

Forskningsbarometer 2017

Årlig statistik og analyse om forskning
og innovation

Februar, 2018



Forskningsbarometer 2017

Årlig statistik og analyse om forskning
og innovation

Februar, 2018

Udgivet af Styrelsen for Forskning og Uddannelse
Bredgade 40
1260 København K
Tel.: 3544 6200
sfu@ufm.dk
www.ufm.dk

Forsidefoto Colourbox

Tryk PrininfoDenmark A/S

Publikationen kan hentes på ufm.dk/publikationer

ISSN: 2245-9294

ISBN: 978-87-93468-80-1

ISBN (elektronisk publikation): 978-87-93468-79-5



Indhold

Forord	7
Hovedresultater	9
1. Investeringer i forskning og udvikling	15
1.1 Investeringer i forskning og udvikling	15
1.2 FoU-investeringer i pct. af BNP udført i den offentlige og private sektor	17
1.3 Udvikling i FoU-investeringer over tid	23
1.4 FoU-investeringer udført i den offentlige sektor fordelt på hovedområder	24
1.5 Ekstern finansiering af forskning ved de højere læreanstalter	29
1.6 Forskeres andel af arbejdsstyrken	33
2. Resultater og gennemslagskraft	37
2.1 Tildelte ph.d.-grader	37
2.2 Videnskabelige publikationer	39
2.3 Videnskabelig gennemslagskraft	44
2.4 Publikationer i førende tidsskrifter	52
2.5 Dansk forskningsspecialisering	56
2.6 Sampublicering	57
2.7 Bevillinger fra Horizon 2020	60
2.8 Hjemtag fra Horizon 2020	60
2.9 ERC grants	67
3. Ranglister	73
3.1 Indledning	73
3.2 Leiden Ranking	74
3.3 Times Higher Education World University Ranking	78
3.4 QS World University Ranking	81
3.5 The Academic Ranking of World Universities	85
3.6 Opsummering	89
4. Bilag 1 – Metodiske overvejelser	93



Foto: Kasto/Fotolia

Forord

I Styrelsen for Forskning og Uddannelse arbejder vi for at skabe høj vækst og ny indsigt gennem fremragende uddannelse og forskning. Grundlaget for dette arbejde er et bredt og faktuel overblik over de væsentligste forhold indenfor forsknings-, uddannelses- og innovationssektoren. Det opnår vi blandt andet ved at indsamle og offentliggøre centrale nøgletal og statistikker. På den måde skaber vi et fælles videngrundlag og understøtter ad den vej en kvalificeret og oplyst debat om sektorens udvikling baseret på den nyeste viden.

Publikationen "Forskningsbarometer 2017" er en af de årlige publikationer, som styrelsen udgiver, der belyser kvaliteten og profilen af dansk forskning i et internationalt perspektiv. Publikationen indeholder nøgletal og udviklingstendenser inden for centrale indikatorer og giver aktuel viden om dansk forsknings omfang, fordeling og kvalitet i international sammenligning.

De danske investeringer i forskning og udvikling er øget over de seneste år. Danmark er det OECD-land, der har det højeste niveau af offentlige investeringer målt i pct. af BNP. Samtidigt har Danmark en relativ høj forskningsproduktion målt som antal videnskabelige publikationer per indbygger. Kendetegnende for størstedelen af den danske forskning er, at denne er af høj kvalitet, og en stor andel af de danske publikationer er blandt de mest citerede publikationer i OECD-landene. Endelig er den danske forskningsprofil stærk i forhold til hjemtag af Horizon 2020-bevillinger.

God læselyst.

Hans Müller Pedersen
Direktør

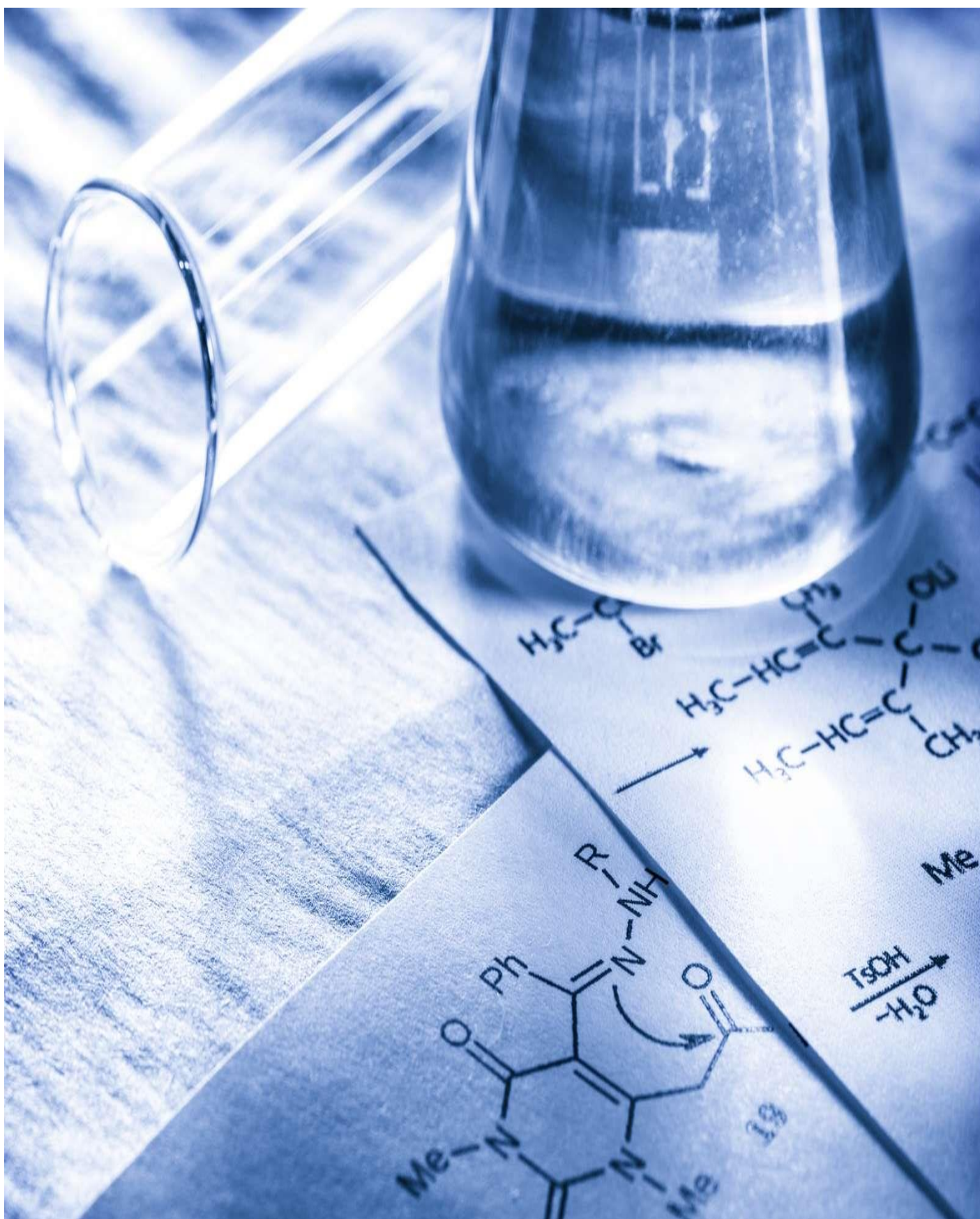


Foto: Colourbox

Hovedresultater

Forskningsbarometeret har som sigte at skabe overblik over den danske forskningsprofil og med udvalgte centrale indikatorer at placere den danske forskningsprofil i en international kontekst. Udgangspunktet er en sammenligning mellem Danmark og OECD-landene med et særligt fokus på forskning- og udviklingsinvesteringer samt resultaterne og gennemslagskraften af forskning. Årets publikation er den 9. udgave og indeholder i år et temakapitel, der dykker ned i de danske universiteters placering på udvalgte internationale universitetsranglister.

Kapitel 1 har primært fokus på de offentlige og private forsknings- og udviklingsinvesteringer i Danmark og på tværs af OECD-landene. Kapitel 2 fokuserer på forskningens resultater og gennemslagskraft primært udtrykt ved bibliometriske indikatorer. Derudover indeholder kapitel 2 en gennemgang af bevillinger fra Horizon 2020, der er EU's rammeprogram for forskning og innovation. Dette afsnit fokuserer på det danske hjemtag af bevillinger fra Horizon 2020 i forhold til resten af EU-medlemslandene. Kapitel 3 er et temakapitel, der i årets forskningsbarometer fokuserer på danske universiteters placering på internationale universitetsranglister. En samlet oversigt over alle tabeller og figurer i publikationen kan ses i tabel 0.1.

HOVEDRESULTATER

- De samlede danske forskning- og udviklingsinvesteringer udgjorde i 2015 knap 60 mia. kroner, hvilket svarer til knap 3 pct. af BNP. Forskningsinvesteringerne kan for hvert land opdeles på forskning udført af den offentlige sektor og erhvervslivet. Knap 1/3 af de danske forsknings- og udviklingsinvesteringer, svarende til 1,07 pct. af BNP, blev i 2015 udført i den offentlige sektor, hvilket betyder at Danmark dette år ligger nummer 1 blandt OECD-landene i forhold til forskning- og udviklingsinvesteringer udført i den offentlige sektor. De resterende 2/3 af danske forskning – og udviklingsinvesteringer svarende til 1,89 af BNP blev udført i erhvervslivet. Dette betyder at Danmark i 2015 er nummer 10 i forhold til forskning- og udviklingsinvesteringer udført i erhvervslivet blandt OECD-landene. Det skal bemærkes, at FoU-investeringerne i publikationen er baseret på regnskabstal fra 2015. Det offentlige forskningsbudget er i 2016 budgetteret til 20,7 mia. kr., hvilket er et fald på knap 1,4 mia. kr. i forhold til det reviderede budget for 2015 i løbende priser, og er en reduktion på 0,08 pct. af BNP.
- Forskeruddannelse er højt prioriteret i Danmark. I 2015 blev der i Danmark tildelt 375 ph.d.-grader per mio. indbygger, hvilket betyder, at Danmark dette år ligger nr. 5 blandt alle OECD-lande.
- Den danske forskningsproduktivitet, målt som antallet af videnskabelige publikationer per mio. indbygger er høj. I perioden 2012-2016 blev der publiceret 19.755 videnskabelige publikationer per mio. indbygger i Danmark, hvilket i perioden er den tredje højeste blandt OECD-landene kun overgået af Schweiz og Island.
- Dansk forskning har generelt en høj videnskabelig gennemslagskraft (citationer per publikation). Danmark har en feltvægtet videnskabelig gennemslagskraft på 1,86 i perioden 2012-2016. Dette placerer Danmark i top 5 blandt OECD-landene i forhold til den videnskabelige gennemslagskraft af publikationer i perioden. Den danske videnskabelige gennemslagskraft i denne periode er på niveau med lande

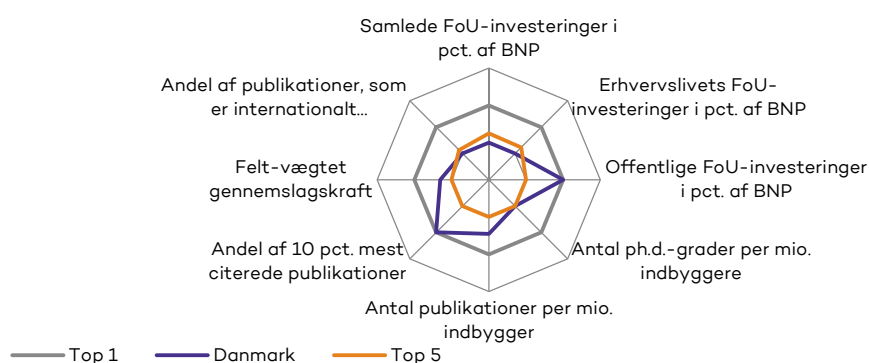
som Luxembourg og Holland. Målt på andelen af de 10 pct. mest citerede publikationer ligger Danmark helt i top. Både Schweiz og Danmark har en andel på 19,8 pct. af landenes publikationer iblandt de 10 pct. mest citerede, hvilket er det højeste blandt OECD-landene.

- Dansk forskning er i høj grad baseret på international sampublicering, hvor knap 60 pct. af samtlige danske videnskabelige publikationer er internationalt sampublicerede, hvilket er i top 10 blandt OECD-landene. Danmark det OECD-land med den højeste andel af publikationer, som er sampubliceret mellem højere læreanstalter og erhvervslivet.
- Danmark er blandt de EU-medlemslande, der hjemtager flest midler fra EU's rammeprogram Horizon 2020 målt på euro per indbygger. Særligt inden for delprogrammet "Energi" har Danmark et højt hjemtag målt på euro per indbygger i forhold til resten EU-medlemslandene.
- De forskellige internationale universitetsranglister bygger på forskelligartede metoder og indikatorer, og de danske universiteters placering på ranglisterne varierer som konsekvens heraf på tværs af ranglisterne.
- De danske universiteters placering på de internationale universitetsranglister er over tid forbedret på visse ranglister, mens de på andre er forringet. Denne variation skyldtes primært universitetsranglisterne forskelligartede metodik.

Figur 0.1 giver et billede af den danske forskningsprofil sammenlignet med OECD top 1 og top 5, der hhv. er det OECD-land med den højeste og femte højeste placering inden for den givne indikator. Som det kan ses, er den danske forskningsprofil generelt stærk sammenlignet med OECD-landene. For enkelte af indikatorerne, såsom andelen af publikationer blandt de 10 pct. mest citerede og offentlige FoU-investeringer i pct. af BNP, er Danmark det højest placerede OECD-land. Omvendt falder Danmark under top 5 iblandt OECD-landene på enkelte indikatorer såsom erhvervslivets investeringer i forskning og udvikling målt som pct. af BNP.

Figur 0.1

Dansk forskningsprofil sammenlignet med OECD top 1 og top 5 på udvalgte indikatorer.



Anm.: Indikatorerne er standardiseret således, at OECD top 1 udgør referencegruppen. Det gør det muligt at sammenligne det relative forhold mellem OECD top 1 og top 5 samt Danmark, men ikke deres niveauer.

Kilde: OECD (2017), "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics (database) og Danmarks Statistik "Statistikbanken", Uddannelse og viden (database) og Scival, Elsevier B. V. (2017).

Tabel 0.1

Oversigt over anvendte indikatorer

Investeringer i forskning og udvikling	
Figur 1.1	Strømme af forskningsmidler fra finansierende til udførende sektorer i Danmark, 2015
Figur 1.2	Samlede FoU-investeringer i pct. af BNP udført i hhv. den offentlige og private sektor, 2015
Figur 1.3	Investeringer i FoU i pct. af BNP udført i den offentlige sektor, 2015
Figur 1.4	Investeringer i FoU i pct. af BNP udført i den private sektor, 2015
Figur 1.5	Andel af FoU-investeringer i den offentlige sektor, 1998 og 2015
Figur 1.6	Erhvervslivets FoU-investeringer i forhold til virksomhedsstørrelse, 2015
Figur 1.7	FoU-investeringer udført i hhv. den offentlige og private sektor i Danmark, 1997-2015
Figur 1.8	Udviklingen i FoU-investeringer udført i det offentlige, Danmark og OECD top 1 og 5, 2008-2015
Figur 1.9	Udviklingen i FoU-investeringer udført i erhvervslivet, Danmark og OECD top 1 og 5, 2008-2015
Tabel 1.1	FoU-investeringer udført i det offentlige fordelt på hovedområder i pct. af BNP, 2015
Tabel 1.2	Offentlige FoU-investeringer, procentvis fordeling på hovedområder, 2015
Figur 1.10	Ekstern finansiering af højere læreanstalter i pct. af BNP, 2015
Figur 1.11	Antal forskere per 1000 i arbejdsstyrke, og procentvis udvikling i antal ansatte forskere, 2015
Figur 1.12	Videnskabeligt personale fordelt på universiteterne, 2015
Tabel 1.3	Videnskabeligt personale fordelt på videnskabelige hovedområder, 2015
Resultater og gennemslagskraft	
Figur 2.1	Tildelte ph.d.-grader, 2015
Figur 2.2	Tildelte ph.d.-grader per mio. indbyggere, 2015
Tabel 2.1	Andel af publiceringskanaler i Den Biometriske Forskningsindikator
Tabel 2.2	Udvikling i antallet af publikationer fordelt på hovedområder, 2013-2016
Tabel 2.3	Udvikling i typer af publikationer, 2013-2016
Tabel 2.4	Overblik over antal publikationer mm., 2012-2016
Figur 2.3	Citationer per videnskabelig publikation, 2012-2016
Figur 2.4	Feltvægtet gennemslagskraft af forskning, 2007-2011 og 2012-2016
Tabel 2.5	Feltvægtet gennemslagskraft fordelt på hovedområder, 2012-2016
Figur 2.5	Feltvægtet gennemslagskraft fordelt på hovedområder, Danmark, Norden og OECD, 2012-2016
Tabel 2.6	Feltvægtet gennemslagskraft fordelt på fagområder på udvalgte lande, 2012-2016
Figur 2.6	Andel af de 10 pct. mest citerede videnskabelige publikationer, 2012-2016
Tabel 2.7	Andel af de 10 pct. mest citerede videnskabelige publikationer fordelt på hovedområder, 2012-2016
Tabel 2.8	Publikationer i Nature, 2012-2016
Tabel 2.9	Publikationer i Science, 2012-2016
Tabel 2.10	Publikationer i New England Journal of Medicine, 2012-2016
Tabel 2.11	Publikationer i Lancet, 2012-2016
Figur 2.7	Feltvægtet gennemslagskraft og specialisering for hovedområder i Danmark, 2012-2016
Figur 2.8	Andel af publikationer, som er international sampublicerede, 2012-2016
Figur 2.9	Andel af publikationer, som er sampubliceret med erhvervslivet, 2012-2016

Figur 2.10	Horizon 2020 hjemtag, 2014-2017
Figur 2.11	Horizon 2020 hjemtag per indbygger, 2014-2017
Tabel 2.12	Succesrate for Horizon 2020 bevillingsansøgninger, 2014-2017
Tabel 2.13	Bevilget beløb per indbygger fordelt på Horizon 2020 programmer, 2014-2017
Tabel 2.14	Bevilget beløb per indbygger fordelt på delprogrammer under samfundsudfordringer, 2014-2017
Tabel 2.15	Antal ERC-stipendier, 2014-2017
Tabel 2.16	Antal ERC-stipendier per 10.000 forsker, 2014-2017
Tabel 2.17	Succesrate for ERC-stipendier, 2014-2017
Figur 2.12	ERC-stipendier fordelt på stipendietype, 2014-2017
Internationale ranglister	
Tabel 3.1	CWTS Leiden Ranking indikatorer
Figur 3.1	Danske universiteters placering på Leiden rangliste, 2011-2017
Tabel 3.2	Danske universiteters placering på Leiden rangliste fordelt på fagområder, 2011-2017
Tabel 3.3	Times Higher Education Ranking indikatorer
Figur 3.2	Danske universiteters placering på Times Higher Education rangliste, 2011-2018
Tabel 3.4	QS World Universities Ranking indikatorer
Figur 3.3	Danske universiteters placering på QS World Universities rangliste, 2015-2018
Tabel 3.5	Danske universiteters placering på QS World Universities rangliste fordelt på fagområder, 2014-2017
Tabel 3.6	Academic Ranking of World Universities indikatorer
Figur 3.4	Danske universiteters placering på Academic Ranking of World Universities rangliste, 2003-2017
Tabel 3.7	Danske universiteters placering på Academic Ranking of World Universities rangliste fordelt på fagområder, 2007-2014
Tabel 3.8	Oversigt over ranglisternes inklusionskriterier og deltagende universiteter
Tabel 3.9	Danske universiteters placering på internationale ranglister
Tabel 3.10	Ranglisternes fokus på universiteternes kernefunktioner



Foto: Colourbox

1. Investeringer i forskning og udvikling

Dette kapitel indeholder en række opgørelser af forsknings- og udviklingsinvesteringer, som er centrale for at beskrive den danske forskningsprofil i et internationalt perspektiv. Igennem kapitlet vil den danske forskningsprofil blive sammenlignet med de andre 34 OECD-lande på forskellige centrale parametre.

1.1 Investeringer i forskning og udvikling

Gennemgangen af de offentlige og private forsknings- og udviklingsinvesteringer (FoU) bygger på regnskabstal, dvs. bagudrettede opgørelser af den faktisk udførte forskning. FoU-investeringerne opgøres ud fra OECD's retningslinjer i Frascati-manualen¹. Grundprincippet er, at investeringer i forskning og udvikling opgøres, der hvor forskningsaktiviteten udføres, uanset hvorfra og hvordan forskningen er finansieret. Det betyder konkret, at noget af den forskning og udvikling, der udføres i den offentlige sektor, er finansieret af virksomheder, private non-profit fonde, udenlandske midler mv. Ligeledes er dele af den forskning og udvikling, der udføres i erhvervslivet finansieret af offentlige midler. Herudover er der også midler, der flytter fra Danmark til udlandet i form af virksomhedernes køb af FoU-aktiviteter i udlandet samt offentlige midler fra den danske finanslov, der anvendes til forskningsaktiviteter i udlandet².

I 2015 blev der investeret over 59 mia. kr. i forskning og udvikling i Danmark, hvoraf 38,3 mia. kr. blev udført i erhvervslivet og 21,6 mia. kr. i den offentlige sektor, jf. figur 1.1. Procentsatserne i figur 1.1 angiver, hvor stor en andel af de samlede FoU-investeringer, der overføres fra en forskningsfinansierende enhed til en forskningsudførende enhed. Procentsatserne summerer dermed til 100 pct. Således kan det ses, at offentlige kilder finansierede FoU-aktiviteter udført i den offentlige sektor for 16,6 mia. kr., hvilket svarer til 27,6 pct. af de samlede FoU-aktiviteter udført i Danmark i 2015.

Størstedelen af den udførte forskning og udvikling finansieres af den samme sektor, som udfører den. Som det fremgår af figur 1.1, er det begrænset, hvor mange midler, som skifter mellem den offentlige sektor og erhvervslivet i Danmark. Ud af de 21,6 mia. kroner, der blev udført i den offentlige, finansierede offentlige kilder således 16,6 mia. kr. Offentlige kilder finansierer også en mindre del af den forskning og udvikling, der udføres i erhvervslivet, svarende til omkring 1 mia. kroner i 2015. Den forskning, der udføres i regi af erhvervslivet og finansieres af det offentlige omfatter bl.a. midler til GTS-institutterne samt Erhvervs Ph.d.-ordningen. Tilsvarende finansieres FoU-aktiviteter, der udføres i erhvervslivet i langt overvejende grad af virksomhederne selv. Knap 90 pct. af den udførte forskning i erhvervslivet er finansieret af virksomhederne selv, svarende til 35 mia. kr.

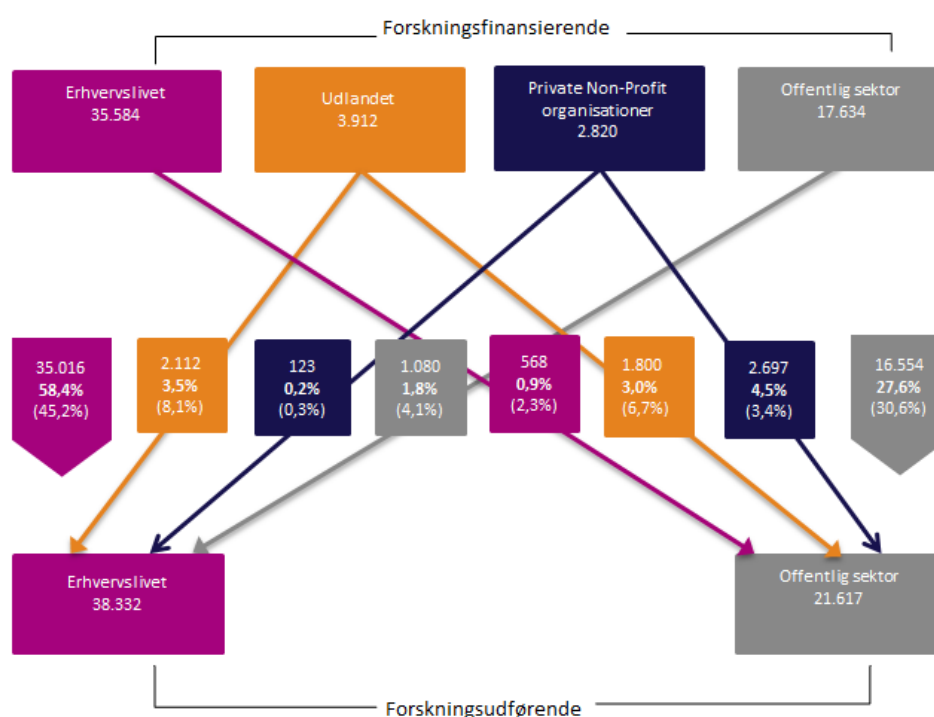
¹ Frascati Manual 2015, Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development.

² Der henvises til "Tal om Forskning og Innovation 2016" for en gennemgang af det offentlige forskningsbudget, og årlige bevillinger fra offentlige forskningsråd og fonde.

Private non-profit organisationer finansierede i 2015 FoU-aktiviteter for 2,8 mia. kr., hvilket er en stigning på omkring 300 millioner i forhold til 2014. Langt størstedelen af midlerne fra private non-profit organisationer går til FoU-aktiviteter, der udføres i den offentlige sektor. De resterende FoU-investeringer i Danmark er finansieret af udenlandske midler, og udgør 3,9 mia. kr., hvilket svarer til omkring 6,5 pct. af de samlede danske FoU-investeringer.

Figur 1.1

Strømme af midler fra forskningsfinansierende til forskningsudførende sektorer i Danmark, i mio. kr. og pct., 2015, OECD (gennemsnit i parentes)



Anm.: Procentangivelserne på pilene beskriver andelen af den samlede strøm af midler og summerer til 100 pct. Procentsatserne i parentes viser gennemsnittet for OECD-landene. Figuren inkluderer ikke penge, der sendes fra Danmark til udlandet i form af virksomhedernes køb af FoU-aktiviteter i udlandet samt midler fra det offentlige forskningsbudget der flytter til udlandet. Opgørelsen baserer sig på foreløbige tal for Danmark.

Kilde: Danmarks Statistik "Uddannelse og viden" (database) og OECD (2017), "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics (database).

Det overordnede mønster for forskningsmidler fra finansierende til udførende sektorer i Danmark adskiller sig fra det generelle billede i OECD særligt på to områder, jf. figur 1.1, hvor OECD-gennemsnittet fremgår i parentes umiddelbart under de tilsvarende danske tal. For det første er midlerne, der skifter fra den offentlige sektor til erhvervslivet, lavere i Danmark end det generelle OECD-gennemsnit. Blandt de andre OECD-lande udgør FoU-aktiviteter udført i erhvervslivet, men finansieret af offentlige kilder, 4,1 pct. af de samlede FoU-aktiviteter, imens det i Danmark udgør 1,8 pct. For det andet adskiller det danske finansieringsmønster sig fra OECD-gennemsnittet ved, at en lavere andel af

forskningen, der udføres i den offentlige sektor og erhvervslivet, er finansieret af udlandet. OECD-gennemsnittet for udenlandsk finansiering af forskning udført i den offentlige sektor er 6,7 pct., mens det i Danmark udgør 3,0 pct. EU-midler udgør den største andel af udenlandsk finansieret forskning i den offentlige sektor på omkring 980 mio. kroner, hvilket svarer til 55 pct. af den samlede udenlandske finansiering. De resterende knap 820 mio. kroner stammer fra udenlandske virksomheder og andre udenlandske kilder. Det samme billede gør sig gældende for FoU-aktiviteter udført i erhvervslivet, finansieret af udenlandske kilder, hvor OECD-gennemsnittet er på 8,1 pct. imod 3,5 pct. i Danmark. EU-midler udgør dog en noget mindre andel af udenlandsk finansieret forskning udført i erhvervslivet på omkring 11 pct.

I denne sammenhæng skal det bemærkes, at det samlede OECD-gennemsnit dækker over lande med meget forskelligartede forskningssystemer, og en sammenligning med det generelle OECD-gennemsnit skal derfor foretages med visse forbehold. Eksempelvis udgør udenlandsk finansiering af FoU-aktiviteter udført i den offentlige sektor over 30 pct. i Letland og Slovakiet. Hvis man i stedet sammenligner andelen af udenlandsk finansieret forskning udført i den offentlige sektor med de nordiske lande, der har et forskningssystem, der ligner det danske, tegner der sig et andet billede. Udenlandsk finansiering af FoU-aktiviteter udført i den offentlige sektor for Sverige og Norge udgør omkring 2,5 pct. af landenes samlede FoU-investeringer, hvilket i høj grad minder om det danske mønster.

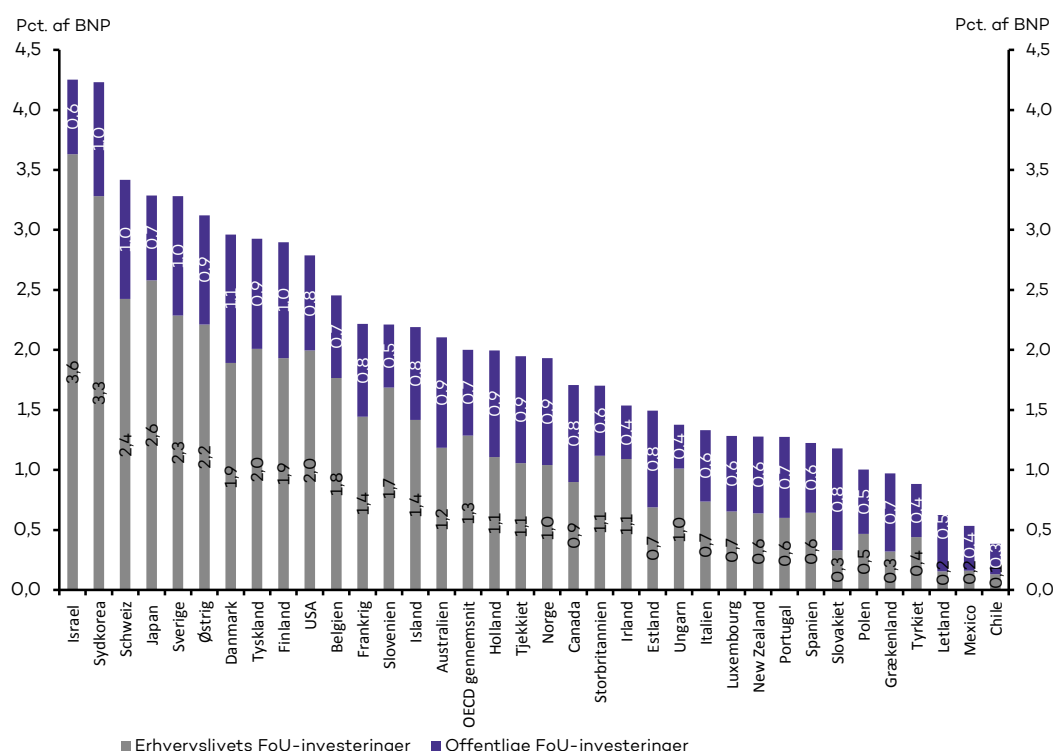
Det skal samtidigt bemærkes, at opgørelser af finansieringsmønstre mellem det offentlige og det private typisk *ikke* vil beskrive *alle* former for offentligt-privat-forskningssamarbejde. I nogle lande, herunder Danmark, har forskningsfinansierende organer typisk arbejdet ud fra et princip om, at offentlig finansiering til offentlig-privat-forskningssamarbejder som hovedregel alene blev udmøntet til de offentlige partnere i et samarbejdsprojekt. De deltagende virksomheder indgår således som partnere i fælles projekter med offentlige forskere, men virksomheder finansierer typisk selv egen deltagelse. Denne type af samarbejde vil derfor ikke fremgå i figur 1.1.

1.2 FoU-investeringer i pct. af BNP udført i den offentlige og private sektor

Danmark har et højt investeringsniveau i FoU-aktiviteter på over 59 mia. kr., hvilket svarer til knap 3 pct. af BNP. Figur 1.2 illustrerer, hvor stor en andel af OECD-landenes BNP, der går til forskning og udvikling, og hvor stor en del af FoU-investeringerne, der udføres i henholdsvis den offentlige sektor og erhvervslivet. Knap 2/3 af de danske FoU-investeringer, svarende til 1,89 pct. af Danmarks BNP, blev i 2015 udført i den private sektor. Den resterende del, svarende til 1,07 pct. af BNP blev udført i den offentlige sektor.

Figur 1.2

Samlede FoU-investeringer i pct. af BNP udført i hhv. den offentlige og private sektor, OECD, 2015 eller senest tilgængelige år



Anm.: Data for Irland er fra 2014, mens data for Australien er fra 2013. Tallene er relative stabile over korte perioder, hvorfor sammenligningen ikke kompromitteres af små årsforskelle i talgrundlaget. De danske tal fra 2015 er foreløbige. Landene er sorteret efter deres samlede FoU-investeringer. Kilde: OECD (2017), "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics (database), "GERD as a percentage of GDP" og "BERD as a percentage of GDP" og Danmarks Statistik, "Statistikbanken", Uddannelse og viden (database), "FoU udgifter i pct. af BNP efter tid og pct. af BNP."

Som figur 1.2 illustrerer, er Danmark et af de lande, der investerer mest i forskning og udvikling i forhold til BNP på tværs af OECD-landene. I sammenligning med de andre 34 OECD-lande placerer Danmark sig på en 7. plads i forhold til FoU-investeringer i pct. af BNP. Som det fremgår af figuren, er Danmarks FoU-investeringer større end flere af de andre små forskningsintensive lande såsom Norge og Belgien. Der er dog en variation mellem OECD-landenes investeringsniveau afhængig af, om man ser på de offentlige eller erhvervslivets FoU-investeringer.

Omfanget af FoU-investeringer er en central parameter, der følges i den forskningspolitiske debat i Danmark og i udlandet. Den danske regering har to forskningspolitiske målsætninger, henholdsvis 1 pct.-målsætningen, der omhandler niveauet for offentlige midler afsat til forskning og udvikling og Barcelonamålsætningen, der er et mål for niveauet af udført forskning og udvikling på tværs af den offentlige sektor og erhvervslivet, jf. boks 1³.

³ UFM – Danmarks forskningsmålsætninger: <https://ufm.dk/forskning-og-innovation/statistik-og-analyser/hvad-er-forskning-innovation-og-udvikling/fakta-om-danmarks-forskningsmalsaetninger.pdf>

BOKS 1. 1 PCT.-MÅLSÆTNINGEN OG BARCELONAMÅLSÆTNINGEN

1 pct.-målsætningen er den danske regerings målsætning om, at der i det offentlige forskningsbudget årligt skal afsættes 1 pct. af BNP til forskning og udvikling. 1 pct.-målsætningen er altså baseret på budgettal, og udtrykker derfor bevillingshavers intention. I 2015 udgjorde det samlede offentlige forskningsbudget 22,1 mia. kr., hvilket svarer til 1,09 pct. af BNP. I 2016 udgør det offentlige forskningsbudget 20,7 mia. kr., hvilket svarer til 1,00 pct. af BNP.

Barcelonamålsætningen er en fælles EU-målsætning om, at medlemslandene skal udføre forskning og udvikling for 3 pct. af BNP, hvoraf en 1/3 skal udføres i den offentlige sektor. Barcelonamålsætningen opgøres modsat 1 pct.-målsætningen på basis af regnskabstal – altså bagudrettede opgørelser af den faktisk udførte forskning. I 2015 blev der udført forskning og udvikling svarende til 1,07 pct. af BNP i den offentlige og 1,89 pct. af BNP i erhvervslivet. Samlet set blev der altså udført forskning og udvikling i Danmark svarende til 2,96 pct. af BNP, hvilket er lige under målet for Barcelonamålsætningen.

