

A decorative graphic consisting of numerous small squares in various shades of blue, green, and teal. These squares are arranged in a sparse, abstract pattern across the page, with some forming vertical columns and others scattered horizontally. The colors range from dark navy blue to light sky blue and vibrant green.

Viden kender ingen grænser

Danmarks
internationale
videnbalance

Danmarks Forsknings- og
Innovationspolitiske Råd

Publikationen kan hentes på **www.ufm.dk/dfir** eller rekvireres fra
Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råds sekretariat,
e-mail dfir@ufm.dk

Udgivet af Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd
Marts 2020

Uddannelses- og Forskningsministeriet
Børsgade 4
1215 København K

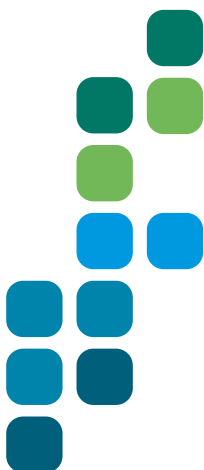
Design og tryk: Rosendahls a/s
Oplag: 300

ISBN 978-87-93807-28-0 Viden kender ingen grænser
- Danmarks internationale videnbalance, tryk, dk

ISBN 978-87-93807-29-7 Viden kender ingen grænser
- Danmarks internationale videnbalance, web, dk

Viden kender ingen grænser

Danmarks
internationale
videnbalance



Indholdsfortegnelse

Forord.....	4
Viden kender ingen grænser. Sammenfatning, konklusioner og anbefalinger	5
Knowledge has no notion of borders. Executive summary, conclusions and recommendations	8
Kapitel 1 Viden kender ingen grænser	11
Kapitel 2 Det er ikke nok at være verdensmester i Danmark	14
Kapitel 3 Konklusioner og anbefalinger	36
Kapitel 4 Baggrund og metode	38
Medlemmer af Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd i 2019	43
Referencer	44
Noter	47



Forord

Viden kender ingen grænser. For den med en lang erfaring inden for forskning kan det lyde som en fortærsket sandhed. Videnskab er om noget international i sit væsen, og viden er til stadighed en vigtigere vare i den globale økonomi. Der er rift om talenter og finansiering.

Aktiv international deltagelse i videnudveksling er en forudsætning for at klare sig i den globale konkurrence. Derfor igangsatte Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd (DFiR) en undersøgelse af, hvordan det står til med denne deltagelse. Er vi attraktive for køb og salg af viden? Er vi attraktive for internationalt talent? Og er der efterspørgsel efter studerende og forskere fra Danmark? Igennem dataopgørelser har DFiR sat sig for at identificere en dansk international videnbalance. Dataindsamlingen viste sig på nogle områder at være udfordrende, men mange af de gennemførte opgørelser giver nye erkendelser og indsigt. En central og overraskende indsigt har været, at rådet ikke har kunnet få sin antagelse om, at dansk forskning og udvikling har et højt niveau af international deltagelse, bekræftet.

Eksempelvis var det en overraskelse, at andelen af udenlandske investeringer i forskning og innovation er under OECD-niveau, og at Danmark som en af de få OECD-lande har en faldende andel af udenlandsk finansiering af forskning og innovation. Også på en række andre centrale indikatorer ligger Danmark relativt lavt. Det undrer.

DFiR har fået afdækket data, men ikke begrundelser for, hvorfor data ser ud, som de gør. Rådet håber, at aktørerne inden for dansk forskning og innovation vil rette fokus på, hvad der kan gøres for at forstå udviklingen. I det omfang der faktisk er grund til bekymring, bør der sættes initiativer i søen, der kan rette op. Umiddelbart ser det ud til, at viden faktisk har grænser, og at vi nok mest er verdensmester i Danmark.

God læselyst



Jens Oddershede

Formand for Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd
Marts 2020

Viden kender ingen grænser. Sammenfatning, konklusioner og anbefalinger

Forskningsbaseret viden, der bliver produceret, finansieret og anvendt i verden, er støt stigende. Den globale prioritering af viden sker, fordi det er fundamentet for vækst og velstand og derfor bidrager til løsninger på globale udfordringer. Forskning og udvikling (FoU)¹ er tiltagende afhængig af deltagelse i den internationale videnøkonomi. Konkurrencen om at have de stærkeste og mest innovative forskningsmiljøer i Danmark er international. Danske miljøer skal indgå i udveksling med stærke internationale miljøer om attraktiv viden, dygtige mennesker og økonomiske ressourcer, hvis de skal klare sig i denne konkurrence.

DFiR satte sig derfor for at undersøge, hvordan det står til med dansk FoU's internationale interaktion. Antagelsen var, at den måtte være høj i betragtning af, at Danmark er en lille, åben og højtudviklet økonomi med en stærk FoU-base og et højt FoU-investeringsniveau.

På opdrag af DFiR identificerede konsulentfirmaet Højbjerg Brauer Schultz (HBS) otte indikatorer for videntransaktioner på tværs af grænser. DFiR's intention med at udvælge disse var at udarbejde en videnbalance, der beskriver viden, der kommer ind i Danmark og viden, der forlader Danmark. Bevægelser af viden blev konkretiseret som økonomiske ressourcer knyttet til viden, der bevæger sig på tværs af grænser, international mobilitet af videnarbejdere og studerende samt samarbejder. Netop fokus på bevægelserne af viden har haft rådets fokus. Det giver et indtryk af, hvordan dansk FoU interagerer med omverdenen. Hurtigt konstaterede DFiR, at der ikke er tilgængelig data, der kan give et retvisende billede af en sådan videnbalance. Opgørelserne giver dog alligevel interessant indsigt i videnbevægelser, der ikke hidtil har været centrale i den danske forsknings- og innovationspolitiske debat.

På baggrund af data konstaterer og konkluderer DFiR:

- Det er bekymrende og overraskende, at det ser ud til, at dansk interaktion med det internationale vidensamfund er relativ lav. Særlig taget i betragtning, at Danmark er en lille åben økonomi med en i international sammenhæng meget stærk FoU-base.



- Over tid er væksten af dansk videnudveksling svagere end OECD-gennemsnittet og en række andre små, stærke og åbne økonomier. Vi bliver overhalet inden om.
- Det relativt lave og faldende niveau af udenlandsk FoU-finansiering til Danmark og i særlig grad til erhvervslivet, er bekymrende.
- Danmarks Statistik har siden 2014 ikke opgjort danske virksomheders køb af FoU i udlandet. Det er vigtigt at følge sammenlignelige opgørelser om viden både ind i Danmark og ud ad Danmark. Balancen kan være en indikation for, om dansk forskning har tilstrækkelig kvalitet og relevans.
- Regulering virker. Der hvor internationalisering er indbagt som en almindelig rammebetingelse, sker det. Danske ph.d.-studerende tager i højere grad end OECD-gennemsnittet på midlertidige udenlandske ophold.

På baggrund af data, analyse og konklusioner anbefaler DFIR:

Det er et fælles nationalt ansvar at styrke dansk FoU's internationale position igennem aktiv international deltagelse:

- På udvalgte områder, hvor Danmark på basis af DFIR's indledende analyse i særlig grad har et faldende niveau af internationalisering, bør der iværksættes et udredningsarbejde for at afdække grundene herfor.
- Der er behov for en samlet indsats for, hvordan man styrker videnudveksling med udlandet. Det er et fælles ansvar, som mange aktører i dag ikke har tilstrækkeligt fokus på.
- Danmarks Statistik bør genoptage registrering af køb og salg af FoU-ydelser, således at udenlandske FoU-investeringer i Danmark kan sammenholdes med danske FoU-investeringer i udlandet.
- Incitamentsstrukturer virker. I udviklingen af nationale regler og rammer for dansk forskning, innovation og videregående uddannelser, bør

der være indarbejdet elementer af internationalisering, hvor præmissen skal være, at internationalisering er middel til at opnå kvalitet, relevans og værdifulde netværk.



Knowledge has no notion of borders. Executive summary, conclusions and recommendations

Science-based knowledge - produced, funded and applied - is increasingly growing on a global scale. This is due to the fact that knowledge is the foundation of growth and prosperity, thus contributing solutions to global challenges. Research and Development (R&D) are increasingly dependent on interaction in the global economy. Competition to have the strongest and most innovative research environments is international. If Denmark is to keep abreast continuously in the global competition, Danish research must interact with the best international research environments for high-quality knowledge, highly skilled people and R&D funding.

The Danish Council for Research and Innovation Policy (DFiR) set out to examine the state of international Danish R&D interaction. The preconception of the Council was that it would be at a very high level, taking into consideration the fact that Denmark is a small, open and highly developed economy with a strong R&D base as well as a high level of R&D investment.

On behalf of DFiR, the consultancy group Højbjerg Brauer Schultz has identified eight indicators for cross-border knowledge transaction. On the basis of a set of indicators measuring Denmark's import and export of knowledge, the Council aimed to develop Denmark's balance of knowledge. Knowledge is defined as "financial resources related to R&D coming into or leaving Denmark" and "international mobility of knowledge workers (scientists, PhD students and university students)". The Council pinpointed that the focus should be on the cross-border knowledge transaction. This transaction indicates the ability of Danish R&D to interact with the rest of the world. DFiR quickly learned that the requested data does not exist to a sufficient quality to provide a true and fair picture of the situation. However, data does give us insight into cross-border knowledge transactions, which has not been the focus of the Danish R&D policy until now.

On the basis of data and analyses, DFiR concludes that

- It is worrying as well as surprising that the level of Danish interaction in the international knowledge economy appears to be relatively low. This is especially the case considering that Denmark has a small, open and highly developed economy and, by international comparison, a very strong R&D base.
- Over a period of time, the growth of Danish cross-border knowledge interaction is becoming weaker, compared to the OECD average growth and a number of other small, strong and open economies. We are falling behind.
- The relatively low and decreasing level of international R&D investment in Denmark and especially in Danish enterprises should lead to serious consideration.
- Statistics Denmark has not published data for Danish companies' international purchase of R&D since 2014. It is important to be able to follow comparable indicators of the cross-border transactions into Denmark and out of Denmark. Such a balance can be an indicator for understanding whether Danish R&D has sufficient quality and relevance.
- Regulation works. Where demands for internationalisation are incorporated into the general framework conditions for Danish R&D, there is a high level of internationalisation. More PhD students from Denmark receive part of their PhD training abroad than is the case for the average OECD PhD students.

On the basis of data and analyses, DFiR recommends that

It is a common national responsibility to strengthen the international position of Danish R&D through active international participation:

- There is a need to assess and investigate why – within areas of importance – Denmark experiences a decreasing level of cross-border R&D interaction, as pinpointed in DFiR's initial analysis.

