
INDIKATORER FOR
DANSK FORSKNING OG INNOVATION
2005

Dansk Center for Forskningsanalyse
Aarhus Universitet, Finlandsgade 4, 8200 Århus N

Dansk Center for Forskningsanalyse
Indikatorer for dansk forskning og innovation 2005

Rapporten er udarbejdet af:

Udgiver: Dansk Center for Forskningsanalyse

Adresse: Finlandsgade 4, 8200 Århus N

Tlf: 8942 2394

Fax: 8942 2399

E-mail: cfa@cfa.au.dk

Rapporten kan rekvireres ved henvendelse til

Dansk Center for Forskningsanalyse.

Pris: kr. 50,00 inkl. moms

Rapport og tabsamling kan desuden hentes på

www.forskningsanalyse.dk

Tryk: GP-TRYK A/S, Grenaa

Oplag: 1.000 stk.

ISBN: 87-91527-20-1

INDIKATORER FOR

DANSK FORSKNING OG INNOVATION
2005

Dansk Center for Forskningsanalyse
Aarhus Universitet, Finlandsgade 4, 8200 Århus N

FORORD

Hermed præsenterer Dansk Center for Forskningsanalyse (CFA) den første indikatorrapport over dansk forskning og innovation. Rapporten indeholder en præsentation af en række statistiske data, der kan bruges som indikatorer for dansk forskning og innovation i alle dets nuancer, dvs. fra ressourceindsatsen over processen til resultaterne af indsatsen.

Oplysningerne i indikatorrapportens figurer og tabeller stammer primært fra CFA's statistikker, indsamlet som myndighedsopgaver for Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling i henhold til OECD's retningslinjer i Frascati- og Oslo-Manualen samt EU's forordninger om fælles forsknings- og innovationsstatistik. Derudover anvendes data fra internationale statistikker, primært fra OECD, så den danske indsats og de danske resultater kan sættes i relation til andre lande.

Det er CFA's plan at udsende en indikatorrapport hvert andet år, dog afhængig af reaktionen på denne første rapport og mulighederne for at allokere ressourcer til udarbejdelsen.

Karen Siune
Centerleder
December 2005

Indholdsfortegnelse

| | |
|---------------------------------------|----|
| FORORD | 2 |
| DEFINITIONER..... | 3 |
| 1. HVEM FORSKER OG INNOVERER..... | 4 |
| 2. ANVENDTE RESSOURCER | 8 |
| 3. FINANSIERINGEN | 13 |
| 4. FoU-PERSONALET | 20 |
| 5. VIDENSPREDNING..... | 27 |
| 6. REGIONALE OG ANDRE OPDELINGER..... | 35 |
| 7. RESULTATER OG EFFEKTER | 41 |
| 8. BUDGETTER OG PROGNOSE | 55 |

Læs mere på CFA's hjemmeside:

www.forskningsanalyse.dk

Her findes en komplet tabelsamling med kilder og noter, metodebeskrivelser til statistikkerne samt links til mange af de kilder, der er anvendt i denne indikatorrapport for 2005.

Bemærk, at oplysningerne om erhvervslivets FoU-aktiviteter i 2003 er blevet revideret.

DEFINITIONER

Nedenfor gives definitioner på nøglebegreberne inden for forskning og innovation, citeret fra OECD's Frascati Manual (2002) og OECD/EU's Oslo Manual (2005).

Forskning og udvikling (FoU) er skabende arbejde foretaget på et systematisk grundlag med henblik på at øge den videnskabelige og tekniske viden, samt udnyttelsen af denne viden til at udtænke nye anvendelsesområder.

Fælles for alle FoU-aktiviteter er, at de skal indeholde et **væsentligt nyhedselement**.

Forskningsarter:

Grundforskning: Eksperimenterende eller teoretisk arbejde med det primære formål at opnå ny viden og forståelse uden nogen bestemt anvendelse i sigte.

Anvendt forskning: Eksperimenterende eller teoretisk arbejde med det primære formål at opnå ny viden og forståelse inden for bestemte anvendelsesområder.

Udviklingsarbejde: Systematisk arbejde baseret på viden opnået gennem forskning og praktisk erfaring med det formål at frembringe nye eller væsentligt forbedrede materialer, produkter, processer, systemer eller tjenesteydelser, dvs. med et væsentligt nyhedselement.

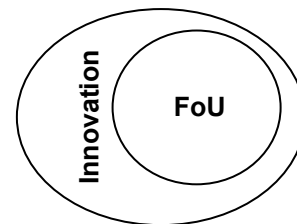
Innovation er implementering og introduktion af

- nye eller væsentligt forbedrede varer og tjenesteydelser
- nye eller væsentligt forbedrede produktionsprocesser og leveringssystemer
- nye markedsføringsmetoder vedr. design og indpakning, distribution, promotion og prisstrategi
- nye organisatoriske metoder vedr. forretningsgange, arbejdspladsens organisering og eksterne relationer

Innovationer skal være baseret på resultatet af ny teknologisk udvikling, nye kombinationer af eksisterende teknologier eller anvendelse af anden viden indsamlet af virksomheden. En innovation er ny for virksomheden, men behøver ikke nødvendigvis at være ny på markedet eller blandt virksomheder.

Innovationer er resultatet af innovationsaktiviteter, dvs. alle videnskabelige, teknologiske, organisatoriske, finansielle og kommercielle aktiviteter, der gennemføres med det formål at støtte og gennemføre innovationer – på kort og langt sigt.

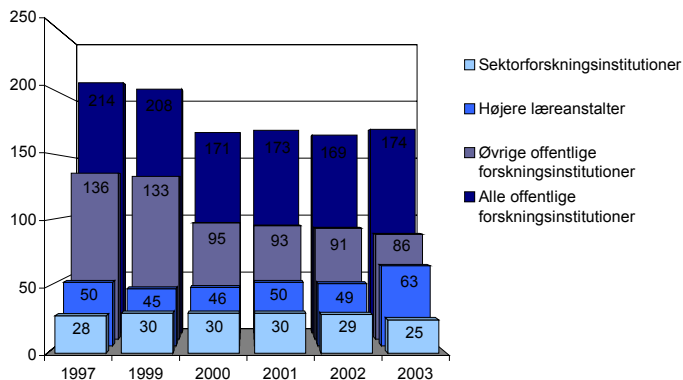
Al forskning og udvikling i virksomheder er pr. definition innovation. Det kan illustreres således:



1. HVEM FORSKER OG INNOVERER

De forskende enheder opdeles internationalt i to hoved-sektorer, erhvervslivet og den offentlige sektor. Den offentlige sektor opdeles yderligere i højere læreanstalter, offentlige forskningsinstitutioner (uden undervisning) og private non-profit institutioner (PNP). I Danmark er sektorforskningsinstitutionerne udskilt som en selvstændig sektor, mens PNP-institutionerne ofte slås sammen med øvrige offentlige forskningsinstitutioner, da der er så få PNP-institutioner.

Figur 1.1. Antal offentlige forskningsinstitutioner pr. sektor, 1997-2003.



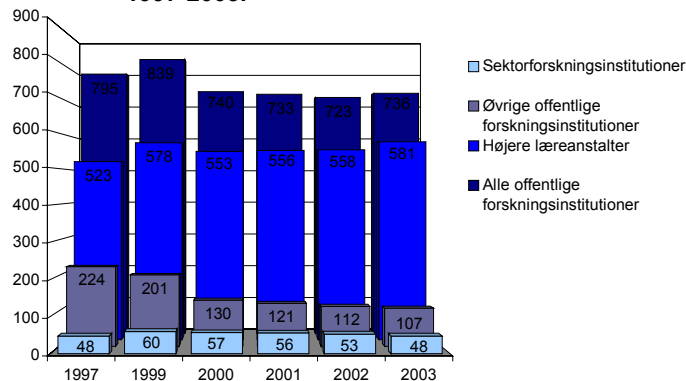
Kilde: Tabel 1.1.

I den offentlige forskningsstatistik indgik der i 2003 i alt 174 institutioner, et fald fra 214 i 1997. Det skyldes både sammenlægninger og at enheder med lidt, ad hoc baseret FoU ikke medtages mere. Omvendt er en del CVU-institutioner nu med.

Mange institutioner er opdelt i flere enheder – institut, afdeling – der indberetter separat. Der indgik i 2003 i alt 736 sådanne enheder, et fald fra 795 i 1997 pga. sammenlægninger og udelukkelse.

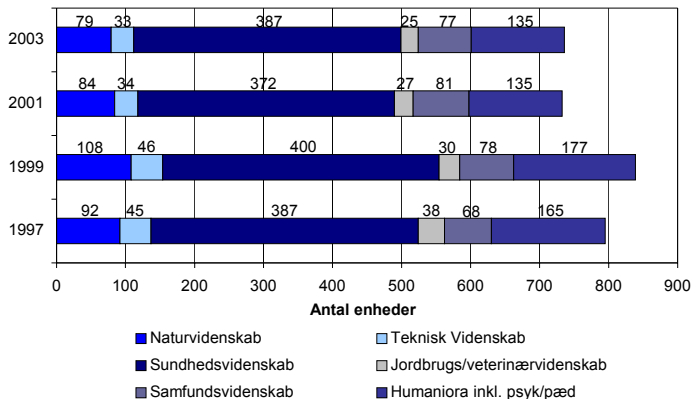
Af figur 1.1-1.2 fremgår det, at faldene primært er sket blandt øvrige offentlige forskningsinstitutioner.

Figur 1.2. Antal offentlige forskningsenheder pr. sektor, 1997-2003.



Kilde: Tabel 1.2.

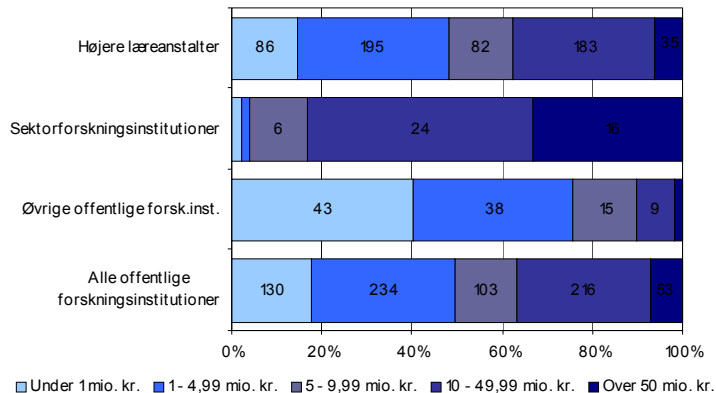
Figur 1.3. Antal offentlige forskningsenheder pr. videnskabeligt hovedområde, 1997-2003.



Kilde: Tabel 1.3.

Alle offentlige FoU-enheder kategoriseres i et af de seks videnskabelige hovedområder, afhængig af de indmeldte fagområder. I figur 1.3 er vist fordelingen af de indberettende enheder på hovedområderne. Det ses, at de mange forskende sygehusafdelinger gør, at over halvdelen af enhederne er fra sundhedsvidenskab. Næstflest er fra humaniora. Der er en stigning i antal enheder fra 1997 til 2003 inden for samfundsvidenskab, stagnation inden for sundhedsvidenskab og fald på de øvrige hovedområder.

Figur 1.4. Forskningsenheder i den offentlige sektor, målt i FoU-udgifter, sektorer, 2003.



Kilde: Tabel 1.4.

Enhederne har meget forskellig størrelse, målt ved FoU-udgifterne. I figur 1.4 er hver sektors enheder opdelt efter størrelsen af deres FoU-udgifter. Der ses at være 51 store enheder ved højere læreanstalter og sektorforskningsinstitutioner, dvs. med mere end 50 mio. kr. i FoU-udgifter. De fleste af de øvrige forskningsinstitutioners enheder er små. 81 ud af 107 enheder har under 5 mio. kr. i FoU-udgifter og kun 2 enheder har over 50 mio. kr.

