dele af *Cooperation*, ligger Danmark i topfem inden for fem af de i alt 10 tematiske områder, nemlig forskningsområderne miljø (inklusive klima) samt nano-, transport-, rum- og energiforskning. Placeringen i topfem dækker for miljøprogrammets vedkommende over en dansk førsteplads, mens succesraterne for de danske deltagere inden for nano-, transport- og rumforskning rækker til tre danske andenpladser kun overgået

af Estland (nano og transport) og Frankrig (rummet). Det skal understreges, at de 10 tematiske programmer under Cooperation budgetmæssigt er af meget forskellig størrelse. Omregnet til kroner vil en høj dansk succesrate inden for et af de mindre programmer derfor ikke nødvendigvis betyde flere penge til danske projektdeltagere end en mere beskeden dansk succesrate inden for et af de budgetmæssigt set store programmer.

Sammenholder man de to forskellige måder at opgøre succesrater på i tabel 1.2.2 og 1.2.3 – hhv. baseret på antal ansøgninger/bevillinger og på ansøgte/bevilgede beløb – ses det, at Danmark fx er særligt flot placeret inden for miljøforskning med den højeste succesrate blandt de 31 lande i henhold til begge målemetoder, se tabel 1.2.4. Ser man omvendt på IKT-programmet har danske forskere og virksomheder den 3. højeste succesrate målt på antal projekter kun overgået af ansøgere fra Belgien og Nederlandene. Måler man derimod succesraten på ansøgte og bevilgede beløb, er de danske ansøgere succesrate derimod lidt mere beskeden, idet danske ansøgere her har en succesrate svarende til en 11. plads.

TABEL 1.2.4. EU'S 7. RAMMEPROGRAM, SÆRPROGRAMMET "COOPERATION", SUCCESRATE OPGJORT PÅ ANTAL ANSØGNINGER PER LAND, TAL FOR DANMARKS PLACERING

	Danmarks placering – antal ansøgninger	Succesrate procent	Succesrate, antal ansøgninger
Miljø – herunder klimaændringer	1	31,4%	70 ud af 223
Rumforskning	1	61,9%	13 ud af 21
Transport – herunder luftfart	2	30,1%	31 ud af 103
Nanovidenskab og -teknologi	6	43,3%	65 ud af 150
Energi	3	27,0%	43 ud af 159
Sundhedsvidenskab	4	25,2%	96 ud af 381
Informations- og kommunikationsteknologi	3	19,1%	98 ud af 512
Samfundsvidenskab og humaniora	8	13,1%	26 ud af 198
Fødevarer, landbrug, fiskeri og bioteknologi	13	23,3%	61 ud af 262
Sikkerhed	5	23,6%	13 ud af 55

Kilde: Udtræk fra EU-kommissionens E-CORDA database per 1. maj 2010 omfattende alle ansøgninger fra FP7s start i 2007 og frem.

SÆRLIGT OM HUMANIORA OG SAMFUNDSVIDENSKAB I EU'S 7. RAMMEPROGRAM

For yderligere at belyse humaniora og samfundsvidenskab i EU's 7. rammeprogram er succesratedata fra SSH-programmet (Social Sciences and Humanities) nedbrudt på de otte underliggende områder, som dette program består af, se tabel 1.2.5. De otte områder (areas) svarer ikke til klassiske akademiske forskningsdiscipliner såsom litteraturvidenskab, jura, sociologi osv. men er derimod i tråd med det øvrige rammeprogram defineret som forskellige forsknings- og samfundsmæssige områder, som der fra EU's side efterspørges forskning indenfor.

Samlet set er der frem til opførelsestidspunktet indsendt i alt 198 ansøgninger med danske deltagere til SSH-programmet, hvilket har ført til 26 bevillinger (*proposals retained for funding*). Beløbsmæssigt er der søgt om i alt knap 55 millioner euro, og de succesfulde danske SSH-ansøgere har fået 4,4 millioner euro i støtte. Den samlede succesrate for Danmark i SSH-programmet er dermed 13,1 pct. målt på antal ansøgninger og 8,0 pct. målt på ansøgt og bevilget

beløb (se tabel 1.2.4). Ser man på den danske succesrate (antal ansøgninger) sammenlignet med gennemsnittet for alle deltagende lande, ligger de danske humanistiske og samfundsvidenskabelige forskere bedre placeret end gennemsnittet inden for seks af de otte delområder i SSH-programmet, mens danske forskere omvendt ligger under gennemsnittet inden for to områder (hhv. *Europa i verden* og *Samfundsøkonomiske og videnskabelige indikatorer*).

Endelig skal det bemærkes, at der erfaringsmæssigt er samfundsvidenskabelige og humanistiske danske forskere, som deltager inden for *andre* dele af EU's rammeprogram, både inden for de ikke-fagtematiske dele af programmet og i projekter, der ligger inden for andre dele af Cooperation, fx sundhedsøkonomer og psykologer inden for programmet *Sundhed* eller medieforskere inden for IKT-programmet. Succesraterne for disse forskere indgår ikke i ovenstående tabel, der altså alene opgør SSH-programmet⁴.

TABEL 1.2.4. EU'S 7. RAMMEPROGRAM, SÆRPROGRAMMET "COOPERATION", SUCCESRATE OPGJORT PÅ ANTAL ANSØGNINGER PER LAND, TAL FOR DANMARKS PLACERING

Danmarks placering – ansøgt og bevilget beløb	Succesrate procent	Støtteberettigede forslag (euro)	Udvalgte forslag (euro)	Andel af samlede tilskud til Danmark
1	29,7%	101.207.291	30.074.388	4,51%
2	65,4%	10.993.467	7.193.299	2,73%
2	38,9%	38.864.249	15.113.156	1,27%
2	47,0%	83.075.034	39.038.623	2,63%
3	40,2%	146.782.256	59.034.636	8,20%
8	22,2%	236.407.987	52.459.787	2,76%
11	15,3%	300.638.558	46.059.764	1,20%
13	8,0%	54.477.594	4.361.470	2,10%
11	17,6%	128.840.163	22.714.968	3,68%
24	9,7%	43.273.975	4.190.036	1,38%

TABEL 1.2.5. EU'S 7. RAMMEPROGRAM, SÆRPROGRAMMET "COOPERATION", SUCCESRATE OPGJORT PÅ AKTIVITETSOMRÅDER UNDER SÆRTABEL HUMANIORA OG SAMFUNDSVIDENSKAB (SSH)

	Alle deltagerlande	Danmark
1. Vækst, arbejdspladser og konkurrenceevne i et vidensamfund	9,8%	11,4%
2. Forening af økonomisk, sociale og miljømæssige mål	6,3%	12,9%
3. Vigtige tendenser i samfundet og deres betydning	7,0%	17,0%
4. Europa i verden	10,2%	0,0%
5. Borger i Den Europæiske Union	6,5%	7,9%
6. Samfundsøkonomiske og videnskabelige indikatorer	16,2%	12,5%
7. Fremtidsstudier	34,6%	50,0%
8. Strategiske aktiviteter	23,0%	30,0%

Datakilde: Udtræk fra EU-kommissionens E-CORDA database per 1. maj 2010 omfattende alle ansøgninger fra FP7s start i 2007 og frem

DET EUROPÆISKE INSTITUT FOR INNOVATION OG TEKNOLOGI (EIT)

Det Europæiske Institut for Innovation og Teknologi (EIT) er oprettet i 2008 som en ny type netværksuniversitet med det overordnede formål at medvirke til at forbedre Europas konkurrenceevne. Målet er, at europæiske aktiviteter initieret af instituttet inden for innovation og værdiskabelse skal kunne matche de bedste amerikanske universiteter. EIT skal på europæisk plan initiere netværksdannelser, de såkaldte videns- og innovationssamfund (KIC: Knowledge and Innovation Communities), som skal fremme sammenhæng mellem forskning, innovation og uddannelse. Det Europæiske Institut for Innovation og Teknologi er inspireret af det amerikanske universitet Massachusetts Institute of Technology (MIT) i en videreudviklet europæisk udgave. Det er således tanken, at EIT på tværs af landegrænser skal igangsætte KICs inden for udvalgte fagområder, som har væsentlig betydning for den europæiske konkurrenceevne. Den bærende idé er, at et KIC skal opbygges som et strategisk partnerskab mellem europæiske virksomheder, universiteter og forskningscentre, som over en periode på 7 til 15 år sammenkobler forskning, uddannelse og innovation svarende til de tre delkomponenter i videntrekanten.

Inden for rammerne af de enkelte KICs vil der blive udbudt europæiske innovations- og uddannelsesprogrammer, der kombinerer uddannelse og viden fra førende forskningsmiljøer med innovations- og entreprenørindsatser. Det er tanken, at der skal udvikles pan-europæiske 'værktøjer'

inden for innovation, fx inkubatorer og fælles uddannelser. Andre eksempler på påtænkte værktøjer, som de enkelte KICs forventes at anvende, er etablering af netbaseret matching af innovationsidéer, systematiske teknologiske fremsyns-seminarer og etablering af elitekandidatuddannelser. Et KIC adskiller sig fra andre store europæiske initiativer ved at kræve en vis fysisk samlokalisering. Et væsentligt element af et KIC er således maksimalt seks såkaldte Co-Location Centre, der vil danne ramme om en sammenhængende forsknings-, uddannelses- og innovationsaktivitet. På et Co-Location Center stilles faciliteter til rådighed for studerende, forskere og øvrige medarbejdere fra de deltagende institutioner og virksomheder. Hvert Co-Location Center udvælges på basis af værtsinstitutionens særlige styrkepositioner. Et KIC kan have et samlet årligt budget på 100 mio. euro, hvoraf EIT vil støtte med 25 pct. af midlerne, mens de resterende midler skal finansieres af de deltagende universiteter, virksomheder og af nationale midler.

EIT's udvælgelses- og bedømmelsesprocedure er opdelt i tre faser. Efter de første tjek af formalia omkring de ansøgende partnere og det skitserede projekt har paneler af uafhængige faglige eksperter vurderet de indkomne ansøgninger, inden EIT's *Governing Board* endeligt har truffet beslutningen om, hvilke af de bedst bedømte ansøgere der skulle udvælges. Succesratestatistik for EIT er således inkluderet som en forsknings- og innovationsindikator i Forskningsbarometeret, fordi den anvendte bedømmelsesprocedure delvist bygger på en fagfællesbaseret vurdering af kvalitetsaspekter ved ansøgningerne og de ansøgende institutioner.



TABEL 1.2.6. EUROPEAN INSTITUTE OF INNOVATION AND TECHNOLOGY

Lande	Antal KICs	Climate-KIC		ICT Labs		InnoEnergy	
		Region	Land	Region	Land	Region	Land
Tyskland	3	London	Storbritannien	Berlin	Tyskland	Karlsruhe	Tyskland
Frankrig	3	Berlin	Tyskland	Eindhoven	Nederlandene	Grenoble	Frankrig
Nederlandene	3	Paris	Frankrig	Helsinki	Finland	Eindhoven/Leuven	Nederlandene/Belgien
Sverige	2	Randstad	Nederlandene	Paris	Frankrig	Barcelona	Spanien
Spanien	1	Zürich	Schweiz	Stockholm	Sverige	Krakow	Polen
Finland	1					Stockholm	Sverige
Belgien	1						
Schweiz	1						
Polen	1						
Storbritannien	1						
Danmark	0						

Kilde: European Institute of Innovation and Technology - eit.europa.eu

Der var ingen danske deltagere blandt de succesfulde ansøgere til EIT's første runde af KICs, som blev annonceret i december 2009. Tyskland, Frankrig og Nederlandene ligger efter den første EIT-runde bedst placeret med deltagelse i alle tre KICs, mens Sverige tilsvarende deltager i to KICs, jf. tabel 1.2.6. Herudover indgår der partnere fra hhv. Spanien, Finland, Belgien, Schweiz, Polen og Storbritannien i et KIC.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH (NIH) OG NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (NSF)

Amerikanske føderale forskningsmidler uddeles af flere forskellige organisationer heriblandt *National Institutes of Health (NIH)* og *National Science Foundation (NSF)*. Begge er vigtige forskningsfinansierende aktører i USA og globalt, og begge udarbejder omfattende statistikker vedrørende bevillinger, som går til forskere, institutioner og virksomheder uden for USA. Hermed er det muligt at belyse, hvor mange amerikanske forskningsmidler der går til andre lande, herunder Danmark.

NIH's politik er at yde finansiell støtte til forskere i andre lande, hvis der er muligheder for at fremme forskning gennem brugen af usædvanlige talenter, ressourcer, populationer eller miljømæssige forhold, der ikke er let tilgængelige i USA - eller hvis den pågældende forskning i øvrigt har potentiale til signifikant at fremme sundhedsvidenskaben i USA. Dog er nogle bevillingsformer fra NIH forbeholdt amerikanske forskere. NSF har i forhold til NIH en mere tilbageholdende

politik med hensyn til omfanget af støtte til ikke-amerikanske forskere, idet NSF som udgangspunkt ikke giver midler til udenlandske hovedbevillingshavere. Samtidig fremgår det dog af NSF's vejledninger, hvordan udenlandske forskere, organisationer og virksomheder på forskellig vis alligevel har nogle muligheder for at deltage i NSF-finansierede projekter.

Midlerne fra både NIH og NSF uddeles via forskellige programmer og virkemidler, som omfatter både forskningsbevillinger, forskningskontrakter og forskellige former for (bilaterale) samarbejdsaftaler mv. Bevillingsstatistikkerne for NIH- og NSF-midler til ikke-amerikanske forskere dækker således både over forskerinitierede ansøgninger, hvor forskere konkurrerer om midler i åben konkurrence, og andre typer af midler til forskning. Fælles for alle bevillinger fra de to føderale amerikanske forskningsbevilligende organisationer er imidlertid, at de pågældende projekter er fundet støtteværdige af hhv. NIH og NSF og dermed lever op til organisationernes overordnede kvalitetskrav.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH

National Institutes of Health (NIH) i USA er en del af *U.S. Department of Health and Human Services* og er et føderalt forskningsfinansierende såvel som forskningsudførende organ. Årligt finansierer NIH sundhedsvidenskabelig forskning for mere end 30 milliarder dollars. Langt hovedparten af midlerne uddeles i konkurrence mellem forskere. Samlet står NIH bag 50.000 bevillinger

til mere end 325.000 forskere fordelt på over 3.000 universiteter og øvrige forskningsinstitutioner i USA og resten af verden⁵.

Udover midler uddelt i konkurrence finansierer NIH desuden omkring 6.000 forskere i egne laboratorier. Det er vanskeligt at sammenligne NIH direkte med en bestemt institution/forskningsråd i Danmark. Men NIH varetager opgaver, som minder om bl.a. Det Frie Forskningsråd i Sundhed og Sygdom, sundhedsvidenskabelige programkomiteer under Det Strategiske Forskningsråd samt sundhedsvidenskabelige sektorforskningsinstitutioner som Statens Serum Institut, Statens Institut for Folkesundhed og Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø.

NIH's forskningsbevillinger og -kontrakter i 2009 placerer Danmark med 1,4 millioner dollars på en 15. plads blandt landene på listen uden for USA målt i absolutte beløb, se tabel 1.2.7. Øverst på listen ligger en række store lande som Canada, Storbritannien, Australien, Tyskland og Brasilien. Målt i forhold til befolkningsstørrelse ligger Island helt i top med knap 6.000 dollars per indbygger efterfulgt af Canada (1.585 dollars per indbygger), Schweiz (913 dollars), Finland (662 dollars) og Australien (647 dollars), mens Danmark ligger på en 8. plads med 256 dollars per indbygger. Den markante islandske placering dækker over fire NIH-finansierede projekter, der alle omhandler det humane genom. På listen over bevillingsmodtagere i 2009 findes i alt tre danske modtagere hhv. Hagedorn Research Institute i Gentofte samt to bevillinger til sundhedsvidenskabelige forskere ved Aarhus Universitet.

TABEL 1.2.7. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, USA, "EXTRAMURAL AWARDS BY STATE AND FOREIGN SITE", I DOLLARS, OPGJORT FOR OECD-, EU- OG BRIC-LANDE, 2009 (FORELØBIGE 2009-TAL)

NIH awards, beløb i dollars			NIH awards, beløb per 1000 indbyggere		
1	Canada	\$52.748.806	1	Island	\$5.977
2	Storbritannien	\$22.593.408	2	Canada	\$1.584
3	Australien	\$13.857.944	3	Schweiz	\$913
4	Tyskland	\$9.310.343	4	Finland	\$662
5	Brasilien	\$7.335.068	5	Australien	\$647
6	Schweiz	\$6.980.974	6	Storbritannien	\$368
7	Frankrig	\$5.058.784	7	Sverige	\$300
8	Indien	\$4.881.207	8	Danmark	\$256
9	Kina	\$4.794.002	9	New Zealand	\$221
10	Finland	\$3.518.769	10	Belgien	\$134
11	Sverige	\$2.770.003	11	Irland	\$127
12	Island	\$1.908.709	12	Tyskland	\$113
13	Nederlandene	\$1.591.594	13	Nederlandene	\$97
14	Belgien	\$1.432.085	14	Frankrig	\$81
15	Danmark	\$1.402.953	15	Brasilien	\$37
16	Italien	\$1.087.091	16	Ungarn	\$24
17	New Zealand	\$943.608	17	Italien	\$18
18	Mexico	\$882.112	18	Spanien	\$13
19	Spanien	\$584.048	19	Mexico	\$8
20	Irland	\$561.660	20	Tjekkiet	\$5
21	Rusland	\$401.183	21	Indien	\$4
22	Ungarn	\$243.012		Kina	\$4
23	Polen	\$101.962	23	Rusland	\$3
24	Tyrkiet	\$83.246		Polen	\$3
25	Tjekkiet	\$51.202	25	Tyrkiet	\$1

Datakilde: National Institutes of Health <http://report.nih.gov/award/organizations.cfm?ot=&fy=2009&state=Foreign&ic=&fm=&orgid=&view=data>

Som beskrevet i det forrige forskningsbarometer var danske forskere og virksomheder i opgørelsesperioden 2003-2007 blandt de største bevillingsmodtagere uden for USA. De meget høje danske bevillingstal i denne periode skyldtes altovervejende biotekfirmaet Bavarian Nordics kontrakt med de amerikanske sundhedsmyndigheder om vaccineudvikling.

Opgørelsen er baseret på land og adresse for *Principal Investigator* (PI). Danske forskere, som evt. deltager i NIH-finansierede projekter som *medansøgere/deltagere*, vil således *ikke* fremgå af opgørelsen. Opgørelsesprincippet, hvor alene hovedbevillingshaveren opgøres, kendes også fra de danske forskningsråd. Der findes flere eksempler på, at danske forskere bl.a. fra Statens Serum Institut indgår som deltagere i NIH-finansierede projekter som projektdeltagere, hvor hovedbevillingshaveren er fra USA eller et tredje land. Dermed er den danske deltagelse i NIH-projekter reelt større, end tallene viser. Det tilsvarende gælder dog formentlig også for forskere fra andre lande.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

National Science Foundation (NSF) er et føderalt amerikansk forskningsfinansierende organ, som har til formål at støtte grundforskning bredt inden for det teknisk-naturvidenskabelige område. I 2010 er NSF's budget på knap 7 milliarder dollars, svarende til omkring en femtedel af al føderalt finansieret grundforskning ved amerikanske univer-

siteter⁶. Årligt er der omkring 200.000 forskere, undervisere og studerende ved universiteter og øvrige forskningsinstitutioner i USA såvel som andre steder i verden, der modtager midler fra NSF.

NSF's hjemmeside rummer lister over igangværende NFS-bevillinger og -kontrakter (active NSF-awards). I alt figurerer der 13 lande på listen over aktive NSF-bevillinger og -kontrakter givet til forskere, virksomheder og organisationer *uden* for USA. Frankrig topper denne liste med 119 millioner dollars efterfulgt af Canada, Brasilien, Østrig og Tyskland, mens Danmark i absolutte tal ligger på en 8. plads med godt én million dollars, se tabel 1.2.8. Sættes NSF-midlerne i forhold til de respektive landes befolkningsstørrelser, ligger Frankrig øverst efterfulgt af Østrig på en andenplads, Canada på tredjepladsen, Sverige på fjerdepladsen og Danmark på en femteplads.

En analyse af NSF-bevillinger og -kontrakter til de enkelte OECD-lande viser, at hovedparten af midlerne er gået til NSF's bidrag til det G7-initierede *Human Science Frontier Program*. Programmet med sekretariat i Frankrig har til formål at støtte biologisk grundforskning. Fra Danmark figurerer der én bevillingshaver på NSF-listen over igangværende bevillinger i form af en bevilling til *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), som er en international organisation, der har til huse ved Københavns Universitet. Tallene for de NSF-midler, som har franske og danske modtagere, illustrerer, at bevillingsstatistikken ikke kun

TABEL 1.2.8. NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, USA, "ACTIVE AWARDS" OPGJORT PÅ MODTAGERE I OECD-, EU- OG BRIC-LANDE (EKSKLUSIV USA), 2009

NSF active awards, beløb i dollars			NSF active awards, beløb i dollars per 1.000 indbyggere		
1	Frankrig	\$119.012.259	1	Frankrig	\$ 1.911
2	Canada	\$12.864.080	2	Østrig	\$1.200
3	Brasilien	\$11.481.455	3	Canada	\$386
4	Østrig	\$10.000.000	4	Sverige	\$325
5	Tyskland	\$3.381.300	5	Danmark	\$186
6	Sverige	\$2.994.000	6	Schweiz	\$142
7	Schweiz	\$1.086.692	7	Brasilien	\$58
8	Danmark	\$1.020.400	8	Tyskland	\$41
9	Storbritannien	\$845.390	9	New Zealand	\$33
10	Australien	\$212.500	10	Storbritannien	\$14
11	Indien	\$150.000	11	Australien	\$10
12	New Zealand	\$139.724	12	Italien	\$1
13	Italien	\$37.632	13	Indien	\$0

Datakilde: National Science Foundation <http://nsf.gov/awardsearch/index.jsp>

-
- 7) [HTTP://WWW.NSF.GOV/NEWS/NEWS_SUMM.JSP?CNTN_ID=115495](http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=115495)
- 8) IDEELT SET BURDE EKSTERNE MIDLER FRA STATSIGE FORSKNINGSRÅD INDGÅ SOM EN FJERDE TYPE EKSTERNE MIDLER. SÅDANNE TAL EKSISTERER I DEN DANSKE FORSKNINGSSTATISTIK, MEN I DE INTERNATIONALE OVERSIGTER FRA OECD OG EUROSTAT OPGØRES ALLE OFFENTLIGE MIDLER, DVS. BÅDE FORSKNINGSRÅDSMIDLER UDDELT I KONKURRENCE SAMT DIVERSE PROGRAMMIDLER, MIDLER FRA KOMMUNER OG REGIONER SAMT BASISBEVILLINGER TIL IKKE-UNIVERSITETER UNDER ET I KATEGORIEN DIRECT GOVERNMENT UANSET UDDELINGSFORM OG KRITERIER.
- 9) VINNOVA: WHY IS DANISH LIFE SCIENCE THRIVING? A CASE STUDY OF THE LIFE SCIENCE INDUSTRY IN DENMARK, SEPT. 2008.

udtrykker hvilke lande, som har støtteværdige forskere, men også afspejler den fysiske placering af administrative kontorer for internationale forskningsorganisationer. Ser man på NSF's bevillinger i et længere tidsperspektiv, er det muligt at belyse bevillinger fra midt i 1970'erne og frem (denne tidsserie fremgår ikke af tabel). Her figurerer der flere bevillinger til både danske universitetsforskere og til internationale organisationer med dansk adresse.

Som for NIH gælder det tilsvarende, at NSF's bevillingsstatistik er baseret på adressen for *hoved*bevillingshaveren. Danske forskere, der evt. deltager i NSF-finansierede projekter som *medansøgere*/deltagere, vil derfor ikke fremgå af opgørelsen. Det af Niels Bohr Institutet ledede grønlandske iskerneboringsprojekt *North Greenland Eemian Ice Drilling (NEEM)* er eksempelvis støttet af NSF, men uden at dette dog fremgår af statistikdelen af NSF's bevillingsoversigter⁷.

UNIVERSITETERNES EKSTERNE FORSKNINGSMIDLER

Universiteters evne til at tiltrække eksterne forskningsmidler kan betragtes som en kvalitetsindikator, idet virksomheder, som fx vælger at finansiere offentlige forskningsprojekter, næppe ville tilbyde økonomisk støtte, hvis ikke virksomheden betragtede forskningen som værende interessant, relevant og lovende.

OECD's forskningsstatistik opgør landevis andelen af offentlig forskning, som er finansieret af midler fra forskellige eksterne kilder. Der sondres mellem midler fra erhvervslivet, private fonde og nonprofit organisationer samt fra udenlandske kilder⁸. De eksterne finansieringskilder anvender typisk forskelligartede vurderingskriterier, alt efter hvilke kvalitets- og relevanskriterier som foretrækkes. Mens virksomheder således forventeligt vil anlægge en forretningsorienteret vurdering af, om man ønsker at støtte konkrete projekter ved offentlige forskningsinstitutioner, er eksterne udenlandske forskningsmidler fra fx EU's rammeprogrammer uddelt i konkurrence mellem ansøgere, hvor en fagfællebedømmelse (peer review) udgør et væsentligt element i processen med identifikation af de bedste ansøgere.

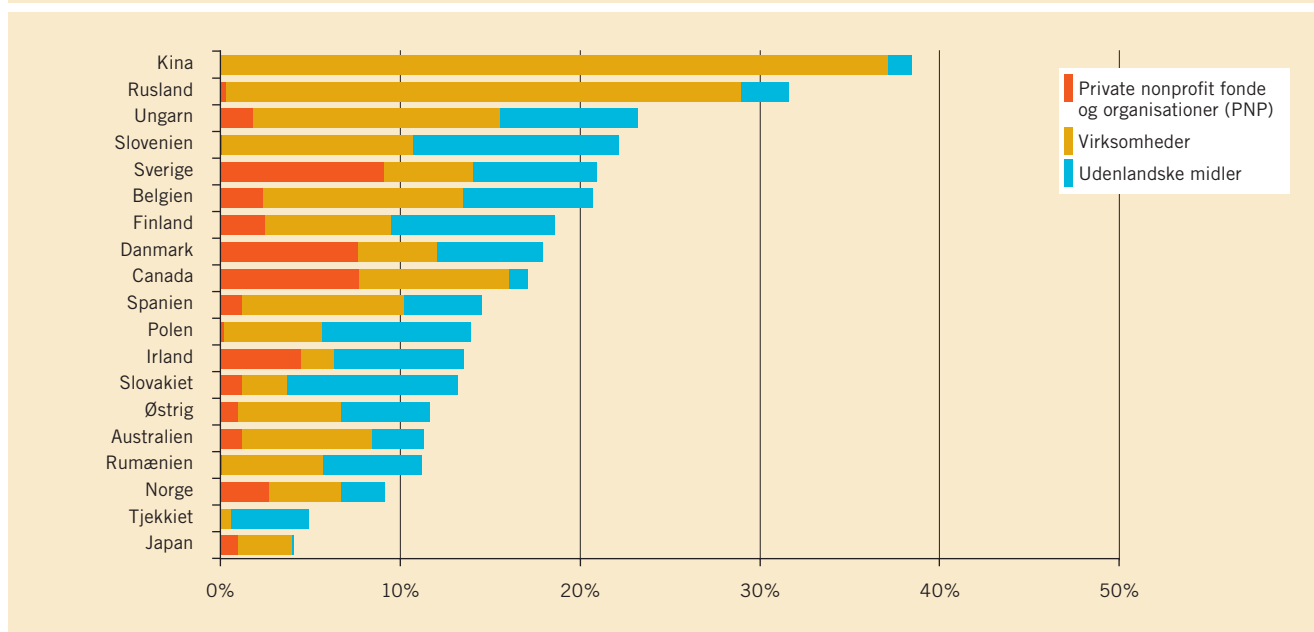
Brug af eksterne forskningsmidler som kvalitetsindikator er ikke uproblematisk, idet der kan være betydelig variation i kvalitets- og relevansvurderingskriterier også inden for

de enkelte finansieringskategorier. Nogle private nonprofit organisationer anvender således omfattende forskningsfaglige uddelingsprocedurer baseret på fagfællebedømmelse mv., svarende til de vurderingssystemer, der kendes fra statslige forskningsråd. Andre nonprofitmidler såsom legater, arv og donationer uddeles derimod *uden* en eksplicit faglig kvalitetsvurdering. Alumner, der støtter deres egen tidligere uddannelsesinstitution, donerer typisk midler ud fra emotionelle og tilknytningsmæssige forhold snarere end ud fra en vurdering af kvaliteten af universitetets aktuelle forskning.

Et andet sammenligningsproblem er, at i lande hvor de offentlige forskningsinstitutioners basisbevillinger er begrænsede, vil selv beløbsmæssigt små eksterne bevillinger komme til at udgøre en relativt stor del af institutionens samlede forskningsmidler. Universiteter i lande med høje basisbevillingsniveauer kan dermed fremstå som værende *relativt* dårligere til at tiltrække eksterne midler end universiteter, som kun modtager begrænsede basisforskningsmidler. Endelig kan der tænkes at være forskelle i nationale lovgivninger omkring fondes muligheder for at støtte forskning, herunder forskellige skatteregler mv., både over tid og landene imellem, hvilket kan give forskellige incitamenter for donorerne. OECD-landene har også forskellige erhvervsstrukturer (brancher og virksomhedsstørrelser) og dermed også forskellige forudsætninger og traditioner for at finansiere forskning. Landesammenligningerne bør derfor læses med disse forbehold i erindring.

I den svenske rapport *Why is Danish life science thriving?*⁹ peges der på gode finansielle rammebetingelser som en væsentlig årsag til det succesfulde danske farmaceutiske, bioteknologiske og medico-tekniske område. Det forhold, at en række store, forskningstunge medicinal- og fødevarer-virksomheder er fondsejede, betyder ifølge analysen, at udenlandske interesser ikke har kunnet opkøbe disse virksomheder. Dermed synes virksomhedernes aktiviteter i højere grad at være fokuseret på Danmark. Yderligere peges der på, at overskud fra ejerfondene er blevet investeret i offentlig forskning og i opstart af nye virksomheder. Den svenske karakterisering af dansk life science som en succes er baseret på vurderinger af evnen til at tiltrække og fastholde virksomheder, investeringer og arbejdspladser. Det er således forretningsmæssig opdyrkning og brug af lovende forskningsresultater, som udgør grundlaget for vurderingen mere end traditionel faglig peer review.

FIGUR 1.2.1. ANDEL AF DEN SAMLEDE UNIVERSITETSFORSKNING, SOM ER FINANSIERET AF EKSTERNE MIDLER FRA HHV. VIRKSOMHEDER, UDLANDET SAMT AF NONPROFIT FONDE OG ORGANISATIONER, 2008 ELLER NYESTE ÅR*



* AUS: 2006, AUT: 2007, BEL: 2007, CAN: 2005, CN: 2004, CZE: 2008, DEN: 2008, ESP: 2007, FIN: 2007, HUN: 2007, IRE: 2006, JAP: 2007, NOR: 2007, POL: 2006, ROM: 2007, RUS: 2008, SK: 2008, SLO: 2007, SWE: 2007

Datakilde: SourceOECD Science and Technology Statistics, Tabel E10. Higher education intramural expenditure on R&D -- HERD -- by field of science and source of funds samt Danmarks Statistik. Universiteter er opgjort som højere læreranstalter, inkl. universitetshospitaler.

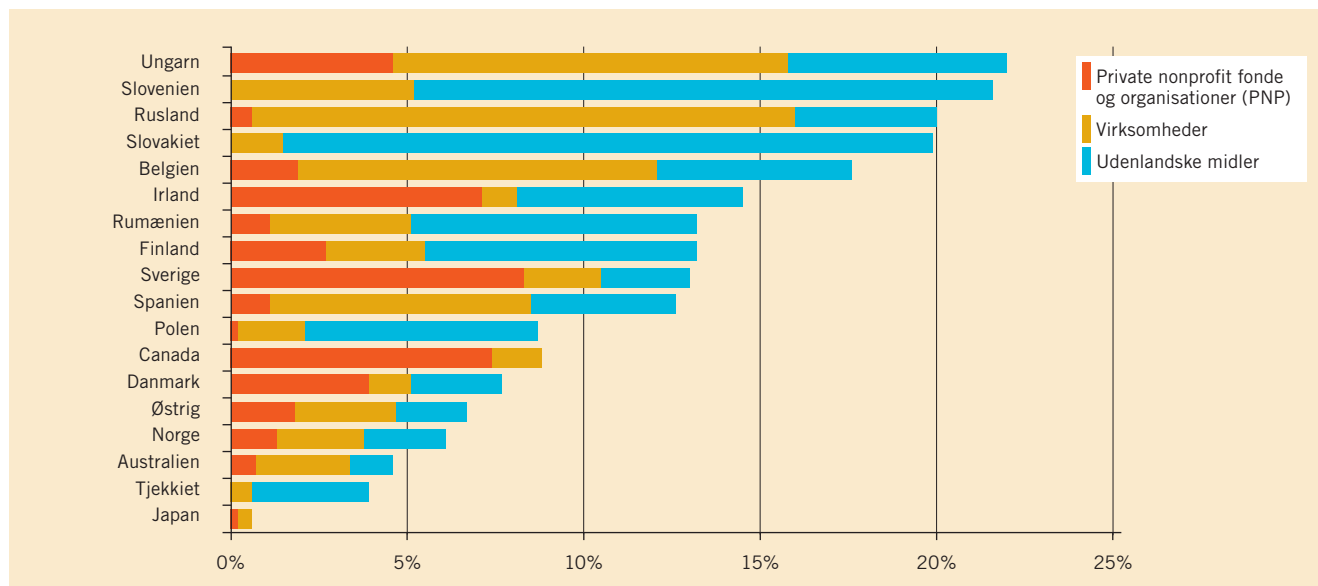
Det ses af figuren, at Danmark med en 8. plads ud af 19 lande ligger i midterfeltet, hvad angår eksterne midler fra de tre finansieringskategorier (hhv. eksterne midler modtaget fra virksomheder, fra nonprofit fonde og organisationer samt fra udlandet). Samlet er 18 pct. af den danske universitetsforskning finansieret af de tre kilder. Øverst ligger universiteterne i Kina og Rusland, hvor virksomhedsfinansieret forskning tegner sig for omkring 30 pct. af den samlede universitetsforskning. På de følgende pladser ligger to af de nye EU-lande Ungarn og Slovenien.

Ser man alene på de nordiske lande, er det 21 pct. af universitetsforskningen i Sverige, som er finansieret af midler fra de tre kategorier af eksterne midler, mens andelen er knap 19 pct. ved de finske universiteter, 18 pct. ved de danske og 9 pct. ved de norske universiteter. Dermed ligger Sverige på den øverste del af listen, mens Norge omvendt ligger på den nederste del af listen.

For hvert af landene er det yderligere muligt at se fordelingen af eksterne universitetsmidler mellem de tre kategorier hhv. virksomheder, nonprofit fonde og organisationer samt udenlandske midler. Det ses, at universiteterne i Sverige og Belgien begge i gennemsnit har fået 21 pct. af forskningen finansieret af eksterne midler fra de tre kategorier, men fordelingen i de to lande er ret forskellig. Således tegner private nonprofit fonde og organisationer sig for 9 pct. af universitetsforskningen i Sverige men kun godt to pct. i Belgien. Omvendt er 11 pct. af universitetsforskningen i Belgien finansieret af midler fra erhvervslivet, mens denne andel i Sverige kun er fem pct.

I en vurdering af de danske universiteters placering på listen bør man holde sig for øje, at der kun er tilgængelige OECD-data fra 19 lande. Således findes der ikke sammenlignelige opgørelser for universitetsforskningen i fx USA, Storbritannien, Nederlandene og Tyskland.