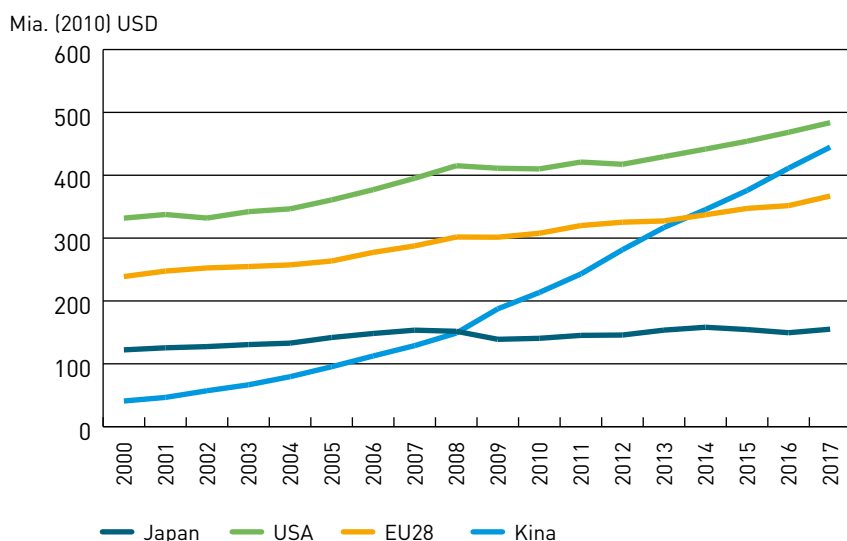


- There is a need for a concerted effort in order to strengthen cross-border knowledge exchange. It is a common responsibility to which many players of Danish R&D and society do not pay sufficient attention.
- Statistics Denmark should resume registering and publishing data for the purchase and sale of R&D services between Denmark and abroad. This should allow for the comparison of international R&D investment into Denmark with Danish R&D investment abroad.
- Incentives work. When developing national rules and regulations for Danish R&D and higher education, elements of internationalisation should be incorporated. It must be the premise that internationalisation is a means of gaining quality, relevance and highly valued networks.

Kapitel 1. Viden kender ingen grænser

Omfanget af forskningsbaseret, eller videnskabelig viden (FoU), der bliver produceret, finansieret og anvendt i verden, er støt stigende. Det er en mangeårig trend. Den globale prioritering af viden sker, fordi det er fundamentet for vækst og velstand og derfor bidrager til løsninger på globale udfordringer. Nogle steder er væksten i investeringer i forskning og videnskab kraftig, andre steder er væksten mindre. Nogle steder er indsatsen for at udvikle ny viden fokuseret i den offentlige sektor, andre steder er den privat drevet. Men som overordnet global trend er udviklingen af viden i markant vækst på stort set alle parametre, og viden bliver i tiltagende grad efterspurgt, udvekslet og handlet. Ser man på den globale udvikling i finansiering af viden, ses trenden i forskelligt omfang.

Figur 1 Udviklingen i offentlige og private investeringer i FoU 2000 - 2017



Kilde: OECD, Science, Technology and R&D Statistics

Anm.: US dollars i 2010 priser

Viden er i særlig grad velegnet til at blive handlet og udvekslet internationalt. I århundrede har videnskaben udviklet internationalt anerkendte normer, der baserer sig på et fælles, internationalt sprog og regelsæt.



Eksempelvis er der en forholdsvis ens international forståelse af, hvordan man bedømmer kvalitet af videnskabelige arbejder, hvad et universitet er, hvad forskningsbaseret universitetsuddannelse er osv. Det bidrager til, at virksomheder og universiteter relativt let kan søge og handle viden på tværs af grænser.

Det internationale vidensamfund er en markedsplads, hvor man handler med hinanden. Hvis man gerne vil købe viden med hjem, skal man medbringe noget tilsvarende værdifuldt hjemmefra. De bedste får den centrale placering på markedspladsen.

Viden som centralt element i det globale samarbejde vil stige i årene fremover, da klimaudfordringer og grøn omstilling forudsætter mere forskning og innovation. Den grønne dagsorden kan ikke løftes nationalt. Der er åbenlyse fordele ved et godt internationalt samarbejde i forhold til bedre kvalitet og adgang til netværk, men international deltagelse bidrager også med mangfoldighed af erfaringer, videnbaser, opfattelser og kulturkompetencer. Det vil blive en nødvendighed for at komme i mål med den grønne dagsorden. Viden skal omsættes i løsninger og teknologier, der anvendes på tværs af kulturer og grænser. På det grønne område står dansk FoU stærkt og har derfor et godt udgangspunkt som attraktiv international samarbejdspartner.

Hvordan ser det så ud med dansk deltagelse i det internationale vidensamfund?

Hvilken betydning har international deltagelse for Danmark? Er det de vigtigste elementer af international deltagelse, vi prioriterer? Eller er der områder på det forsknings- og innovationspolitiske landkort, som slet ikke er i fokus, men som reelt har stor betydning for Danmark og dansk deltagelse i det internationale vidensamfund?

Det er spørgsmål, som lå til grund for, at DFIR igangsatte sit projekt om en internationale videnbalance. Med inspiration fra nationaløkonomiens terminologi med en handelsbalance satte rådet sig for at få et overblik over, hvordan Danmark deltager i det internationale vidensamfund; altså hvor

meget og hvilken form for viden, der kommer til Danmark fra international side, og hvor meget og hvilken form for viden der forlader Danmark. Netop bevægelsen af viden på tværs af grænser er det, som rådet ville afdække. Bevægelser, der indikerer, om dansk FoU på den internationale scene har en konkurrencedygtighed i forhold til andre, og hvorvidt dansk FoU er tilstrækkelig attraktiv for samarbejder. Der er således væsentlige elementer af en internationaliseringsdagsorden, der ikke indgår i projektet. Konkret betyder det eksempelvis, at den FoU som udenlandske virksomheder i Danmark udfører, tæller som dansk udført FoU og ikke indgår i nærværende analyse af international FoU-interaktion.

DFiR besluttede at udvælge et sæt indikatorer for at opgøre videnbevægelser med henblik på at undersøge denne videnbalance.

Det viste sig at være vanskeligt at få et klart billede af, hvordan Danmark videninteragerer med omverdenen. Forsøget bliver kun så godt, som internationale tilgængelige makrodata tillader. Der findes ikke tilgængelige data, der kan give en komplet afdækning af en sådan videnbalance. Nogle steder er der eksempelvis kun opgørelser for den offentlige FoU. Nogle opgørelser giver alene viden om den ene retning i videnbevægelser, typisk fra omverdenen ind i Danmark. I det hele taget er det vanskeligt at finde sammenlignelige indikatorer. Dette til trods er det dog lykkedes DFiR at uddrage nogle interessante konklusioner fra de frembragte data.

DFiR konkretiserede projektet i tre områder med videnbevægelser:

- a) Økonomiske ressourcer som i køb, salg og finansiering af FoU,
- b) Menneskelige ressourcer som i mobilitet af personer, der beskæftiger sig med FoU,
- c) Samarbejder som i international interaktion, hvor der ikke nødvendigvis sker en målbar videntransaktion på tværs af grænser.

HBS har bistået DFiR med at identificere de anvendte indikatorer.² For en nærmere redegørelse af, hvordan viden er opgjørt, hvordan undersøgelsen er gennemført, herunder de udvalgte indikatorer henvises til kapitel 4 Baggrund og metode samt til bilag til nærværende rapport.³



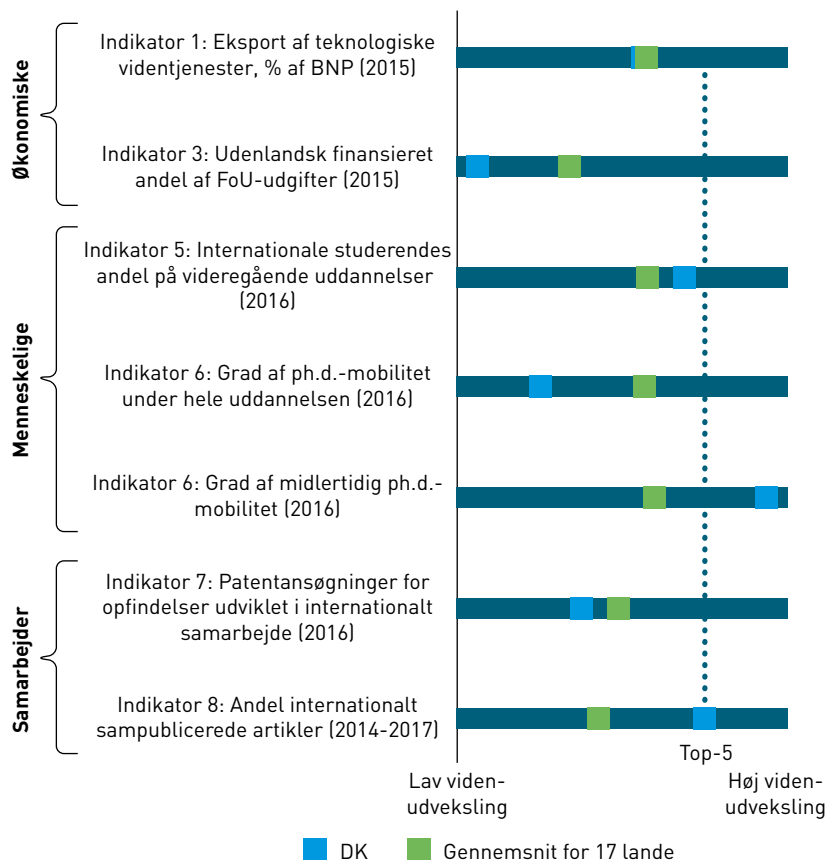
Kapitel 2. Det er ikke nok at være verdensmester i Danmark

Da DFIR påbegyndte projektet med en international videnbalance, var det rådets antagelse, at Danmark som en lille åben økonomi med en meget stærk videnbase ville have et højt niveau af international interaktion på alle målte parametre. Det viste sig ikke at holde stik.

Dansk FoU står stærkt i international sammenhæng. Det er efterhånden veldokumenteret.⁴ Vi er blevet vant til at finde os selv i toppen af tabellerne og se os som en nøglespiller i den internationale FoU-verden. Vi har viden i verdensklasse, og vi er verdensmestre i viden.⁵ Dermed følger naturligvis også en aktiv understøttelse af international deltagelse. I særlig grad har der været politisk opmærksomhed på dansk hjemtag fra EU's rammeprogram for forskning og innovation, international deltagelse og finansiering af FoU-infrastrukturer, herunder ESS i Lund, etablering af det danske universitetscenter i Kina og etableringen af danske innovationscentre i internationale strategiske hotspots.

Resultatet af HBS's gennemgang af dansk deltagelse i det internationale vidensamfund var derfor overraskende for DFIR. Dansk forskning og innovation interagerer internationalt i relativt mindre omfang, end rådet havde forventet. På en række indikatorer ligger Danmark under gennemsnittet af 17 andre OECD-lande, hvilket giver anledning til bekymring vores høje FoU-niveau taget i betragtning. DFIR konstaterede, at vi muligvis ikke er så internationale i Danmark, som vi troede, at vi var.

Figur 2 Danmarks vidensudveksling sammenlignet med 17 OECD-lande



Kilde: Højbjerg Brauer Schultz (a)

Anm.: Dækker de 17 lande, der har tilgængelige data for alle indikatorer. Rangering på baggrund af nyeste data. Gennemsnittene er aritmetiske for andelen af internationale studerende på videregående uddannelser samt for andelen af patentansøgninger, der indgives for opfindelser udviklet i et internationalt samarbejde. Øvrige gennemsnit er vægtede.