De internationale statistikker som bl.a. forskningsbarometeret er baseret på indeholder regnskabstal og relaterer sig derved alene til Barcelonamålsætningen.

I 2015 udgør danske FoU-investeringer udført i den offentlige sektor 1,07 pct. af BNP, hvilket betyder, at Danmark er det OECD-land, der har de højeste FoU-investeringer udført i den offentlige sektor, jf. figur 1.3. Danmark har endvidere over de seneste 3 år været det land, der har haft de højeste FoU-investeringer udført i den offentlige sektor blandt OECD-landene. Andre små forskningsintensive lande såsom Sverige og Finland har også FoU-investeringer udført i den offentlige sektor tilsvarende til omkring 1 pct. af deres BNP.

Danmarks placering som det OECD-land med det højeste niveau af FoU-investeringer udført i den offentlige sektor baserer sig som nævnt på regnskabstal for 2015. Det er muligt at se på de offentlige forskningsbudgetter for 2016 for at få en indikation af Danmarks fremtidige investeringsniveau⁴. Dette skyldtes som nævnt, at en relativ stor andel af FoU-investeringerne i den offentlige sektor stammer fra offentlige kilder, jf. figur 1.1. Derfor kan det til en vis grad forventes, at eksempelvis faldende offentlige forskningsbudgetter vil lede til en lavere andel af forskning – og udvikling udført i den offentlige sektor.

Det offentlige forskningsbudget der består af statslige, regionale og internationale midler til FoU-aktiviteter, er i 2016 budgetteret til 20,7 mia. kr., svarende til 1,00 pct. af BNP. Dette er et fald på 1,4 mia. kr. i forhold til det reviderede budget for 2015 i løbende priser, der svarer til et fald på 0,08 pct. af BNP⁵. På denne baggrund kan det forventes, at det danske niveau af FoU-investeringer udført i den offentlige kan være faldende i 2016. Det er dog i denne henseende værd at bemærke, at bevillinger fra private non-profit organisationer, som står for en vis del af FoU-investeringer udført i den offentlige sektor, ikke er medregnet i det offentlige forskningsbudget.

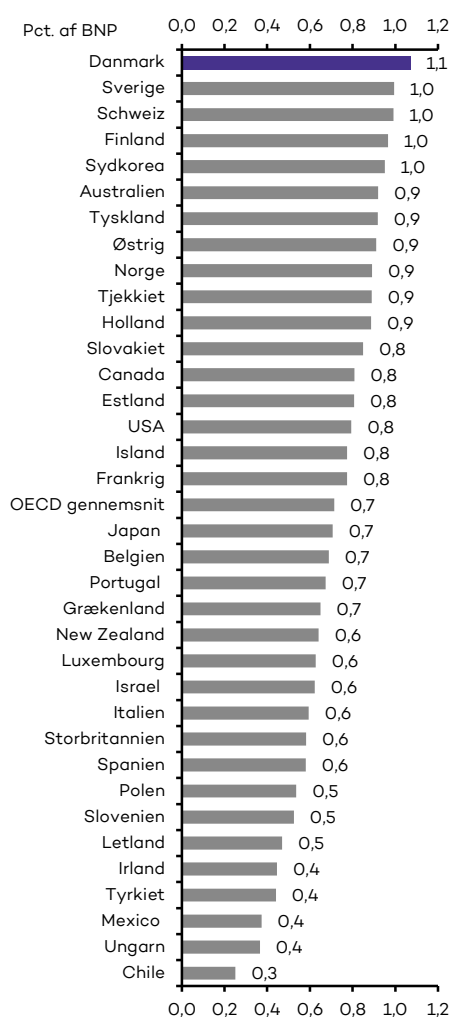
⁴ For en gennemgang af forskel på opgørelser af budgettal og regnskabstal se "Forskningsbarometer 2016"

⁵ Danmarks Statistik, *Statistikbanken* tabel: "FOUBUD."

Danske FoU-investeringer udført i erhvervslivet udgør 1,89 pct. af BNP i 2015. I en sammenligning med OECD-landene placerer Danmark sig på en 10. plads. Erhvervslivets FoU-investeringer udgør en noget større andel i andre små forskningsintensive lande såsom Sverige. De danske FoU-investeringer udført i erhvervslivet har ligget relativt stabilt over de seneste 3 år omkring de 1,9 pct. af BNP. De danske FoU-investeringer udført i den private sektor ligger højere end flere af de andre små forskningsintensive lande som Holland og Belgien, men overgås dog af Sverige. Det skal i denne sammenhæng bemærkes, at der eksisterer en relativ stor variation imellem OECD-landenes forskningssystemer.

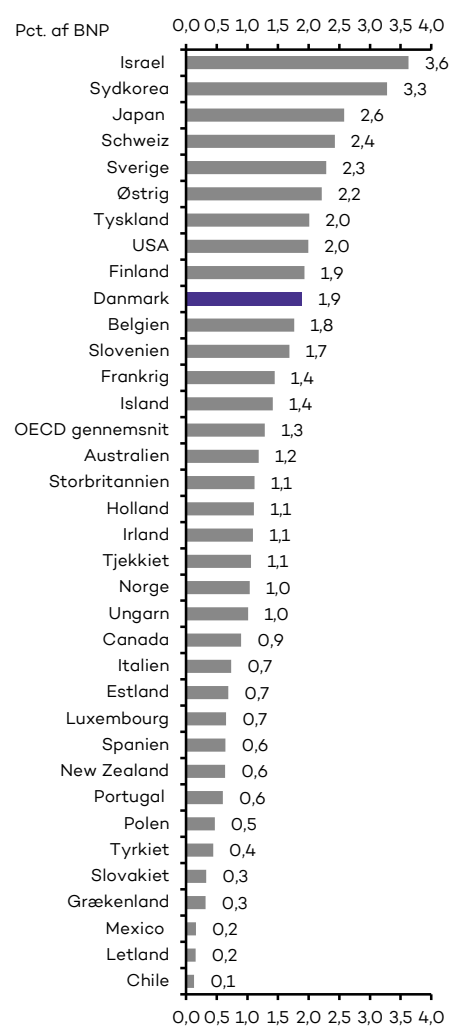
Figur 1.3

Investeringer i FoU i pct. af BNP udført i den offentlige sektor, OECD, 2015 eller senest tilgængelige år



Figur 1.4

Investeringer i FoU i pct. af BNP udført i den private sektor, OECD, 2015 eller senest tilgængelige år



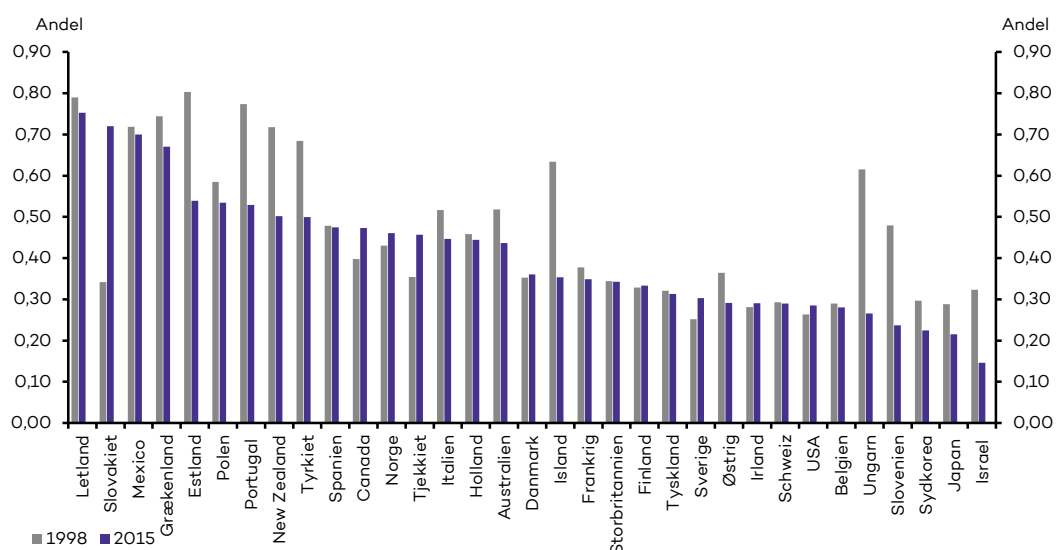
Anm.: Data for Irland er fra 2014, mens data for Australien er fra 2013. De danske tal fra 2015 er foreløbige.
 Kilde: OECD (2017), "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics (database), "GERD as a percentage of GDP" og "BERD as a percentage of GDP" og Danmarks Statistik, "Statistikbanken", Uddannelse og viden (database), "FoU udgifter i pct. af BNP efter tid og pct. af BNP."

Generelt har de samlede FoU-investeringer over de seneste år været stigende på tværs af OECD-landene. I forhold til hvor stor en andel de offentlige FoU-investeringer udgør af samlede FoU-investeringer kan det ses, at der eksisterer en relativ stor forskel mellem OECD-landene, jf. figur 1.5. I Japan og Sydkorea udgør de offentlige FoU-investeringer under 30 pct. af de samlede FoU-investeringer. Omvendt udgør de offentlige FoU-investeringer omkring 75 pct. af de samlede investeringer i Mexico og Letland i 2015.

Samtidigt kan det ses fra figur 1.5, at den offentlige sektors andel af de samlede FoU-investeringer ikke har forskudt sig nævneværdigt fra 1998 til 2015 for de fleste OECD-lande. Visse lande såsom Island, Estland og Ungarn har dog oplevet en relativ reduktion i den offentlige sektors andel af de samlede FoU-investeringer siden 1998. I 1998 udgjorde de offentlige FoU-investeringer i Island over halvdelen af landets samlede FoU-investeringer, imens de i 2015 udgør omkring 30 pct. I andre OECD-lande såsom Slovakiet og Tjekkiet udgør de offentlige FoU-investeringer modsat en større andel af landets samlede FoU-investeringer i 2015 end i 1998. Den danske offentlige sektors andel af de samlede FoU-investeringer har dog ikke forskudt sig nævneværdigt. Den offentlige sektors andel har siden 1998 ligget relativt stabilt omkring de 35 pct. af de samlede FoU-investeringer i Danmark.

Figur 1.5

Andel af FoU-investeringer i den offentlige sektor, OECD, 1998 og 2015



Anm.: Ikke alle lande indgår i statistikken: Grundet datamangel eller databrud er Luxembourg og Chile ekskluderet. Der er benyttet nyest tilgængelige tal frem til 2015, og tal fra 1997 eller nærmest tilgængelige tal. Data for Irland er fra 2014 og data for Australien er fra 2013. Data for Canada, New Zealand, Norge og Sverige er fra 1997, mens data for Schweiz er fra 1996. Landene er sorteret efter andelen af offentlige FoU-investeringer i 2015.

Kilde: OECD (2017), "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics (database), "GERD as a percentage of GDP" og "BERD as a percentage of GDP" og Danmarks Statistik, "Statistikbanken", Uddannelse og viden (database), "FoU udgifter i pct. af BNP efter tid og pct. af BNP."

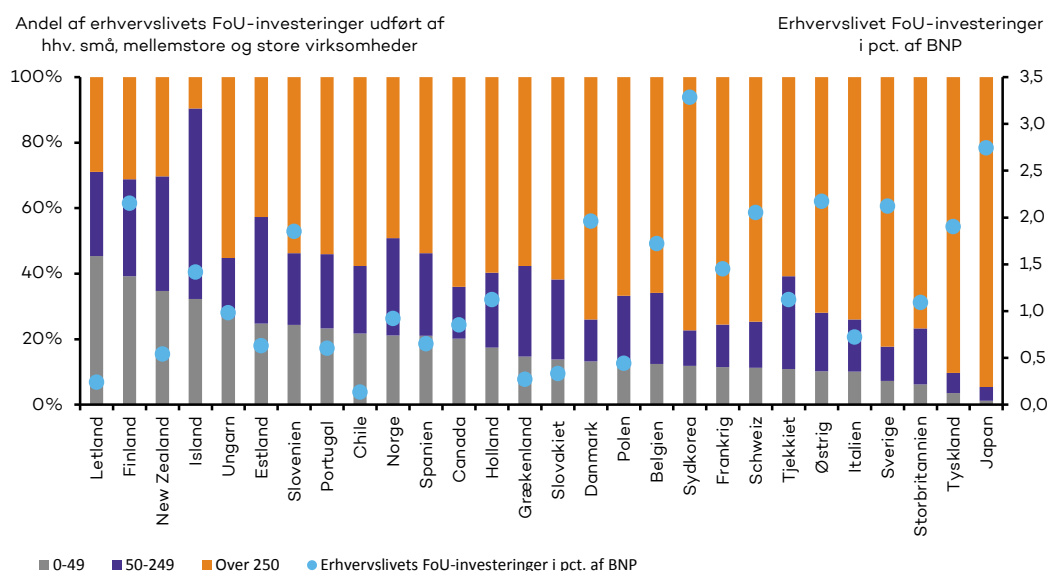
Erhvervslivets FoU-investeringer udgør på tværs af OECD-landene en substantiel del af de samlede FoU-investeringer. I forhold til hvorvidt det er små, mellemstore eller store

virksomheder, der bidrager mest til FoU-investeringerne, kan der ses en vis forskel mellem OECD-landene jf. figur 1.6. Figuren angiver hvor stor en andel af erhvervslivets FoU-investeringer, der udføres af hhv. små, mellemstore eller store virksomheder, samt erhvervslivets samlede FoU-investeringer i pct. af BNP. Forskellen mellem landene er højst sandsynligt forbundet til en række forskellige faktorer, såsom landenes størrelse, erhvervsstruktur etc. Blandt andet landestørrelsen synes i nogle tilfælde at have en betydning for erhvervslivets investeringsprofil, da erhvervslivets FoU-investeringer i store lande, såsom Tyskland og Japan, primært er domineret af virksomheder med mere end 250 ansatte. Disse store virksomheder står for over 90 pct. af de samlede private investeringer i Tyskland og Japan. I andre lande som Island, Letland og New Zealand er det primært de små og mellemstore virksomheder, der investerer i forskning og udvikling. Dette skyldtes formentligt, at fremkomsten af store virksomheder med mere end 250 ansatte er mindre i disse lande, end det er tilfældet i Tyskland og Japan

I Danmark er det primært store virksomheder med mere end 250 ansatte, der investerer i forskning og udvikling. Denne type af virksomheder står for knap 74 pct. af erhvervslivets samlede FoU-investeringer, imens små og mellemstore virksomheder står for omkring 12 pct. hver. Denne fordeling skyldes formentligt, at der i Danmark er flere store virksomheder, som investerer relativt store summer i forskning indenfor deres forretningsområde, særligt indenfor sundhedsvidenskab. Det danske mønster, hvor store virksomheder primært står for erhvervslivets FoU-investeringer gør sig også gældende i andre små forskningsintensive lande såsom Schweiz, Belgien og Sverige.

Figur 1.6

Erhvervslivets FoU-investeringer i forhold til virksomhedsstørrelse, OECD, 2015 eller senest tilgængelige år



Anm.: Data for New Zealand, Canada, Grækenland, Danmark, Belgien, Frankrig, Østrig, Sverige og Tyskland er fra 2014, mens data for Schweiz er fra 2012. USA, Tyrkiet, Luxembourg, Irland, Israel, Mexico og Australien indgår ikke i statistikken grundet manglende datadækning.

Kilde: OECD (2017), "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics (database) "Business enterprise R-D expenditure by size class and by source of funds."

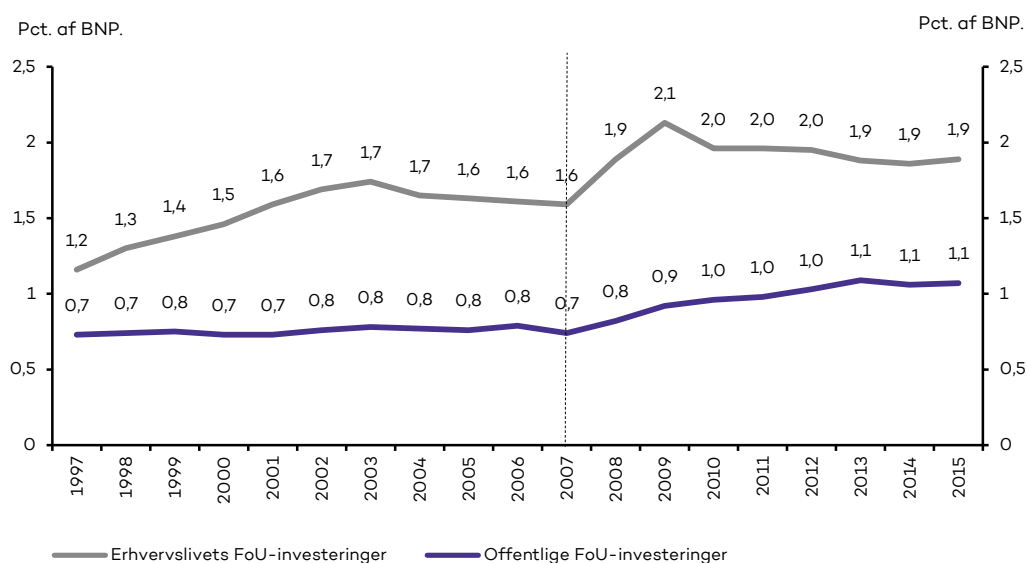
1.3 Udvikling i FoU-investeringer over tid

Set over de seneste knap 20 år har de danske FoU-investeringer været stigende både i forhold til FoU-investeringer udført i hhv. den offentlige sektor og erhvervslivet. FoU-investeringer udført i den offentlige sektor har ligget stabilt omkring 0,75 pct. af BNP i Danmark fra 1997 frem mod 2007, hvorefter investeringerne begynder at stige, jf. figur 1.7. Denne stigning i offentlige FoU-investeringer skyldtes blandt andet vedtagelsen af Globaliseringsaftalen i 2006⁶.

Erhvervslivets FoU-investeringer har generelt været stigende fra 1997 til 2009, hvor investeringerne i den private sektor er fordoblet fra omkring 1 pct. til 2 pct. af BNP. Opgørelsen for erhvervslivets FoU-investeringer er dog behæftet med en vis usikkerhed, grundet databrud i 1997 og 2008, hvilket kan være en af årsagerne til den store stigning fra 2007-2009. Efter et mindre fald i 2010 ligger erhvervslivets FoU-investeringer relativt stabilt fra 2010 og frem på omkring 2 pct. af BNP.

Figur 1.7

FoU-investeringer udført i hhv. den offentlige og private sektor i Danmark, pct. af BNP, 1997-2015



Anm.: Opgørelsen for erhvervslivets investeringer er behæftet med en vis usikkerhed grundet databrud i 2007, markeret ved den lodrette streg.

Kilde: Danmarks Statistik, "Statistikbanken", Uddannelse og viden (database), "FoU udgifter i pct. af BNP efter tid og pct af BNP."

Figur 1.8 og 1.9 viser udviklingen i FoU-investeringer udført i hhv. den offentlige sektor og erhvervslivet i en international kontekst. Foruden den danske udvikling vises udviklingen for henholdsvis OECD top 1 og top 5. Altså illustrerer kurverne FoU-investeringer i pct. af BNP for det OECD-land, der lå hhv. nr. 1 og 5 i det pågældende år.

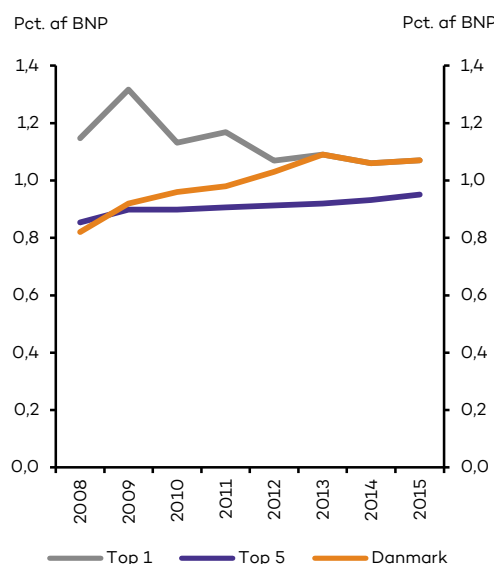
⁶ <https://www.fm.dk/publikationer/2006/aftale-om-udmoentning-af-globaliseringspuljen-mv>

Som figur 1.8 viser, har Danmark siden 2013 været det OECD-land, der har investeret mest i forskning og udvikling udført i den offentlige sektor i pct. af BNP. Dette er blandt andet en konsekvens af Globaliseringsaftalen, der vedtages i 2006. Det er som nævnt ovenfor primært små forskningsintensive lande såsom Finland, Island og Sverige, der har de højeste niveauer af FoU-investeringer udført i den offentlige sektor.

Erhvervslivets FoU-investeringer har ligget relativt stabilt over de seneste år, og generelt fulgt samme udvikling som OECD's top 5. I 2015 er Østrig nr. 5, hvor erhvervslivets FoU-investeringer udgør knap 2,2 pct. af BNP imod Danmarks 1,9 pct. Altså er forskellen imellem Danmark (nr. 10) og Østrig (nr. 5) på knap 0,3 procentpoint af BNP.

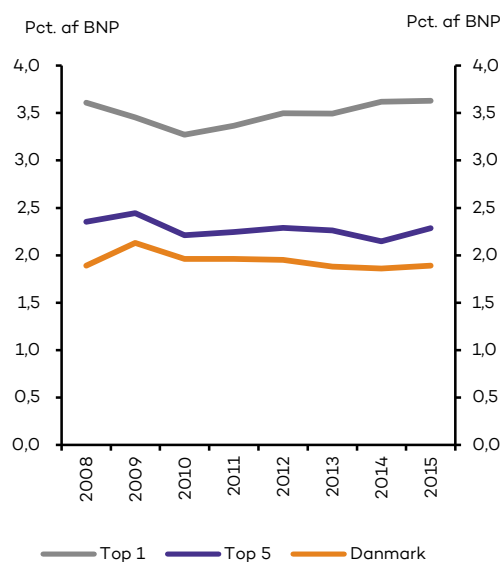
Figur 1.8

Udviklingen i FoU-investeringer udført i det offentlige, Danmark og OECD top 1 og 5, pct. af BNP, 2008-2015



Figur 1.9

Udviklingen i FoU-investeringer udført i erhvervslivet, Danmark og OECD top 1 og 5, pct. af BNP, 2008-2015



Anm.: Ikke alle lande indgår i statistikken i hele perioden. Schweiz får kun udarbejdet en FoU-statistik hvert 4. år, New Zealand og Australien hvert 2. år. Derudover er der enkelte år, hvor Island (2010, 2012) og Irland (2015) ikke indgår. De danske tal fra 2015 er foreløbige.

Kilde: OECD (2017), "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics (database), "GERD as a percentage of GDP" og "BERD as a percentage of GDP" og Danmarks Statistik, "Statistikbanken", Uddannelse og viden (database), "FoU udgifter i pct. af BNP efter tid og pct. af BNP."

1.4 FoU-investeringer udført i den offentlige sektor fordelt på hovedområder

FoU-investeringer, som udføres i den offentlige sektor kan opdeles på seks videnskabelige hovedområder⁷: naturvidenskab, teknisk videnskab, sundhedsvidenskab, jordbrug- og veterinærvidenskab, samfundsvidenskab og humaniora. I tabel 1.1 er de offentlige FoU-investeringer opdelt på de seks hovedområder. For at tage højde for forskelle i

⁷ I henhold til "Frascati Manual 2015, Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development", består den offentlige sektor af de højere læreanstalter, øvrige offentlige institutioner såsom sygehuse etc.

landenes økonomier, er den udførte forskning i den offentlige sektor sat i forhold til landenes BNP. Figuren viser dermed hvor mange procent af BNP, der anvendes til offentlig forskning inden for de forskellige videnskabelige hovedområder. Fordelingerne af forskningsindsatsen på videnskabelige hovedområder i hvert land reflekterer således beslutninger om allokering af forskningsmidler til bestemte fagområder. Det skal bemærkes, at data er baseret på forskning udført i den offentlige sektor, uanset hvorfra forskning er finansieret. Mens universiteterne selv ofte vil kunne træffe beslutning om den nærmere allokering af basisforskningsmidler, vil beslutningskompetencen i forbindelse med eksterne forskningsmidler formentlig ske i et samspil med eksterne parter. Derved kan eksempelvis private non-profit organisationer også påvirke allokeringen ved at øremærke forskningsmidlerne til strategisk forskning indenfor bestemte hovedområder.

Som det fremgår af tabel 1.1 placerer Danmark sig i top 10 inden for fem af de seks hovedområder, når de offentlige FoU-investeringer fordeles på hovedområder og sættes i forhold til BNP. Der kan ses en stor spredning i investeringernes størrelse mellem landene på visse af hovedområderne. Spredningen er især stor inden for teknisk videnskab, hvor Sydkorea er det land, der klart investerer mest i forhold til BNP. Danmark placerer sig i den øvre del indenfor teknisk videnskab på nogenlunde samme investeringsniveau som Sverige og Holland i pct. af BNP⁸.

I forhold til sundhedsvidenskab placerer Danmark sig helt i top med en relativ stor afstand ned til Sverige, der er det land, som investerer næstmest i sundhedsvidenskab i pct. af BNP. Inden for dette hovedområde er der også en stor spredning i investeringernes størrelse. I forhold til den offentlige finansiering af sundhedsvidenskabelig forskning skal det bemærkes, at den blandt andet sker via basisforskningsmidler fra staten til universiteterne og tilsvarende midler fra regionerne til universitetshospitalerne. Hertil kommer betydelige eksterne midler fra både offentlige og private kilder herunder i særdeleshed de private nonprofitorganisationer og fonde mv.

Danmark ligger i top 10 inden for samfundsvidenskab, humaniora og jordbrugs- og veterinærvidenskab. Dette skal ses i sammenhæng med, at disse hovedområder oftest er lavere prioriteret på tværs af OECD-landene, og at spredningen i investeringerne dermed er mindre. Samtidig udgør investeringer indenfor disse områder generelt en mindre andel af de samlede FoU-investeringer udført i den offentlige sektor på tværs af OECD-landene på nær den samfundsvidenskabelige forskning.

⁸ Det danske investeringsniveau indenfor teknisk videnskab er relativt uændret fra 2014 til 2015, og den bedre placering i nærværende publikation ift. foregående års publikation "Forskningsbarometer 2016" skyldes, at en række OECD-associerede lande såsom Taiwan og Singapore ikke længere indgår i statistikken.

Tabel 1.1

FoU-investeringer udført i det offentlige fordelt på hovedområder i pct. af BNP, OECD, 2015 eller senest tilgængelige år.

Naturvidenskab		Teknisk videnskab		Sundhedsvidenskab		Jordbrugs- og veterinærvidenskab		Samfundsvidenskab		Humaniora	
Tjekkiet	0,42%	Sydkorea	0,53%	Danmark	0,37%	Finland	0,08%	Island	0,20%	Grækenland	0,12%
Tyskland	0,35%	Japan	0,27%	Sverige	0,30%	Holland	0,07%	Finland	0,19%	Storbritannien	0,10%
Israel	0,28%	Finland	0,26%	Holland	0,25%	Belgien	0,07%	Norge	0,18%	Tyskland	0,10%
Estland	0,28%	Tyskland	0,21%	Norge	0,23%	Sydkorea	0,07%	Danmark	0,18%	Portugal	0,09%
Finland	0,26%	Belgien	0,20%	Østrig	0,22%	Japan	0,07%	Holland	0,15%	Østrig	0,09%
Østrig	0,25%	Tjekkiet	0,19%	Australien	0,19%	Danmark	0,07%	Australien	0,14%	Danmark	0,08%
Schweiz	0,24%	Holland	0,17%	Japan	0,18%	Slovakiet	0,06%	Østrig	0,13%	Island	0,07%
Sverige	0,23%	Danmark	0,15%	Tyskland	0,17%	Island	0,06%	Sverige	0,13%	Estland	0,07%
Slovenien	0,23%	Sverige	0,15%	Finland	0,17%	Irland	0,05%	Schweiz	0,12%	Italien	0,07%
Danmark	0,22%	Slovakiet	0,15%	Island	0,16%	Norge	0,04%	Portugal	0,12%	Tjekkiet	0,06%
Portugal	0,21%	Estland	0,15%	Schweiz	0,16%	Spanien	0,04%	Luxembourg	0,12%	Finland	0,06%
Island	0,20%	Portugal	0,14%	Estland	0,16%	Polen	0,04%	Storbritannien	0,11%	Slovenien	0,06%
Italien	0,19%	Spanien	0,14%	Belgien	0,16%	Slovenien	0,04%	Estland	0,11%	Norge	0,06%
Luxembourg	0,18%	Østrig	0,14%	Tyrkiet	0,13%	Østrig	0,04%	Italien	0,11%	Holland	0,06%
Holland	0,18%	Grækenland	0,13%	Spanien	0,13%	Tyrkiet	0,04%	Tyrkiet	0,10%	Luxembourg	0,06%
Australien	0,17%	Luxembourg	0,13%	Italien	0,12%	Estland	0,04%	Spanien	0,10%	Slovakiet	0,05%
Norge	0,16%	Schweiz	0,13%	Storbritannien	0,12%	Italien	0,04%	Slovakiet	0,09%	Sverige	0,05%
Ungarn	0,16%	Tyrkiet	0,13%	Sydkorea	0,11%	Australien	0,03%	Belgien	0,09%	Spanien	0,05%
Belgien	0,15%	Norge	0,11%	Portugal	0,10%	Sverige	0,03%	Sydkorea	0,09%	Tyrkiet	0,05%
Polen	0,15%	Slovenien	0,10%	Tjekkiet	0,10%	Tyskland	0,03%	Tyskland	0,08%	Belgien	0,05%
Japan	0,14%	Italien	0,09%	Grækenland	0,10%	Tjekkiet	0,03%	Grækenland	0,07%	Schweiz	0,05%
Slovakiet	0,13%	Israel	0,09%	Irland	0,09%	Portugal	0,03%	Slovenien	0,06%	Israel	0,04%
Sydkorea	0,13%	Polen	0,09%	Luxembourg	0,09%	Grækenland	0,03%	Tjekkiet	0,05%	Polen	0,04%
Storbritannien	0,12%	Island	0,08%	Slovakiet	0,07%	Ungarn	0,02%	Irland	0,05%	Ungarn	0,04%
Spanien	0,12%	Australien	0,08%	Israel	0,05%	Chile	0,02%	Israel	0,04%	Australien	0,04%
Chile	0,11%	Storbritannien	0,08%	Ungarn	0,05%	Israel	0,02%	Ungarn	0,04%	Irland	0,03%
Irland	0,11%	Irland	0,08%	Slovenien	0,05%	Schweiz	0,02%	Polen	0,04%	Sydkorea	0,02%
Grækenland	0,10%	Ungarn	0,06%	Polen	0,03%	Storbritannien	0,02%	Chile	0,03%	Chile	0,01%
Tyrkiet	0,06%	Chile	0,05%	Chile	0,03%	Luxembourg	0,01%	Japan	0,00%	Japan	0,00%

Anm.: Data for Tjekkiet, Finland, Tyskland, Ungarn, Irland, Italien, Japan, Holland, Polen, Portugal, Slovakiet, Slovenien, Spanien, Tyrkiet og Storbritannien er fra 2014. Data for Østrig, Belgien, Luxembourg, Norge, Israel, Grækenland og Sverige er fra 2013, mens data for Schweiz og Australien er fra 2012. Data er ikke tilgængelige for Canada, Frankrig, Mexico, New Zealand, Letland og USA.

Kilde: OECD (2017), "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics (database) "Gross Domestic expenditure on R-D by sector of performance and field of science" og Danmarks Statistik "Statistikbanken", Uddannelse og viden (database) "FoU-omkostninger i den offentlige sektor efter omkostningstyper, fag og tid."

Tabel 1.2 viser den offentlige forsknings procentvise fordeling på de seks hovedområder. Summeres der for hvert land, giver det derved 100 pct. Sundhedsvidenskab udgør knap 35 pct. af den samlede offentlige forskning, og er dermed det største hovedområde i Danmark. Internationalt set er Danmark også et af de lande, der forsker mest i sundhedsområdet indenfor den offentlige sektor.

Som det kan ses fra tabellen, er der en relativ stor variation mellem OECD-landenes finansieringsprioriteter, samt en forskelligartet specialisering på tværs af landene. Sydkorea investerer over halvdelen af landets samlede offentlige FoU-investeringer indenfor et enkelt hovedområde – teknisk videnskab. Dermed udgør de andre hovedområder såsom humaniora en væsentlig mindre del af forskningen, der udføres i den offentlige sektor. Andre lande såsom Japan har valgt primært at investere i de tre våde hovedområder og har som konsekvens af denne prioritering næsten ingen offentlige FoU-investeringer indenfor humaniora og samfundsvidenskab.

Danmarks procentvise fordeling af FoU-investeringer udført i det offentlige minder til en vis udstrækning om Sverige og Norges fordeling. Sundhedsvidenskab udgør både i Sverige og Norge en stor del af den offentlige forskning ligesom i Danmark. Derudover udgør teknisk videnskab omkring de 15 pct. på tværs af landene FoU-investeringerne indenfor de resterende hovedområder fordeler sig relativt ens på tværs af de tre nordiske lande, dog med en mindre variation.

Tabel 1.2

Offentlige FoU-investeringer udført i den offentlige sektor, procentvis fordeling på hovedområder, OECD, 2015 eller senest tilgængelige år.