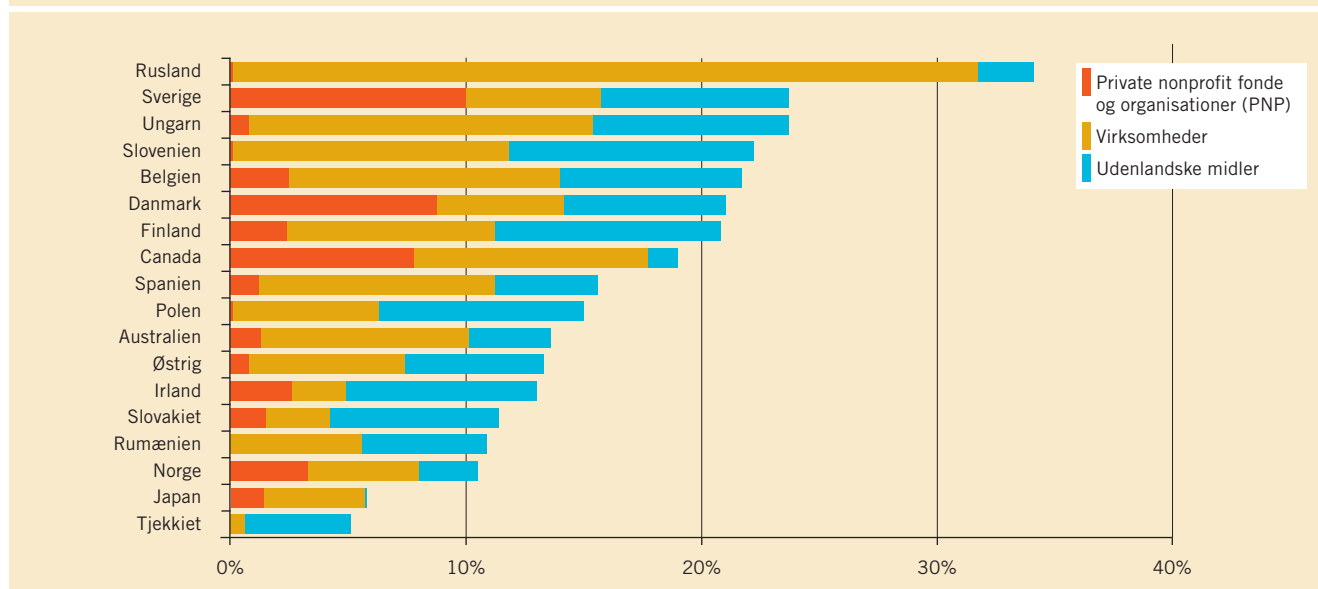
FIGUR 1.2.2. ANDEL AF DEN HUMANISTISKE OG SAMFUNDSDIDENSKABELIGE UNIVERSITETSFORSKNING, SOM ER FINANSIERET AF EKSTERNE MIDLER FRA HHV. VIRKSOMHEDER, UDLANDET SAMT AF NONPROFIT FONDE OG ORGANISATIONER, 2008 ELLER NYESTE ÅR*



* CAN: 2005, AUS: 2006, DEN: 2008, IRE: 2006, POL: 2006, AUT: 2007, BEL: 2007, FIN: 2007, HUN: 2007, JAP: 2007, NOR: 2007, ESP: 2007, SWE: 2007, ROM: 2007, SI: 2007, CZE: 2008, SK: 2008, RUS: 2008

Datakilde: SourceOECD Science and Technology Statistics, Tabel E10. Higher education intramural expenditure on R&D -- HERD -- by field of science and source of funds samt Danmarks Statistik. Universiteter er opgjort som højere læreranstalter, inkl. universitetshospitaler.

FIGUR 1.2.3. ANDEL AF DEN NATUR-, TEKNISK-, SUNDHEDS- SAMT JORDBRUGS- OG VETERINÆRVIDENSKABELIGE UNIVERSITETSFORSKNING, SOM ER FINANSIERET AF EKSTERNE MIDLER FRA HHV. VIRKSOMHEDER, UDLANDET SAMT AF NON-PROFIT FONDE OG ORGANISATIONER, 2008 ELLER NYESTE ÅR*



* AUS: 2006, AUT: 2007, BEL: 2007, CAN: 2005, CZE: 2008, DEN: 2008, ESP: 2007, FIN: 2007, HUN: 2007, IRE: 2006, JAP: 2007, NOR: 2007, POL: 2006, ROM: 2007, RUS: 2008, SWE: 2007, SI: 2007 og SK: 2008

Datakilde: SourceOECD Science and Technology Statistics, Tabel E10. Higher education intramural expenditure on R&D -- HERD -- by field of science and source of funds samt Danmarks Statistik. Universiteter er opgjort som højere læreranstalter, inkl. universitetshospitaler.

I de to supplerende figurer er universitetsforskningen i hvert af landene opdelt i to: Dels en opgørelse af finansieringen af den samfundsvidenskabelige og humanistiske universitetsforskning under ét og dels en opgørelse af finansieringen af landenes natur-, tekniske, sundheds- samt jordbrugs- og veterinærvidenskabelige universitetsforskning under ét.

Opdelingen viser, at 21 pct. af den danske universitetsforskning inden for de eksakte videnskaber¹⁰ er finansieret af midler fra de tre kategorier af eksterne midler, mens den tilsvarende andel er knap 8 pct. af den humanistiske og samfundsvidenskabelige universitetsforskning. Sammenholdes de danske tal med tilsvarende opgørelser fra øvrige lande, ses det, at de danske universiteter inden for de eksakte videnskaber ligger på en 6. plads over graden af ekstern forskningsfinansiering, mens danske universiteter inden for humaniora og samfundsvidenskab ligger på en 13. plads. Sammenligningen peger således på, at danske forskere inden for de eksakte videnskaber sammenlignet med tilsvarende forskere i udlandet tiltrækker relativt mange eksterne midler. Omvendt ligger de danske samfundsvidenskabelige og humanistiske universitetsforskere lidt lavere – sammenlignet med deres udenlandske kolleger – hvad angår eksterne midler.



1.3.

1.3. PH.D.-GRADER OG ERC-STIPENDIATER

PH.D.-GRADER

Antallet af ph.d.-grader kan betragtes som en indikator for forskningskvalitet af flere grunde. I et aktuelt perspektiv dækker hver ph.d.-grad over et forskeruddannelsesforløb, som er tilendebragt med en succesfuld forsvarshandling, hvor en ph.d.-afhandling forsvares af forfatteren over for et bedømmelsesudvalg bestående af anerkendte forskere. I henhold til de danske regler skal ph.d.-afhandlingen dokumentere forfatterens evne til at anvende fagets videnskabelige metoder og til at yde en forskningsindsats svarende til de internationale standarder for ph.d.-grader inden for fagområdet. I et bredere perspektiv kan antallet af ph.d.-grader også ses som indikator for kompetenceniveauet i et lands forskerpopulation. Jo større andel af forskerne i et land, som har erhvervet en ph.d.-grad og derved har erhvervet sig formaliserede kvalifikationer på forskerniveau, jo mere kompetente må forskerne formodes at være sammenlignet med personer, der er beskæftiget som forskere men uden at have gennemført et forudgående forskeruddannelsesforløb. Omvendt skal man ved brug af ph.d.-grader som indikator for forskningskvalitet være opmærksom på, at de præcise regler for indhold, organisering og niveau i forskeruddannelserne varierer på tværs af landegrænser. Internationale opgørelser af ph.d.-er skal således ses i dette lys.

Ph.d.-kategorien er i EUROSTAT's uddannelsesstatistikker defineret som *Second stage of tertiary education leading to an advanced research qualification - level 6 (ISCED 1997)*¹¹. De anvendte data fra EUROSTAT dækker over Danmarks vedkommende **alene** over ph.d.-uddannede i henhold til Videnskabsministeriets og Kulturministeriets regler. Imidlertid findes der både i Danmark og i andre lande andre former for (formaliseret) forskeruddannelse og akademiske grader. Personer, som har erhvervet fx en medicinsk eller juridisk doktorgrad (dr.med. og dr.jur.), er således ikke inkluderet i de danske tal. De danske tal rummer heller ikke medicin-studerende, som gennemfører et præ-graduat medicinsk diplomstudie (forskerår). Eventuelle forskeruddannelseselementer integreret i speciallægeforløb indgår heller ikke i de danske tal.

Ved brug af ph.d.-opgørelser fra andre lande skal man være opmærksom på, at der i praksis såvel som i de statistiske registreringer kan være forhold omkring organiseringen af forskeruddannelserne, som gør, at bestemte aktiviteter in- eller ekskluderes. I nogle lande sker der fx ikke automatisk en formaliseret registrering af alle studerende, når disse påbegynder et forskeruddannelsesforløb. For denne type forløb er det først omkring tidspunktet for erhvervelse af ph.d.-graden, at der foreligger en statistisk registrering. I eksempelvis Sverige og Finland sondres der desuden mellem forskellige typer forskeruddannelser hhv. en licentiat- og en doktoruddannelse. Et meget lavt antal sundhedsvidenskabelige ph.d.-grader i Frankrig *kan* således være udtryk for, at (de yngre) franske læger er mindre forskningsaktive. Men tallet kan også tænkes at være udtryk for en anderledes organisering og afgrænsning af henholdsvis speciallægeforløb og forskeruddannelse. Omvendt kan det høje tal for humanistiske/ pædagogiske ph.d.-er i Portugal tænkes at reflektere en anderledes organisering af forskningsbaseret pædagogikum, seminarlæreruddannelser eller lignende. Endelig har bl.a. tidligere danske evalueringer af forskeruddannelsesområdet peget på meget forskelligartede gennemførelsesprocenter inden for hovedområderne. Fordelingen af ph.d.-studerende på hovedområder kan således være væsentligt forskellig, alt efter om landesammenligningerne er baseret på fordelingen ved ph.d.-studiestart eller på tildelingstidspunktet for ph.d.-graden.

11) EUROSTATS DEFINITION AF UDDANNELSER PÅ FORSKERUDDANNELSESNIVEAU: SECOND STAGE OF TERTIARY EDUCATION (LEADING TO AN ADVANCED RESEARCH QUALIFICATION). THIS LEVEL IS RESERVED FOR TERTIARY PROGRAMMES THAT LEAD TO THE AWARD OF AN ADVANCED RESEARCH QUALIFICATION. THE PROGRAMMES ARE DEVOTED TO ADVANCED STUDY AND ORIGINAL RESEARCH. THE LEVEL REQUIRES THE SUBMISSION OF A THESIS OR DISSERTATION OF PUBLISHABLE QUALITY THAT IS THE PRODUCT OF ORIGINAL RESEARCH AND REPRESENTS A SIGNIFICANT CONTRIBUTION TO KNOWLEDGE. IT IS NOT SOLELY BASED ON COURSE-WORK. IT PREPARES RECIPIENTS FOR FACULTY POSTS IN INSTITUTIONS OFFERING ISCED 5A PROGRAMMES, AS WELL AS RESEARCH POSTS IN GOVERNMENT AND INDUSTRY.

TABEL 1.3.1. TILDELTE PH.D.-GRADER (ISCED 6), 2007

Antal ph.d.-grader			Antal i f.t. mio. indbyggere		
1	USA	60.616	1	Portugal	568
2	Tyskland	24.439	2	Schweiz	448
3	Storbritannien	17.545	3	Sverige	423
4	Japan	16.810	4	Finland	374
5	Frankrig	10.650	5	Tyskland	298
6	Italien	10.578	6	Storbritannien	286
7	Spanien	7.150	7	Slovakiet	253
8	Polen	6.072	8	Østrig	250
9	Portugal	6.038	9	Irland	234
10	Sverige	3.904	10	Tjekkiet	218
11	Schweiz	3.428	11	Grækenland	217
12	Tyrkiet	3.357	12	Slovenien	207
13	Nederlandene	3.160	13	Norge	206
14	Rumænien	2.983	14	USA	199
15	Grækenland	2.436	15	Nederlandene	192
16	Tjekkiet	2.272	16	Italien	178
17	Østrig	2.085	17	Danmark	177
18	Finland	1.986	18	Frankrig	171
19	Belgien	1.716	19	Belgien	160
20	Slovakiet	1.371	20	Polen	159
21	Ungarn	1.059	21	Spanien	157
22	Irland	1.035	22	Rumænien	135
23	Norge	980	23	Japan	132
24	Danmark	973	24	Estland	117
25	Bulgarien	621	25	Ungarn	105
26	Kroatien	466	26	Kroatien	104
27	Slovenien	415	27	Litauen	103
28	Litauen	367	28	Bulgarien	86
29	Estland	153	29	Letland	65
30	Letland	146	30	Tyrkiet	45
31	Cypern	16	31	Island	31
32	Island	10	32	Malta	22
33	Malta	9	33	Cypern	15

Datakilde: EUROSTAT, Graduates in ISCED 3 to 6 by field of education. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/education/data/database>

Målt i absolutte tal ligger Danmark med 973 ph.d.-grader tildelt i 2007 på en 24. plads blandt 33 lande umiddelbart efter Irland og Norge, se tabel 1.3.1. Sat i forhold til befolkningsstørrelse ligger Portugal øverst efterfulgt af Schweiz, Sverige og Finland, mens Danmark med 177 ph.d.-grader per mio. indbyggere i 2007 ligger på en 17. plads blandt de 33 lande, som der er EUROSTAT-data for. Danmarks placering i 2007-opgørelsen svarer stort set til placeringen i 2006, dog har Italien overhalet Danmark, således at Danmark er gået en plads ned.

I Danmark er universiteternes årlige ph.d.-nyoptag vokset kraftigt inden for de seneste år. På den baggrund vil det absolutte antal tildelte ph.d.-grader i Danmark forventeligt stige i de kommende års statistikker. I hvilket omfang en forøget dansk forskeruddannelsesindsats fører til en højere dansk placering i landesammenligningerne i de kommende år, afhænger dog også af udviklingen i de øvrige lande, hvad angår nyoptag, gennemførelsesprocenter mv.

TABEL 1.3.2. PH.D.-GRADER (ISCED 6) FORDELT PÅ VIDENSKABELIGE HOVEDOMRÅDER, 2007

Teknisk videnskab		Naturvidenskab		Sundhedsvidenskab		Humaniora inkl. pædagogik	
1	Sverige 26%	1	Frankrig 48%	1	Grækenland 58%	1	Portugal 41%
2	Tjekkiet 25%	2	Norge 40%	2	Nederlandene 32%	2	Ungarn 27%
	Danmark 25%	3	Irland 39%		Japan 32%		Estland 27%
4	Japan 22%	4	Estland 36%	4	Tyskland 31%	4	USA 26%
5	Østrig 21%	5	Belgien 32%	5	Sverige 29%	5	Letland 25%
6	Finland 20%	6	Schweiz 31%	6	Rumænien 27%	6	Tyrkiet 25%
	Litauen 20%	7	Spanien 30%	7	Danmark 26%	7	Polen 24%
8	Italien 19%		Storbritannien 30%	8	Schweiz 24%	8	Bulgarien 23%
	Bulgarien 19%	9	Slovenien 28%	9	Norge 23%	9	Slovakiet 22%
10	Slovakiet 18%	10	Tyskland 27%	10	Polen 21%	10	Rumænien 19%
	Slovenien 18%	11	Kroatien 25%	11	Kroatien 20%		Irland 19%
12	Nederlandene 17%		Portugal 25%	12	Belgien 18%		Kroatien 19%
	Polen 17%		Italien 25%	13	Storbritannien 16%		Finland 19%
	Letland 17%	14	Finland 24%	14	Spanien 15%	14	Frankrig 18%
	Rumænien 17%		Litauen 24%		Tyrkiet 15%	15	Østrig 17%
16	Belgien 16%		Sverige 24%		Finland 15%		Storbritannien 17%
	Kroatien 16%	17	USA 23%	17	USA 14%		Slovenien 17%
18	Tyrkiet 15%		Ungarn 23%	18	Italien 13%	18	Spanien 16%
	Storbritannien 15%	19	Letland 22%		Estland 13%		Italien 16%
	Irland 15%		Tjekkiet 22%		Slovakiet 13%	20	Norge 14%
21	USA 14%	21	Østrig 21%	21	Bulgarien 12%		Danmark 14%
22	Schweiz 12%	22	Slovakiet 20%		Tjekkiet 12%		Tjekkiet 14%
	Estland 12%	23	Bulgarien 18%	23	Letland 11%	23	Litauen 13%
	Portugal 12%	24	Polen 16%		Litauen 11%		Belgien 13%
25	Frankrig 11%		Japan 16%		Ungarn 11%	25	Tyskland 12%
26	Grækenland 10%	26	Nederlandene 16%		Irland 11%	26	Grækenland 11%
		27	Danmark 15%	27	Slovenien 9%		Japan 11%
27	Tyskland 9%		Tyrkiet 15%	28	Portugal 8%	28	Sverige 10%
	Spanien 9%	29	Grækenland 12%	29	Østrig 4%	29	Schweiz 8%
	Ungarn 9%	30	Rumænien 10%	30	Frankrig 3%	30	Nederlandene 7%
30	Norge 5%						

Datakilde: EUROSTAT, Graduates in ISCED 3 to 6 by field of education and sex. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/education/data/database>

De 973 danske ph.d.-grader tildelt i 2007 kan i OECD-tabellen underopdeles på hovedområder. Således er 137 danske ph.d.-grader i 2007 erhvervet inden for humaniora og pædagogik, opgjort under ét svarende til 14 pct. af de danske ph.d.-grader dette år. Tilsvarende var 105 danske ph.d.-grader samfundsvidenskabelige (svarende til knap 11 pct.), 150 naturvidenskabelige (15 pct.), 84 jordbrugs- og veterinærvidenskabelige (9 pct.), 241 teknisk-videnskabelige (25 pct.) og endelig 256 (26 pct.) inden for sundhedsvidenskab.

På samme vis kan ph.d.-graderne fra de øvrige lande underopdeles på hovedområder. For hvert land er det absolutte antal ph.d.-grader i 2007 opgjort i tabel 1.3.1, mens tabel 1.3.2 viser den samme population af ph.d.-grader fordelt procentuelt på hovedområderne. Det samlede antal ph.d.-grader i hvert land er 100 pct. I eksempelvis USA blev der tildelt 60.616 ph.d.-grader i 2007, hvoraf 8.301 svarende til 14 pct. var inden for det teknisk-videnskabelige område. Dermed udgør de teknisk videnskabelige ph.d.-grader en relativt lille andel af samtlige amerikanske ph.d.-grader sammenlignet med de øvrige lande.

Samfundsvidenskab		Jordbrugs- og veterinærvidenskab	
1 Østrig	31%	1 Ungarn	9%
Portugal	31%	Danmark	9%
3 Litauen	28%	3 Tyrkiet	8%
4 Bulgarien	22%	Nederlandene	8%
5 Slovenien	21%	Polen	8%
6 Tyrkiet	20%	6 Tjekkiet	7%
Italien	20%	Kroatien	7%
8 USA	19%	Japan	7%
Storbritannien	19%	9 Italien	6%
Nederlandene	19%	Rumænien	6%
Frankrig	19%	Slovakiet	6%
12 Letland	18%	12 Litauen	5%
Spanien	18%	Østrig	5%
Finland	18%	Belgien	5%
Schweiz	18%	15 Bulgarien	4%
16 Slovakiet	17%	Norge	4%
Ungarn	17%	Slovenien	4%
Tyskland	17%	Schweiz	4%
19 Rumænien	16%	Tyskland	4%
20 Belgien	15%	20 Letland	3%
21 Tjekkiet	14%	Estland	3%
22 Kroatien	13%	Spanien	3%
Irland	13%	Grækenland	3%
Norge	13%	24 Irland	2%
25 Polen	12%	Sverige	2%
26 Danmark	11%	Finland	2%
27 Japan	10%	USA	2%
Sverige	10%	28 Storbritannien	1%
29 Estland	8%	Portugal	1%
30 Grækenland	7%	30 Frankrig	0%

DET EUROPÆISKE FORSKNINGSRÅD (ERC)

Det Europæiske Forskningsråd (ERC) støtter såkaldt "frontier research", hvilket bedst kan forklares som risikobetonet grundforskning, der er af verdensklasse. ERC er oprettet i 2007, og midlerne stammer fra IDEAS, det ene af de fire delprogrammer i EU's 7. rammeprogram. Hovedformålet med ERC er at stimulere fremragende videnskabelige talenter ved at støtte videnskab og kreativitet på et højt niveau inden for europæisk grundforskning. Forskningen fungerer ud fra det såkaldte "bottom-up" princip og kan udføres inden for alle videnskabelige discipliner.

ERC er modsat andre dele af EU's rammeprogram *ikke* bundet af på forhånd definerede emner og tematiske prioriteringer. Dette giver mulighed for at uddele forskningsmidlerne til nye og lovende områder, hvor udvælgelses-kriteriet alene er høj videnskabelig kvalitet af hovedforsker, projekt og forskningsmiljø ved værtsinstitutionen. Forskningsmidler fra ERC uddeles således i åben konkurrence mellem de bedste forskere. Disse kan enten være i begyndelsen af deres karriere (*starting grants*) eller have mange års erfaring (*advanced grants*). Forskerne, der støttes af ERC, kan komme fra alle lande i verden, idet det dog forudsættes, at ansættelsesstedet er i et EU- eller FP7-associeret land. ERC's vurderingskriterier omfatter den videnskabelige kvalitet af stipendieansøgeren, kvaliteten af det forskningsprojekt, som ansøgeren påtænker at gennemføre, samt en vurdering af det videnskabelige miljø ved den institution, hvor stipendiaten påtænker at gennemføre sit projekt.

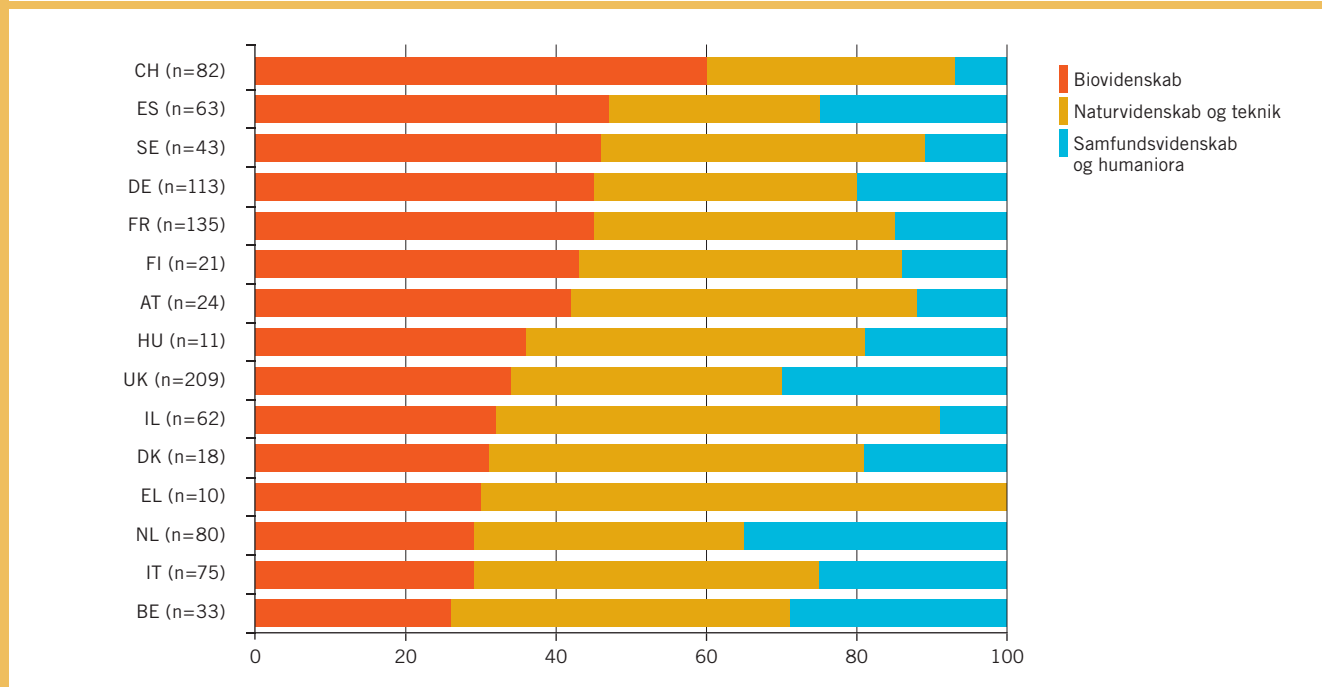
Figur 1.3.1 viser ERC-stipendierne brudt ned på de tre faglige hoveddomæner, som Det Europæiske Forskningsråd opererer med: Henholdsvis humaniora og samfundsvidenskab under ét, biovidenskab (Life Sciences) samt naturvidenskab og teknik under ét. Her er mønsteret tilsvarende, at Danmark har klaret sig nogenlunde lige godt inden for alle tre domæner. Med 3 ud af 198 humanistiske og samfundsvidenskabelige ERC-stipendiater huser Danmark 1,5 pct. af alle stipendiaterne fra dette domæne. Med 5 af de 355 ERC-stipendiater inden for biovidenskab huser Danmark 1,4 pct. af disse, mens de i alt 10 danskbaserede ERC-stipendiater inden for naturvidenskab og teknik svarer til 2,2 pct. af de 461 stipendiater under dette domæne.

S, ANTAL OG PCT., 2007-2009						
ERC Advanced Grants						
Antal og procent				Antal i f.t. mio. indbyggere		
1	UK	108	22,5%	1	CH	6,7
2	FR	66	13,8%	2	IL	3,3
3	DE	55	11,5%	3	SE	2,9
4	CH	51	10,6%	4	NL	2,1
5	NL	35	7,3%	5	UK	1,8
6	IT	34	7,1%	6	AT	1,7
7	SE	27	5,6%	7	FI	1,5
8	IL	24	5,0%	8	DK	1,3
9	ES	20	4,2%	9	FR	1,1
10	AT	14	2,9%	10	NO	1,0
11	FI	8	1,7%	11	CY	0,9
12	BE	7	1,5%	12	DE	0,7
	DK	7	1,5%		BE	0,7
13	NO	5	1,0%	14	IT	0,6
14	HU	4	0,8%	15	ES	0,4
15	EL	3	0,6%		HU	0,4
16	CZ	2	0,4%	17	EL	0,3
	PL	2	0,4%	18	IE	0,2
	PT	2	0,4%		CZ	0,2
19	BG	1	0,2%		PT	0,2
	CY	1	0,2%	21	BG	0,1
	IE	1	0,2%		IS	0,1
	IS	1	0,2%		PL	0,1
	TR	1	0,2%	24	TR	0,01
		479	100%			

ERC Starting Grants				Antal i f.t. mio. indbyggere		
Antal og procent						
1	UK	101	18,9%	1	IL	5,3
2	FR	69	12,9%	2	CH	4,1
3	DE	58	10,8%	3	NL	2,7
4	NL	45	8,4%	4	FI	2,4
5	ES	43	8,0%		BE	2,4
6	IT	41	7,7%	6	DK	2,0
7	IL	38	7,1%	7	CY	1,8
8	CH	31	5,8%	8	SE	1,7
9	BE	26	4,9%	9	UK	1,6
10	SE	16	3,0%	10	AT	1,2
11	FI	13	2,4%	11	IE	1,1
12	DK	11	2,1%		FR	1,1
13	AT	10	1,9%	13	ES	0,9
14	EL	7	1,3%	14	EE	0,8
	HU	7	1,3%	15	DE	0,7
16	PT	6	1,1%		HU	0,7
17	IE	5	0,9%		IT	0,7
18	CY	2	0,4%		EL	0,7
	PL	2	0,4%	19	PT	0,6
20	BG	1	0,2%	20	NO	0,2
	CZ	1	0,2%	21	BG	0,1
	EE	1	0,2%		CZ	0,1
	NO	1	0,2%		PL	0,1
		535	100%			

FORSKNINGSBAROMETER 2010 45

FIGUR 1.3.1. ERC-STIPENDIATER OPDELT PÅ VÆRTSLAND OG VIDENSKABELIGT DOMÆNE, I PCT., 2007-2009



Datakilde: Lister over bevillingsmodtagere trukket fra erc.europa.eu

1.4.

1.4. DANSKE UNIVERSITETER PÅ INTERNATIONALE RANGLISTER

I dette afsnit belyses danske universiteters placering på en række forskellige internationale universitetsranglister. Blandt de lister, som søger at beskrive universiteternes (forsknings) kvalitet, er *World University Ranking*, som hidtil er udgivet af Times Higher Education i Storbritannien samt *Academic Ranking of World Universities*, som udarbejdes af Shanghai Jiao Tong University i Kina. Endvidere præsenteres en universitetsrangliste, udarbejdet af *Center for Science and Technology Studies* ved Leiden Universitet i Nederlandene, baseret på bibliometriske indikatorer (Crown Indicators). I diskussionerne af førende universiteter henvises der ofte til de pågældende tre universitetsranglister. Samtidig illustrerer netop disse lister også de udfordringer, der er ved at anvende universitetsranglister.

Den nyeste udgave af den bibliometriske universitetsrangliste fra Leiden (Crown Indicators) er i 2010 udarbejdet i flere alternative versioner i et forsøg på at tage højde for kritikpunkter i forhold til tidligere anvendte kriterier og metoder. Ligeledes er der varslet større metodiske ændringer i den næstkommende udgave af den britiskbaserede universitetsrangliste *World University Ranking*. Hidtil er denne liste årligt blevet udgivet af *Times Higher Education* med firmaet QS som dataleverandør. Fremover forventer *Times Higher Education* imidlertid i stedet at anvende data fra Thomson Reuters, mens QS fortsætter med de hidtil anvendte data. Metode og databeskrivelser samt de årlige lister er tilgængelige fra firmaernes respektive hjemmesider.¹² Således er Europa-kommissionen langt fremme med udviklingen af

en ny global, multidimensionelt rangliste, "U-Multirank", som forventes introduceret i 2011. Det er intentionen, at det nye europæiske rangsystem skal anvende en bredere palet af indikatorer, som inddrager flere af universiteternes aktiviteter fx undervisnings- og læringprofil, videnspredning, internationalisering og universiteternes regionale engagement. Ved eksplicit at beskrive samt opgøre den institutionelle diversitet i det europæiske universitetslandskab er det tanken, at forskellige former for kvalitet og excellence ved universiteterne skal synliggøres.

Som en særlig tilføjelse til denne udgave af forskningsbarometeret er afsnittet om universitetsranglister desuden udvidet med Tilburgs rangliste over *economic schools* samt den liste over *Business Schools*, som udgives af det fransk-baserede Eduniversal. Resultater fra disse to lister inkluderes i forskningsbarometeret for at belyse universitetslandskabet inden for det samfundsvidenskabelige hovedområde. Af hensyn til sammenligneligheden er hver af de fem lister opgjort på lande blandt de 100 bedste universiteter i verden.

De fem ranglister, der benyttes som indikatorer på danske universiteters placering internationalt, bygger på forskellige metoder og data, og ranglisterne når derfor ikke overraskende frem til forskellige resultater. Der er dog også ligheder mellem ranglisterne, hvilket bl.a. viser sig ved, at listerne alle peger på en dominans af amerikanske universiteter blandt de højest rangerende i verden. Graden af amerikansk dominans er dog varierende.

12) TIMES HIGHER EDUCATION: [HTTP://WWW.TIMESHIGHEREDUCATION.CO.UK/WUR.HTML](http://www.timeshighereducation.co.uk/wur.html)
QS: [HTTP://WWW.TOPUNIVERSITIES.COM/](http://www.topuniversities.com/) LEIDEN: [HTTP://WWW.SOCIALSCIENCES.LEIDEN.EDU/CWTS/PRODUCTS-SERVICES/LEIDEN-RANKING-2010-CWTS](http://www.socialsciences.leiden.edu/cwts/products-services/leiden-ranking-2010-cwts)
OG ACADEMIC RANKING OF WORLD UNIVERSITIES: [WWW.ARWU.ORG/](http://www.arwu.org/)

TABEL 1.4.1. VERDENS 100 BEDSTE UNIVERSITETER FORDELT PÅ LANDE I HENHOLD TIL TIMES HIGHER EDUCATION (THE)

World University Ranking Times Higher Education (THE)							
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Placering i seneste år
USA	35	31	33	37	37	32	1
Storbritannien	14	13	15	19	17	18	2
Australien	11	12	7	8	7	8	3
Japan	4	3	3	4	4	6	4
Kina inkl. Hong Kong	5	7	5	6	5	5	5
Canada	3	3	3	6	5	4	6
Nederlandene	4	4	7	4	4	4	6
Tyskland	5	2	3	3	3	4	6
Schweiz	2	4	5	1	3	4	6
Frankrig	4	5	5	2	2	2	10
Singapore	2	2	2	2	2	2	10
Danmark*	1	1	1	1	2	2	10
Sydkorea		1	1	1	2	2	10
Sverige				1	2	2	10
Irland	1		1	1	1	2	10
Belgien	2	3	2	1	1	1	16
New Zealand	1	1	2	1	1	1	16
Taiwan						1	16
Finland		1		1	1		
Israel	1	1			1		
Østrig	2	2	1	1			
Indien	1	2	2				
Rusland	1	1	1				
Mexico		1	1				
Malaysia	1						

*Danske Universiteter: Københavns Uni. (alle årene) og Aarhus Uni. (2008-2009)

Antal lande i top-100	20	21	20	19	19	18
heraf universiteter i USA og Storbritannien	49	44	48	56	54	50
heraf universiteter i engelsktalende lande (USA, Storbritannien, Australien, Canada, Singapore, Irland, New Zealand & Indien)	68	64	65	74	70	67
heraf universiteter i Europa*	35	35	40	35	36	39
heraf universiteter i BRIC-lande	7	10	8	6	5	5
heraf universiteter i Asien, Australien og New Zealand*	27	30	23	22	22	25

*Israel og Rusland er inkluderet i Asien og ikke i Europa

Datakilde: www.timeshighereducation.co.uk

TABEL 1.4.2. DANSKE UNIVERSITETERS PLACERING BLANDT DE BEDSTE UNIVERSITETER I VERDEN I HENHOLD TIL TIMES HIGHER EDUCATIONS ÅRLIGE UNIVERSITETSRANGLISTE, 2004-2009

	Samlet placering	Arts & Humanities	Engineering & IT	Life Sciences & Biomedicine	Natural Sciences	Social Sciences
KU 2004	63	23	-	-	44	35
KU 2005	66	18	-	78	49	50
KU 2006	54	26	-	44	47	40
KU 2007	93	67	319	62	81	45
KU 2008	48	58	281	59	75	31
KU 2009	51	68	-	86	72	36
AU 2004	127	-	-	54	39	52
AU 2005	138	-	-	68	47	-
AU 2006	126	-	-	86	64	-
AU 2007	114	120	226	142	102	166
AU 2008	81	100	230	127	92	94
AU 2009	63	80	182	64	71	88

Danske universiteters placering blandt de 200 bedste universiteter i verden i henhold til Times Higher Educations årlige World University Ranking, 2004-2009						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
KU	63	66	54	93	48	51
AU	127	138	126	114	81	63
DTU	145	154	194	130	133	159

Kilde: www.timeshighereducation.co.uk

Note: Universiteternes samlede placering bygger både på fagfællebedømmelse (hvor data for de enkelte hovedområder er angivet i tabellen) og på en række andre indikatorer.