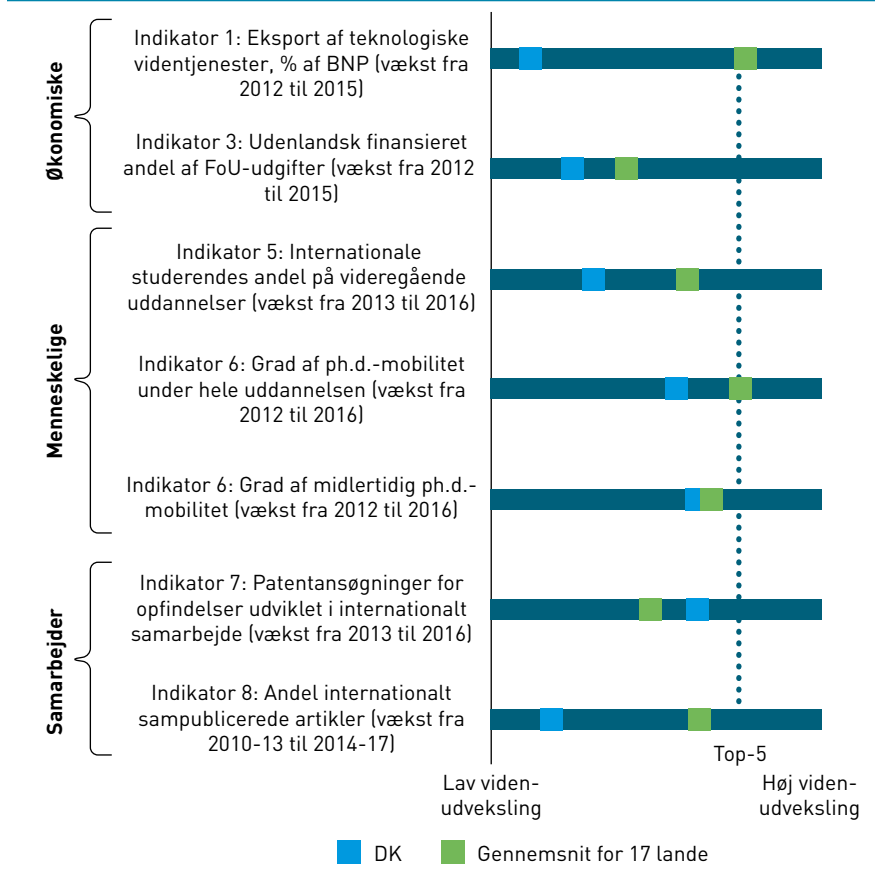


Figur 2 viser Danmarks placering på udvalgte indikatorer. En placering til venstre på bjælken angiver en lav grad af international videnudveksling. Placering til højre på bjælken angiver en høj grad af international videnudveksling. Den stiplede linje indikerer, hvor de fem OECD-lande med det højeste niveau af international videninteraktion er. DFIR finder den lave grad af udenlandsk finansiering af FoU-udgifter (indikator 3) samt graden af ph.d.-mobilitet under hele uddannelsen (indikator 6) sammenlignet med OECD-gennemsnittet særligt bekymrende.

Den næste overraskende observation er udviklingen over tid inden for de samme indikatorer jf. figur 3. Her bemærker rådet, at den danske vækst er relativt lavere end OECD-gennemsnittet. Nu er det naturligvis vanskeligt at have en kraftig vækst, hvis man i forvejen er højt placeret i sammenligning med andre lande, der havde et relativt lavt udgangspunkt. Det kunne eksempelvis gøre sig gældende for indikatoren med internationalt sampublicerede videnskabelige artikler, hvor Danmark i en årrække har ligget højt. Men for andre indikatorer har Danmark ikke dette høje udgangspunkt.

Opgørelser via disse makroindikatorer giver alene en placering. De giver ikke begrundelse for de respektive placeringer. For nogle lande kan netop de opgjorte elementer af international videndeltagelse have været et strategisk sigte, så man har givet særlige og favorable vilkår for at fremme netop dette. Uanset bevæggrunde, ser DFIR imidlertid, at dansk deltagelse i det internationale videnssamfund på udvalgte parametre sakker agterud. Vi bliver overhalet inden om.

Figur 3 Danmarks vækst i vidensudveksling sammenlignet med 17 OECD-lande



Kilde: Højbjerg Brauer Schultz (a)

Anm.: Dækker de 17 lande, der har tilgængelige data for alle indikatorer. Rangering på baggrund af nyeste data. Gennemsnittene er aritmetiske for andelen af internationale studerende på videregående uddannelser samt for andelen af patentansøgninger, der indgives for opfindelser udviklet i et internationalt samarbejde. Øvrige gennemsnit er vægtede.



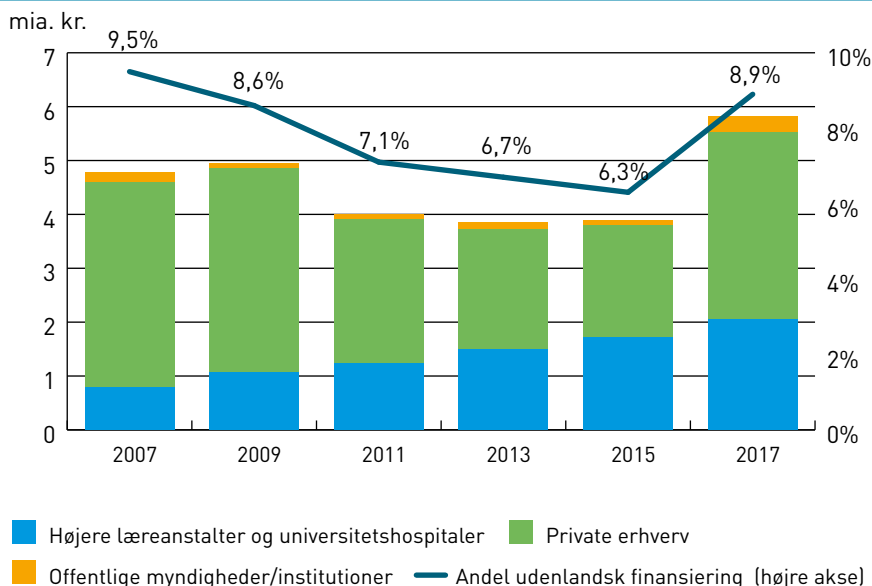
Indsigt fra dataopgørelser

Baggrunden for DFIR's konklusioner og anbefalinger er baseret på observationer fra HBS's analyser. DFIR er bevidst om, at det er nødvendigt at få indsigt i, hvorfor der er vigende dansk international FoU-interaktion og derved, om der er behov for en aktiv indsats for at ændre udviklingen. Indsigt i, hvorfor dansk FoU tilsyneladende klarer sig dårligere end andre små åbne økonomier, kan være afsæt for at sætte retning for at forbedre Danmarks situation og muligheder. DFIR finder, at følgende observationer i særlig grad giver anledning til overvejelser og undersøgelse.

Udenlandsk finansiering af FoU

Finansiering af FoU fra udenlandske kilder dækker såvel FoU-aktiviteter i erhvervslivet samt internationale bevillinger mv. til offentlige og non-profit organisationer i Danmark. I perioden 2007 - 2017 står erhvervslivet som modtager af hovedparten af de FoU-midler, der er kommet til Danmark jf. figur 4. Fra 2007 - 2015 er der samlet set sket et fald i andelen af udenlandsk FoU-investeringer i Danmark. Hvor den offentlige forskning har en støt stigning, er erhvervslivets andel af udenlandsk FoU-investeringer faldet. Kun i den seneste enkelte observation fra 2015 - 2017 er der en stigning i erhvervslivets hjemtag af udenlandsk FoU-investeringer. Spørgsmålet er, om det er en enlig svale eller en ny trend. De tilgængelige data, DFIR har fået adgang til, har desværre ikke kunne afdække dette.

Figur 4 Udenlandske finansierede FoU-udgifter fordelt på sektor samt den udenlandske finansierede andel af alle FoU-udgifter

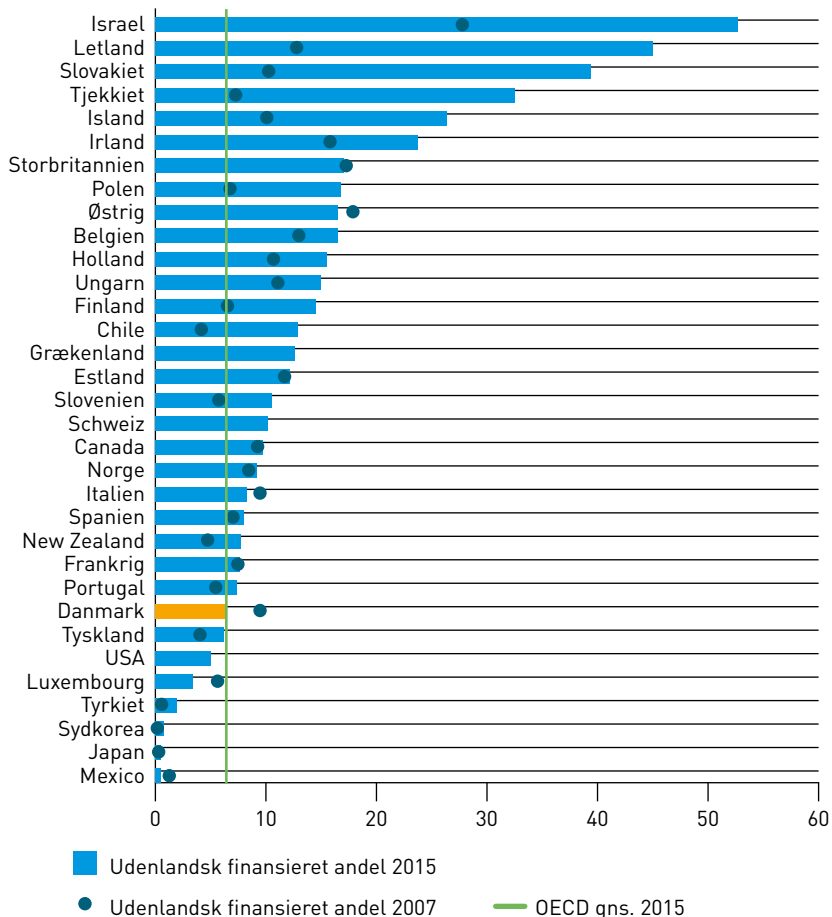


Kilde: Højbjerg Brauer Schultz (a)

Anm.: 2015-priser. Finansiering af private ikke-profitdrevne organisationer er udeladt grundet små beløb.

Sammenligner vi andelen af de samlede FoU-midler i Danmark, der kommer fra udlandet, med resten af OECD, ligger Danmark lavt. Danmark er ydermere et af de få lande, hvor den samlede internationale andel af FoU-finansierede udgifter har været faldende fra 2007 – 2015. Andelen ligger lavere end andre små åbne økonomier i verden som Israel, Irland, Østrig, Holland og Finland, som vi ofte sammenligner os med jf. figur 5.