Naturvidenskab		Teknisk videnskab		Sundhedsvidenskab		Jordbrugs- og veterinærvidenskab		Samfundsvidenskab		Humaniora	
Israel	49,4%	Sydkorea	56,1%	Danmark	34,9%	Irland	11,7%	Norge	22,5%	Grækenland	21,9%
Tjekkiet	48,9%	Japan	41,1%	Sverige	33,4%	Slovakiet	10,6%	Storbritannien	20,5%	Storbritannien	17,8%
Chile	44,9%	Belgien	28,4%	Norge	29,2%	Polen	10,5%	Tyrkiet	19,8%	Portugal	12,9%
Slovenien	42,1%	Slovakiet	26,5%	Australien	28,5%	Belgien	10,1%	Luxembourg	18,9%	Slovenien	11,7%
Ungarn	41,9%	Finland	25,6%	Holland	28,0%	Japan	10,0%	Finland	18,8%	Italien	10,9%
Tyskland	37,7%	Tyrkiet	25,1%	Japan	27,1%	Chile	9,3%	Portugal	17,4%	Tyskland	10,5%
Polen	37,5%	Grækenland	24,0%	Tyrkiet	26,6%	Australien	8,6%	Italien	17,4%	Israel	10,4%
Estland	35,0%	Spanien	23,9%	Østrig	25,8%	Holland	8,4%	Holland	17,1%	Østrig	9,9%
Australien	31,7%	Polen	22,8%	Spanien	22,5%	Finland	7,9%	Spanien	16,9%	Slovakiet	9,8%
Italien	31,3%	Tjekkiet	22,1%	Irland	22,3%	Slovenien	7,5%	Danmark	16,6%	Polen	9,8%
Island	30,9%	Tyskland	21,9%	Belgien	22,0%	Tyrkiet	7,4%	Slovakiet	16,2%	Tyrkiet	9,8%
Portugal	29,9%	Luxembourg	20,9%	Storbritannien	21,3%	Spanien	7,4%	Østrig	15,1%	Ungarn	9,6%
Luxembourg	29,2%	Portugal	20,4%	Estland	19,9%	Sydkorea	7,0%	Schweiz	14,9%	Spanien	9,2%
Schweiz	29,1%	Holland	19,5%	Schweiz	19,6%	Norge	6,8%	Sverige	14,4%	Estland	9,2%
Østrig	28,8%	Chile	18,4%	Italien	19,3%	Danmark	6,5%	Australien	14,2%	Luxembourg	9,1%
Irland	26,7%	Slovenien	18,1%	Grækenland	18,2%	Ungarn	6,4%	Grækenland	13,6%	Norge	7,7%
Finland	25,4%	Irland	18,0%	Tyskland	17,8%	Italien	5,8%	Chile	13,5%	Danmark	7,4%
Sverige	25,4%	Estland	18,0%	Island	16,5%	Grækenland	4,7%	Estland	13,4%	Tjekkiet	7,4%
Slovakiet	24,1%	Island	17,7%	Finland	16,1%	Østrig	4,5%	Island	13,4%	Island	7,1%
Japan	21,7%	Sverige	16,9%	Portugal	14,9%	Portugal	4,5%	Irland	12,3%	Holland	6,8%
Storbritannien	21,1%	Østrig	15,9%	Ungarn	14,5%	Estland	4,4%	Belgien	12,0%	Belgien	6,7%
Belgien	20,8%	Ungarn	15,8%	Luxembourg	13,9%	Israel	4,1%	Ungarn	11,8%	Irland	6,6%
Danmark	20,3%	Schweiz	15,5%	Slovakiet	12,9%	Storbritannien	4,0%	Polen	11,1%	Finland	6,2%
Holland	20,2%	Israel	15,4%	Tjekkiet	11,7%	Sverige	3,9%	Slovenien	10,7%	Sverige	6,0%
Spanien	20,0%	Storbritannien	15,2%	Sydkorea	11,4%	Tyskland	3,7%	Israel	10,3%	Schweiz	5,7%
Norge	20,0%	Italien	15,1%	Chile	11,1%	Tjekkiet	3,7%	Sydkorea	9,0%	Australien	3,7%
Grækenland	17,6%	Danmark	14,4%	Slovenien	9,8%	Island	3,4%	Tyskland	8,4%	Chile	2,7%
Sydkorea	14,1%	Norge	13,8%	Israel	9,4%	Schweiz	2,7%	Tjekkiet	6,3%	Sydkorea	2,4%
Tyrkiet	11,3%	Australien	13,4%	Polen	8,3%	Luxembourg	1,2%	Japan	0,0%	Japan	0,0%

Anm.: Data for Tjekkiet, Finland, Tyskland, Ungarn, Irland, Italien, Japan, Holland, Polen, Portugal, Slovakiet, Slovenien, Spanien, Tyrkiet og Storbritannien er fra 2014. Data for Østrig, Belgien, Luxembourg, Norge, Israel, Grækenland og Sverige er fra 2013, mens data for Schweiz og Australien er fra 2012. Data er ikke tilgængelige for Canada, Frankrig, Mexico, New Zealand, Letland og USA.

Kilde: OECD (2017), "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics (database) og Danmarks Statistik "Statistikbanken", Uddannelse og viden (database). "Gross Domestic expenditure on R-D by sector of performance and field of science" og Danmarks Statistik "Statistikbanken", Uddannelse og viden (database) "FoU-omkostninger i den offentlige sektor efter omkostningstyper, fag og tid."

1.5 Ekstern finansiering af forskning ved de højere læreanstalter

De højere læreanstalters forskning finansieres hovedsageligt enten af basismidler eller via eksterne midler fra det private erhvervsliv, nonprofitorganisationer og fonde, statslige forskningsråd og fonde eller af udenlandske midler. Fælles for de eksterne midler er, at disse er konkurrenceudsatte modsat basismidlerne.

De højere læreanstalters evne til at tiltrække ekstern finansiering kan til en vis udstrækning anskues som en indikator for kvalitet og relevans af den forskning, der udføres ved institutionerne. Ekstern finansiering fra virksomheder er en indikator på relevans, idet den forskning, virksomheder vælger at finansiere, må antages at have en betydning for virksomhedens forretningsområde. Det må formodes, at virksomheder primært vælger at finansiere forskning ved de højere læreanstalter, hvis der foreligger en mulighed for, at forskningsresultaterne på sigt kan kommercialiseres. Derudover kan ekstern finansiering betragtes som en indikator for forskningsmæssig kvalitet, da størstedelen af den eksterne finansiering indhentes gennem åben konkurrence med fagfællebedømmelse. Der er dog visse væsentlige forbehold i relation til at betragte ekstern finansiering som en indikator for relevans og kvalitet jf. boks 2.

BOKS 2. BEGRÆNSNINGER VED EKSTERN FINANSIERING SOM INDIKATOR FOR RELEVANS OG KVALITET

Brug af eksterne forskningsmidler som relevans- og kvalitetsindikator er ikke uproblematisk, og visse forbehold skal tages. For det første anvender de eksterne finansieringskilder typisk forskelligartede vurderingskriterier. Virksomheder vil forventeligt anlægge en forretningsorienteret vurdering af, om man ønsker at støtte konkrete projekter ved offentlige forskningsinstitutioner. Ekstern finansiering fra private non-profit organisationer herunder fonde, andre NGO'er samt mindre bevillinger i form af legater og donationer uddeles antageligt på baggrund af et miks af kriterier om sygdoms- og samfundsrelevans, via forskellige grader af konkurrence og med forskellige elementer af fagfællebedømmelse. Derudover er der forskel på tilgængeligheden af eksterne midler indenfor de videnskabelige hovedområder, således at humaniora og samfundsfag som oftest har adgang til færre puljer af eksterne midler end eksempelvis naturvidenskab og sundhedsvidenskab⁹.

For det andet kan der 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 og dermed også forskellige forudsætninger og traditioner for at finansiere forskning.

For det tredje kan der være forskellige afgrænsninger af universitetssektoren på tværs af OECD-landene. Hvis eksempelvis de danske GTS-institutter var tilknyttet de danske universiteter, ville omfanget af eksterne midler til universiteternes forskning formentlig stige. I Danmark hører GTS-institutterne dog under den private sektor. Landesammenligningerne bør derfor læses med disse forbehold i mente.

⁹ Der henvises til "Private Fonde – En kortlægning af bidraget til dansk forskning, innovation og videregående uddannelse" for en gennemgang af de danske fondes FoU-investeringer.

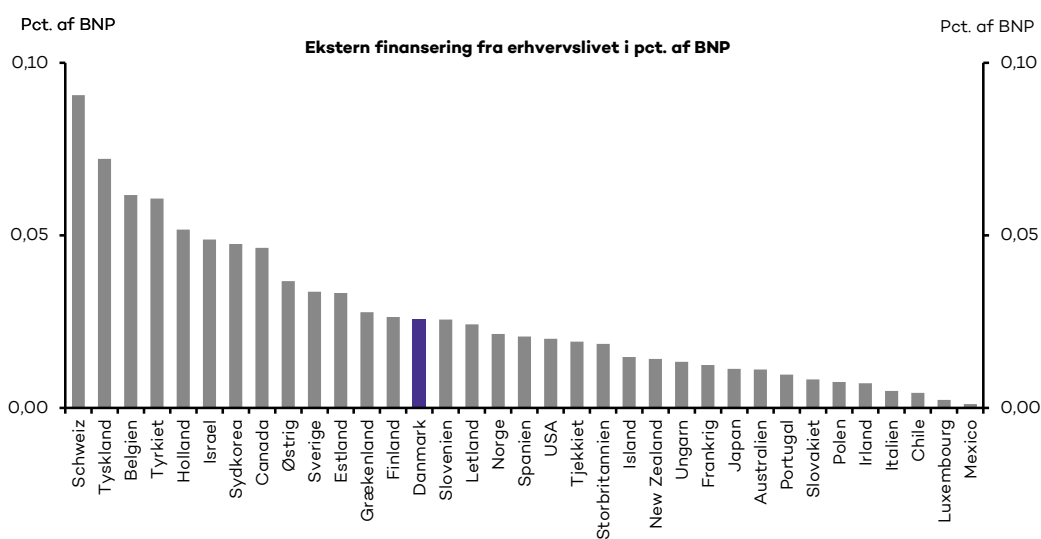
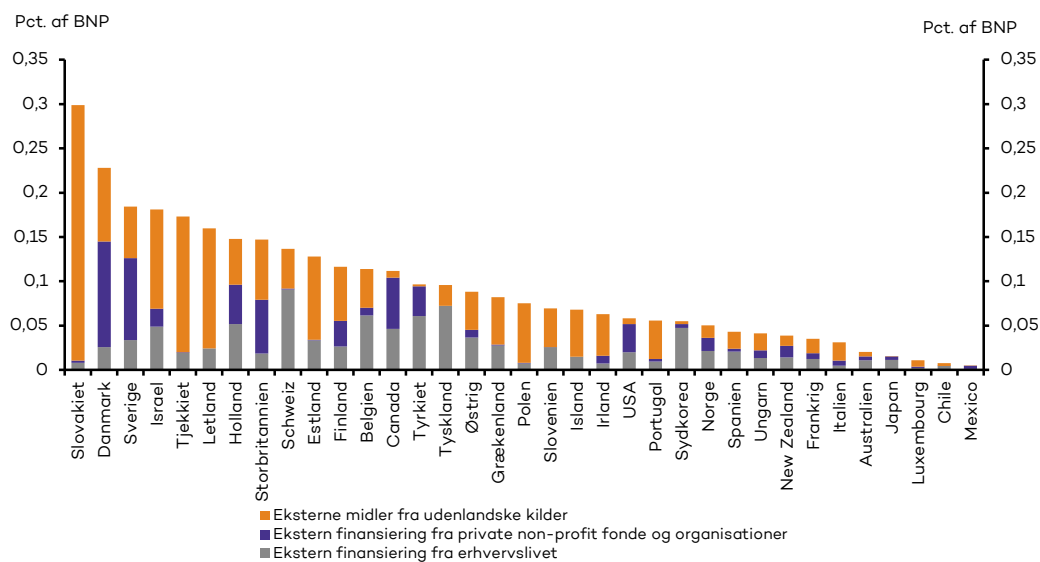
For at tage højde for, at landene har forskelligt udgangspunkt, hvad angår eksterne midler, er den eksterne finansiering af de højere læreanstalter opgjort i forhold til BNP. Danmark er det OECD-land, der tiltrækker næstmest ekstern finansiering til forskning ved højere læreanstalter sat ift. BNP. Kun Slovenien tiltrækker en større mængde ekstern finansiering jf. figur 1.10. Det skal bemærkes, at de landegennemsnit, som fremgår af figur 1.10 dækker over en betydelig variation mellem de enkelte universiteter inden for landene afhængigt af bl.a. institutionernes primære fagområder og universiteternes formelle status. Figur 1.10 viser den eksterne finansiering af de højere læreanstalter i pct. af BNP samlet, og for hver af de tre eksterne finansieringsformer, som OECD opererer med.

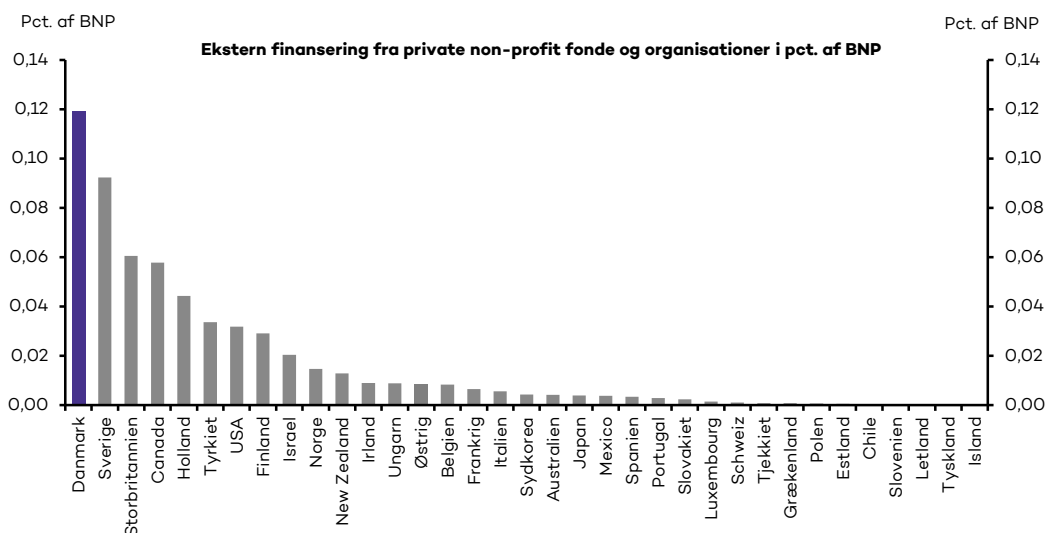
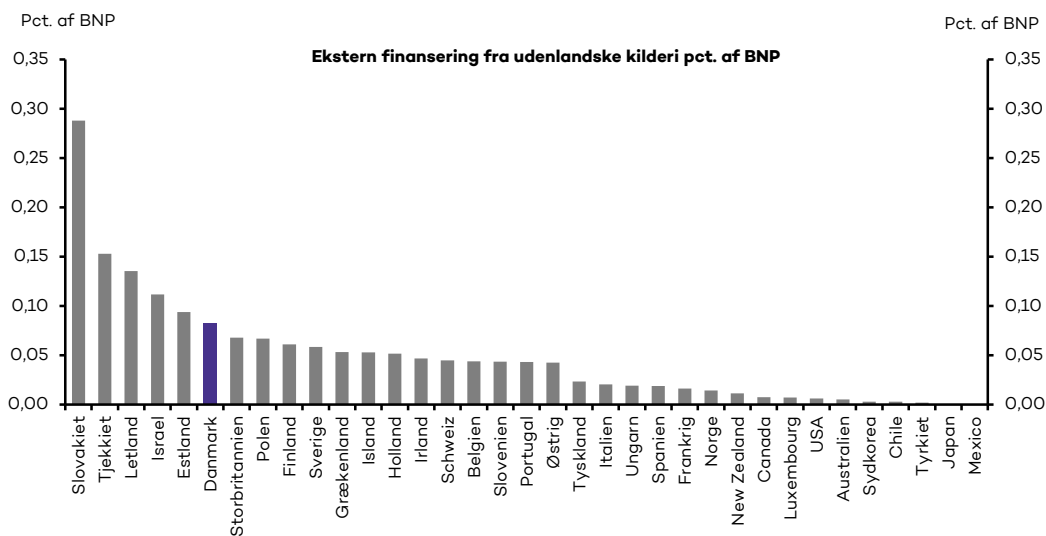
Som det kan ses ud fra figurerne, er der en vis variation i sammensætningen af den eksterne finansiering ved de højere læreanstalter mellem OECD-landene. De højere læreanstalter i lande som Schweiz, Tyskland og Belgien indhenter størstedelen af deres eksterne finansiering fra erhvervslivet. Omvendt indhenter de højere læreanstalter i lande som Slovakiet, Tjekkiet og Letland langt størstedelen af deres eksterne finansiering fra udenlandske midler. Imens udgør ekstern finansiering fra private nonprofitorganisationer og fonde omkring 50 pct. af den samlede eksterne finansiering ved de højere læreanstalter i Danmark, Sverige og Storbritannien.

Danmarks placering varierer afhængigt af, hvorvidt der ses på ekstern finansiering, der stammer fra erhvervslivet, fra private non-profit fonde og organisationer eller fra udenlandske kilder. Danmark er det land med højest ekstern finansiering fra private non-profit fonde og organisationer i pct. af BNP efterfulgt af Sverige og Storbritannien. Målt på ekstern finansiering fra udenlandske kilder af højere læreanstalter ligger Danmark nr. 6. En stor del af de eksterne midler fra udenlandske kilder i Danmark stammer fra EU's rammeprogram Horizon 2020. I forhold til den eksterne finansiering fra erhvervslivet placerer Danmark sig i midterfeltet i blandt OECD-landene. Det skal dog bemærkes, at de private non-profit fonde i Danmark i en række tilfælde er etableret af private virksomheder, og derigennem modtager de danske højere læreanstalter således indirekte en del midler, som oprindeligt stammer fra erhvervslivet.

Figur 1.10

Ekstern finansiering af højere læreanstalter i pct. af BNP, OECD, 2015 eller senest tilgængelige år





Anm.: Der findes ikke internationalt sammenlignelige OECD-data for højere læreanstalters eksterne finansiering fra offentlige forskningsråd og forskningspuljer, hvorfor disse ikke indgår i figuren. I forhold til den danske profil, er det værd at bemærke, at universitetshospitalerne er inkluderet. Data for Schweiz, Tyrkiet, Spanien, Portugal, Italien, Island, Frankrig Tyskland, Canada og Australien er fra 2014, mens data for Sverige, Østrig og Belgien er fra 2013.

Kilde: OECD (2017), "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics (database) "Gross domestic expenditure on R-D by sector of performance and source of funds" og Danmarks Statistik "Statistikbanken", Uddannelse og viden (database) "Eksternt finansierede FoU-omkostninger efter sektor, finansieringskilde og tid."

1.6 Forskeres andel af arbejdsstyrken

Andelen af forskere i relation til et lands arbejdsstyrke kan ses som en indikator for landets forskningsintensitet. Des mere forskningsintensivt et land er, des større andel af arbejdsstyrken forventes at være beskæftiget med forskning og udvikling. En væsentlig forudsætning for, at et land er i stand til at producere forskning og innovation af høj kvalitet, er en tilstrækkelig stor forskerpopulation. Figur 1.11 illustrerer antallet af forskere per 1.000 i arbejdsstyrken på tværs af OECD-landene og indfanger forskere både i den offentlige og private sektor. Forskere defineres som fagfolk, der beskæftiger sig med skabelsen af ny viden, produkter, processer og metoder.¹⁰ Det skal således bemærkes, at betegnelsen forskere dækker over en bred kategori af forskellige ansættelsesstillinger. For et overblik over den danske forskerbestand på universiteterne, se boks 3.

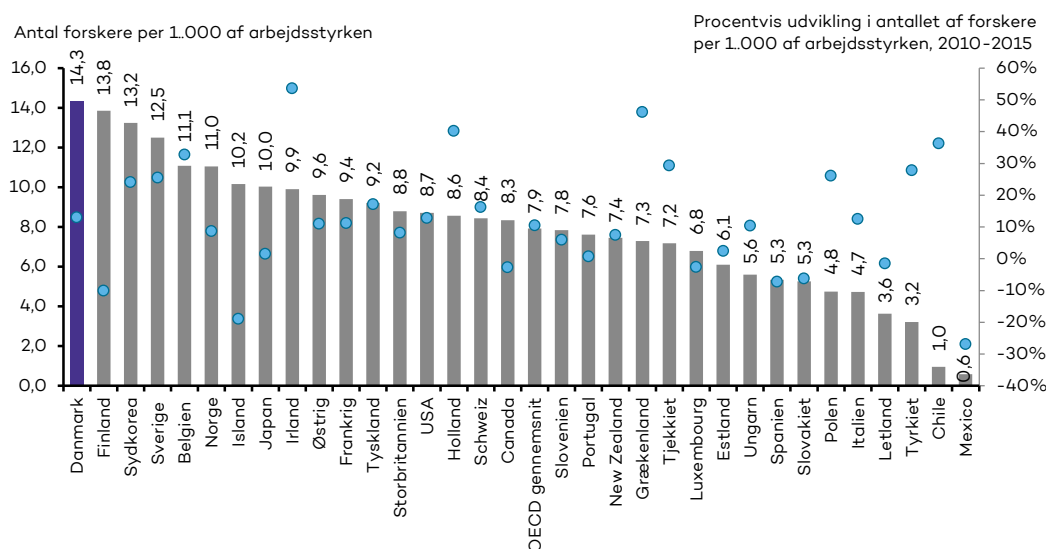
Danmark er det land på tværs af OECD, der har det højeste antal af forskere per 1.000 i arbejdsstyrken. For hver 1.000 i arbejdsstyrken i Danmark er omkring 14 beskæftiget som forskere. Dette er næsten dobbelt så mange forskere som gennemsnittet for OECD-landene. Sverige, Norge og Belgien, der også er små forskningsintensive lande, placerer sig generelt også højt i forhold til resten af OECD-landene. Disse lande har omkring 2 færre forskere per 1.000 i arbejdsstyrken sammenlignet med Danmark. Overordnet set er antallet af forskere per 1.000 i arbejdsstyrken relativt lav i de østeuropæiske lande, hvor ingen af disse er placeret over OECD-gennemsnittet.

I forhold til den procentvise udvikling i antallet af forskere ses det, at de fleste OECD-lande inden for de seneste 5 år har oplevet en stigning i antallet af ansatte forskere. Dette er en indikation på, at flere OECD-lande til stadighed prioriterer forskning og udvikling relativt højt. I Norge og Sverige er antallet af forskere per 1.000 i arbejdsstyrken siden 2010 steget med hhv. 8,7 og 25 pct. Andre små forskningsintensive lande såsom Island og Finland oplever modsat en tilbagegang i antallet af forskere i samme periode. I Danmark er der fra 2010 til 2015 sket en stigning på omkring 13 pct. i antallet af forskere per 1.000 i arbejdsstyrken. Dette svarer til en stigning på 12,7 forskere til 14,3 forskere per 1.000 i arbejdsstyrken, hvilket ligger på niveau med den gennemsnitlige stigning på tværs af OECD-landene.

¹⁰ Frascati Manual 2015, Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development.

Figur 1.11

Antal forskere per 1.000 i arbejdsstyrken og procentvis udvikling i antal ansatte forskere, OECD, 2015



Anm.: Australien indgår ikke i statistikken grundet datamangel. Den procentvise udvikling er udregnet for 2010-2013 for Mexico og Canada, mens den for Grækenland, New Zealand og Island er udregnet for 2011-2015, grundet datamangel i enkelte år. Da Schweiz kun indsamler FoU-statistik hvert 4. år er den procentvise udvikling udregnet for 2012-2015.

Kilde: OECD (2017), "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics (database).

BOKS 3. VIDENSKABELIGT PERSONALE PÅ UNIVERSITETERNE

Der eksisterer ikke internationalt sammenlignelige tal for fordelingen af videnskabeligt personale på de forskellige stillingskategorier ved universiteterne, hvorfor der i stedet præsenteres et overblik over den danske forskerbestand på universiteterne. De 8 danske universiteter indrapporterer ved udgangen af hvert år til Uddannelses- og Forskningsministeriet antallet af personer ansat i stillinger med forskningspligt på professor, - lektor og adjunktniveau¹¹ Nedenstående tabeller er baseret på antal ansatte ved udgangen af 2015¹².

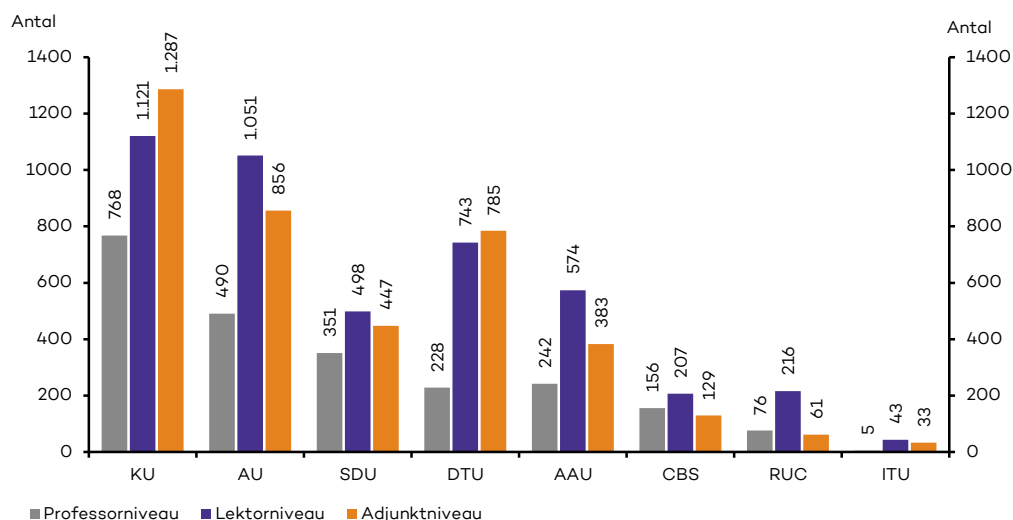
Ved udgangen af 2015 var der ansat 10.750 forskere i blandt de 8 danske universiteter, jf. figur 1.12. Som det kan ses, var størstedelen af disse ansat på Københavns Universitet efterfulgt af Aarhus Universitet. I 2015 var størstedelen af universiteternes forskningsstab ansat i stillinger på lektorniveau. Omkring 4.440 af de 10.750 forskere var ansat på dette niveau, hvilket udgør 41 pct. af den samlede forskerstab. I 2015 var der ansat knap 4.000 adjunkter på de danske universiteter tilsvarende til 37 pct. af forskerstaben. Den mindste gruppe er professorer, hvor omkring 2.300 var ansat på dette niveau i udgangen af 2015.

¹¹ Professorer betegnelsen dækker over professorer, professorer med særlige opgaver og kliniske professorer. Lektor betegnelsen dækker over lektorer og seniorforskere. Adjunkt betegnelsen dækker over adjunkter, forskere og postdoc'er.

¹² Derved adskiller statistikken sig fra andre typer af opgørelser såsom Danmarks Statistik, der måler antal årsværk.

Figur 1.12

Videnskabeligt personale fordelt på universiteterne, antal personer, 2015



Anm.: Opgørelsen er baseret på antal ansatte ved udgangen af 2015.

Kilde: Uddannelses- og Forskningsministeriet på basis af indberetninger fra universiteterne.

Det største antal af professorer befinder sig inden for det sundhedsvidenskabelige hovedområde, jf. tabel 1.3. Der er ansat lige over 700 på professorniveau inden for det sundhedsvidenskabelige område, hvilket svarer til 35 pct. af alle forskere inden for hovedområdet. Inden for humaniora er der 254 professorer ansat, hvilket svarer til 17 pct. af forskerstaben inden for humaniora. Forskere ansat på lektorniveau udgør den største andel af forskerstaben på tværs af hovedområderne på nær inden for naturvidenskab og sundhedsvidenskab, hvor adjunkter udgør den største andel af forskerstaben.

Tabel 1.3

Videnskabeligt personale fordelt på hovedområder, 2015

	Professor		Lektor		Adjunkt	
	Antal	Pct.	Antal	Pct.	Antal	Pct.
Humaniora	254	17	859	58	373	25
Samfundsvidenskab	549	27	917	45	574	28
Naturvidenskab	321	18	592	33	886	49
Jordbrugs- og veterinærvidenskab	130	18	314	43	284	39
Sundhedsvidenskab	709	35	576	29	727	36
Ingeniørvidenskab og teknologi	353	13	1195	45	1137	42

Anm.: Opgørelsen er baseret på antal ansatte ved udgangen af 2015.

Kilde: Uddannelses- og Forskningsministeriet på basis af indberetninger fra universiteterne.



Foto: Maej Kastelic

2. Resultater og gennemslagskraft

FoU-investeringer omsættes til en række resultater, som skaber grobund for vækst og bidrager til at løse centrale samfundsudfordringer. Et helt centralt resultat er den nye viden, som FoU-investeringerne resulterer i, der som oftest formidles via videnskabelige publikationer. Et andet centralt resultat er forskeruddannet personale (ph.d.-grader), som er højt kvalificeret arbejdskraft til gavn for både den offentlige og private sektor. I det følgende kapitel belyses resultaterne af FoU-investeringerne gennem en række af denne type indikatorer.

2.1 Tildelte ph.d.-grader

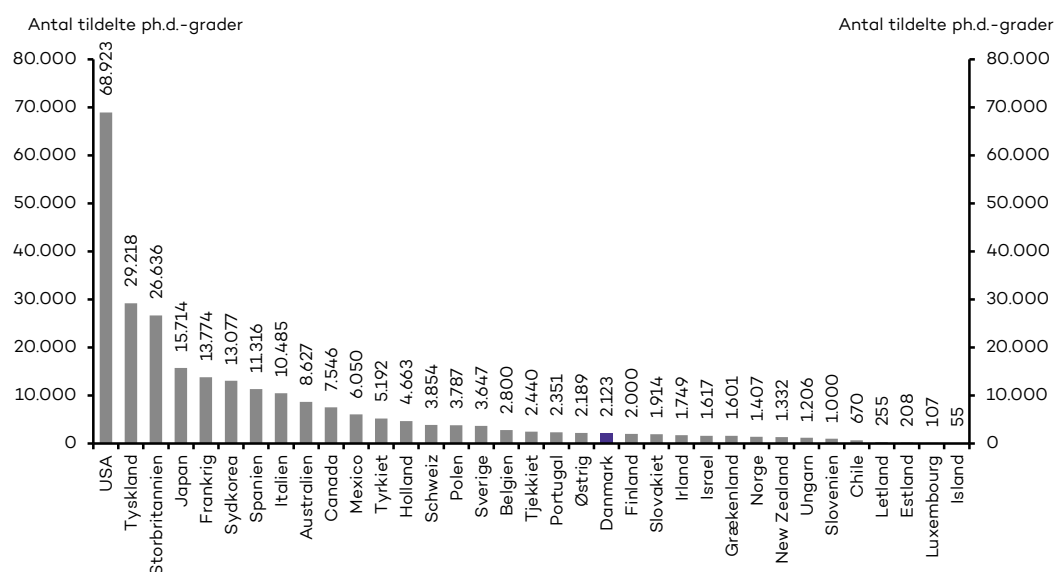
Det årlige antal tildelte ph.d.-grader i et land kan betragtes som en indikator for forskningsresultater og kvalitet. Hver tildelt ph.d.-grad dækker over et succesfuldt gennemført forskeruddannelsesforløb, hvor ph.d.-afhandlingen forsvares. Et bedømmelsesudvalg bestående af anerkendte nationale og internationale forskere vurderer da, hvorvidt ph.d.-afhandlingen lever op til de faglige krav. I henhold til 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 fagområdet¹³. På den baggrund kan antallet af succesfulde ph.d.-anskues som en indikator for forskning af højt fagligt niveau. Derudover kan antallet af tildelte ph.d.-grader anskues som en indikator for kompetenceniveauet i et lands forskerpopulation. Des større andel af forskerne i et land, som har erhvervet en ph.d.-grad, og derved erhvervet sig formaliserede kvalifikationer på forskerniveau, des mere kompetente må forskerne formodes at være sammenlignet med personer, der er beskæftiget som forskere, men ikke har gennemført et forudgående forskeruddannelsesforløb. Der skal dog tages visse forbehold i relation til at betragte antallet af tildelte ph.d.-grader som en indikator for forskningens resultater og kvalitet. Det skal bemærkes, at de præcise regler for indhold, organisering og niveau i forskeruddannelserne kan variere på tværs af OECD-landene. Samtidigt skal det bemærkes, at antallet af tildelte ph.d.-grader kan variere på tværs af årene af forskellige årsager, der ikke er forbundet med hverken kvaliteten eller relevansen af forskningen i landet.

Det samlede antal af tildelte ph.d.-grader er illustreret nedenfor i figur 2.1. Som det kan ses, tildeles der ikke overraskende flest ph.d.-grader i store lande såsom USA, Tyskland og Storbritannien. I 2015 blev der tildelt knap 69.000 ph.d.-grader i USA imod godt 29.000 ph.d.-grader i Storbritannien. I Danmark blev der tildelt 2.123 ph.d.-grader i 2015, hvilket er et mindre fald på omkring 75 ph.d.-grader fra 2014. Ud af de 2.123 tildelte ph.d.-grader blev hhv. 630 og 516 af disse udført indenfor sundhedsvidenskab og teknisk videnskab, hvilket svarer til omkring 55 pct. af det samlede antal ph.d.-grader.

¹³ <https://ufm.dk/lovstof/gældende-love-og-regler/uddannelser/forskeruddannelser-ph-d>

Figur 2.1

Tildelte ph.d.-grader, OECD, 2015 eller senest tilgængelige år



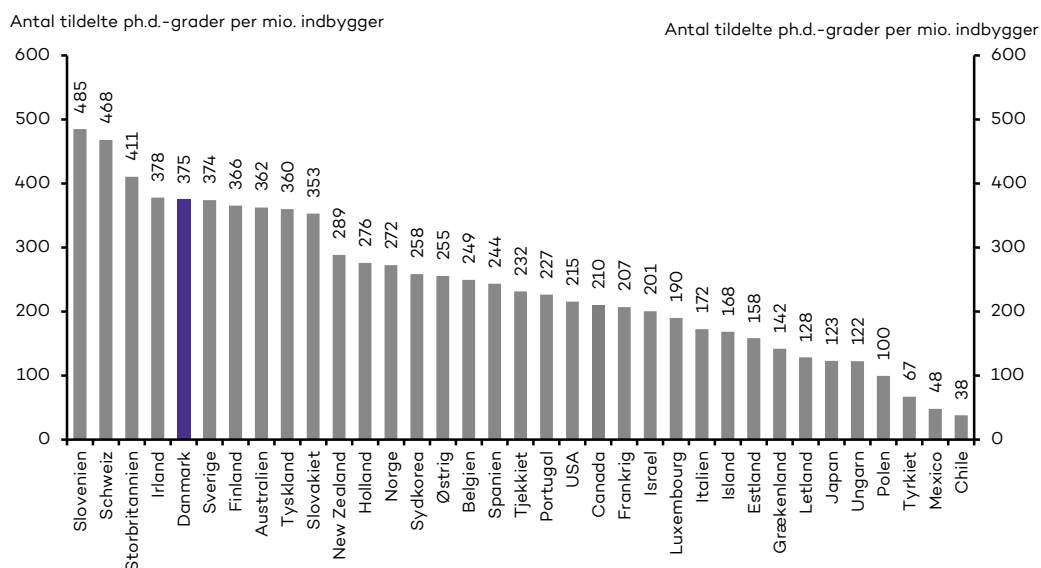
Anm.: OECD-databasen indeholder ikke de nyeste ph.d.-tal for samtlige lande, hvorfor antallet af tildelte ph.d.-grader for Holland og Grækenland stammer fra Eurostat. Data for Grækenland er fra 2014 mens data fra Island er fra 2013. Opgørelsen anvender ISCED11-klassifikationen, hvor ph.d.-grad er defineret som Doctoral or Equivalent Level. Kategorien inkluderer kvalifikationer opnået gennem fuldførelse af uddannelser på niveau 8 i klassifikationsrammen.

Kilde: OECD (2017), "Education at Glance"(database) "Graduates by field of education", Danmarks Statistik, "Statistikbanken", Uddannelse og viden (database), "Tildelte ph.d.-grader efter køn, hovedområder og tid" og Eurostat (database).

Korrigeres der for indbyggertal, placerer Danmark sig på en 5. plads i relation til resten af OECD-landene. Slovenien er det OECD-land, som uddannede flest ph.d.ere per mio. indbyggere med 485 tildelte ph.d.-grader i 2015. De lande, der uddanner flere ph.d.ere end Danmark per mio. indbyggere omfatter både forskningsintensive lande som Schweiz og Storbritannien og mindre forskningsintensive lande såsom Slovenien. Set i forhold til indbyggertal er Danmark det land iblandt de nordiske lande, der uddannede flest ph.d.ere i 2015.