THE - TIMES HIGHER EDUCATION: WORLD UNIVERSITY RANKING

Den årlige THE-universitetsrangliste er speciel, ved at den i betydeligt omfang bygger på fagfællebedømmelser af institutionernes omdømme baseret på vurderinger fra forskere fra en vifte af lande, hvor forskerne hver især udpeger universiteter, der vurderes som værende førende. I 2009-opgørelsen har mere end 9.000 forskere således bidraget med vurderinger af de universiteter, som vedkommende forsker anser for at være førende inden for sit eget område. Herudover er ranglisten desuden baseret på fem øvrige kriterier, som alle vægter lavere. Der er tidligere justeret på vægtningen mellem indikatorerne i ranglisten, jævnfør bl.a. beskrivelsen i 2009-forskningsbarometeret og på www.timeshighereducation.co.uk. Antallet af forskere, der bidrager til fagfællebedømmelsen, er desuden forøget markant, siden ranglisten første gang blev udarbejdet for 2004.

Den omfattende brug af fagfællebedømmelser i den årlige universitetsrangliste fra THE har både fordele og ulemper. Blandt fordelene er, at alle fagområder kan indgå ligeligt modsat de bibliometriske indikatorer, som dækker fagområderne med varierende styrke. Tilsvarende kan THE-listen opgøre universiteternes placering, som de *aktuelt* opfattes af forskere verden rundt, modsat mere bagudskuende indikatorer som fx nobelpriser og citationer. Der er dog også klare ulemper ved brugen af fagfællebedømmelser. Hvordan sikres det fx, at forskerne, der indgår i undersøgelsen, både lande- og fagmæssigt reflekterer det globale universitetslandskab i et passende omfang. Således har det eksempelvis været diskuteret, i hvilket omfang det begrænsede antal tyske universiteter i top-100 (4 i 2009) skyldes, at der indgår (for) få tyske forskere blandt de knap 9.400 forskere, som har bidraget til universitetsvurderingerne.

BOKS 1.4.1. INDIKATORER OG DERES VÆGT I WORLD UNIVERSITY RANKING FRA TIMES HIGHER EDUCATION

Kriterium	Indikatorer	Vægt
Fagfællebedømmelse	9.386 forskere (i 2009) har hver især haft mulighed for at angive op til 30 universiteter i verden, som de vurderede var førende inden for vedkommende forskers eget område	40 %
	3.281 (i 2009) rekrutteringsansvarlige ved virksomheder, der ansætter universitetsuddannede	10 %
Forskningens excellence	Antallet af citationer af publikationer udgået fra et universitet sættes i forhold til antallet af ansatte (årsværk)	20 %
Undervisningskvalitet	Ratio mellem antal studenter og universitetslærere	20 %
International orientering	Andel af udenlandske studenter	5 %
	Andel af udlændinge blandt universitetslærerne	5 %

Kilde: World University Rankings 2009.

I alt er der 18 lande, som ifølge THE's *World University Ranking* huser et eller flere af verdens 100 førende universiteter. Amerikanske universiteter tegner sig for omkring en tredjedel af de bedste universiteter, mens Storbritannien med 18 top-100 universiteter er det land, som rummer næstflest af de førende universiteter ifølge THE-listen. Samlet tegner de ni europæiske lande på listen sig for godt en tredjedel af de 100 bedste universiteter, mens asiatiske lande samt Australien (8) og New Zealand (1) samlet ligger lidt lavere med 25 af de 100 førende universiteter, heraf 5 i Kina (inkl. Hongkong) og 6 i Japan. Blandt de nordiske lande har både Danmark og Sverige to universiteter i top-100 henholdsvis med Københavns Universitet som nr. 51 og Aarhus Universitet som nr. 63 samt Lund som nr. 67 og Uppsala som nummer 75 i verden. I 2009-udgaven, ligger Oslo Universitet desuden som nummer 101, mens Helsingfors Universitet ligger på en delt 108. plads.

I et lidt bredere perspektiv – omfattende de 200 bedste universiteter i verden – er der tre danske universiteter på top-200 listen. Københavns Universitet er nr. 51, Aarhus Universitet er nr. 63, og DTU er nr. 159. Ser man på udviklingen i de danske universiteters placering mellem 2004 og 2009, er der nogle større udsving i placeringen for Københavns Universitet og DTU, jævnfør tabel 1.4.2. Københavns Universitet befinder sig i top-100 gennem hele den seksårige periode, som ranglisten er udarbejdet for,

mens Aarhus Universitet i 2008 og 2009 for første gang også optræder i top-100. Ser man alene på de europæiske universiteters placering, er Københavns Universitet nummer 15, mens Aarhus Universitet er nummer 20, begge i 2009-udgaven af ranglisten.

**SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY:
ACADEMIC RANKING OF WORLD UNIVERSITIES
(ARWU)**

ARWU-opgørelsen, som udarbejdes af *Shanghai Jiao Tong University*, søger at opgøre de 500 bedste universiteter i verden. Den præcise placering for de øverste 100 universiteter angives, mens de resterende 400 universiteter i opgørelsen er indplaceret i intervalgrupper. Sammenlignet med den engelske THE-opgørelse er *Academic Ranking of World Universities (ARWU)* med sit fokus på nobelpriser, Fields-medaljer, artikler i Science og Nature samt brug af bibliometri betydeligt mere fokuseret på det naturvidenskabelige hovedområde. Endvidere indgår uddannelserne ikke som et eksplicit kriterium i ARWU-listen. Tidsmæssigt kan ARWU desuden beskrives som værende mere fokuseret på opgørelser i et bredere tidsperspektiv, idet point for alumner, der modtager nobelpriser og Fields-medaljer, især vil komme ældre universiteter til gode.



BOKS 1.4.2. INDIKATORER OG DERES VÆGT I ACADEMIC RANKING OF WORLD UNIVERSITIES (ARWU, 2010)

Kriterium	Indikatorer	Vægt
Undervisningskvalitet	1. Alumner fra institutionen, som har fået en Nobelpris eller Fields medalje	10 %
Kvalitet af lærerstaben	2. Videnskabeligt personale fra institutionen, som har fået en nobelpris eller en Fieldsmedalje	20 %
	3. Meget citerede forskere inden for 21 forskellige emneområder	20 %
Forskningsresultater	4. Artikler publiceret i Nature eller Science	20 %
	5. Artikler indekseret i Science Citation Index - Expanded og Social Science Citation Index	20 %
Institutionsstørrelse	6. Akademisk performance i forhold til institutionens størrelse målt i antal akademiske årsværk	10 %

Kilde: www.arwu.org

TABEL 1.4.3. VERDENS 100 BEDSTE UNIVERSITETER FORDELT PÅ LANDE I HENHOLD TIL SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY, 2003-2010

Academic Ranking of World Universities (ARWU) Shanghai Jiao Tong University									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Placering i seneste år
USA	58	51	53	54	54	54	55	55	1
Storbritannien	9	11	11	11	11	11	11	11	2
Tyskland	5	7	5	5	6	6	5	5	3
Japan	5	5	5	6	6	4	5	5	3
Canada	4	4	4	4	4	4	4	3	5
Sverige	3	4	4	4	4	4	3	3	5
Australien	2	2	2	2	2	3	3	3	5
Frankrig	2	4	4	4	4	3	3	3	5
Schweiz	3	3	3	3	3	3	3	3	5
Nederlandene	3	2	2	2	2	2	2	2	10
Danmark*	1	1	1	1	1	2	2	2	10
Finland	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Israel	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Norge	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Rusland			1	1	1	1	1	1	12
Belgien	1							1	12
Italien	1	1	1	1					
Østrig	1	1	1						

*Danske Universiteter: Københavns Uni. (alle årene) og Aarhus Uni. (2008-2009)

Antal lande i top-100	17	16	17	16	15	15	15	16	
heraf universiteter i USA og Storbritannien	67	62	64	65	65	65	66	66	
heraf universiteter i engelsktalende lande (USA, Storbritannien, Australien og Canada)	73	68	70	71	71	72	73	72	
heraf universiteter Europa*	31	36	34	33	33	33	31	31	
heraf universiteter i BRIC-lande			1	1	1	1	1	1	
heraf universiteter i Asien, Australien og New Zealand*	8	8	9	10	10	9	10	10	

*Israel og Rusland er inkluderet i Asien og ikke i Europa

DANSKE UNIVERSITETERS PLACERING I ACADEMIC RANKING OF WORLD UNIVERSITIES (ARWU) 2003-2010

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Københavns Universitet	65	59	57	56	46	45	43	40
Aarhus Universitet	102-151	101-152	101-152	102-150	102-150	93	97	98
Danmarks Tekniske Universitet	201-250	153-201	153-202	151-200	151-202	152-200	152-200	151-200
Syddansk Universitet	251-300	202-301	203-300	201-300	203-304	303-401	303-401	301-400

Datakilde: <http://www.arwu.org>

Sammenlignet med det forrige forskningsbarometer er der i den mellemliggende periode udgivet både en 2009- og en 2010-udgave af den kinesiske universitetsrangliste. Ser man på de 100 bedst placerede universiteter på ARWU-listen, er det overordnede mønster stabilt gennem de nu 8 år, som listen er udarbejdet for. Amerikanske universiteter tegner sig for over halvdelen af top-100 universiteterne gennem hele perioden. Storbritannien er på en klar andenplads i alle opgørelsesår, mens Japan og Tyskland ligger på en delt tredjeplads begge med fem top-100 universiteter i 2010. Europa tegner sig for ca. en tredjedel af verdens førende universiteter, og i 2010-opgørelsen er der i alt 16 lande, som huser mindst ét universitet i top-100. Ser man på de nordiske lande, ligger Sverige højest med tre universiteter (universiteterne i Stockholm og Uppsala samt Karolinska Institutet). Med inkluderingen af Aarhus Universitet i 2008-, 2009- og 2010-udgaverne af top-100 er Danmark kommet med i den lille gruppe på kun 11 lande, der rummer mindst to af verdens førende universiteter.

I 2010-udgaven af ARWU-listen ligger Københavns Universitet som nr. 40 i verden, hvilket er en lille fremgang i forhold til de tidligere opgørelser, mens Aarhus Universitet er gået én plads tilbage til nummer 98 på verdensplan. Det er kun for de 100 bedst placerede universiteter, at ARWU offentliggør den præcise placering for hver enkelt institution, mens de øvrige universiteter opgøres i intervalgrupper, jf. tabel 1.4.3 nederst. Ser man alene på de europæiske universiteters placering på ARWU-ranglisten, lå Københavns Universitet nummer 8 i 2009 og nummer 7 i 2010.

LEIDENS CROWN INDICATORS

Med anvendelsen af Crown Indicators søger forskerne bag Leiden-ranglisten at benytte særligt robuste data vedr. publikationer og citationer sammenlignet med de øvrige ranglister, idet man søger at tage højde for forskellig citationspraksis inden for forskellige discipliner. I en simpel opgørelse af citationer per publikation vil teknisk videnskabelige institutioner fx ofte stå dårligere end institutioner med sundhedsvidenskabelig forskning, hvor citeringstraditionerne er anderledes. Men også inden for et enkelt videnskabeligt hovedområde som fx naturvidenskab er der forskelle mellem disciplinerne. For eksempel vil et universitet med et stort matematisk forskningsmiljø ofte få færre citationer end et universitet med et stort molekylærbiologisk forskningsmiljø.

Leiden-universitetsranglisten anvender en bibliometrisk metode til at opgøre de førende universiteter dels på verdensplan og dels i Europa. Listen udarbejdes i flere deludgaver, som med stigende raffinement søger at opgøre de førende universiteter. Første del af Leiden-opgørelsen består af en simpel optælling af antal publikationer per universitet. Her vil store universiteter typisk optræde højt på listen. Anden del består af en simpel optælling af citationer per publikation. Her vil store universiteter med meget forskning inden for bestemte dele af natur- og sundhedsvidenskab kunne opnå høj placering på listen. I tredje del af listen ganges antallet af publikationer med antallet af citationer. Denne delopgørelse viser universiteternes samlede synlighed. Endelig indgår en fjerde indikator: Crown Indicators, som er den primære del af universitetsranglisten.

Crown-indikatoren opgjort for et universitet udtrykker universitetets citations-impact i netop de forskningsområder, som det pågældende universitet publicerer indenfor – sammenlignet med verdensgennemsnittet for samme forskningsområder. Ud fra en liste med *Web of Science*-emneområder har forskerne bag ranglisten udtaget alle tidsskrifter inden for hvert af de emneområder, som det enkelte universitet publicerer indenfor. Derefter er et gennemsnitligt citationsantal per publikation i disse tidsskrifter beregnet. Det universitetsspecifikke citationsgennemsnit sættes herefter i relation til verdenscitationsgennemsnittet for det pågældende forskningsområde. Opgørelsen dækker en fireårig periode, og der anvendes ikke fraktionering. Det betyder, at hver publikation tæller fuldt med hos hver af de institutioner, hvorfra forfatteren(erne) kommer.

Hidtil har Leiden-ranglisten rummet én beregning af Crown-indikatoren per universitet. I den nyeste udgave af listen indgår der nu yderligere en *alternativ* Crown-indikator, hvortil der anvendes en anderledes måde at foretage fagområdenormaliseringen på. Forsimplet er spørgsmålet, om man for hvert universitet enten summerer alle publikationerne og emneområderne, før man dividerer, eller om man alternativt dividerer den enkelte publikation med emneområdets citationsaktivitet og så derefter summerer alle disse normaliseringer. Den gamle *crown indicator* vægter de samme publikationstyper forskelligt fra emneområde til emneområde, hvor publikationer inden for emneområder med høj forventet citationsaktivitet fik en højere vægt. Den nye alternative *crown indicator* tager højde for dette, idet alle publikationer vægter lige meget uanset emneområde. Sammenlignes den

oprindelige og den alternative Crown-indikator, er effekten for de danske universiteters vedkommende, at både Københavns og Aarhus Universitet rykker fra at ligge lige uden for verdens top-100 til at ligge lige inden for top-100. Omvendt rykker DTU, som er bedst placerede danske universitet på listen, nogle pladser ned.

Den nyeste udgave af Leiden-ranglisten søger yderligere at tage højde for et andet metodisk kritikpunkt: Universiteternes placeringer på ranglister er stærkt påvirket af den tærskelværdi, målt på størrelse, som indledningsvis anvendes til at definere den population af universiteter, som listeplaceringen beregnes ud fra. Mindre universiteter, der ikke er til stede i top-100 målt på størrelsen, kan indtage en høj placering i efterfølgende effektplaceringer, hvis størrelsetærsklen sænkes. Eksempelvis er Yale University målt med *crown indicators* nummer 15 i verden, hvis udgangspunktet er de 100 største universiteter (målt på antal publikationer), men Yale falder til nummer 25 på verdenslisten, hvis udgangspunktet derimod er de 500 største universiteter, idet 10 mindre universiteter springer ind på listen foran Yale.

Leiden-universitetsranglisten er på baggrund af de to metodiske kritikpunkter i den nyeste 2010-udgave udarbejdet i fem alternative versioner: tre lister for verdens bedste universiteter baseret på hhv. de 100, 250 og 500 største universiteter. Herudover præsenteres yderligere en top-100 og en top-250 over europæiske universiteter. Hver af de fem lister rummer yderligere en række bibliometriske 'mellemregninger' svarende til opgørelseskategorierne i boks 1.4.3. Samlet rummer 2010-udgaven af Leiden universitetsranglisten således i alt 25 dellister med bud på de bedste universiteter i verden og i Europa.

Landeoversigten i tabel 1.4.4 viser, at de førende universiteter i verden ifølge Crown Indicator-listen i meget betydelig grad er koncentreret i USA, stort set svarende til fordelingen i den forrige opgørelse. Det ses endvidere, at Storbritannien samt Schweiz og Nederlandene også er godt repræsenteret på listen. Herudover er Danmark, Belgien og Finland de eneste tre europæiske lande med universiteter i toppen af listen. Sammenlignet med de øvrige universitetsranglister er den begrænsede repræsentation af franske og tyske univer-

TABEL 1.4.4. VERDENS 100 BEDSTE UNIVERSITETER FORDELT PÅ LANDE I HENHOLD TIL CROWN INDICATORS, CENTER FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY STUDIES, LEIDEN UNIVERSITY, 2003-2008

Antal universiteter i top 100 opgjort blande de 250 største universiteter i verden		
	2003-2007	2004-2008
USA	74	71
Storbritannien	7	9
Schweiz	6	6
Nederlandene	5	6
Canada	4	4
Belgien	1	2
Danmark	1	1
Finland	1	1
Tyskland	1	0
Antal lande med universiteter i top-100		
	9	8
heraf universiteter i USA og Storbritannien	81	80
heraf universiteter i engelsktalende lande	85	84
heraf universiteter i Europa	22	25
heraf universiteter i BRIC-lande	0	0
heraf universiteter i Asien, Australien og New Zealand	0	0

Kilde: Center for Science and Technology Studies Leiden University. www.socialsciences.leiden.edu/cwts/products-services/leiden-ranking-2010-cwts/

siteter særligt udpræget på Leiden-listen. Tilsvarende er der heller ingen asiatiske universiteter i verdens top-100 ifølge Crown-indicator opgørelsen.

Ser man nærmere på de danske universiteters placering inden for og uden for top-100, viser oversigten i boks 1.4.3, at Danmarks Tekniske Universitet både i 2009 og 2010-udgaven af Crown Indicator-ranglisten ligger i verdens top-100, når udgangspunkt er de 250 største universiteter. DTU er imellem de to opgørelser gået tre pladser frem. Tilsvarende ligger både KU og AU forsat lige uden for verdens 100 bedste universiteter, når man anvender Crown Indicators metoden. Anvender man derimod den alternative feltnormalisering, som Leiden-listen har introduceret i 2010-listen, ender både DTU, KU og AU med at være blandt de 100 bedste i verden, når udgangspunktet er de 250 største universiteter. Er udgangspunktet derimod de 500 største universiteter, er det forsat DTU som eneste danske universitet, der er i top-100 (både med den traditionelle og den alternative Crown Indicator). Endelig kan det bemærkes, at i Crown Indicator-opgørelsen blandt de 500 største univer-

siteter ryger både KU og AU ud af top-100, idet de bliver overhalet af en række mindre universiteter og ender som hhv. nummer 140 og 149. Et af de mindre universiteter, som overhaler Aarhus Universitet, er Syddansk Universitet, som blandet de 500 største universiteter kommer ind som nummer 142 og dermed ligger på linje med de to store danske universiteter.

Ser man på den europæiske udgave af Leiden-ranglisten (ikke inkluderet i tabelform), ligger DTU - opgjort blandt de 100 største europæiske universiteter – som nummer 7 i Europa målt med Crown Indicators og nummer 9 målt med den alternative Crown Indicator. På samme europæiske top-100 ligger KU (nummer 27) og AU (nummer 29). Den europæiske version af Leiden-listen findes også i en top-250 udgave, og her er DTU placeret som det 12. bedste i Europa målt efter Crown Indicator-metoden, mens de resterende tre danske universiteter ligger ganske tæt på hinanden længere nede på listen, hvor KU er nummer 39, AU nummer 44 og SDU er nummer 41.

BOKS 1.4.3. DANSKE UNIVERSITETERS PLACERING BLANDT VERDENS 100 HØJEST RANGERED E UNIVERSITETER (BASERET PÅ EN UDGANGSPOPULATION AF DE 250 STØRSTE) I LEIDENS BIBLIOMETRISKE UNIVERSITETSRANGLISTE

		2009-listen (2003-2007)		2010-listen (2004-2008*)	
		Placering blandt:		Placering blandt:	
		250 største	100 største	250 største	500 største
1. Antal publikationer (P)	KU	37	38	38	38
	AU	102	93	93	93
	DTU	224	-	224	224
	SDU	-	-	-	337
2. Antal citationer per publikation (CPP)	KU	88	52	86	115
	AU	92	58	104	145
	DTU	160	-	150	214
	SDU	-	-	-	97
3. Samlede antal publikationer ganget med den relative gennemslagskraft (impact) for det givne fagområde (P*CPP/FCSm)	KU	43	41	41	41
	AU	99	82	90	90
	DTU	162	-	172	173
	SDU	-	-	-	294
4a. Antal citationer per publikation divideret med den gennemsnitlige gennemslagskraft (impact) for det givne fagområde (CPP/FCSm). Crown Indicator	KU	114	58	103	140
	AU	105	60	107	149
	DTU	58	-	55	77
	SDU	-	-	-	142
4b. Antal citationer per publikation divideret med den gennemsnitlige gennemslagskraft (impact) i det givne fagområde (CPP/FCSm). Alternative Crown Indicator	KU	-	54	94	123
	AU	-	55	95	124
	DTU	-	-	63	79
	SDU	-	-	-	188

Kilde: Data trukket fra <http://www.socialsciences.leiden.edu/cwts/products-services/leiden-ranking-2010-cwts#introduction>

*Publikationer er opgjort for perioden 2004-2008, mens citationer er opgjort for 2004-2009.

TILBURG UNIVERSITY – TOP-100 RESEARCH RANKING OF ECONOMIC SCHOOLS

Tilburg-ranglisten anvender en simpel metodik baseret på opgørelse i ISI Web of Knowledge af de 100 *economic schools*, som inden for en femårig periode (2004-2008) har publiceret mest i 68 udvalgte videnskabelige tidsskrifter i kategorierne *Econometrics* og *Economics and Finance*. Kun publikationer i kategorierne *article* og *proceedings paper* optælles, alle med vægten én. Ud fra ønsket om at udarbejde en simpel og gennemskuelig rangliste gøres der ikke forsøg på at korrigere for institutionernes størrelse i form af antal forskere/årsværk. Tilsvarende opgøres impact factor ikke for de enkelte tidsskrifter, og der foretages ikke fraktionering for publikationer med flere forfattere. Publikationer med to eller flere forfattere fra samme institution optælles kun én gang per institution. På den hjemmeside, hvor data fra ranglisten præsenteres, er det muligt selv at udarbejde supplerende delopgørelser, herunder også et udtræk for 36 af de 68 tidsskrifter, som den nederlandske universitetssammenslutning tidligere har identificeret.

Den amerikanske dominans på Tilburg-ranglisten over economic schools er med 57 ud af de 100 bedst placerede markant. Storbritannien er med 11 pladser i top-100 placeret på en andenplads efterfulgt af Nederlandene på en tredjeplads med 6 placeringer og Tyskland på en fjerdeplads.

De 100 største universitetsbaserede økonomiske forskningsmiljøer fordeler sig på i alt 17 forskellige lande. Danmark optræder med én plads i top-100 i form af Københavns Universitet som har en score på 124 points, og som dermed er placeret som nummer 54 på listen. Seks andre lande (Belgien, Italien, Kina, Schweiz, Singapore og Østrig) huser ligeledes ét forskningsmiljø i top-100. Samlet fordeler de 100 førende økonomiske forskningsmiljøer sig med 60 i Nordamerika (USA 57 og Canada 3), 6 i Asien (inkl. ét i Kina og Singapore samt to i henholdsvis Australien og Israel) og 30 i 10 forskellige europæiske lande.

Blandt de nordiske lande er det ud over Danmark kun Sverige, som optræder på top-100 listen, hvor to svenske universiteter optræder: *Stockholm Universitet*, som er nummer 81, og *Stockholm School of Economics* (Handelshögskolan i Stockholm), som er nummer 98. Ser man på den allerøverste del af listen, ligger *Harvard University* helt i top med en score på 736 efterfulgt af *University of Chicago* (489) og *University of California, Berkely* (485). *London School of*

TABEL 1.4.5. TILBURGS UNIVERSITETS RANGLISTE OVER VERDENS HØJEST RANGERED E ECONOMIC SCHOOLS, 2004-2008

2004-2008 top-100		antal
1	USA	57
2	Storbritannien	11
3	Nederlandene	6
4	Tyskland	4
5	Canada	3
	Frankrig	3
	Spanien	3
8	Australien	2
	Israel	2
	Sverige	2
11	Belgien	1
	Danmark	1
	Italien	1
	Kina	1
	Schweiz	1
	Singapore	1
	Østrig	1
I alt		100

Kilde: The Tilburg University Top 100 World Economic School Research ranking based on research contribution 2004-2008 (all journals)

Economics and Political Science er på 6. pladsen med 401 point det højest placerede ikke-amerikanske universitet.

EDUNIVERSAL – THE WORLDS TOP 1000 BUSINESS SCHOOLS

Eduniversals liste over førende business schools er indledningsvis baseret på et geografisk bredt sammensat ekspertpanel, som har identificeret 1.000 business schools. Udgangspunkt for ekspertpanelets arbejde har været en bruttoliste på 4.000 institutioner. Ud fra et ønske om indledningsvis at sikre en geografisk bredt baseret bruttoliste har ekspertpanelets identifikations- og vurderingsproces taget udgangspunkt i en liste, på hvilken hvert kontingent og land var tildelt et antal pladser. Bruttolisten over business schools er dannet med udgangspunkt i fire kvantitative kriterier (nationale uddannelsesudgifter per indbygger, BNP, befolkningsstørrelse og antal studerende ved videregående uddannelsesinstitutioner) samt en kvalitativ vurdering af uddannelsesmiljøer og uddannelsestraditioner i landene.

I den efterfølgende proces med vurdering og rangordning af de i første omgang 1.000 identificerede business schools indgår to elementer, som danner grundlag for dels en individuel placering af skolerne og dels en gruppering af skolerne i fem kategorier af business schools. Den højeste kategori består af de 100 bedst placerede skoler, som alle tildeles fem "palmer" i kategorien "Universelle business schools".

Det ene bedømmelseskriterium består af en fagfælle-vurdering, hvor rektorer og dekaner ved de 1000 identificerede business schools bliver bedt om at stemme på de øvrige institutioner på listen. Konkret bliver rektorerne og dekanerne opfordret til at stemme på de business schools, som de selv mener, har et godt ry, og som de vil anbefale andre at studere ved. Forskningskvalitet indgår således ikke som et eksplicit kriterium i dette bedømmelseselement men derimod indirekte i det omfang, at skoler med et godt ry bl.a. har opnået dette i kraft af god forskning. Eduniversals angiver, at stemmeprocenten i denne del af udvælgelses-

processen i 2009-opgørelsen var beskeden - 31 pct. Hver stemmeberettigede kan dog stemme på op til halvdelen af de øvrige skoler på listen. Harvard Business School, som er bedst placeret på listen, har således opnået mere end 700 stemmer.

Som det andet bedømmelseselement indgår et internationaliseringskriterium baseret på fire delelementer:

- Akkrediteringer opnået ved AACSB, EQUIS, AMBA samt statslige akkrediteringer.
- Placeringer på andre større universitetsranglister som *Financial Times*, Shanghai Jiao Tong, *Business Week*, *Asiaweek*, *Wall Street Journal*, *America savings*, *THE* og SMBG.
- Medlemskab af internationale akademiske sammenslutninger/foreninger inklusive EFMD, CLADEA, CEEMAN, EMBA og AAPBS.
- Deltagelse i partnerskabsnetværk af rektorer og dekaner ved business schools internationalt, nationalt og lokalt.

TABEL 1.4.6. EDUNIVERSAL OFFICIAL SELECTION OF BUSINESS SCHOOLS, 2009

De 20 øverst placerede Business School i verden på Eduniversals rangliste		
1	Harvard Business School	USA
2	London Business School	Storbritannien
3	Copenhagen Business School	Danmark
4	MIT – Massachusetts Institute of Technology Sloan School of Management	USA
5	McGill University – Desautels Faculty of Management	Canada
6	Erasmus University – Rotterdam School of Management	Nederlandene
7	INSEAD Europe Campus, France	Frankrig
8	Helsinki School of Economics – Helsingin Kauppakorkeakoulu	Finland
9	ESADE Business School	Spanien
10	Stanford University Graduate School of Business	USA
11	SDA Bocconi School of Management	Italien
12	Stockholm School of Economics	Sverige
13	University of Oxford – Said Business School	Storbritannien
14	IMD – International Institute for Management Development	Schweiz
15	HEC School of Management Paris	Frankrig
16	Columbia University – Columbia Business School	USA
17	Wirtschaftsuniversität Wien – Vienna University of Economics and Business Admin	Østrig
18	Universite Catholique de Louvain – Louvain School of Management	Belgien
19	University of Auckland Business School	New Zealand
20	LSE – London School of Economics and Political Science	Storbritannien

Kilde: <http://eduniversal.net/pressroom>

TABEL 1.4.6 B ANTAL BUSINESS SCHOOLS I TOP-100, 2009		
1	USA	28
2	Frankrig	7
	Storbritannien	7
4	Canada	6
5	Australien	5
	Kina inkl. Hong Kong	5
7	Syd Korea	4
8	Belgien	3
	Japan	3
	Singapore	3
	Spanien	3
12	Indien	2
	Irland	2
	Nederlandene	2
	New Zealand	2
	Sydafrika	2
	Schweiz	2
18	Østrig	1
	Brasilien	1
	Chile	1
	Costa Rica	1
	Tjekkiet	1
	Danmark	1
	Finland	1
	Tyskland	1
	Italien	1
	Mexico	1
	Norge	1
	Polen	1
	Sverige	1
	Taiwan	1
	I alt	100

Kilde: <http://eduniversal.net/pressroom>

Harvard Business School topper 2009-udgaven af Ed-universals liste over business schools med 721 stemmer efterfulgt af London Business School (682 stemmer) og med Copenhagen Business School (640 stemmer) på en tredjeplads umiddelbart foran MIT's Sloan School of Management (597). Samlet set repræsenterer de 100 bedste *business schools* på listen 31 forskellige lande. USA topper listen med 28 skoler efterfulgt af Frankrig og Storbritannien, begge med 7 skoler. Samlet huser 16 forskellige europæiske lande i alt 35 skoler i top-100, mens Asien opgjort inklusive Australien (5) og New Zealand (2) i alt huser 25 skoler. De fire nordiske lande huser hver én skole i top-100. Heraf er CBS i København placeret som nummer 3 i verden, Helsinki School of Economics som nummer 8 og Stockholm School of Economics som nummer 12.

15.

1.5. FORSKNINGSRÉSULTATER

I dette afsnit præsenteres fem opgørelser af forskellige former for forskningsresultater. For hovedparten af disse opgørelser er det muligt at sammenligne alle OECD- og BRIC-lande.

Afsnittet om forskningsresultater omfatter forskellige kategorier af opgørelser af forskningsresultater. Indledningsvis opgøres antallet af videnskabelige publikationer og citationer per land. Herefter følger en opgørelse af antallet af artikler i udvalgte førende tidsskrifter, EPO-patenter samt tre indikatorer for kommercialisering af forskningsresultater fra offentlige forskningsinstitutioner.

VIDENSKABELIGE PUBLIKATIONER

Antallet af videnskabelige publikationer fra en forskningsinstitution eller fra et helt land er en ofte anvendt indikator for omfanget af forskningsaktivitet. Samlet dækker begrebet videnskabelige publikationer både over tidsskriftsartikler, working papers, monografier, ph.d.- og doktorafhandlinger, antologibidrag mv. På tværs af fagområder og lande er der forskelligartede traditioner med hensyn til forskernes publicering. Det gælder både publiceringssprog, samt hvilke af de forskellige former for publikationer der anvendes.

Til forskningsbarometeret er der anvendt en opgørelse af antal videnskabelige publikationer i 2009 baseret på National Science Indicators (NSI) fra Thomson Reuters. Data omfatter alle fag inden for naturvidenskab, teknisk videnskab, sundhedsvidenskab samt jordbrugs- og veterinærvidenskab men er *eksklusiv* humaniora samt jura fra det samfundsvidenskabelige område. Det skal understreges, at NSI-data i stort omfang er baseret på engelsksprogede tidsskriftsartikler.

Som tabel 1.5.1 viser, er USA suverænt den førende producent af videnskabelige publikationer målt i absolutte tal. Med mere end 1,5 millioner publikationer over en femårig periode producerer forskere i USA tre gange flere videnskabelige artikler end de kinesiske forskere, som optræder på en andenplads i opgørelsen. Herefter følger Storbritannien med 419.808 publikationer og Tyskland og Japan med henholdsvis 406.217 og 388.706 videnskabelige publikationer.

TABEL 1.5.1. ANTAL VIDENSKABELIGE PUBLIKATIONER I HENHOLD TIL NATIONAL SCIENCE INDICATORS (NSI), OECD- OG BRIC-LANDE, 2005-2009

Antal publikationer		Publikationer per mio. indbyggere		
1	USA	1.575.254	1 Schweiz	12.593
2	Kina	443.254	2 Sverige	9.893
3	Storbritannien	419.808	3 Danmark	9.150
4	Tyskland	406.217	4 Island	8.818
5	Japan	388.706	5 Finland	8.602
6	Frankrig	291.495	6 Norge	8.159
7	Canada	243.121	7 Nederlandene	8.025
8	Italien	228.510	8 Australien	7.508
9	Spanien	183.542	9 Canada	7.299
10	Indien	162.100	10 New Zealand	7.121
11	Australien	160.917	11 Storbritannien	6.836
12	Sydkorea	157.045	12 Belgien	6.829
13	Nederlandene	131.977	13 Østrig	5.963
14	Rusland	131.081	14 Irland	5.737
15	Brasilien	118.239	15 USA	5.181
16	Schweiz	96.306	16 Tyskland	4.946
17	Sverige	91.209	17 Frankrig	4.681
18	Tyrkiet	88.223	18 Grækenland	4.167
19	Polen	81.561	19 Spanien	4.026
20	Belgien	73.141	20 Italien	3.851
21	Danmark	50.224	21 Tjekkiet	3.517
22	Østrig	49.712	22 Portugal	3.276
23	Grækenland	46.821	23 Sydkorea	3.231
24	Finland	45.702	24 Luxembourg	3.047
25	Mexico	40.914	25 Japan	3.044
26	Norge	38.900	26 Ungarn	2.643
27	Tjekkiet	36.679	27 Slovakiet	2.351
28	Portugal	34.797	28 Polen	2.140
29	New Zealand	30.398	29 Tyrkiet	1.180
30	Ungarn	26.529	30 Rusland	932
31	Irland	25.371	31 Brasilien	602
32	Slovakiet	12.726	32 Mexico	384
33	Island	2.816	33 Kina	337
34	Luxembourg	1.474	34 Indien	142

Kilde: Thomson Reuters, National Science Indicators (NSI), Standard version 2009

I nordisk regi er Sverige med 91.209 publikationer den største producent af videnskabelige publikationer. Danmark ligger, svarende til sidste års opgørelse, på en 21. plads blandt de 34 OECD- og BRIC-lande. Til sammenligning er Finland nummer 24, og Norge er nummer 26. Hvis der tages højde for landenes forskellige befolkningsstørrelser, ændres placeringen af de enkelte lande væsentligt.

TABEL 1.5.2. CITATIONER AF VIDENSKABELIGE PUBLIKATIONER I HENHOLD TIL NATIONAL SCIENCE INDICATORS (NSI), OECD- OG BRIC-LANDE, 2005-2009

Antal citationer		Citationer per publikation	
1 USA	11.149.553	1 Schweiz	8,00
2 Storbritannien	2.835.741	2 Island	7,66
3 Tyskland	2.600.602	3 Danmark	7,49
4 Japan	1.850.490	4 Nederlandene	7,31
5 Frankrig	1.695.850	5 USA	7,08
6 Canada	1.482.795	6 Sverige	6,81
7 Kina	1.365.159	7 Storbritannien	6,75
8 Italien	1.313.606	8 Belgien	6,68
9 Nederlandene	964.660	9 Tyskland	6,40
10 Spanien	936.665	10 Østrig	6,31
11 Australien	898.438	11 Finland	6,21
12 Schweiz	772.263	12 Canada	6,10
13 Sverige	621.193	13 Norge	5,91
14 Sydkorea	547.822	14 Frankrig	5,82
15 Belgien	488.599	15 Italien	5,75
16 Indien	460.363	16 Irland	5,74
17 Danmark	376.015	17 Australien	5,58
18 Brasilien	359.213	18 Spanien	5,10
19 Rusland	315.697	19 New Zealand	5,09
20 Østrig	313.616	20 Japan	4,76
21 Finland	283.914	21 Ungarn	4,75
22 Polen	277.665	22 Portugal	4,56
23 Norge	229.740	23 Luxembourg	4,49
24 Tyrkiet	215.101	24 Grækenland	4,25
25 Grækenland	198.839	25 Tjekkiet	4,11
26 Portugal	158.838	26 Sydkorea	3,49
27 New Zealand	154.582	27 Polen	3,40
28 Tjekkiet	150.826	28 Mexico	3,36
29 Irland	145.619	29 Slovakiet	3,30
30 Mexico	137.551	30 Kina	3,08
31 Ungarn	125.916	31 Brasilien	3,04
32 Slovakiet	41.955	32 Indien	2,84
33 Island	21.557	33 Tyrkiet	2,44
34 Luxembourg	6.621	34 Rusland	2,41

Kilde: Thomson Reuters, National Science Indicators (NSI), Standard version 2009

I perioden 2005-2009 er Danmark på en relativ tredjeplads kun overgået af Schweiz og Sverige. På en fjerde-, femte- og sjetteplads ses henholdsvis Island, Finland og Norge. De største producenter i absolutte tal falder væsentligt ned ad listen, idet der tages højde for befolkningstal. Således ses Storbritannien på en 11. plads, USA på en 15. plads og Kina på en 33. plads.