Figur 5: Udenlandsk finansierede FoU-udgifter som andel af alle FoU-udgifter



Kilde: Højbjerg Brauer Schultz (b)

Anm.: Enkelte lande mangler data for 2007. OECD-gennemsnittet er beregnet som andelen af de 33 OECD-landes totale FoU-udgifter, som er udenlandsk finansieret.

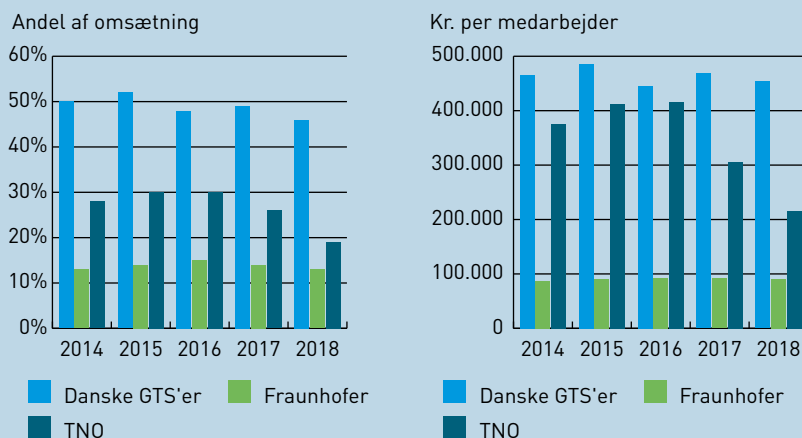
Hvad kan vi lære af dataopgørelserne?

Data giver gennemsnitsbetragtninger, og vi kan ikke få et dækkende billede af balanceforholdet mellem køb og salg af FoU på tværs af grænser. Vi har ikke tilstrækkelig information om danske virksomheders køb af FoU i udlandet. Ud fra tilgængelige data mener DFIR alligevel, at der synes at være behov for en særlig indsats for at understøtte danske FoU-aktive virksomheder i en stærkere international interaktion. Selv om data dækker over såvel aktører med meget højt niveau af international interaktion, som eksempelvis GTS, og aktører der er nationalt orienterede, bør de gennemsnitsberegnete opgørelser påkalde opmærksomhed.

Eksempel – Danske GTS'ers omsætning udgøres i høj grad af udenlandsk omsætning

De danske GTS'er ligger på den samlede omsætning væsentligt over, hvad andre tilsvarende organisationer i Europa gør, når det handler om udenlandsk omsætning. Her er sammenlignet med det tyske system "Fraunhofer-Gesellschaft" og det hollandske TNO "Netherlands Organisation for applied scientific research".

Udenlandsk omsætning som andel af total omsætning og per medarbejder i tre RTO-systemer i Danmark, Tyskland og Holland



Kilde: Højbjerg, Brauer og Schultz (b)



I en årrække har indsatsen for at tiltrække midler fra EU's rammeprogram for forskning og innovation haft politisk fokus. Det er vigtigt, og det danske hjemtag af EU-midler til FoU har da også været stigende. Danske forskere har samlet set hentet en større del af rammeprogrammet, end vi indbetaler – hvilket må siges at være en succes.⁶

DFiR mener imidlertid, at dansk erhvervslivs faldende andele af international FoU-finansiering fra 2007 – 2015 jf. figur 4 såvel som den danske placering i OECD og udviklingen i denne jf. figur 5 kan pege på, at den danske forsknings- og innovationspolitik muligvis har forsømt at prioritere rammebetingelser for at styrke *erhvervslivets* internationale FoU-engagement. Ikke alene i EU-regi, men i det hele taget.

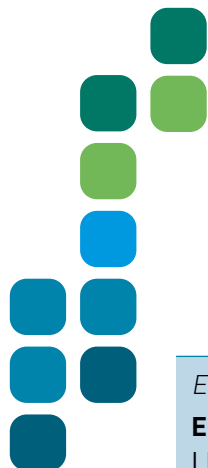
DFiR havde meget gerne haft adgang til sammenlignelige data for, hvor mange penge der købes viden for i udlandet, herunder data for køb af eller investeringer i FoU i allerede etablerede datterselskaber i udlandet. Disse opgørelser har Danmarks Statistik imidlertid ikke opgjort siden 2014, og DFiR har ikke kunnet gennemføre den ønskede sammenligning. DFiR mener, at det er vigtigt at holde øje med et balanceaspekt i internationaliseringsøjemed. Køber virksomheder i Danmark viden fra internationale universiteter og virksomheder, kan det være en god tilgang til et internationalt fodfæste. Det skal dog gerne modsvares af internationale aktørers finansiering af FoU i Danmark. Opstår der et væsentligt mismatch mellem de to finansieringsstrømme, bør det opfattes som en advarsel. Er tendensen både lav grad af international finansiering af dansk FoU og stigende grad af dansk finansiering af international FoU, indikerer det et mismatch mellem kvalitet og relevans af dansk FoU. Internationalt køb af dansk FoU eller investeringer i dansk FoU kan ses som en blåstempling af kvalitet og relevans, og er derfor en væsentlig indikator at holde øje med.

Hvor DFiR's analyse behandler de samlede opgørelser for Danmark, er der flere konkrete eksempler på områder, hvor international videninteraktion står stærkt og er en væsentlig gevinst for det danske samfund. Invest in Denmark er i sin strategi for tiltrækning af udenlandske investeringer 2020 – 2023 opmærksom på dette. Strategien slår fast, at videntunge investe-

ringer er den type investeringer, der har den største afsmittende effekt på dansk økonomi og styrker konkurrenceevnen.⁷

DFiR ser gerne, at der i langt højere grad tages initiativ til en målrettet indsats for at understøtte mange typer internationale FoU-investeringer i Danmark. Men tiltagene skal målrettes det konkrete potentiale for international interaktion.

Er vi allerede havnet i en sådan situation, hvor dansk FoU har manglende kvalitet eller relevans for at blive efterspurgt i udlandet? Det ved vi ikke, og det skal undersøges. På datasiden anser DFiR det som afgørende vigtigt, at Danmarks Statistik fremadrettet genoptager opgørelser for dansk køb af viden i udlandet, så denne videnbalance kan følges. Disse opgørelser bør være tilgængelige, og de bør interessere bredt.

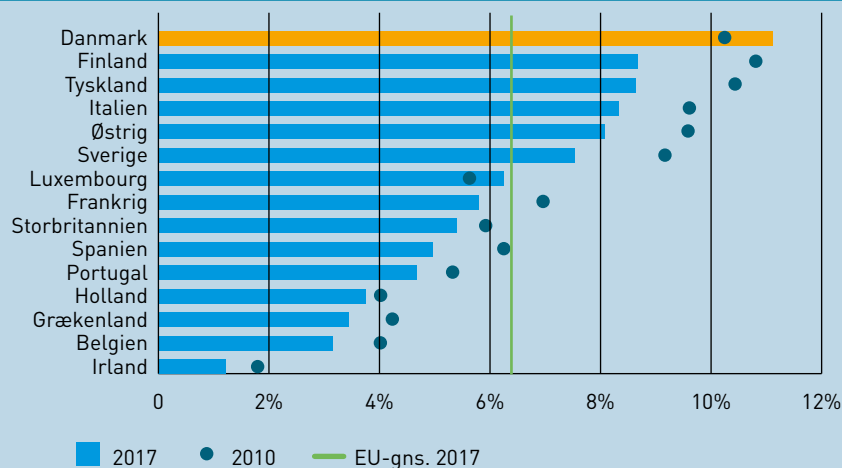


Eksempler – viden som en dansk styrkeposition, der kan udbygges

Energiteknologi

I Danmark har energiteknologi en relativ stor andel af vareeksporten. Andelen har været stigende fra 2010 – 2017, hvilket ikke er tilfældet for en række andre lande. Selv om energiteknologi ikke i Danmark er den største eksportsektor, har Danmark en international fordel, der skal styrkes.

Energiteknologiens andel af total vareeksport i EU15 2010 - 2017

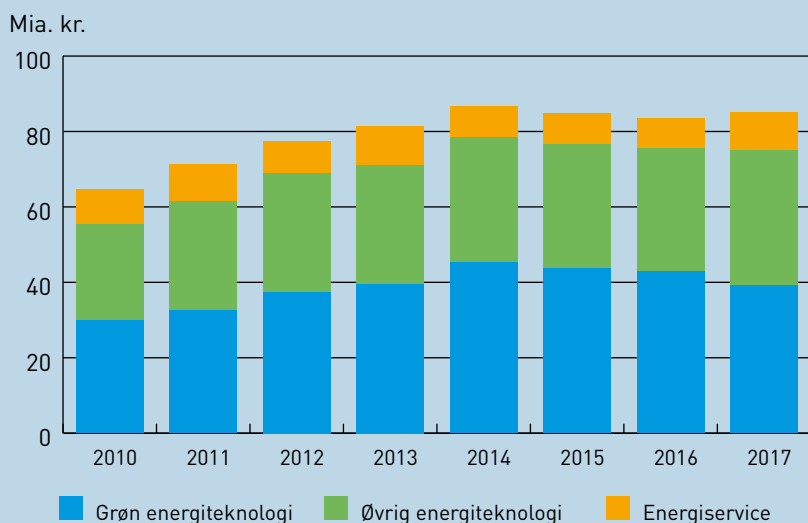


Kilde: Højbjerg Brauer Schultz (2019) (b)

Anm.: Gennemsnittet er et vægtet gennemsnit for EU15-landene. Eksporten er eksklusive boreplatforme. Data er revideret i 2017.

Det er grøn energiteknologi, der i samme periode samlet set har opnået størst vækst.

Danmarks eksport af energiteknologi og- service



Kilde: Højbjerg Brauer Schultz (b)

Anm.: Eksporten er i løbende priser og er eksklusive boreplatforme. Data er revideret i 2018. Eksporten af service på virksomhedsniveau i 2015-2017 er fremskrevet på baggrund af udviklingen i brancernes samlede eksport og andel af serviceeksport.