Figur 2.2

Tildelte ph.d.-grader per mio. indbyggere, OECD, 2015 eller senest tilgængelige år



Anm.: OECD-databasen indeholder ikke de nyeste ph.d.-tal for samtlige lande, hvorfor antallet af tildelte ph.d.-grader for Holland og Grækenland stammer fra Eurostat. Data for Grækenland er fra 2014 mens data fra Island er fra 2013. Opgørelsen anvender ISCED11-klassifikationen, hvor ph.d.-grad er defineret som Doctoral or Equivalent Level. Kategorien inkluderer kvalifikationer opnået gennem fuldførelse af uddannelser på niveau 8 i klassifikationsrammen.

Kilde: OECD (2017), "Education at Glance"(database) "Graduates by field of education", Danmarks Statistik, "Statistikbanken", Uddannelse og viden (database), "Tildelte ph.d.-grader efter køn, hovedområder og tid" og Eurostat (database).

Det danske ph.d.-optag har generelt været stigende i perioden 2002 til 2010, så antallet af nyindskrevne ph.d.-studerende er fordoblet fra ca. 1.200 årligt til omkring 2.400 årligt. Denne stigning skyldes blandt andet vedtagelsen af Globaliseringsaftalen i 2006, hvis formål var at styrke den danske forskningsprofil. Antallet af nyindskrevne ph.d.-studerende har dog for perioden 2014-2016 været svagt faldende, og var i 2016 på 2.244. Det forøgede optag har de senere år således også ført til en forøgelse i antallet af tildelte ph.d.-grader fra knap 1.000 årligt i 2002 til de nuværende 2.100 ph.d.-grader. Det må på den baggrund forventes, at antallet af tildelte ph.d.-grader vil stige en anelse de kommende år.

2.2 Videnskabelige publikationer

Det samlede antal af videnskabelige publikationer er en central indikator for forskningens resultater, da slutresultatet af videnskabeligt arbejde som oftest vil være en publicering af den nye viden. Det er i denne henseende værd at bemærke, at antallet af publikationer i sig selv ikke kan betragtes som en indikator for kvaliteten af forskning, men afspejler i stedet primært forskningens produktivitet.

Den følgende gennemgang af forskningens resultater og gennemslagskraft er baseret på bibliometrisk data fra Scopus, der er en af de bedst internationalt dækkende databaser over forskningspublikationer. Scopus rummer forskningspublikationer fra 8.500

forskningsinstitutioner og 220 lande¹⁴. Databasen dækker primært fagfællebedømte publiceringskanaler såsom tidsskrifter og andre typer af publiceringskanaler som f.eks. konferencebidrag, der udgør en væsentlig publiceringskanal inden for visse grene af videnskaben. Visse publikationsformer, såsom monografier og antologibidrag, er dog ikke i ligeså høj grad dækket af Scopus. Ved at sammenligne antallet af publikationer udtrukket fra Scopus med Den Bibliometriske Forskningsindikator¹⁵ (BFI), er det muligt at kortlægge Scopus' dækning af dansk forskning udført ved de 8 danske universiteter indenfor de videnskabelige hovedområder, jf. tabel 2.1. BFI er en del af den performancebaserede model til fordeling af nye basismidler til universiteterne, og indeholder derfor alle former for fagfællebedømte publikationer indenfor dansk forskning, jf. boks 4. Der er en høj dækningsgrad af særligt sundhedsvidenskab samt teknisk videnskab og naturvidenskab i Scopus. Generelt er samfundsvidenskab og tværfaglig litteratur godt dækket, mens dækningsgraden af humaniora er noget lavere.

Tabel 2.1

Andel af publiceringskanaler i Den Bibliometriske Forskningsindikator dækket af Scopus

Hovedområde	Match mellem publiceringskanaler i BFI og Scopus
Humaniora	56 pct.
Samfundsvidenskab	71 pct.
Sundhedsvidenskab	97 pct.
Teknisk videnskab og naturvidenskab	91 pct.
Tværfaglig litteratur	70 pct.

Anm.: Hovedområdeinddelingen følger Den Bibliometriske Forskningsindikator.
Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2017) og Den Bibliometriske Forskningsindikator.

BOKS 4. DEN SAMLEDE DANSKE FORSKNINGSPUBLICERING

Den Bibliometriske Forskningsindikator (BFI) indeholder alle former for fagfællebedømte publikationer, de 8 danske universiteter har publiceret, som er illustreret i tabellen nedenfor fordelt på hovedområder. I BFI niveauinddeles publiceringskanalerne i to niveauer, hvor niveau 1 dækker over normalt fagligt niveau og niveau 2 dækker over højt fagligt niveau¹⁶. Derved er det muligt at afdække, hvor stor en andel af de danske publikationer, der er på et særligt højt fagligt niveau.

I 2016 publicerede forskere ved de 8 danske universiteter tilsammen over 25.000 publikationer, hvoraf størstedelen af disse stammer fra hhv. teknisk videnskab og naturvidenskab. Generelt kan det ses, at der over de seneste 4 år har været en stigning i antallet af publikationer. Fra 2013 til 2016 er det samlede antal af årlige danske publikationer steget med knap 4.000. På tværs af alle hovedområder er antallet af publikationer steget fra 2013 til 2016. Andelen af publikationer på niveau 2 har ligget på et relativt konstant niveau i perioden.

¹⁴ www.scival.com

¹⁵ <https://ufm.dk/forskning-og-innovation/statistik-og-analyser/den-bibliometriske-forskningsindikator>

¹⁶ BFI niveauinddeles fra 2017 i tre niveauer, hvor det 3. niveau dækker over excellente publikationer. For en dybere gennemgang af BFI indikatoren se <https://bfi.fi.dk>

Tabel 2.2

Udvikling i antallet af publikationer fordelt på hovedområder, 2013-2016

	2013	2014	2015	2016
Humaniora	2.635	2.951	3.120	2.968
Samfundsvidenskab	3.073	3.510	3.517	3.342
Sundhedsvidenskab	6.126	6.694	6.801	7.039
Teknisk videnskab og naturvidenskab	9.721	10.610	11.454	11.771
Samlet	21.555	23.765	24.892	25.120
Andel niveau 2	34	33	33	35

Anm.: Publikationstyper dækker over tidsskriftartikler, monografier på forlag, monografier i bogserier, antologibidrag på forlag, antologibidrag i bogserier og konferencebidrag. Doktorafhandlinger og patenter er ikke inkluderet i opgørelsen.

Kilde: Den Bibliometriske Forskningsindikator.

Det kan ses, at tidsskriftsartikler klart udgør den største andel, hvor der i 2016 blev publiceret over 19.000 artikler, jf. tabel 2.3. Dernæst følger konferencebidrag og antologibidrag, mens monografier i bogserier udgør en lille del af den danske publikationsmasse. Generelt har der også været en stigning på tværs af alle typer af publikationer i perioden på nær monografier. Den danske publicering af tidsskriftartikler er øget med knap 1.000 årlige publikationer fra 2013 til 2016.

Tabel 2.3

Udvikling i typer af publikationer, 2013-2016

	2013	2014	2015	2016
Tidsskriftartikler	16.262	17.663	18.565	19.062
Konferencebidrag	2.226	2.598	2.705	2.705
Antologibidrag	2.683	3.097	3.277	3.038
Monografier på forlag	345	371	311	283
Monografier i bogserier	39	36	34	32

Anm.: Doktorafhandlinger og patenter er ikke inkluderet i opgørelsen.

Kilde: Den Bibliometriske Forskningsindikator.

Den nedenstående tabel indeholder en oversigt over flere indikatorer, der illustrerer de danske videnskabelige publikationer ift. resten af OECD-landene. I perioden 2012-2016 har Danmark publiceret over 110.000 videnskabelige publikationer, hvilket placerer Danmark i midterfeltet blandt OECD-landene, jf. tabel 2.4. Det fremstår tydeligt fra tabellen, at de store lande publicerer markant flere publikationer end de mindre lande, hvilket er en naturlig konsekvens af deres større forskerpopulation. USA har publiceret 2,7 mio. videnskabelige publikationer, mens Storbritannien har publiceret over 780.000

publikationer i perioden 2012–2016. Danmarks samlede videnskabelige publikationer ligger på omtrent samme niveau som andre små forskningsintensive lande såsom Østrig og Belgien. Sverige publicerede dog omkring 60.000 flere publikationer end Danmark i perioden. De danske publikationer udgør omkring 1 pct. af samtlige antal publikationer OECD-landene i mellem, hvilket er samme andel som Østrig.

Det er imidlertid ikke kun landenes størrelse, der alene afgør antallet af videnskabelige publikationer, da visse lande er mere forskningsintensive end andre. Landenes forskningsintensitet kan opgøres ved at sætte antallet af videnskabelige publikationer i forhold til landets indbyggertal. Målt på antal videnskabelige publikationer per mio. indbyggere placerer Danmark sig på en 3. plads blandt OECD-landene kun overgået af Schweiz og Island, jf. tabel 2.4. I perioden har Danmark publiceret knap 20.000 publikationer per mio. indbyggere imod knap 23.000 for Schweiz. De nordiske lande, såsom Island, Sverige og Danmark publicerer generelt et relativt høj antal publikationer per mio. indbyggere i forhold til resten af OECD-landene. De største forskningsnationer målt på totale antal publikationer placerer sig i den lave ende, når publiceringen af publikationer opgøres i forhold til landets indbyggertal. Japan er eksempelvis det OECD-land, der publicerede fjerde flest antal publikationer, men er et af landene med den laveste publicering af publikationer opgjort i forhold til dets indbyggere.

Antallet af publikationer per 1.000 forsker kan give et indblik i forskerpopulationens produktivitet. Det skal dog bemærkes, at der er i denne opgørelse ikke tages højde for landenes faglige forskningsprofil, og det er kendt, at traditionen ift. publiceringshyppighed og mængde varierer på tværs af fagområder. Denne type opgørelse placerer Danmark i midten af OECD-landene på omkring 2.600 publikationer per 1.000 forsker. Danmark ligger i denne henseende højere placeret end blandt andet Sverige, Belgien og Finland, hvilket kan ses som en afspejling af en stærk dansk forskerpopulation, der er relativ produktiv. Chile ligger på en 1. plads, og publicerer omkring dobbelt så mange publikationer som Danmark per 1.000 forskere, jf. tabel 2.4. I forbindelse med fortolkningen af indikatoren skal det videre bemærkes, at der kan være forskelle på, hvordan forskerpopulationen er opgjort på tværs af OECD-landene. Opgørelsen præsenteret i figuren baserer sig på det totale antal forskere i hvert land målt på antal årsværk (fuldtids-ækvivalenter) og indebærer derfor en vis usikkerhed. Eksempelvis er det samlede antal årsværk for forskerpopulationen i Chile opgjort til knap 10.000 forskere ud af landets 18 mio. indbyggere.

I forhold til den gennemsnitlige årlige vækst i antal af publikationer fra 2012–2016 har Danmark en årlig vækst på knap 5 pct. Dette er højere end blandt andet Sverige og Norge, der har en gennemsnitlig årlig vækst på omkring 4 pct. Chile og Luxembourg har den højeste årlige vækst i antallet af publikationer, der for begge lande er over 10 pct. Det er værd at bemærke, at flere østeuropæiske lande såsom Slovakiet og Letland har en relativ høj gennemsnitlig årlig vækst i perioden. Dette kan hænge sammen med, at landene har et større udviklingspotentiale, hvilket også afspejles i deres lavere antal af publikationer i perioden.

Tabel 2.4

Overblik over antal publikationer mm., OECD, 2012-2016

Antal publikationer		Antal publikationer per mio. indbyggere		Antal publikationer per 1.000 forsker		Andel af samlede OECD publikationer		Gennemsnitlig årlig vækst i antal af publikationer 2012-2016		
1	USA	2.754.137	Schweiz	23.316	Chile	6.133	USA	28,1%	Chile	10,3%
2	Storbritannien	787.277	Island	19.867	Schweiz	4.391	Storbritannien	8,0%	Luxembourg	10,1%
3	Tyskland	750.920	Danmark	19.755	Italien	3.863	Tyskland	7,7%	Slovakiet	7,7%
4	Japan	610.546	Sverige	17.551	Slovenien	3.503	Japan	6,2%	Tyrkiet	6,1%
5	Frankrig	527.442	Norge	16.856	Island	3.374	Frankrig	5,4%	Letland	5,9%
6	Italien	466.152	Finland	16.341	New Zealand	3.335	Italien	4,8%	Polen	5,9%
7	Canada	443.728	Australien	16.254	Holland	3.278	Canada	4,5%	Island	5,6%
8	Spanien	393.033	Holland	14.929	Spanien	3.210	Spanien	4,0%	Tjekkiet	5,5%
9	Australien	386.835	Luxembourg	13.587	Estland	3.157	Australien	3,9%	Mexico	5,0%
10	Sydkorea	371.661	New Zealand	13.513	Mexico	3.155	Sydkorea	3,8%	Estland	5,0%
11	Holland	252.318	Slovenien	13.417	Norge	2.843	Holland	2,6%	Danmark	4,8%
12	Polen	192.422	Belgien	12.721	Canada	2.787	Polen	2,0%	Portugal	4,5%
13	Schweiz	192.072	Irland	12.496	Storbritannien	2.721	Schweiz	2,0%	Australien	4,5%
14	Tyrkiet	187.468	Canada	12.343	Tjekkiet	2.709	Tyrkiet	1,9%	Norge	4,2%
15	Sverige	171.071	Østrig	12.287	Irland	2.697	Sverige	1,7%	Sverige	4,0%
16	Belgien	142.945	Storbritannien	12.135	Luxembourg	2.666	Belgien	1,5%	Sydkorea	3,4%
17	Danmark	111.805	Israel	10.971	Danmark	2.635	Danmark	1,1%	Italien	3,3%
18	Østrig	105.375	Estland	10.050	Sverige	2.618	Østrig	1,1%	Finland	3,0%
19	Tjekkiet	103.167	Portugal	9.937	Portugal	2.605	Tjekkiet	1,1%	Schweiz	2,7%
20	Portugal	103.097	Tjekkiet	9.790	Belgien	2.595	Portugal	1,1%	Østrig	2,7%
21	Mexico	94.410	Tyskland	9.248	Østrig	2.489	Mexico	1,0%	Belgien	2,2%
22	Finland	89.415	USA	8.609	Slovakiet	2.393	Finland	0,9%	Irland	2,0%
23	Israel	88.479	Spanien	8.461	Finland	2.383	Israel	0,9%	New Zealand	2,0%
24	Norge	87.086	Frankrig	7.933	Grækenland	2.378	Norge	0,9%	Spanien	1,8%
25	Grækenland	83.383	Italien	7.668	Polen	2.330	Grækenland	0,8%	Tyskland	1,4%
26	New Zealand	62.357	Grækenland	7.631	Letland	2.313	New Zealand	0,6%	Israel	1,4%
27	Irland	57.842	Sydkorea	7.346	USA	1.996	Irland	0,6%	Slovenien	1,2%
28	Chile	50.137	Slovakiet	6.359	Tyrkiet	1.970	Chile	0,5%	Storbritannien	1,1%
29	Ungarn	48.221	Polen	5.063	Tyskland	1.935	Ungarn	0,5%	Holland	1,1%
30	Slovakiet	34.473	Ungarn	4.893	Ungarn	1.905	Slovakiet	0,4%	Ungarn	1,0%
31	Slovenien	27.677	Japan	4.771	Frankrig	1.900	Slovenien	0,3%	Frankrig	0,9%
32	Estland	13.215	Letland	4.208	Israel	1.393	Estland	0,1%	Canada	0,7%
33	Letland	8.358	Chile	2.823	Sydkorea	1.043	Letland	0,1%	Grækenland	0,0%
34	Luxembourg	7.649	Tyrkiet	2.413	Japan	922	Luxembourg	0,1%	USA	-0,4%
35	Island	6.561	Mexico	750	Australien	-	Island	0,1%	Japan	-1,5%

Anm.: Udtræk per 27-09-2017. Typer af publikationer: Artikler, reviews og konferencebidrag. Forskerpopulationen er "Total Researchers, Full-time equivalent" fra 2015, mens data for Canada og Mexico er fra 2013. Data er ikke tilgængelig for Australien.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2017). Scival baserer sig på Scopus-data, OECD (2017), "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics (database) og UN Statistics Division "World Population Prospects".

2.3 Videnskabelig gennemslagskraft

Hvor det foregående afsnit primært beskæftigede sig med produktionen af forskningen, vil de følgende opgørelser have et fokus på forskningens gennemslagskraft. De publicerede forskningsresultater vil have forskellig betydning for fremdriften i den videnskabelige erkendelse inden for deres og andre fagområder – med andre ord forskellig gennemslagskraft. For at afdække forskningens gennemslagskraft benyttes i det følgende afsnit forskellige indikatorer såsom antal citationer, den feltvægtede gennemslagskraft og andelen af de 10 pct. mest citerede publikationer. Disse indikatorer er alle baseret på en tælling af, hvor mange gange en given publikation citeres af fagfæller. Hvis en publikation citeres ofte af fagfæller, kan dette tolkes som en indikation på publikationens relevans for det videnskabelige felts udvikling – altså publikationens gennemslagskraft. Der er dog en række væsentlige forbehold i relation til fortolkningen af biometriske indikatorer jf. boks 5

BOKS 5. BRUGEN AF BIBLIOMETRISKE INDIKATORER

Et af de redskaber, der kan benyttes til at belyse den videnskabelige forskning er bibliometri, der beskæftiger sig med kvantificeringen af forskning. Det er vigtigt at være opmærksom på en række forbehold ved anvendelsen af bibliometriske indikatorer i forhold til at vurdere relevansen og kvaliteten af forskning.

I forhold til at vurdere en publikations gennemslagskraft og kvalitet ud fra antallet af citationer, er det vigtigt at være opmærksom på, at en publikation kan være højt citeret af flere forskellige årsager, der ikke er forbundet til publikations faglige niveau. Citationer er derfor ikke en uproblematisk proxy for kvalitet, men udtrykker nærmere publikationens synlighed og anvendelse indenfor det videnskabelige felt.

Derudover favoriserer internationale databaser, som citationsanalyserne bygger på, engelske publikationer. Dette betyder, at sproglige forhold kan have en betydning for, hvor stor en del af et lands samlede publiceringer, der indfanges i databaserne. Samtidigt er dækningsgraden af de videnskabelige fagområder forskellige, hvor de våde fagområder som oftest har en højere dækningsgrad end humaniora og samfundsvidenskab.

Endeligt skal det bemærkes, at bibliometriske analyser kun indfanger den del af forskningen, der udmønter sig i publicerede, fagfællebedømte videnskabelige forskningspublikationer. Forskningen består af flere elementer end blot publicerede publikationer, men det er den type af resultater, der umiddelbart måles. Brugen af bibliometriske indikatorer til at måle og vurdere forskningen er altså ikke uden problematikker, men på trods giver indikatorerne dog et værdifuldt indblik i forskningen.

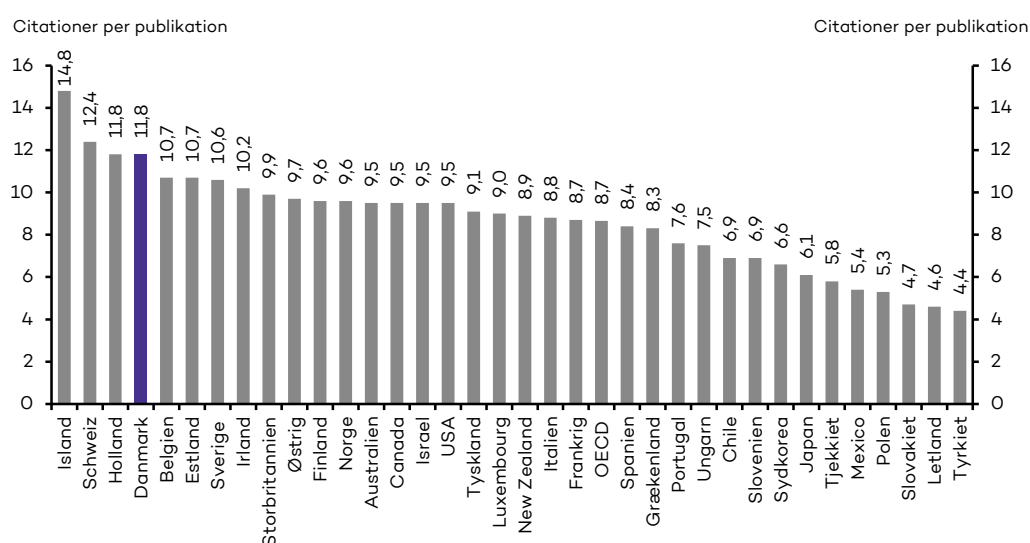
En anvendt indikator for forskningsresultaternes videnskabelige gennemslagskraft er antallet af citationer, publikationerne modtager i årene efter deres publicering. Danske publikationer modtog i perioden 2012-2016 gennemsnitlig 11,8 citationer per publikation, hvilket placerer Danmark blandt toppen af OECD-lande, jf. figur 2.3. Kun Island og Schweiz ligger højere og har i gennemsnit modtaget hhv. 14,8 og 12,4 citationer per pub-

likation. Danske publikationer citeres noget oftere end publikationer fra andre små forskningsintensive lande såsom Norge og Finland, der i gennemsnit modtager omkring 9,6 citationer per publicering. Dette kan tolkes som, at danske publikationer generelt har en høj gennemslagskraft, eftersom publikationer er højt citeret af fagfæller.

I forhold til fortolkningen af antal citationer per publikation skal det bemærkes, at opgørelsen dækker over samtlige fagområder indenfor videnskaben, og derfor favner meget bredt fagligt. Det gennemsnitlige antal citationer per publikation er relativt følsomt overfor en stor spredning i citationsmønstret, således at hvis en mindre del af de samlede publikationer er højt citeret, vil disse trække betydeligt op i gennemsnittet.

Figur 2.3

Citationer per videnskabelig publikation, OECD, 2012-2016



Anm.: Udtræk per 27-09-2017. Citationer per videnskabelig publikation opgøres som gennemsnittet af citationer modtaget pr. publikation og selvcitationer er inkluderet. Typer af publikationer: Artikler, reviews og conferencebidrag.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2017). Scival baserer sig på Scopus-data.

I forbindelse med ovenstående indikator er det værd at være opmærksom på, at der eksisterer forskellige publiceringstraditioner på tværs af de videnskabelige områder. Inden for visse fagområder publicerer forskere mange korte artikler, mens forskere fra andre fagområder skriver færre og længere artikler, og endeligt benyttes conferencebidrag og bøger indenfor andre fagområder, hvilket har en betydning for antallet af citationer publikationerne modtager. Derudover eksisterer der forskellige citationstraditioner mellem de forskellige fagområder, hvilket medfører, at det ikke er muligt at sammenligne forskellige fagområder på baggrund af det gennemsnitlige antal citationer. En måde at imødekomme disse fagforskelle er ved at benytte et feltvægtet mål. Det feltvægtede mål korrigerer for forskelle i gennemslagskraft, som alene er drevet af forskelle i fagernes størrelse målt på antal publikationer, publiceringstraditioner inden for fagområdet og publiceringsår.

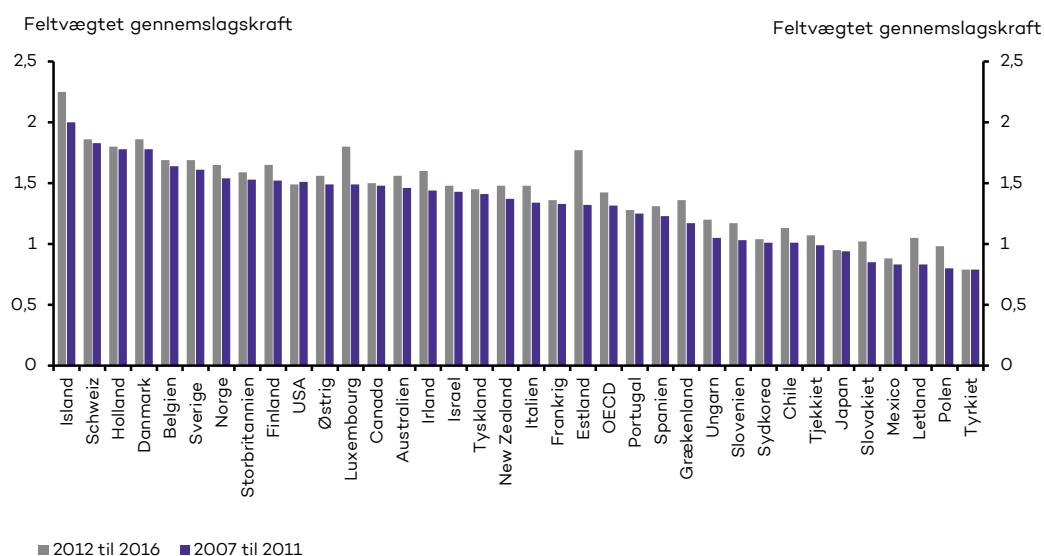
En anden anerkendt metode til at opgøre forskningsresultaternes videnskabelige betydning på er derfor ved, at se på det feltvægtede mål for forskningens gennemslagskraft på tværs af landene. Den feltvægtede gennemslagskraft opgør antallet af citationer, en publikation har fået, sammenholdt med det gennemsnitlige antal citationer lignende publikationer indenfor det givne fagområde har modtaget. Den feltvægtede gennemslagskraft (*Field Weighted Citation Impact*) er altså ratioen af citationer modtaget relativt til det forventede verdensgennemsnit for fagområde, publikationstype og publiceringsår. En feltvægtet gennemslagskraft på 1,00 indikerer således, at en publikation er blevet citeret på samme niveau som verdensgennemsnittet for lignende publikationer. En gennemslagskraft over 1,00 indikerer, at publikationen er blevet citeret mere end forventet baseret på verdensgennemsnittet for lignende publikationer. Tilsvarende betyder en gennemslagskraft under 1,00, at publikationen er blevet citeret mindre end forventet baseret på verdensgennemsnittet for lignende publikationer.

I perioden 2012-2016 lå Danmark på en delt 2. plads blandt OECD-landene målt på feltvægtet gennemslagskraft, jf. figur 2.4. Den høje videnskabelige feltvægtede gennemslagskraft indikerer, at den danske forskning generelt er højt citeret, når man sammenligner med resten af OECD-landene. Sammenlignes den videnskabelige feltvægtede gennemslagskraft i perioden 2012-2016 med perioden 2007-2011 kan det ses, at den danske gennemslagskraft er steget fra 1,78 til 1,86. Denne stigning har medført, at Danmark har passeret Holland ift. til perioden 2007-2011, hvor Holland havde samme gennemslagskraft som Danmark. Flere af de små forskningsintensive lande såsom Belgien, Sverige og Norge har generelt en høj videnskabelig gennemslagskraft i begge perioder.

Overordnet ses der relativt små udsving i landenes videnskabelige gennemslagskraft mellem de to perioder. Der er dog enkelte lande såsom Estland, Finland, Island og Luxembourg, der oplever en relativ stor stigning imellem de to perioder. Estlands feltvægtede gennemslagskraft er steget fra 1,32 til 1,77 mellem perioderne, hvilket betyder, at Estland er rykket fra en 21. plads til en 6. plads. Ses der på den procentmæssige stigning i feltvægtet gennemslagskraft mellem de to perioder, er det også Estland, der har oplevet den største stigning på 34 pct. Generelt er det de østeuropæiske lande, der oplever de største procentmæssige stigninger imellem perioderne, hvor Letland, Slovakiet og Polen alle oplever en procentmæssig stigning på over 20 pct. Til sammenligning er den danske gennemslagskraft steget med omkring 4 pct. mellem 2007-2011 og 2012-2016. Det skal dog bemærkes, at de østeuropæiske lande har et lavere udgangspunkt end eksempelvis de nordiske lande, og det største udviklingspotentiale er derfor iblandt de østeuropæiske lande, der over de seneste årtier er begyndt at investere mere i forskning.

Figur 2.4

Feltvægtet gennemslagskraft af forskning, OECD 2007-2011 og 2012-2016



Anm.: Udtræk per 27-09-2017. Opgørelsen er feltvægtet, og selvcitationer er inkluderet. Den feltvægtede gennemslagskraft for landene angiver antallet af citation modtaget i forhold til det forventede verdensgennemsnit. Typer af publikationer: Artikler, reviews og konferencebidrag. Landene er sorteret efter deres placering i perioden 2007-2011.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2017). Scival baserer sig på Scopus-data.

Det er muligt at bryde den feltvægtede gennemslagskraft yderligere ned på videnskabelige hovedområder, for at danne et billede af, hvordan dansk forskning placerer sig indenfor hovedområderne. Som det kan ses fra tabel 2.5, har Danmark generelt en høj feltvægtet gennemslagskraft på tværs af de 6 hovedområder. Danmark er placeret i top 5 på tværs af samtlige hovedområder sammenlignet med OECD-landene. Danmark har den højeste feltvægtede gennemslagskraft for humaniora efterfulgt af Holland, Norge og Island. Derudover har Danmark den tredje højeste gennemslagskraft inden for naturvidenskab på 1,73, hvilket betyder, at danske artikler inden for naturvidenskab citeres 73 pct. mere end verdensgennemsnittet.

Tabel 2.5

Felt-vægtet gennemslagskraft fordelt på hovedområder, OECD, 2012-2016

	Naturvidenskab		Teknisk videnskab		Sundhedsvidenskab		Jordbrugs- og veterinærvidenskab		Samfundsvidenskab		Humaniora	
1	Island	1,84	Luxembourg	1,88	Island	3,16	Luxembourg	1,74	Holland	1,74	Danmark	1,79
2	Schweiz	1,83	Schweiz	1,81	Estland	2,97	Holland	1,63	Danmark	1,64	Holland	1,74
3	Danmark	1,73	Danmark	1,76	Luxembourg	2,18	Danmark	1,61	Schweiz	1,6	Sverige	1,74
4	Holland	1,71	Island	1,7	Letland	2,1	Irland	1,58	Sverige	1,5	Island	1,72
5	Luxembourg	1,66	Holland	1,64	Danmark	1,98	Schweiz	1,58	Belgien	1,49	Norge	1,72
6	Estland	1,64	Belgien	1,59	Belgien	1,93	Storbritannien	1,53	Finland	1,48	Schweiz	1,61
7	Belgien	1,58	Italien	1,59	Norge	1,93	Sverige	1,5	Østrig	1,46	Storbritannien	1,58
8	Irland	1,58	Irland	1,57	Schweiz	1,93	Belgien	1,47	Storbritannien	1,46	Australien	1,57
9	Sverige	1,57	Australien	1,56	Finland	1,91	Norge	1,47	Norge	1,43	Finland	1,56
10	Storbritannien	1,56	Sverige	1,56	Holland	1,91	Australien	1,45	Luxembourg	1,38	New Zealand	1,55
11	Australien	1,54	Finland	1,52	Sverige	1,88	Østrig	1,45	Australien	1,33	USA	1,44
12	Finland	1,53	USA	1,5	Østrig	1,79	Italien	1,44	Italien	1,32	Canada	1,42
13	Norge	1,53	Storbritannien	1,49	Irland	1,77	Finland	1,38	USA	1,32	Slovakiet	1,35
14	USA	1,5	Tyskland	1,41	New Zealand	1,71	Frankrig	1,38	Canada	1,31	Tyskland	1,34
15	Østrig	1,49	Norge	1,41	Storbritannien	1,7	New Zealand	1,37	Island	1,31	Luxembourg	1,34
16	Israel	1,46	Grækenland	1,39	Australien	1,69	Spanien	1,37	Tyskland	1,3	Belgien	1,3
17	Italien	1,46	Spanien	1,37	Canada	1,69	Tyskland	1,36	Irland	1,3	Irland	1,29
18	Tyskland	1,43	Canada	1,36	OECD	1,64	Canada	1,35	New Zealand	1,22	Østrig	1,25
19	Canada	1,41	OECD	1,34	Israel	1,63	Portugal	1,35	OECD	1,17	Israel	1,22
20	New Zealand	1,38	Estland	1,33	Frankrig	1,55	Israel	1,34	Estland	1,15	OECD	1,17
21	OECD	1,38	Israel	1,33	Tyskland	1,54	USA	1,32	Israel	1,13	Grækenland	1,16
22	Spanien	1,37	Portugal	1,33	Italien	1,54	Estland	1,28	Grækenland	1,11	Italien	1,07
23	Frankrig	1,35	Østrig	1,3	USA	1,52	OECD	1,25	Portugal	1,03	Japan	1,07
24	Grækenland	1,31	Frankrig	1,28	Grækenland	1,47	Grækenland	1,23	Sydkorea	1,01	Portugal	1,06
25	Portugal	1,29	New Zealand	1,21	Ungarn	1,43	Island	1,18	Spanien	1,01	Estland	0,96
26	Slovenien	1,26	Chile	1,14	Spanien	1,42	Slovenien	1,09	Frankrig	0,97	Sydkorea	0,93
27	Chile	1,23	Sydkorea	1,1	Portugal	1,34	Ungarn	0,98	Ungarn	0,94	Frankrig	0,89
28	Ungarn	1,19	Slovenien	1,08	Slovenien	1,34	Chile	0,92	Slovenien	0,86	Tjekkiet	0,81
29	Tjekkiet	1,07	Ungarn	1,07	Chile	1,24	Japan	0,92	Tjekkiet	0,82	Tyrkiet	0,8
30	Sydkorea	1,07	Slovakiet	1,05	Tjekkiet	1,21	Tjekkiet	0,9	Japan	0,82	Spanien	0,79
31	Japan	1	Tyrkiet	1,02	Slovakiet	1,16	Polen	0,88	Slovakiet	0,82	Slovenien	0,77
32	Polen	1	Tjekkiet	1,01	Sydkorea	1,05	Sydkorea	0,86	Polen	0,81	Ungarn	0,68
33	Letland	0,98	Japan	0,97	Polen	1,03	Mexico	0,84	Chile	0,77	Chile	0,65
34	Slovakiet	0,95	Polen	0,96	Mexico	1,02	Letland	0,81	Tyrkiet	0,77	Letland	0,62
35	Tyrkiet	0,95	Letland	0,84	Japan	0,93	Tyrkiet	0,73	Letland	0,69	Polen	0,62
36	Mexico	0,87	Mexico	0,82	Tyrkiet	0,65	Slovakiet	0,69	Mexico	0,66	Mexico	0,56

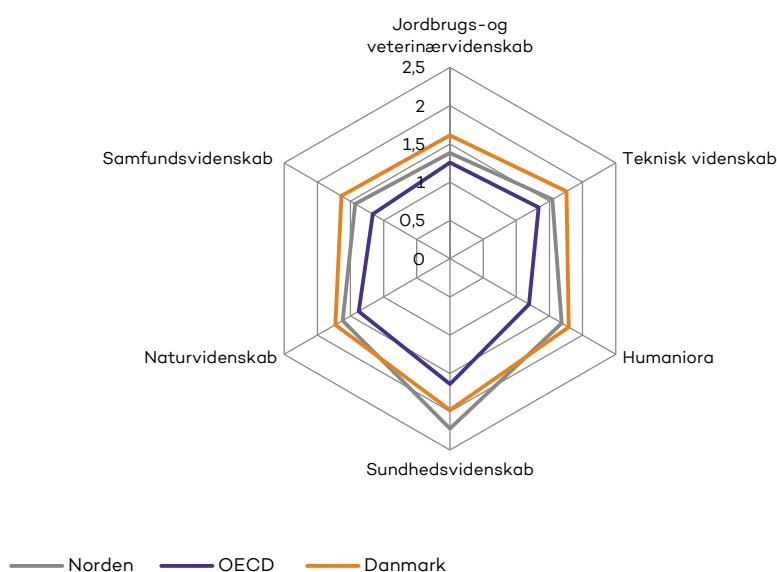
Anm.: Udtræk per 27-09-2017. Opgørelsen er feltvægtet, og selvcitationer er inkluderet. Den feltvægtede gennemslagskraft for landene angiver antallet af citation modtaget i forhold til det forventede verdensgennemsnit. Typer af publikationer: Artikler, reviews og konferencebidrag. Opgørelsen baserer sig på "Field of Science and Technology (FOS) Classification."