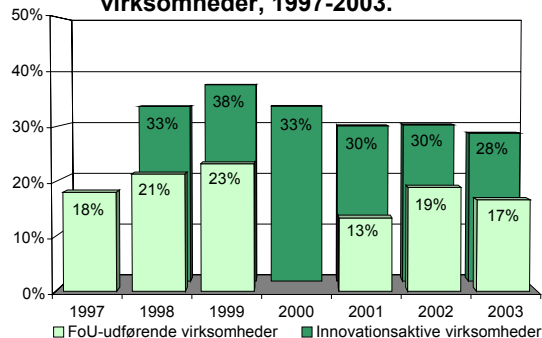
I **erhvervslivet** er den relevante indikator for omfanget af virksomheder med FoU- eller innovationsaktiviteter andelen af aktive virksomheder inden for de relevante brancher og størrelsesgrupper, se afgrænsningerne i metodebeskrivelsen på www.forskningsanalyse.dk/ER2003/Metode.pdf.

For 2003 blev andelen af FoU-aktive virksomheder i de valgte brancher/størrelsesgrupper estimeret til ca. 17 procent, mens yderligere 11 procent angav at have haft innovationsaktiviteter, der ikke indeholdt FoU-elementer, dvs. i alt 28 procent, der er innovationsaktive. En sammenligning med tidligere år sløres af, at der løbende er blevet ændret i de deltagende brancher og størrelsesgrupper, men faldet fra 2002 er dog reelt, se figur 1.5.

Det er desværre ikke muligt med anvendelige landesammenligninger, idet "Andel FoU-aktive" ikke anvendes internationalt og idet "Andel innovationsaktive" senest er blevet indsamlet i EU's fælles innovationsundersøgelse, CIS3, i 2000. Resultaterne vises dog ikke her, da de er noget usikre i en del lande.

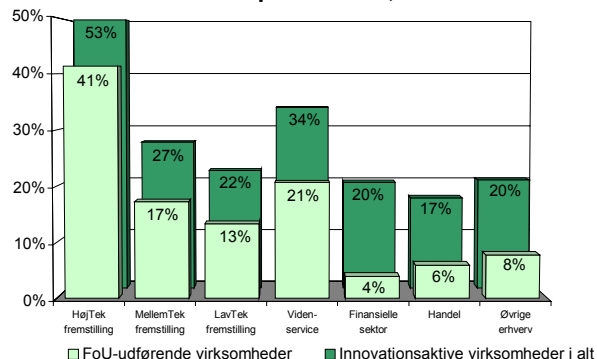
Nationalt kan FoU- og innovationsaktiviteterne sammenlignes mellem brancher og virksomhedsstørrelser. I figur 1.6 ses der klare forskelle på brancherne. Højteknologisk fremstilling topper - over halvdelen er innovationsaktive og godt 40 procent FoU-aktive. Næstefølger følger vidensservice. Også virksomhedens størrelse har stor indflydelse, jf. figur 1.7. Næsten 2/3 er innovationsaktive og næsten halvdelen er FoU-aktive blandt de større virksomheder (>250 ansatte), mens små virksomheder (<50 ansatte) kun kan mønstre 25 procent innovationsaktive og 15 procent FoU-aktive.

Figur 1.5. Andel FoU-aktive og innovationsaktive virksomheder, 1997-2003.



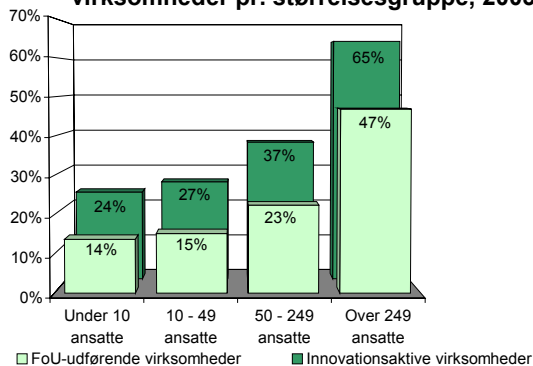
Kilde: Tabel 1.5.

Figur 1.6. Andel FoU- og innovationsaktive virksomheder pr. branche, 2003.



Kilde: Tabel 1.6.

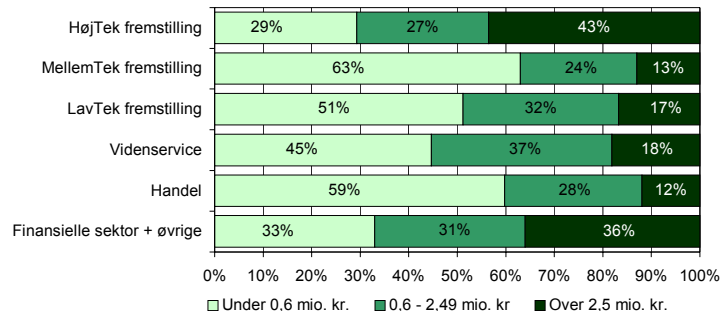
Figur 1.7. Andel FoU- og innovationsaktive virksomheder pr. størrelsesgruppe, 2003.



Kilde: Tabel 1.7.

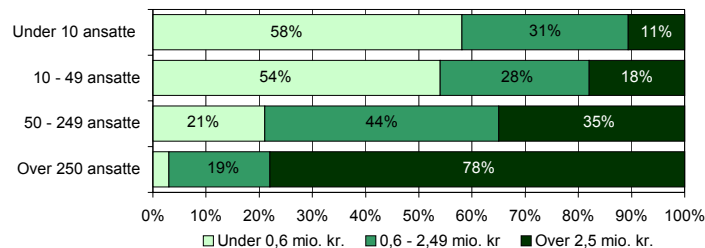
Som ved de offentlige institutioner kan forskellene i omfanget af FoU-indsatsen illustreres ved at opdele de FoU-aktive efter størrelsen af deres FoU-udgifter. Resultatet i 2003 var, at knap 25 procent af virksomhederne udfører FoU for mere end 2,5 mio.kr., mens 44 procent udfører FoU for under 0,6 mio.kr. I figur 1.8 og 1.9 er denne opdeling vist for brancher og størrelsesgrupper. I den højteknologiske industri samt "Finansielle sektor+øvrig erhverv" findes den største andel af virksomheder med store FoU-udgifter, mens handel og mellemteknologisk industri har størst andel af FoU-aktive virksomheder med små FoU-udgifter. De klare forskelle mellem størrelsesgrupperne kan ikke overraske.

Figur 1.8. FoU-aktive virksomheder fordelt efter FoU-udgifter, pr. branche, 2003.



Kilde: Tabel 1.8.

Figur 1.9. FoU-aktive virksomheder fordelt efter FoU-udgifter, pr. størrelsesgruppe, 2003.



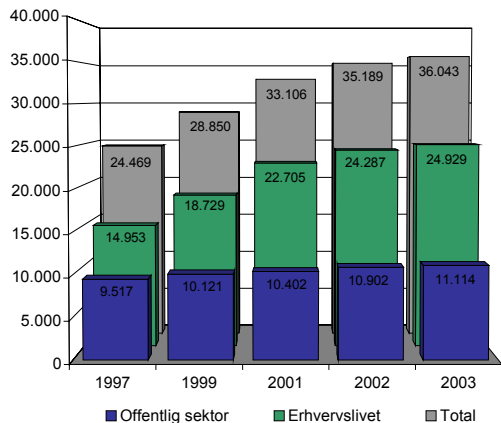
Kilde: Tabel 1.9.

2. ANVENDTE RESSOURCER

Både i forsknings- og innovationsstatistikkerne indgår der opgørelser over de anvendte ressourcer, målt i beløb og – for forskningsstatistikkenes vedkommende – også de menneskelige ressourcer, målt som antal årsværk.

Udgifterne til forsknings- og udviklingsarbejde fremgår af figur 2.1. Der blev i 2003 anvendt i alt 36,0 mia. kr., hvilket er knap 50 procent mere end indsatsen i 1997 på 24,5 mia. kr.

Figur 2.1. Danmarks samlede udgifter til FoU, 1997-2003, mio. kr., 2003-priser.



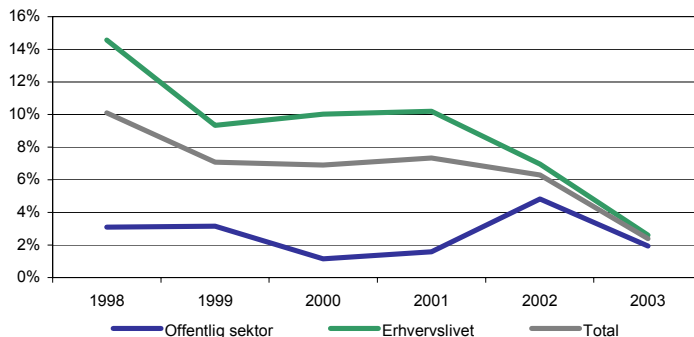
Kilde: Tabel 2.1.

Af opdelingen i den offentlige sektor og erhvervslivet ses det, at erhvervslivet udførte 69 procent af den danske FoU-indsats i 2003, svarende til 24,9 mia. kr. Erhvervslivet har haft den kraftigste stigning siden 1997, nemlig 67 procent mod den offentlige sektors stigning på 17 procent.

Figur 2.2 illustrerer, at stigningstakten i FoU-udgifterne har været faldende, både totalt set og for erhvervslivet siden 1998. Det offentlige har haft meget beskedne stigningstakter, størst i 2002.

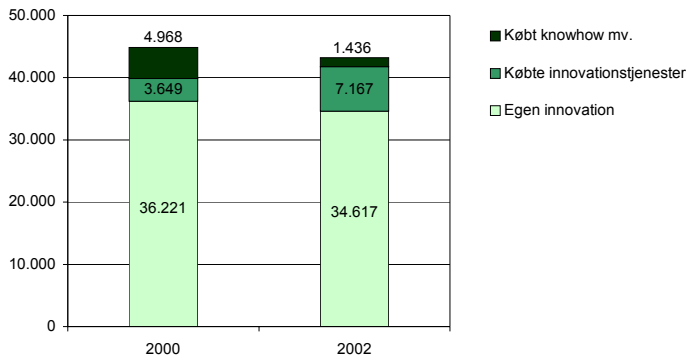
I kapitel 6 udspecificeres FoU-udgifterne regionalt, på brancher mm.

Figur 2.2. Årlige vækstrater for FoU-udgifterne i den offentlige sektor og i erhvervslivet, 1998-2003.



Kilde: Tabel 2.3.

Figur 2.3. Udgifter til innovation i dansk erhvervsliv fordelt på udgiftstype, 2000 og 2002, mio. kr., 2003-priser.



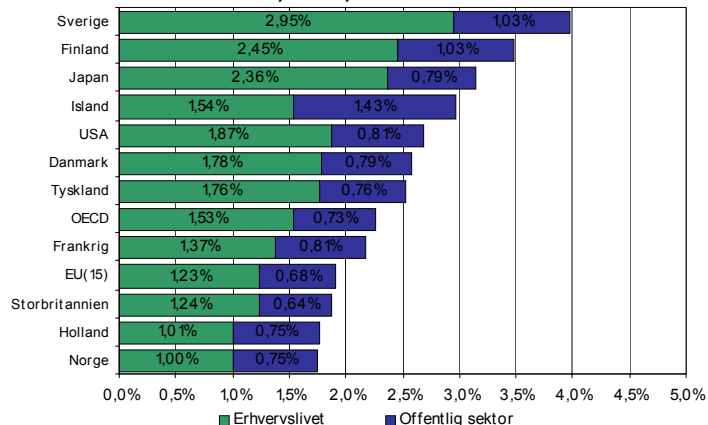
Kilde: Tabel 2.2.

Erhvervslivets **innovationsudgifter** til produkt- og procesinnovation er opgjort i 2000 og 2002, jf. figur 2.3. Det er imidlertid forbundet med betydelig usikkerhed for virksomhederne at opgøre dele af innovationsudgifterne, da disse sjældent er registreret i regnskabssystemerne og samtidig er vanskelige at skønne over. Der er derfor forsøgt forskellige måder at spørge på, men det betyder, at 2000 og 2002 ikke er direkte sammenlignelige. Det samlede udgiftsniveau er dog nogenlunde ens de to år, nemlig på knap 45 mia. kr., hvoraf ca. 35 mia. kr. er anvendt til aktiviteter i virksomheden.