Life Science

Life Science er en velkendt dansk international styrkeposition, der er baseret på viden og et højt niveau af international videnuudveksling. Den tidligere regering nedsatte et Vækstteam for life science i 2016. Vækstteamet kom i 2017 med anbefalinger til at styrke området yderligere.⁸



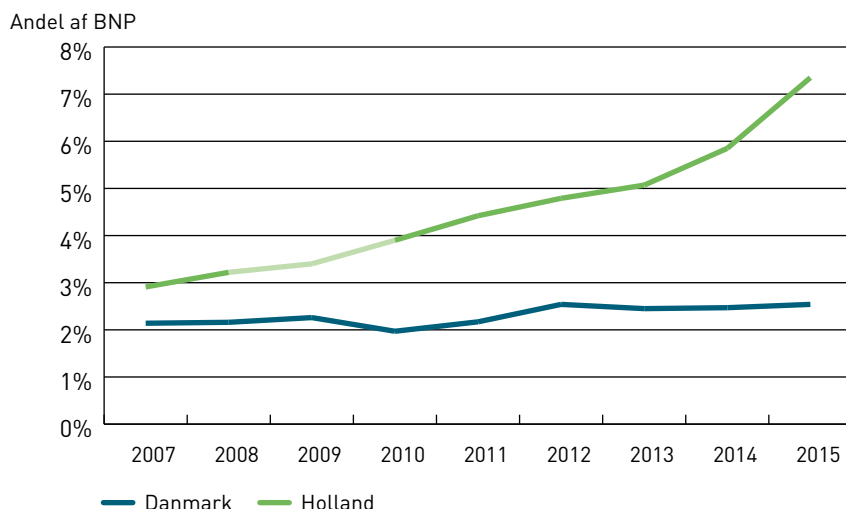
Life science baserer sig i meget høj grad på udvikling af viden. Life science som andel af den samlede danske vareeksport var i 2017 17 % jf. Vækstteam for life science. Her er det endvidere fremført, at lægemidler isoleret set er det eksportområde, der bidrager mest til den samlede positive handelsbalance. Af den samlede omsætning på området afsættes mindre end 2 % i Danmark.⁹ Life science og i særlig grad den internationale interaktion er afgørende vigtig for den danske velstand. Vækstteamet har i forhold til international deltagelse anbefalet, at Danmark skal målrette indsatsen for at tiltrække udenlandske investeringer til dansk life science.

Vi sammenligner os ofte med Holland

I FoU-sammenhæng sammenligner vi ofte Danmark og Holland. De to lande havde i 2007 et tilsvarende niveau af international FoU-finansiering jf. figur 5. Herefter er udviklingen for de to lande gået i hver sin retning. Holland har øget sin adgang til international FoU-finansiering i stort set samme omfang, som Danmark tilsvarende har mistet sin adgang til international FoU-finansiering. I denne sammenligning hæfter DFIR sig ved, at både Danmark og Holland i høj grad evner at tiltrække midler fra EU's rammeprogram for forskning og innovation, og at udviklingen således skal findes andetsteds end i hjemtag af EU-midler.¹⁰ Fra figur 4 ses også, at det danske fald frem til 2015 skyldtes fald i den internationale finansiering af dansk erhvervs FoU-indsats.

Fastholder vi sammenligningen med de to lande, kan vi se, at udviklingen i eksport af videntjenester følger tendensen for den internationale FoU-finansiering. Den hollandske udvikling viser en stigende videninteraktion med verden, hvor den danske stagnerer jf. figur 6. Hvor andelen af eksport af teknologiske videntjenester i 2007 var stort set ens for Holland og Danmark, har Holland siden øget sine eksportandele inden for netop dette område.

Figur 6 Eksport af teknologiske videnstjenster som andel af BNP



Kilde: Højbjerg Brauer Schultz (b)

Anm.: Holland mangler data for 2010.

Sammenligningen med Holland er et bud på et balancecheck. Det samme balancecheck bør gælde for mobile mennesker; studerende, ph.d.-studerende og forskere. Det er vigtigt, at vi har miljøer, der har et godt internationalt niveau, så vi kan tiltrække såvel gode forskere som studerende. Hvis der tilsvarende er en situation, hvor studerende eller forskere fra Danmark ikke er tilstrækkeligt attraktive for udenlandske institutioner, bør det give anledning til eftertanke.

Mobilitet blandt videnarbejdere og studerende

Ser man området "Menneskelige ressourcer", finder rådet anledning til at påpege følgende:

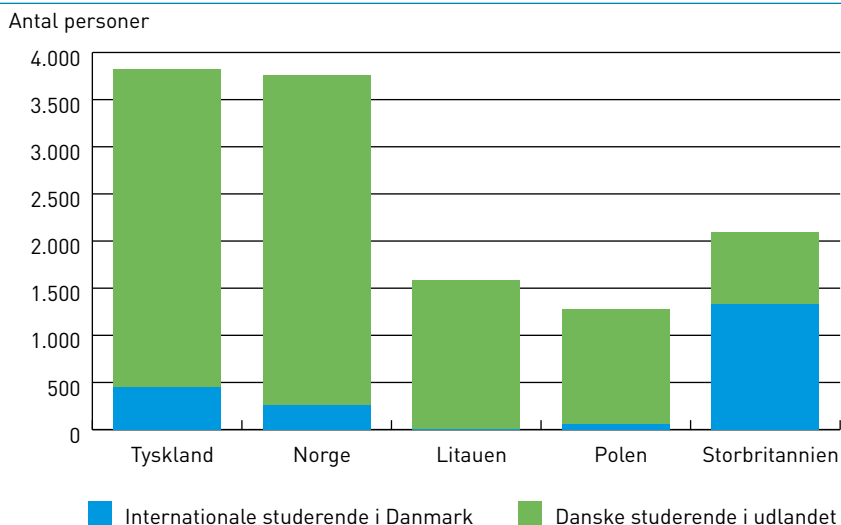
Der er et relativt lavt niveau af danskere, der tager en fuld uddannelse i udlandet, og danskere, der tager en fuld ph.d.-uddannelse i udlandet. Også her kan man gisne om bevæggrundene for disse placeringer, hvor alder på



danske studerende og løn under ph.d.-uddannelse kan være medvirkende forklaringer. Samtidig har vi i Danmark i international sammenhæng meget attraktive muligheder for at få finansiering med til at studere i udlandet. Figur 7 giver et indtryk af studenterbalancen for lande med væsentlig udveksling med Danmark.

Når det kommer til andelen af internationale studerende, befinder Danmark med 11 % internationale studerende sig lidt over OECD-gennemsnittet.¹¹

Figur 7 Danmarks udveksling af internationale studerende med udvalgte lande, 2013-2016 gns.



Kilde: Højbjerg Brauer Schultz (b)

Anm.: Danske studerende i udlandet er internationale studerende i de enkelte lande med Danmark som oprindelsesland. Alle udvalgte lande definerer internationale studerende på baggrund af forrige uddannelse for at sikre sammenlignelighed med den danske opgørelse af internationale studerende.

DFiR er interesseret i at forstå, om der er en sammenhæng med et lavt niveau af udenlandske FoU-investeringer i Danmark og et manglende internationalt udsyn og villighed til at være mobil.

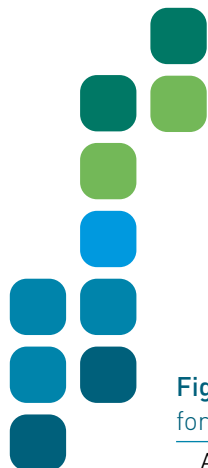
Den lave mobilitet og et manglende internationalt udsyn kan være tidligt grundlagt. Det ses af fig. 2, at ph.d.-studerende fra Danmark i høj grad tager på korte ophold i udlandet (indikator 6), men at få studerende tager hele deres ph.d.-uddannelse i udlandet. Det er positivt, at mange tager på korte ophold i udlandet, men det er også forventeligt, at netop danske ph.d.-studerende har et meget højt niveau af midlertidige ophold i udlandet, fordi det er reguleret i ph.d.-bekendtgørelse, at alle ph.d.-studerende skal have et miljøskifte, gerne internationalt, i løbet af deres forskeruddannelse.¹² DFIR finder dog, at det ville være ønskeligt, at flere ville tage hele eller længerevarende ophold i ph.d.-uddannelsen i udlandet.

DFIR konstaterer derfor, at regulering virker! Skal den nødvendige internationalisering af dansk FoU udvikles, fungerer det godt at indarbejde internationaliseringsaspekter i de almindelige rammebetingelser for dansk forskning, forskningsbaseret uddannelse og innovation. Det er de generelle incitamentsstrukturer, der har den mest gavnlige effekt frem for igennem afkoblede eller selvstændige internationaliseringsinitiativer eller puljer.

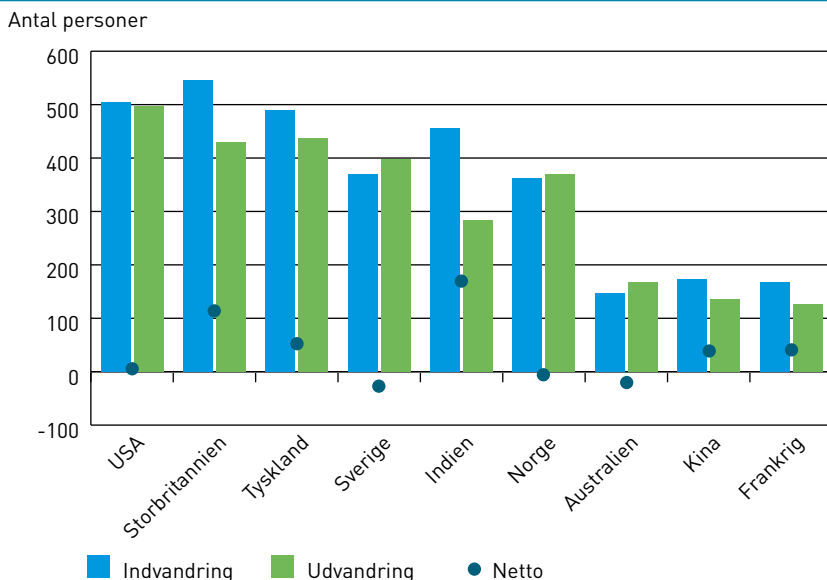
”Ansatte med viden på højeste niveau” er den indikator, der angiver mobilitet af vidensarbejdere.¹³ I perioden 2010 – 2016 er antallet af indvandrede og udvandrede personer med ansættelser i stillinger med viden på højeste niveau steget støt. Hvor omfanget af udvandring frem til 2013 var lidt større end indvandringen, er dette fra 2013 vendt, så indvandring fra denne type medarbejdere nu udgør lidt flere personer end tilsvarende udvandring.

DFIR finder det positivt, at danske virksomheder og forskningsinstitutioner fortsat er attraktive i en international konkurrence om arbejdskraft jf. figur 8. Fra de samtaler, som rådet har haft med såvel virksomheder som forskningsinstitutioner i løbet af projektfasen, har rådet bidt mærke i, hvordan adgang til kvalificeret arbejdskraft inden for visse sektorer, fremhæves som den altovervejende bekymring for at kunne udvikle viden, og for at virksomheder kan nå i mål med ambitionerne.

I forhold til de offentlige forskningsinstitutioner har DFIR i sit projekt om Karrierer i forskningen¹⁴ påpeget vigtigheden af, at stillingsopslag skal være åbne og internationale.