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2017). Scival baserer sig på Scopus-data.

Sammenlignes den danske feltvægtede gennemslagskraft med gennemsnittet for de nordiske lande OECD kan det ses, at kun indenfor sundhedsvidenskab har de andre nordiske lande en højere feltvægtet gennemslagskraft end Danmark, jf. figur 2.5. Dette skyldes i høj grad, at Island har en meget høj feltvægtet gennemslagskraft indenfor sundhedsvidenskab på 3,16 imod den danske på 1,98. I forhold til den gennemsnitlige OECD feltvægtede gennemslagskraft har Danmark på tværs af samtlige hovedområder en noget højere feltvægtet gennemslagskraft.

Figur 2.5

Feltvægtet gennemslagskraft fordelt på hovedområder, Danmark, Norden og OECD, 2012-2016



Anm.: Udtræk per 27-09-2017. Opgørelsen er feltvægtet, og selvcitationer er inkluderet. Den feltvægtede gennemslagskraft for landene angiver antallet af citation modtaget i forhold til det forventede verdensgennemsnit. Typer af publikationer: Artikler, reviews og conferencebidrag. Opgørelsen baserer sig på "Field of Science and Technology (FOS) Classification". De nordiske lande inkluderer Sverige, Norge, Island og Finland.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2017). Scival baserer sig på Scopus-data.

Det er muligt at nedbryde landenes feltvægtede gennemslagskraft yderligere ned på fagområder, som danner et billede af, hvordan Danmark placerer sig inden for en række fagområder. Generelt ligger Danmark højt placeret i sammenligningen med enkle udvalgte lande. Blandt andet har Danmark den højeste feltvægtede gennemslagskraft indenfor *Physics and Astronomy* samt *Energy*, jf. tabel 2.6.

Danmark har overordnet en høj feltvægtet gennemslagskraft på tværs af fagområderne, hvilket indikerer, at dansk forskning generelt er højt citeret i forhold til verdensgennemsnittet. Der er dog en vis variation imellem landenes feltvægtede gennemslagskraft indenfor fagområderne, hvor Holland har en noget større gennemslagskraft end Danmark indenfor *Materials Science*. Det skal bemærkes, at de angivne fagområder i Scopus ikke nødvendigvis korresponderer med universiteternes institutionelle opbygning af fagområder på tværs af landene.

Tabel 2.6

Feltvægtet gennemslagskraft fordelt på fagområder på udvalgte lande, 2012-2016

	Belgien	Danmark	Finland	Holland	Østrig	Sverige	Norge
Agricultural and Biological Sciences	1,55	1,7	1,49	1,74	1,56	1,63	1,52
Arts and Humanities	1,29	1,79	1,55	1,73	1,26	1,75	1,73
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,69	1,75	1,65	1,75	1,65	1,7	1,65
Business, Management and Accounting	1,83	1,82	1,65	1,95	1,72	1,6	1,45
Chemical Engineering	1,42	1,57	1,27	1,58	1,24	1,55	1,26
Chemistry	1,47	1,49	1,3	1,65	1,26	1,47	1,32
Computer Science	1,54	1,67	1,59	1,58	1,44	1,54	1,37
Decision Sciences	1,67	1,86	1,44	1,87	1,84	1,48	1,59
Dentistry	1,99	1,82	1,54	1,68	1,17	1,63	1,31
Earth and Planetary Sciences	1,53	1,9	1,57	1,77	1,49	1,7	1,74
Economics, Econometrics and Finance	1,49	1,77	1,56	1,76	1,56	1,66	1,65
Energy	1,61	1,88	1,47	1,73	1,18	1,59	1,54
Engineering	1,68	1,9	1,65	1,69	1,38	1,65	1,47
Environmental Science	1,72	1,94	1,58	1,95	1,65	1,81	1,76
Health Professions	1,64	1,71	1,51	1,61	1,13	1,52	1,57
Immunology and Microbiology	1,71	1,83	1,6	1,8	1,91	1,66	1,72
Materials Science	1,61	1,55	1,3	1,77	1,2	1,4	1,17
Mathematics	1,5	1,57	1,46	1,54	1,4	1,45	1,4
Medicine	2	2,03	2,02	1,95	1,84	1,95	2,01
Multidisciplinary	3,68	4,44	4,12	4,09	3,59	3,69	5,19
Neuroscience	1,53	1,56	1,5	1,64	1,57	1,61	1,59
Nursing	1,94	1,78	1,69	1,92	1,7	1,64	1,7
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	1,58	1,67	1,54	1,6	1,46	1,52	1,5
Physics and Astronomy	1,62	1,91	1,6	1,84	1,59	1,55	1,65
Psychology	1,46	1,61	1,47	1,69	1,34	1,38	1,32
Social Sciences	1,4	1,63	1,43	1,73	1,36	1,51	1,49
Veterinary	1,52	1,85	1,63	1,74	1,33	1,63	1,58

Anm.: Udtræk per 27-09-2017. Opgørelsen er feltvægtet, og selvcitationer er inkluderet. Den feltvægtede gennemslagskraft for landene angiver antallet af citation modtaget i forhold til det forventede verdensgennemsnit. Typer af publikationer: Artikler, reviews og conferencebidrag. Opgørelsen baserer sig på "All Science Journal Classification" (ASJC), der er udviklet af Scival.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2017). Scival baserer sig på Scopus-data.

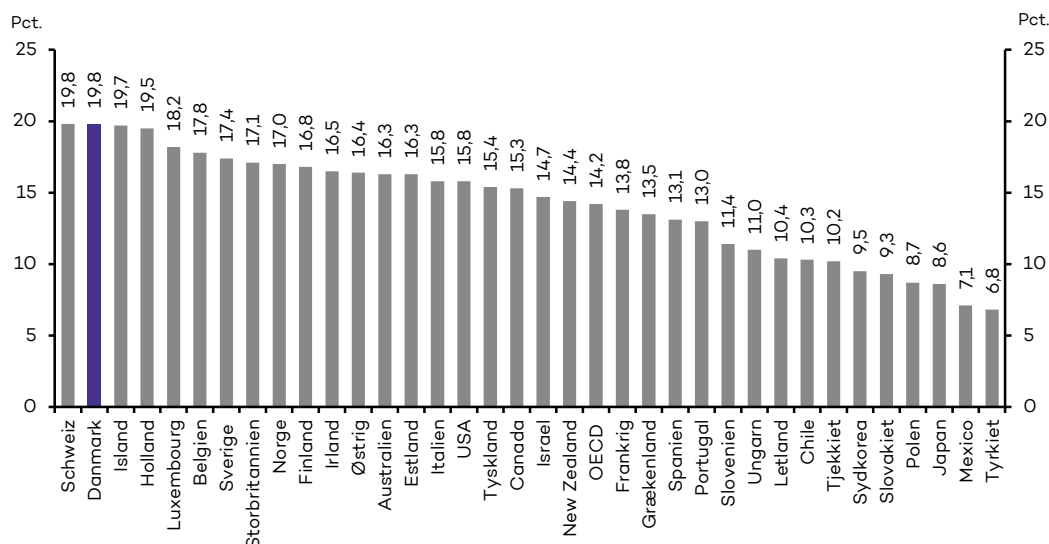
Forskningsresultaternes videnskabelige gennemslagskraft kan også opgøres ved at måle, hvor stor en andel af et lands publikationer, der er blandt de 10 pct. mest citerede videnskabelige publikationer. Eftersom indikatoren viser, hvor mange procent af et lands samlede publikationer, der er iblandt de 10 pct. mest citerede, er denne tilgang

ikke ligeså følsom overfor enkelte højt citerede publikationer, som det gennemsnitlige antal af citationer er.

Figur 2.6 viser, hvor stor en andel af de samlede danske publikationer, der er i blandt de 10 pct. mest citerede videnskabelige publikationer. Som det kan ses, er 19,8 pct. af de danske og schweiziske publikationer i blandt de 10 pct. mest citerede publikationer, hvilket er den højeste andel på tværs af OECD-landene. Dette er en mindre stigning på 0,6 procentpoint i forhold til opgørelsen i Forskningsbarometeret 2016, hvilket betyder, at Danmark rykker op på en delt 1. plads blandt OECD-landene. Dette indikerer, at en stor del af de danske publikationer har en relativ høj gennemslagskraft, og i forlængelse heraf formodentligt en høj kvalitet. Generelt er det meget tæt imellem de højtplacerede lande, hvor omkring 19 pct. af alle publikationer fra Schweiz, Island og Holland er i blandt de 10 pct. mest citerede. Schweiz ligger på niveau med Danmark, imens hhv. 19,7 og 19,5 pct. af Island og Hollands publikationer er i blandt de 10 pct. mest citerede.

Figur 2.6

Andel af de 10 pct. mest citerede videnskabelige publikationer, OECD, 2012-2016



Anm.: Udtæk per 27-09-2017. Opgørelsen er feltvægtet, og selvcitationer er inkluderet. Typer af publikationer: Artikler, reviews og konferencebidrag. Opgørelsen baserer sig på "Field of Science and Technology (FOS) Classification."

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2017). Scival baserer sig på Scopus-data.

Tabellen nedenfor afdækker, hvor stor en andel af de danske 10 pct. mest citerede publikationer, der stammer fra de forskellige videnskabelige hovedområder. Det skal i denne sammenhæng bemærkes, at dækningsgraden i Scopus for samfundsvidenskab, og særligt humaniora er lavere end de resterende hovedområder. De forskellige andele skal derfor fortolkes med en vis varsomhed. Der sammenlignes i opgørelsen med en række udvalgte lande, der er små og forskningsintensive ligesom Danmark.

For Danmarks vedkommende stammer 40 pct. af publikationerne blandt de 10 pct. mest citerede publikationer fra det naturvidenskabelige område. Derefter udgør det sundhedsvidenskabelige område 31 pct. efterfulgt af teknisk videnskab, der udgør 13 pct.

Dette mønster tegner sig generelt også for de andre små forskningsintensive lande, hvor naturvidenskab for samtlige af landene er det videnskabelige hovedområde, som står for den største andel af de 10 pct. mest citerede publikationer. Bidraget indenfor det sundhedsvidenskabelige område er en smule større i Danmark, end er tilfældet i Finland og Norge, men forskellene mellem landene er generelt relativt små. I forhold til landenes offentlige FoU-investeringer målt i pct. af BNP for hovedområderne (tabel 1.2), tegner der sig ikke umiddelbart en stærk kobling imellem offentlige FoU-investeringer på et hovedområde og andelen af publikationer i top 10 pct. Blandt andet udgør offentlige FoU-investeringer i samfundsvidenskab og teknisk videnskab begge 0,17 pct. af BNP, mens samfundsvidenskab udgør en noget mindre andel af de 10 pct. mest citerede publikationer end teknisk videnskab. I denne forbindelse skal det dog bemærkes, at antallet af top 10 pct. mest publikationer dækker over både offentlige og private publikationer.

Tabel 2.7

Andel af de 10 pct. mest citerede videnskabelige publikationer fordelt på hovedområder, pct., 2013-2016

	Belgien	Danmark	Finland	Holland	Østrig	Sverige	Norge
Jordbrugs- og veterinærvidenskab	6	6	5	5	5	5	6
Sundhedsvidenskab	30	31	23	33	27	29	26
Naturvidenskab	38	40	43	36	45	39	40
Teknisk videnskab	15	13	17	11	14	15	13
Samfundsvidenskab	8	8	10	12	7	9	11
Humaniora	3	3	3	3	2	3	3
I alt	100	100	100	100	100	100	100

Anm.: Udtræk per 27-09-2017. Opgørelsen er felt-vægtet og selvcitationer er inkluderet. Typer af publikationer: Artikler, reviews og konferencebidrag. Opgørelsen baserer sig på "Field of Science and Technology (FOS) Classification."

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2017). Scival baserer sig på Scopus-data.

2.4 Publikationer i førende tidsskrifter

Udover ovenstående bibliometriske opgørelser er det muligt at se på, hvor mange af de danske publikationer, der udgives i særligt prestigefyldte tidsskrifter som en indikator for forskningens gennemslagskraft og kvalitet. Disse prestigefyldte tidsskrifter stiller høje faglige krav til fagfællebedømmelsen af de indsendte publikationer samtidigt med, at det ofte er meget anerkendte forskere, der står for bedømmelsen af de indsendte publikationer. Derudover modtager anerkendte tidsskrifter relativt mange publikationer, hvilket skaber en øget konkurrence, der sikrer, at kun de bedste publikationer publiceres. Tidsskrifterne betragtes som særligt indflydelsesrige indenfor deres videnskabelige fagområde, og publikationer i tidsskrifterne er som oftest højt citeret. Publikationer publiceret i disse førende tidsskrifter kan derfor antages at være af særlig høj kvalitet.

Nedenfor præsenteres et overblik over publikationer med dansk deltagelse i følgende udvalgte prestigefyldte tidsskrifter: *Science*, *Nature*, *Lancet* og *New England Journal of*

Medicine, *Science* og *Nature* placerer sig primært indenfor det teknisk-naturvidenskabelige fagområde, mens *Lancet* og *New England Journal of Medicine* er indenfor det sundhedsvidenskabelige fagområde. Det skal bemærkes, at der eksisterer en række forskellige fagspecialiserede tidsskrifter under *Nature* og *Science*, men at den nedenstående opgørelse kun dækker det primære tidsskrift. Der præsenteres kun tidsskrifter indenfor de våde hovedområder, da fagområderne indenfor samfundsvidenskab og humaniora er markant mere heterogene end de våde hovedområder. Eksempelvis er det vidt forskellige tidsskrifter, der kan betragtes som særligt indflydelsesrige indenfor fagområderne psykologi og jura, der begge er indlejret under det samfundsvidenskabelige hovedområde. Publikationerne i den nedenstående præsentation er trukket fra Scopus, og er ikke fraktionerede mellem landene. Dette betyder, at dansk deltagelse i en publikation tæller som én uagtet antallet af medforfattere. Denne metode er valgt for at belønne internationalt forskningssamarbejde fuldt ud.

I forhold til antallet af artikler i *Science* og *Nature* kan det ses fra tabel 2.8 og 2.9, at USA klart er det land med flest antal publikationer i begge tidsskrifter. Dernæst følger Storbritannien, Tyskland og Frankrig for begge tidsskrifter. Det er ikke overraskende, at de store lande med den største forskerbestand også er de lande, der har flest publikationer i *Science* og *Nature*. I forhold til de resterende OECD-lande er Danmark dog højt placeret på en hhv. 13. og 14. plads for *Science* og *Nature*. I begge tidsskrifter har Danmark flere publikationer end Belgien, Finland og Norge. Korrigeres der for indbyggertal placerer Danmark sig på en 3. plads indenfor begge tidsskrifter, kun overgået af Island og Schweiz, hvilket indikerer, at dansk forskning har et højt fagligt niveau. Generelt er de små forskningsintensive lande som Sverige, Holland og Belgien højt placeret, når der sammenlignes ift. landenes indbyggertal.

Ses der på danske publikationer i prestigefyldte tidsskrifter indenfor sundhedsvidenskab, tegner der sig samme billede som ovenfor. I perioden 2012-2016 var der 90 publikationer med dansk deltagelse publiceret i *New England Journal of Medicine* og 91 publikationer i *Lancet*, jf. tabel 2.11 og 2.12. Korrigeres der for indbyggertal placerer Danmark sig på en 3. plads i *New England Journal of Medicine* kun overgået af Island og Schweiz. I forhold til publikationer i *Lancet* er Danmark lidt lavere placeret, men har dog stadig et relativt højt antal af publikationer per mio. indbyggere, hvilket indikerer, at Danmark har en stærk faglig profil indenfor sundhedsvidenskab.

Tabel 2.8

Publikationer i Nature, OECD, 2012-2016

Artikler med forfattere fra det pågældende land			Artikler per mio. indbyggere	
1	USA	3.675	Island	67,3
2	Storbritannien	1.147	Schweiz	50,0
3	Tyskland	928	Danmark	34,5
4	Frankrig	550	Sverige	23,3
5	Canada	435	Holland	20,9
6	Schweiz	412	Estland	19,8
7	Australien	394	Finland	17,9
8	Holland	354	Storbritannien	17,7
9	Japan	341	Norge	17,0
10	Spanien	277	Israel	16,9
11	Sverige	227	Australien	16,6
12	Italien	225	Østrig	15,9
13	Danmark	195	Belgien	13,6
14	Belgien	153	Canada	12,1
15	Østrig	136	Irland	11,7
16	Israel	136	USA	11,5
17	Sydkorea	107	Tyskland	11,4
18	Finland	98	New Zealand	11,1
19	Norge	88	Luxembourg	8,9
20	Polen	57	Frankrig	8,3
21	Chile	55	Spanien	6,0
22	Irland	54	Portugal	5,2
23	Portugal	54	Slovenien	4,8
24	New Zealand	51	Tjekkiet	4,1
25	Tjekkiet	43	Italien	3,7
26	Ungarn	34	Ungarn	3,4
27	Mexico	30	Chile	3,1
28	Estland	26	Japan	2,7
29	Grækenland	26	Grækenland	2,3
30	Island	22	Sydkorea	2,1
31	Tyrkiet	18	Polen	1,5
32	Slovenien	10	Slovakiet	0,9
33	Luxembourg	5	Letland	0,5
34	Slovakiet	5	Mexico	0,2
35	Letland	1	Tyrkiet	0,2

Anm.: Udtræk per 29-09-2017. Typer af publikationer: Artikler, reviews og conferencebidrag. Nature ISSN: 0028-0836.

Kilde: Scopus (2017) og UN Statistics Division "World Population Prospects."

Tabel 2.9

Publikationer i Science, OECD, 2012-2016

Artikler med forfattere fra det pågældende land		Artikler per mio. indbyggere		
1	USA	3.508	Schweiz	43,6
2	Storbritannien	935	Island	39,8
3	Tyskland	833	Danmark	25,1
4	Frankrig	519	Sverige	18,1
5	Japan	390	Holland	17,8
6	Canada	378	Østrig	17,3
7	Schweiz	359	Storbritannien	14,4
8	Holland	301	Estland	13,7
9	Australien	296	Israel	12,9
10	Spanien	203	Australien	12,4
11	Italien	199	USA	11,0
12	Sverige	176	Irland	10,8
13	Østrig	148	Canada	10,5
14	Danmark	142	New Zealand	10,4
15	Sydkorea	105	Tyskland	10,3
16	Belgien	104	Finland	10,1
17	Israel	104	Norge	9,3
18	Finland	55	Belgien	9,3
19	Irland	50	Frankrig	7,8
20	Mexico	49	Luxembourg	5,3
21	New Zealand	48	Portugal	4,5
22	Norge	48	Spanien	4,4
23	Portugal	47	Slovenien	3,9
24	Polen	43	Italien	3,3
25	Ungarn	32	Ungarn	3,2
26	Chile	30	Japan	3,0
27	Tjekkiet	24	Tjekkiet	2,3
28	Grækenland	22	Sydkorea	2,1
29	Tyrkiet	21	Grækenland	2,0
30	Estland	18	Chile	1,7
31	Island	13	Polen	1,1
32	Slovenien	8	Slovakiet	1,1
33	Slovakiet	6	Letland	1,0
34	Luxembourg	3	Mexico	0,4
35	Letland	2	Tyrkiet	0,3

Anm.: Udtræk per 29-09-2017. Typer af publikationer: Artikler, reviews og conferencebidrag. Science ISSN: 0036-8075.

Kilde: Scopus (2017) og UN Statistics Division "World Population Prospects."

Tabel 2.10

Publikationer i New England Journal of Medicine, OECD, 2012-2016.

Artikler med forfattere fra det pågældende land			Artikler per mio. indbyggere	
1	USA	1968	Island	33,6
2	Storbritannien	466	Schweiz	16,0
3	Canada	332	Danmark	15,9
4	Tyskland	270	Belgien	11,7
5	Frankrig	243	Holland	10,3
6	Italien	210	Sverige	10,3
7	Australien	180	Canada	9,2
8	Holland	174	Estland	7,6
9	Spanien	146	Australien	7,6
10	Belgien	132	New Zealand	7,4
11	Schweiz	132	Norge	7,4
12	Sverige	100	Storbritannien	7,2
13	Danmark	90	Finland	7,1
14	Japan	74	Irland	6,9
15	Polen	60	Østrig	6,9
16	Østrig	59	Israel	6,8
17	Israel	55	USA	6,2
18	Tjekkiet	52	Tjekkiet	4,9
19	Sydkorea	48	Frankrig	3,7
20	Finland	39	Italien	3,5
21	Norge	38	Slovenien	3,4
22	New Zealand	34	Tyskland	3,3
23	Irland	32	Spanien	3,1
24	Ungarn	29	Ungarn	2,9
25	Tyrkiet	26	Luxembourg	1,8
26	Chile	25	Polen	1,6
27	Mexico	22	Portugal	1,5
28	Grækenland	17	Grækenland	1,5
29	Portugal	16	Chile	1,4
30	Island	11	Letland	1,0
31	Estland	10	Sydkorea	0,9
32	Slovenien	7	Japan	0,6
33	Slovakiet	3	Slovakiet	0,6
34	Letland	2	Tyrkiet	0,3
35	Luxembourg	1	Mexico	0,2

Anm.: Udtræk per 29-09-2017. Typer af publikationer: Artikler, reviews og konferencebidrag. Nature ISSN: 0028-4793.

Kilde: Scopus (2017) og UN Statistics Division "World Population Prospects."

Tabel 2.11

Publikationer i The Lancet, OECD, 2012-2016.

Artikler med forfattere fra det pågældende land			Artikler per mio. indbyggere	
1	USA	932	Island	61,2
2	Storbritannien	867	Schweiz	28,6
3	Australien	288	Luxembourg	17,8
4	Canada	279	Estland	17,5
5	Tyskland	244	New Zealand	17,1
6	Schweiz	236	Norge	17,0
7	Frankrig	231	Danmark	16,1
8	Holland	223	Sverige	14,7
9	Italien	184	Storbritannien	13,4
10	Sverige	143	Holland	13,2
11	Spanien	135	Australien	12,1
12	Belgien	112	Belgien	10,0
13	Danmark	91	Finland	9,5
14	Japan	88	Irland	8,4
15	Norge	88	Canada	7,8
16	New Zealand	79	Østrig	7,1
17	Polen	69	Israel	5,3
18	Mexico	62	Grækenland	4,3
19	Østrig	61	Tjekkiet	4,2
20	Finland	52	Slovakiet	4,1
21	Grækenland	49	Slovenien	3,9
22	Sydkorea	49	Frankrig	3,5
23	Tjekkiet	44	Italien	3,0
24	Israel	43	Letland	3,0
25	Irland	39	Tyskland	3,0
26	Chile	38	USA	2,9
27	Tyrkiet	36	Spanien	2,9
28	Portugal	30	Portugal	2,9
29	Estland	23	Chile	2,1
30	Slovakiet	22	Ungarn	1,8
31	Island	20	Polen	1,8
32	Ungarn	18	Sydkorea	1,0
33	Luxembourg	10	Japan	0,7
34	Slovenien	8	Mexico	0,5
35	Letland	6	Tyrkiet	0,5

Anm.: Udtræk per 29-09-2017. Typer af publikationer: Artikler, reviews og konferencebidrag. Science ISSN: 0140-6736.

Kilde: Scopus (2017) og UN Statistics Division "World Population Prospects."

2.5 Dansk forskningsspecialisering

Forskningsspecialisering er udtryk for, om der i et land er en særlig forskningsmæssig specialisering inden for et videnskabeligt hovedområde. Forskningsspecialisering beregnes ved at sætte andelen af publikationer inden for et hovedområde i et givent land i forhold til andelen af publikationer inden for hovedområdet på verdensplan. En specialisering på 1,00 betyder altså, at hovedområdet publiceringsmæssigt fylder det samme i Danmark som i resten af verden, mens en værdi på 1,5 vil betyde, at det fylder 50 pct. mere i Danmark end i resten af verden. Altså er forskningsspecialiseringen et relativt mål, der viser, hvorvidt et givent land publicerer flere publikationer indenfor et videnskabeligt hovedområde i forhold til den gennemsnitlige verdensproduktion.

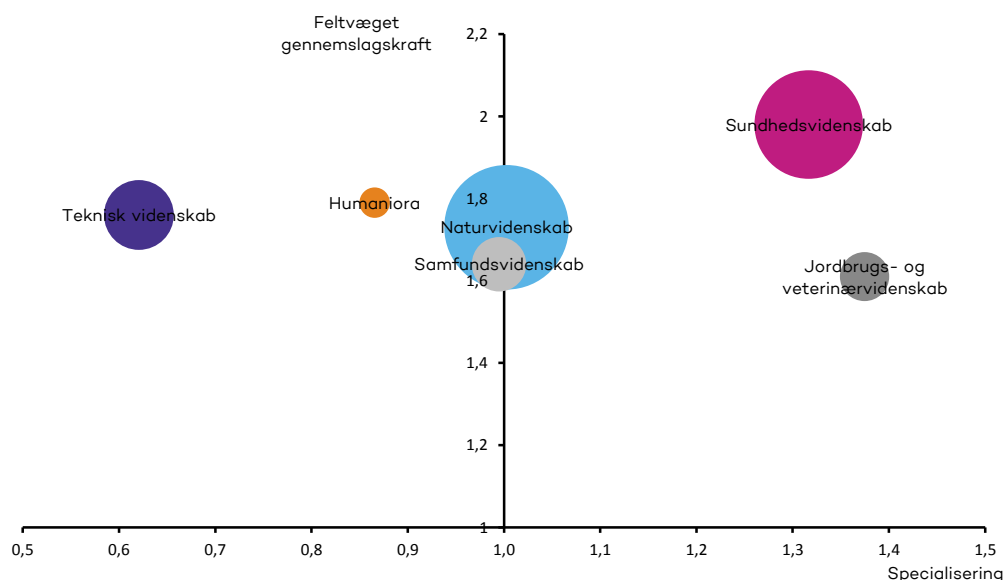
Figur 2.7 viser Danmarks feltvægtede gennemslagskraft og specialisering, hvor størrelsen på boblen indikerer det samlede antal af publikationer. Som det kan ses, er Danmark specialiseret inden for forskning i sundhedsvidenskab, samtidigt med at forskningen har en høj gennemslagskraft. Specialiseringen og gennemslagskraften for sundhedsvidenskab er hhv. 1,32 og 1,98, hvilket betyder, at der i Danmark publiceres 32 pct. flere publikationer inden for sundhedsvidenskab end verdensgennemsnittet, og at disse citeres 98 pct. mere end forventet i forhold til verdensgennemsnittet. Ydermere er sundhedsvidenskab et hovedområde, hvor der er en relativ høj publiceringsvolumen ift. de andre danske hovedområder, som indikeret ved boblens størrelse.

Danmark er ligeledes specialiseret inden for forskning i jordbrugsvidenskab, ligesom forskningen har en gennemslagskraft over verdensgennemsnittet. Der publiceres dog ikke nær så mange publikationer indenfor jordbrugsvidenskab som ved sundhedsvidenskab. I perioden 2012-2016 blev der i Danmark publiceret 50.335 publikationer indenfor sundhedsvidenskab imod 10.362 indenfor jordbrugsvidenskab - altså en forskel på knap 40.000 publikationer.

Danmark er på niveau med verdensgennemsnittet målt på specialisering indenfor naturvidenskab og samfundsvidenskab. Dog er gennemslagskraften for begge hovedområder noget højere end verdensgennemsnittet. For teknisk videnskab samt humaniora er specialiseringen i Danmark under verdensgennemsnittet. Gennemslagskraften er dog for begge hovedområder højere end den gennemsnitlige gennemslagskraft for verden.

Figur 2.7

Feltvægtet gennemslagskraft og specialisering for hovedområder i Danmark, 2012-2016



Anm.: Udtræk per 27-09-2017. Opgørelsen er felt-vægtet og selvcitationer er inkluderet. Typer af publikationer: Artikler, reviews og conferencebidrag. Opgørelsen baserer sig på "Field of Science and Technology (FOS) Classification.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2017). Scival baserer sig på Scopus-data.

2.6 Sampublicering

En anden indikator, der kan benyttes til at belyse forskningens gennemslagskraft, og til en vis grad kvalitet, er graden af sampublicering med internationale aktører. Videnskabelige publikationer kan udarbejdes af forskere på en enkelt institution, i samarbejde med forskere fra andre nationale institutioner eller i internationalt samarbejde mellem forskere. International sampublicering er interessant, eftersom det kan antages, at denne type samarbejde oftest udføres af de stærkeste forskningsmiljøer, hvilket afspejles i, at internationale sampublicationer typisk har en højere gennemslagskraft end publikationer med en enkel forfatter¹⁷. Samtidig må det forventes, at internationalt samarbejde kan lede til udviklingen af nye kompetencer og erfaring samarbejdspartnerne imellem. Derfor er det interessant at se på andelen af publikationer, som er resultatet af sådanne internationale samarbejder.

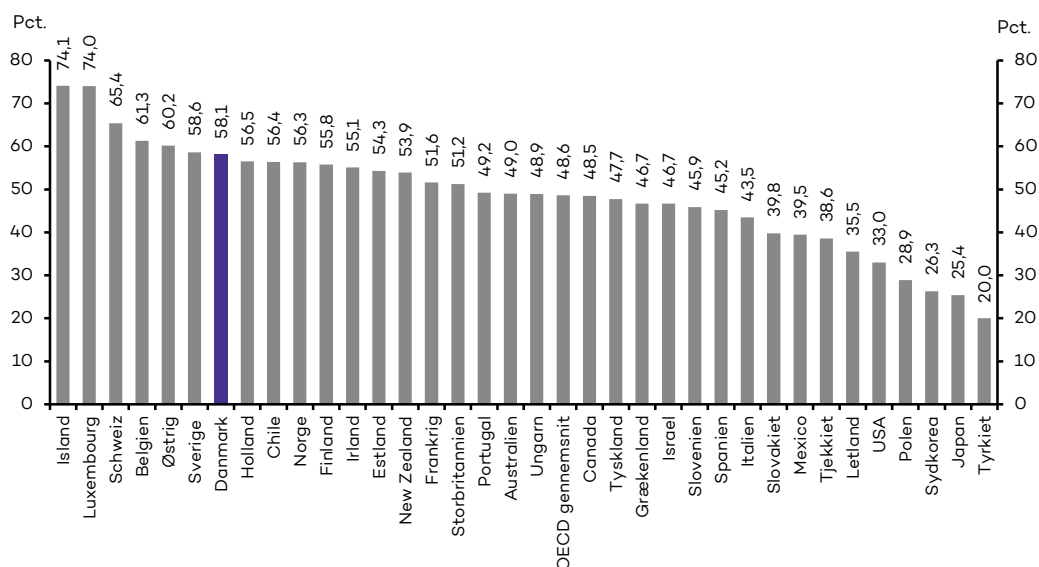
Andelen af danske publikationer, der er internationalt sampublicerede, udgør omkring 58 pct. af Danmarks samlede publikationer, jf. figur 2.8. Til sammenligning med de resterende OECD-lande placerer Danmark sig på en 7. plads, hvilket er omkring samme niveau som Sverige og Norge. Særligt de små forskningsintensive lande har generelt en høj andel af internationalt sampublicerede publikationer. Island og Luxembourg er de to OECD-lande, hvor andelen af internationalt sampublicerede publikationer udgør den største andel. Større lande såsom Storbritannien og USA har en noget lavere andel af internationalt sampublicerede publikationer. Storbritannien ligger knap 10 procentpoint

¹⁷ Center for Forskningsanalyse (2017): *Collaboration in Research*

lavere end Danmark, imens USA ligger omkring 20 procentpoint lavere. Dette skyldtes formentligt blandt andet, at forskerpopulationen i store lande såsom USA er markant større end er tilfældet i de små forskningsintensive lande, og dermed er behovet for internationalt sampublicering mindre. Det kan samtidig ses, at de lande, der har den højeste andel af internationalt sampublicerede publikationer også er de lande, som generelt har en høj gennemslagskraft jf. figur 2.4.

Figur 2.8

Andel af publikationer, som er internationalt sampublicerede, OECD, 2012-2016



Anm.: Udtræk per 27-09-2017. Typer af publikationer: Artikler, reviews og konferencebidrag.
Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2017). Scival baserer sig på Scopus-data.

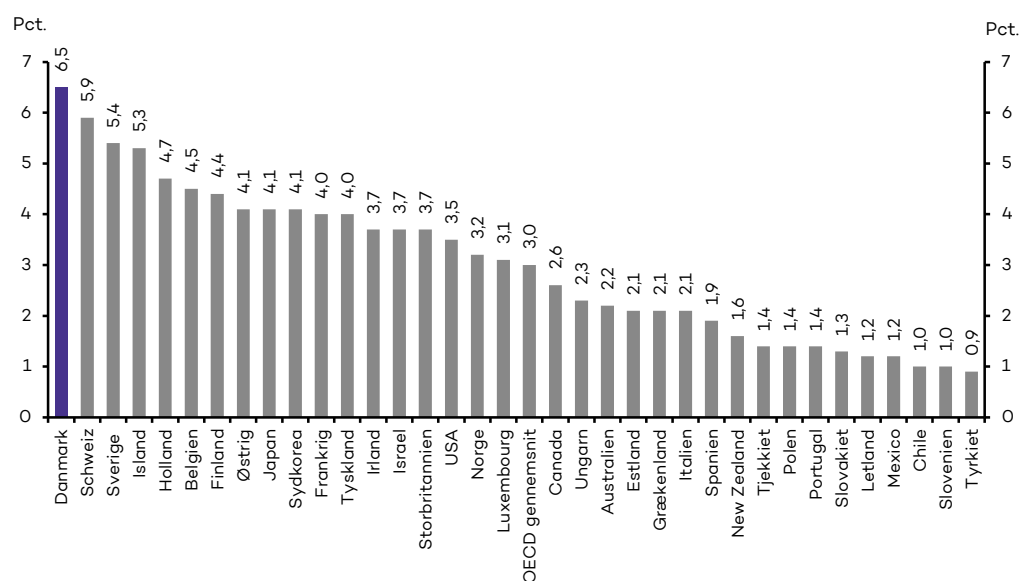
Udover andelen af internationalt sampublicerede publikationer er det relevant at se på andelen af publikationer, som er sampubliceret med erhvervslivet. Denne type samarbejde kan til en vis grad anskues som en indikator for forskningens relevans. Dette skyldes, at forskning, der bliver udført i, og publiceret som, resultat af et samarbejde mellem et universitet og en virksomhed ofte vil være målrettet de behov, som virksomheden har. Det må formodes, at virksomheder primært indgår i forskningssamarbejder, når der foreligger en mulighed for at forskningsresultaterne kan kommercialiseres enten på kort eller lang sigt. Derudover giver forskningssamarbejdet universitetsansatte forskere en indsigt i empiriske udfordringer, som kan motivere nye forskningsspørgsmål. Ligeledes giver samarbejdet virksomhederne en mulighed for adgang til den nyeste viden og kompetencer, der gør virksomhederne i stand til at udvikle deres produkter og services. Det skal dog bemærkes, at andre underliggende faktorer såsom opbygningen af forskningssektoren og finansieringsstrukturen i landene har en indflydelse på andelen af sampublicationer med erhvervslivet.