Internationalt anvendes primært bruttonationalproduktet (BNP) som målestok, når landenes FoU-udgifter skal sammenlignes. For Danmarks vedkommende udgjorde FoU-udgifterne i 2003 2,57 procent af bruttonationalproduktet.

I figur 2.4 sammenholdes dette med nogle af de lande, som Danmark normalt sammenligner sig med. Tre nordiske lande har en større indsats, mens Danmark ligger på niveau med USA og Tyskland. Noget svagere placeret er Norge, UK og Holland. Det samme billede fås, når hhv. erhvervslivets og den offentlige sektors indsats vurderes.

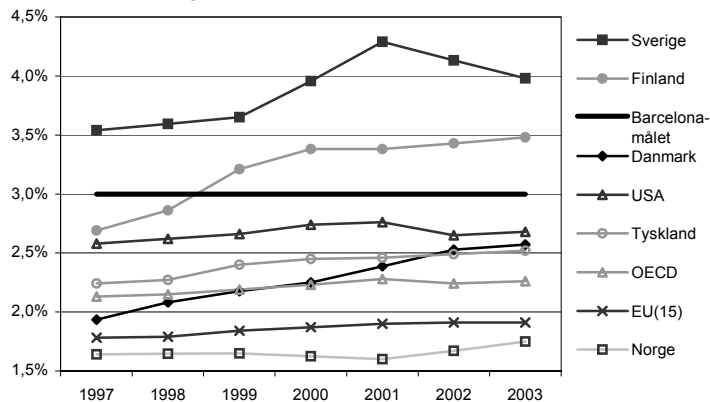
Figur 2.4. FoU-udgifternes andel af BNP for udvalgte lande, opdelt på offentlige sektor og erhvervslivet, 2003, Procent.



Kilde: Tabel 2.5.

Udviklingen har imidlertid været forskellig for landene i perioden fra 1997 til 2003. Mens niveauet for hele OECD og EU kun har været svagt stigende (EU(15): 1,80 % -> 1,95 %; EU(25) i 2003: 1,92 %), har Danmark haft en stigning på 0,64 procentpoint, kun overgået af Finland. Det har betydning, at Danmark har distanceret sig fra OECD's gennemsnit og er nået op på niveau med USA og Tyskland. Barcelona-målsætningen om en samlet EU-indsats på 3 procent af BNP vedrører først 2010, men EU har de sidste 3 år ikke bevæget sig imod målet. Blandt EU-landene har kun Finland og Sverige passeret de 3 procent.

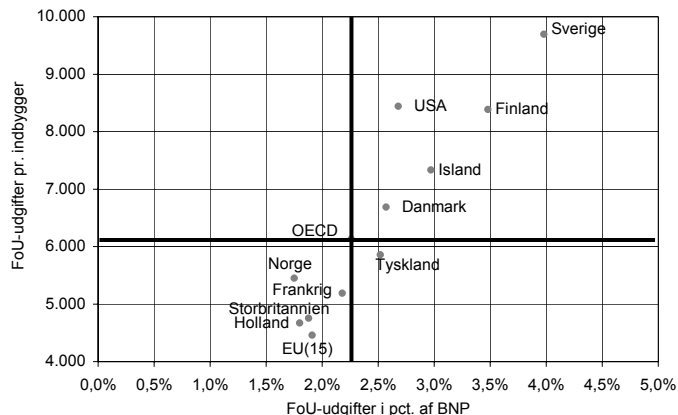
Figur 2.5. De samlede FoU-udgifter pr. indbygger og i procent af BNP for udvalgte lande, 1997-2003, Procent.



Kilde: Tabel 2.4.

Som sekundært vurderingsgrundlag for landenes FoU-indsats anvendes indbyggertallet. Derved kan indsatsen vurderes i to dimensioner, se figur 2.6.

Figur 2.6. De samlede FoU-udgifter pr. indbygger og i procent af BNP for udvalgte lande, 2003.

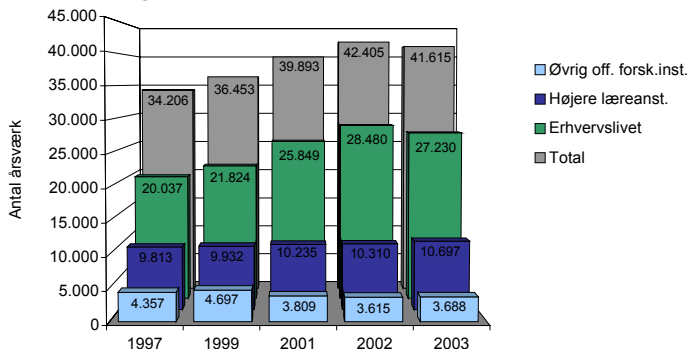


Kilde: Tabel 2.6.

Danmark bliver ved denne sammenligning distanceret af USA, men omvendt placeret bedre end Tyskland. OECD og EU(15) sakker yderligere bagud i forhold til de mest FoU-aktive pga. en række folkerige medlemsstater med mindre BNP og mindre forskningsindsats.

Forskningsudgifterne består både af drifts- og anlægsudgifter. Da anlægsudgifterne varierer mere over årene for de enkelte enheder og da lønudgifterne er den største driftsudgift, kan **antal årsværk** anvendt til FoU-aktiviteter benyttes som et supplerende mål for de anvendte ressourcer. Ved landesammenligninger fjernes lønforskelle derved også.

Figur 2.7. Årsværk anvendt på FoU opdelt i offentlig sektor og erhvervsliv, 1997-2003.

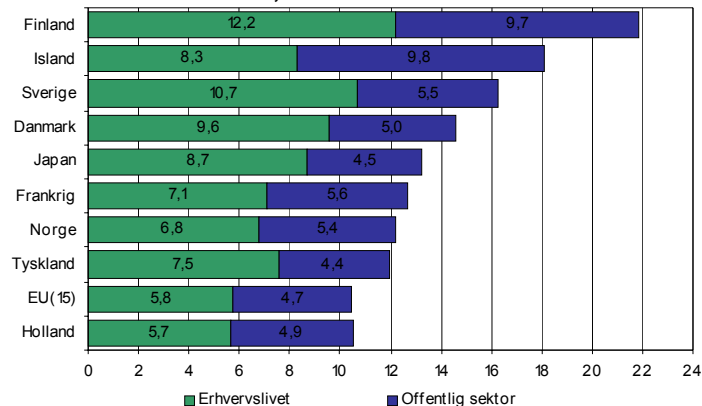


Kilde: Tabel 2.7.

I 2003 blev der i Danmark 41.600 FoU-årsværk, hvoraf de godt 27.000 blev anvendt i erhvervslivet. Siden 1997 er ca. 7.500 flere årsværk blevet anvendt til FoU-aktiviteter, dvs. en stigning på knap 22 procent. Stigningen har stort set kun fundet sted i erhvervslivet, dog er der flyttet lidt fra øvrige forskningsinstitutioner til højere læreanstalter.

Ved internationale sammenligninger kan de anvendte FoU-årsværk sættes i forhold til arbejdsstyrken. Desværre har en del lande mangelfulde registreringer af FoU-årsværkene, men i figur 2.8 vises indikatoren for de lande, der har oplysningerne og som er relevante at sammenligne Danmark med.

Figur 2.8. FoU-årsværk pr. tusinde i arbejdsstyrken for udvalgte lande, opdelt på offentlig sektor og erhvervslivet, 2003.

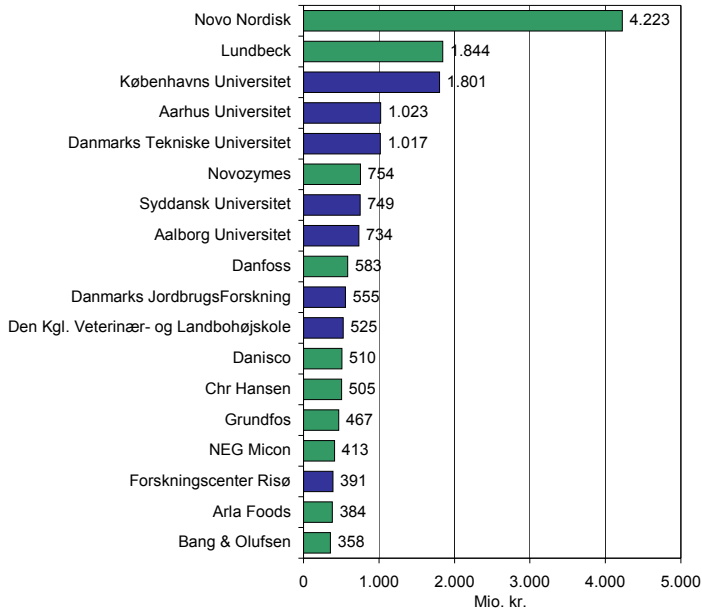


Kilde: Tabel 2.8.

Danmarks placering er ikke nævneværdigt ændret i forhold til sammenligningen på basis af FoU-udgifterne, men tallene tyder på, at Sverige og Tyskland har mere kapitalkrævende FoU-aktiviteter, mens det modsatte synes at være tilfældet i Finland. Der kan dog også være metodemæssige forskelle.

I de fleste lande er der en meget skæv fordeling af omfanget af FoU-aktiviteterne mellem de forskellige enheder. Jf. figur 1.4 og 1.8 gælder dette også for Danmark. Denne skævhed kommer særligt til udtryk, når de største danske enheders FoU-udgifter

Figur 2.9. De 18 mest forskende enheder i Danmark i 2003.

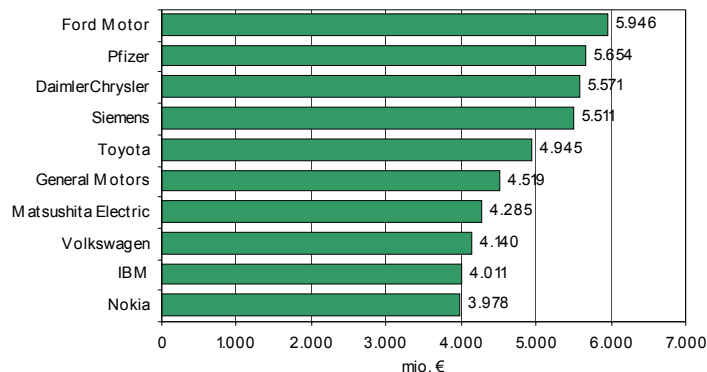


Kilde: Tabel 2.9. og tabel 2.10.

betrages. På virksomhedsplan kan de indrapporterede nationale FoU-oplysninger ikke viderebringes af diskretions-hensyn, men de fleste koncernregnskaber giver oplysning om de samlede investeringer i FoU, omfattende koncernens egne FoU-aktiviteter i inldand og udland samt køb af FoU-ydelser fra andre virksomheder og offentlige forskningsinstitutioner.

I figur 2.9 er en Top 18-liste over de mest forskende enheder i Danmark opstillet. Erhvervslivets tal kommer fra regnskaberne, indsamlet af EU. Til sammenligning er i figur 2.10 vist Top 10 blandt verdens erhvervsvirksomheder.

Figur 2.10. Top 10 over virksomheder efter FoU-investering, 2003.



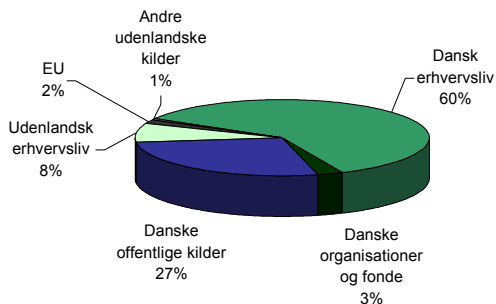
Kilde: Tabel 2.11.

3. FINANSIERINGEN

Der er mange kilder til finansieringen af dansk forskning og udviklingsarbejde. Studiet af disse er relevant, da kilderne afspejler graden af frihed i FoU-arbejdet, sikkerheden for fremtidige midler og kontakten med andre aktører.