CITATIONER AF VIDENSKABELIGE PUBLIKATIONER

Antallet af videnskabelige publikationer kan betragtes som en indikator for forskernes videnskabelige produktivitet. I forlængelse heraf kan antallet af citationer, hvor forskere i en videnskabelig publikation refererer til indholdet af andre publikationer, betragtes som en indikator for forskningens kvalitet og relevans, sådan som denne er vurderet gennem forskeres anvendelse af forskningsresultaterne. Bibliometriske analyser af, hvor meget forskere citeres, er ofte centrale i forsøg på at beskrive og opgøre forskningskvalitet, fordi citationerne netop afspejler hvilken forskning, *andre* forskere, der typisk selv er eksperter inden for samme fagområde og dermed har en særlig indsigt, finder det relevant og nødvendigt at henvise til.

Brug af citationer som en simpel indikator for forskningskvalitet er dog problematisk af flere grunde. På et overordnet principielt niveau kan det indvendes, at citationer er et udtryk for "impact" eller måske "international gennemslagskraft" og altså ikke et direkte udtryk for forskningskvalitet. Forskningskvalitet og videnskabelig impact eller gennemslagskraft vil forventeligt samvariare. Men de to begreber er ikke identiske. Fx refererer nogle citationer til publikationer, som den citerende forsker mener er metodisk eller målemæssigt ukorrekt gennemført. Andre citationer er selvciteringer.

Herudover er der også en række sproglige og fagspecifikke problemer forbundet med at betragte citationer som indikator for forskningskvalitet. Først og fremmest er der forskellige publiceringstraditioner på tværs af forskellige fag. Forskerne inden for nogle fagområder skriver mange, korte artikler på engelsk, mens forskere fra andre fag skriver færre, men længere, artikler, og atter andre forskere især formidler deres forskningsresultater via bøger. Der er heller ikke samme citeringstraditioner inden for de enkelte fag. Inden for nogle områder er det kutyme ofte at henvise til andre videnskabelige publikationer, hvorved publikationer fra disse områder kan komme til at fremstå som særligt citerede, mens det modsatte er tilfældet for andre fagområder. En yderligere problemstilling omhandler tidsmæssige forskelle i citationspraksis, idet hastighed for den nyeste videnskabelige udvikling og dermed den tidsperiode, hvor forskerne ofte vil citere hinandens arbejder, også er forskellig fra fag til fag. Sproglige forhold kan endvidere være en begrænsende faktor i mulighederne for at anvende citationer som indikator for forskningskvalitet. De internationale databaser, som citeringsanalyserne især bygger på, har således tendens til at tilgodese publikationer på engelsk.

I tabel 1.5.2 ses i første kolonne opgørelsen af citationer i absolutte tal. Ligesom i 2008 ligger Danmark på en 17. plads med 376.015 citationer i perioden 2005-2009. USA er siden sidste års opgørelse steget med næsten en million citationer og blev således citeret over 11 millioner gange i perioden 2005-2009. På anden-, tredje- og fjerdepladsen ligger en række andre store OECD-lande, nemlig Storbritannien, Tyskland og Japan. Blandt de fire BRIC-lande på listen ligger Kina placeret på en 7. plads, mens Indien, Brasilien og Rusland alle tre niveaumæssigt er placeret omkring Danmarks citationsniveau. Blandt de nordiske lande ligger Sverige højest på en samlet 13. plads, mens Finland, Norge og Island alle ligger under Danmark på en henholdsvis 21., 23. og 33. plads blandt de 34 OECD- og BRIC-lande.

I tabel 1.5.2 ses også en opgørelse af antallet af citationer per publikation. Herved uddybes opgørelsen i forhold til sammenhæng mellem antallet af publikationer, opgjort i tabel 1.5.1, og antallet af citationer. I denne relative opgørelse er landene placeret noget anderledes. De danske publikationer blev i gennemsnit citeret 7,49 gange per publikation, og selvom dette er en fremgang fra sidste års opgørelse, hvor gennemsnittet lå på 7,1, er Danmark gået en plads ned og befinder sig nu på en samlet tredjeplads. Schweiz ligger igen som nummer et, og Island er gået fra en tredje- til en andenplads. Herefter indtager Nederlandene, USA, Sverige og Storbritannien de følgende pladser. Endelig ligger Finland som nummer 11 og Norge som nummer 13.

FØRENDE TIDSSKRIFTER

Som supplement til de bibliometriske opgørelser i tabel 1.5.1 og 1.5.2, der omfatter *samtlig*e publikationer og citationer i National Science Indicators, ses i følgende en mere snæver opgørelse omfattende antallet af artikler fra OECD- og BRIC-landene i en række udvalgte, førende videnskabelige tidsskrifter. Ligesom sidste år indgår tidsskrifterne Science, Nature, New England Journal of Medicine og The Lancet i opgørelsen. De to førstnævnte placerer sig inden for det teknisk-naturvidenskabelige område og de to sidstnævnte inden for sundhedsvidenskaberne.

Som en tilføjelse til dette års udgave af Forskningsbarometeret er der inkluderet tidsskrifter inden for humaniora og samfundsvidenskab med særligt neddyk i fagområderne psykologi og økonomi. For disse to områder er der udvalgt hhv. seks/fem tidsskrifter, som er vurderet til at være særligt

prestigefyldte. Med udgangspunkt i tidsskrifter på niveau 2 i den bibliometriske forskningsindikator har Forsknings- og Innovationsstyrelsen med input fra fagpersoner identificeret hhv. 5 og 6 tidsskrifter inden for de to fag, som ligger til grund for opgørelsen. For alle opgørelserne gælder det, at der alene er optalt artikler, mens andre publikationstyper er udeladt.

TABEL 1.5.3. ARTIKLER I SCIENCE, 2009

Antal artikler		Artikler per mio. indbyggere		
1	USA	615	1 Island	9,39
2	Storbritannien	158	2 Schweiz	7,45
3	Tyskland	119	3 Danmark	3,83
4	Frankrig	80	4 Irland	3,39
5	Japan	74	5 Sverige	3,25
6	Schweiz	57	6 Storbritannien	2,57
7	Canada	56	7 Norge	2,52
8	Australien	42	8 Nederlandene	2,25
9	Kina	39	9 Østrig	2,04
10	Nederlandene	37	10 USA	2,02
	Italien	37	11 Australien	1,96
12	Spanien	35	12 Canada	1,68
13	Sverige	30	13 New Zealand	1,64
14	Danmark	21	14 Finland	1,51
15	Østrig	17	15 Tyskland	1,45
16	Rusland	16	16 Frankrig	1,28
17	Irland	15	17 Belgien	1,03
18	Brasilien	14	18 Tjekkiet	0,86
19	Sydkorea	13	19 Spanien	0,77
20	Norge	12	20 Italien	0,62
21	Belgien	11	21 Japan	0,58
	Mexico	11	22 Ungarn	0,50
23	Tjekkiet	9	23 Portugal	0,28
24	Indien	8	24 Sydkorea	0,27
	Finland	8	Grækenland	0,27
	Polen	8	26 Polen	0,21
27	New Zealand	7	27 Slovakiet	0,18
28	Ungarn	5	28 Rusland	0,11
29	Portugal	3	29 Mexico	0,10
	Grækenland	3	30 Brasilien	0,07
	Island	3	31 Kina	0,03
32	Tyrkiet	2	Tyrkiet	0,03
33	Slovakiet	1	33 Indien	0,01

Kilde: Søgning foretaget i Web of Science per 11. maj 2010

Som det kan ses i tabellerne 1.5.3-1.5.8 er USA og Storbritannien placeret på en henholdsvis første- og andenplads i alle opgørelserne af de udvalgte tidsskrifter. Herefter er Canada, Tyskland og Frankrig placeret på de følgende pladser i de fleste tilfælde, med undtagelse af at Japan, Schweiz og Nederlandene også i enkelte tilfælde har placeret sig i top-fem.

I Nature og Science, tidsskrifterne inden for det naturvidenskabelige område, har danske forskere publiceret hhv. 11 og 21 artikler i 2009, hvilket placerer Danmark på en 17. og en 14. plads i forhold til antal artikler. Tages der højde for befolkningsstørrelsen, forbedres placeringen, og Danmark ender dermed på en sjetteplads, hvad angår antal artikler i Nature og en tredjeplads i Science. I begge tidsskrifter ligger forskere fra Island og Schweiz øverst.

TABEL 1.5.4. ARTIKLER I NATURE, 2009

Antal artikler		Artikler per mio. indbyggere	
1 USA	566	1 Island	9,39
2 Storbritannien	171	2 Schweiz	6,93
3 Tyskland	115	3 Storbritannien	2,78
4 Japan	76	4 Irland	2,49
5 Frankrig	71	5 Nederlandene	2,07
6 Canada	60	6 Danmark	2,00
7 Schweiz	53	7 Sverige	1,95
8 Kina	38	8 USA	1,86
9 Italien	35	9 Canada	1,80
Spanien	35	10 Østrig	1,56
11 Nederlandene	34	11 New Zealand	1,41
12 Australien	29	12 Tyskland	1,40
13 Sverige	18	13 Australien	1,35
14 Sydkorea	15	14 Finland	1,32
15 Østrig	13	15 Frankrig	1,14
Rusland	13	16 Norge	1,05
17 Danmark	11	17 Belgien	0,84
Irland	11	18 Spanien	0,77
19 Belgien	9	19 Ungarn	0,70
20 Finland	7	20 Japan	0,60
Ungarn	7	21 Italien	0,59
22 New Zealand	6	22 Portugal	0,47
23 Indien	5	23 Sydkorea	0,31
Norge	5	24 Tjekkiet	0,29
Mexico	5	25 Grækenland	0,27
Portugal	5	26 Rusland	0,09
27 Brasilien	3	27 Polen	0,05
Tjekkiet	3	Mexico	0,05
Grækenland	3	29 Kina	0,03
Island	3	30 Brasilien	0,02
31 Polen	2	31 Tyrkiet	0,01
32 Tyrkiet	1	32 Indien	0,00

Kilde: Søgning foretaget i Web of Science per 11. maj 2010

TABEL 1.5.5. ARTIKLER I NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE, 2009

Antal artikler		Artikler per mio. indbyggere	
1 USA	226	1 New Zealand	2,34
2 Storbritannien	69	2 Danmark	2,19
3 Canada	49	3 Sverige	1,84
4 Frankrig	40	4 Nederlandene	1,64
5 Tyskland	36	5 Canada	1,47
6 Italien	31	6 Schweiz	1,31
7 Nederlandene	27	7 Belgien	1,31
8 Sverige	17	8 Storbritannien	1,12
9 Australien	16	9 Østrig	1,08
10 Belgien	14	10 Norge	1,05
11 Kina	13	11 Finland	0,94
12 Danmark	12	12 Australien	0,75
13 Schweiz	10	13 USA	0,74
Polen	10	14 Irland	0,68
New Zealand	10	15 Frankrig	0,64
16 Østrig	9	16 Tjekkiet	0,58
17 Brasilien	8	17 Italien	0,52
18 Spanien	7	18 Tyskland	0,44
19 Indien	6	19 Ungarn	0,40
Tjekkiet	6	20 Grækenland	0,36
21 Norge	5	21 Polen	0,26
Finland	5	22 Portugal	0,19
23 Japan	4	23 Spanien	0,15
Sydkorea	4	24 Sydkorea	0,08
Grækenland	4	25 Brasilien	0,04
23 Ungarn	4	26 Japan	0,03
27 Irland	3	27 Rusland	0,01
28 Portugal	2	Kina	0,01
Rusland	2	Indien	0,01

Kilde: Søgning foretaget i Web of Science per 11. maj 2010

TABEL 1.5.6. ARTIKLER I THE LANCET, 2009

Antal artikler		Artikler per mio. indbyggere	
1 USA	109	1 Schweiz	4,05
2 Storbritannien	107	2 Danmark	2,55
3 Tyskland	34	3 Finland	2,26
4 Canada	33	4 Storbritannien	1,74
5 Schweiz	31	5 Belgien	1,68
6 Frankrig	24	6 Sverige	1,52
7 Nederlandene	20	7 Nederlandene	1,22
8 Belgien	18	8 Irland	1,13
9 Australien	17	9 Canada	0,99
10 Italien	16	10 New Zealand	0,94
11 Spanien	14	11 Østrig	0,84
Sverige	14	Norge	0,84
Danmark	14	13 Australien	0,79
14 Brasilien	12	14 Tyskland	0,41
Finland	12	15 Ungarn	0,40
16 Kina	8	16 Frankrig	0,39
Polen	8	17 USA	0,36
18 Indien	7	18 Spanien	0,31
Østrig	7	19 Tjekkiet	0,29
20 Japan	6	20 Italien	0,27
21 Irland	5	21 Polen	0,21
Mexico	5	22 Portugal	0,09
23 New Zealand	4	Grækenland	0,09
Norge	4	24 Brasilien	0,06
Ungarn	4	25 Japan	0,05
26 Tjekkiet	3	Mexico	0,05
27 Rusland	2	27 Rusland	0,01
28 Grækenland	1	Indien	0,01
Portugal	1	Kina	0,01

Kilde: Søgning foretaget i Web of Science per 11. maj 2010

TABEL 1.5.7. ARTIKLER PUBLICERET I PSYCHOLOGICAL BULLETIN, PSYCHOLOGICAL REVIEW, JOURNAL OF PERSONALITY AND SOCIAL PSYCHOLOGY, PSYCHOLOGICAL SCIENCE, JOURNAL OF EXPERIMENTAL PSYCHOLOGY: GENERAL OG JOURNAL OF ABNORMAL PSYCHOLOGY, 2005-2009

Antal artikler		Artikler per mio. indbyggere	
1 USA	1602	1 Nederlandene	8,82
2 Storbritannien	281	2 Canada	6,60
3 Canada	220	3 USA	5,27
4 Nederlandene	145	4 Storbritannien	4,58
5 Tyskland	140	5 Schweiz	4,18
6 Australien	62	6 New Zealand	3,98
7 Frankrig	49	7 Belgien	3,45
8 Belgien	37	8 Island	3,13
9 Italien	34	9 Australien	2,89
10 Schweiz	32	10 Tyskland	1,70
11 Spanien	26	11 Finland	1,69
Kina	26	12 Sverige	1,63
13 Japan	17	13 Norge	1,47
New Zealand	17	14 Irland	0,90
15 Sverige	15	15 Frankrig	0,79
16 Finland	9	16 Portugal	0,75
17 Portugal	8	17 Danmark	0,73
18 Norge	7	18 Østrig	0,72
19 Østrig	6	19 Italien	0,57
20 Danmark	4	Spanien	0,57
Irland	4	21 Ungarn	0,20
22 Sydkorea	3	22 Japan	0,13
23 Rusland	2	23 Grækenland	0,09
Brasilien	2	24 Sydkorea	0,06
Ungarn	2	25 Tyrkiet	0,03
Indien	2	Polen	0,03
Tyrkiet	2	27 Kina	0,02
28 Polen	1	28 Rusland	0,01
Grækenland	1	Brasilien	0,01
Island	1	30 Indien	0,002

Kilde: Søgning foretaget i Web of Science per 11. maj 2010

TABEL 1.5.8. ARTIKLER PUBLICERET I QUARTERLY JOURNAL OF ECONOMICS, JOURNAL OF POLITICAL ECONOMY, ECONOMETRICA, REVIEW OF ECONOMIC STUDIES OG AMERICAN ECONOMIC REVIEW, 2005-2009

Antal artikler		Artikler per mio. indbyggere	
1 USA	945	1 Schweiz	3,53
2 Storbritannien	157	2 USA	3,11
3 Canada	60	3 Sverige	2,60
4 Tyskland	58	4 Storbritannien	2,56
5 Frankrig	46	5 New Zealand	2,11
6 Spanien	29	6 Canada	1,80
7 Italien	28	7 Norge	1,68
8 Schweiz	27	8 Danmark	1,46
9 Sverige	24	9 Nederlandene	1,28
10 Nederlandene	21	10 Belgien	1,03
11 Japan	14	11 Irland	0,90
12 Belgien	11	12 Frankrig	0,74
13 Australien	10	13 Tyskland	0,71
14 New Zealand	9	14 Spanien	0,64
15 Danmark	8	15 Italien	0,47
Norge	8	Australien	0,47
17 Sydkorea	7	17 Østrig	0,24
18 Irland	4	18 Sydkorea	0,14
19 Mexico	2	19 Japan	0,11
Tyrkiet	2	20 Portugal	0,09
Østrig	2	Grækenland	0,09
22 Portugal	1	22 Tyrkiet	0,03
Grækenland	1	23 Mexico	0,02

Kilde: Søgning foretaget i Web of Science per 11. maj 2010

I de to sundhedsvidenskabelige tidsskrifter *New England Journal of Medicine* og *The Lancet* har danske forskere publiceret hhv. 12 og 14 artikler i 2009. I forhold til de øvrige nordiske lande er det kun Sverige, som ligger på samme eller højere niveau. Tages der højde for befolkningsstørrelse, er Danmark dog oppe på en andenplads i begge opgørelser. Dermed er danske forskere næsthøjest placeret kun overgået af forskere fra henholdsvis New Zealand (*New England Journal of Medicine*) og Schweiz (*The Lancet*).

Inden for de to udvalgte fag psykologi og økonomi er Danmark placeret på en 20. og en 15. plads blandt de lande, som optræder på de to lister. Til sammenligning har svenske psykologer og økonomer produceret artikler, som indplacerer Sverige på henholdsvis en 15. plads (psykologi) og 9. plads (økonomi), mens Norge ligger på en 18. plads, hvad angår psykologipublikationer, og en 15. plads (delt med Danmark), hvad angår økonomi-publikationer. Sat i forhold til befolkningsstørrelse ligger Danmark placeret på en 17. plads i opgørelsen over publikationer i de seks identificerede psykologitidsskrifter og på en 8. plads i opgørelsen af de økonomiske tidsskrifter.

EPO-PATENTER

Patenter anvendes til at beskytte værdien af en teknologisk innovation på et givent marked. Det er både muligt at ansøge om patenter nationalt og via EPO (European Patent Office) i flere EU-lande på én gang. Dermed er antallet af patentansøgninger i et land en indikator på, i hvilket omfang patentansøgere mener at besidde et forskningsresultat eller en særlig viden i øvrigt, som er værd at forsøge at opnå patent på. Data i forskningsbarometeret vedrører 2009 og er fra Patent- og Varemærkestyrelsen, som har opgjort antallet af indleverede ansøgninger fra hvert af OECD-landene i EUREG-databasen. Opgørelsen er endvidere udarbejdet, så patenterne er opgjort i en række patentklasser, jf. kapitel to. Særligt vedrørende brug af patenter som forskningsindikator skal det understreges, at langt fra al forskning fører til patentering, og omvendt er det ikke alle patenter, som er resultat af en forskningsproces.

TABEL 1.5.9. INDLEVEREDE EPO-PATENTANSØGNINGER I 2009, OECD-LANDE

Antal indleverede patentansøgninger, 2009		Antal indleverede patentansøgninger pr 1.000 indbyggere, 2009	
1 USA	46.954	1 Schweiz	0,565
2 Japan	30.399	2 Luxembourg	0,499
3 Tyskland	22.754	3 Nederlandene	0,324
4 Frankrig	9.564	4 Finland	0,315
5 Kroatien	7.646	5 Tyskland	0,277
6 Storbritannien	5.530	6 Sverige	0,269
7 Nederlandene	5.325	7 Danmark	0,247
8 Schweiz	4.355	8 Japan	0,238
9 Italien	3.424	9 Østrig	0,198
10 Sverige	2.479	10 Island	0,176
11 Canada	2.420	11 Kroatien	0,157
12 Finland	1.676	12 USA	0,154
13 Østrig	1.653	13 Frankrig	0,149
14 Spanien	1.536	14 Norge	0,133
15 Australien	1.459	15 Irland	0,111
16 Danmark	1.355	16 Belgien	0,102
17 Belgien	1.093	17 Storbritannien	0,090
18 Norge	632	18 Canada	0,073
19 Irland	493	19 Australien	0,068
20 Tyrkiet	326	20 New Zealand	0,063
21 New Zealand	273	21 Italien	0,057
22 Luxembourg	244	22 Spanien	0,034
23 Tjekkiet	195	23 Tjekkiet	0,019
24 Polen	192	24 Ungarn	0,014
25 Ungarn	141	25 Portugal	0,012
26 Portugal	124	26 Grækenland	0,009
27 Mexico	120	27 Slovakiet	0,006
28 Grækenland	100	28 Polen	0,005
29 Island	56	29 Tyrkiet	0,005
30 Slovakiet	35	30 Mexico	0,000

Kilde: Patent- og Varemærkestyrelsen, udtræk 2010

Med 1.355 indleverede patentansøgninger i 2009 er Danmark gået lidt tilbage i antallet af ansøgninger fra 2008, hvor der blev indleveret 1.391. Dette rykker dog ikke ved Danmarks placering samlet set, som igen i år er en 16. plads ud af de 30 OECD-lande, som indgår i denne opgørelse. På de tre første placeringer ses USA, Japan og Tyskland, som alle har over 20.000 patentansøgninger. I nordisk regi ligger Sverige og Finland over Danmark på en henholdsvis 10. og 12. plads, mens Norge ligger efter Danmark på en 18. plads.

Sat i forhold til befolkningsstørrelse stiger Danmarks placering til en syvendeplass og ligger niveaumæssigt meget tæt på Sverige og Tyskland, som ligger på en henholdsvis 6. og 5. plads. På første- og andenpladsen ligger Schweiz og Luxembourg efterfulgt af Nederlandene og Finland. Det er således kun Norge, der med en 14. plads blandt de nordiske lande er placeret lavere end Danmark i den relative opgørelse.

KOMMERCIALISERING AF FORSKNINGS-RESULTATER FRA OFFENTLIGE FORSKNINGS-INSTITUTIONER

De generelle patentstatistikker baseret på oplysninger fra Patent- og Varemærkestyrelsen eller fra EPO afspejler det samlede omfang af patentaktiviteter i et land eller på europæisk plan. Som supplement hertil præsenteres data fra Forsknings- og Innovationsstyrelsens årlige kommercialiseringsstatistik, der særligt belyser de offentlige forskningsinstitutioners indsats og resultater vedrørende teknologioverførsel i form af patenter, licenser, spin-outs og øvrig kommercialisering fra de offentlige forskningsinstitutioner. Kommercialiseringsstatistikken og herunder dens oplysninger om patenter udgør kun en lille delmængde af den samlede danske patentaktivitet. Men oplysningerne i kommercialiseringsstatistikken afspejler anvendeligheden af forskningsresultater fra de offentlige forskningsinstitutioner, sådan som den vurderes af eksterne parter i form af virksomheder og andre. Mens citationer ofte afspejler, hvordan forskerne vurderer kvalitet og relevans af andre forskeres arbejde, kan tallene fra kommercialiseringsstatistikken betragtes som indikator for, i hvilket omfang parter uden for de offentlige forskningsinstitutioner vurderer kvalitet og relevans af forskningsresultater fra de offentlige forskningsinstitutioner.

Som med en række af de øvrige indikatorer for forskningskvalitet skal tallene vurderes med varsomhed. Eksempelvis kan et fald i antallet af patentansøgninger fra offentlige forskningsinstitutioner dække over et reelt aktivitetsfald. Men en sådan udvikling kan dog også tænkes at afspejle offentlige forskningsinstitutioner, som vælger at fokusere på antalsmæssigt færre men mere værdifulde patenter.

I forhold til de ni OECD-lande, som der er sammenlignelige tal for, ligger Danmark i top-fem i to ud af de tre opgørelser. Dette er en væsentlig forbedring i forhold til sidste år, hvor

TABEL 1.5.10. KOMMERCIALISERING AF FORSKNINGSRESULTATER FRA OFFENTLIGE FORSKNINGSINSTITUTIONER I 2008 - INDGÅEDE LICENS-, SALGS- OG OPTIONSFTALER

Indgåede licens-, salgs- og optionsaftaler		
1	Storbritannien	168,1
2	Schweiz	84,2
3	Australien	93,2
4	Canada	57,8
5	Danmark	55,7
6	USA	54,0
7	Spanien	33
8	Frankrig	13,8
9	Italien	11,9

TABEL 1.5.11. KOMMERCIALISERING AF FORSKNINGSRESULTATER FRA OFFENTLIGE FORSKNINGSINSTITUTIONER I 2008 - INDGIVNE PATENTANSØGNINGER

Indgivne patentansøgninger		
1	Storbritannien	185,0
2	Australien	130,7
3	USA	129,3
4	Spanien	101,5
5	Canada	82,2
6	Schweiz	78,5
7	Danmark	79,2
8	Frankrig	37,7
9	Italien	33,3

TABEL 1.5.12. KOMMERCIALISERING AF FORSKNINGS-RESULTATER FRA OFFENTLIGE FORSKNINGSINSTITUTIONER I 2008 - NYETABLEREDE SPINOUTVIRKSOMHEDER

Nyetablerede spinout-virksomheder		
1	Storbritannien	21,4
2	Spanien	19,3
3	Schweiz	15,8
4	Italien	15,3
5	Danmark	7,4
6	USA	6,4
7	Australien	6,2
8	Frankrig	4,0
9	Canada	3,6

Antal per mia. PPP (købekraftskorrigerede) dollars offentlige FoU-udgifter
 Kilde: Forsknings- og Innovationsstyrelsen kommerialiseringssstatistik samt nationale statistikker og OECD

Danmark ikke var placeret i top-fem i nogen af tilfældene. Danmark ligger således på en femteplads i antallet af indgåede licens-, salgs- og optionsaftaler, på en syvendeplads i antallet af indgivne patentansøgninger og på en femteplads i antallet af nyetablerede spinout-virksomheder. I forhold til sidstnævnte er Danmark rykket to pladser op i forhold til sidste års opgørelse.

Samlet set ligger Storbritannien som det bedst placerede land i alle tre opgørelser. Schweiz og Australien ligger også godt placeret med hver to pladser i top-3, mens USA med en henholdsvis sjette-, tredje- og sjetteplads samlet placerer sig i midten af de opgjorte lande. Endelige ligger Frankrig på en ottendeplads i alle opgørelserne og placerer sig dermed i bunden sammen med Italien, som ligger sidst, hvad angår indgåede licens-, salgs- og optionsaftaler samt indgivne patentansøgninger.

KAPITEL 2

PROFIL AF DANSK FORSKNING

2.1

2.1 KAPITEL OVERBLIK

Beskrivelserne i dette kapitel viser en profil af dansk forskning. Hvor afholdes de danske forskningsudgifter, hvor mange forskere er ansat inden for hvilke områder, og hvilke videnskabelige publikationer kommer der ud af forskningsindsatsen? Kapitlet har således tre tilgange til at beskrive den danske forskningsprofil, svarende til kapitlets tre afsnit: Via fordelingen af penge (finansiering), fordelingen af ansatte (personer og årsværk) og fordelingen af output i form af publikationer og citationer. Under hver af disse tilgange tegnes først et billede af de danske forhold, hvorefter der sammenlignes med de lande, som statistikkerne giver mulighed for.

Tallene viser, at sundhedsvidenskab med offentlige FoU-udgifter i 2008 på ca. 4,8 mia. kr. er det største danske forskningsområde med en andel på 32 pct. af de samlede offentlige FoU-udgifter. Naturvidenskab er det næststørste offentlige FoU-område med udgifter i 2008 på ca. 3,3 mia. kr. og en andel af de offentlige midler på 22 pct. Målt i FoU-udgifter følger herefter samfundsvidenskab (ca. 2,3 mia. kr.), teknisk videnskab (ca. 2,1 mia. kr.), jordbrugs- og veterinærvidenskab (ca. 1,3 mia. kr.) samt humaniora (ca. 1,2 mia. kr.). De samme størrelsesforhold mellem hovedområderne genfindes, når man opgør antallet af FoU-årsværk i stedet for udgifter.

Dykker man ned i hovedområderne, kan udgifter og årsværk opdeles på de enkelte fag. Faget *klinisk medicin* er således det største fag inden for det sundhedsvidenskabelige område med 22 pct. af hovedområdet udgifter. Samfundsvidenskab har *sociologi* som det største fagområde med 15 pct. af udgifterne. Inden for naturvidenskab er *biologi* det største fag med 25 pct. af områdets udgifter, mens det inden for teknisk videnskab er *energi/miljøteknik*, der er det største fag med 23 pct. af udgifterne. Det største fag inden for jordbrugs- og veterinærvidenskab er *veterinær- og fødevarervidenskab* (38 pct.), mens det største fag inden for humaniora er *sprogvidenskab/filologi* (18 pct.).

Med sundhedsområdet andel af de samlede offentlige danske FoU-udgifter på 32 pct. ligger Danmark i top blandt sammenligningslandene med hensyn til specialisering på dette område. Specialiseringen på naturvidenskab med en andel på 22 pct. af udgifterne i Danmark er ikke så høj set internationalt. Dette skyldes, at en del af sammenligningslandene med Tjekkiet i top har forholdsvis stor specialisering inden for naturvidenskab. Omvendt ser man, at forskning inden for samfundsvidenskab og humaniora fylder relativt mere i dansk forskning, end man ser det i mange sammenligningslande.

I den private sektor er det virksomheder inden for *industri* og *videnservice*, der samlet set afholder hovedparten af de private udgifter til forskning og udvikling med hhv. 44 pct. og 38 pct. af de totale udgifter. Virksomheder inden for branchen *farmaceutiske råvarer og medicinalindustri* har 37 pct. af udgifterne til FoU i industrien og er hermed den branche, der afholder flest udgifter. Inden for *videnservice* er virksomheder inden for branchen *forskning og udvikling* dem, som afholder de største FoU-udgifter. Med samlede udgifter på ca. 5,8 mia. kr. har denne branche 44 pct. af de samlede udgifter til FoU inden for videnservice. Hovedvægten af disse udgifter er knyttet til virksomheder, der producerer medicinalvarer. Billedet af stor vægt på sundhedsvidenskabelig forskning i den private sektor er det samme, når man i stedet for forskningsudgifter måler antallet af FoU-ansatte. Sammenligner man de private anvendte midler og antallet af private FoU-ansatte med udlandet, ses det, at sundhedsområdet fylder meget i danske virksomheders forskning, også internationalt set.

Ser man på de danske videnskabelige publikationer, som de er opgjort i *National Science Indicators*, er faget *klinisk medicin* volumenmæssigt suverænt det største fag med ca. 27 pct. af alle registrerede danske publikationer i perioden 2005-2009. *Biologi/biokemi, plante- og dyreverdenskab, kemi* samt *fysik* er også volumenmæssigt store fag i Danmark, mens *matematik* og *rumforskning* omvendt hører til blandt de små fag. Sammenholder man fordelingen af danske publikationer med den tilsvarende fordeling i andre lande, ses det, at dansk forskning er særligt specialiseret inden for faget *multidisciplinær forskning*. Omfangsmæssigt er dette dog også i Danmark et meget lille forskningsområde. De øvrige fagområder, hvor dansk forskning er særligt specialiseret sammenlignet med udlandet, er miljø/økologi, jordbrugsvidenskab samt immunologi.

Ser man på antallet af citationer, er dansk forskning inden for de fleste fag citeret mere end OECD-gennemsnittet. *Klinisk medicin* ligger med 9,4 citationer per danske publikation højt i OECD-sammenligningen kun overgået af Island og Belgien med hhv. 11,3 og 9,6 citationer per publikation i gennemsnit i perioden 2005-2009. Andre fag har ligeledes relativt høje antal citationer inden for det givne fagområde i forhold til OECD-gennemsnittet, såsom rumforskning (11,9 citationer per publikation), multidisciplinær forskning (13,2), miljø/økologi (7,1) og mikrobiologi (10,6).

2.2 FINANSIERING AF DANSK FORSKNING

Der anvendes årligt ca. 35 milliarder kroner i den private sektor og ca. 15 milliarder kroner i den offentlige sektor på forskning og udvikling. I det følgende tegnes et nærmere billede af, hvordan disse midler fordeler sig. Gennemgangen er opdelt på den offentlige og den private sektor.

OFFENTLIGE FORSKNINGSUDGIFTER

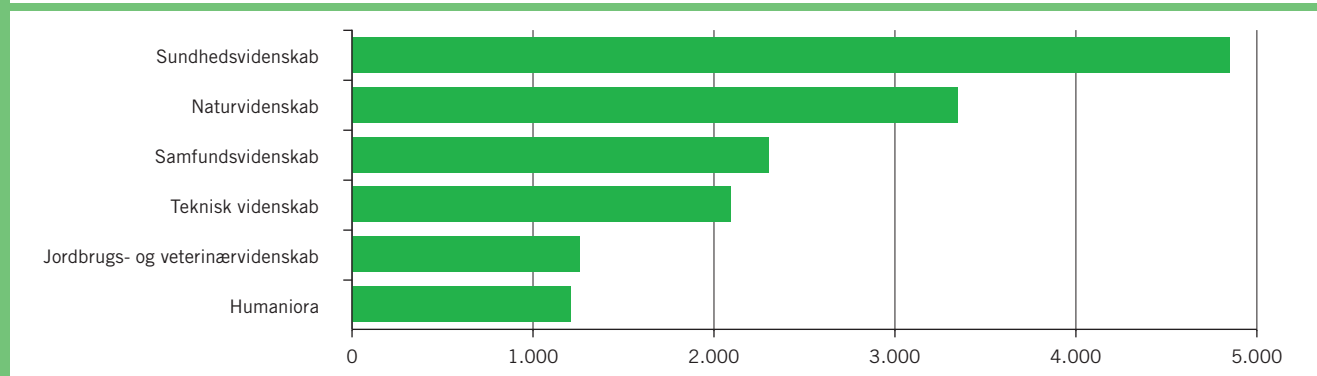
I 2008 blev der i den offentlige sektor anvendt ca. 15 milliarder kroner på forskning og udvikling. Figurerne herunder beskriver fordelingen af disse midler på videnskabelige discipliner og strategiske anvendelsesområder. Figur 2.2.1 illustrerer forskningsudgifterne i absolutte beløb, mens tabel 2.2.1 sammenligner den danske udgiftsprofil internationalt. I figur 2.2.2 foretages et neddyk i sundhedsområdet, der er det største videnskabelige hovedområde, og i figur 2.2.3 nedbrydes forskningsudgifterne på tværs i strategiske anvendelsesområder.