Figur 8 Ind- og udvandring blandt ansatte med viden på højeste niveau fordelt efter destinations- og oprindelsesland, 2016, top 9 lande

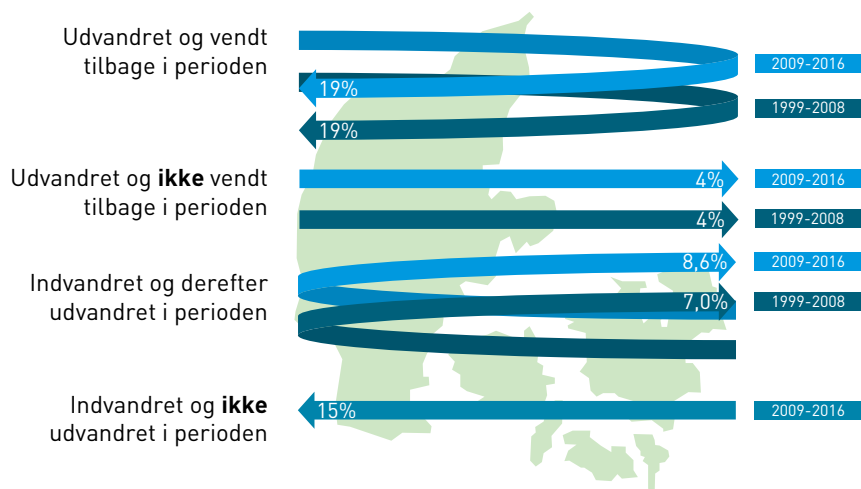


Kilde: Højbjerg Brauer Schultz (b)

Anm.: Antal ansatte opgjort ultimo november. Indvandring opgjort i løbet af det foregående år og udvandring i løbet af det efterfølgende år. Oprindelsesland betegner det land, den indvandrede indvandrer fra. De 9 inkluderede lande udgør top-9 for både ind- og udvandring. Grønland ligger på en 7 plads, men er udeladt her.

Mobilitetsopgørelserne er foretaget på landeskifte per år. Det betyder, at mobile forskere alene tæller det år, de er flyttet. Opgørelserne viser ikke, hvorvidt der er tale om multimobile videnarbejdere. DFIR har i Karrierer i forskningen-projektet fået udarbejdet en opgørelse af mobilitetsbevægelser blandt forskere på danske universiteter. Knap 20 % af de forskere, der udvandrer, vender tilbage til Danmark i løbet af otte til ti år jf. figur 9.¹⁵ Det kunne blandt andet være danske postdocs, der har været i udlandet og vender tilbage. Data fra figur 9 kan derfor ikke sammenlignes med figur 8, da figur 8 indeholder data fra både ansættelser i den offentlige sektor og erhvervslivet.

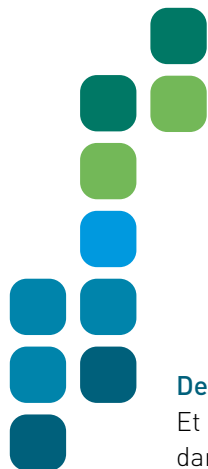
Figur 9 Andelen af international mobilitet for danske universiteters samlede forskerbestand i perioden 1999-2016



Kilde: DFiR "Karrierer i forskningen"

Anm.: De faktiske tal bag opgørelsen viser, at den samlede bestand er mere end tredoblet i perioden. For perioden 1998-2008 er det ikke opgjort, hvor stor andel der indvandrer og ikke udvandrer. Se Styrelse for Forskning og Innovation (2011) for data for perioden 1999-2008.

Ud fra de samlede opgørelser, som HBS har tilvejebragt for DFiR, ser rådet en lavere international deltagelse, end forventningen havde været. Hvorvidt det er de vigtige elementer af international deltagelse, vi prioriterer i Danmark, og hvorvidt der er områder på det forsknings- og innovationspolitiske landkort, som ikke har tilstrækkeligt fokus, mangler vi mere specifik viden om. Generelt er der dog særlig behov for opmærksomhed på at understøtte dansk erhvervslivs internationale FoU-interaktion og til at fremme samspillet i forsknings- og innovationspolitikken, udenrigspolitikken og erhvervspolitikken. Og der er aktuelle tiltag på området.



Den aktuelle kontekst i Danmark

Et internationalt ekspertpanel gennemførte i 2019 et peer review af det danske FoU-system. I afrapporteringen "Ten steps, and a leap forward: taking Danish Innovation to the next level" gav panelet sin analyse af det danske innovationsfremmesystem og hvilke udfordringer, der bør håndteres i forhold til at sikre bedre udnyttelse af den danske forskningsindsats. DFIR anser peer reviewet for grundigt, relevant og nødvendigt for den danske regering at forholde sig til. Rammebetingelserne for det danske innovationsfremmesystem har i høj grad understøttet innovation i dansk kontekst. Panelet pointerer vigtigheden af netop den internationale interaktion.

International linkages for the Danish innovation system

"One of the key aspects of globalisation is the global nature of knowledge. Ideas and codified information are more widely available than ever, and the academic community has become increasingly connected globally.

For innovation, this has profound implications: Innovators can tap into a global pool of knowledge, not 'only' the research and scientific expertise that is available locally. This does not mean that local conditions are any less important – they are still critical in providing insight on how new scientific insights can be used to serve market needs, and in facilitation the process from idea to economically viable offering. It does mean, however, that Danish innovators would be significantly constrained if they would only tap into local knowledge..."

Kilde: EU-Kommissionen: "Peer review of the Danish R&I System – Ten steps, and a leap forward: taking Danish innovation to the next level".

Panelet har påpeget, at den danske FoU-indsats er blevet koncentreret på færre FoU-aktive virksomheder. Denne trend sammenholdt med DFIR's analyse med de faldende internationale FoU-investeringer i Danmark er en uheldig cocktail, som kan medføre sårbarhed for det danske samfund på sigt og i en økonomisk krisesituation blive alvorlig. Og det kan være selvforstærkende. Med færre FoU-aktive virksomheder i Danmark er der færre virksomheder til at modtage internationale FoU-investeringer.

DFiR støtter panelets analyse og vurdering af vigtigheden af international interaktion. Panelet kommer frem til centrale konklusioner, som flugter med DFiR's arbejde i dette og andre projekter. DFiR hæfter sig særligt ved:

-The Danish Innovation Centres achieve integrated action across ministries abroad but lack a coherent dissemination approach in Denmark. In particular there is no systemic rollout of contact points to where innovation is happening, for example in SMEs across the country, innovation networks or cluster organisations
-Young, high-growth innovative companies are perceived as leaving Denmark as they scale, sometimes as the result of foreign acquisitions
-There are a number of foreign investments into Denmark-based research (wind energy, IT) but no sufficiently prioritized strategy to systematically leverage Denmark's research assets by deliberately attracting global R&D centres.¹⁶

Et andet tiltag er Erhvervsfremmebestyrelsens udkast til strategi for decentral erhvervsfremme 2020 – 2023.¹⁷ Her er sigtelinjen at tage udgangspunkt i virksomhedernes behov og lokale vilkår. DFiR konstaterer her en manglende sammenhæng til den vidensbaserede innovation og vidensamfundet, herunder hvad der skal til for at begå sig internationalt samt vejen dertil.

Endelig har Udenrigsministeriet i sin strategi for tiltrækning af udenlandske investeringer 2020 - 2023 sat teknologiske og videntunge investeringer som en strategisk prioritering.¹⁸

I en årrække har innovations- og erhvervsfremmesystemet i Danmark gennemgået justeringer og forandringer. Det er sket løbende og i forbindelse med nationale strategiske initiativer. DFiR gennemgik i forbindelse med sit arbejde om målgrupper for innovationsfremmeindsatsen nogle af disse nationale strategier.¹⁹ Alle strategierne er ambitiøse. De sætter barren og ambitionen højt for, hvordan dansk FoU skal klare sig fremadrettet. Hvor Globaliseringsstrategien fra 2006 har tilsigtet, at Danmark skulle klare sig i den globale konkurrence, er de efterfølgende strategier mere nationalt



rettede. Fokus er på nationale rammebetingelser og en internationaliseringsstilgang med Danmark som omdrejningspunkt. Men dansk forskning og innovation er international og skal foregå i internationale kredsløb. FoU-strategier skal tage udgangspunkt i den globale videnskøkonomi, og hvordan Danmark klarer sig og passer bedst muligt ind i den. Den politiske indsats har særligt været rettet mod den offentlige forskning, med nogle understøttende mekanismer til at sprede forskning til det private erhvervsliv. FoU i erhvervslivet omtales ofte som innovation.

Danmark har for knap 20 år siden tilsluttet sig den såkaldte Barcelona-målsætning. Her har vi forpligtet os til at anvende tre procent af BNP på FoU. Det er blevet operationaliseret som en tredjedel, der skal udføres i den offentlige sektor og totredjedele skal udføres af erhvervslivet. Strategien har i særlig grad været at tune rammerne for forskningen (som noget der foregår i den offentlige sektor) med ordninger til at vidensprede til innovation (der herefter foregår i erhvervslivet). Populært har vi haft en FoU-strategi for den ene procent og ikke for de tre procent. Vi skal blive bedre til at understøtte erhvervslivets videnudvikling og internationale videnkonkurrenceevne.

Vi har over en årrække set, at de statslige midler til FoU stagnerer. Det betyder, at dansk FoU i høj grad er nødt til at sikre vækst fra anden side. I disse år har private fonde i særdeleshed begunstiget dansk forskning med øgede bevillinger. Tilsvarende er det muligt at understøtte såvel offentlige og private forskningsmiljøer igennem offentlig/privat FoU-samarbejde. Og her er det yderligere vigtigt at tiltrække international finansiering til Danmark. Tiltrækker danske virksomheder internationale FoU-investeringer kan disse understøtte offentlig/privat samarbejde i Danmark, og samarbejde med internationale virksomheder giver adgang til nye videnmiljøer, kulturer, markeder mv. En komparativ undersøgelse af virksomheder i nordiske landes succes med EU's rammeprogram for forskning og innovation konkluderer, at særligt virksomhedsstørrelsen har betydning for at opnå EU-finansiering.²⁰ Studiet konkluderer, at man bør understøtte store og veletablerede virksomheder til at indgå i europæiske forsknings-

og innovationsprojekter. Igennem sådanne virksomheders succes er der afsmittende positive effekter på andre dele af dansk FoU.

Det er netop sådanne dobbelte gevinster ved international finansiering, som vi i Danmark bør blive bedre til strategisk at forstå, udnytte og understøtte. Internationale midler – uagtet om de kommer fra EU, virksomheder eller andre FoU-finansierende kilder – tilvejebringer penge til danske miljøer. Men adgangen til internationale netværk, forskningsmiljøer, internationale talenter, kulturer og markeder er om end endnu vigtigere.

Spørgsmålet er, om vi i tilstrækkelig grad drager nytte af disse sidegevinster, når vi indgår i internationale samarbejder, eller om der er for meget kassetænkning i dansk forsknings tilgang til internationalt samarbejde. Er målet for deltagelse i EU's rammeprogram alene et hjemtag, der er større end, hvad vi bidrager med? Eller kan vi blive bedre til at italesætte værdien af adgangen til international videndeltagelse?

Skal såvel den offentlige og private FoU-indsats stå bedre internationalt, bliver det nødvendigt at udvikle en samlet FoU-politik for de tre procent, hvor aktører på tværs bistår med at vende udviklingen i en positiv retning. Hvis de nationale rammebetingelser ikke kan imødekomme dette, er og bliver vi alene verdensmestre i Danmark.