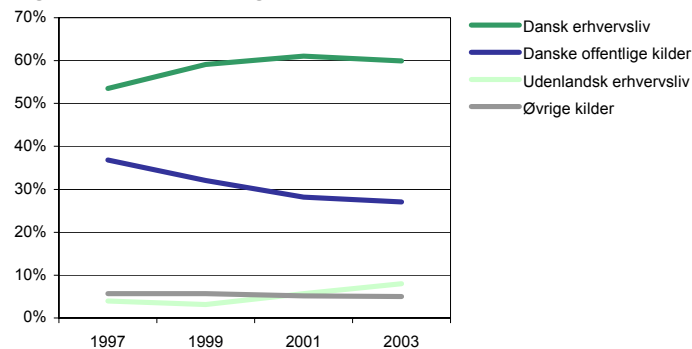
Dansk erhvervsliv er med 60 procent i 2003 den største kilde til finansieringen, mens midler fra danske offentlige bevillingshavere udgør 27 procent. Fra udlandet kommer godt 10 procent af midlerne, primært fra udenlandsk erhvervsliv, se figur 3.1.

Figur 3.1. Finansieringskilder for dansk FoU, 2003.



Kilde: Tabel 3.2.

Figur 3.2. Finansieringskilder for dansk FoU, 1997-2003.



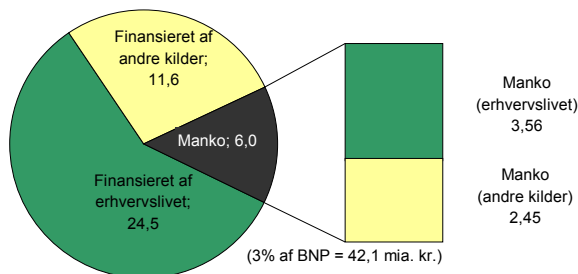
Kilde: Tabel 3.1.

Både bidragene fra EU og fra danske organisationer og fonde er ret beskedne i forhold til den samlede finansiering. De andre udenlandske kilder er mest offentlige midler.

Af figur 3.2 ses, at erhvervslivets andel af finansieringen er steget siden 1997, primært forårsaget af den tilsvarende relative stigning i erhvervslivets udførte FoU. Omvendt har danske offentlige midler mistet relativ betydning – fra 37 til 27 procent. Værd at bemærke er også den kraftige forøgelse af udenlandsk erhvervslivs bidrag, fra 4 procent i 1997 til 8 procent i 2003.

Med afdækningen af finansieringskilderne til den nationale FoU-indsats i 2003 er det muligt at måle, hvordan Danmark er placeret i forhold til Barcelona-målsætningerne: "Samlet skal de nationale FoU-indsatser i EU udgøre 3 procent af brutto-nationalproduktet, hvoraf erhvervslivet gerne skal finansiere (mindst) 2/3."

Figur 3.3. Sammenligning med Barcelona-målsætningen, 2003, mia. kr.



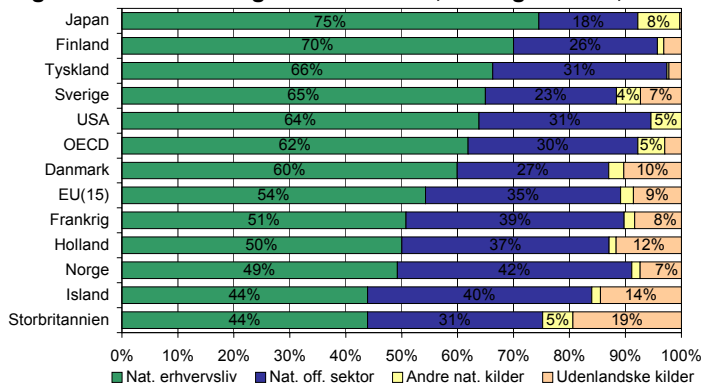
Kilde: Tabel 3.3.

Anvendes Barcelona-målsætningen på Danmark for 2003, skulle FoU-indsatsen have været på 42,05 mia. kr. Den danske FoU-indsats i 2003 var på 36,04 mia. kr., hvoraf 24,5 mia. kr. blev finansieret af erhvervslivet. En opfyldelse på nationalt plan ville således forudsætte yderligere ca. 6 mia. kr., heraf 3,56 mia. kr. fra erhvervslivet og 2,45 mia. kr. fra andre kilder. Det er dog først i 2010, at Barcelona-målsætningerne skal være opfyldt – og det for hele EU(25) under ét.

Finansieringsandelen fra erhvervslivet til dansk FoU er i 2003 på knap 68 procent, hvorved Barcelona-målsætningens ønske til erhvervslivet om finansiering af FoU på mindst 2/3 er opfyldt.

Den internationale statistik giver kun mulighed for at se de nationale erhvervslivs finansiering af FoU, idet de udenlandske midler er samlet i én kategori, se figur 3.4.

Figur 3.4. Finansieringskilder for FoU, udvalgte lande, 2003

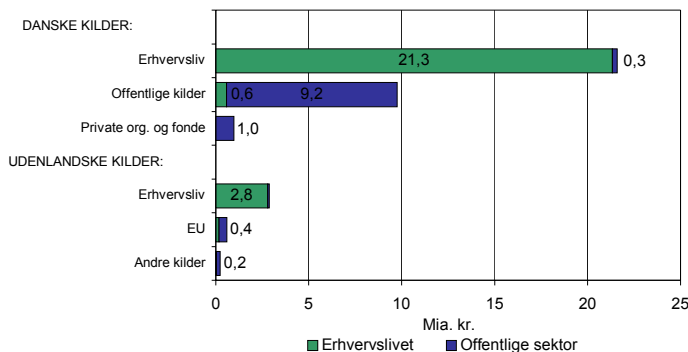


Kilde: Tabel 3.4.

Der er dog kun 5 lande, der når de 66,7 procent, selv om alle de udenlandske kilder tillægges det nationale erhvervslivs finansiering. Udover Danmark er det Finland, Sverige, Japan og Tyskland. I Norge, Island og UK er det nationale erhvervslivs andel endog under 50 procent.

Kilderne til FoU-aktiviteterne i hhv. erhvervslivet og den offentlige sektor er meget forskellige, jf. figur 3.5.

Figur 3.5. Finansieringskilder for erhvervslivets og den offentlige sektors FoU, 2003, mia. kr.



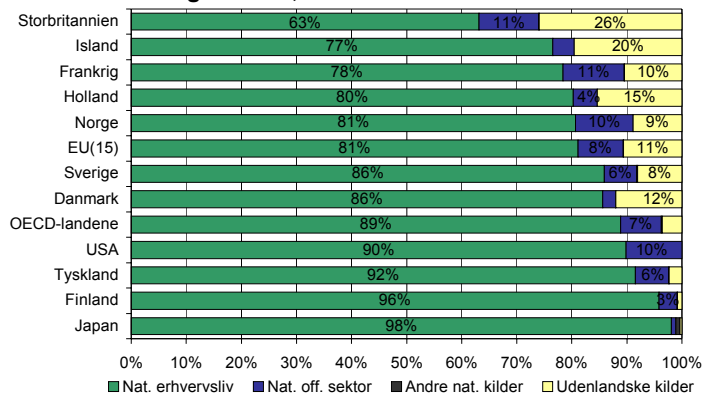
Kilde: Tabel 3.2.

Dansk erhvervslivs FoU-udgifter bliver i høj grad finansieret af erhvervslivet selv (knap 86 procent), men jo også af udenlandsk erhvervsliv. Offentlige kilder, det være sig nationale eller EU-midler, spiller en ret beskednen rolle.

Den offentlige sektors FoU-udgifter dækkes i meget ringe grad af erhvervslivet. Det er de offentlige kasser selv, der står for broderparten af midlerne (82 procent), suppleret med midler fra private fonde og organisationer samt EU.

Billedet varierer noget mere, når finansieringen af erhvervslivets FoU-aktiviteter i forskellige lande betragtes; udenlandsk erhvervslivs finansiering kan dog stadig ikke skilles ud.

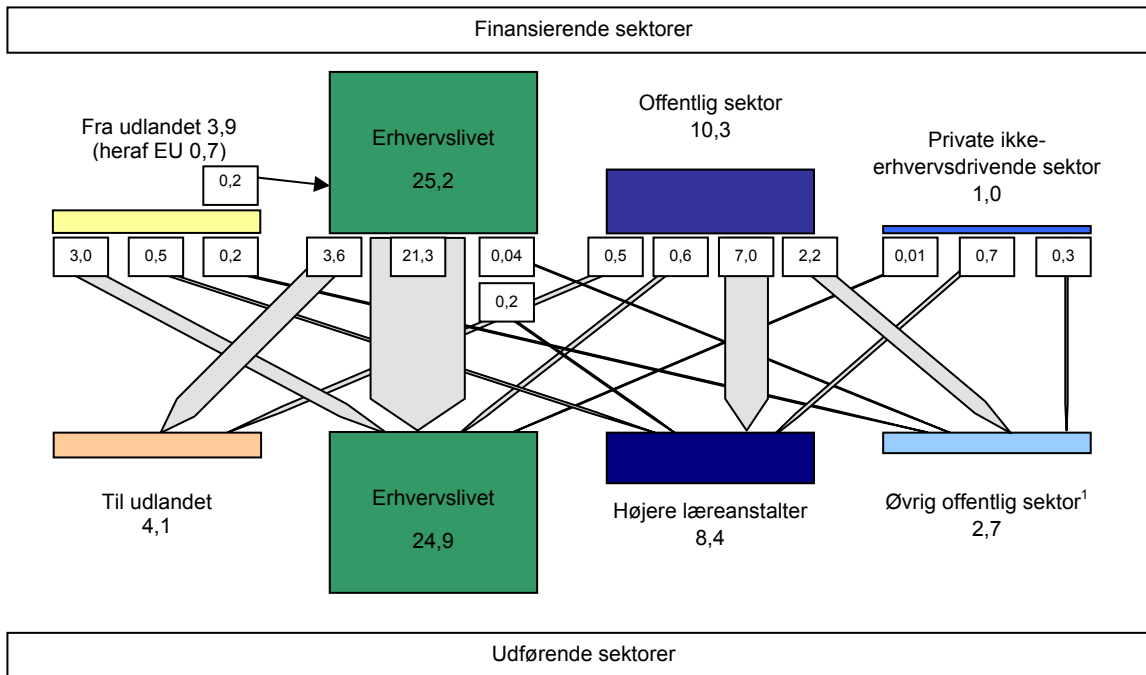
Figur 3.6. Finansieringskilder for erhvervslivets FoU, udvalgte lande, 2003.



Kilde: Tabel 3.7.

Af figur 3.6 ses, at Danmark er et af landene med mindst offentlig finansiering af erhvervslivets FoU-aktiviteter, godt 2 procent, mens andelen i Norge, UK, USA og Frankrig er over 10 procent. Island og UK har 20-25 procent udenlandsk finansiering, mens finsk og især japansk erhvervsliv klarer det meste af finansieringen selv.

Figur 3.7. Finansieringsstrømme for FoU i Danmark, 2003, mia. kr.



Note: 1) Inklusive de private ikke-erhvervsdrivende institutioner.

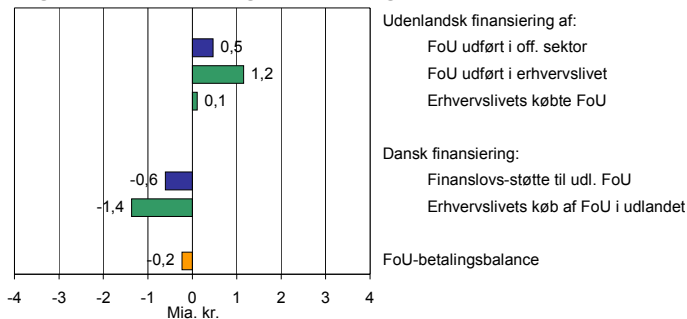
Kilde: Tabel 3.8. og tabel 3.9.

Den samlede strøm af midler, der anvendes til FoU-aktiviteter og som har afsender eller modtager i Danmark, omfatter mere end erhvervslivets og den offentlige sektors FoU-aktiviteter.

Dels anvender erhvervslivet midler til at købe FoU-ydelser for, både i indland og udland og dels bevilger nationale myndigheder midler til FoU-aktiviteter, som udføres i udlandet. Begge disse strømme indgår i de danske forskningsstatistikker (købt FoU i erhvervslivet og det offentlige forskningsbudget), så et billede af de samlede pengestrømme kan tegnes, se figur 3.7.