Kilde: OECD og Danmarks Statistik. Alle data er fra 2007 bortset fra: Danmark, Tjekkiet, Slovakiet, Rusland: 2008, Australien, Italien, Irland, Sydafrika: 2006, Luxembourg: 2005

TABEL 2.2.1. OFFENTLIGE FOU-UDGIFTER FORDELT PÅ VIDENSKABELIGE HOVEDOMRÅDER I INTERNATIONAL SAMMENLIGNING, I PCT.

Land	Sundhedsvidenskab	Land	Naturvidenskab
1 Danmark	32,2%	1 Tjekkiet	45,4%
2 Singapore	31,8%	2 Slovakiet	39,6%
3 Østrig	27,9%	3 Rumænien	39,6%
4 Norge	27,7%	4 Rusland	37,9%
5 Australien	25,6%	5 Tyskland	37,2%
6 Spanien	22,7%	6 Ungarn	37,1%
7 Belgien	21,2%	7 Slovenien	36,1%
8 Italien	21,1%	8 Italien	34,5%
9 Finland	20,1%	9 Polen	32,9%
10 Irland	20,0%	10 Australien	32,7%
11 Japan	18,9%	11 Sydafrika	29,5%
12 Taiwan	17,9%	12 Østrig	27,6%
13 Tyskland	17,9%	13 Irland	27,4%
14 Sydafrika	17,4%	14 Portugal	25,2%
15 Luxembourg	14,4%	15 Luxembourg	23,6%
16 Argentina	14,2%	16 Argentina	22,5%
17 Ungarn	12,0%	17 Danmark	22,2%
18 Portugal	11,5%	18 Finland	21,8%
19 Tjekkiet	11,0%	19 Norge	20,8%
20 Korea	9,6%	20 Spanien	18,9%
21 Slovakiet	9,2%	21 Japan	17,2%
22 Polen	8,9%	22 Belgien	17,1%
23 Slovenien	7,7%	23 Taiwan	16,1%
24 Rusland	6,6%	24 Korea	13,7%
25 Rumænien	4,7%	25 Island	13,3%
26 Island	-	26 Singapore	13,2%

FIGUR 2.2.1. OFFENTLIGE FOU-UDGIFTER FORDELT PÅ VIDENSKABELIGE HOVEDOMRÅDER, I MIO. KR., 2008

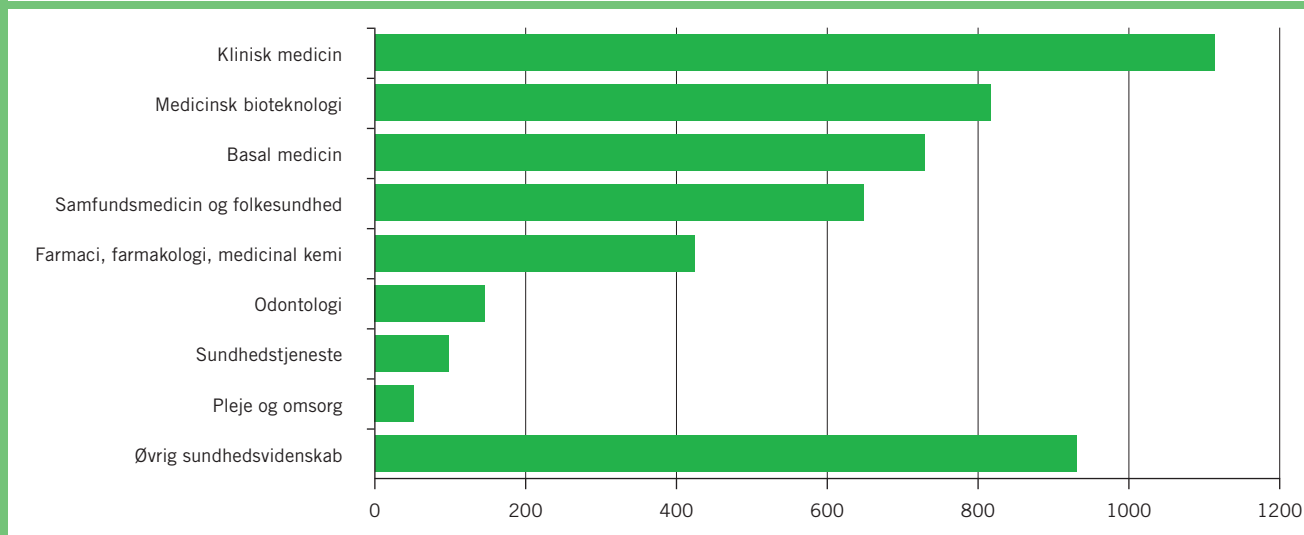


Kilde: Danmarks Statistik

(TABEL 2.2.1. FORTSAT)

Land	Teknisk videnskab	Land	Jordbrugs- og veterinærvidenskab	Land	Samfundsvidenskab	Land	Humaniora
1 Korea	56,4%	1 Argentina	21,2%	1 Norge	21,3%	1 Østrig	11,6%
2 Island	48,3%	2 Island	19,8%	2 Finland	18,3%	2 Italien	10,3%
3 Taiwan	45,8%	3 Slovakiet	14,3%	3 Luxembourg	18,3%	3 Tyskland	10,1%
4 Singapore	42,7%	4 Ungarn	12,5%	4 Sydafrika	16,5%	4 Spanien	10,0%
5 Rusland	42,0%	5 Sydafrika	11,8%	5 Spanien	16,4%	5 Ungarn	9,9%
6 Rumænien	38,6%	6 Australien	11,5%	6 Irland	16,3%	6 Island	9,1%
7 Polen	38,4%	7 Irland	11,5%	7 Portugal	16,0%	7 Slovenien	9,1%
8 Luxembourg	35,5%	8 Taiwan	10,1%	8 Italien	15,7%	8 Portugal	8,8%
9 Japan	34,8%	9 Norge	10,0%	9 Danmark	15,3%	9 Danmark	8,0%
10 Belgien	33,4%	10 Japan	9,2%	10 Ungarn	14,2%	10 Norge	7,6%
11 Portugal	29,9%	11 Belgien	8,8%	11 Østrig	14,0%	11 Belgien	7,2%
12 Finland	26,0%	12 Portugal	8,6%	12 Slovenien	13,8%	12 Tjekkiet	7,1%
13 Slovenien	24,8%	13 Rumænien	8,6%	13 Australien	13,8%	13 Argentina	6,7%
14 Spanien	24,4%	14 Slovenien	8,6%	14 Slovakiet	13,4%	14 Finland	5,9%
15 Argentina	23,4%	15 Polen	8,5%	15 Belgien	12,3%	15 Irland	5,7%
16 Tyskland	23,2%	16 Danmark	8,3%	16 Argentina	12,0%	16 Sydafrika	5,4%
17 Tjekkiet	20,8%	17 Korea	8,3%	17 Island	9,6%	17 Slovakiet	5,2%
18 Sydafrika	19,5%	18 Finland	7,9%	18 Korea	9,1%	18 Taiwan	3,8%
19 Irland	19,2%	19 Spanien	7,6%	19 Tjekkiet	8,9%	19 Australien	3,8%
20 Slovakiet	18,3%	20 Tjekkiet	6,9%	20 Polen	7,7%	20 Polen	3,7%
21 Ungarn	14,4%	21 Luxembourg	5,5%	21 Tyskland	7,5%	21 Rusland	3,6%
22 Italien	14,0%	22 Østrig	5,4%	22 Taiwan	6,3%	22 Rumænien	3,3%
23 Danmark	13,9%	23 Rusland	4,6%	23 Rusland	5,3%	23 Korea	3,0%
24 Østrig	13,5%	24 Italien	4,3%	24 Rumænien	5,2%	24 Luxembourg	2,8%
25 Australien	12,7%	25 Tyskland	4,1%	25 Japan	-	25 Japan	-
26 Norge	12,5%	26 Singapore	0,4%	26 Singapore	-	26 Singapore	-

FIGUR 2.2.2. OFFENTLIGE FOU-UDGIFTER FORDELT PÅ SUNDHEDSVIDENSKABELIGE FAG, I MIO. KR., 2008

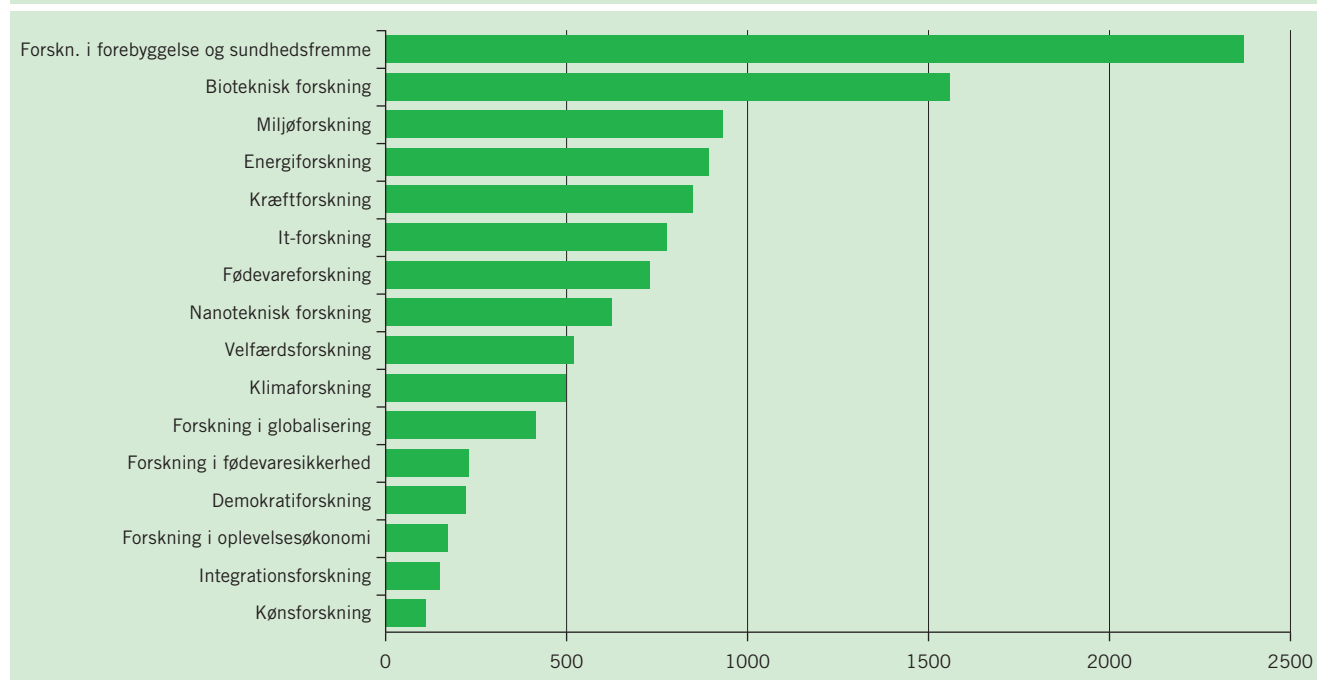


Mellem 2007 og 2008 er der sket en stigning i de samlede offentlige FoU-omkostninger på 15 pct. De største stigninger er sket inden for teknisk videnskab og sundhedsvidenskab. Sundhedsområdet er med udgifter i 2008 på ca. 4,8 mia. kr. fortsat det største forskningsområde i den offentlige sektor målt i forhold til de øvrige videnskabelige områder (figur 2.2.1). Området er anderledes end de øvrige hovedområder, ved at knap 40 pct. af de offentlige FoU-omkostninger på sundhedsområdet afholdes af universitetshospitalerne. Naturvidenskab er et andet stort offentligt FoU-område med udgifter i 2008 på ca. 3,3 mia. kr. og en andel på 22 pct. Herefter følger samfundsvidenskab (ca. 2,3 mia. kr.), teknisk videnskab (ca. 2,1 mia. kr.), jordbrugs- og veterinærvidenskab (ca. 1,3 mia. kr.) og humaniora (ca. 1,2 mia. kr.).

Sammenlignet med udlandet ses det, at den danske specialisering inden for sundhedsområdet er høj, jf. tabel 2.2.1. Med ca. 32 pct. af de samlede udgifter på sundhedsområdet er Danmark i top efterfulgt af Singapore, Østrig, Norge og

Australien. Specialiseringen inden for naturvidenskab med en andel på 22 pct. af udgifterne i Danmark er ikke høj i forhold til sammenligningslandene, hvor 16 ud af 25 sammenligningslande er mere specialiserede end Danmark. Det ses, at Tjekkiet er i top med en specialisering på 45 pct. efterfulgt af Slovakiet (40 pct.), Rumænien (40 pct.), Rusland (38 pct.) og Tyskland (37 pct.). Omvendt ser man, at dansk forskning inden for samfundsvidenskab (med en specialisering på 15 pct.) og humaniora (8 pct.) fylder relativt mere, end man ser det i mange af sammenligningslandene. Norge ligger i top inden for specialisering i samfundsvidenskab med 21 pct., mens Østrig er i top inden for humaniora med 12 pct. Det skal bemærkes, at OECD ikke har data for alle relevante sammenligningslande, herunder Sverige, USA og Storbritannien, hvorfor disse ikke indgår i sammenligningen. Bemærk desuden, at specialiseringsindekset ikke sammenligner FoU-omkostninger på beløb. Således er de offentlige FoU-omkostninger fx på sundhedsområdet i Singapore en del lavere end i Danmark målt i beløb, selv om specialiseringen på sundhedsområdet i de to lande ligger relativt tæt.

FIGUR 2.2.3. OFFENTLIGE FOU-UDGIFTER FOR UDVALGTE STRATEGIOMRÅDER, I MIO. KR., 2008



Kilde: Danmarks Statistik

I figur 2.2.2 ses et neddyk på fag i det danske sundhedsområde. Her ses det, at *klinisk medicin* er det største enkeltfag med ca. 1,1 mia. kr. og 22 pct. af de samlede udgifter på området. At dette område er det største, skal ses i lyset af universitetshospitalernes anvendelse af midler til klinisk forskning. På samme vis kan man dykke ned på fagniveau på de øvrige hovedområder. Inden for naturvidenskab er *biologi* det største fag med 25 pct. af udgifterne på området, inden for samfundsvidenskab er det *sociologi* med 15 pct., mens det inden for teknisk videnskab er faget *energi/miljøteknik*, der er størst med 23 pct. af udgifterne på området. Det største fag inden for jordbrugs- og veterinærvidenskab er *veterinær- og fødevarervidenskab* (38 pct.), mens det største fag inden for humaniora er *sprogvidenskab/filologi* (18 pct.).

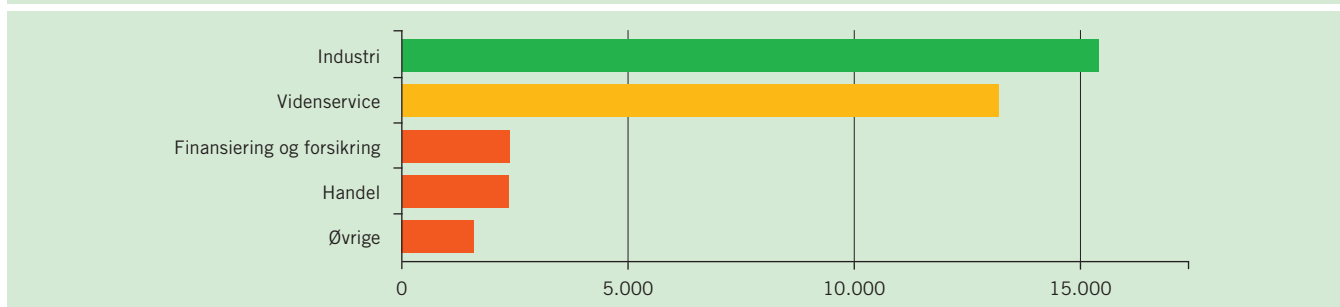
Opdelingen på hovedområder og fag ovenfor kan suppleres med et neddyk i strategiområder, som er tværgående i forhold til hovedområder og fag. En række strategiområder er desuden overlappende. Af figur 2.2.3. ses det, at områder

som *forebyggelse/sundhedsfremme*, *bioteknologi*, *miljø- og energiforskning* samt *kræftforskning* er blandt de strategiområder, hvortil flest offentlige forskningsmidler kan henføres. Det er ikke muligt at foretage internationale sammenligninger af størrelserne på de danske strategiområder.

PRIVATE FORSKNINGSUDGIFTER

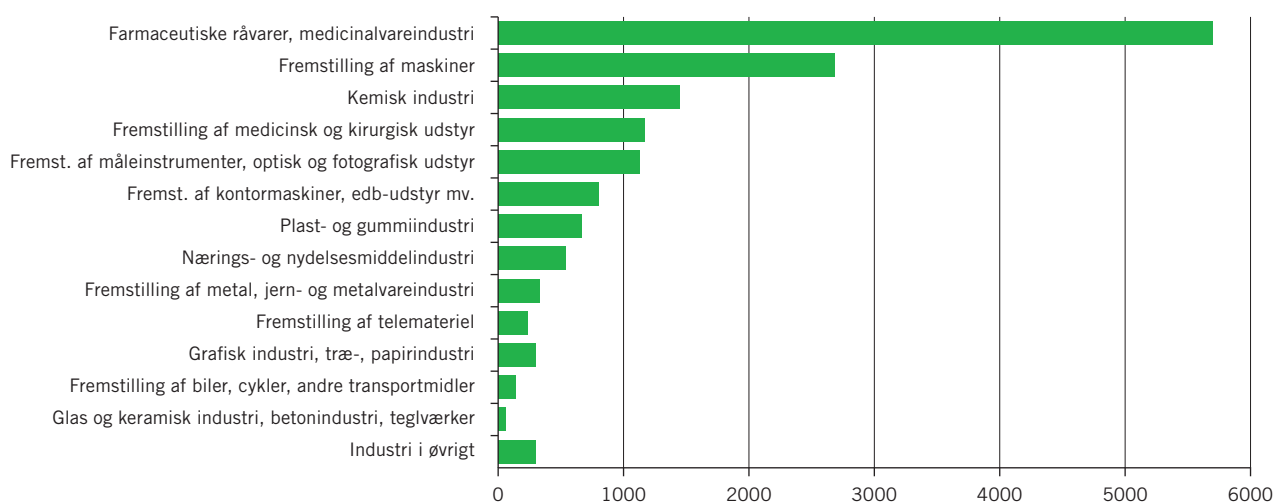
I 2008 – det nyeste år som Danmarks Statistik har udarbejdet forskningsstatistik for – blev der i den private sektor anvendt ca. 35 milliarder kroner på forskning og udvikling. Figur 2.2.4 illustrerer fordelingen af disse udgifter på brancher, mens Figur 2.2.5 og 2.2.6 foretager neddyk i hhv. industribrancher og vidensservice-området. Figur 2.2.7 sammenligner de danske industribranchers FoU-udgifter med udlandets.

FIGUR 2.2.4. PRIVATE FOU-UDGIFTER FORDELT PÅ BRANCHER, I MIO. KR., 2008



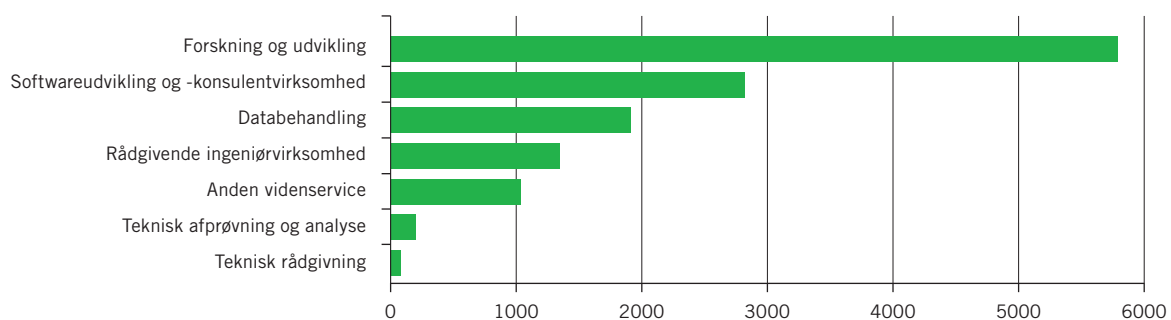
Kilde: Danmarks Statistik

FIGUR 2.2.5. PRIVATE FOU-UDGIFTER, FORDELT PÅ INDUSTRIER, I MIO. KR., 2008



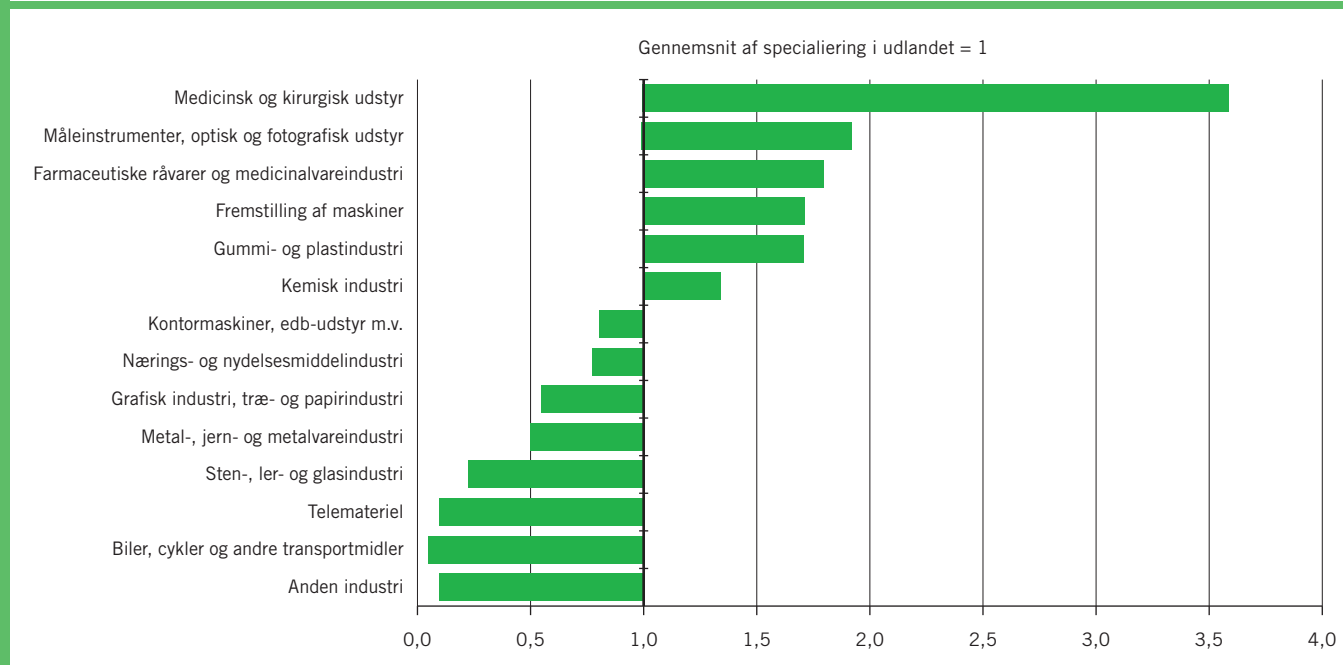
Kilde: Danmarks Statistik

FIGUR 2.2.6. PRIVATE FOU-UDGIFTER FORDELT PÅ VIDENSERVICE, I MIO. KR., 2008



Kilde: Danmarks Statistik

FIGUR 2.2.7. PRIVATE FOU-UDGIFTER FORDELT PÅ INDUSTRIBRANCHER I INTERNATIONAL SAMMENLIGNING, 2008



Note: Data er fra 2007 bortset fra Belgien (2003), Letland, Lithauen, Schweiz (2004), Grækenland, Japan (2005), Italien Malta (2006), Danmark, Tjekkiet, Slovakiet (2008). Der er ikke data for alle lande for alle brancher.

Kilde: Eurostat 2010 og Danmarks Statistik 2010

I den private sektor er det virksomheder inden for *industri* og *vidensservice*, der samlet set afholder hovedparten af de private udgifter til forskning og udvikling med hhv. 44 pct. og 38 pct. af de totale udgifter, jf. figur 2.2.4. Kategorien *øvrige* indeholder brancher, der kun afholder en mindre andel af de samlede FoU-udgifter, hvilket er *transport*, *hotel/restauration* og *bygge/anlæg*.

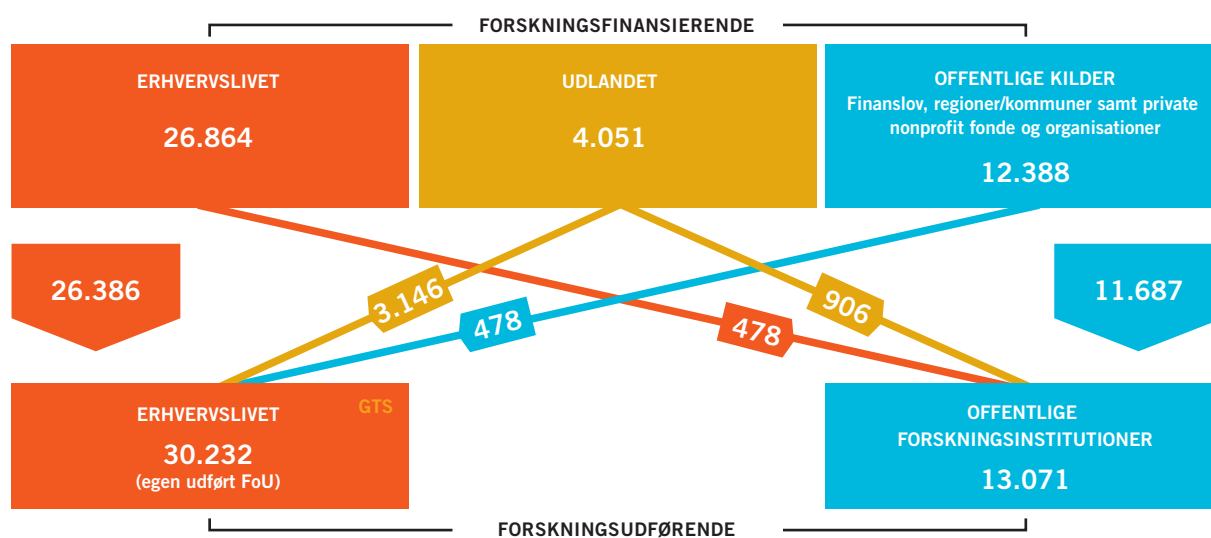
Forsknings- og udviklingsudgifterne for industriens vedkommende er i figur 2.2.5 nedbrudt på mere detaljerede brancher. Her ses det, at virksomheder inden for *farmaceutiske råvarer/medicinalindustri* afholder 37 pct. af udgifterne til FoU i industrien og er hermed den branche, der afholder flest udgifter. Herefter følger *maskinfremstilling* med 17 pct. af udgifterne, hvorefter der følger en mere lige fordeling mellem *kemisk industri* (9 pct.), *fremstilling af medicinsk/kirurgisk udstyr* (8 pct.) og *fremstilling af måleinstrumenter, optisk og fotografisk udstyr* (7 pct.). Virksomheder inden for disse fem brancher står således sammenlagt for næsten 80 pct. af de samlede FoU-udgifter i industrien.

Inden for *vidensservice* er virksomheder inden for branchen *forskning og udvikling* dem, som afholder de største FoU-udgifter, jf. figur 2.2.6. Med samlede udgifter på ca. 5,8 mia. kr. afholder branchen 44 pct. af de samlede udgifter til FoU inden for vidensservice. Branchen *forskning og udvikling* omfatter selvstændige forskningsinstitutter, laboratorier og lignende, og hovedvægten af udgifterne er knyttet til virksomheder, der producerer medicinalvarer. De største øvrige brancher inden for vidensservice er *software- og databehandlingsvirksomhed* med udgifter på ca. 2,8 mia. kr. (21 pct.) og *databehandling* med udgifter på ca. 1,9 mia. kr. (14 pct.).

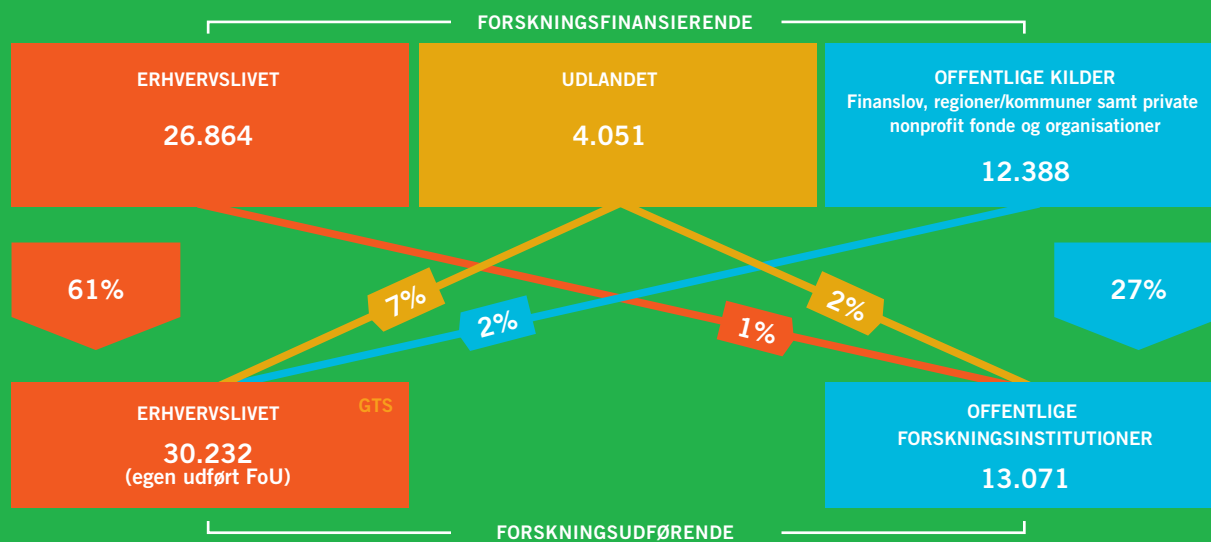
Den internationale sammenligning i figur 2.2.7 viser, at FoU-udgifterne i Danmark afholdes relativt mere af virksomheder og brancher inden for sundhedsområdet, end det er tilfældet i de lande, som vi kan sammenligne os med. Det skal bemærkes, at der ikke er OECD-data for alle relevante lande, hvorfor sammenligningen er udarbejdet for de 34 øvrige lande, hvorfra der er tilgængelige data.

LIDT MERE OM FINANSIERINGSTALLENE - HVEM FINANSIERER, OG HVEM UDFØRER DANSK FORSKNING

FIGUR 2.2.8. STRØMME AF MIDLER FRA FINANSIERENDE TIL UDFØRENDE I DANMARK, BELØB, 2007



FIGUR 2.2.9. STRØMME AF MIDLER FRA FINANSIERENDE TIL UDFØRENDE I DANMARK, I PCT., 2007



Det grundlæggende princip bag OECD's retningslinjer for forskningsstatistik (Frascati-manualen) er, at alle forskningsaktiviteter opgøres ved de virksomheder og offentlige forskningsinstitutioner, hvor forskningen fysisk udføres. Som en del af forskningsstatistikkerne indsamles der dog også supplerende regnskabsmæssige oplysninger om, hvilke finansieringskilder (basismidler og forskellige kategorier af eksterne kilder) der ligger til grund for den udførte forskning. Kombinationen af oplysninger om henholdsvis forskningsudførende sektor samt forskningsfinansierende kilde gør det muligt at opgøre strømmene af forskningsmidler mellem forskningsfinansierende og forskningsudførende enheder som en indikator på det finansielle samspil mellem aktørerne i det samlede nationale forskningssystem.

Langt hovedparten af den forskning, som udføres i regi af private virksomheder, er også finansieret af midler fra virksomheder. Tilsvarende er den altovervejende del af forskningen ved de offentlige forskningsinstitutioner finansieret af offentlige midler. Således er det samlet set kun 2,7 pct. svarende til 1.179 millioner kr. af de samlede danske forskningsudgifter i 2007 på 43,3 milliarder, der skiftede imellem de to hovedsektorer. Fra offentlige finansieringskilder til forskende virksomheder gik der således 701 millioner. Inkluderet heri er bl.a. midler til FoU-aktiviteter ved de ni GTS-institutter og midler til erhvervs-PhD mv. Omvendt

anvendte de offentlige forskningsinstitutioner i alt 478 millioner kroner til forskning i 2007, som var modtaget fra private virksomheder i Danmark.

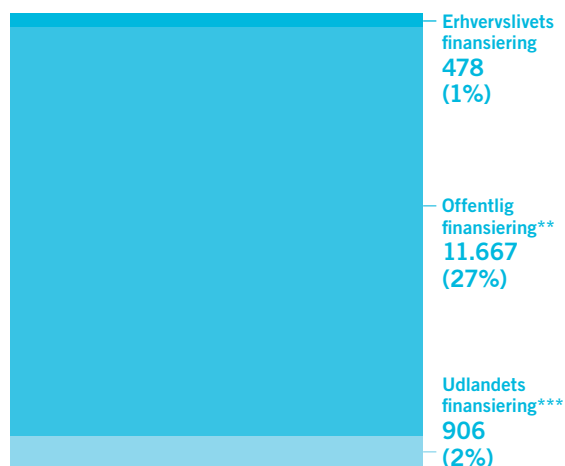
Samlet set er det godt 60 pct. af alle forsknings- og udviklingsmidler i Danmark, som både finansieres af og anvendes ved private virksomheder. Tilsvarende er det 27 pct. af alle forskningsmidler i Danmark, som finansieres af offentlige kilder, og som anvendes til forskning ved offentlige institutioner. De offentlige kilder består hovedsageligt af finanslovs-midler, herunder både basismidler, forskningsrådsbevillinger og programmidler mv. Herudover indgår der også midler fra regioner og kommuner samt midler fra private nonprofit fonde og organisationer mv.

Endelig tegner udenlandske forskningsmidler sig for godt 9 pct. af de midler, som anvendes til forskning i Danmark. Kategorien 'udenlandske midler' omfatter både midler fra udenlandske virksomheder (ca. tre fjerdedele af de udenlandske midler) og midler fra offentlige kilder i form af EU-midler samt forskningsråd og fonde mv. i andre lande. Når man ser på tallene vedr. finansiering af dansk forskning, bør man være opmærksom på, at forskningssamarbejde mellem offentlige og private aktører i mange tilfælde ikke giver sig udslag i en direkte overførsel af forskningsmidler mellem aktørerne i de to hovedsektorer.

FIGUR 2.2.10. FORSKNINGSFINANSIERENDE OG -UDFØRENDE SEKTORER I DANMARK 2007, MIO. KR. (PCT.)

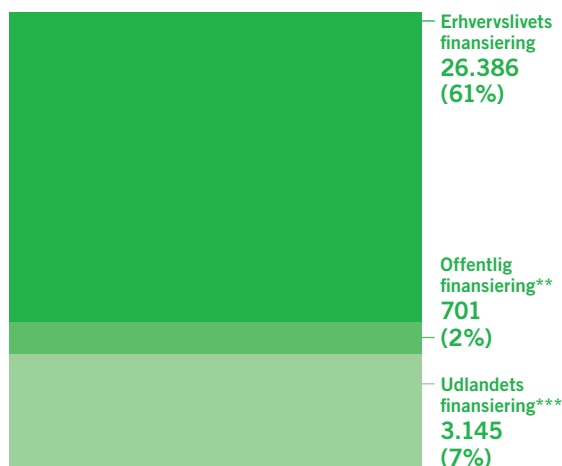
FoU udført af offentlige institutioner

13.071
(30%)



FoU udført af virksomheder

30.232
(70%)



* inkl. GTS-institutterne

** midler fra staten (10.103 millioner), regionerne og kommunerne (739 millioner) samt midler fra private nonprofit organisationer, foreninger og fonde (1.547 millioner)

*** Godt en fjerdedel af de udenlandske midler er offentlige udenlandske midler mens de resterende tre fjerdedele er fra udenlandske virksomheder.