Det er et fælles nationalt ansvar at styrke dansk FoU's internationale position igennem aktiv international deltagelse. DFiR efterspørger et stærkere samarbejde mellem Udenrigsministeriet og Uddannelses- og Forskningsministeriet og foreslår en særlig rolle for de danske innovationscentre og ambassader. Et stærkere samarbejde mellem Uddannelses- og Forskningsministeriet og Erhvervsministeriet for at få flere FoU-aktive virksomheder og vækst i internationale FoU-investeringer i dansk erhvervsliv. Og en FoU-sektor, der bliver skarpere på at afsætte viden og at brande dansk FoU og videnintensive tjenester globalt.



Kapitel 3 Konklusioner og anbefalinger

På baggrund af data og analyser konkluderer DFIR:

- Det er bekymrende og overraskende, at det ser ud til, at dansk interaktion med det internationale vidensamfund er relativ lav. Særligt taget i betragtning at Danmark er en lille åben økonomi med en i international sammenhæng meget stærk FoU-base.
- Over tid er væksten af dansk videnudveksling svagere end OECD-gennemsnittet og en række andre små, stærke og åbne økonomier. Vi bliver overhalet inden om.
- Det relativt lave og faldende niveau af udenlandsk FoU-finansiering til Danmark og i særlig grad til erhvervslivet, er bekymrende.
- Danmarks Statistik har siden 2014 ikke opgjort danske virksomheders køb af FoU i udlandet. Det er vigtigt at følge sammenlignelige opgørelser om viden både ind i Danmark og ud ad Danmark. Balancen kan være en indikation for, om dansk forskning har tilstrækkelig kvalitet og relevans.
- Regulering virker. Der hvor internationalisering er indbagt som en almindelig rammebetingelse, sker det. Danske ph.d.-studerende tager i højere grad end OECD-gennemsnittet på midlertidige udenlandske ophold.

På baggrund af data, analyse og konklusioner anbefaler DFIR:

Det er et fælles nationalt ansvar at styrke dansk FoU's internationale position gennem aktiv international deltagelse:

- På udvalgte områder, hvor Danmark på basis af DFIR's indledende analyse i særlig grad har et faldende niveau af internationalisering bør der iværksættes et udredningsarbejde for at afdække grundene herfor.
- Der er behov for en samlet indsats for, hvordan man styrker videnudveksling med udlandet. Det er et fælles ansvar, som mange aktører i dag ikke har tilstrækkeligt fokus på.

- Danmarks Statistik bør genoptage registrering af køb og salg af FoU-ydelser, således udenlandske FoU-investeringer i Danmark kan sammenholdes med danske FoU-investeringer i udlandet.
- Incitamentsstrukturer virker. I udviklingen af nationale regler og rammer for dansk forskning, innovation og videregående uddannelser, bør der være indarbejdet elementer af internationalisering, hvor præmissen skal være, at internationalisering er middel til at opnå kvalitet, relevans og værdifulde netværk.



Kapitel 4 Baggrund og metode

Formål

I marts 2019 igangsatte DFIR-projektet "Danmarks viden-handelsbalance". Formålet med projektet definerede DFIR som at belyse, analysere og vurdere cirkulationen af viden mellem Danmark og udlandet, herunder at vurdere hvordan dansk forskning og innovation står i den internationale konkurrence. Metoden skulle være at skabe en international opgørelse med balancen af viden – en videnbalance.

Baggrund

Baggrunden for at igangsætte projektet var forankret i en stigende opmærksomhed i rådet på nødvendigheden af en stærk international videnforankring. Den internationale udvikling i nationale forsknings- og innovationspolitikker er i stigende omfang kendetegnet ved at fokusere på afhængighed af deltagelse i den internationale videnøkonomi. Konkurrencen om at have de stærkeste og mest innovative forskningsmiljøer i Danmark er international. Danske miljøer må indgå i udveksling med stærke internationale miljøer om attraktiv viden, dygtige mennesker og økonomiske ressourcer, hvis de skal klare sig i denne konkurrence. Den internationale konkurrence øger dansk FoU-performance, om det så er i virksomheder, universiteter eller andre FoU-organisationer gennem deltagelse i konkurrence og samarbejde. Tre udviklingslinjer udfordrer dansk forskning og innovation i et internationalt perspektiv ifølge OECD's og en række forskeres fremskrivninger. For det første hænger forskning og innovation tættere sammen med økonomisk vækst, hvorfor omfanget af udveksling af viden er en national konkurrence- og vækstparameter. For det andet er regulering og finansiering af forskning og innovation øget og har en betydning for cirkulationen af viden. En videnbalance kan være en indikator for, om Danmark har den rette sammensætning af politiske initiativer og lovgivning på udvalgte områder. For det tredje sker arbejdet med viden i et øget samspil mellem nationale rammer og international praksis og konkurrence, hvorfor udvekslingen er af væsentlig betydning og en videnbalance viser, om den er tilstede.

DFIR identificerede således videntransaktioner på tværs af grænser som en proxy for deltagelse i det internationale vidensamfund. Med dette fokus

er flere væsentlige elementer af internationaliseringsaktiviteter fraværende. For det første opgøres FoU-udgifter i henhold til det land, de er udført. Det betyder, at hvis danske virksomheder etablerer en FoU-aktivitet i udlandet, så vil anvendte indikatorer opgøre udgiften til etablering af faciliteten. De løbende FoU-aktiviteter bliver ikke opgjort som danske, men som FoU-udgifter knyttet til det land, de bliver udført i. På tilsvarende vis bliver FoU udført ved udenlandske virksomheders FoU-afdelinger i Danmark opgjort som FoU udført i DK. For det andet er "menneskelige ressourcer" – mobilitet af videnarbejdere, studerende og ph.d.-studerende opgjort i forhold til bevægelse på tværs af grænser for at studere eller arbejde. Der er eksempelvis ikke opgørelser på, hvorvidt udenlandske studerende forbliver i Danmark efter endt studium.

Metode til at opgøre videnbalance

Rådet identificerede arbejdet med en international videnbalance som adskilt fra internationalisering af dansk FoU, som har en noget bredere tilgang. Sigtelinjen i nærværende projekt har været, at identificere viden, der bevæger sig på tværs af grænser. Rådet identificerede tre hovedkategorier for videnbevægelser:

- a) Økonomiske ressourcer som i køb, salg og finansiering af FoU,
- b) Menneskelige ressourcer som i mobilitet af personer, der beskæftiger sig med FoU,
- c) Samarbejder som i international interaktion, hvor der ikke nødvendigvis sker en målbar videntransaktion på tværs af grænser.

Metoden har været at identificere valide internationale tilgængelige data for at belyse dette. Rådet identificerede en række krav til validiteten og kvaliteten af de indikatorer, der skulle udvælges.

HBS har udført opgaven for DFIR. Første element var at få identificeret anvendelige indikatorer. Til det formål blev der udarbejdet et samlet brutto-indikator-katalog.²¹ HBS vurderede de enkelte indikatorer ud fra kvalitets- og validitetskriterier samt, om man ville have adgang til forløb af data ved at anvende den pågældende indikator. På den baggrund udvalgte DFIR



et sæt indikatorer, der skulle belyse alle tre videnstrømme, og som levede op til kvalitetskriterierne. Udvælgelsen af indikatorerne var vanskelig. Det var ikke muligt at få adgang til de ønskede data, så de fuldt dækkede rammen for videnstrømme, tidsserier og tilstrækkelig kvalitet.

De udvalgte indikatorer, der gennemgående er anvendt i opgørelserne, er:

Udvalg af 8 indikatorer:

1. Den teknologiske handelsbalance
2. Direkte investeringer i FoU-operationer
3. Finansiering af FoU fra udenlandske kilder
4. Mobilitet for ansatte med viden på højeste niveau
5. Mobilitet for internationale studerende
6. Mobilitet for ph.d.-studerende
7. Patentansøgninger for opfindelser udviklet i et internationalt samarbejde
8. Universiteternes sampublicering

Rådet satte sig yderligere for at anvende indikatorerne til at rangordne Danmark i forhold til andre OECD-lande, OECD-gennemsnit og udvalgte lande. Der var ønske om at sammenligne med et mere sammenligneligt land (Holland) og et helt andet type land (USA). Resultatet af de udvalgte landesammenligninger viste, at der er for store metodemæssige udfordringer i sammenligninger mellem Danmark og USA.

Rådet var fra projektstart bevidst om, at der var tale om makrodata, der ville dække over gennemsnitsbetragtninger, og som ikke ville give indsigt i de forskellige forhold, kulturer og styrkepositioner, der findes i forskellige brancher og områder. Rådets antagelse var, at man igennem fokus på konkrete sektorer kunne få viden om og inspiration til at målrette eventuelle initiativer. Derfor identificerede rådet tre cases, hvor dansk FoU står stærkt i forhold til international interaktion. Opdraget til HBS var at gennemføre opgørelser for de tre cases samt få identificeret nogle for de specifikke cases indikatorer, der kunne vise særegenheden for det pågældende område.

De tre områder, som rådet havde udvalgt, var to brancher og et organisationsnetværk:

Life Science

Energiteknologi

GTS-institutterne

I processen viste det sig vanskeligt at gøre brug af data fra de tre cases. En del data var ikke muligt at opgøre case-specifikt, og de særlige indikatorer for cases kom derfor til at fremstå fragmenteret. DFIR har således ikke baseret sine konklusioner og anbefalinger på data fra cases. Data for de tre cases findes i baggrundsrapporten fra Højbjerg Brauer Schultz, og de viser flere elementer af stærk international interaktion.

Projektelementer

Rådet nedsatte en rådsintern arbejdsgruppe til at gennemføre projektet. I tillæg til HBS's dataopgørelser har arbejdsgruppen afholdt møder med repræsentanter fra to af de tre cases (energiteknologi og life science). Møderne bidrog til rådets indsigt i, hvilke elementer af international interaktion, der er væsentlige for de respektive brancher. Et tredje møde om GTS'ernes internationale aktiviteter blev aflyst, da datagrundlaget, der skulle ligge til grund for mødet, ikke bidrog med tilstrækkeligt nye opgørelser til at gennemføre et møde. GTS-organisationen har efterfølgende bistået HBS med sparring og information til case-beskrivelsen.

Elementerne i projektet har været

- Samarbejde med HBS om udvikling af en oversigt over Danmarks internationale videnbalance:
 - a) Indikatorrapport til at vurdere og vælge indikatorer ud fra
 - b) Sammenfatning af resultater
 - c) Baggrundsrapport for Danmarks internationale videnhandelsbalance
- Rundbordssamtaler om videnudveksling indenfor henholdsvis life science og energiteknologi
- Desk research
- Møder med interessenter.