Samlet var der 40½ mia. kr. i spil i 2003, hvoraf dansk erhvervsliv finansierede godt 25 mia. kr., den offentlige sektor godt 10 mia. kr. ("forskningsbudgettet"), PNP-institutioner ca. 1 mia. kr. og udlandet knap 4 mia. kr.

Figur 3.8a. Forskningens betalingsbalance, 1997.



Kilde: Tabel 3.9.

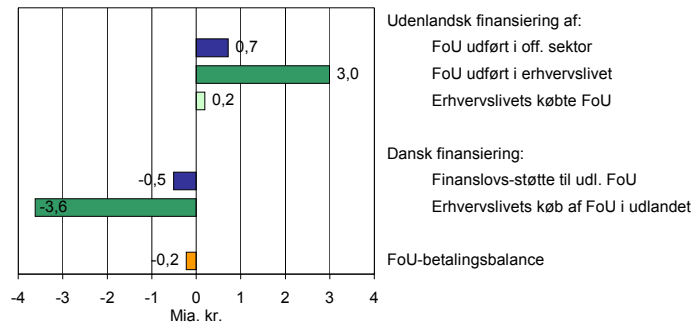
Af disse midler blev ca. 10 procent anvendt til FoU, der er udført i udlandet (godt 4 mia. kr.), mens resten er fordelt mellem danske sektorer som beskrevet i kapitel 2.

Denne detaljerede afdækning af finansieringsstrømmene gør det muligt at opstille en betalingsbalance for Danmarks FoU-aktiviteter, se figur 3.8 for hhv. 1997 og 2003.

Balancen er i begge år en smule negativ, ca. 200 mio. kr. Beløbene på både plus- og minussiden er vokset betydeligt fra 1997 til 2003 – og må formodes at vokse de kommende år pga. globaliseringstendenserne.

For erhvervslivet er den udenlandske finansiering primært fra andre dele af koncernen, mens købene af udenlandske FoU-ydelser primært er fra andre erhvervsvirksomheder.

Figur 3.8b. Forskningens betalingsbalance, 2003.

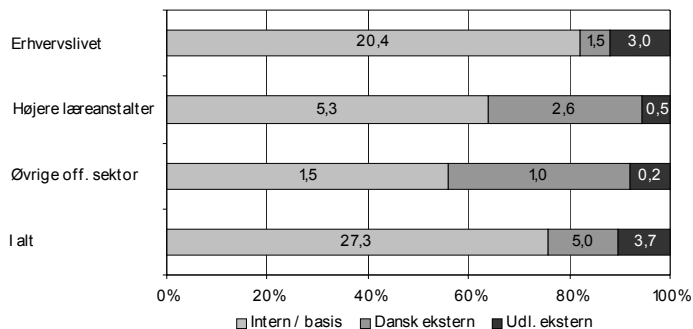


Kilde: Tabel 3.9.

Både for virksomhederne og de forskende enheder i det offentlige skelnes der mellem, om midlerne til FoU-aktiviteterne er egne midler eller eksterne. I virksomheder består egne midler af virksomhedens egen indtjening og eventuelle lånefinansiering, mens egne midler for offentlige forskningsinstitutioner er den basisbevilling, som modtages fra institutionens bevillingsgiver samt eventuelle indtægter fra andet end FoU-aktiviteter, der anvendes til FoU. De eksterne midler kan enten være betaling for levering af aftalte FoU-ydelser eller støtte til forskningsprojekter.

Figur 3.9 viser fordelingen mellem ekstern og intern finansiering for hovedsektorerne. Erhvervslivet har den største dækning af

Figur 3.9. Intern og ekstern finansiering af FoU pr. sektor, 2003, mia. kr.

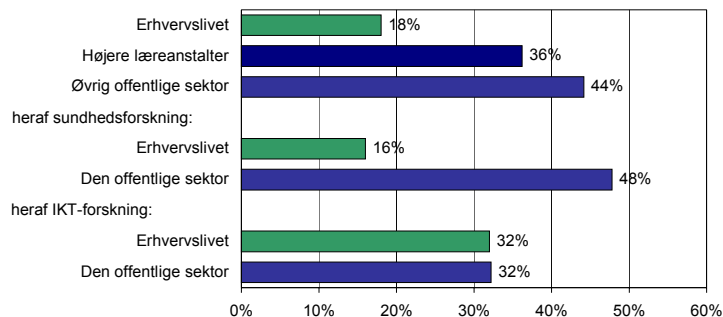


Kilde: Tabel 3.6.

FoU-aktiviteterne med egne midler, 82 procent, men også den største dækning fra udenlandske kilder, 12 procent. De højere læreanstalter får dækket 64 procent af deres FoU-aktiviteter med basismidler, mens det for de øvrige offentlige forskningsinstitutioner kun er 56 procent. Siden 1997 er den samlede eksterne finansieringsgrad faldet fra 26 til 24 procent, primært pga. fald i erhvervslivet.

I figur 3.10 vises den eksterne finansieringsgrad for sektorerne samt for sundheds- og IKT-FoU. Det ses, at erhvervslivets IKT-FoU i højere grad dækkes af eksterne midler, mens omvendt offentlige institutioner har en lavere ekstern dækningsgrad for IKT-FoU. Den store eksterne dækning ved offentlig sundheds-FoU skyldes universiteternes medfinansiering af universitetshospitalernes FoU-aktiviteter.

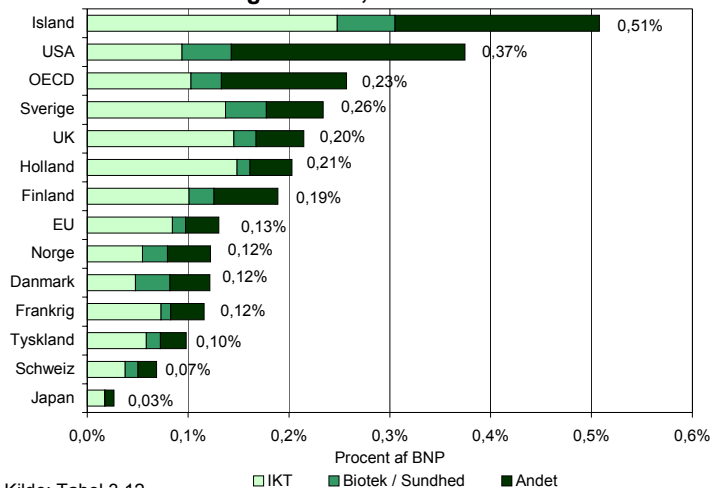
Figur 3.10. Ekstern finansieringsgrad i sektorer, 2003.



Kilde: Tabel 3.10. og tabel 3.11.

En speciel form for finansiering af forsknings- og udviklingsarbejdet er den såkaldte *Venture-kapital*, dvs. kapital til opstart af nye virksomheder, typisk med betydelige FoU- eller innovationsaktiviteter. Kilderne til sådanne midler kan være mange, men i figur 3.11 er omfanget af venture-kapital ("early stage" og frem til "expansion") fra medlemmer af de nationale og internationale VCA-foreninger opgjort i forhold til landenes BNP.

Figur 3.11. Venture-kapital i procent af BNP pr. forskningsområde, 2000-2003.



Kilde: Tabel 3.12.

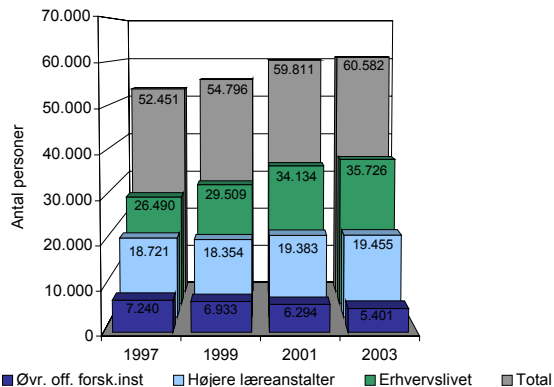
Mest venture-kapital i forhold til BNP er i spil i USA og Island, mens Danmark ligger under EU-gennemsnittet på niveau med Norge og Frankrig, langt under Sverige og Finland.

Midlerne til et par af de vigtigste områder – IKT- og biotek/sundheds-området – er blevet udspecificeret. Det fremgår her, at Danmark står stærkt på biotek/sundheds-området, kun overgået af Sverige, USA og Island. Omvendt er IKT-området meget svagt støttet af venture-kapital; kun i lande med et meget svagt venture-kapitalmarked er der investeret mindre i IKT-området end i Danmark.

4. FoU-PERSONALET

Det vigtigste råstof ved FoU-aktiviteter er de menneskelige ressourcer. Der er derfor behov for en mere detaljeret beskrivelse af denne ressource end blot en opgørelse over antallet af årsværk, se kapitel 2. Som enhed anvendes de enkelte personer, som deltager i FoU-arbejdet, uanset om det er på fuld tid eller kun er en del af deres arbejdstid – i OECD's statistik kaldet "head counts".

Figur 4.1. FoU-personale pr. sektor, 1997-2003.



Kilde: Tabel 4.1a.

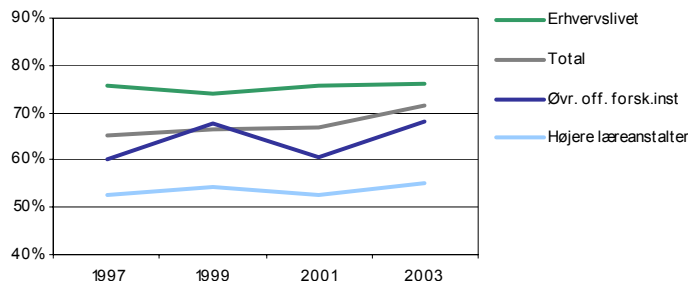
I alt har knap 60.600 personer arbejdet med FoU-aktiviteter i 2003, hvoraf 35.700 i erhvervslivet og 24.900 i det offentlige.

I forhold til 1997 er det en stigning på 35 procent i erhvervslivet og 4 procent ved de højere læreanstalter, men et fald blandt de øvrige offentlige institutioner på godt 25 procent.

Sammenlignes med figur 2.7, kan FoU-personalets gennemsnitlige tid til FoU-aktiviteter i de forskellige sektorer beregnes. Figur 4.2 viser, at erhvervslivets FoU-personale har brugt mest af deres tid til FoU-aktiviteter, nemlig godt 76 procent. Mindst tid har de højere læreanstalters FoU-personale brugt, 55 procent, bl.a. forårsaget af undervisningsaktiviteterne disse steder.

Siden 1997 har der været en stigning fra 65 til godt 71 procent i den tid, som FoU-personalet har til rådighed for FoU, dog skyldes mere end halvdelen af stigningen, at erhvervslivets FoU-aktiviteter er steget mest.

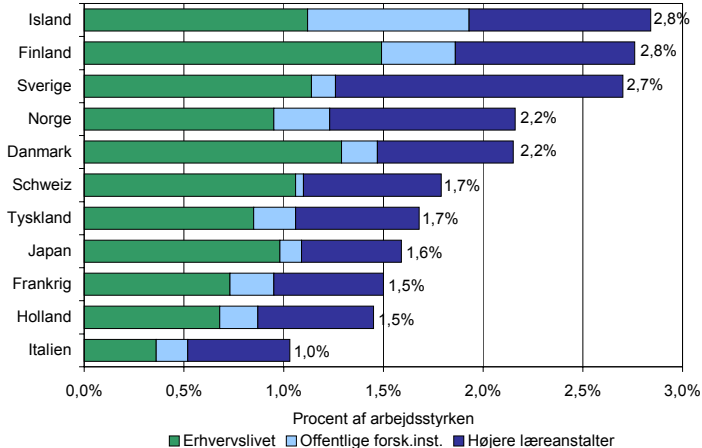
Figur 4.2. Andel FoU-tid til FoU-personalet, 1997-2003.



Kilde: Tabel 2.7. og tabel 4.1a.

Ved internationale sammenligninger bruges samme målestok som ved årsværkerne, nemlig arbejdsstyrken. For en række sammenlignelige lande, der har statistik på området, fås rangordenen i figur 4.3.