Danmark er det land blandt OECD-landene, der har den højeste andel af publikationer, som er sampublicerede med erhvervslivet, jf. figur 2.9. I Danmark udgør disse 6,5 pct. af de samlede publikationer. Der tegner sig til en vis grad samme mønster, som ved ovenstående figur, hvor de små forskningsintensive lande har en højere andel af sampublica-

tioner med erhvervslivet end de større lande. Det kan ses, at Schweiz, Island og Sverige, er de lande efter Danmark, der har den højeste andel af sampublicerede publikationer med erhvervslivet. Omvendt ses det, at USA, Storbritannien og Tyskland alle har omkring 3 procentpoint færre andele af sampublicationer med erhvervslivet end Danmark. Generelt er der en større andel af sampublicationer med erhvervslivet i de lande, hvor erhvervslivets FoU-investeringer er store, jf. figur 1.3. I Danmark, Schweiz og Sverige udgør erhvervslivets FoU-investeringer omkring 2 pct. af BNP. Omvendt udgør privatlivets FoU-investeringer af BNP omkring 0,5 pct. af BNP for Tyrkiet, Polen og Mexico.

Figur 2.9

Andel af publikationer, som er sampubliceret med erhvervslivet OECD, 2012-2016



Anm.: Udtræk per 27-09-2017. Typer af publikationer: Artikler, reviews og konferencebidrag.

Kilde: Scival, Elsevier B. V. (2017). Scival baserer sig på Scopus-data.

2.7 Bevillinger fra Horizon 2020

Horizon 2020 er EU's nuværende rammeprogram for forskning og innovation, som strækker sig fra 2014-2020, og har en samlet bevillingsramme på omkring 77 mia. euro. Programmet uddeler bevillinger til forskere, virksomheder, organisationer, regioner m.fl., med et fokus på tværfagligt internationalt samarbejde mellem de forskellige aktører. Formålet for programmet er, at understøtte nyskabende forskning, innovative løsninger og nye teknologier ved at finansiere forskningsprojekter på tværs af grænser og sektorer. Horizon 2020 er overordnet opdelt i tre primære søjler, hvor hver enkelt søjle indeholder forskellige delprogrammer. De tre overordnede søjler er:

- Videnskabelig topkvalitet (*Excellent Science*)
Fokus på videnskab i topklasse, herunder Det Europæiske Forskningsråd (ERC) og forskermobilitet.
- Industrielt lederskab (*Industrial Leadership*)
Fokus på anvendelsesorienteret forskning og innovation, der bidrager til en udvikling af nye teknologier og produkter.
- Samfundsudfordringer (*Societal Challenges*)
Fokus på syv primære samfundsudfordringer inden for blandt andet sundhed, fødevarer og energi.

Udover de ovennævnte tre søjler eksisterer der også andre mindre programmer under Horizon 2020 såsom *Spreading Science* og *Euraton*¹⁸. Eftersom størstedelen af Horizon 2020 bevillingerne uddeles inden for de tre søjler, er det primære fokus i det efterfølgende afsnit på disse.

2.8 Hjemtag fra Horizon 2020

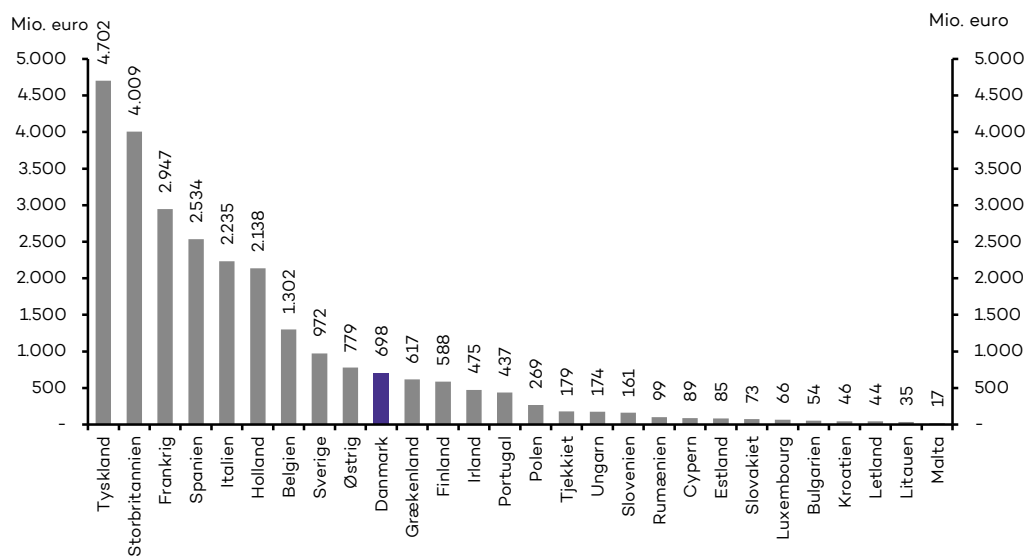
Succes med at hjemtage forskningsfinansiering fra Horizon 2020 kan til en vis grad anskues som en indikator for kvalitet i forskningen. Dette skyldes, at uddelingen sker gennem åben konkurrence mellem forskere fra hele Europa med fagfællebedømmelse, hvor kun de bedste projekter tilkendes en bevilling. Bevillinger givet under Horizon 2020 er ofte relativt store beløbsmæssige og udsat for hård konkurrence forskerne i mellem.

Ses der på det samlede hjemtag af bevillinger fra Horizon 2020 iblandt EU-medlemslandene, er det primært de store vesteuropæiske lande såsom Tyskland, Storbritannien og Frankrig, der har hjemtaget flest midler, jf. figur 2.10. Tyskland alene har hjemtaget omkring 4.700 mio. euro i perioden 2014-2017, hvilket udgør knap 18 pct. af det samlede hjemtag blandt EU-medlemslandene inden for de tre søjler. Iblandt EU-medlemslandene er Danmark det tiendestørste modtagerland og har hjemtaget 698 millioner euro inden for de tre søjler.

¹⁸ Resterende programmer foruden de tre søjler under Horizon 2020 er: i) *Cross-Theme*, ii) *Spreading Excellence*, iii) *Science with and for Society* og iv) *Euraton*.

Figur 2.10

Bevilget beløb til EU-medlemslande, mio. euro (løbende priser), 2014-2017

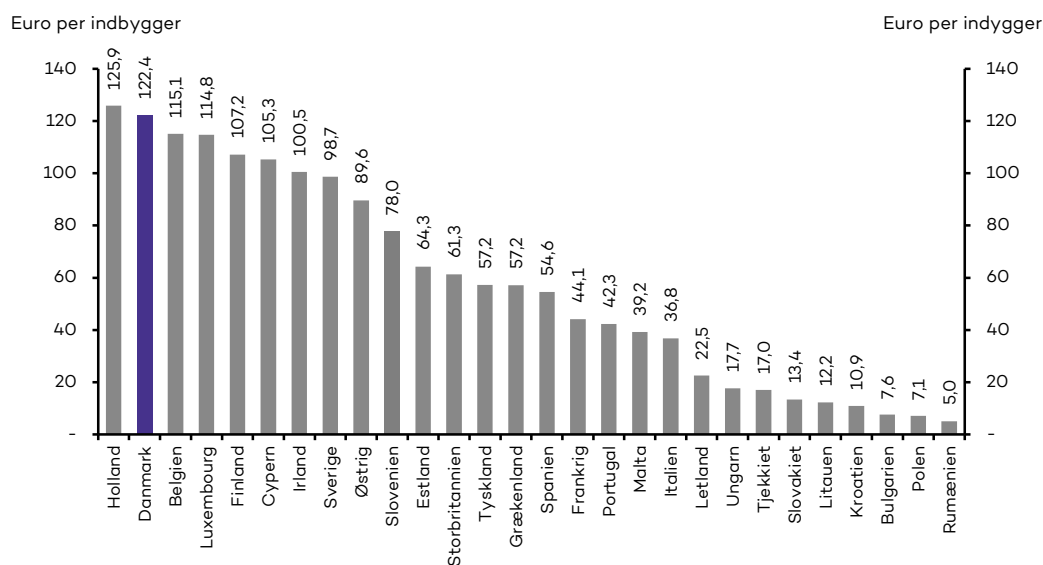


Kilde: Ecorda 18/10-2017.

Korrigeres der for landestørrelse, og fokuseres der i stedet på bevilget beløb per indbygger, hjemtager de store vesteuropæiske lande såsom Tyskland og Spanien kun det halve af Danmark, jf. figur 2.11. Tyskland og Spaniens hjemtag i perioden 2014-2017 ligger omkring 60 euro per indbygger imod 122 euro for Danmark inden for de tre søjler. Det danske hjemtag målt per indbygger er omkring 20 euro højere end det svenske og finske hjemtag. Ud af EU medlemslandene er det kun Holland, der har et større hjemtag per indbygger end Danmark, hvilket indikerer, at de danske forskningsmiljøer generelt er af høj kvalitet.

Figur 2.11

Bevilget beløb per indbygger til EU-medlemslande, euro (løbende priser), 2014-2017



Kilde: Ecorda 18/10-2017 og UN Statistics Division "World Population Prospects".

Tabel 2.12 viser succesraterne inden for de tre søjler under Horizon 2020 ift. ansøgte bevillinger. Danmark har generelt en høj succesrate inden for alle tre søjler relativt til de andre EU-medlemslande, jf. tabel 2.12. Den laveste danske succesrate er inden for videnskabelig topkvalitet, hvor 12 pct. af de danske ansøgninger tilkendes en bevilling. De fleste EU-medlemslande har en succesrate på omkring 10-14 pct. inden for videnskabelig topkvalitet, hvilket vidner om en hård konkurrence om bevillingerne. Malta har en relativ høj succesrate på 20 pct., men dette skal ses i lyset af landets få ansøgninger.

Det samme billede tegner sig for de to andre søjler, hvor Danmark ligger relativt højt placeret med en succesrate på hhv. 15 pct. og 18 pct. Flere af de vesteuropæiske EU-lande såsom Tyskland og Storbritannien har generelt en relativ høj succesrate på tværs af alle tre søjler. Omvendt er der visse andre lande såsom Bulgarien, Slovakiet og Ungarn, der har en mere varierende succesrate på tværs af søjlerne. Eksempelvis ligger Bulgarien i top inden for videnskabelig topkvalitet med en succesrate på 16 pct., samtidig med, at landet har den laveste succesrate i blandt EU-medlemslandene inden for både industrielt lederskab og samfundsudfordringer. En mulig årsag for Bulgariens høje succesrate inden for videnskabelig topkvalitet kan skyldes landets relative lave antal af ansøgninger. I perioden 2014-2017 har Bulgarien ansøgt om 497 bevillinger inden for videnskabelig topkvalitet, hvor Danmark har ansøgt om 5.014 bevillinger. Det er i denne henseende dog værd at bemærke, at spredningen inden for succesraterne generelt er relativ lav, og at en stor andel af EU-medlemslandene ligger på nogenlunde samme succesrate.

Tabel 2.12

Succesrate for bevillingsansøgninger på Horizon 2020 søjler for EU-medlemslande, 2014-2017

Videnskabelig topkvalitet		Industrielt lederskab		Samfundsudfordringer	
Malta	20%	Belgien	19%	Belgien	21%
Bulgarien	16%	Frankrig	19%	Frankrig	21%
Holland	14%	Østrig	18%	Sverige	20%
Slovakiet	14%	Tyskland	17%	Tyskland	19%
Tyskland	13%	Malta	17%	Luxembourg	19%
Frankrig	13%	Holland	17%	Holland	19%
Irland	13%	Sverige	16%	Østrig	19%
Storbritannien	13%	Danmark	15%	Danmark	18%
Østrig	13%	Spanien	15%	Irland	17%
Belgien	12%	Luxembourg	15%	Storbritannien	17%
Danmark	12%	Storbritannien	15%	Tjekkiet	15%
Estland	12%	Grækenland	14%	Spanien	15%
Spanien	12%	Finland	14%	Finland	15%
Finland	12%	Irland	14%	Kroatien	14%
Polen	12%	Polen	14%	Letland	14%
Sverige	12%	Tjekkiet	13%	Portugal	14%
Tjekkiet	11%	Estland	13%	Estland	13%
Grækenland	11%	Italien	13%	Grækenland	13%
Ungarn	11%	Rumænien	13%	Italien	13%
Portugal	11%	Litauen	12%	Litauen	13%
Cypern	10%	Portugal	12%	Slovakiet	13%
Italien	10%	Slovenien	11%	Polen	12%
Litauen	10%	Cypern	10%	Rumænien	12%
Luxembourg	10%	Ungarn	10%	Slovenien	12%
Letland	10%	Letland	10%	Cypern	11%
Rumænien	9%	Slovakiet	10%	Malta	11%
Kroatien	8%	Kroatien	8%	Ungarn	10%
Slovenien	8%	Bulgarien	6%	Bulgarien	9%

Kilde: Ecorda 18/10-2017.

Størstedelen af de danske bevillinger fra Horizon 2020 stammer hhv. fra søjlerne samfundsudfordringer og videnskabelig topkvalitet. Det danske hjemtag inden for disse søjler udgør tilsammen omkring 580 mio. euro, hvilket er over 80 pct. af det samlede danske hjemtag. Danmark ligger også i top i henhold til hjemtag per indbygger inden for søjlerne videnskabelig topkvalitet og samfundsudfordringer, jf. tabel 2.13. Både inden for videnskabelig topkvalitet og samfundsudfordringer er Holland det land, der hjemtager næst flest bevillinger målt på beløb per indbyggere. Generelt er flere af de små forsk-

ningsintensive lande såsom Holland, Sverige og Belgien højt placeret på tværs af søjlerne.

Det danske hjemtag inden for industrielt lederskab er 19,2 euro per indbygger, hvilket placerer Danmark i midterfeltet iblandt EU-medlemslandene. Sverige har omkring det samme hjemtag inden for denne søjle som Danmark med 17,4 euro per indbygger. Luxembourg har det største hjemtag på 39,5 euro per indbygger inden for søjlen industrielt lederskab. Ud af det samlede danske hjemtag på 690 mio. euro udgør bevillinger inden for samfundsudfordringer over 300 mio. euro. Det danske hjemtag inden for samfundsudfordringer er omkring 10 euro per indbygger mere end andre små forskningsintensive lande såsom Finland og Sverige, jf. tabel 2.13.

Tabel 2.13

Bevilget beløb per indbygger til EU-medlemslande fordelt på Horizon 2020 pogrammer, euro (løbende priser), 2014-2017

Videnskabelig topkvalitet		Industrielt lederskab		Samfundsudfordringer		Samlet hjemtag	
Danmark	48,6	Luxembourg	39,5	Danmark	53,2	Holland	125,9
Holland	47,6	Belgien	30,2	Holland	51,6	Danmark	122,4
Sverige	34,8	Finland	28,8	Luxembourg	46,4	Belgien	115,1
Irland	32,4	Irland	25,9	Belgien	45,0	Luxembourg	114,8
Finland	32,4	Holland	24,0	Sverige	44,1	Finland	107,2
Østrig	29,4	Østrig	22,3	Finland	43,2	Cypern	105,3
Storbritannien	29,1	Grækenland	21,1	Irland	39,7	Irland	100,5
Belgien	28,2	Slovenien	20,0	Cypern	37,4	Sverige	98,7
Luxembourg	25,4	Cypern	19,9	Slovenien	36,3	Østrig	89,6
Cypern	20,3	Danmark	19,2	Østrig	35,6	Slovenien	78,0
Tyskland	18,3	Sverige	17,4	Estland	31,6	Estland	64,3
Frankrig	16,2	Spanien	15,2	Spanien	23,8	Storbritannien	61,3
Spanien	14,5	Estland	13,8	Grækenland	23,8	Tyskland	57,2
Portugal	12,0	Tyskland	13,1	Malta	21,6	Grækenland	57,2
Grækenland	11,1	Portugal	10,2	Storbritannien	21,0	Spanien	54,6
Slovenien	10,7	Frankrig	10,2	Tyskland	19,0	Frankrig	44,1
Italien	9,5	Italien	10,1	Portugal	16,8	Portugal	42,3
Malta	8,3	Storbritannien	9,8	Frankrig	16,6	Malta	39,2
Estland	8,3	Malta	5,7	Italien	16,4	Italien	36,8
Ungarn	5,9	Letland	3,5	Letland	9,8	Letland	22,5
Tjekkiet	5,8	Ungarn	3,3	Slovakiet	6,7	Ungarn	17,7
Litauen	2,7	Litauen	3,2	Kroatien	6,3	Tjekkiet	17,0
Letland	2,5	Tjekkiet	3,1	Tjekkiet	6,0	Slovakiet	13,4
Kroatien	2,3	Polen	2,1	Ungarn	5,7	Litauen	12,2
Polen	1,9	Slovakiet	2,0	Litauen	5,2	Kroatien	10,9
Slovakiet	1,7	Bulgarien	1,1	Bulgarien	3,1	Bulgarien	7,6
Bulgarien	1,1	Rumænien	1,0	Rumænien	2,9	Polen	7,1
Rumænien	0,7	Kroatien	0,8	Polen	2,6	Rumænien	5,0

Kilde: Ecorda 18/10-2017 og UN Statistics Division "World Population Prospects".

Det er muligt at bryde EU-medlemslandenes hjemtag inden for søjlen samfundsudfordringer yderlige ned i syv delprogrammer for at afdække, inden for hvilke områder Danmark særligt hjemtager flest bevillinger ift. til andre EU-medlemslande. Ses der på bevilget euro per indbygger, er det særligt inden for de tre delprogrammer *Energi*, *Bioøkonomi* og *Sundhed*, at Danmark har det største hjemtag, jf. tabel 2.14. Inden for *Energi* hjemtager Danmark 15,8 euro per mio. indbygger, hvilket er det højeste blandt EU-

medlemslandene. Dette er klart det delprogram under samfundsudfordringer, hvor Danmark har det højeste hjemtag målt i euro per indbygger. Derudover er Danmark i blandt top 3 lande med det højeste hjemtag inden for *Sundhed* og *Bioøkonomi*. Inden for *Klima* og *Rummelige samfund* er Danmark også relativt højt placeret og ligger på omtrent samme niveau som Belgien.

Tabel 2.14

Bevilget beløb per indbygger på delprogrammer under samfundsudfordringer, euro (løbende priser) EU-medlemslande, 2014-2017

Klima		Rummelige samfund		Bioøkonomi		Sundhed		Sikre samfund		Energi		Transport	
Finland	6,9	Luxembourg	6,5	Irland	10,6	Holland	17,1	Luxembourg	12,0	Danmark	15,8	Luxembourg	12,1
Cypern	6,4	Estland	3,7	Danmark	8,9	Irland	13,8	Malta	6,2	Estland	11,5	Belgien	10,7
Holland	6,3	Cypern	3,0	Holland	8,3	Danmark	12,3	Finland	2,8	Slovenien	11,2	Cypern	10,7
Sverige	6,3	Belgien	2,3	Belgien	6,7	Sverige	11,3	Estland	2,7	Finland	11,1	Østrig	10,5
Slovenien	5,9	Finland	2,1	Finland	5,9	Luxembourg	9,5	Belgien	2,5	Østrig	9,7	Sverige	9,7
Belgien	5,7	Danmark	1,9	Sverige	5,0	Belgien	8,8	Cypern	2,3	Sverige	9,1	Slovenien	8,9
Danmark	5,2	Østrig	1,8	Slovakiet	3,8	Finland	7,8	Irland	2,2	Belgien	8,4	Holland	8,4
Estland	4,1	Malta	1,8	Estland	3,3	Storbritannien	7,0	Østrig	2,1	Holland	8,4	Danmark	8,1
Østrig	3,6	Irland	1,8	Spanien	3,2	Cypern	5,8	Slovenien	1,7	Cypern	6,3	Finland	6,6
Portugal	3,6	Holland	1,6	Cypern	3,0	Østrig	5,6	Portugal	1,6	Irland	5,8	Malta	5,8
Spanien	3,5	Sverige	1,3	Portugal	2,9	Estland	5,1	Spanien	1,5	Spanien	5,6	Frankrig	5,5
Malta	3,3	Litauen	1,2	Slovenien	2,7	Slovenien	4,8	Holland	1,5	Tyskland	4,3	Tyskland	5,5
Irland	3,0	Slovenien	1,1	Italien	2,4	Spanien	4,2	Sverige	1,4	Portugal	4,3	Spanien	5,2
Storbritannien	2,4	Storbritannien	1,0	Malta	2,2	Tyskland	4,0	Storbritannien	1,1	Luxembourg	4,3	Italien	4,2
Italien	2,0	Letland	0,7	Østrig	2,2	Frankrig	3,5	Danmark	1,0	Storbritannien	3,8	Storbritannien	3,6
Tyskland	1,9	Italien	0,7	Frankrig	2,1	Italien	2,8	Italien	1,0	Italien	3,5	Irland	2,6
Luxembourg	1,8	Portugal	0,6	Storbritannien	2,0	Kroatien	1,8	Frankrig	0,9	Frankrig	2,8	Letland	2,3
Frankrig	1,5	Tyskland	0,6	Letland	2,0	Portugal	1,8	Tyskland	0,8	Letland	2,7	Portugal	2,0
Ungarn	0,7	Spanien	0,6	Tyskland	2,0	Letland	1,3	Grækenland	0,6	Malta	1,5	Tjekkiet	1,8
Litauen	0,7	Ungarn	0,6	Kroatien	1,2	Tjekkiet	1,1	Rumænien	0,4	Kroatien	1,4	Litauen	1,4
Tjekkiet	0,6	Frankrig	0,4	Ungarn	1,2	Ungarn	0,9	Polen	0,3	Tjekkiet	1,3	Ungarn	1,1
Kroatien	0,5	Tjekkiet	0,4	Litauen	0,7	Malta	0,8	Bulgarien	0,3	Bulgarien	1,3	Estland	1,1
Grækenland	0,5	Slovakiet	0,4	Tjekkiet	0,5	Grækenland	0,6	Ungarn	0,2	Ungarn	0,9	Kroatien	0,9
Polen	0,4	Kroatien	0,4	Bulgarien	0,5	Polen	0,5	Letland	0,2	Litauen	0,9	Slovakiet	0,9
Rumænien	0,4	Grækenland	0,3	Grækenland	0,5	Bulgarien	0,4	Slovakiet	0,2	Rumænien	0,7	Grækenland	0,6
Letland	0,4	Polen	0,2	Rumænien	0,4	Slovakiet	0,3	Tjekkiet	0,2	Slovakiet	0,7	Rumænien	0,5
Slovakiet	0,4	Bulgarien	0,2	Polen	0,4	Litauen	0,3	Kroatien	0,1	Grækenland	0,7	Polen	0,3
Bulgarien	0,2	Rumænien	0,1	Luxembourg	0,1	Rumænien	0,3	Litauen	0,1	Polen	0,5	Bulgarien	0,3

Kilde: Ecorda 18/10-2017 og UN Statistics Division "World Population Prospects."

Det danske hjemtag inden for *Transport* og *Sikre Samfund*, er dog lidt lavere relativt til *Energi*-programmet. Inden for *Transport* programmet har Danmark hjemtaget hvad der svarer til 8,1 euro per indbygger, hvilket er noget lavere end Sverige og Belgien. Særligt inden for *Sikre samfund* er det danske hjemtag målt på euro per indbygger relativt lavt. Det skal dog bemærkes, at den samlede bevillingsramme for dette delprogram er relativ lav og udgør 5,4 pct. af de samlede bevilgede midler inden for samfundsudfordringer.

Generelt kan det ses, at EU-medlemslandene har en noget forskelligartet hjemtag af bevillinger målt som euro per indbygger inden for de forskellige delprogrammer, hvilket kan indikere, at EU-medlemslandenes forskningsmiljøer specialiserer sig i forskellige videnskabelige fagområder. Eksempelvis er Luxembourg det land, der har det højeste hjemtag af midler indenfor *Transport*, mens landet omvendt har det laveste hjemtag inden for *Bioøkonomi*. Dette billede med forskellige antal hjemtag på tværs af delprogrammerne tegner sig for flere af EU-medlemslandene, heriblandt Danmark.

2.9 ERC grants

Det Europæiske Forskningsråd (ERC) blev oprettet i 2007 med det formål, at implementere det daværende program "*Ideas*" under det 7. rammeprogram fra 2007-2013, og herefter i Horizon 2020 under søjlen videnskabelig topkvalitet. ERC støtter talentfulde forskere, der udfører forskning på højeste videnskabelige niveau inden for alle forskningsområder. Formålet er at stimulere fremragende videnskabelige talenter, hvor det eneste vurderingskriterium ift. uddeling af midler er den videnskabelige kvalitet af det ansøgte projekt. Forskningsmidlerne uddeles i åben konkurrence, hvor ansøgningerne evalueres af tværfaglige peer review-paneler og tildeles som frie midler. Konkurrencen om ERC-stipendier er hård mellem forskerne, og det betragtes som relativt prestigefyldt at modtage et ERC-stipendium. I den efterfølgende gennemgang skelnes der overordnet mellem 3 primære typer af ERC-stipendier, der henvender sig til forskere i forskellige stadier af deres forskerkarriere:

- *Starting Grant*
Fokus på relativt nyuddannede ph.d'ere, der typisk modtager en bevilling op til 1,5 mio. euro.
- *Consolidated Grant*
Fokus på mere konsoliderede forskere, der typisk modtager en bevilling op til 2,0 mio. euro.
- *Advanced Grant*
Fokus på erfarne forskere, der er ledende inden for deres fagområde, som forventes at have publiceret væsentlige forskningsresultater inden for de seneste 10 år, der typisk modtager en bevilling op til 2,5 mio. euro.

Udover ovenstående tre primære ERC-stipendier uddeles yderligere supplerende stipendietyper under ERC. *Proof of Concept*, der gives til forskere, som tidligere har modtaget en ERC-bevilling med det formål at støtte kommercialiseringen af deres forskningsresultater, og *Synergy Grant*, der gives til en gruppe af ansøgere for at samle deres viden og ressourcer til at løse nye problemstillinger. Den efterfølgende gennemgang fokuserer kun på de ovenstående tre primære ERC-stipendier, da disse udgør den største andel af de samlede ERC-stipendier.

Samlet set er der uddelt 2.792 ERC-stipendier fordelt på 43 lande i perioden 2014-2017. Heraf udgør *Starting Grants* og *Consolidated Grants* hhv. 35 pct. og 38 pct., imens *Advanced Grants* udgør 27 pct. Af de lande, der modtager ERC-stipendier, er der flere lande, som kun har modtaget enkle ERC-stipendier såsom Malta, der kun har modtaget et enkelt ERC *Starting Grant*. De følgende opgørelser medtager kun EU-medlemslande, som har modtaget mere end 10 ERC-stipendier i perioden 2014-2017, hvilket samlet set er 16 EU-medlemslande. Den følgende gennemgang bygger derved på 1.757 ERC-stipendier fordelt på 16 EU-medlemslande i perioden 2014-2017.

Ses der på det samlede antal ERC-stipendier, er det ikke overraskende de store lande såsom Storbritannien, Tyskland og Frankrig, der har modtaget flest stipendier, jf. tabel 2.15. De tre lande står samlet set for over halvdelen af de uddelte ERC-stipendier. Danmark har samlet modtaget 63 ERC-stipendier, hvoraf 26 er *Consolidated Grants*. Danmark har modtaget flere ERC-stipendier end Finland, mens Sverige har hjemtaget omkring 20 flere ERC-stipendier end Danmark.

Tabel 2.15

Antal ERC-stipendier for udvalgte lande 2014-2017

Starting Grant		Consolidated Grant		Advanced Grant		Samlede ERC-Grants	
Tyskland	183	Storbritannien	229	Storbritannien	172	Storbritannien	567
Storbritannien	166	Tyskland	167	Tyskland	123	Tyskland	473
Frankrig	122	Frankrig	135	Frankrig	82	Frankrig	339
Holland	96	Holland	90	Holland	62	Holland	248
Spanien	51	Spanien	73	Italien	54	Spanien	167
Italien	41	Italien	48	Spanien	43	Italien	143
Belgien	36	Belgien	35	Østrig	26	Belgien	92
Østrig	31	Sverige	30	Sverige	25	Sverige	83
Sverige	28	Danmark	26	Belgien	21	Østrig	81
Danmark	21	Østrig	24	Danmark	16	Danmark	63
Irland	16	Finland	16	Finland	16	Finland	46
Finland	14	Portugal	16	Portugal	4	Portugal	32
Portugal	12	Ungarn	11	Irland	4	Irland	29
Ungarn	9	Irland	9	Grækenland	4	Ungarn	23
Tjekkiet	7	Tjekkiet	7	Ungarn	3	Grækenland	12
Grækenland	2	Grækenland	6	Tjekkiet	2	Tjekkiet	16

Anm.: I opgørelsen indgår kun EU-medlemslande, der har modtaget mere end 10 ERC-stipendier i perioden.

Kilde: Ecorda 18/10-2017.

Ovenstående opgørelse af antal ERC-stipendier tager dog ikke højde for landenes forskellige størrelse og forskningskapacitet. Når der korrigeres for antal forskere, er det Holland, der hjemtager det største antal ERC-stipendier med 32,2 stipendier per 10.000 forskere, jf. tabel 2.16. Danmark hjemtager samlet set knap 15 ERC-stipendier per 10.000 forskere, hvilket er flere end andre små forskningsintensive lande såsom Sverige og Finland. Store lande såsom Tyskland, Frankrig og Spanien hjemtager alle færre ERC-stipendier end Danmark, når der korrigeres for antal forskere.

Tabel 2.16

Antal ERC-stipendier per 10.000 forsker for udvalgte lande 2014-2017

Starting Grant		Consolidated Grant		Advanced Grant		Samlede ERC-Grants	
Holland	12,5	Holland	11,7	Holland	8,1	Holland	32,2
Irland	7,5	Storbritannien	7,9	Østrig	6,1	Storbritannien	19,6
Østrig	7,3	Belgien	6,4	Storbritannien	5,9	Østrig	19,1
Belgien	6,5	Danmark	6,1	Italien	4,5	Belgien	16,7
Storbritannien	5,7	Spanien	6,0	Finland	4,3	Danmark	14,8
Danmark	4,9	Østrig	5,7	Sverige	3,8	Spanien	13,6
Tyskland	4,7	Frankrig	4,9	Belgien	3,8	Irland	13,5
Frankrig	4,4	Sverige	4,6	Danmark	3,8	Sverige	12,7
Sverige	4,3	Ungarn	4,3	Spanien	3,5	Finland	12,3
Spanien	4,2	Tyskland	4,3	Tyskland	3,2	Frankrig	12,2
Finland	3,7	Finland	4,3	Frankrig	3,0	Tyskland	12,2
Ungarn	3,6	Irland	4,2	Irland	1,9	Italien	11,8
Italien	3,4	Portugal	4,0	Ungarn	1,2	Ungarn	9,1
Portugal	3,0	Italien	4,0	Grækenland	1,1	Portugal	8,1
Tjekkiet	1,8	Tjekkiet	1,8	Portugal	1,0	Tjekkiet	4,2
Grækenland	0,6	Grækenland	1,7	Tjekkiet	0,5	Grækenland	3,4

Anm.: I opgørelsen indgår kun EU-medlemslande, der har modtaget mere end 10 ERC-stipendier i perioden. Forskerpopulationen er opgjort som "Total Researchers, Full-time equivalent" fra 2015.

Kilde: Ecorda 18/10-2017.

Nedenstående tabel viser succesraten for de tre typer af ERC-stipendier på tværs af landene. Som det kan ses fra tabel 2.17 varierer succesraten både mellem EU-medlemslandene og på tværs af de tre typer af stipendier. Succesraten er højest inden for *Consolidated Grants*, hvor Holland har en succesrate på 21 pct. Den danske succesrate er på 14 pct., hvilket er på niveau med Tjekkiet, men en anelse højere end den svenske og portugisiske succesrate. For både *Starting* og *Consolidated Grants* er den danske succesrate under 10 pct., hvilket er i den lavere ende, men på niveau med den svenske succesrate. Den generelt lave succesrate på tværs af stipendier og land indikerer, at der er hård konkurrence om ERC-stipendierne.

Tabel 2.17

Succesrate for ERC-stipendier for udvalgte lande, 2014-2017

Starting Grant		Consolidated Grant		Advanced Grant	
Frankrig	16%	Holland	21%	Østrig	18%
Tyskland	15%	Tyskland	19%	Tyskland	15%
Holland	15%	Ungarn	17%	Holland	13%
Østrig	15%	Østrig	16%	Storbritannien	12%
Irland	12%	Belgien	16%	Belgien	11%
Ungarn	12%	Frankrig	16%	Danmark	11%
Belgien	10%	Storbritannien	16%	Sverige	10%
Storbritannien	10%	Tjekkiet	14%	Frankrig	9%
Tjekkiet	8%	Danmark	14%	Finland	9%
Sverige	8%	Sverige	11%	Spanien	7%
Danmark	8%	Portugal	11%	Italien	7%
Spanien	7%	Spanien	10%	Ungarn	6%
Portugal	6%	Irland	8%	Portugal	5%
Finland	4%	Finland	7%	Irland	4%
Italien	3%	Italien	6%	Grækenland	4%
Grækenland	2%	Grækenland	5%	Tjekkiet	3%

Anm.: I opgørelsen indgår kun EU-medlemslande, der har modtaget mere end 10 ERC-stipendier i perioden.

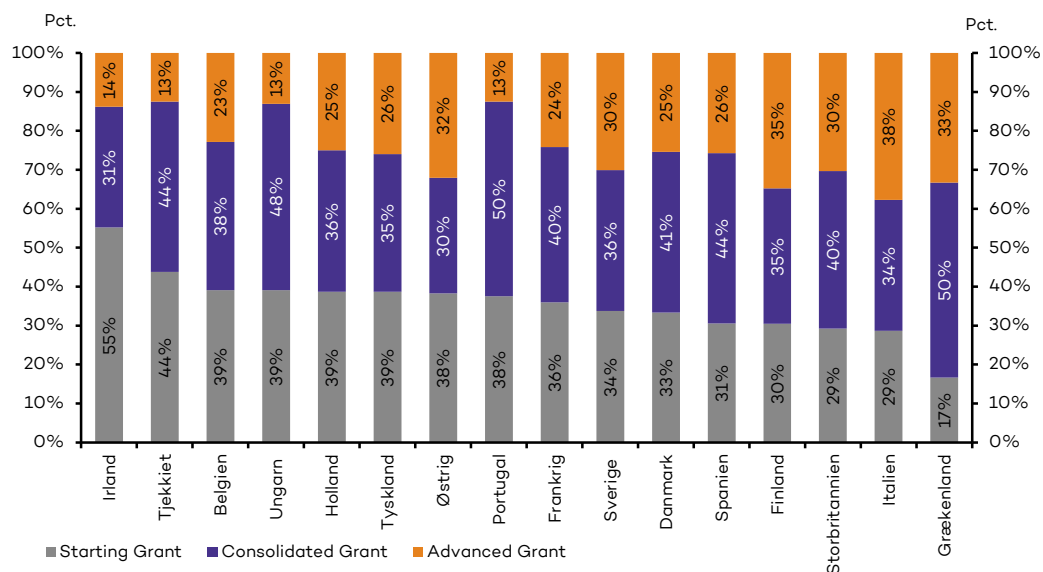
Kilde: Ecorda 18/10-2017.