Kilde: Danmarks Statistik

2.3.

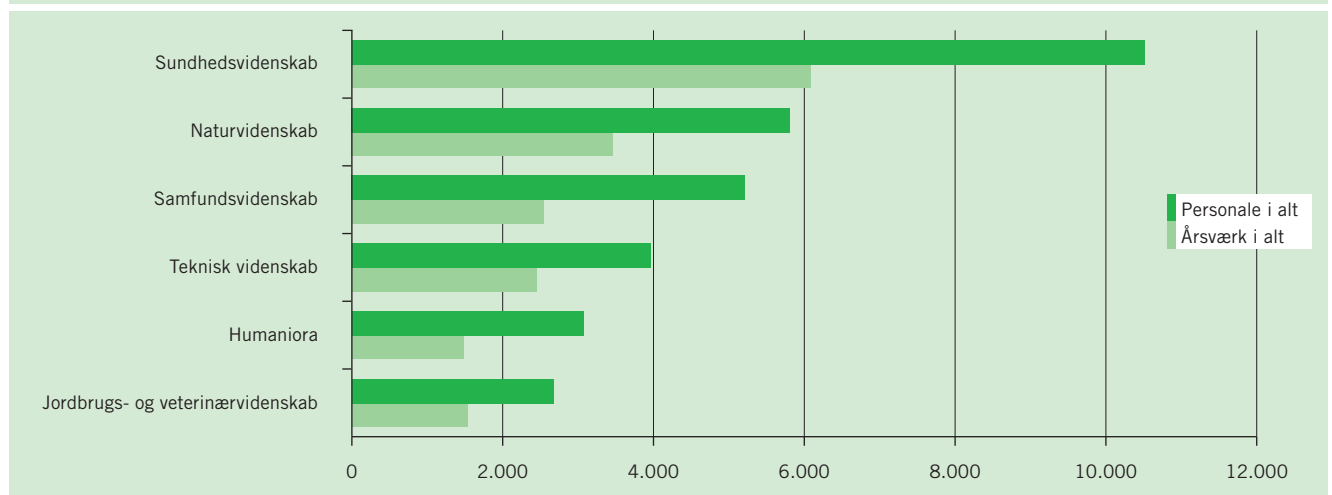
2.3 MENNESKER I DANSK FORSKNING

I 2008 var der ca. 53.000 personer beskæftiget med forskning og udvikling i den private sektor og ca. 31.000 i den offentlige sektor. I det følgende tegnes et billede af, hvordan disse personer fordeler sig på brancher m.m. Gennemgangen er opdelt på den offentlige og den private sektor.

MENNESKER I DEN OFFENTLIGE SEKTOR

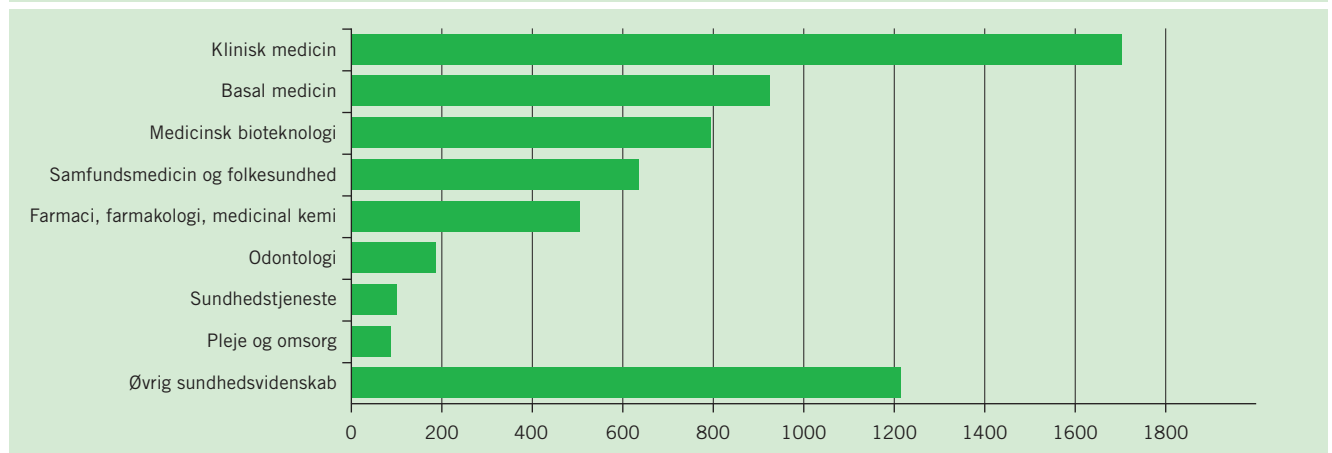
I 2008 var i alt ca. 31.000 personer beskæftiget med forskning og udvikling i den offentlige sektor. Figur 2.3.1 illustrerer fordelingen af personer og årsværk på seks videnskabelige hovedområder. I tabel 2.3.1 sammenlignes den danske fordeling af årsværk på videnskabelige områder internationalt, mens figur 2.3.2 foretager et neddyk i sundhedsvidenskab.

FIGUR 2.3.1. FOU-PERSONALE OG ÅRSVÆRK I DEN OFFENTLIGE SEKTOR FORDELT PÅ VIDENSKABELIGE HOVEDOMRÅDER, 2008



Kilde: Danmarks Statistik 2010

FIGUR 2.3.2. OFFENTLIGE FOU-ÅRSVÆRK FORDELT PÅ SUNDHEDSVIDENSKABELIGE FAG, 2008



Kilde: Danmarks Statistik 2010

TABEL 2.3.1. FOU-PERSONALE I DEN OFFENTLIGE SEKTOR OPGJORT I ÅRSVÆRK FORDELT PÅ VIDENSKABELIGE HOVEDOMRÅDER I INTERNATIONAL SAMMENLIGNING

Land	Sundhedsvidenskab	Land	Naturvidenskab	Land	Teknisk videnskab	Land	Jordbrugs- og veterinærvidenskab
1 Danmark	34,7%	1 Tyskland	36,4%	1 Polen	38,2%	1 Island	19,9%
2 Japan	30,3%	2 Tjekkiet	34,8%	2 Rumænien	35,5%	2 Ungarn	14,0%
3 Norge	28,3%	3 Slovenien	34,6%	3 Finland	25,2%	3 Irland	11,9%
4 Italien	22,6%	4 Ungarn	32,1%	4 Tjekkiet	24,0%	4 Japan	11,4%
5 Australien	22,6%	5 Rumænien	31,0%	5 Belgien	23,6%	5 Slovenien	10,0%
6 Spanien	22,4%	6 Portugal	31,0%	6 Portugal	23,3%	6 Norge	9,5%
7 Østrig	20,2%	7 Slovakiet	30,6%	7 Slovenien	23,2%	7 Finland	9,5%
8 Belgien	20,2%	8 Østrig	30,0%	8 Japan	23,0%	8 Slovakiet	9,3%
9 Finland	19,0%	9 Italien	29,4%	9 Tyskland	22,7%	9 Australien	9,1%
10 Tyskland	17,1%	10 Australien	28,9%	10 Spanien	21,5%	10 Belgien	8,8%
11 Irland	15,2%	11 Irland	26,4%	11 Slovakiet	21,0%	11 Portugal	8,8%
12 Slovakiet	14,8%	12 Polen	24,3%	12 Irland	19,7%	12 Danmark	8,7%
13 Ungarn	13,4%	13 Finland	23,3%	13 Østrig	14,9%	13 Polen	7,3%
14 Tjekkiet	11,9%	14 Belgien	22,6%	14 Danmark	13,9%	14 Spanien	7,3%
15 Portugal	10,8%	15 Danmark	19,7%	15 Italien	13,1%	15 Tjekkiet	7,2%
16 Island	10,4%	16 Spanien	19,4%	16 Norge	12,1%	16 Rumænien	7,2%
17 Slovenien	8,7%	17 Norge	19,2%	17 Australien	11,4%	17 Østrig	6,9%
18 Rumænien	7,1%	18 Japan	11,7%	18 Ungarn	9,8%	18 Tyskland	5,1%
19 Polen	6,3%	19 Island	10,0%	19 Island	6,5%	19 Italien	4,5%

Land	Samfundsvidenskab	Land	Humaniora
1 Norge	22,6%	1 Ungarn	12,5%
2 Australien	20,3%	2 Østrig	12,2%
3 Slovakiet	19,1%	3 Italien	11,7%
4 Italien	18,3%	4 Spanien	11,4%
5 Ungarn	18,2%	5 Tyskland	11,0%
6 Spanien	18,1%	6 Tjekkiet	10,9%
7 Finland	17,9%	7 Portugal	9,7%
8 Island	17,8%	8 Slovenien	9,3%
9 Portugal	16,4%	9 Belgien	8,9%
10 Irland	16,3%	10 Danmark	8,5%
11 Belgien	16,0%	11 Polen	8,4%
12 Polen	15,5%	12 Norge	8,3%
13 Østrig	15,4%	13 Irland	7,7%
14 Danmark	14,5%	14 Australien	7,6%
15 Slovenien	14,1%	15 Island	6,6%
16 Rumænien	12,7%	16 Rumænien	6,4%
17 Tjekkiet	11,1%	17 Finland	5,2%
18 Tyskland	7,7%	18 Slovakiet	5,1%
19 Japan	-	19 Japan	-

Kilde: OECD og Danmarks Statistik 2010

Note: Alle landes opgørelser er fra 2007 med undtagelse af: Danmark: 2008, Australien: 2006, Tjekkiet: 2008, Island: 2005, Irland: 2006, Italien: 2006 og Slovakiet: 2008.

Note: For Island og Irland summerer data ikke til 100 pct., da der er ufordelte årsværk i totalen.

Note: Data for Japan er i kilden slået sammen for humaniora og samfundsvidenskab med værdien 23,7 pct.

Målt på antallet af personer beskæftiget med forskning og udvikling er sundhedsvidenskab det største område i den offentlige sektor. I 2008 var i alt ca. 10.500 personer beskæftiget med sundhedsvidenskabelig forskning og udvikling, og disse personer udførte i alt ca. 6.100 årsværk, jf. figur 2.3.1. Heraf var ca. 5.700 beskæftiget på universitetshospitalerne, hvor der udførtes ca. 3.000 sundhedsforskningsårsværk. Billedet af de øvrige hovedområders størrelsesforhold svarer til gennemgangen af FoU-udgifter i afsnit 2.2, således at naturvidenskab med ca. 5.800 FoU-beskæftigede er det næststørste forskningsområde efterfulgt af samfundsvidenskab (ca. 5.200 beskæftigede), teknisk videnskab (ca. 4.000 beskæftigede), humaniora (ca. 3.100 beskæftigede) og jordbrugs- og veterinærvidenskab (ca. 2.700 beskæftigede). Ved opgørelsen af årsværk, dvs. beskæftigelsen omregnet til hele års beskæftigelse, ses der dog en ændring i størrelsesforholdene mellem de to sidstnævnte, således at jordbrugs- og veterinærvidenskab med 1.532 årsværk nu er større end humaniora med 1.485 årsværk.

Sammenligner man den danske fordeling på hovedområder med udlandet ud fra årsværk, ses det, at den danske specialisering på sundhedsområdet er høj, jf. tabel 2.3.1. I Danmark afholdes ca. 35 pct. af de samlede offentlige FoU-udgifter på sundhedsområdet efterfulgt af Japan (ca. 30 pct.) og Norge (ca. 28 pct.). Parallelt med gennemgangen i afsnit 2.2 kan desuden nævnes, at de fleste sammenligningslande (14 ud af 18) er relativt mere specialiserede i naturvidenskab end Danmark, selv om området fylder meget i dansk forskning. I top ligger Tyskland med en specialisering på 36 pct. Humaniora er det område, der udviser den næststørste relative danske specialisering med en placering som nummer 10 ud af 19 lande. Norge har, som nævnt i afsnit 2.2, størst specialisering inden for

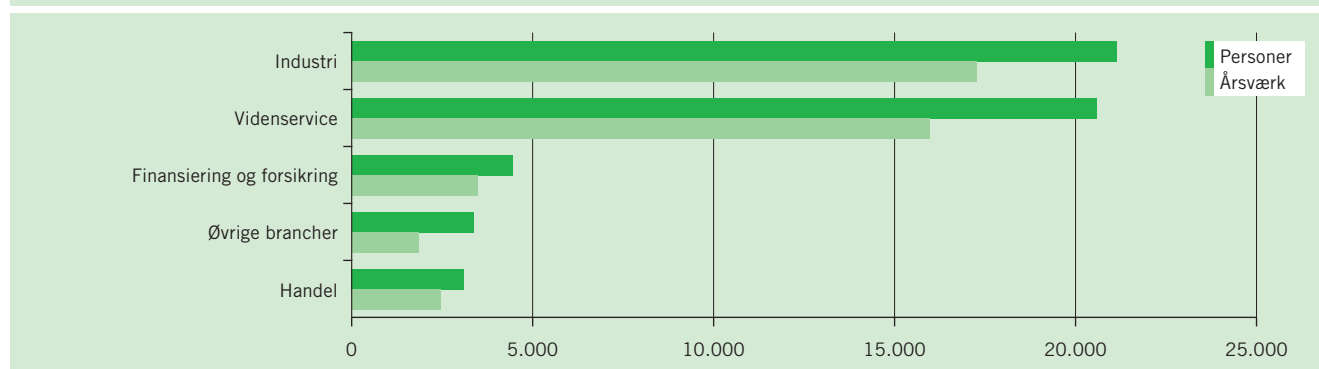
samfundsvidenskab (23 pct.), mens Ungarn er rykket i top med hensyn til specialisering inden for humaniora. Polen er i top inden for teknisk videnskab (38 pct.), og Island er i top inden for jordbrugs- og veterinærvidenskab (20 pct.). Det skal bemærkes, at der ikke er data for alle relevante sammenligningslande (herunder de lande, der er nævnt i gennemgangen i afsnit 2.2), hvorfor disse ikke indgår i sammenligningen.

Figur 2.3.2 illustrerer et neddyk i det danske sundhedsområde som FoU-ansatte fordelt på fag. Her ses det, at *klinisk medicin* har ca. 1700 FoU-årsværk, hvilket er 28 pct. af sundhedsområdet og dermed det største fag. At dette område er det største, skal ses i lyset af universitetshospitalernes rolle i den kliniske forskning. Ved neddyk i de øvrige hovedområder ses parallelt med afsnit 2.2, at det inden for det naturvidenskabelige område er *biologi*, der er det største fag med 23 pct. af årsværkene på området, inden for samfundsvidenskab er det *sociologi* med 16 pct., og inden for det tekniske område er faget *energi/miljøteknik* størst med 24 pct. af årsværkene. Det største fag inden for jordbrugs- og veterinærvidenskab er *veterinær- og fødevarevidenskab* (40 pct.), mens det største fag inden for humaniora er *sprogvidenskab/filologi* (18 pct.).

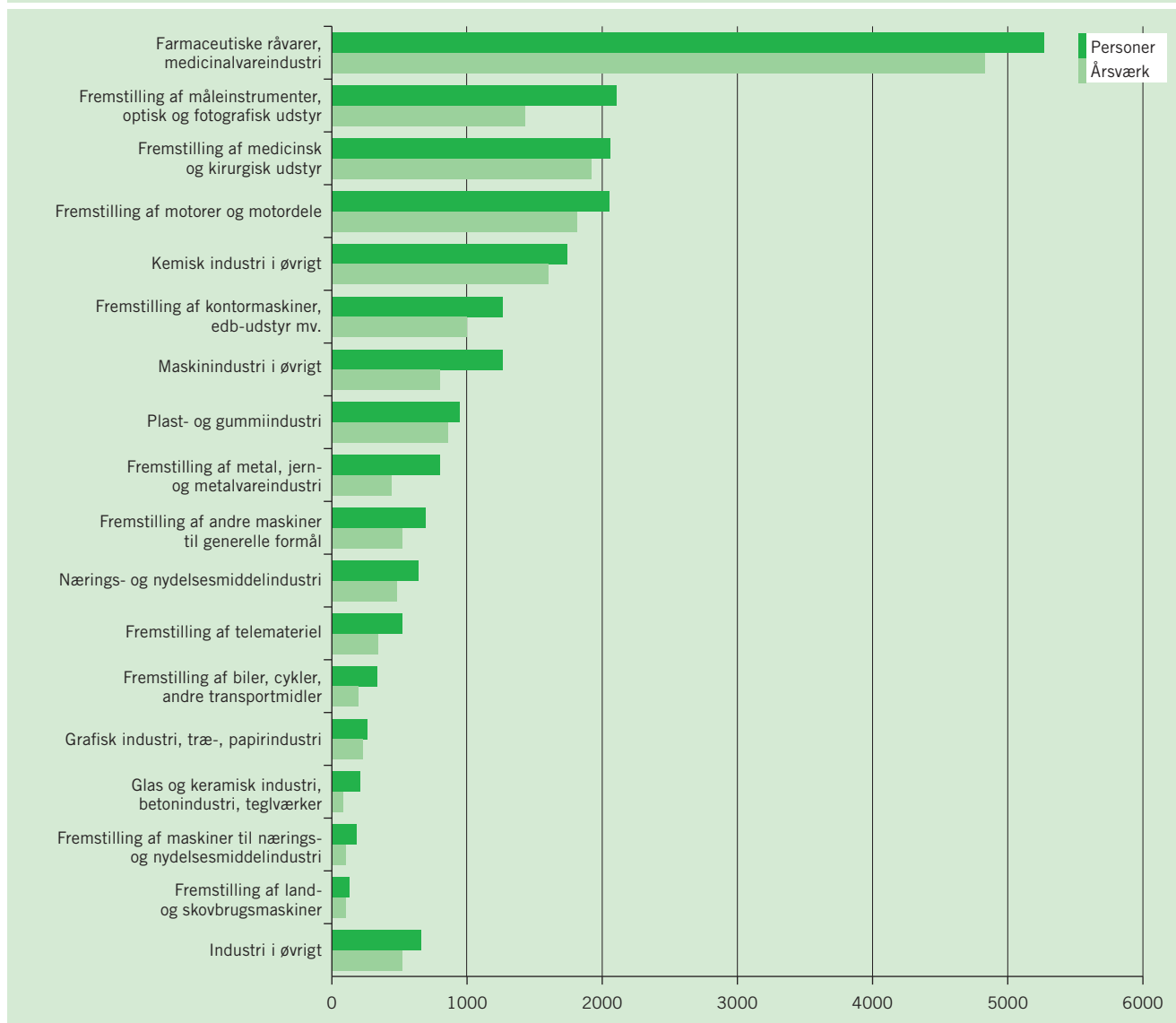
MENNESKER I DEN PRIVATE SEKTOR

I 2008 var ca. 53.000 personer beskæftiget med forskning og udvikling i den private sektor. Figur 2.3.3 viser fordelingen af disse personer på brancher, mens figur 2.3.4 og 2.3.5 foretager neddyk i hhv. industribrancher og viden-service. Figur 2.3.6 foretager en international sammenligning af fordelingen af beskæftiget FoU-personale på det industrielle område.

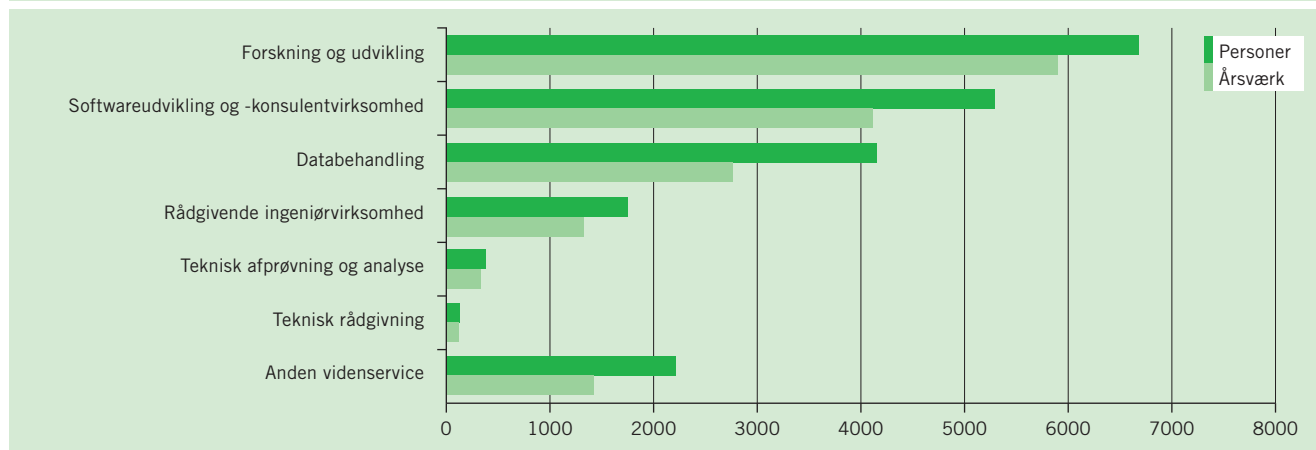
FIGUR 2.3.3. FOU-PERSONALE OG ÅRSVÆRK I DEN PRIVATE SEKTOR FORDELT PÅ BRANCHER, 2008



FIGUR 2.3.4. FOU-PERSONALE OG ÅRSVÆRK I DEN PRIVATE SEKTOR FORDELT PÅ INDUSTRIER, 2008



FIGUR 2.3.5. FOU-PERSONALE OG ÅRSVÆRK I DEN PRIVATE SEKTOR FORDELT PÅ VIDENSERVICE, 2008



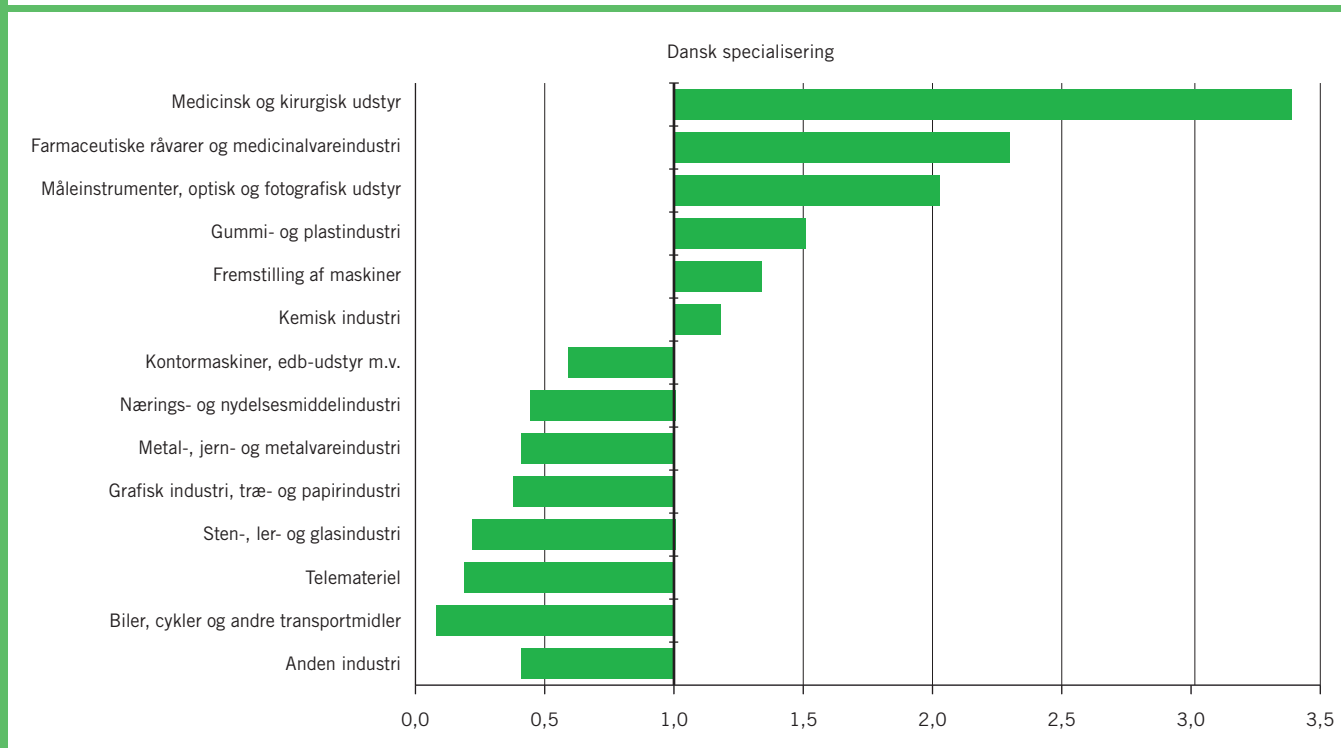
Målt på både antallet af personer og årsværk beskæftiget med forskning og udvikling er industrien det mest forskningsintensive område i den private sektor tæt efterfulgt af videnservice, jf. figur 2.3.3. Billedet svarer således til, hvad der kunne ses ved opgørelsen af udgifter i afsnit 2.2. Virksomheder på disse to områder beskæftiger ca. 80 pct. af forskerne i den private sektor. Hovedparten af de danske privatansatte forskere er ansat i virksomheder med mere end 250 ansatte.

FoU-beskæftigelsen for industriens vedkommende er i figur 2.3.4 nedbrudt på mere detaljerede brancher. Her ses det, at virksomheder inden for *farmaceutiske råvarer/medicinalindustri* beskæftiger ca. 25 pct. af de FoU-ansatte i industrien og er hermed den branche, der beskæftiger flest. Dette følger billedet fra afsnit 2.2, hvor samme branche afholdt de største FoU-udgifter. Herefter følger tre brancher med næsten lige store andele, som er *fremstilling af måleinstrumenter* (10 pct.), *fremstilling af medicinsk og kirurgisk udstyr* (10 pct.) og *fremstilling af motorer og motordeler* (10 pct.). Virksomheder inden for disse fire brancher står således sammenlagt for lidt mere end halvdelen af de samlede FoU-udgifter i industrien.

Inden for videnservice er virksomheder inden for branchen *forskning og udvikling* dem, som har flest FoU-beskæftigede, jf. figur 2.3.5. Med ca. 6.700 FoU-ansatte har branchen 32 pct. af de FoU-ansatte inden for videnservice. De største øvrige brancher inden for videnservice er *software- og databehandlingsvirksomhed* med ca. 5.300 FoU-beskæftigede (26 pct.) og *databehandling* med ca. 4.200 FoU-beskæftigede (20 pct.). Fordelingen er således den samme som ved FoU-udgifterne omtalt i afsnit 2.2.

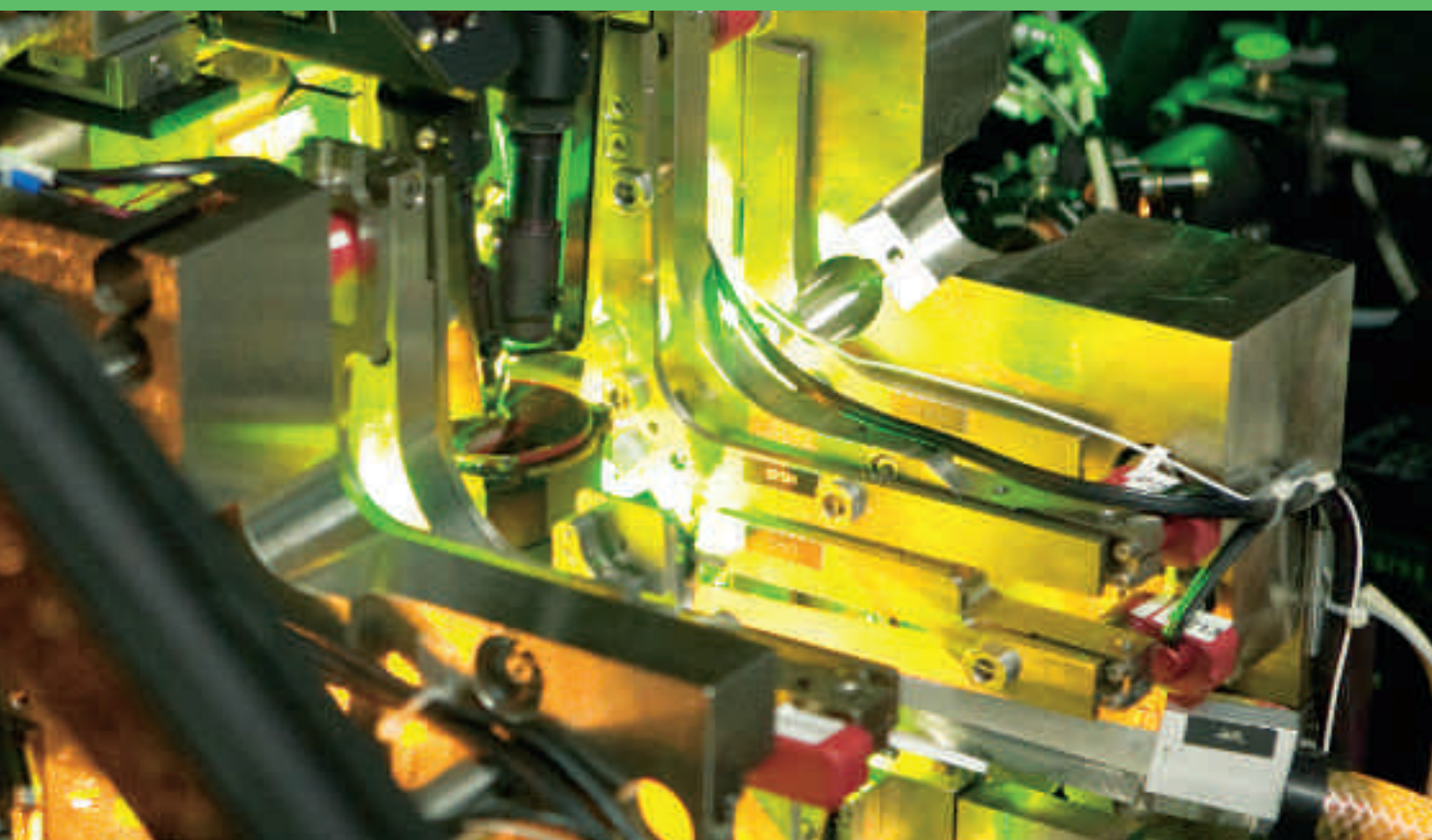
Den internationale sammenligning i figur 2.3.6 viser et billede af, at FoU-ansatte i Danmark er knyttet relativt mere til virksomheder og brancher inden for sundhedsområdet, end det er tilfældet i de lande, som vi kan sammenligne os med. Således ses det, at de to brancher, som Danmark er mest specialiserede i, hører til sundhedsområdet. Det skal bemærkes, at der ikke er data for alle relevante lande i sammenligningen.

FIGUR 2.3.6. PRIVAT FOU-PERSONALE FORDELT PÅ INDUSTRIER I INTERNATIONAL SAMMENLIGNING



Kilde: Eurostat 2010 og Danmark Statistik 2010

Note: Alle data er fra 2007, bortset fra Danmark, Tjekkiet samt Slovakiet (2008) og Irland, Grækeland og Italien (2005)



2.4.

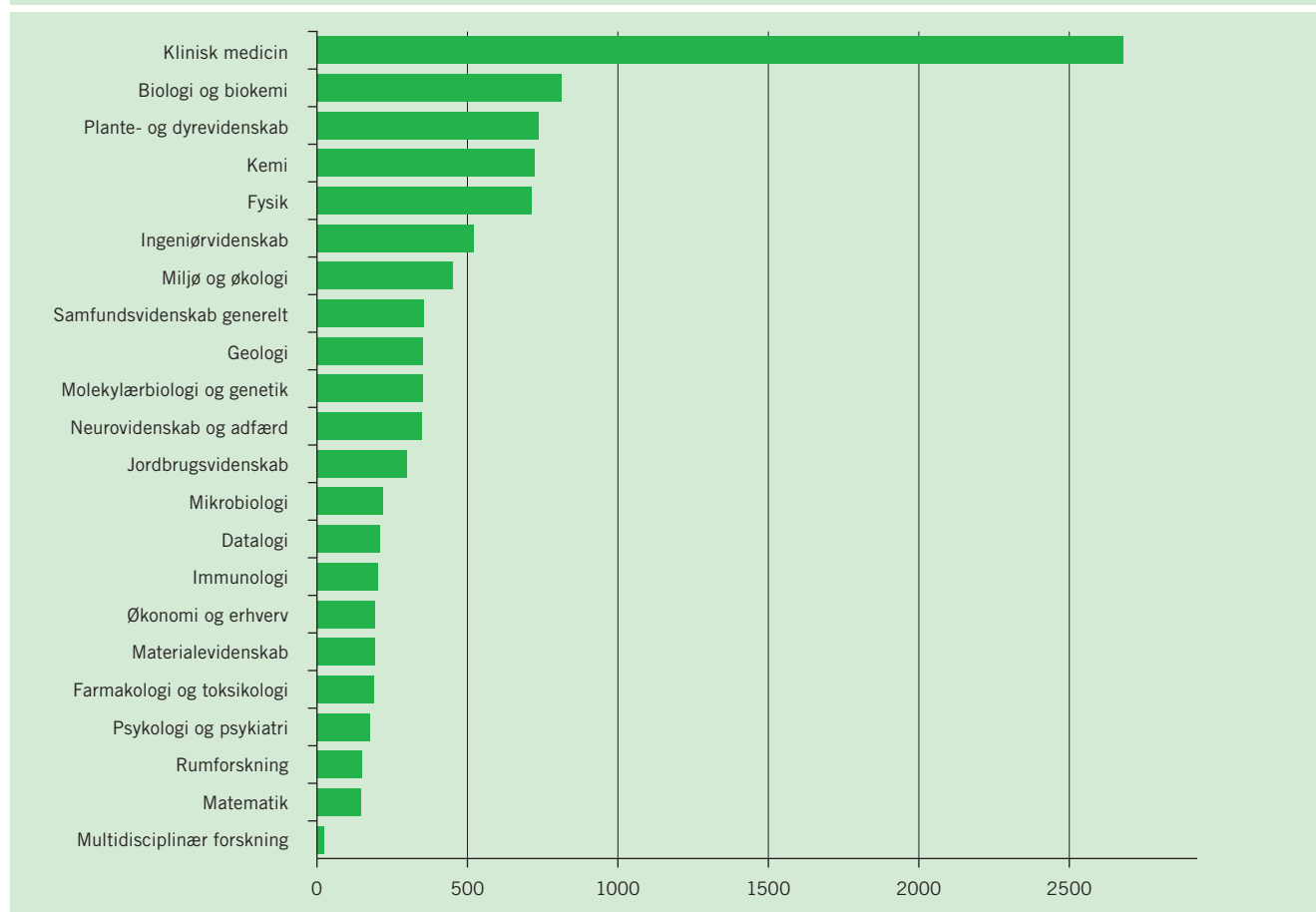
2.4. PUBLIKATIONER OG CITATIONER

Som resultat af dansk forskning blev der i perioden 2005-2009 publiceret mere end 50.000 artikler i anerkendte tidsskrifter, som blev citeret mere end 370.000 gange. Hermed er dansk forskning blandt de mest citerede, når man sammenligner internationalt. I det følgende tegnes et billede af, hvordan publiceringer og citationer fordeler sig på videnskabelige fag, og det beskrives, hvorvidt publiceringerne er sket i et internationalt samarbejde.

Figur 2.4.1 illustrerer danske videnskabelige publikationer inden for en række videnskabelige felter, mens figur 2.4.2 sammenligner den danske publiceringsaktivitet internationalt.