Figur 4.3. FoU-personalets andel af arbejdsstyrken, 2003.

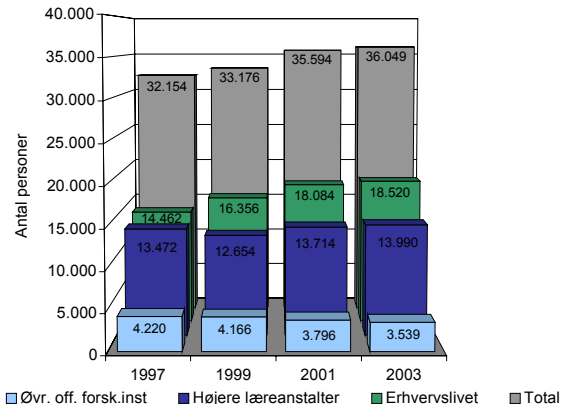


Kilde: Tabel 4.3.

De øvrige nordiske lande ligger over eller på Danmarks niveau, mens Danmark distancerer sig fra Tyskland. Dansk erhvervsliv har næstmest FoU-personale ift. arbejdsstyrken, mens Sverige topper mht. FoU-personale ved højere læreanstalter og Island topper ved offentlige forskningsinstitutioner.

FoU-personalet opdeles i forskere, teknisk personale og øvrigt FoU-personale. Der knytter sig en særlig interesse til gruppen af forskere, så udviklingen siden 1997 i antal forskere er vist pr. sektor i figur 4.4.

Figur 4.4. Antal forskere pr. sektor, 1997-2003.

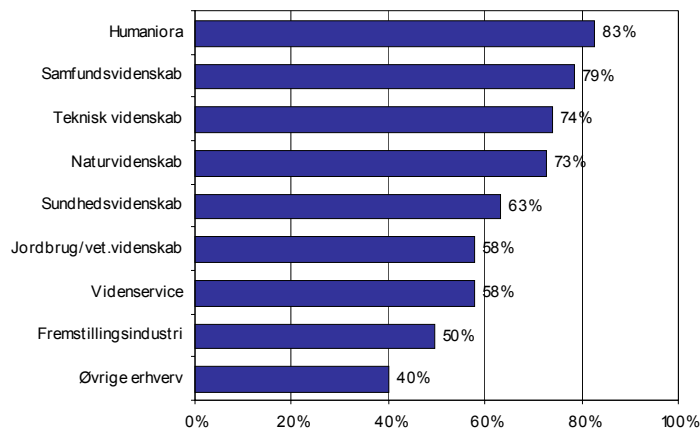


Kilde: Tabel 4.1a.

Der er godt 36.000 forskere i Danmark, hvoraf godt halvdelen er ansat i erhvervslivet. Udsvingene siden 1997 er lidt mindre blandt forskergruppen – og dermed større blandt det resterende personale, benævnt *TAP-personale* i Danmark. Erhvervslivet har 28 procent flere forskere ansat i 2003 ift. 1997, mens de offentlige sektorer tilsammen er uændrede.

Forholdet mellem antal forskere og TAP-personale giver et indirekte billede af arten af FoU, der udføres. Figur 4.5's præsentation af forskernes procentvise andel af FoU-personalet overrasker nok derfor ikke.

Figur 4.5. Forskernes andel af FoU-personalet, 2003.



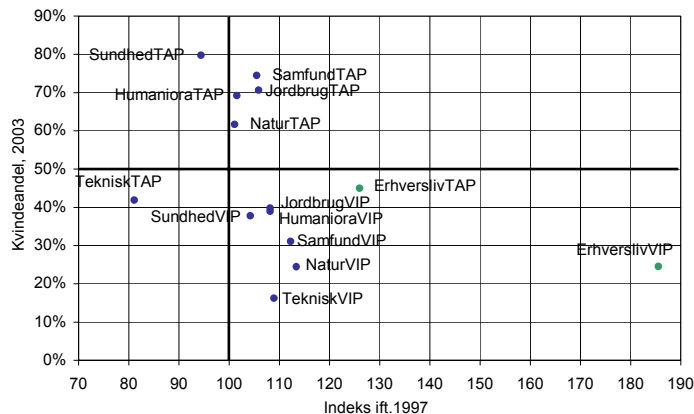
Kilde: Tabel 4.1b.

Inden for hovedområderne humaniora og samfundsvidenskab er ca. 80 procent af FoU-personalet forskere, mens jordbrug/veterinær-videnskab er under 60 procent. Først derefter kommer erhvervslivet med videnservice på samme niveau og "øvrige brancher" på 40 procent.

Sammensætningen af FoU-personalet har også en betydning ved vurdering af de menneskelige ressourcers kvalitet, mangfoldighed og potentiale. Der har længe været fokus på kvinder i forskning, men også statsborgerskab og alder er relevante opdelinger.

Andelen af kvinder er markant lavere blandt forskere end blandt øvrigt FoU-personale. I 2003 var der blandt forskerne 28 procent kvinder og 52 procent blandt TAP-personalet. Der var også forskel mellem sektorerne, idet der var 32 procent kvindelige forskere ved offentlige institutioner og 25 procent i erhvervslivet – og markante forskelle mellem de videnskabelige hovedområder, jf. figur 4.6.

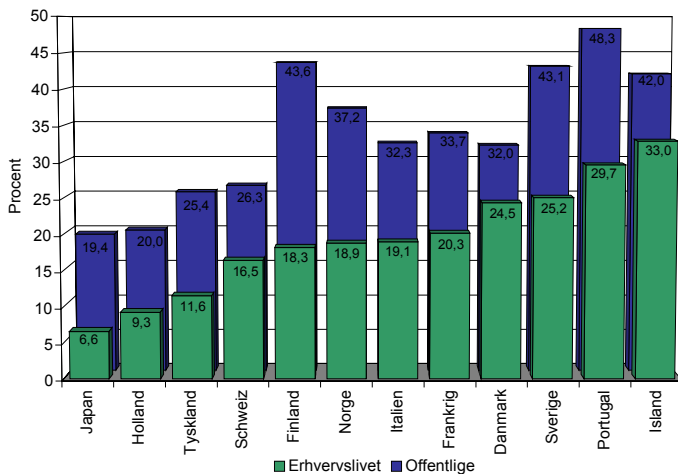
Figur 4.6. Andel kvindeligt FoU-personale, 1997-2003.



Kilde: Tabel 4.2a. og tabel 4.2b.

Alle TAP-gruppers kvindeandele ligger over forskernes (VIP) og kun to TAP-grupper har under 50 procent kvinder, erhvervslivet og de tekniske videnskaber. Mens nogle TAP-grupper har haft stigende kvindeandel siden 1997 (indeks over 100) og andre faldende, kan alle VIP-grupperne notere sig større kvindeandele i 2003 end i 1997. I erhvervslivet er andelen næsten blevet fordoblet, fra 13 til knap 25 procent. Derved har de tekniske videnskaber overtaget pladsen som området med den laveste kvindeandel blandt forskerne i 2003, nemlig 16 procent.

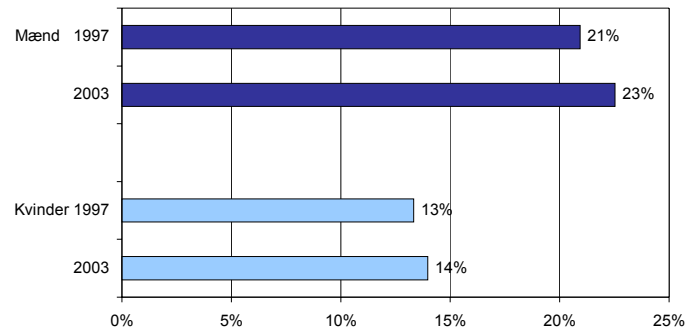
Figur 4.7. Andel kvindelige forskere i erhvervslivet og den offentlige sektor, udvalgte lande, 2003.



Kilde: Tabel 4.5.

En sammenligning med andre landes kvindeandele er mulig for forskernes vedkommende. Af figur 4.7 fremgår, at Danmark er placeret forskelligt for erhvervslivet og den offentlige sektor. I erhvervslivet har de skandinaviske lande og Portugal højere kvindeandele end Danmark med et maksimum på 33 procent i Island. Blandt de offentlige forskningsinstitutioner er der yderligere en række lande med højere kvindeandele end Danmark – og Portugal når næsten op på 50 procent kvindelige forskere.

Figur 4.8. Andel af kandidatuddannede, der er forskere, 1997, 2003.

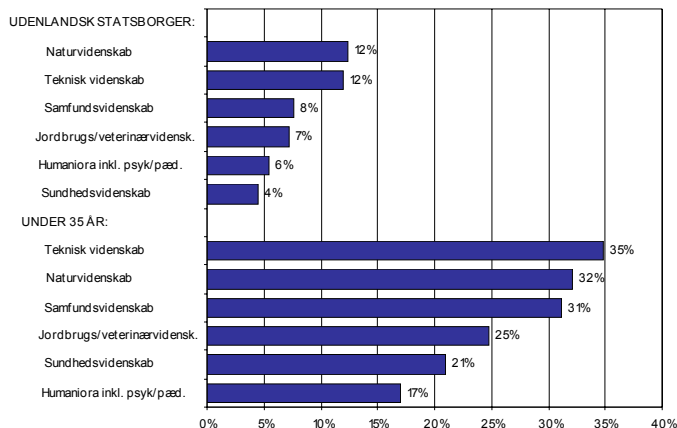


Kilde: Tabel 4.7.

En af de hyppigt påpegede årsager til den lave kvindeandel er rekrutteringen. Dette bekræftes af figur 4.8, idet en lavere andel af de kvindelige kandidater bliver forskere – og stigningstakten har siden 1997 været lavere end mændenes.

Andelen af udenlandske statsborgere blandt de offentlige institutioners FoU-personale fremgår af figur 4.9, der er opdelt i videnskabelige hovedområder. Natur- og teknisk videnskab har over 10 procent udenlandsk FoU-personale, mens sundhedsvidenskab har under 5 procent.

Figur 4.9. Andel udenlandske statsborgere og andel yngre blandt FoU-personalet, 2003

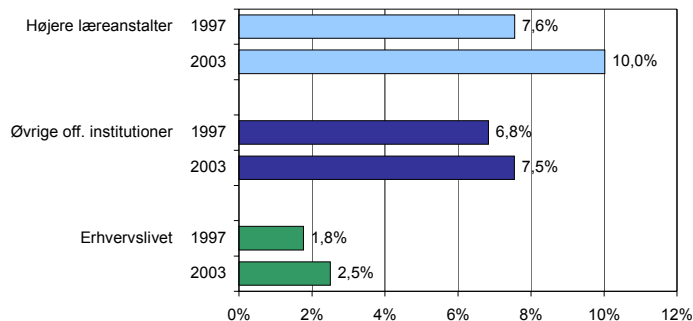


Kilde: Tabel 4.4.

Også andelen af yngre FoU-personale er opgjort pr. hovedområde og her er tilsvarende forskelle. Natur-, samfunds- og teknisk videnskab har mere end 30 procent FoU-personale under 35 år, mens sundhedsvidenskab og især humaniora med kun 17 procent under 35 år har et noget ældre forskningspersonale.

Forskningsstatistikken har oplysninger om udenlandske forskere i alle sektorer tilbage til 1997, se figur 4.10.

Figur 4.10. Andel udenlandske forskere, 1997, 2003.

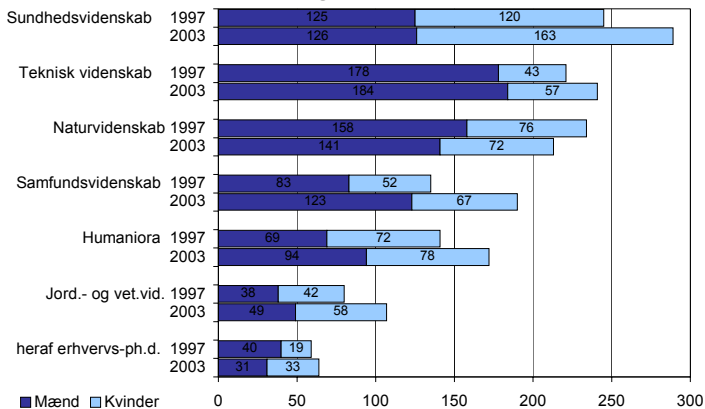


Kilde: Tabel 4.6.