Arbejdsgruppen er:

Søren Bech (Projektansvarlig)

Nickie Spile

Thomas Bech Hansen

Maja Horst

Medlemmer af Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd i 2019

Professor emer **Jens Oddershede**, Syddansk Universitet (formand)

Direktør **Nickie Spile**, Boardmeter (næstformand)

Forskningsdekan **Katrine Krogh Andersen**, Danmarks Tekniske Universitet

Forskningsdirektør **Søren Bech**, Bang & Olufsen A/S

Instituttleder **Anna Haldrup**, Københavns Universitet

Vice President **Thomas Bech Hansen**, Force Technology

Instituttleder **Maja Horst**, Københavns Universitet til 1-9. Herefter professor ved Danmarks Tekniske Universitet

Prodekan **Søren Rud Keiding**, Aarhus Universitet til 1-10. Herefter direktør for Aarhus Institute of Advanced Studies

Head of Talent Programmes **Thomas Sinkjær**, Lundbeckfonden



Referencer

Archibugi, Daniele & Filippetti, Andrea (Ed) (2015). *The Handbook of Global Science, Technology, and Innovation*. Handbooks of Global Policy, Wiley Blackwell

Benner, Mats (2018). *The new global politics of science – Knowledge, Markets and the State*. Edward Elgar Publishing

Børing, Pål; Fevoldsen, Arne Martin; Spjelkavik Michael; Piro, Mark & Fredrik Niclas (2019). *Bringing home the bacon: the relationship between firm characteristics and participation in EU Horizon 2020 projects*. In Applied Economics Letters, DOI: 10.1080/13504851.2019.1696932

Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse (2019). *Udkast til strategi for decentral erhvervsfremme 2020 – 2023*. Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse

Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd (2019). *Innovationsmodne virksomheder (IMV'er) – en ny målgruppe for innovationsfremmeindsatsen*. DFiR

Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd (2019). *Karrierer i forskningen – Sammenhæng og fleksibilitet i forskeres karriereveje*. DFiR

Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd (2016). *Viden i verdensklasse*. DFiR

European Commission (2009). *Drivers of international collaboration in research*

European Science Foundation (2012). *Indicators of Internationalisation for Research Institutions: A new approach*

Europa-Kommissionen (2019). *eCORDA-ansøgningsdatabase af 14-10-2019*. Lokaliseret på: <https://ufm.dk/forskning-og-innovation/statistik-og-analyser/tilskud-til-forskning-og-innovation/eu-s-ram->

meprogram-for-forskning/deltagelse-i-h2020/danmarks-deltagelse-i-h2020-sammenlignet-med-andre-lande-oktober-2019

European Commission (2019). *European Innovation Scoreboard 2019*. EU-Kommissionen. Lokaliseret på: <https://ec.europa.eu/growth/sites/growth/files/infographic-innovation-scoreboard-2019-map-full-size.jpg>

European Commission (2019). *Peer Review of the Danish R&I System – Ten steps, and a leap forward: taking Danish Innovation to the next level*. EU-Kommissionen

Farrugia, Christine A., Lane, Jason E. (2012). *Legitimacy in Cross-Border Higher Education: Identifying Stakeholders of International Branch Campuses*. Journal of Studies in International Education

ForskningsAlliancen (2019). *Forskning skal sikre vækst og velfærd*. Lokaliseret på: <https://atv.dk/sites/atv.dk/files/media/document/Forskningsalliance%20pjece.pdf>

Højbjerg Brauer Schultz (2019) (a). *Danmarks Videnhandelsbalance, Sammenfatning*. Lokaliseret på: www.ufm.dk/dfir

Højbjerg Brauer Schultz (2019) (b). *Danmarks Videnhandelsbalance, Baggrundsrapport*. Lokaliseret på: www.ufm.dk/dfir

OECD (2008). *The Global Competition for Talent – Mobility of the Highly Skilled*. OECD Publishing

OECD (2013). *Interconnected Economies – benefitting from global value chains*. OECD Publishing

OECD (2018). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018*. OECD. Lokaliseret på: https://www.oecd-ilibrary.org/sites/sti_in_outlook-2018-en/index.html?itemId=/content/publication/sti_in_outlook-2018-en&-mimeType=text/html



OECD (2017). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard*. Lokaliseret på: <https://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard-20725345.htm>

Regeringen (2006). *Fremgang, fornyelse og trykthed – Strategi for Danmark i den globale økonomi*

Regeringens vækstteam for life science (2017). *Life Science i verdensklasse – anbefalinger fra regeringens vækstteam for life science*

Styrelsen for Forskning og Uddannelse (2018). *Forskningsbarometer 2018*

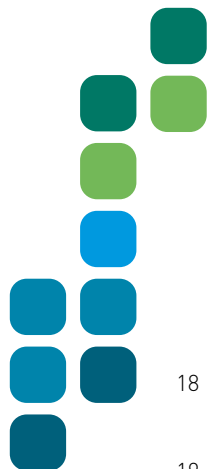
Uddannelses- og Forskningsministeriet (2013). *Bekendtgørelse om ph.d.-uddannelsen ved universiteterne og visse kunstneriske uddannelsesinstitutioner (ph.d.-bekendtgørelsen)*. Retsinfo

Udenrigsministeriet - Invest in Denmark (2020). *Strategi for tiltrækning af udenlandske investeringer 2020 – 2013. Tiltrækning af bæredygtige investeringer til hele Danmark*

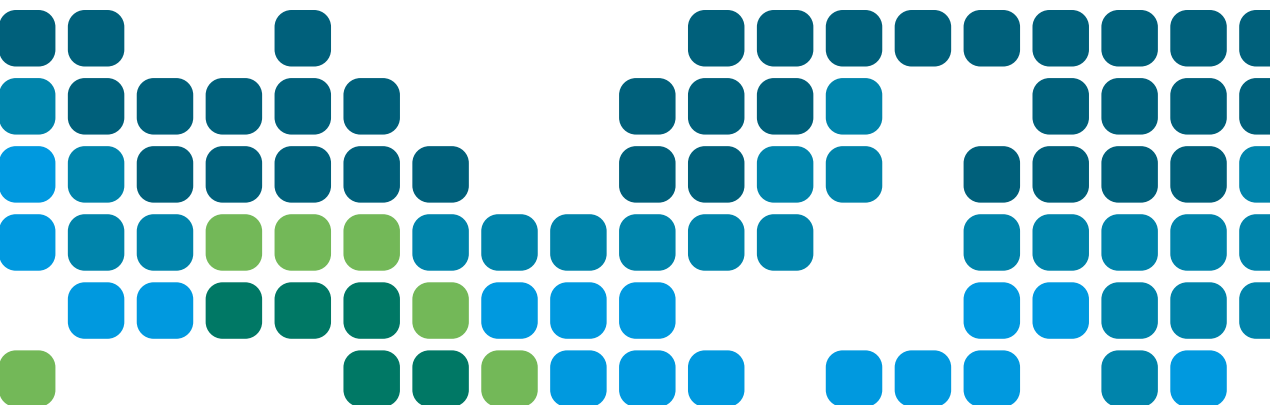
Öquist, Gunnar & Benner, Mats (2012). *Fostering Breakthrough Research: A comparative study*. Kungl. Vetenskabsakademien, Sverige

Noter

- 1 FoU anvendes gennemgående i rapporten som samlet forkortelse for forskning og udvikling. I rådets optik dækker det også forskning og innovation.
- 2 Højbjerg Brauer Schultz "Danmarks videnhandelsbalance" november 2019
- 3 Højbjerg Brauer Schultz "Danmarks videnhandelsbalance" (sammenfatning, baggrundsrapport samt bruttoindikator-katalog)
- 4 Fx DFIR "Viden i verdensklasse" 2016, Styrelsen for Forskning og Uddannelse "Forskningsbarometer 2018" eller EU-Kommissionen "European Innovation Scoreboard 2019"
- 5 Öquist, Gunnar & Benner, Mats (2012) Fostering Breakthrough research: A comparative study. Kungl. Vetenskapsakademien har været et afgørende bidrag i denne debat
- 6 Statistik over Danmarks deltagelse i Horizon2020 per oktober 2019. Fundet på: <https://ufm.dk/forskning-og-innovation/statistik-og-analyser/tilskud-til-forskning-og-innovation/eu-s-rammeprogram-for-forskning/deltagelse-i-h2020>
- 7 Udenrigsministeriet – Invest in Denmark (2020) Strategi for tiltrækning af udenlandske investeringer 2020 – 2013 – Tiltrækning af bæredygtige investeringer til hele Danmark, side 12
- 8 Regeringens vækstteam for life science (2017) Life Science I verdensklasse – anbefalinger fra regeringens vækstteam for life science
- 9 Gennemgået af regeringens vækstteam for life science 2017
- 10 Kilde: Europa-Kommissionens eCORDA-ansøgningsdatabase af 14.10. 2019, se interaktivt kort via UFM's hjemmeside. Ser man i forhold til befolkningsstørrelser har både Holland og Danmark et relativt højt hjemtag fra rammeprogrammet Horizon2020 - <https://ufm.dk/forskning-og-innovation/statistik-og-analyser/tilskud-til-forskning-og-innovation/eu-s-rammeprogram-for-forskning/deltagelse-i-h2020/danmarks-deltagelse-i-h2020-sammenlignet-med-andre-lande-oktober-2019>
- 11 Se figur 3.10 side 30 i baggrundsrapporten "International Videnhandelsbalance" fra Højbjerg Brauer Schultz 2019
- 12 Bekendtgørelse om ph.d.-uddannelsen ved universiteterne og visse kunstneriske uddannelsesinstitutioner (ph.d.-bekendtgørelsen) 2013, Retsinfo
- 13 Se definition side 22 i baggrundsrapporten "International Videnhandelsbalance" fra Højbjerg Brauer Schultz 2019
- 14 Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd (2019) Karrierer i forskningen – Sammenhæng og fleksibilitet i forskeres karriereveje
- 15 DFIR: "Karrierer i forskningen", 2019
- 16 Side 88 i Peer Review of the Danish R&D system. Ten steps, and a leap forward: taking Danish innovation to the next level
- 17 Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse: "Udkast til strategi for decentral erhvervsfremme 2020 – 2023" 2019



- 18 Udenrigsministeriet – Invest in Denmark (2020) Strategi for tiltrækning af udenlandske investeringer 2020 – 2023 Tiltrækning af bæredygtige investeringer til hele Danmark
- 19 Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd "Innovationsmodne virksomheder (IMV'er) – en ny målgruppe for innovationsfremmeindsatsen", januar 2019
- 20 Børing, Pål; Fevoldsen, Arne Martin; Spjelkavik Michael; Piro, Mark & Fredrik Niclas (2019) Bringing home the bacon: the relationship between firm characteristics and participation in EU Horizon 2020 projects. In Applied Economics Letters, DOI: 10.1080/13504851.2019.1696932
- 21 Højbjerg Brauer Schultz (2019) Indikator-katalog. Danmarks Videnhandelsbalance



Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd har til formål at fremme udviklingen af dansk forskning, teknologiudvikling og innovation til gavn for samfundet. Rådet har ansvar for at give uddannelses- og forskningsministeren, Folketinget og øvrige ministre uafhængig og sagkyndig rådgivning om forskning, teknologiudvikling og innovation på overordnet niveau, herunder om kommende behov. Rådet skal inddrage relevante nationale og internationale erfaringer og tendenser i sin rådgivning, der skal være baseret på dokumentation, undersøgelser, analyser og evalueringer inden for forskning, teknologiudvikling og innovation.

DFiR
DANMARKS FORSKNINGS- OG
INNOVATIONSPOLITISKE RÅD

Børsgade 4 · 1215 København K · Tel. 3332 9700 · www.ufm.dk/dfir