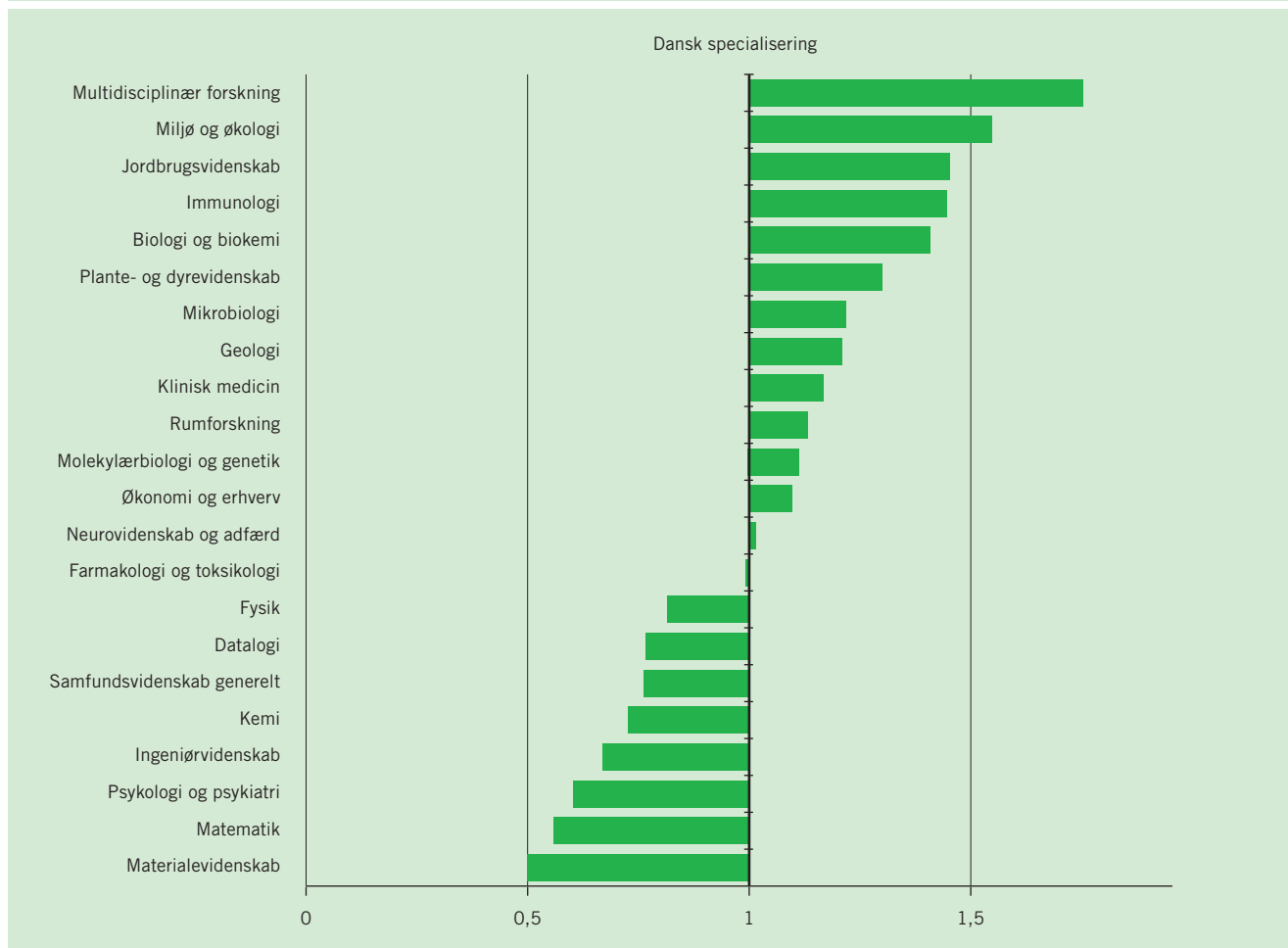
I figur 2.4.3 sammenlignes citationerne af danske publikationer internationalt i perioden 2005 til 2009. I tabel 2.4.1 vises fordelingen af den danske forskningsaktivitet på hovedområder opgjort ved hjælp af tal fra den bibliometriske forskningsindikator. Denne indikator dækker dansk forskning noget bredere end de internationale bibliografiske databaser, idet monografier og antologibidrag mv. her er inkluderet, hvilket øger den opgjorte forskningsmængde for alle hovedområder - men mest for samfundsvidenskabs og humanioras vedkommende. Endelig ses der i tabel 2.4.2 nærmere på publikationer, som er et resultat af internationalt forskningssamarbejde.

FIGUR 2.4.1. DANSKE VIDENSKABELIGE PUBLIKATIONER FORDELT PÅ FELTER, ANTAL I GENNEMSIT PER ÅR, 2005-2009



Kilde: Thomson Reuters, National Science Indicators (NSI), Standard version 2009

FIGUR 2.4.2. DANSK PUBLICERING I INTERNATIONAL SAMMENLIGNING, 2005-2009



Kilde: Thomson Reuters, National Science Indicators (NSI), Standard version 2009

De fleste danske videnskabelige publikationer ligger inden for *klinisk medicin*, som publicerer markant mere end de øvrige fag med ca. 27 pct. af alle publikationer i perioden 2005-2009, jf. figur 2.4.1. Herefter følger en række fag med næsten lige store andele af den samlede publicering, som er *biologi/biokemi* (8 pct.), *plante- og dyreverdenskab* (7 pct.), *kemi* (7 pct.) og *fysik* (7 pct.). Samlet tegner disse fem fag sig for mere end halvdelen af alle danske publikationer i perioden 2005-2009 ifølge *National Science Indicators*.

I den internationale sammenligning af landenes specialisering på fag i figur 2.4.2 ses det, at *klinisk medicin* er et fag, som Danmark er relativt specialiseret i (med et specialiseringsindeks på 1,17, dvs. over 1), men at klinisk medicin

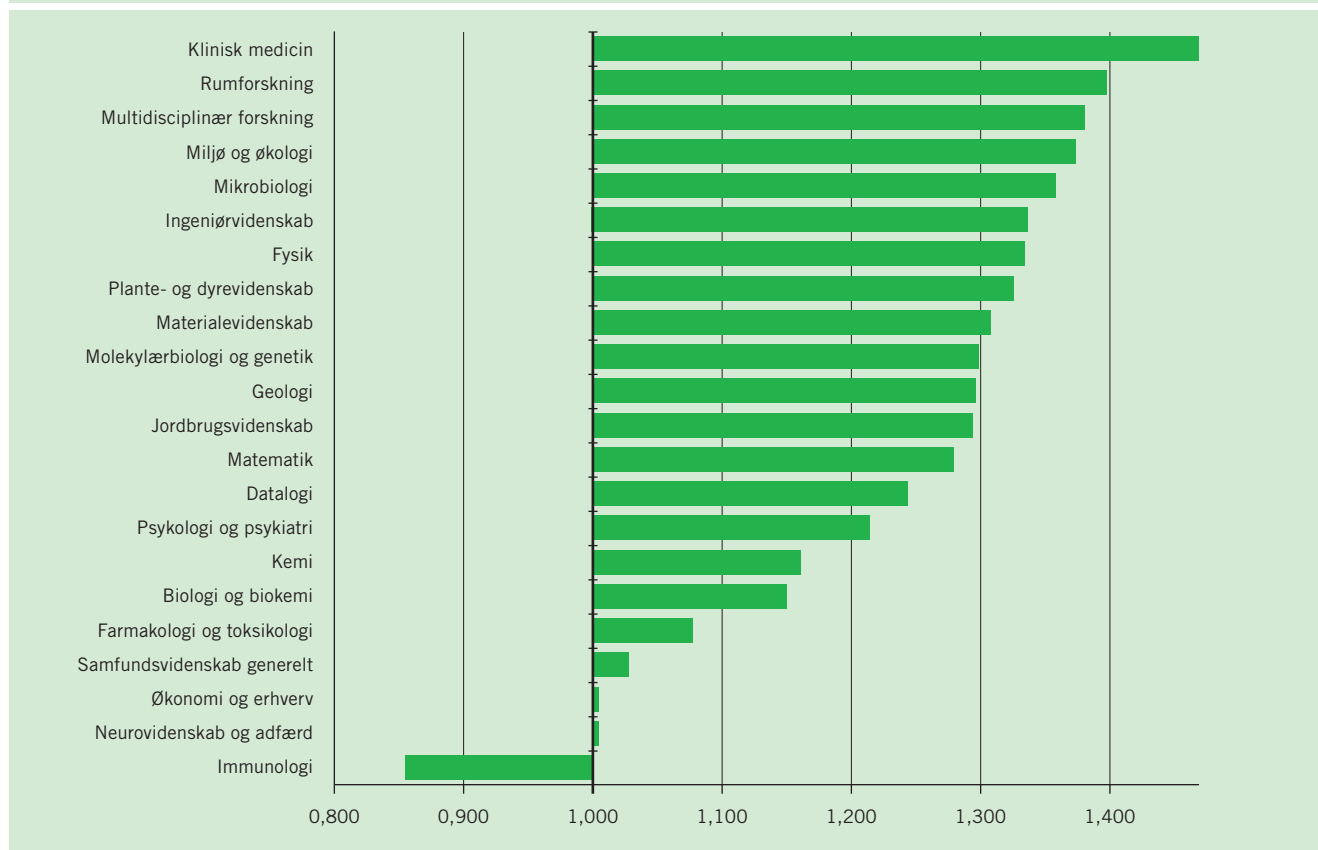
fremstår mindre markant end i den danske sammenhæng. Dette skyldes bl.a., at USA, som publicerer ca. en tredjedel af alle publikationer i OECD, også har en høj andel af klinisk medicin i sine samlede publikationer (24 pct., hvor den danske specialisering var 27 pct. jf. figur 2.4.1). Hertil kommer, at andre lande med mange publikationer såsom Tyskland, England og Japan ligeledes har en høj andel klinisk medicin i deres fordelinger. Dette vejer tungt i det samlede OECD-gennemsnit. Fire lande er mere specialiserede end Danmark inden for *klinisk medicin* med andele på 35 pct. (Tyrkiet), 29 pct. (Nederlandene), 29 pct. (Grækenland) og 27 pct. (Østrig). Disse lande publicerer dog kun i alt 6 pct. af OECD's publikationer målt inden for alle fag, hvorved disse høje andele ikke vejer tungt i det samlede OECD-gennemsnit.

I toppen af den danske specialisering set internationalt (øverst i figur 2.4.2) ses faget *multidisciplinær* forskning. Dette er et meget lille forskningsområde målt i publikationer med 25 danske publikationer i gennemsnit om året i 2005-2009. De øvrige områder i toppen er mellemstore områder med andele af den samlede danske publicering på ca. 4 pct. for *miljø/økologi*, 3 pct. for *jordbrugsvidenskab* og 2 pct. for *immunologi*. De følgende to områder *biologi/biokemi* og *plante- og dyreverdenskab* er blandt de største danske publiceringsområder, jf. figur 2.4.1.

I figur 2.4.3 ses antallet af citationer per publikation for danske publikationer set i forhold til OECD samlet. Det ses, at *klinisk medicin* med 9,4 citationer per danske publikation i forhold til OECD's gennemsnit på 6,3 citationer per publi-

kation ligger højt. Dette dækker over en OECD-topplacering kun overgået af Island og Belgien med hhv. 11,3 og 9,6 citationer per publikation i gennemsnit i perioden 2005-2009. Da klinisk medicin samtidig er et stort område i dansk sammenhæng, er andelen af de samlede danske citationer også høj (ca. 33 pct.). Danske publikationer inden for *rumforskning* citeres 11,9 gange, mens OECD-gennemsnittet er 8,5. Figur 2.4.3 viser, at danske videnskabelige publikationer inden for næsten alle fag citeres mere end OECD-gennemsnittet. Den eneste undtagelse er faget *immunologi*, hvor danske publikationer citeres pænt med ca. 9,4 citationer per publikation, men hvor citationsniveauet i det hele taget er højt internationalt, herunder i store lande med høje citationsrater såsom USA (13,4 citationer per publikation), England (12,4), Tyskland (11,0) og Japan (11,4).

FIGUR 2.4.3. DANSKE CITATIONER PER PUBLIKATION I INTERNATIONAL SAMMENLIGNING, 2005-2009



Kilde: Thomson Reuters, National Science Indicators (NSI), Standard version 2009

De danske publiceringer kan desuden som noget nyt belyses ud fra data fra den bibliometriske forskningsindikator. Det er hermed i højere grad end ovenfor blevet muligt at sammenligne publiceringer på tværs af hovedområder, hvor sammenligninger ellers er vanskelige på grund af de forskellige publiceringstraditioner. Grundlaget for tallene er data fra universiteternes registrering af forskningspublikationer, som hentes og offentliggøres af Forsknings- og Innovationsstyrelsen.

Som det ses i tabel 2.4.1, er der en tydelig forskel i publiceringstraditionen mellem på den ene side humaniora og samfundsvidenskab og den anden side de eksakte videnskaber i form af sundhedsvidenskab samt naturvidenskab, jordbrugs- og veterinærvidenskab og teknisk videnskab, her opgjort under ét. Inden for de eksakte videnskaber er tidsskrifter således den altafgørende formidlingskanal af forskningsresultater, mens samfundsvidenskab og humaniora i højere grad publicerer både via tidsskrifter og via bidrag til antologier og monografier mv.

det under halvdelen af områdernes forskning, der formidles via tidsskriftsartikler. Det skal bemærkes, at opgørelserne af hovedområdeforskelle ikke tager højde for, at der på fagniveau kan være betydelige forskelle mellem fag inden for samme hovedområde. Det skal desuden bemærkes, at opgørelsen i tabel 2.4.1 er i antal publikationer, hvor kategorierne ikke er vægtede i forhold til hinanden.

Det er muligt at se nærmere på internationaliseringen af dansk forskning ved hjælp af bibliometriske opgørelser. Tabel 2.4.2 opgør andelen af tidsskriftspublikationer per land, hvor der ud over forfatteren fra det pågældende land er mindst yderligere én forfatter fra et andet land knyttet til publikationen. Her ses det, at Danmark ligger i top-5 i den senest opgjorte periode 2004-2008 og er steget fra en 10. plads i perioden 1994-88. Overordnet ses det, at andelen af publikationer med internationale samforfatterskaber er i klar stigning, og at små lande generelt har en højere andel publikationer med internationale samforfatterskaber. Øverst på listen ligger de nordiske lande samt en række andre

TABEL 2.4.1. ANTAL PUBLIKATIONER FORDELT PÅ FAGLIGE OMRÅDER, 2008

	Monografier	Artikler i tidsskrift niveau 1	Artikler i tidsskrift niveau 2	Bidrag til antologi	Ph.d.-afhandlinger	Doktorafhandlinger	Patenter	I alt
SUND	25	3.633	1.696	275	238	9	6	5.882
NAT/TEK	181	3.797	2.546	1.359	508	5	35	8.431
HUM	259	470	267	883	120	5	0	2.004
SAM	255	828	433	927	132	7	0	2.583
I alt	720	8.728	4.942	3.444	998	26	41	18.900
SUND	0,4%	61,8%	28,8%	4,7%	4,0%	0,2%	0,1%	100%
NAT/TEK	2,1%	45,0%	30,2%	16,1%	6,0%	0,1%	0,4%	100%
HUM	12,9%	23,5%	13,3%	44,1%	6,0%	0,2%	0,0%	100%
SAM	9,9%	32,1%	16,8%	35,9%	5,1%	0,3%	0,0%	100%
I alt	3,8%	46,2%	26,1%	18,2%	5,3%	0,1%	0,2%	100%

Kilde: Data fra den bibliometriske forskningsindikator oktober 2009

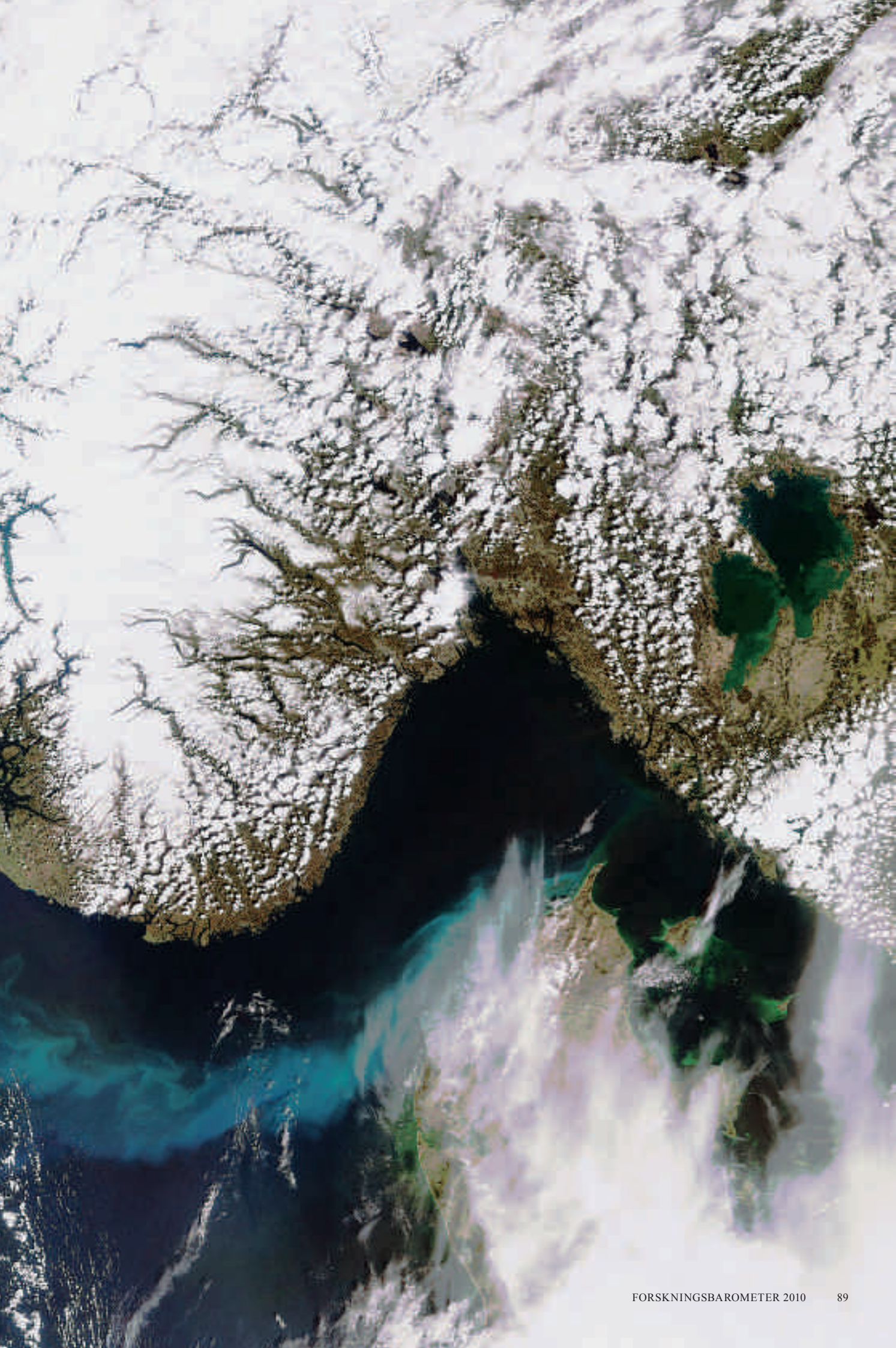
I den bibliometriske forskningsindikator sondres der mellem to kategorier af videnskabelige tidsskrifter (niveau 1 og 2). Betragter man disse under ét ses det, at 90 pct. af alle sundhedsvidenskabelige publikationer var tidsskriftsartikler. De resterende sundhedsvidenskabelige publikationer fordelte sig nogenlunde ligeligt mellem antologibidrag og ph.d.-afhandlinger. For naturvidenskab, teknisk videnskab samt jordbrugs- og veterinærvidenskab er det tilsvarende 75 pct. af alle forskningspublikationer, der er udformet som tidsskriftsartikler. Både for humaniora og samfundsvidenskab er

mindre vesteuropæiske forskningsintensive lande, mens USA, Japan og en række af BRIC-landene ligger i den nedre del af listen. Opgørelsen kan tages som et tegn på, at dansk forskning i øget omfang sker i et internationalt samarbejde, og at dansk forskning foregår mere internationalt end de fleste øvrige landes. Det skal dog bemærkes, at data kun omhandler publikationer i tidsskrifter, hvorved internationaliseringen af publiceringer via bidrag til antologier ikke opgøres.

TABEL 2.4.2. ANDEL AF VIDENSKABELIGE TIDSSKRIFTSUDGIVELSER MED INTERNATIONALT SAMARBEJDE FORDELT PÅ LANDE OG REGIONER PÅ FEMÅRSPERIODER

Land/region	1984-88	Land/region	1994-98	Land/region	2004-08
1 Island	48%	1 Luxembourg	66%	1 Luxembourg	80%
2 Luxembourg	38%	2 Island	52%	2 Island	68%
3 Portugal	35%	3 Baltikum	49%	3 Schweiz	60%
4 Schweiz	30%	4 Portugal	46%	4 Belgien	55%
5 Sydkorea	27%	5 Schweiz	45%	5 Danmark	55%
6 Mexico	26%	6 Belgien	42%	6 Østrig	55%
7 Belgien	25%	7 Danmark	42%	7 Norge	52%
8 Israel	25%	8 Østrig	39%	8 Portugal	52%
9 Grækenland	24%	9 Mexico	38%	9 Sverige	51%
10 Danmark	23%	10 Norge	38%	10 Irland	50%
11 Norge	23%	11 Sverige	37%	11 Nederlandene	49%
12 Brasilien	22%	12 Irland	36%	12 New Zealand	49%
13 Sverige	22%	13 Brasilien	35%	13 Ukraine	48%
14 Tyrkiet	22%	14 Israel	35%	14 Finland	47%
15 Østrig	22%	15 Finland	34%	15 Frankrig	47%
16 Irland	20%	16 Grækenland	34%	16 Sydafrika	46%
17 Italien	20%	17 Nederlandene	34%	17 Tyskland	45%
18 Singapore	20%	18 Frankrig	32%	18 Argentina	44%
19 Nederlandene	19%	19 Argentina	31%	19 Baltikum	44%
20 Kina	19%	20 Italien	31%	20 Singapore	44%
21 Taiwan	19%	21 Tyskland	31%	21 Canada	43%
22 Finland	18%	22 New Zealand	30%	22 Mexico	43%
23 Frankrig	18%	23 Ukraine	30%	23 Storbritannien	42%
24 Canada	17%	24 Canada	29%	24 Australien	41%
25 Tyskland	16%	25 Singapore	28%	25 Israel	41%
26 New Zealand	15%	26 Spanien	28%	26 Italien	39%
27 Australien	14%	27 Australien	26%	27 Spanien	38%
28 Argentina	13%	28 Kina	25%	28 Grækenland	37%
29 Spanien	13%	29 Sydkorea	25%	29 Rusland/USSR	36%
30 Storbritannien	13%	30 Storbritannien	25%	30 Brasilien	28%
31 Sydafrika	11%	31 Sydafrika	25%	31 USA	27%
32 Ukraine	11%	32 Rusland/USSR	24%	32 Sydkorea	26%
33 USA	8%	33 Tyrkiet	19%	33 Japan	23%
34 Indien	7%	34 Taiwan	17%	34 Kina	22%
35 Japan	7%	35 USA	16%	35 Taiwan	20%
36 Rusland/USSR	3%	36 Japan	14%	36 Indien	19%
37 Baltikum	0%	37 Indien	13%	37 Tyrkiet	16%

Kilde: International Research Cooperation in the NordForskic Countries, NordForsk 2010



KAPITEL 3

UDVALGTE TEMATISKE
OMRÅDER:
LÆGEMIDDELFORSKNING
OG FØDEVAREFORSKNING

3.1

3.1 KAPITELOVERBLIK

Kapitel tre rummer tematiske neddyk i to udvalgte forskningsområder, henholdsvis lægemiddelforskning og fødevareforskning, som i 2009-10 har været genstand for detaljerede kortlægninger. Målet har været at kortlægge de to forskningsområders omfang, fordeling og internationale placering, idet gængse statistiske kilder ikke umiddelbart har disse oplysninger. Kapitlet tager således udgangspunkt i to nye publikationer, *Kortlægning af dansk Fødevareforskning* og *Kortlægning af lægemiddelforskning*, begge udgivet af Forsknings- og Innovationsstyrelsen i 2010. Der er i nærværende Forskningsbarometer kun gengivet udvalgte konklusioner fra kortlægningerne. Interesserede læsere henvises til den uddybende gennemgang i kortlægningsrapporterne.

I kortlægningen af fødevareforskning er området defineret som *forskning, der knytter sig til produktion og forbrug af fødevarer og nonfoodprodukter fra landbrugs-, gartneri- og fiskerisektoren (herunder akvakultur) spændende fra råvareproduktion over forarbejdning, handel og distribution til forbrugeren samt de afledte konsekvenser heraf*. I kortlægningen af lægemiddelforskning er dette område defineret som *et tværvideenskabeligt forskningsområde, der kombinerer forskellige forskningsdiscipliner fra de natur-, teknisk- og*

sundhedsvidenskabelige områder, for eksempel basal sygdomsforskning, biomedicin, patofysiologi, biokemi, biofysik, proteinkemi, farmaci, bioteknologi, nanoteknologi, bioinformatik, computermodellering med videre. De to forskningsområder er således tværdisciplinære, og i begge tilfælde er forskningsområderne beskrevet ud fra en kæde af beslægtede forskningsområder eller -faser, som tilsammen udgør det samlede forskningsområde, der er genstand for kortlægningen, jf. boks 3.1.1.

Begge områder er volumenmæssigt betydelige områder i dansk forskning, der dækker bredt set i et kædeperspektiv. Størrelsesforholdene er dog forskellige, idet fødevareforskningen målt i årsværk tegner sig for omkring 6 pct. af den samlede danske forskning, mens forskning inden for lægemiddelområdet tegner sig for 16 pct. af den samlede danske forskning. Fordelingen mellem forskningsaktiviteten i den offentlige og private sektor er også forskellig. Målt i FoU-årsværk er fødevareforskningen i Danmark fordelt med godt en tredjedel i den offentlige sektor og knap to tredjedele i erhvervslivet, mens lægemiddelforskningen er fordelt med omkring 20 pct. af de udførte årsværk i den offentlige sektor og de resterende 80 pct. i erhvervslivet.

Boks 3.1.1. FoU-kæderne og definition, fødevareforskning og lægemiddelforskning

Fødevareforskning - kæden fra jord/hav til bord

Fødevareforskning er forskning, der knytter sig til produktion og forbrug af fødevarer og nonfoodprodukter fra landbrugs-, gartneri- og fiskerisektoren (herunder akvakultur) spændende fra råvareproduktion over forarbejdning, handel og distribution til forbrugeren samt de afledte konsekvenser heraf.

- Jordbrug og planter
- Husdyr, fx avl og opdræt og slagtning
- Fiskeri og akvakultur
- Forarbejdning, herunder pakning og lagring
- Distribution og handel
- Forbrug
- Andet (forskning i kæden fra jord/hav til bord, fx om landbrug, fiskeri, akvakultur, samfundsforhold, kultur mv.)

Lægemiddel-FoU-kæden

Lægemiddelforskning er et tværvideenskabeligt forskningsområde, der kombinerer forskellige forskningsdiscipliner fra de natur-, teknisk- og sundhedsvidenskabelige områder for eksempel basal sygdomsforskning, biomedicin, patofysiologi, biokemi, biofysik, proteinkemi, farmaci, bioteknologi, nanoteknologi, bioinformatik, computermodellering med videre.

- Lægemiddelorienteret basal forskning
- Drug discovery
- Præklinisk forskning & udvikling
- Translatorisk medicin
- Klinisk forskning
- Fremstilling
- Pharmacovigilance

3.2.

3.2. DANSK FØDEVAREFORSKNING

Dansk fødevareforskning er et tværvidenskabeligt forskningsområde, der knytter sig til produktion og forbrug af fødevarer og nonfoodprodukter fra landbrugs-, gartneri- og fiskerisektoren (herunder akvakultur) spændende fra råvareproduktion over forarbejdning, handel og distribution til forbrugeren samt de afledte konsekvenser heraf. I det følgende gennemgås udvalgte dele af den gennemførte kortlægning "Kortlægning af dansk fødevareforskning", Forsknings- og Innovationsstyrelsen, 2010. For en nærmere gennemgang henvises til kortlægningsrapporten.

DEN OFFENTLIGE FORSKNING

Fødevareforskningen i den offentlige sektor bestod i 2008 af 1.284 FoU-årsværk. Omkostningerne til fødevareforskningen beløb sig til ca. 1 mia. kr. Fødevareområdet udgjorde i alt 7 pct. af de samlede offentlige FoU-årsværk i 2008.

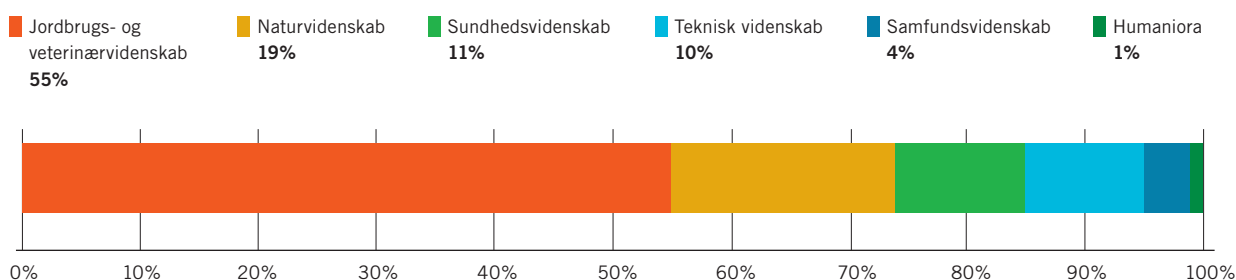
I figur 3.2.1 ses fordelingen af den offentlige sektors FoU-årsværk på hovedområder. Det ses, at fødevareforskning er et tværgående område, som udføres inden for alle videnskabelige hovedområder. Dog finder fødevareforskningen primært sted inden for det jordbrugs- og veterinærvidenskabelige hovedområde, idet 55 pct. af de udførte årsværk

på fødevareområdet kan henføres til dette videnskabelige område. Herefter følger naturvidenskab med 19 pct. og sundhedsvidenskab med 11 pct. Det teknisk-videnskabelige område står for 10 pct., mens henholdsvis 4 pct. og 1 pct. af årsværkene udføres inden for samfundsvidenskab og humaniora.

Langt størstedelen (95 pct.) af de årsværk, som udførtes af forskere inden for offentlig fødevareforskning blev udført ved Københavns Universitet, Aarhus Universitet og Danmarks Tekniske Universitet. Endvidere er fødevareforskningen koncentreret på relativt få institutter. 83 pct. af forskerårsværkene blev således udført på 13 institutter, og fire af disse stod alene for 42 pct. af de udførte forskerårsværk.

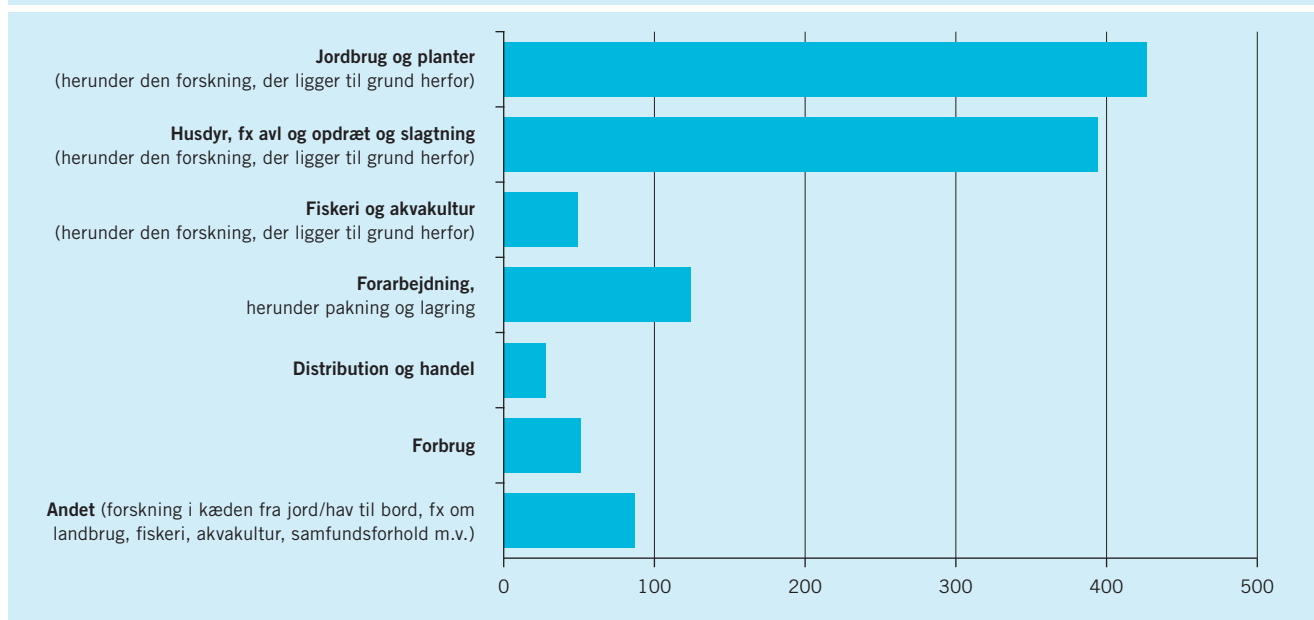
Figur 3.2.2 viser, hvordan dansk fødevareforskning fordeler sig på kæden fra jord/hav til bord. Tabellen viser, at en stor andel af de samlede FoU-årsværk inden for fødevareområdet forsker i emner, der ligger inden for primærproduktionen. Det vil sige inden for jordbrug, planter, husdyr, fiskeri og akvakultur samt den forskning, der ligger til grund herfor. Samlet blev der skønsmæssigt udført ca. 200 FoU-årsværk inden for forarbejdning, distribution, handel og forbrug samt ca. 90 FoU-årsværk inden for fx forskning på langs af kæden eller forskning om/i de enkelte elementer i kæden.

FIGUR 3.2.1. FORDELING AF DEN OFFENTLIGE SEKTORS FOU-ÅRSVÆRK INDEN FOR FØDEVAREFORSKNING PÅ VIDENSKABELIGE HOVEDOMRÅDER I 2008. PROCENT



Kilde: Kortlægning af FoU i den offentlige sektor på fødevareområdet, Danmarks Statistik og Forsknings- og Innovationsstyrelsen, 2010.
Bemærkning: Figuren bygger på besvarelser fra 52 institutledere.

FIGUR 3.2.2. FOU-ÅRSVÆRK I DEN OFFENTLIGE SEKTOR INDEN FOR FØDEVAREFORSKNING FORDELT PÅ FASER I KÆDEN FRA JORD/HAV TIL BORD. ANTAL FOU-ÅRSVÆRK 2008



Kilde: Kortlægning af FoU i den offentlige sektor på fødevarerområdet, Danmarks Statistik og Forsknings- og Innovationsstyrelsen, 2010.

Bemærkninger: Figuren bygger på 52 institutlederes skøn over, hvor i kæden fra jord/hav til bord deres forskning primært ligger. Det er vigtigt at understrege, at 12 institutter, der muligvis har fødevarerforskning, ikke har deltaget i undersøgelsen, hvilket betyder, at der reelt er flere FoU-årsværk på nogle af de enkelte faser i kæden, end det fremgår af tabellen.

Tabel 3.2.1 viser, hvilke af nedenstående forskningstemaer, som fødevareforskning kan relateres til. I forbindelse med tabellen er det vigtigt at understrege, at nogle af de tematiske forskningsområder er overlappende. Det har derfor været muligt at fordele mere end 100 pct. af institutionernes fødevareforskning. Endelig er listen over tematiske områder ikke dækkende for al fødevareforskning. Disse forhold betyder, at FoU-årsværkene på tværs af temaerne ikke kan summeres.