De højere læreanstalter ses at have den største andel af udenlandske forskere og de har samtidig haft den største stigning siden 1997, så nu har hver 10. forsker udenlandsk statsborgerskab. Lidt svagere står de øvrige forskningsinstitutioner – og erhvervslivet har kun 2½ procent udenlandske statsborgere blandt forskerne.

Den vigtigste rekrutteringskilde til et forskerjob er ph.d.-studiet. Figur 4.11 viser, hvor mange personer der blev indskrevet på dette studie i Danmark i 1997 og 2003 inden for hvert af de seks videnskabelige hovedområder. Mænd og kvinder er opgjort særskilt.

Figur 4.11. Antal nyindskrevne ph.d.-studerende pr. hovedområde og køn, 1997, 2003.



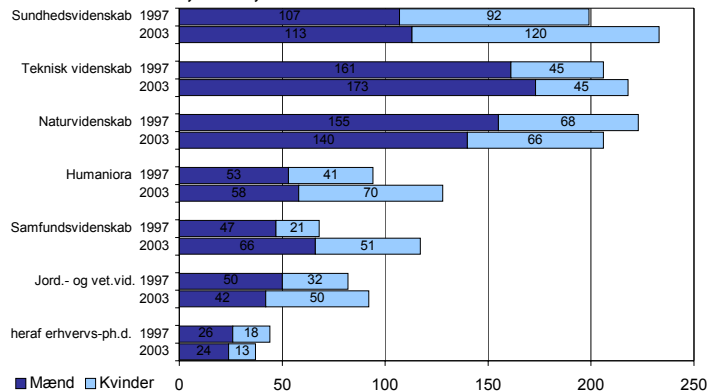
Kilde: Tabel 4.8.

Der blev indskrevet 1200 studerende i 2003, hvoraf ca. 500 var kvinder. Det er en stigning fra 1997 på ca. 14 procent, men for kvinderne var stigningen på 23 procent.

Sundhedsvidenskab er det største område med næsten hver fjerde nyindskrevne og – som ved jordbrug/veterinærvidenskab – er kvinderne i flertal. Teknisk videnskab har overhalet naturvidenskab og modtager nu hver femte indskrevne, hvoraf kun hver fjerde er kvinde. Den største relative stigning kan jordbrug/veterinærvidenskab samt samfundsvidenskab fremvise, ca. 35 procent. Antallet af studerende, der er blevet

indskrevet under erhvervs-ph.d.-ordningen udviser en lille stigning, mens kønsfordelingen har nærmet sig fifty-fifty.

Figur 4.12. Antal tildelte ph.d.-grader pr. hovedområde og køn, 1997, 2003.

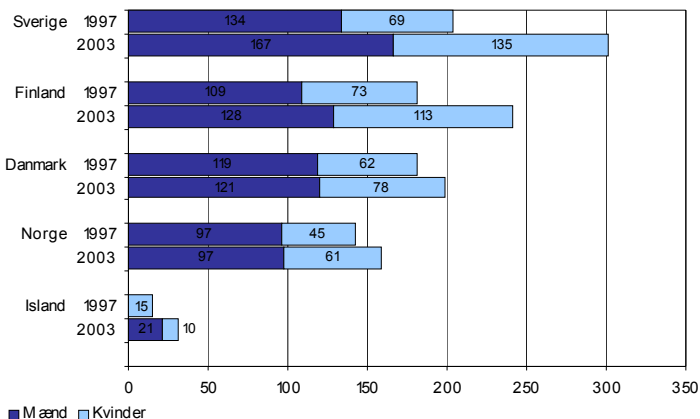


Kilde: Tabel 4.9.

Tildelingen af ph.d.-grader giver et billede af rekrutteringsgrundlaget fra ph.d.-studiet. I alt blev 600 mænd og 400 kvinder tildelt en grad i 2003. Totalt var det en stigning på 13 procent ift. 1997, men for kvinderne var stigningen på 34 procent. Natur-, sundheds- og teknisk videnskab uddannede godt 20 procent hver og de øvrige hovedområder 9-12 procent. Kønsfordelingen var for alle områder tæt på det, der fremgik af indskrivningstallene. Erhvervs-ph.d.-erne udviser et mindre fald, svarende til faldet i indskrivningen tre år før.

De nordiske lande har igennem en årrække offentliggjort fælles statistik om tildelingen af ph.d.-grader, bl.a. også kønsopdelt. I figur 4.13 kan tildelingen pr. mio. indbyggere for de 5 nordiske lande derfor vises.

Figur 4.13. Antal tildelte ph.d.-grader pr. mio. indbyggere i Norden, kønsopdelt, 1997, 2003.

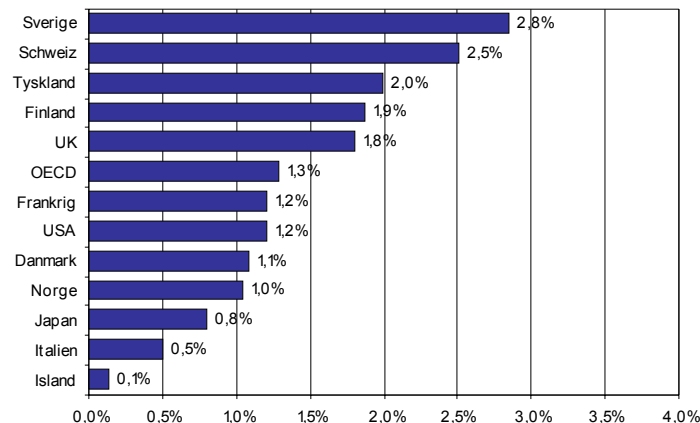


Kilde: Tabel 4.10.

Der tildeltes 236 ph.d.-grader pr. mio. indbyggere i Norden i 2003, men mens Sverige er 28 procent over dette niveau, er Danmark 16 og Norge 33 procent under. Væksten fra 1997 har samtidig været mindst i Norge og Danmark, nemlig ca. 10 procent. Kvindeandelen er 45-47 procent i Finland og Sverige og omkring 40 procent for Norge og Danmark.

En bedre målestok til indikatorer vedr. ph.d.-grader er antallet af personer i de samme årgange, som der tildeles grader. Derved udjævnes forskelle i befolknings sammensætningen. I OECD's sammenligning, gengivet i figur 4.14, er dette anvendt.

Figur 4.14. Antal afsluttede ph.d.- og lignende uddannelser i procent af typisk årgang, 2003.



Kilde: Tabel 4.11.

Sverige topper også på Verdensplan mht. tildeling af ph.d.-grader for 2003, mens Danmark er placeret under OECD's gennemsnit. USA's relativt dårlige placering afhjælpes ved en betydelig "brain-gain" fra andre lande, mens Island får uddanet de fleste ph.d.-ere i udlandet.

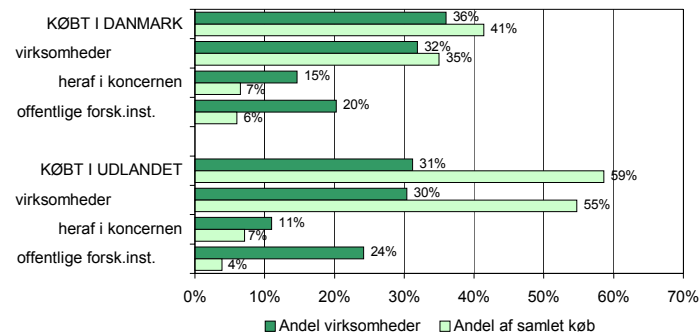
5. VIDENSPREDNING

En stor del af effekten ved forskning og innovation opstår ved, at viden fra de forskende og innoverende institutioner og virksomheder spredes til andre, der kan anvende og viderebehandle denne viden. Spredningen ("diffusionen") kan ske på en mængde både formelle og uformelle måder, som en statistik kun i begrænset omfang kan opfange. Det er dog muligt gennem de FoU- og innovationsaktives indrapportering om køb af FoU- og innovationsydelser, køb af knowhow, ekstern finansiering, samarbejde og informations-søgning at opstille en række indikatorer for diffusionen af viden, nationalt og internationalt.

De egentlige resultat- og effektmål kan desuden give et billede af, hvordan lande og fagområder deltager i den internationale videndeling gennem patentering, videnskabelig produktion og citation samt eksport af videnstunge varer og ydelser. Sådanne mål præsenteres i kapitel 7.

Virksomheders køb af FoU- og innovationsydelser er en direkte investering i opsamling af viden. I 2003 investerede danske virksomheder godt 6 mia. kr. i køb af FoU-ydelser. Investeringerne blev foretaget af 38 procent af de FoU-aktive virksomheder. I figur 5.1a fremgår det, hvor mange der købte og hvor meget der blev købt fra forskellige kilder.

Figur 5.1a. Køb af FoU-ydelser, fordelt på kilde, 2003.

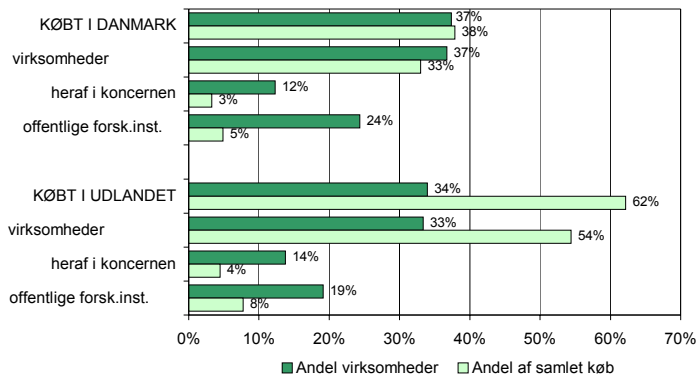


Kilde: Tabel 5.1.

Overordnet købte 36 procent af virksomhederne for 41 procent af ydelserne fra danske kilder, mens 31 procent købte for 59 procent af ydelserne fra udenlandske kilder, dvs. relativt større køb i udlandet. Det er køb fra andre virksomheder, der dominerer med hele 90 procent af den samlede volumen, hvoraf de 14 procent kommer fra andre dele af den koncern, som virksomheden er knyttet til.

Virksomhedernes køb fra offentlige forskningsinstitutioner er mere beskedne, men fordelt på mange virksomheder – 20 procent har købt fra danske og 24 procent fra udenlandske forskningsinstitutioner.

Figur 5.1b. Køb af innovationsydelser, fordelt på kilde, 2002.



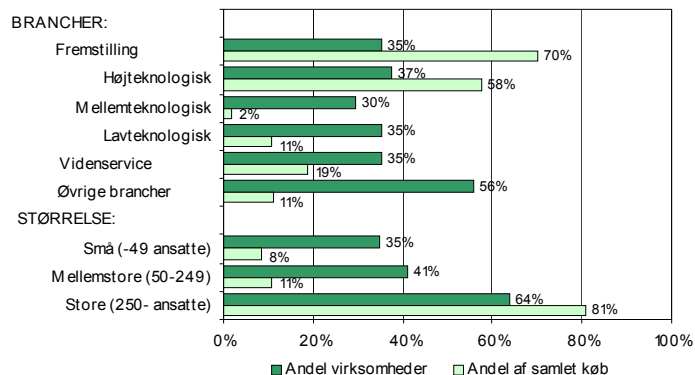
Kilde: I tabel 5.1.

Køb af innovationsydelser dækker lidt bredere end FoU-ydelser og virksomhederne indrapporterede da også et højere beløb, 7 mia. kr., i 2002. Desuden havde en større andel af de innovationsaktive virksomheder købt ydelser, nemlig 40 procent.

Købsmønstret minder meget om købsmønstret for FoU-ydelser, der jo også er hovedbestanddelen i innovationskøbene. Der er dog en vis forskydning i volumen for de offentlige forskningsinstitutioner, idet købene udgjorde 13 procent i 2002.

Omfanget af købene inden for de enkelte brancher og for hver størrelsesgruppe afdækkes i figur 5.2 vedrørende FoU-købene i 2003.

Figur 5.2. Køb af FoU-ydelser, fordelt på købere, 2003.