Figur 2.12 illustrerer ERC-stipendiernes procentvise fordeling på de tre ERC-stipendietyper. Størstedelen af landene har en relativ ligelig fordeling mellem *Starting Grants* og *Consolidated Grants*, således at disse hver udgør omkring 30-40 pct. Dette er også tilfældet for Danmark, hvor *Starting Grants* og *Consolidated Grants* udgør hhv. 33 pct. og 41 pct. Det samme billede gør sig nogenlunde gældende for Finland og Sverige. For de fleste lande udgør *Advanced Grants* den mindste andel af de modtagne ERC-stipendier.

Der er dog enkelte lande, som har en mere skæv fordeling mellem ERC-stipendierne. Eksempelvis udgør *Starting Grants* over 50 pct. af Irlands samlede ERC-stipendier. For andre lande såsom Italien udgør *Advanced Grants* alene omkring 38 pct. af landes samlede ERC-stipendier i modsætning til Tjekkiet, hvor denne type kun udgør 13 pct. Det skal i denne sammenhæng bemærkes, at figuren ikke tager højde for forskellige aspekter, såsom aldersfordelingen af forskerne i de forskellige lande, der kan have en indflydelse på fordelingen af ERC-stipendier.

Figur 2.12

Samlede ERC-stipendier opdelt på stipendietype, udvalgte lande 204-2017



Anm.: I opgørelsen indgår kun EU-medlemslande, der har modtaget mere end 10 ERC-stipendier i perioden.

Kilde: Ecorda 18/10-2017.



Foto: Nasko/Fotolia

3. Ranglister

3.1 Indledning

I dette temakapitel belyses de danske universiteters placering på en række forskellige internationale universitetsranglister. Internationale universitetsranglister har eksisteret i en længere årrække, og antallet af universitetsranglister har været stigende over det seneste årti¹⁹. De forskellige universitetsranglister er appellerende, da disse forsøger at give en indikation af et universitets kvalitet på baggrund af én enkel score, hvilket muliggør en sammenligning af universiteter på tværs af lande. Den selvsamme appellerende simplificering af universiteternes virke til én enkel score er også grundlag for den primære kritik imod brugen af universitetsranglister. Ranglisterne kritiseres ofte for at forsimple universiteternes rolle i samfundet, da de netop forsøger at rangere universiteters mangfoldige funktioner i samfundet med én enkelt score. På trods af denne kritik er universitetsranglisterne efterhånden blevet integreret i universitetssektoren, og flere danske universiteter præsenterer og opdaterer løbende deres placering på forskellige universitetsranglister²⁰. Universiteternes placering på de internationale ranglister kan have en betydning for universiteternes internationale profil og eksponering overfor internationale studerende og forskere²¹. På baggrund af disse årsager er det relevant at afdække, hvordan de danske universiteter placerer sig på forskellige internationale universitetsranglister. Derudover har flere af ranglisterne eksisteret over en længere tidsperiode, hvilket gør det muligt at afdække, hvordan de danske universiteters placering har ændret sig over tid. Ydermere er det muligt at nedbryde de enkle ranglister inden for fagområder og derved belyse de danske universiteters placering inden for afgrænsede videnskabelige fagområder. I nærværende temakapitel vil følgende fire internationale universitets ranglister blive gennemgået:

- Leiden Ranking
- Times Higher Education (THE) "World University Ranking"
- Quacquarelli Symonds (QS) "World University Ranking"
- Shanghai Jiao Tong University "Academic Ranking of World Universities"

De ovenstående ranglister er udvalgt, da disse er blandt de mest anvendte internationale universitetsranglister, og samtidigt har de fire ovenstående ranglister den bredeste dækning af danske universiteter. Det er dog ikke samtlige danske universiteter, der indgår i ovenstående ranglister, da disse har forskellige inklusionskrav såsom antal af publikationer. De fire ovenstående ranglister har det til fælles, at de alle forsøger at rangere verdens bedste universiteter. Hver enkel af ranglisterne er dog baseret på forskelligartede indikatorer og vægter disse indikatorer forskelligt i rangordningen af universiteterne, hvilket er afgørende for de danske universiteters placering. Der eksisterer andre mere specialiserede internationale ranglister, der eksempelvis primært beskæftiger sig med handelshøjskoler, men disse gennemgås ikke i nærværende kapitel, da denne type rangliste ofte kun dækker et enkelt eller to af de danske universiteter.

¹⁹ European University Association (2011) *Global University Rankings and Their Impact: Summary*.
http://www.eua.be/Libraries/publications-homepage-list/global_university_rankings_and_their_impact_summary.pdf?sfvrsn=8

²⁰ Se blandt andet: <http://www.aau.dk/forskning/ranking/placeringer/>, <http://www.au.dk/om/profil/ranking/>, <http://velkommen.ku.dk/om/rangliste/>,

²¹ OECD (2007) "How Do Rankings Impact on Higher Education?" <https://www.oecd.org/edu/imhe/39802910.pdf>

I det følgende afsnit vil hver enkelt af de fire udvalgte universitetsranglister blive gennemgået. Først vil de forskellige kriterier og metodik, hvormed hver enkel rangliste vurderer og rangordner universiteterne blive præsenteret og diskuteret. Ved at afdække de forskellige kriterier og metodik, der ligger bag hvert enkel rangliste, er det muligt at afklare, hvilke indikatorer der er udslagsgivende for de danske universiteternes placering på tværs af ranglisterne. Der vil være et fokus på, i hvilken grad ranglisterne indfanger universiteternes tre kernefunktioner – forskning, uddannelse og vidensspredning. Med vidensspredning forstås, at universiteterne som centrale viden- og kulturbærende institutioner skal udveksle viden og kompetencer med det omgivende samfund. Dernæst præsenteres en trendanalyse af de danske universiteters placering efterfulgt af en præsentation af universiteternes placering inden for forskellige fagområder.

3.2 Leiden Ranking

Leiden Ranking udarbejdes af Centre for Science and Technology Studies (CWTS) ved Leiden Universitet, og blev publiceret for første gang i 2007. Leiden ranglisten er en af de mest udbredte og benyttede internationale ranglister. I ranglistens opgørelse indgår universiteter, der har publiceret mere end 1.000 publikationer over en 4-årig periode i tidsskrifter, som er indekseret i Web of Science. Der skal være tale om kernepublikationer (*core publications*), førend de medregnes i opgørelsen. Dette betyder, at publikationen skal være skrevet på engelsk med en identificerbar forfatter, samt være udgivet i et kerne-tidsskrift (*core journal*), hvilket betyder, at tidsskriftet skal have et internationalt sigte og have et tilstrækkeligt antal referencer til andre kernetidsskrifter. På den baggrund indgår 903 universiteter fra 54 lande i Leiden-ranglisten fra 2017. Leiden-ranglisten adskiller sig fra de andre ranglister ved kun at være baseret på bibliometrisk data. Universiteterne rangordnes derved kun på baggrund af en citationsanalyse af deres publikationer. I modsætning til de andre ranglister forsøger Leiden-ranglisten derfor kun at vurdere universiteterne på baggrund af forskningskvalitet, målt som andelen af publikationer i blandt verdens 10 pct. mest citerede. Der er altså intet fokus på andre af universiteternes kernefunktioner såsom uddannelse og vidensspredning i Leiden-ranglisten. Tabellen nedenfor illustrerer de tre indikatorer, Leiden præsenterer, som de primære indikatorer til at måle gennemslagskraften af universiteternes forskning, der benyttes til at rangordne universiteterne.

Tabel 3.1

CWTS Leiden Ranking indikatorer

Indikator	Beskrivelse
P(top 1%) og PP(top1%)	Antallet og andelen af et universitets publikationer, der sammenlignet med andre publikationer inden for samme videnskabelige felt og samme år hører til top 1% mest citerede.
P(top 10%) og PP(top10%)	Antallet og andelen af et universitets publikationer, der sammenlignet med andre publikationer inden for samme videnskabelige felt og samme år hører til top 10% mest citerede.
P(top 50%) og PP(top50%)	Antallet og andelen af et universitets publikationer, der sammenlignet med andre publikationer inden for samme videnskabelige felt og samme år hører til top 50% mest citerede.

Anm.: Leiden-ranglisten benytter fraktioniseret tælling af publikationer med flere forfattere og ekskluderer selv citationer.

Kilde: CWTS Leiden Ranking, <http://www.leidenranking.com/information/indicators>.

De ovenstående indikatorer skelner mellem antallet og andelen af et universitets publikationer, da andelen korrigerer for størrelsen af universiteternes publikationsaktivitet og muliggør en sammenligning mellem universiteter af forskellige størrelse. Metoden bag opgørelsen er løbende blevet justeret, og følgende opgørelse tager udgangspunkt i den nyeste metodiske justering fra 2017²². Som bruger er det muligt selv at vælge, hvilke indikatorer, universiteternes skal rangordnes efter. I den følgende gennemgang af de danske universiteters placering benyttes andelen af publikationer blandt top 10 pct. mest citerede publikationer, som er Leiden-ranglistens hovedindikator, der benyttes som standard.

Fordelen ved Leiden-ranglisten er dens relativt simple og gennemsigtige rangering af universiteterne. Ved kun at fokusere på universiteternes publiceringer og deres gennemslagskraft inden for forskerverden, er det i højere grad lettere at sammenligne universiteter på tværs af landegrænser. Derudover tilbyder Leiden-ranglisten at sammenligne universiteterne på baggrund af forskellige typer af indikatorer og inden for afgrænsede fagområder, hvor der korrigeres for universiteternes størrelse samt forskelle i citationsmønstre. Dette giver mulighed for at skræddersy forskellige typer af ranglister afhængigt af behov.

En af ulemperne ved Leiden-ranglisten er, at dens snævre fokus på universiteternes publiceringer præsenterer en relativ forsimplet rangordning af universiteterne, hvor andre relevante kernefunktioner såsom uddannelse ikke indgår. Samtidigt er der også visse ulemper involveret ved kun at benytte bibliometrisk data til at rangordne universiteterne. For det første medtager Leiden-ranglisten kun *artikler* og *reviews* og dermed ikke konferencebidrag og bøger, der er en væsentlig publiceringskanal inden for visse fagområder. Endeligt er det kun publikationer skrevet på engelsk, der inkluderes, hvilket betyder, at publikationer skrevet på dansk er ekskluderet fra nedenstående opgørelse. Derfor er det kun en begrænset mængde af de danske universiteters samlede publiceringer, der danner baggrund for deres placering på ranglisten.

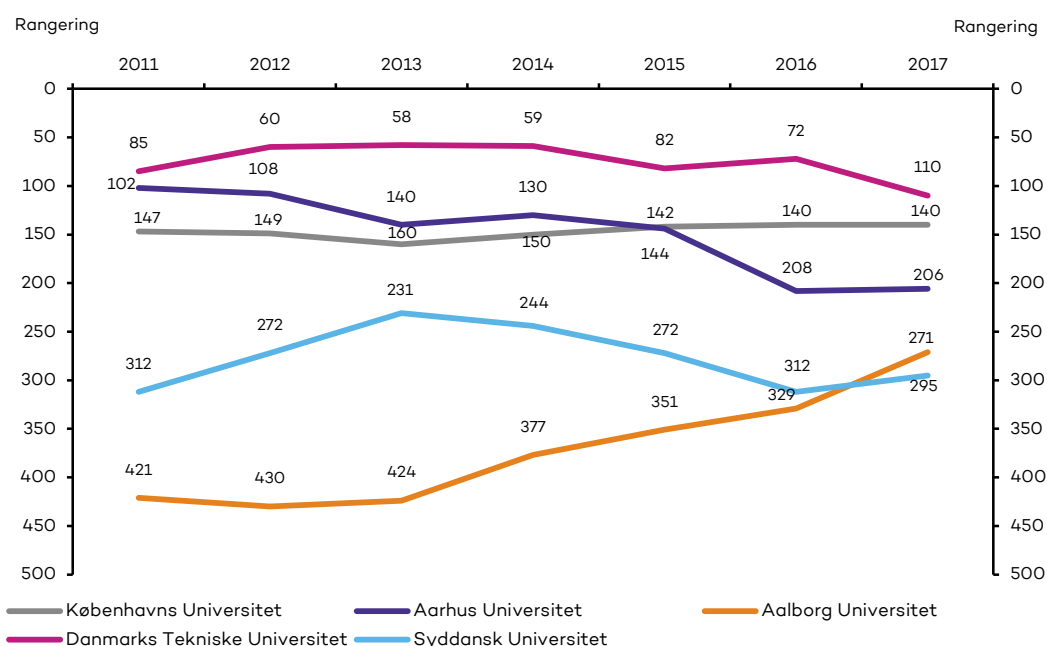
Der indgår i alt 5 danske universiteter på Leiden-ranglisten – Københavns Universitet, Aarhus Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Syddansk Universitet og Aalborg Universitet. Universiteternes placering i et givet år er en afspejling af universiteternes publikationer og citationer fra en tidligere periode. Hvert års score er baseret på publikationer publiceret i en 4-årig periode, mens citationer tælles i et 5 års-vindue. Eksempelvis er universiteternes score i 2017 baseret på en citationsanalyse af publikationer publiceret i perioden 2012-2015, hvor der tælles citationer til udgangen af 2016.

Iblandt de danske universiteter er Danmarks Tekniske Universitet bedst placeret i hele perioden, jf. figur 3.1. Dernæst følger Københavns Universitet på en 140. plads i 2017. Både Aarhus Universitet og Danmarks Tekniske Universitet har siden 2011 oplevet et mindre fald i deres placering på Leiden-ranglisten, hvor Aarhus Universitet er faldet fra en 102. plads til en 206. plads, opgjort på andel af publikationer, der er i blandt top 10 pct. mest citerede publikationer. Omvendt har Syddansk Universitet, Aalborg Universitet og Københavns Universitet forbedret deres position på ranglisten. Særligt Aalborg Universitet har forbedret deres position og er rykket knap 200 pladser højere op ad ranglisten fra 2011 til 2017.

²² For en gennemgang af Leiden ranglistens tidligere metodikker se: <http://www.leidenranking.com/Content/CWTS%20Leiden%20Ranking%202016.pdf>

Figur 3.1

Danske universiteters placering på CWTS Leiden Ranking, 2011-2017



Anm.: Ranglisten er baseret på andelen af universiteternes publikationer i blandt top 10 pct. mest citerede med fraktionaliseret forfatter-tælling.

Kilde: CWTS Leiden Ranking, <http://www.leidenranking.com/ranking/2017/list>.

Udover den primære rangliste er det muligt at rangordne universiteterne inden for følgende 5 fagområder: *biomedical and health sciences*, *life and earth sciences*, *mathematics and computer science*, *physical sciences and engineering*, *social sciences and humanities*. Disse 5 fagområder er konstrueret på baggrund af en algoritmisk analyse, der fordeler individuelle publikationer inden for en eller flere af fagområderne. Denne inddeling adskiller sig fra traditionelle faginddelinger, der som oftest er baseret på en inddeling af tidsskrifter fremfor individuelle publikationer. Universiteterne kan rangordnes efter de samme indikatorer, som er tilfældet ved Leidens primære rangliste. Rangordningen sker også kun på baggrund af kerne-publikationer publiceret i kerne-tidsskrifter, der er indekseret i Web of Science.

Tabel 3.2 giver et overblik over de 5 danske universiteters placering inden for fagområderne, hvor de er sorteret efter andel af publikationer iblandt top 10 pct. citerede publikationer inden for fagområdet.

Det kan ses, at de danske universiteter forskningsmæssigt til en vis grad specialiserer sig inden for forskellige fagområder. Eksempelvis er Aalborg Universitet og Syddansk Universitet relativt tæt placeret på den primære rangliste på en hhv. 271. og 295. plads, mens deres placeringer adskiller sig markant inden for de 5 fagområder. Syddansk Universitet er placeret på en 71. plads inden for *life and earth sciences*, hvor Aalborg er på en 234. plads. Omvendt er Aalborg Universitet det danske universitet med den højeste placering inden for *mathematics and computer science* med en 45. plads imod Syddansk Universitets placering på en 186. plads. Dette illustrerer, at Aalborg Universitet er mere specialiseret inden for fagområdet *mathematics and computer science* end Syd-

dansk Universitet og omvendt for fagområdet *life and earth sciences*. Det skal dog bemærkes, at rangordningerne inden for fagområderne er baseret på et relativt lavt antal publikationer, og de eksakte placeringer skal derfor fortolkes varsomt.

Tabel 3.2

Danske universiteters placering på Leiden-ranglistens fem hovedområder, 2011-2017

Biomedical and Health Sciences	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Københavns Universitet	116	125	104	108	93	91	111
Aarhus Universitet	127	103	145	183	185	219	229
Aalborg Universitet	532	410	488	498	438	418	383
Danmarks Tekniske Universitet	176	189	222	260	247	163	120
Syddansk Universitet	196	206	154	186	221	264	254
Life and Earth Sciences	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Københavns Universitet	219	213	241	195	201	202	187
Aarhus Universitet	127	219	218	148	131	169	139
Aalborg Universitet	220	372	246	255	139	199	234
Danmarks Tekniske Universitet	145	139	86	74	145	97	135
Syddansk Universitet	190	95	53	39	52	63	71
Mathematics and Computer Science	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Københavns Universitet	57	94	359	200	115	80	47
Aarhus Universitet	148	84	314	367	392	365	481
Aalborg Universitet	101	140	184	271	262	109	45
Danmarks Tekniske Universitet	69	81	63	62	221	158	128
Syddansk Universitet	-	-	-	405	245	319	186
Physical Sciences and Engineering	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Københavns Universitet	179	111	146	193	217	243	183
Aarhus Universitet	54	55	60	70	104	210	264
Aalborg Universitet	428	457	416	273	292	318	372
Danmarks Tekniske Universitet	92	69	73	92	91	107	150
Syddansk Universitet	396	294	470	468	478	375	367
Social Sciences and Humanities	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Københavns Universitet	174	225	239	271	220	144	109
Aarhus Universitet	175	88	136	135	109	142	106
Aalborg Universitet	-	294	257	161	264	358	209
Syddansk Universitet	262	313	232	186	195	212	238

Anm.: Leiden-ranglisten benytter fraktioniseret tælling af publikationer med flere forfattere og ekskluderer selv citationer. Et tomt felt illustrer, at universitet ikke indgår i opgørelsen for det givne år.

Kilde: CWTS Leiden Ranking, <http://www.leidenranking.com/information/indicators>.

3.3 Times Higher Education World University Ranking

Times Higher Education (THE) udarbejdes af det britiske tidsskrift *Times Higher Education* og blev første gang publiceret i 2004. Ranglisten blev produceret i samarbejde med *Quacquarelli Symonds* (QS), indtil samarbejdet blev afbrudt i 2009, hvorefter THE ændrede visse elementer i den originale metode, og har siden 2010 offentliggjort deres egen separate rangliste. THE ekskluderer universiteter, som ikke underviser på bachelorniveau eller som har et forskningsoutput på mindre end 1.000 artikler mellem 2011 og 2015 (og mindre end 150 per år). Derudover ekskluderer universiteter, hvis 80 pct. eller mere af deres forsknings – eller undervisningsaktivitet foregår inden for ét af 11 fagområder²³. På den baggrund indgår der 980 universiteter i ranglisten i 2017.

Hvor Leiden-ranglisten anlagde et snævert fokus på forskning i forhold til at rangordne universiteterne fokuserer THE-ranglisten på flere af universiteternes kernefunktioner. THE rangordner universiteterne på baggrund af deres præstationer inden for forskning, undervisning, kommercialisering og internationalisering, jf. tabel 3.3.

Tabel 3.3

Times Higher Education World University Ranking indikatorer

Indikator	Beskrivelse	Vægtning
Undervisning	Omdømme-survey: Akademiske respondenter bliver bedt om at vurdere de 15 bedste institutioner i forhold til kvaliteten af undervisning. I 2017 indgik 10.556 forskere fra 137 lande i survey-undersøgelsen.	15%
	Ratiosen mellem videnskabeligt personale og studerende på universiteterne.	5%
	Ratiosen mellem ph.d'er (doctorates) og studerende på universiteterne.	2%
	Ratiosen mellem ph.d'er (doctorates) og videnskabeligt personale på universiteterne.	6%
	Universiteternes samlede indkomst skaleres i forhold til antal ansatte og normaliseres ift. købekraft.	2%
Forskning	Omdømme-survey: Akademiske respondenter bliver bedt om at vurdere de 15 bedste institutioner i forhold til kvaliteten af forskning. I 2017 indgik 10.556 forskere fra 137 lande i survey-undersøgelsen.	18%
	Forskningsindkomst skaleres i forhold til antal ansatte og normaliseres ift. købekraft.	6%
	Antallet af publikationer i indekserede tidsskrifter i Elsevier's Scopus database (forskningsproduktivitet). Antallet skaleres i forhold til universiteternes størrelse og normaliseres på tværs af fagområder.	6%
Citationer	Antallet af citationer publikationer fra universitetet modtager i et 5 års citationsvindue. Antallet af citationer er normaliseret i forhold til forskellige fagområder.	30%
Internationalisering	Forholdet mellem internationale og nationale studerende.	3%
	Forholdet mellem internationale og nationale undervisere.	3%
	Andelen af publikationer fra universitetet, der er sampubliceret med en international forfatter.	3%
Indtægter fra industrien	Hvor stor en andel af universitets indkomst, der stammer fra industrien.	3%

Kilde: *THE World University Rankings*, <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/methodology-world-university-rankings-2018>.

Som ovenstående tabel viser, benytter THE-ranglisten et relativt stort antal indikatorer til at rangordne universiteterne. Der benyttes samlet set 13 indikatorer til at konstruere

²³ De 11 fagområder er defineret af THE og omfatter: *Arts and humanities, Business and economics, Clinical, pre-clinical and health, Computer science, Engineering and technology, Law, Life sciences, Medicine, Physical sciences, Social sciences*

ranglisten, som er indordnet under ovenstående 5 kategorier. Det særlige for THE-ranglisten er dens brug af en surveyundersøgelse til at vurdere universiteternes om-dømme og kvalitet i forhold til forskning og uddannelse. Surveyundersøgelsen besvares af udvalgte forskere ansat på universiteter på tværs af verden, hvor respondenterne skal rangere de 15 bedste universiteter i forhold til uddannelse og forskning. Resultaterne fra surveyundersøgelsen udgør en 1/3 af universiteternes samlede score. Udover surveyundersøgelsen anlægger THE et relativt stort fokus på gennemslagskraften af universiteterne målt som antal citationer, universiteternes publikationer modtager, der dækker 30 pct. af den samlede score. THE-ranglisten henvender sig både til fagfolk og fremtidige studerende, der søger information om, hvilke universiteter, der tilbyder den højeste undervisningskvalitet.

Fordelen ved THE-ranglisten er dens brede forståelse af universiteterne, hvor det forsøges at indfange markant flere aspekter af universiteternes kernefunktioner end eksempelvis Leiden-ranglisten, der kun fokuserer på universiteternes forskningsfunktion. I THE-ranglisten belønnes universiteterne for at levere et højt niveau af uddannelseskvalitet samt evnen til at kunne tiltrække udenlandske studerende og forskere. Derved forsøger THE i højere grad at rangordne universiteterne på baggrund af alle universitetsfacetter, fremfor blot at fokusere på en enkel funktion. Denne mere brede konceptualisering af universiteternes virke understøttes af den flersidede metodiske tilgang, som THE-ranglisten anlægger, hvor både kvalitative og kvantitative datakilder benyttes til at rangordne universiteterne.

En af ulemperne ved THE-ranglisten er den relativt store vægtning, som surveyundersøgelsen tilkendes i udregningen af universiteternes score. Hverken information om de specifikke respondenter eller resultaterne fra surveyundersøgelsen bliver offentliggjort, hvilket betyder, at det er uvist, hvor mange universiteter respondenterne nævner i surveyundersøgelsen, samt hvordan respondenterne er blevet udvalgt. Selvom de deltagende forskere har mulighed for at nævne 15 universiteter inden for forskning og uddannelse, er det tvivlsomt, hvorvidt de faktisk benytter denne mulighed. Ranglisten er tidligere blevet kritiseret for at tillægge surveyundersøgelsen en for stor betydning for universiteternes samlede score, da mange universiteter formentlig kun nævnes få gange af respondenterne, hvilket betyder, at universiteternes placering er relativt følsomme overfor små udsving i surveyundersøgelsen²⁴.

Endeligt standardiseres flere af indikatorerne for at kunne sammenligne universiteternes score, hvilket yderligere besværliggør en dekomponering af ranglistens resultater. Derfor er de endelige resultater, der ligger til grund for universiteternes placering, relativt ugenomsigtige, og det er svært at vurdere, præcis på hvilke indikatorer universiteterne klarer sig særlig godt²⁵.

Der indgår i alt 7 danske universiteter på THE-ranglisten - Københavns Universitet, Aarhus Universitet, Aalborg Universitet, Syddansk Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Roskilde Universitet og Copenhagen Business School. THE-ranglisten rangordner top 200-universiteter på eksakte placeringer, mens universiteter under top 200 grupperes i brede intervaller, da universiteternes score kun marginalt adskiller sig fra hinanden. Universiteternes placering på THE-ranglisten er baseret på data fra året forinden, således er universiteternes placering i 2018 en afspejling af data indsamlet i 2017. Københavns Universitet og Aarhus Universitet er de to danske universiteter, der er hø-

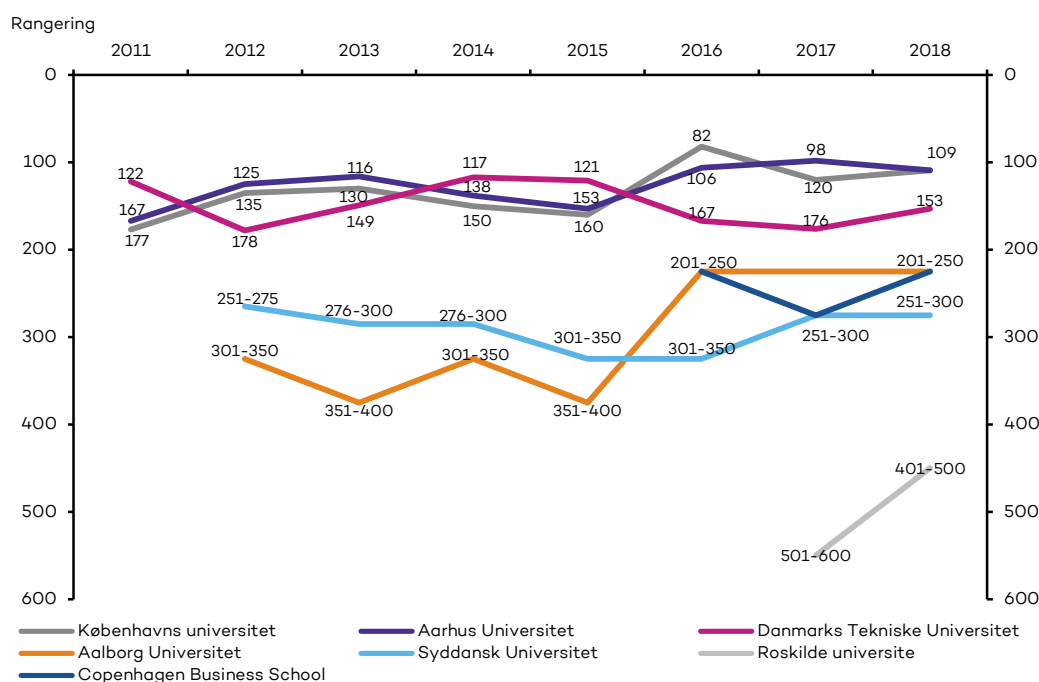
²⁴ NIFU Rapport (2014) *Nordiske universiteter og internationale universitetsrangeringer*, 61

²⁵ NIFU Rapport (2014) *Nordiske universiteter og internationale universitetsrangeringer*, 61

jest placeret, jf. figur 3.2. I hele perioden har Danmarks Tekniske Universitet, Aarhus Universitet og Københavns Universitet været placeret i top 200 på ranglisten. I 2012 bliver både Syddansk Universitet og Aalborg Universitet for første gang inddraget i THE-ranglisten. Roskilde Universitet og Copenhagen Business School bliver inkluderet i ranglisten for første gang hhv. i 2016 og 2017. Roskilde Universitet har derved kun været inkluderet på ranglisten i to år, men har i denne periode forbedret deres placering med omkring 100 pladser. Generelt er de danske universiteters placering på ranglisten blevet forbedret fra 2011 til 2018. På nær Danmarks Tekniske Universitet og Syddansk Universitet, der har fastholdt deres placering, er de danske universiteter rykket frem på listen.

Figur 3.2

Danske universiteters placering på THE World University Rankings, 2011-2018



Anm.: Universiteterne er rangordnet efter deres samlede score.

Kilde: THE World University Rankings, https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats.

Udover den primære rangliste er det muligt at nedbryde universiteternes placering inden for 11 fagområder²⁶. Fagområdeinddelingen er baseret på samme indikatorer som den primære rangliste, men vægtes forskelligt inden for de 11 fagområder afhængig af fagområdets karakter. Derudover varierer det mellem fagområder, hvor mange danske universiteter, der inkluderes, og flere af fagområdeinddelingerne er først blevet introduceret i år. Derfor er data for danske universiteters placering inden for fagområderne ikke særlig omfattende, hvorfor disse ikke illustreres i nærværende gennemgang.

²⁶ THE benytter følgende fagområder: Arts and humanities, Business and economics, Clinical, pre-clinical and health, Computer science, Engineering and technology, Law, Life sciences, Medicine, Physical sciences, Social sciences.

3.4 QS World University Ranking

Quacquarelli Symonds (QS) har siden 2010 offentliggjort deres egen selvstændige rangliste, efter samarbejdet med *Times Higher Education* (THE) blev brudt i 2009. QS har til en vis grad videreført den originale metode, som blev benyttet til de tidligere ranglister, QS og THE udgav sammen fra 2004 -2009. I opgørelsen indgår universiteter, som underviser både på bachelor- og kandidatniveau, hvor forsknings – og uddannelsesaktiviteten skal foregå inden for mindst 2 af 5 fagområder defineret af QS²⁷. På den baggrund indgår der samlet 950 universiteter i ranglisten i 2017. QS forsøger ligesom THE-ranglisten at indfange flere af universiteternes kernefunktioner og rangordner universiteterne på baggrund af deres præstationer inden for forskning, internationalisering samt deres alumners præstation på arbejdsmarkedet, jf. tabel 3.4.

Tabel 3.4

QS World University Ranking indikatorer

Indikator	Beskrivelse	Vægtning
Forskning og undervisning	Verdensomfattende survey-undersøgelse, hvor akademikere identificerer de førende institutioner inden for deres felt i forhold til forskning og undervisning. I 2017 indgik over 70.000 respondenter i survey-undersøgelsen.	40%
	Ratioen mellem videnskabeligt personale og studerende på universiteterne.	20%
Arbejdsgivers opfattelse af alumner	Verdensomfattende survey-undersøgelse, hvor arbejdsgivere bedes vurdere hvilke alumner, der er mest kompetente, innovative og effektive. I 2017 indgik der over 30.000 respondenter i survey-undersøgelsen.	10%
Citationer	Antal af citationer, publikationer fra universitet har modtaget i et 5-årscitationsvindue divideret med antallet af ansatte forskere. Antallet af citationer er normaliserede i forhold til fagområder.	20%
Internationalisering	Forholdet mellem internationale og nationale studerende.	5%
	Forholdet mellem internationale og nationale undervisere.	5%

Kilde: QS World Universities Rankings, <https://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings/methodology>

Som det kan ses fra tabellen, adskiller QS-ranglisten sig fra de andre ranglister ved, som den eneste rangliste, at inkludere integrationen og kvaliteten af universiteternes alumner på arbejdsmarkedet. Dette aspekt forsøger QS-ranglisten at indfange ved at benytte en survey-undersøgelse af forskellige arbejdsgivere distribueret iblandt de primære aftagere af universitets alumner. Universiteternes samlede score er primært baseret på to survey-undersøgelser blandt arbejdsgivere og forskere, som står for 50 pct. af universiteternes samlede score. Derved minder QS-ranglisten til en vis udstrækning om THE-ranglisten, der også benytter survey-undersøgelser som primær datakilde. QS-ranglisten er dog baseret på et færre antal indikatorer og et øget fokus på alumners tilknytning til arbejdsmarkedet.

Fordelen ved QS-ranglisten er ligesom THE-ranglisten dens brede fokus på universiteternes forskelligartede kernefunktioner og interaktion med omverden. Ved at benytte

²⁷ QS benytter følgende 5 fagområder: Arts and Humanities, Engineering and Technology, Social Sciences and Management, Natural Sciences og Life Sciences and Medicine

indikatorer, der indfanger de forskellige typer af funktioner, universiteterne varetager, er det muligt at tegne et mere aktuelt billede af universiteternes rolle i samfundet. Særligt interessant er forsøget med at indfange universiteternes vidensspredning igennem survey-undersøgelsen blandt arbejdsgiverne. Dette er et aspekt af universiteternes virke, som ingen af de andre ranglister eksplicit fokuserer på.

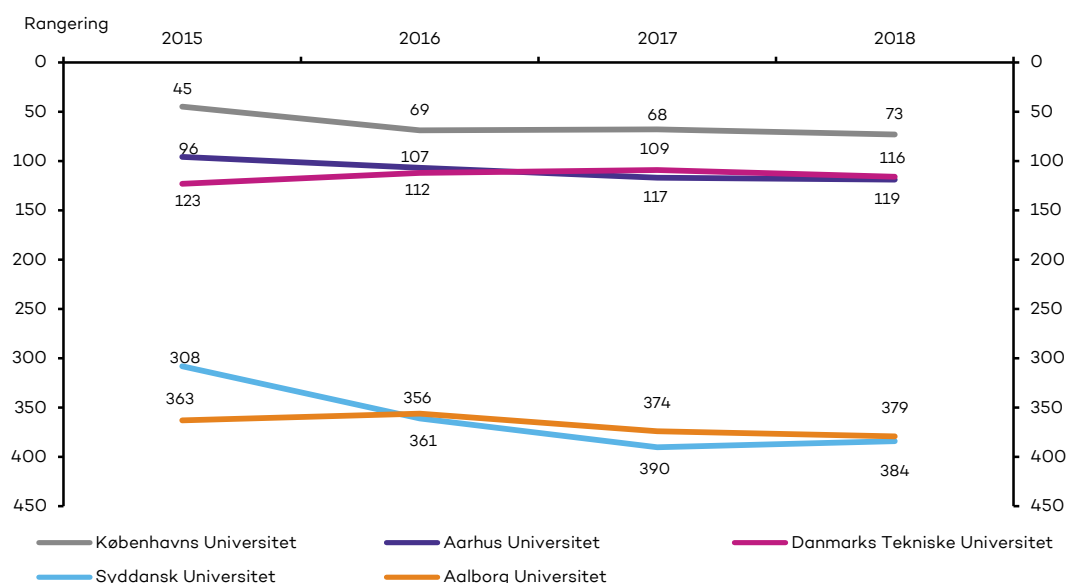
Ulemperne ved QS-ranglisten er til en vis grad sammenfaldende med ulemperne for THE-ranglisten. Der har tidligere været kritik af QS-ranglistens vægtning af survey-undersøgelsen, der udgør 50 pct. af den samlede score. For det første er det uvist, hvilke kriterier respondenterne ligger til grund for deres vurdering af universiteterne i survey-undersøgelsen samtidigt med, at der er risiko for en overrepræsentation af respondenter fra amerikanske universiteter²⁸. Ydermere er det ikke muligt at tilgå respondenternes svar, og derfor vides det ikke, hvor mange gange et givet universitet nævnes blandt respondenterne i survey-undersøgelsen.