DEN PRIVATE SEKTORS FORSKNING

I 2008 blev der på fødevareområdet udført 2.230 FoU-årsværk i den private sektor, og de samlede udgifter til egen udført FoU beløb sig til 2,1 mia. kr. Fødevareområdet udgjorde dermed i alt 5 pct. af de samlede private FoU-årsværk i 2008.

Figur 3.2.3 viser, hvordan FoU-årsværkene på fødevareområdet i 2007 fordelte sig på brancher. Det fremgår, at hovedparten (55 pct.) af FoU-årsværkene blev udført inden for *industri, råstofudvinding og forsyningsvirksomhed*. Herefter fulgte branchen *handel og transport mv.* med 25 pct. af årsværkene. 14 pct. blev udført inden for branchen *erhvervsservice*, mens 6 pct. af årsværkene blev udført inden for branchen *landbrug, gartneri og fiskeri*.

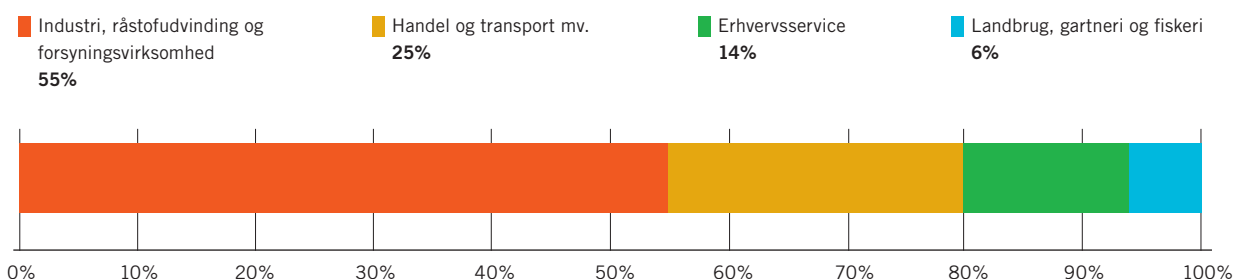
TABEL 3.2.1. FOU-ÅRSVÆRK INDEN FOR OFFENTLIG FØDEVAREFORSKNING FORDELT PÅ TEMATISKE FORSKNINGSOMRÅDER, 2008

Tematiske forskningsområder	FoU-årsværk (VIP og TAP)	Andel af samlede FoU-årsværk
Sundhed, kost og ernæring	157	14%
Dyrkningsmetoder	131	11%
Dyrevelfærd og -sundhed	116	10%
Fødevarekvalitet	115	10%
Fødevaresikkerhed og -kontrol	109	9%
Økologi	96	8%
Biotechnologi	93	8%
Biobaseret nonfood	84	7%
Klimatilpasning og reduktion af klimapåvirkningerne	66	6%
Fødevareteknologi	60	5%
Jordbrugsteknologi	59	5%
Avlsarbejde	56	5%
Miljøteknologi	55	5%
Planteformer	48	4%
Proces- og produktionsteknologi	32	3%
Forbrugeradfærd	29	3%
Fødevaresociologi, kultur og historie	28	2%
Fødevareøkonomi, handel og management	26	2%
Sensorik	25	2%
Akvakultur	23	2%
Logistik	6	1%
Emballage og pakketeknologi	6	0%
Fiskeriforvaltning	3	0%
Marine økosystemer og fiskeriteknologi	3	0%

Kilde: Kortlægning af FoU i den offentlige sektor på fødevareområdet, Danmarks Statistik og Forsknings- og Innovationsstyrelsen, 2010.

Bemærkninger: Tabellen bygger på besvarelser fra 52 institutter, og procentandelen er beregnet med udgangspunkt i 1.158 årsværk. Endelig er det vigtigt at understrege, at 12 institutter, der muligvis har fødevareforskning, ikke har deltaget i undersøgelsen, hvilket betyder, at der reelt er flere FoU-årsværk på nogle af de tematiske forskningsområder, end tabellen viser.

FIGUR 3.2.3. FOU-ÅRSVÆRK UDFØRT INDEN FOR PRIVAT FØDEVAREFORSKNING FORDELT PÅ BRANCHER, I PCT., 2007



Kilde: Kortlægning af FoU i den private sektor på fødevarerområdet, Danmarks Statistik 2010.

Med hensyn til finansieringen af fødevareforskning er det et vigtigt karakteristiskum, at en del af det udførte forsknings- og udviklingsarbejde finansieres af 13 promille- og produktionsafgiftsfonde via diverse produktionsafgifter, promillemidler, Co2-midler mv. Denne fondsstruktur giver fødevarerhvervet mulighed for at finansiere forsknings- og udviklingsaktiviteter, som den enkelte producent ikke selv har mulighed for at igangsætte. Enten fordi virksomheden er for lille, eller fordi resultatet af indsatsen ikke kan forbeholdes virksomheden alene men i praksis vil komme alle til gode. Produktions- og promilleafgiftsfondene ydede i 2008 232 millioner kroner i tilskud til forskning, forsøg og produktudvikling. En stor del af disse midler gik til brancheorganisationer, mens en mindre del gik til universiteterne.

DANSK FØDEVAREFORSKNING I INTERNATIONALT PERSPEKTIV

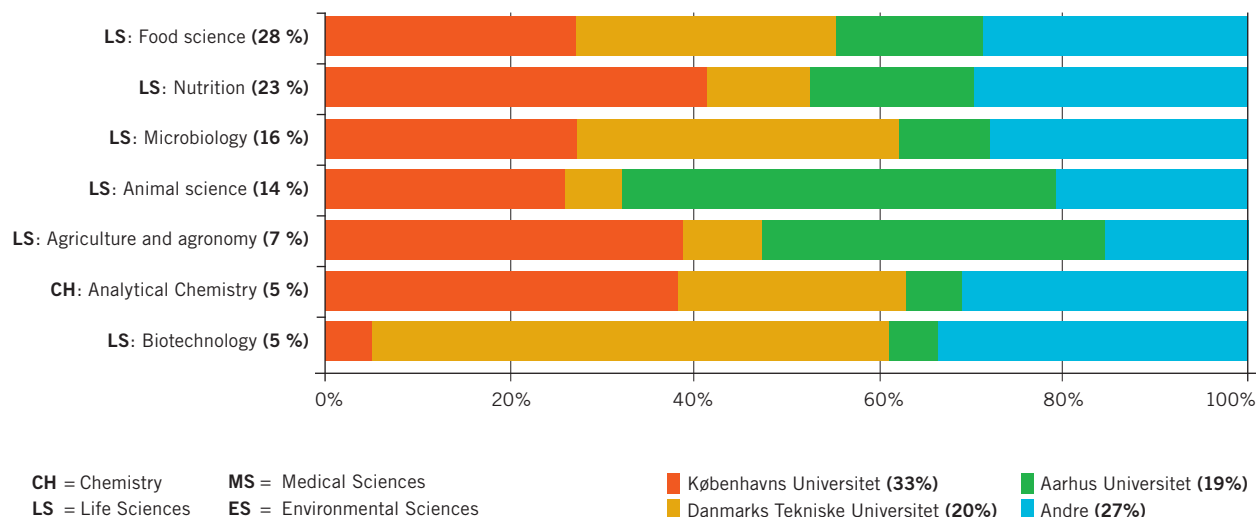
Ser man nærmere på de outputs, der kommer af den gennemførte fødevareforskning, danner der sig et billede af et forskningsområde, der klarer sig godt i international sammenhæng. Hvad angår antallet af videnskabelige pub-

likationer, har Danmark en stærk international position. Sættes produktionen i forhold til befolkningsstørrelse, ligger Danmark på en førsteplads blandt OECD-landene.

Den danske fødevareforskning er endvidere internationalt fokuseret. 75 pct. af de danske publikationer er resultatet af samarbejde med forfattere fra andre lande, og det er primært forfattere fra Storbritannien, Sverige og USA, som de danske forskere samarbejder med. Dette er et højt tal sammenlignet med andre områder. Til sammenligning har 55 pct. af publikationerne inden for de sundheds- og naturvidenskabelige fag mindst én udenlandsk medforfatter. De danske videnskabelige publikationer ligger primært inden for *Life Science* (LS) kategorierne: *Food Science*, *Nutrition*, *Microbiology* samt *Animal Science*.

Figur 3.2.4 viser de tre største universiteters produktion fordelt over syv udvalgte emnekategorier (emnekategorier med mere end 5 pct. af den danske produktion i 2004-2008). Figuren viser danske institutioners procentvis andel af antal publikationer i fødevareforskning i forhold til den enkelte emnekategori og giver et overblik over, hvilke danske institutioner der hovedsageligt bidrager til forskning inden for emnet.

FIGUR 3.2.4 FORSKNINGSPROFILEN FOR DE TRE UNIVERSITETER MED FLEST PUBLIKATIONER PÅ FØDEVAREOMRÅDET, 2004-2008



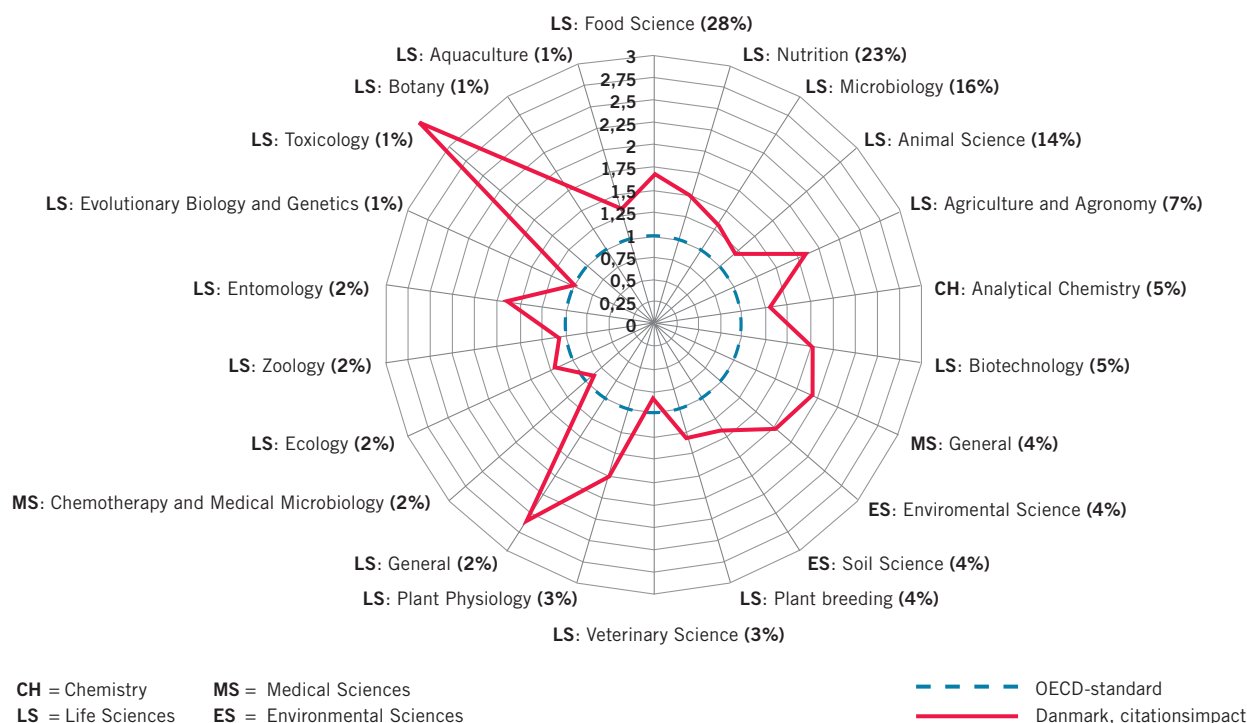
Kilde: Bibliometrisk undersøgelse af dansk fødevareforskning, Danmarks Biblioteksskole, 2010.

Bemærkninger: De tre største universiteter og kategorier med mere end 5 pct. af den danske produktion indgår i analysen. Tallene i parentes angiver både ved institutionerne og kategorierne deres respektive andele af forfatterskaberne.

Figur 3.2.5 viser citationsprofilen for dansk fødevareforskning sammenlignet med OECD-landene opgjort under ét. Udgangspunktet er de 22 kategorier inden for fødevareforskningen, hvor den danske produktion er størst. I figuren er OECD-gennemsnittet sat til 1 (blå, stiplet linje), og den danske gennemslagskraft er vist i forhold til denne (rød linje). Det ses, at dansk fødevareforskning har en høj gennemslagskraft målt på antal modtagne citationer. De mest produktive områder er enten på niveau med OECD eller ligger væsentligt over. Samtidig udgør de områder, der ligger under OECD-gennemsnittet, kun en mindre del af dansk fødevareforskning.

Det er endvidere bemærkelsesværdigt, at den mest produktive danske kategori, *LS: Food Science* med 28 pct. af publikationerne, ligger pænt over OECD-gennemsnittet med 66 pct. flere modtagne citationer. Men også *LS: Nutrition* (1,46), *LS: Microbiology* (1,31), *LS: Animal Science* (1,2) og *LS: Agriculture and Agronomy* (1,86) ligger væsentligt over OECD-gennemsnittet. Et ekstremt tilfælde er *LS: Toxicology* med en citationsgennemslagskraft på 3,42. Man skal dog være opmærksom på det forholdsvis lave antal publikationer, som Danmark har i denne kategori inden for fødevareforskning.

FIGUR 3.2.5 DEN DANSKE CITATIONSPROFIL FOR FØDEVAREFORSKNING FOR PERIODEN, 2004-2008



Kilde: Bibliometrisk analyse af dansk fødevareforskning, Danmarks Biblioteksskole 2010.

Bemærkninger: Citationsprofil for Dansk fødevareforskning 2004–2008 inkluderer de 22 mest forekommende kategorier (kategorier med 1 pct. flere publikationer, svarende til ca. 95 pct. af alle danske publikationer). Danmarks profil over disse kategorier er angivet i parentes. Danmarks citationsimpact (rød linje) er angivet i forhold til OECD-gennemsnittet (= 1,0, blå stiplede cirkel) i kategorier og er beregnet relativt i forhold til dokumenttyper. En citationsimpact på over 1,0 angiver, at Danmark modtager flere citationer end forventet i forhold til OECD i denne kategori.

Et andet relevant outputmål er den danske patentaktivitet på fødevareområdet, som er høj sammenlignet med de øvrige OECD-lande. Hvad angår antallet af indleverede patentansøgninger og udstedte patenter, lå Danmark i 2008 på en tredjeplads i OECD i forhold til befolkningsstørrelse. Det fremgår endvidere, at antallet af danske indsendte ansøgninger og udstedte patenter på fødevareområdet har været faldende de senere år. Dog ligger patentaktiviteten stadig væsentligt over OECD-gennemsnittet.

Det kan desuden bemærkes, at Danmark placerer sig godt på fødevareområdet, hvad angår hjemtag fra særprogrammet Cooperation under EU's 7. rammeprogram. Det danske hjemtag inden for fødevaretemaet er således det tredje-største i forhold til befolkningsstørrelse set i forhold til de andre EU-lande og associerede lande. Også hvis hjemtaget sættes i forhold til landenes samlede FoU-årsværk, ligger Danmark på en tredjeplads. Danmark hjemtager 3,7 pct. af alle midlerne inden for fødevaretemaet under Cooperation.

3.3. DANSK LÆGEMIDDELFORSKNING

Lægemiddelforskning er et tværvideenskabeligt forskningsområde, der kombinerer forskellige forskningsdiscipliner fra de natur-, teknisk- og sundhedsvidenskabelige områder såsom basal sygdomsforskning, biomedicin, patofysiologi, biokemi, biofysik, proteinkemi, farmaci, bioteknologi, nanoteknologi, bioinformatik, computermødelisering mv. I det følgende gennemgås udvalgte dele af den gennemførte "Kortlægning af lægemiddelforskning", som Forsknings- og Innovationsstyrelsen har udarbejdet i 2010. For en nærmere gennemgang henvises til kortlægningsrapporten.

Lægemiddelforskning udgør en betragtelig del af forskningen i Danmark. Ser man på den samlede offentlige danske forskning, tegner lægemiddelforskningen sig for godt 10 pct. af FoU-årsværkene. Samlet er der identificeret godt 1.800 FoU-årsværk inden for lægemiddelforskning ved de offentlige forskningsinstitutioner. Ser man på den samlede lægemiddelforskning i både offentlig og privat regi, er der identificeret ca. 9.300 FoU-årsværk med tilhørende forskningsudgifter for i alt ca. 9,3 mia. kr., jf. tabel 3.3.1. Ser man på fordelingen mellem den offentlige og den private lægemiddelforskning tegner de offentlige forskere sig for næsten 20 pct. af FoU-årsværkene men kun knap 10 pct. af forskningsudgifterne. Det bør bemærkes, at de identificerede offentlige forskningsudgifter og årsværk inden for lægemiddelforskning er at betragte som minimumstal¹.

Tabellens sidste kolonne viser, at den private lægemiddelforskning udgør en større andel af den samlede private danske forskning (både målt i årsværk og i forskningsudgifter), end hvad der ses for den offentlige lægemiddelforsknings andel af den samlede offentlige forskning. Således udgør privat lægemiddelforskning 18 pct. af den samlede private forskning, mens den offentlige lægemiddelforskning tegner sig for 10 pct. af den offentlige forskning.

Lægemiddelforskning i den offentlige sektor består overvejende af sundhedsvidenskabelig forskning (68 pct.). Naturvidenskab tegner sig for den næststørste andel (23 pct.), mens teknisk videnskab og veterinærvidenskab begge med 4-5 pct. udgør to mindre områder af den offentlige sektors lægemiddelforskning, jf. figur 3.3.1.

Hermed udgør lægemiddelforskning godt 20 pct. af den samlede sundhedsvidenskabelige offentlige forskning. Tilsvarende er det 12 pct. af den samlede offentlige naturvidenskabelige forskning og omkring 4-5 pct. af den teknisk- og den jordbrugs- og veterinærvidenskabelige forskning, som falder under definitionen af lægemiddelforskning.

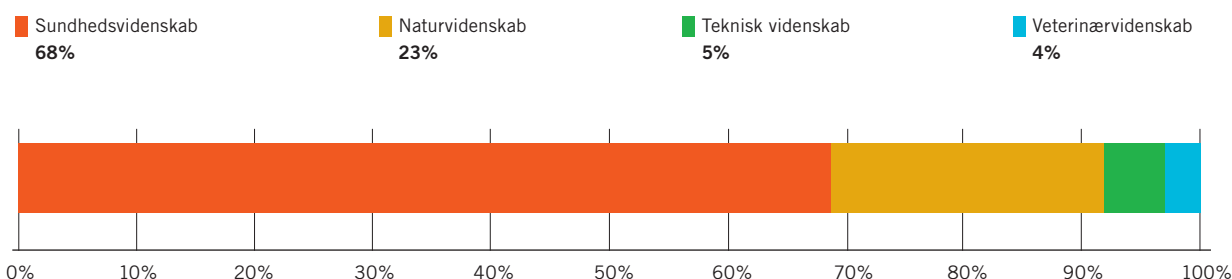
TABEL 3.3.1. SAMLEDE FOU-UDGIFTER OG FOU-ÅRSVÆRK I DANMARK, HERAF LÆGEMIDDELFORSKNING I 2008 OG 2009, MIO. KR. OG PCT.

FoU-udgifter, mio. kr.	Dansk forskning, i alt		Heraf lægemiddelforskning	Lægemiddelforskning, andel
	Offentlig			
	Privat			
	I alt	49.973	9.080	18%
	Privat andel	70%	90%	
FoU-årsværk	Offentlig	17.520	1.833	10%
	Privat	41.041	7.468	18%
	I alt	58.561	9.301	16%
	Privat andel	70%	80%	

Kilder: Første kolonne: Danmarks Statistiks ordinære opgørelse af virksomhedernes egne fou-udgifter. Anden kolonne: Forsknings- og Innovationsstyrelsens spørgeskemaundersøgelse vedr. offentlige institutioners lægemiddelforskning i 2009 samt særkørsel fra Danmarks Statistik for forskningsudgifter og -årsværk (egen fou) for lægemiddelvirksomheder under LIF og Dansk Biotech.

1) EN NÆRMERE BESKRIVELSE AF DATA KAN LÆSES I RAPPORTEN "KORTLÆGNING AF LÆGEMIDDELFORSKNING".

FIGUR 3.3.1. LÆGEMIDDEFORSKNING I DEN OFFENTLIGE SEKTOR OPDELT PÅ VIDENSKABELIGE HOVEDOMRÅDER, 2009



Kilde: Kortlægning af FoU i den private sektor på fødevarerområdet, Danmarks Statistik 2010.

De samlede private forskningsudgifter inden for lægemiddelområdet er steget med over 50 pct. på under ti år. Der findes ikke en sammenlignelig tidsserie for de offentlige udgifter til lægemiddelforskning, men tal for udviklingen i antal publikationer peger på en mere beskeden stigning på knap seks pct. over seks år.

Organiseringen af lægemiddelforskning er mere kompleks end de fleste andre forskningsområder. Universiteternes grundlæggende forskning inden for dele af naturvidenskab, teknisk videnskab og sundhedsvidenskab føder i mange tilfælde ind til biotek- og medicinalindustriens mere målrettede arbejde med at udvikle potentielle nye lægemidler. Disse potentielle lægemidler skal efterfølgende afprøves i kliniske studier på hospitalspatienter eller patienter hos praktiserende læger, idet videnskabelige studier er en forudsætning for myndighedernes godkendelse af ny medicin. Lægemiddelforskningen indeholder således flere faser, der hver især matcher forskellige behov i kæden fra basal forskning til fremstilling af lægemidler, jf. figur 3.3.2.

Kortlægningen viser, at der inden for tre faser af lægemiddel-FoU-kæden er en relativt stor forskningsindsats målt på antal FoU-årsværk. Det gælder *basal lægemiddelforskning*, *drug discovery* og *klinisk forskning*. I det omfang forskning inden for de enkelte faser af den samlede lægemiddelforskning betragtes som værende fødekæde for de følgende faser, kan den begrænsede beskæftigelse særligt inden for *præklinisk* og *translatorisk lægemiddelforskning* anskues som udgørende en særlig problemstilling. Fordelingen ser dog andelede ud, når aktiviteten i lægemiddel-FoU-kæden opgøres ud fra antal publikationer. Figur 3.3.3 er en sådan bibliometrisk fordeling, som viser, at dansk lægemiddelforskning fordeler sig på faser nogenlunde svarende til OECD-landene, idet Danmark har mere forskning i den kliniske fase og mindre inden for fremstilling. Her kan nævnes, at kortlægningens citationsanalyse af dansk lægemiddelforskning peger på klinisk forskning som en særlig dansk styrkeposition, idet dansk lægemiddelforskning særligt inden for den kliniske fase samt pharmacovigilance har en gennemslagskraft, der blot er marginalt lavere end den schweiziske lægemiddelforskning, som er den mest citerede blandt OECD-landene.

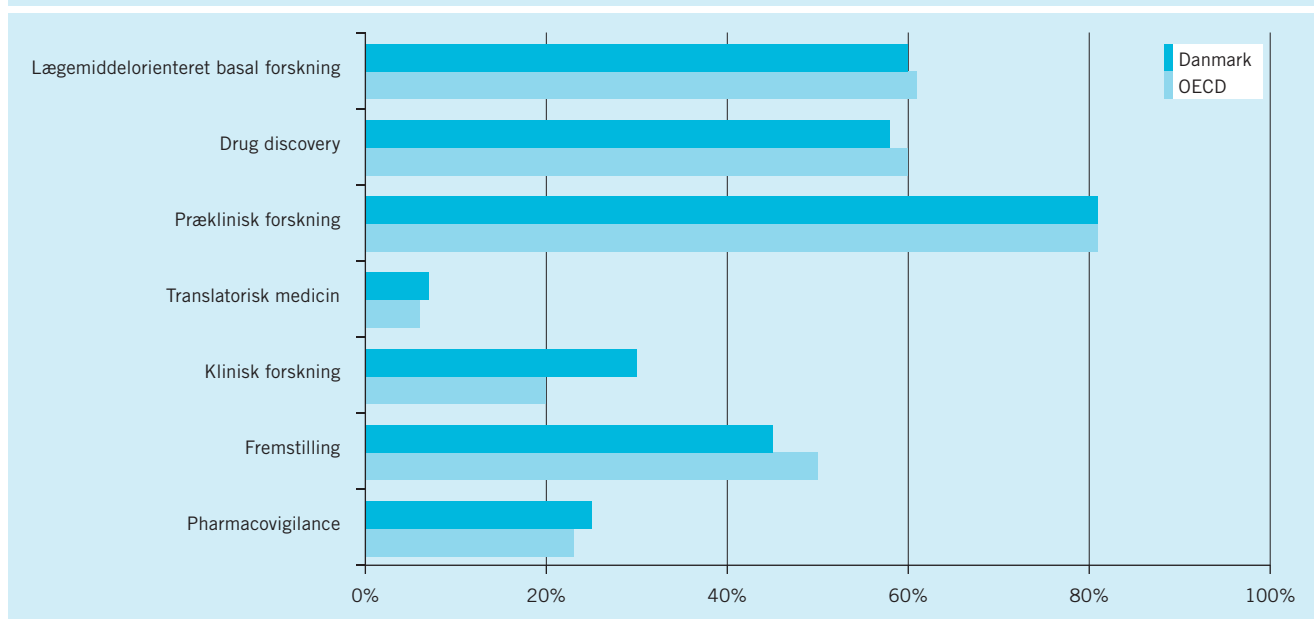
FIGUR 3.3.2. LÆGEMIDDEFORSKNING OPDELT PÅ FASER I LÆGEMIDDEL-FOU-KÆDEN



Note: Der henvises til Kortlægningsrapporten for en gennemgang af de syv faser.

- 2) TALLERNE ER IKKE KORRIGERET FOR, HVOR VIRKSOMHEDERNES FORSKNING ER UDFØRT, SÅDAN SOM DET SKER I ORDINÆRE FORSKNINGSSTATISTIKKER FRA DANMARKS STATISTIK, OECD OG EUROSTAT.
- 3) DE 12 EU-LANDE PÅ LISTEN TEGNER SIG TILSAMMEN FOR 980 AF DE 1000 MEST FORSKNINGSINTENSIVE VIRKSOMHEDER, MENS DE RESTERENDE 20 VIRKSOMHEDER FORDELER SIG PÅ ØVRIGE 15 EU-LANDE. DISSE ER IKKE INKLUDERET I TABELLEN.

FIGUR 3.3.3. FORDELING AF PUBLIKATIONER INDEN FOR LÆGEMIDDELFORSKNING PÅ FASER, OPGJORT FOR HHV. DANMARK OG OECD, I PCT., 2008



Kilde: Delrapport I: Bibliometrisk kortlægning af dansk lægemiddelforskning 2003-2008, Danmarks Biblioteksskole.

Note: Bemærk, at mange publikationer er relateret til to eller flere faser. Derfor summer faserne til betydeligt mere end 100 pct..

EU-kommissionen udgiver en årlig statistik over de 1000 mest forskningsintensive virksomheder i EU samt tilsvarende de 1000 mest forskningsintensive uden for EU². For Danmarks vedkommende er der i alt 47 virksomheder med på den nyeste udgave af listen, jf. tabel 3.3.2. Heraf er de 15 farmaceutiske eller bioteknologiske virksomheder, hvilket tilsammen giver en andel blandt de danske virksomheder på 32 pct. Denne andel er den højeste blandt de 12 EU-lande, som er med på listen³. Danmark er således det EU-land, hvor farmaceutiske og bioteknologiske virksomheder fylder relativt mest blandt store forskningsintensive virksomheder. Målt absolut i antal virksomheder er Storbritannien dog det største land med 36 farmaceutiske og bioteknologiske virksomheder i EU's top-1000.

Aktivitetsudviklingen i dansk lægemiddelforskning kan vurderes ud fra udviklingen i indikatorer såsom videnskabelige publikationer, ansøgte og udtagne patenter, kliniske forsøg samt omkostninger for medlemsvirksomheder under Lægemedielindustriforeningen til eksterne kliniske forskningsaktiviteter i Danmark. I figur 3.3.4 er disse indikatorer

indekseret, så udviklingen over tid kan belyses. Som det fremgår, har der været en betydelig vækst i antallet af udtagne patenter samt privat FoU målt på udgifter og årsværk. Herudover har der været en stigende tendens i antallet af ansøgte patenter og - i mindre grad - i forhold til antallet af publikationer. Omvendt har antallet af kliniske studier i perioden udvist en stabil tendens, der dog har været faldende de seneste opgørelsesår. Denne faldende tendens genfindes også i data for LIF-medlemsvirksomhedernes udgifter til ekstern klinisk forskning i Danmark opgjort over den fem-årige periode, som der findes data for.

Udviklingen i antal lægemiddelpublikationer med danske forskere som forfattere er svagt stigende i den seksårige opgørelsesperiode fra 2003 til 2008 med en stigning på 6 pct. fra 1.689 til 1.790 årlige publikationer. De videnskabelige publikationer er overvejende, men ikke kun, skrevet af offentligt ansatte forskere og kan dermed betragtes som et indirekte udtryk for udviklingen i forskningsaktiviteterne ved de offentlige institutioner.

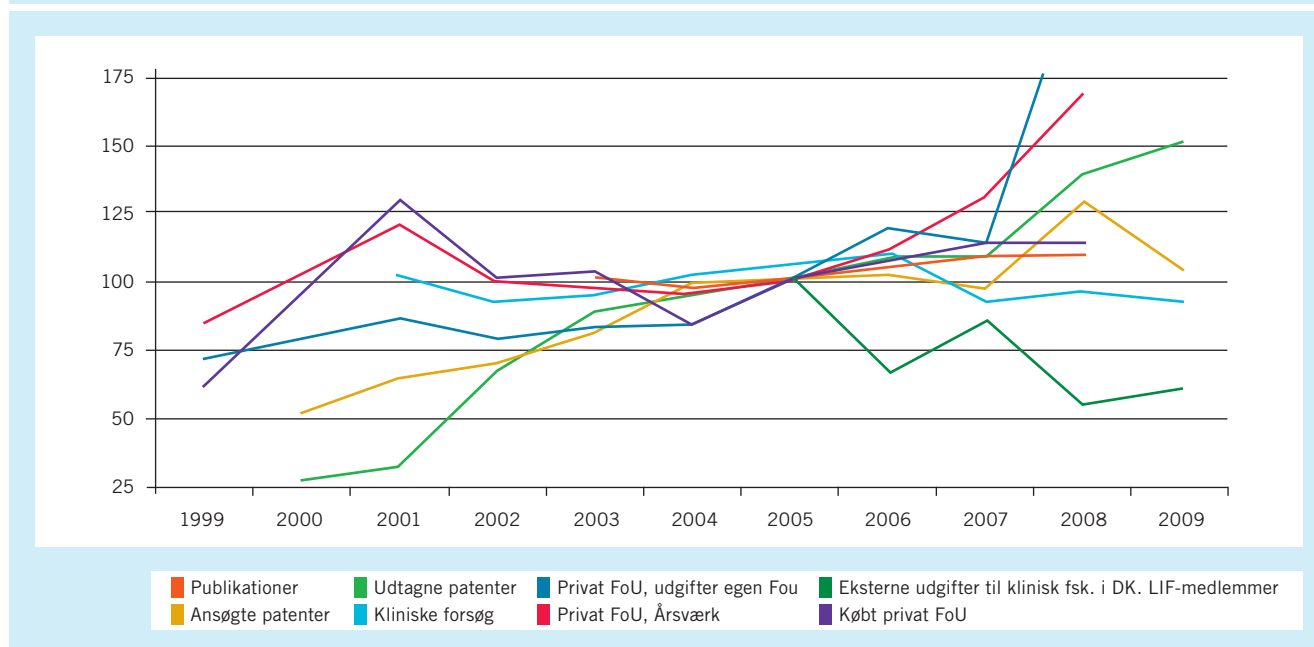
- 4) NOVO NORDISK, LUNDBECK, ALK-ABELLO OG ZEALAND PHARMA.
 5) GENMAB, NOVOZYMES, TOPOTARGET, LIFECYCLE PHARMA, NEUROSEARCH, SANTARIS PHARMA, DAKO, SYMPHOGEN, PHARMEXA (NU AFFITECH), BAVARIAN NORDIC OG EXIQON.
 6) DE RESTERENDE 96 VIRKSOMHEDER FRA TOP-1000 LISTEN OVER FORSKNINGSINTENSIVE VIRKSOMHEDER UDEN FOR EU, SOM IKKE ER INKLUDERET I DETTE TABELUDSNIT, FORDELER BREDT PÅ EN RÆKKE LANDE.

TABEL 3.3.2. DE 1000 MEST FORSKNINGSINTENSIVE VIRKSOMHEDER HHV. I OG UDEN FOR EU OPDELT PÅ LAND OG SEKTOR, ANTAL VIRKSOMHEDER I UDVALGTE LANDE (HOVEDKONTORPLACERING)

	Antal virksomheder	heraf Pharmaceuticals	heraf Biotechnology	Pharma og biotek andel
Top-1000 over mest forskningsintensive virksomheder i EU				
Danmark	47	4 ⁴	11 ⁵	32%
Spainen	21	3	1	19%
Belgen	39	2	5	18%
Irland	12	2	0	17%
UK	247	17	19	15%
Sverige	70	3	7	14%
Nederlandene	53	1	6	13%
Frankrig	125	7	7	11%
Italien	57	2	4	11%
Luxembourg	10	1	0	10%
Tyskland	209	7	8	7%
Finland	58	1	1	3%
Østrig	32	0	1	3%
Top-1000 over mest forskningsintensive virksomheder udenfor EU⁶				
Indien	15	3	0	20%
Canada	18	2	1	17%
Schweiz	38	5	1	16%
USA	531	24	58	15%
Japan	256	19	1	8%
Korea	22	0	0	0%
Kina	15	0	0	0%
Norge	9	0	0	0%

Kilde: EU-kommissionens 2009 EU R&D Investment Scoreboard. November 2009. Data for 2008.

FIGUR 3.3.4. UDVIKLINGEN I FORSKELLIGE AKTIVITETSINDIKATORER, INDEKS 2005=100



Note: Vedrørende publikationer er figuren baseret på en foreløbig opgørelse, jf. kortlægningen af dansk lægemiddelforskning.

**Publikationer udgivet af Forsknings- og Innovationsstyrelsen i serien Forskning:
Analyse og evaluering**

2010

Forskningsrådenes virkemidler til fremme af karriere
Forskning: Analyse og evaluering 1/2010

**Evaluation of the Danish Participation
in the 6th and 7th Framework Programmes**
Forskning: Analyse og evaluering 2/2010

**Kortlægning af dansk deltagelse i EU's
fællesskabsinstrumenter**
Forskning: Analyse og evaluering 3/2010

Kortlægning af dansk fødevareforskning
Forskning: Analyse og evaluering 4/2010

**Virkemidler, der omfatter offentlig-privat
forskningssamarbejde**
Forskning: Analyse og evaluering 5/2010

Kortlægning af lægemiddelforskning
Forskning: Analyse og evaluering 6/2010

2009

**Forskningsevaluering: Metoder, praksis
og erfaringer**
Forskning: Analyse og evaluering 1/2009

Kortlægning af Klimaforskning i Danmark
Forskning: Analyse og evaluering 2/2009

Evaluering af FORSK2015
Forskning: Analyse og evaluering 3/2009

Forskningsbarometer 2009
Forskning: Analyse og evaluering 4/2009

Tal om Forskning 2008
Forskning: Analyse og evaluering 5/2009

Tal om Forskning 2007
Forskning: Analyse og evaluering 6/2009

Tal om Forskning 2006
Forskning: Analyse og evaluering 7/2009

Tal om Forskning 2005
Forskning: Analyse og evaluering 8/2009