Der indgår i alt 5 danske universiteter på QS-ranglisten - Københavns Universitet, Aarhus Universitet, Aalborg Universitet, Syddansk Universitet og Danmarks Tekniske Universitet. QS rangordner top 400-universiteter på eksakte placeringer, imens universiteter over 400 grupperes i brede intervaller. Grundet ændringer i QS-metodik, er det kun universiteternes placering i 2015-2018, der er offentlig tilgængelig. Universiteternes placering på ranglisten er baseret på data fra året forinden således, at universiteternes placering i 2018 er afspejling af data indsamlet i 2017, hvor den bibliometriske analyse er baseret på et 5-årscitationsvindue. Københavns Universitet har ligget i top 100 i hele perioden og er det danske universitet, der er højest placeret på ranglisten. Dernæst følger Aarhus Universitet og Danmarks Tekniske Universitet, som begge har ligget omkring top 100 de seneste år. Endeligt er Syddansk Universitet og Aalborg Universitet placeret lidt længere nede på ranglisten omkring nr. 400. Flere af de danske universiteter er rykket ned af ranglisten i perioden 2015-2018, hvor Københavns Universitet blandt andet er rykket knap 30 pladser ned. I blandt de danske universiteter er det kun Danmarks Tekniske Universitet, der har forbedret deres position i perioden.

²⁸ NordForsk (2011) *Comparing Research at Nordic Universities using Bibliometric Indicators*, 17

Figur 3.3

Danske universiteters placering på QS World Ranking ranglisten, 2015-2018



Anm.: Universiteterne er rangordnet efter deres samlede score

Kilde: QS World Universities Rankings, <https://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings>

Udover den primære rangliste rangordner QS World University Rankings også universiteterne inden for fem hovedområder: *Arts and Humanities*, *Engineering and Technology*, *Social Sciences and Management*, *Natural Sciences* og *Life Sciences and Medicine*. QS rangordner universiteterne inden for fagområderne på baggrund af 4 indikatorer. De første to indikatorer er baseret på survey-undersøgelserne udsendt til forskere og arbejdsgivere. Derudover benyttes citationer per publikation af universitetets publikationer inden for fagområdet. Endeligt udregnes en indikator på baggrund af institutionens samlede h-indeks²⁹. Vægtningen af disse 4 indikatorer varierer fra fagområde til fagområde afhængig af fagområdets karakter³⁰.

Nedenstående tabel illustrerer de danske universiteters placering inden for de fem hovedområder. Generelt kan det ses, at de danske universiteter er specialiseret inden for forskellige fagområder. Inden for *Life Sciences and Medicine* er Københavns Universitet og Aarhus Universitet højt placeret med hhv. en 27. og 58. plads blandt verdens universiteter. Imens er Danmarks Tekniske Universitet og Aalborg Universitet højt placeret inden for *Engineering and Technology*, hvor begge universiteter er blandt top 100 i perioden 2014-2017. Modsat den primære rangliste, hvor Københavns Universitet i perioden 2015-2018 er faldet fra en 45. plads til en 73. plads, jf. figur 3.3, er Københavns Universitets placering inden for 4 af de 5 fagområder faktisk forbedret. Kun inden for *Arts and Humanities* falder Københavns Universitet i perioden, hvilket illustrerer, at metodikken bag fagområdeangivelsen er forskellig fra den primære rangliste.

²⁹ H-indekset er en bibliometrisk indikator, der måler en forskers videnskabelige produktion og gennemslagskraft i én score på baggrund af antal artikler og citationer.

³⁰ For en uddybende gennemgang af metoden bag fagområde vægtningen se: <https://www.topuniversities.com/subject-rankings/methodology>

Tabel 3.5

Danske universiteters placering på QS fem hovedområder, 2014-2017

Arts and Humanities	2014	2015	2016	2017
Københavns Universitet	44	58	58	58
Aarhus Universitet	79	76	92	93
Syddansk Universitet	254	315	315	324
Aalborg Universitet	308	-	372	388
Roskilde Universitet				451-500
Engineering and Technology	2014	2015	2016	2017
Københavns Universitet	141	159	144	132
Aarhus Universitet	128	166	112	105
Danmarks Tekniske Universitet	31	36	46	43
Syddansk Universitet	390	-	-	401-450
Aalborg Universitet	79	71	76	71
Life Sciences and Medicine	2014	2015	2016	2017
Københavns Universitet	33	30	24	27
Aarhus Universitet	74	64	60	58
Danmarks Tekniske Universitet	253	324	263	280
Syddansk Universitet		246	254	266
Aalborg Universitet		-	-	401-450
Natural Science	2014	2015	2016	2017
Københavns Universitet	59	61	54	48
Aarhus Universitet	112	139	95	87
Danmarks Tekniske Universitet	97	130	80	117
Social Sciences	2014	2015	2016	2017
Københavns Universitet	49	57	62	63
Aarhus Universitet	59	62	70	68
Syddansk Universitet	283	268	293	271
Aalborg Universitet	181	215	207	209
Copenhagen Business School	45	38	43	41
Roskilde Universitet	373	-	-	401-450

Anm.: Ikke alle danske universiteter fremkommer indenfor de 5 fagområder, og et tomt felt illustrerer, at universitetet ikke indgår i opgørelsen inden for fagområdet..

Kilde: QS World University Ranking, <https://www.topuniversities.com/subject-rankings/2017>

3.5 The Academic Ranking of World Universities

The Academic Ranking of World Universities – ARWU (Shanghai-ranglisten) er udviklet af Shanghai Jia Ton Universitet og publiceret første gang i 2003. I opgørelsen indgår universiteter, som enten har en nobelprismodtager eller Fields medaljemodtager blandt dets forskere eller alumner, eller har særligt højt citeret forskere tilknyttet universitetet. Hvis universiteternes forskere har udgivet artikler i tidsskrifterne Science eller Nature, eller har mange artikler indekseret i Thomson Reuters Science Citation Index, inkluderes disse også. På den baggrund rangerer ARWU mere end 1.300 universiteter, hvor top 500 offentliggøres på den officielle rangliste. Tabellen nedenfor illustrerer de kriterier, hvor- med ARWU vurderer og rangerer universiteterne. ARWU forsøger ligesom andre af rang- listerne at indfange flere af universiteternes kernefunktioner. Der er blandt andet et mål for undervisningskvalitet, forskningsresultater og kvaliteten af lærerstaben på universi- teterne. Alle disse indikatorer er modsat THE- og QS-ranglisterne udelukkende baseret på kvantitative datakilder.

Tabel 3.6

Academic Ranking indikatorer

Indikator	Beskrivelse	Vægtning
Undervisningskvalitet	Antallet af alumner, der har modtaget enten en Nobelpris eller en Fields medalje.	10%
Kvalitet af lærersta- ben	Antallet af personale ved universitetet, der har modtaget enten en Nobel- pris eller en Fields medalje.	20%
	Højest citeret forskere inden for 21 fagområder.	20%
Forskningsresultater	Antal af publikationer publiceret i Nature og Science.	20%
	Antal af publikationer publiceret i tidsskrifter indekseret i Web of Science.	20%
Institutionsstørrelse	En vægtet score af ovenstående indikatorer divideret med antallet af universitets fuldtidsansatte.	10%

Kilde: Academic Ranking of World Universities, <http://www.shanghairanking.com/ARWU-Methodology-2017.html#2>.

Som det kan ses fra tabellen, adskiller ARWU-ranglisten sig fra de andre ranglister ved som den eneste rangliste, at fokusere på nobelprismodtagere og Fields-medalje mod- tagere iblandt universitets forskere og alumner. Denne indikator benyttes af ARWU- ranglisten til at vurdere både undervisningskvaliteten og kvaliteten af lærerstaben på tværs af universiteterne. Derudover anlægger ARWU-ranglisten modsat de andre rang- lister et specifikt fokus på Nature og Science, hvor antallet af publikationer inden for disse vægter 20 pct. af universiteternes samlede score.

Fordelen ved ARWU-ranglisten er, at den for det første forsøger at vurdere universite- terne på baggrund af flere af deres kernefunktioner. Der er et fokus både på undervis- ningsdelen og forskningsdelen af universiteternes virke. Derudover er metoden bag ARWU-ranglisten relativ gennemsigtig, hvilket betyder det i højere grad end for andre ranglister, er muligt at dekomponere universiteternes score.

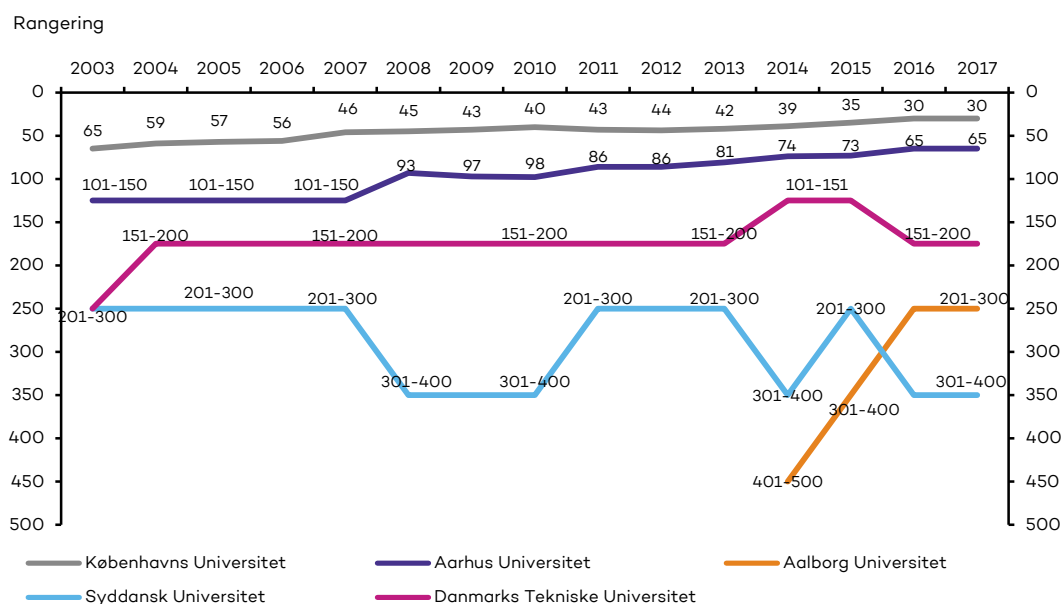
Ulemperne ved ARWU-ranglisten er, at den grundet det relativt store fokus på nobel- prismodtagere og Fields medaljemodtagere har en tendens til at tilgodese ældre univer-

siteter. For at kompensere for dette vægtes pointene således, at der tildeles færre point for Fields medaljer eller nobelpriser, des længere tid siden de er blevet uddelt³¹. Ydermere tilgodeser ranglisten store universiteter, da det absolutte antal af publikationer i Nature og Science samt Web of Science udgør 40 pct. af universiteternes samlede pointscore. I sagens natur vil større universiteter med en større forskerstab tilknyttet publicere flere publikationer end et mindre universitet. ARWU-ranglisten benytter dog en institutionsstørrelses indikatorer, der er en vægtet beregning af de fem ovenstående indikatorer for at imødekomme denne udfordring.

Der indgår i alt 5 danske universiteter på ARWU-ranglisten - Københavns Universitet, Aarhus Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Syddansk Universitet og Aalborg Universitet. Top 100 universiteter rangordnes på en eksakt placering, mens universiteter, der ikke er i blandt top 100 kategoriseres i bredde intervalgrupper. I blandt de danske universiteter er Københavns Universitet bedst placeret, efterfulgt af Aarhus Universitet, jf. figur 3.4. Københavns Universitet har været i blandt de 100 højest placerede universiteter siden 2003, mens Aarhus fra 2008 er rykket op iblandt de 100 højest placerede. Både Aarhus og Københavns universitet har siden 2003 løbende forbedret deres placering på ranglisten, men deres placering har dog været uændret fra 2016 til 2017. Danmarks Tekniske Universitet har på nær enkelte år været placeret i intervallet 151-200, imens Syddansk Universitet har svinget imellem 201-300 og 301-400. I 2014 blev Aalborg Universitet for første gang inddraget i ARWU-ranglisten og ligger i 2017 i intervallet 201-300. Det skal bemærkes, at universiteternes placering i disse brede intervaller skal fortolkes med varsomhed, da det ofte er relativt få point, der adskiller universiteterne.

Figur 3.4

Danske universiteters placering på ARWU, 2003-2017



Anm.: Universiteterne er rangordnet efter deres samlede score.

Kilde: Academic Ranking of World Universities, <http://www.shanghairanking.com/ARWU2017.html>.

³¹ <http://www.shanghairanking.com/ARWU-Methodology-2017.html>.

ARWU har siden 2007 udover den ovenstående primære rangliste, rangordnet universiteterne inden for 5 videnskabelige fagområder, hvor de 200 højest placerede universiteter præsenteres. Derved er det muligt at se, hvorvidt visse universiteter specialiserer sig indenfor særlige fagområder såsom naturvidenskab. Der skelnes mellem følgende videnskabelige fagområder: *Natural Sciences and Mathematics*, *Engineering Technology and Computer Sciences*, *Life and Agriculture Sciences*, *Clinical Medicine and Pharmacy* og *Social Sciences*. Universiteterne rangordnes efter samme indikatorer som i tabel 3.6 blot på fagområdeniveau. Der er dog enkle ændringer i udregningen af universiteternes score. Der indføres en indikator, som måler antallet af publikationer i blandt de førende tidsskrifter indenfor fagområderne, der vægter 25 pct. af den samlede score. Afhængigt af fagområde, er det forskellige tidsskrifter, ARWU-ranglisten benytter i udregningen. Derudover fjernes institutionsstørrelsesindikatoren fra pointsystemet, hvilket yderligere tilgodeser større universiteter. Inden for fagområderne er det kun de 50 højest placerede universiteters placering, der angives, mens resten grupperes i brede intervaller.

Tabel 3.7 giver et overblik over de 5 danske universiteters placering inden for fagområderne. Tabellen illustrerer, at de danske universiteter til en vis udstrækning har forskellige specialiseringsområder. Danmarks Tekniske Universitet er eksempelvis rangeret som nr. 33 indenfor *Engineering Technology and Computer Sciences*. Københavns Universitet er højt placeret indenfor *Natural Sciences and Mathematics*, mens Aarhus Universitet antager en 48. plads indenfor *Social Sciences*.

Tabel 3.7

Danske universiteters placering på ARWU fem hovedområder, 2007-2016

Natural Sciences and Mathematics	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Københavns Universitet	76-110	77-107	53-76	51-75	51-75	51-75	51-75	46	51-75	33
Aarhus Universitet	76-110	77-107	77-101	76-100	-	76-100	76-100	76-100	76-100	101-150
Danmarks Tekniske Universitet	-	-	-	-	-	101-150	151-200	151-200	151-200	-
Engineering-Technology and Computer Sciences	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Aalborg Universitet	-	-	-	-	-	-	-	76-100	76-100	39
Danmarks Tekniske Universitet	51-75	51-75	51-77	52-75	76-100	51-75	51-75	40	38	33
Life and Agriculture Sciences	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Københavns Universitet	77-106	51-75	47	46	51-75	51-75	51-75	43	39	38
Aarhus Universitet	-	-	-	-	-	151-200	151-200	101-150	101-150	76-100
Danmarks Tekniske Universitet	-	-	-	-	-	151-200	151-200	101-150	101-150	101-150
Clinical Medicine and Pharmacy	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Københavns Universitet	76-108	76-107	77-100	76-100	-	101-150	101-150	76-100	76-100	51-75
Aarhus Universitet	-	-	-	-	-	151-200	151-200	101-150	101-150	76-100
Aalborg Universitet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	151-200
Syddansk Universitet	-	-	-	-	76-100	101-150	101-150	101-150	101-150	151-200
Social Sciences	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Københavns Universitet	77-104	77-107	52-75	76-100	76-100	51-75	76-100	76-100	76-100	101-150
Aarhus Universitet	-	-	-	-	76-100	101-150	101-150	76-100	51-75	48

Anm.: Ikke alle danske universiteter fremkommer indenfor de 5 fagområder, og et tomt felt illustrerer, at universitetet ikke indgår i opgørelsen inden for fagområdet

Kilde: Academic Ranking of World Universities, <http://www.shanghairanking.com/ARWU2017.html>.

3.6 Opsummering

Ovenstående gennemgang af de 4 udvalgte ranglister har vist, at der er stor forskel på, hvordan de danske universiteter placerer sig på de forskellige internationale ranglister. De danske universiteters placering varierer mellem at være iblandt de 50 bedste universiteter til at være iblandt de 500-600 bedste universiteter. Derudover er der forskel på, hvor mange af Danmarks universiteter, der indgår på de forskellige ranglister. Dette skyldes blandt andet, at hver enkel rangliste benytter forskellige kriterier i forhold til at udvælge, hvilke universiteter der inkluderes, jf. tabel 3.8. For de fleste af ranglisterne gælder det dog, at universiteterne skal have en vis publiceringsoutput, samt tilbyde undervisning på bachelor- og kandidatniveau. Det skal bemærkes, at universiteter ikke skal tilbyde undervisning for at blive inkluderet på Leidenranglisten, da denne kun fokuserer på universiteternes forskningsprofil.

Tabel 3.8

Oversigt over ranglisternes inklusionskriterier og deltagende universiteter

	Leiden Ranking	THE World University Rankings	QS World Universities Rankings	ARWU
Inklusionskriterier	Universitetet skal publicere mere end 1.000 publikationer over en 4-årig periode i tidsskrifter, der er indekseret i Web of Science. Disse publikationer skal være engelske og være udgivet i kerne-tidsskrifter.	Universitetet skal have undervisning på bachelor- og kandidatniveau. Universitetet må ikke have koncentreret 80 pct. eller af deres forskning – eller undervisningsaktivitet inden for et enkelt fagområde.	Universitetet skal have undervisning på bachelor- og kandidatniveau. Forsknings – og uddannelsesaktiviteten skal foregå inden for mindst 2 af 5 fagområder.	Universiteter, som enten som enten har: en nobelprismodtager eller Fields-medaljemodtager blandt deres forskere eller alumner, eller har særligt højt citerede forskere tilknyttet universitetet. Derudover inkluderes universiteter, der har publiceret i Science eller Nature, eller har publiceret væsentligt i tidsskrifter indekseret i Thomson Reuters Science.
Antal universiteter, der indgår i ranglisten	903 universiteter bedømmes, og samtlige universiteter indgår i ranglisten	980 universiteter bedømmes, og samtlige universiteter indgår i ranglisten	950 universiteter bedømmes, og samtlige universiteter indgår i ranglisten	Mere end 1300 universiteter bedømmes, hvor top 500 indgår i ranglisten.
Danske universiteter, der indgår i ranglisten	Københavns Universitet Aarhus Universitet Danmarks Tekniske Universitet Syddansk Universitet Aalborg Universitet	Københavns Universitet Aarhus Universitet Danmarks Tekniske Universitet Syddansk Universitet Aalborg Universitet Roskilde Universitet Copenhagen Business School	Københavns Universitet Aarhus Universitet Danmarks Tekniske Universitet Syddansk Universitet Aalborg Universitet	Københavns Universitet Aarhus Universitet Danmarks Tekniske Universitet Syddansk Universitet Aalborg Universitet

Kilde: CWTS Leiden Ranking, THE World University Ranking, QS World University Ranking og Academic Ranking of World Universities.

Tabel 3.9 indeholder en opsummering af de 7 danske universiteters placering på de udvalgte internationale universitetsrangelister. Tabellen illustrerer universiteternes place-

ring på de forskellige universitetsranglister primære rangliste og er fra det senest tilgængelige år. Som tabellen tydeligt viser, er der en relativ stor forskel mellem det enkelte universitets placering på tværs af ranglisterne. Eksempelvis er Københavns Universitet rangeret som nr. 30 på ARWU-ranglisten mens de ligger på en 140. plads på Leiden. Det samme billede er gældende for andre af universiteterne, hvor også Aarhus Universitets placering varierer fra en 65. plads til en 206. plads på hhv. ARWU og Leiden ranglisten. Derudover er der forskelle, på hvilket universitet, der er højest placeret inden for de enkelte ranglister. På ARWU ranglisten er Københavns Universitet det højest rangerede danske universitet, mens det på Leiden-ranglisten er Danmarks Tekniske Universitet.

Tabel 3.9

Danske universiteters placering på internationale universitetsranglister, senest tilgængelig år.

	Københavns Universitet	Aarhus Universitet	Danmarks Tekniske Uni- versitet	Syddansk Universitet	Aalborg Universitet	Roskilde Universitet	Copenhagen Business School
ARWU	30	65	151-200	301-400	201-300	-	-
QS World Universities Rankings	73	119	116	384	379	-	-
Leiden Ranking	140	206	110	295	271	-	-
THE World University Rankings	109	109	153	275	225	450	225

Anm.: Data for ARWU er fra år 2017, data for QS er fra år 2018, data fra Leiden er fra 2017 og THE er fra år 2018.

Kilde: CWTS Leiden Ranking, THE World University Ranking, QS World University Ranking og Academic Ranking of World Universities.

Denne variation mellem universiteternes placeringer skyldes i høj grad, at ranglisterne fokuserer på forskellige aspekter af universiteternes kernefunktioner, jf. tabel 3.10. Ranglisterne er inddelt efter i hvor høj grad, de inkluderer indikatorer inden for de tre kernefunktioner i deres samlede rangordning af universiteterne. Hver rangliste benytter forskellige typer af indikatorer til at rangordne universiteterne, og tildeler indikatorerne forskellig vægt i forhold til universiteternes samlede score.

Tabel 3.10

Danske universiteters placering på internationale universitetsranglister, senest tilgængelig år.

	Leiden	ARWU	THE	QS
Forskning				
Uddannelse				
Videnspredning				

Anm.: Farvet felt markerer, at ranglisten inkluderer indikatorer, der indfanger den givne universitetsfunktion. Hvidt felt marker, at ranglisten ikke inddrager indikatorer, der indfanger funktionen, mens et skraveret felt markerer, at ranglisten delvist benytter indikatorer, som indfanger funktionen.

Som tabellen illustrerer, fokuserer Leiden-ranglisten altså kun på universiteternes forskning og inkluderer eksempelvis ikke uddannelse som en del af universiteternes score. De resterende 3 ranglister inkluderer alle forskellige indikatorer, der forsøger at indfange kvaliteten af universiteternes uddannelsesfunktion. Endeligt har særligt QS-ranglisten et fokus på universiteternes vidensspredning. Med vidensspredning forstås, at universiteterne som centrale viden- og kulturbærende institutioner skal udveksle viden og kompetencer med det omgivende samfund. QS-ranglisten fokuserer på, hvordan arbejdsgiverne vurderer kompetencerne af universiteternes alumner i forhold til deres viden og innovation, og har derfor et fokus på universiteternes interaktion med det omgivende samfund. THE-ranglisten har også i mindre udstrækning sit fokus på universiteternes interaktion med omverden, da der inddrages en indikator, der måler andelen af universiteternes indkomst, som stammer fra industrien. Denne indikator vægter dog kun 2,5 pct., jf. tabel 3.3, hvilket er en minimal del af universiteternes samlede score, hvorfor ovenstående felt i tabel 3.9 er skraveret. Generelt kan man sige, at ranglisterne bedst dækker forskningskvalitet, i mindre grad uddannelseskvalitet og i lille grad dækker vidensspredning. På tværs af ranglisterne er det primært indikatorer for forskningskvalitet, der har den største betydning for universiteternes samlede score.

Hver rangliste har jævnfør ovenstående gennemgang visse fordele og ulemper, der skal overvejes ved brug af ranglisterne. Det er i denne sammenhæng relevant at være opmærksom på den forskelligartede metodik, der ligger bag ranglisternes udregning af universiteternes score. Der er forskel på om ranglisterne kun benytter relativt objektive indikatorer i form af eksempelvis bibliometriske indikatorer som Leiden-ranglisten, eller også inkluderer subjektive indikatorer i form af survey-undersøgelser som THE-ranglisten. I denne relation er det også relevant at bemærke, at ranglisterne vægter indikatorerne forskelligt. Eksempelvis vægter antallet af citationer, som publikationer fra universitet har modtaget inden for en 5-årig periode, 20 pct. i QS-ranglisten, mens den samme indikator vægter 30 pct. i THE-ranglisten.

Det er altså relativt problematisk at sammenligne universiteternes placering på tværs af ranglisterne. De forskellige universitetsranglister forsøger som oftest at indfange forskellige elementer af universiteternes kernefunktioner. Derfor er det vigtigt at overveje med hvilket formål, man vil sammenligne universiteterne. De forskellige ranglister er oplagte at benytte ved visse typer af sammenligninger og mindre oplagte i andre tilfælde. Leiden er en oplagt rangliste at benytte, hvis det primære formål er at sammenligne forskellige universiteters forskningsproduktivitet og kvalitet. Det giver dog meget lidt mening at benytte Leiden-ranglisten til at vurdere og sammenligne forskellige universiteters uddannelseskvalitet, eftersom ranglisten kun rangordner universiteterne på baggrund af deres forskningsresultater. Er formålet i stedet at vurdere de forskellige universiteter på baggrund af både deres forskning og uddannelse, er det mere oplagt at benytte en af de tre andre ranglister. Det afgørende aspekt ved brug af internationale ranglister er derfor med hvilket formål, sammenligningen udføres.



Foto: Andrey Armygov

4. Bilag 1 – Metodiske overvejelser

Valg af indikatorer

Det overordnede formål med forskningsbarometeret er at give et bredt funderet billede af den danske forskningsprofil i internationalt perspektiv. Forskningsbarometeret skal således indeholde et bredt udsnit af relevante indikatorer, der både skaber overblik over investeringer i forskning og udvikling samt resultater og gennemslagskraft af forskningen. Det primære kriterium i forhold til udvælgelsen af indikatorer, er muligheden for at lave en international sammenligning. Derudover vægter andre forhold såsom dækningsgraden, tilgængelighed, samt i hvor høj grad indikatoren er intuitiv let forståelig. I enkelte tilfælde, hvor det synes særligt relevant, fremgår en indikator med kun danske tal, og de vil være særligt fremhævet i temabokse.

Dette er den 9. udgave af Forskningsbarometeret, og en række af indikatorerne i nærværende publikation går på tværs af de tidligere publikationer. Det muliggør en sammenligning over tid for flere af de valgte indikatorer. For at muliggøre en fordybelse i forskellige forskningsrelaterede aspekter, vil der dog være indikationer, der kun fremkommer i enkle publikationer og ikke går på tværs af samtlige udgaver af Forskningsbarometeret.

Valg af lande

Igennem Forskningsbarometeret sammenlignes den danske forskningsprofil primært med de resterende OECD-lande på tværs af de centrale indikatorer. Denne afgrænsning er valgt af flere årsager. Først og fremmest er både datakvaliteten og tilgængeligheden for flere af de centrale statistiske indikatorer bedst dækkende for OECD-landene. Derudover er kategoriseringer af fag, brancher og teknologiområder ensartet på tværs af OECD-landene i henhold til Frascati-manualen, hvilket muliggør en international sammenligning. Derudover minder flere af OECD-landenes forskningssystemer i højere grad om det danske, end det er tilfældet for eksempelvis BRIK-landene. I en international sammenligning er det relevant at bemærke, at ingen lande dog er fuldstændige sammenlignelige, da der altid vil være en forskel i opbygningen af landenes forskningssystemer. På trods af denne forskel kan sammenligningerne med OECD-landene stadig bidrage med værdifuld information omkring investeringsniveau, forskningsresultater mm. Enkle steder i Forskningsbarometeret foretages der en mere afgrænset sammenligning mellem den danske forskningsprofil og lande, hvis forskningssystemer i højere grad minder om det danske. Disse lande vil typisk være andre små forskningsintensive lande såsom Sverige, Finland, Island, Belgien og Norge, hvilket gøres for yderligere at kvalificere den danske forskningsprofil i en international kontekst. I afsnittet vedrørende det danske hjemtag af midler fra Horizon 2020, der er EU's rammeprogram for forskning og udvikling, fokuseres kun på EU-medlemslande. Denne afgrænsning er foretaget for at kunne sammenligne Danmarks hjemtag med de resterende EU-medlemslande.

Valg af datakilder

For at afdække den danske forskningsprofil i et internationalt perspektiv benyttes der igennem Forskningsbarometeret flere forskellige internationale databaser. Indikatorerne, der benyttes til at beskrive landenes forsknings- og udviklingsinvesteringer, stammer fra OECD-databasen *Main Science and Technology Indicators* (MSTI). Disse internationale statistikker offentliggøres med en vis forsinkelse, da denne er baseret på de enkelte landes rapportering til OECD. De nyeste internationale FoU-investeringer er fra 2015 for de fleste af landene. Der er dog enkelte lande, såsom Australien, der kun får lavet FoU-statistikker hvert andet år. I de tilfælde, hvor data ikke er til rådighed for 2015, benyttes data for senest tilgængelige år. Gennemgangen af FoU-investeringerne bygger på regnskabstal indsamlet på baggrund af OECD's retningslinjer i Frascati-manualen, hvor FoU-investeringer opgøres der, hvor forskningsaktiviteten udføres. FoU-statistikker for Danmark stammer fra Danmarks Statistik (DST) og er for nyeste dataår angivet som "foreløbige tal". Det betyder, at DST forbeholder sig retten til at korrigere tallene, hvis disse viser sig at være fejlbehæftede. DST benyttes derfor også som datakilde for de danske tal, da DST kan have korrigeret de danske FoU-tal, uden at dette ikke konsekvent er blevet rettet i OECD-databasen.

I denne henseende er det værd at bemærke, at den danske offentlige forskningsindsats opgøres både i budget- og regnskabssammenhæng. Over tid kan man forvente samvariation mellem budgettal og regnskabstal, men opgørelserne vil af flere grunde forventeligt ikke blive identiske. For det første er der forskel på budgetår og regnskabsår, således at forskningsmidler, der er bevilliget i et finansår, forventeligt vil blive forbrugt over flere år. Den regnskabsmæssige opgørelse af forskning udført i et år dækker således over en blanding af midler afsat på nuværende finanslov samt flere forudgående år finanslove. Derudover er der visse udfordringer med at afgrænse forskning og udviklingsarbejde f.eks. i forhold til innovation og forskningsbaseret uddannelse. Opgørelsen for, hvad der falder hhv. inden for og uden for FoU-begrebet, kan være forskellig hos hhv. de bevilligende myndigheder og de forskningsudførende enheder. I enkelte tilfælde kan der, jævnfør regnskabet, være udført mere eller mindre forskning end, hvad der var budgetteret med. Endeligt er det ikke muligt systematisk at korrigere for forskningsmidler, der flytter ind og ud af Danmark. Ifølge OECD's retningslinjer skal forsknings- og udviklingsaktiviteter tælles i det land, hvor de bliver udført, hvilket betyder, at offentlig dansk finansieret forskning, som udføres i udlandet, vil figurere i det offentlige danske forsknings- og udviklingsbudget, men vil ikke forventeligt krone for krone, kunne genfindes i den efterfølgende danske regnskabsmæssige forskningsopgørelse³².

Til at beskrive resultaterne og gennemslagskraften af dansk forskning i et internationalt perspektiv, benyttes bibliometrisk data fra Scopus, der rummer forskningspublikationer fra 8.500 forskningsinstitutioner og 220 lande. Databasen dækker primært fagfællebedømte publiceringskanaler såsom tidsskrifter og andre typer af publiceringskanaler som f.eks. konferencebidrag. Visse publikationsformer såsom monografier og antologibidrag, er dog ikke i ligeså høj grad dækket af Scopus. Derudover skal det bemærkes, at databasen har en bredere dækning af de sundhedsvidenskabelige og natur- og til dels teknisk videnskabelige fagområder end humaniora og samfundsvidenskab, hvilket er en generel udfordring for bibliometriske databaser³³. Scopus er dog den internationale bibliometriske database, der dækker bredest. Dvs. at man i sammenholdning med den an-

³² For en uddybende beskrivelse af forskellen mellem det offentlige forskningsbudget og forskningsregnskab se "Forskningsbarometer 2016"

³³ Se tabel 2.1 for et overblik over Scopus' dækning af dansk forskning udført ved de danske universiteter inden for hovedområderne.

den internationale database *Web of Science* vil kunne finde mere dansk forskningslitteratur³⁴. *Web of Science* har til sammenligning valgt en anden tilgang, nemlig at indekserer de mest indflydelsesrige publikationskanaler (primært tidsskrifter) – dette baseret på, antallet af citationer, som publikationerne opnår. Dette betyder, at gennemslagskraften (feltvægtet citationer per publikation) for Danmark generelt er højere i Scopus (fordi benchmarket er et bredere felt af publikationer også en del med få eller ingen citationer) modsat *Web of Science* (fordi benchmarket her primært vil bestå i publikationer, som er relativt højt citerede). Dette har dog ikke betydning for sammenligneligheden på tværs af lande i de bibliometriske indikatorer, som indgår i årets udgave af forskningsbarometeret. Det har alene betydning forstået sådan, at niveauet for den feltvægtede gennemslagskraft skal fortolkes i sammenhæng med den database, der er benyttet for at udregne tallene.

Flere af de primære bibliometriske indikatorer er baseret på antallet af citationer, som en publikation modtager i en periode efter dens udgivelse. Eksempelvis er den feltvægtede gennemslagskraft og andelen af 10 pct. mest citerede publikationer baseret på en citationsanalyse. Et vigtigt aspekt i denne forbindelse er, at en publikation kan have forfattere fra flere lande. Scopus benytter fuldtælling, således at dansk deltagelse i en publikation tæller som én publikation uagtet antallet af medforfattere. Dette medfører, at summen af antal publikationer fra de forskellige lande vil være større end det samlede antal publikationer. Et andet vigtigt aspekt er, hvorvidt selvcitationer inkluderes eller ekskluderes i citationstællingen. En selvcitation forstås som når en forfatter i en publikation citerer andre publikationer skrevet af forfatteren selv (ofte sammen med andre). Selvcitationer er inkluderet i nærværende publikation, da Scival (analyseværktøjet, der baserer sig på Scopusdata) på landeniveau betragter en citation mellem forfattere fra forskellige danske universiteter som en selvcitation. For at anerkende den faglige og videnskabelige udvikling, der finder sted på tværs af forskningsmiljøer på de danske universiteter, er selvcitationer derfor inkluderet.

E-Corda databasen, der indeholder bevillingsdata for Horizon 2020, der er EU's ramme-program for forskning og udvikling benyttes til at afdække det danske hjemtag af EU-midler. Denne database indeholder både ansøgnings- og bevillingsdata for samtlige ansøgere. Adgangen til denne database er forbeholdt nationale myndigheder og er ikke offentlig tilgængelig. Det er muligt at indhente bevillingsoplysninger for projekter, der har fået tilkendt en bevilling igennem EU's offentlige dataportal *Cordis*³⁵.

I årets udgave af Forskningsbarometeret indgår et temakapitel, der afdækker de danske universiteters placering på flere internationale universitetsranglister. Data for disse ranglister er blevet indhentet direkte fra ranglisternes hjemmeside, da der ikke eksisterer en central database. Dette betyder, at det ikke har været muligt at indhente fuldt dækkende historiske data for samtlige ranglister. Enkelte ranglister såsom *Times Higher Education World Ranking* har skiftet metodik for beregningen af universiteternes samlede score i 2010, og i forlængelse heraf er tidligere års data ikke tilgængelig på den respektive ranglistes hjemmeside. Derved er det ikke muligt at genskabe de danske universiteters placering på denne rangliste tidligere end år 2010.

³⁴ Der indgår 20.929 danske publikationer i *Web of Science Core Collection* imod 23.900 publikationer i Scopus for år 2016. Denne opgørelse baserer sig på artikler, reviews og konferencebidrag.

³⁵ <http://cordis.europa.eu/>