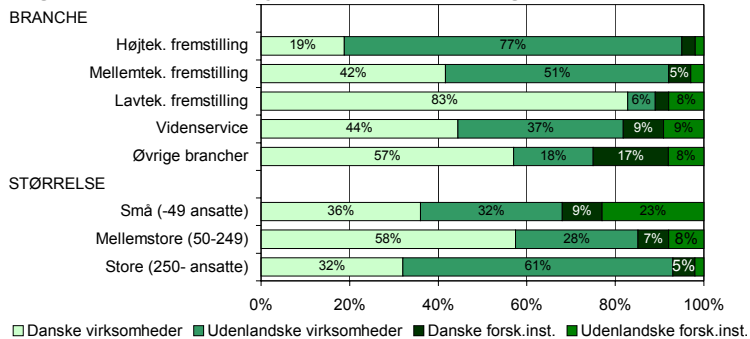


Kilde: Tabel 5.2.

Det er blandt "Øvrige brancher", at den største andel (56 procent) køber. De øvrige brancher svinger mellem 30-37 procent. Den højteknologiske fremstillingsindustri står for 58 procent af det købte, mens mellemteknologiske fremstillingsvirksomheder køber mindst, kun 2 procent.

Der er en forventelig klar sammenhæng mellem virksomhedsstørrelse og køb: Jo større virksomhed, jo større en andel køber FoU-ydelser – med 64 procent til de store virksomheder (over 250 ansatte). Samtidig køber de store også mere, nemlig 81 procent af det samlede køb.

Figur 5.3. Køb af FoU-ydelser pr. branche og størrelse, 2003.



Kilde: Tabel 5.3.

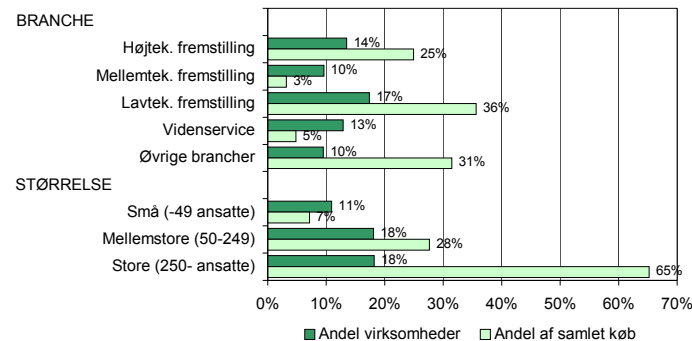
Figur 5.3 viser, at der er store forskelle på, hvor brancherne og de forskellige virksomhedsstørrelser køber deres FoU-ydelser. Højteknologiske fremstillingsvirksomheder og større virksomheder køber relativt mere ved udenlandske virksomheder, mens virksomheder i lavteknologisk fremstilling og øvrige brancher køber relativt mere ved danske virksomheder. Det er blandt de små virksomheder, at køb ved udenlandske forskningsinstitutioner fylder mest, hele 23 procent. Danske forskningsinstitutioner står stærkest som leverandører inden for "Øvrige brancher" og blandt små og mellemstore virksomheder.

Købsmønstret er stort set det samme for innovationsydelserne i 2002, se tabel 5.3 i Indikatorrapportens tabelsamling.

En anden måde at skaffe sig viden ved køb er at sikre sig patentrettigheder, licenser eller anden knowhow, som kan anvendes i virksomhedens innovationsarbejde.

I 2002 indrapporterede 13 procent af de innovationsaktive danske virksomheder at have gjort sådanne køb og anvendt 0,8 mia. kr. på det. Figur 5.4 viser omfanget i antal og beløb, opdelt på brancher og virksomhedsstørrelse.

Figur 5.4. Køb af knowhow, patenter og licenser pr. branche og størrelse, 2002.

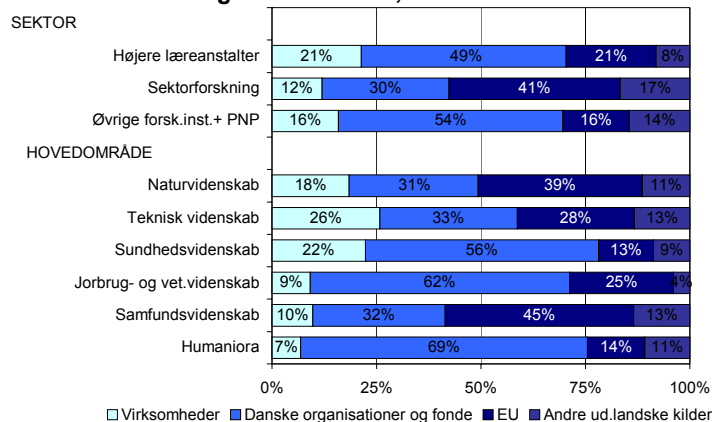


Kilde: Tabel 5.4.

Den største andel knowhow-købere findes i lavteknologisk fremstillingsindustri, og det gælder også beløbsmæssigt. "Øvrige brancher" er med 31 procent den anden store køber. Mht. størrelse ses, at virksomheder med under 50 ansatte har en klart lavere andel, der har købt knowhow.

Offentlige institutioner indgår i forskellige former for videndeling, når deres FoU-aktiviteter gennemføres med ekstern finansiering fra kilder uden for det offentlige. Jf. tabel 5 i tabelsamlingen blev FoU-aktiviteterne støttet med knap 1,8 mia. kr. i 2003, hvoraf knap halvdelen kom fra danske organisationer og fonde, 25 procent fra EU og 20 procent fra virksomheder. De højere læreanstalter modtog broderparten, 76 procent. De største modtagere blandt videnskabelige områder var sundhedsvidenskab (42 procent) og naturvidenskab (24 procent), mens samfundsvidenskab og humaniora kun modtog 5 procent hver.

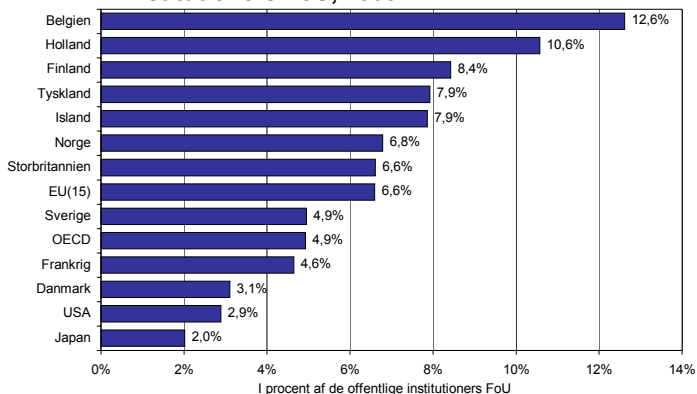
Figur 5.5. Ekstern finansiering af offentlig forskning pr. sektor og hovedområde, 2003.



Kilde: Tabel 5.5.

I figur 5.6 ses fordelingen af kilderne pr. sektor og hovedområde. Sektorforskningen og samfundsvidenskab får relativt mest fra EU, mens især humaniora modtager midler fra organisationer og fonde. Sundheds- og teknisk videnskab modtager relativt mest fra erhvervslivet.

Figur 5.6. Erhvervslivets finansiering af offentlige institutioners FoU, 2003.

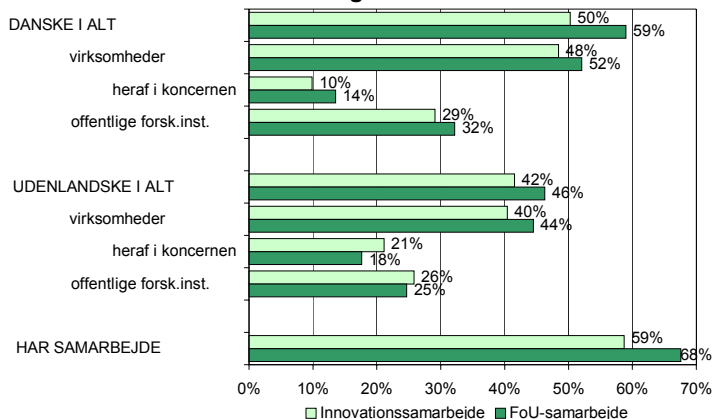


Kilde: Tabel 5.6.

Internationalt bliver der indsamlet oplysninger om de nationale erhvervslivs finansiering af offentlige FoU-aktiviteter, se figur 5.6. I Danmark er denne andel betydelig under OECD- og især EU(15)-gennemsnittet, mens bl.a. finsk og norsk erhvervsliv finder anledning til at bidrage med/købe for betydeligt flere midler fra den offentlige sektor.

En væsentlig kilde til vidensspredning er virksomheders samarbejde om FoU og innovation. I figur 5.7 ses, hvor mange af de FoU- og innovationsaktive, der i hhv. 2003 og 2002 rapporterede at have haft samarbejde – og med hvem.

Figur 5.7. Erhvervslivets samarbejde, fordelt på partner, innovation i 2002 og FoU i 2003.



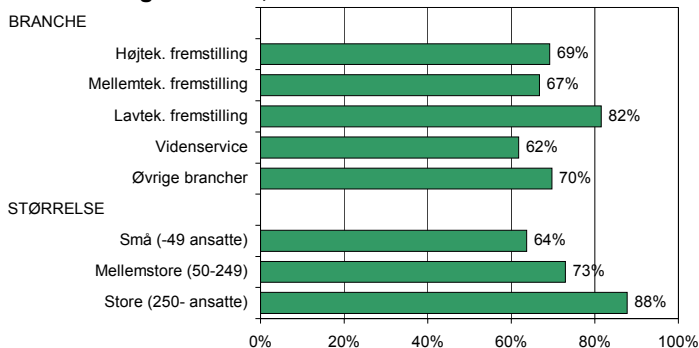
Kilde: Tabel 5.7.

68 procent af de FoU-aktive meldte om samarbejde, mens 59 procent af den større gruppe af innovationsaktive meldte om samarbejde i 2002. Generelt var der mere samarbejde med danske partnere end med udenlandske (FoU-03: 59 mod 46 procent), men næsten halvdelen havde dog en udenlandsk samarbejdspartner.

Generelt var der også mere samarbejde med andre virksomheder (ca. 50 procent). Offentlige forskningsinstitutioner fra Danmark er dog samarbejdspartner med hver tredje virksomhed og udenlandske forskningsinstitutioner med hver fjerde.

Der er forskel mellem branchers og forskellige virksomhedsstørrelses samarbejdstilbøjelighed, se figur 5.8.

Figur 5.8. Erhvervslivets samarbejde om FoU pr. branche og størrelse, 2003.

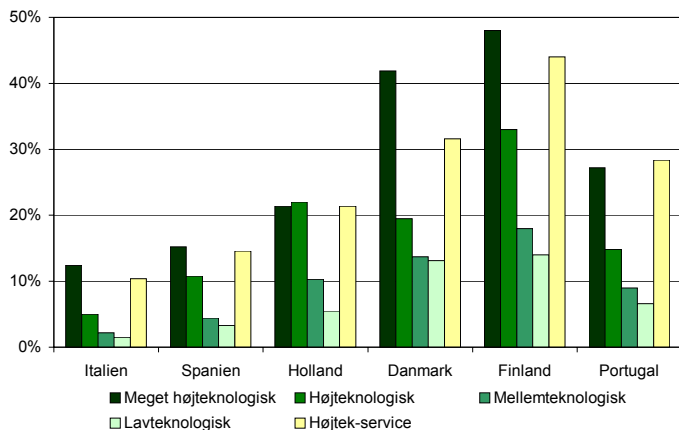


Kilde: Tabel 5.8.

Hele 88 procent af de store FoU-aktive virksomheder (>250 ansatte) havde FoU-samarbejde i 2003, men andelen falder ved mindre virksomheder. Blandt brancherne ligger vidensservice lavest, dog med en samarbejdsandel på 62 procent.

Internationalt indsamles der kun oplysninger om samarbejde ved EU's innovationsundersøgelser, og ved den seneste i 2002 deltog kun et begrænset antal lande. Indrapporteringen omfattede desuden kun små/mellemstore virksomheder (SMV'ere). Resultatet ses af figur 5.9.

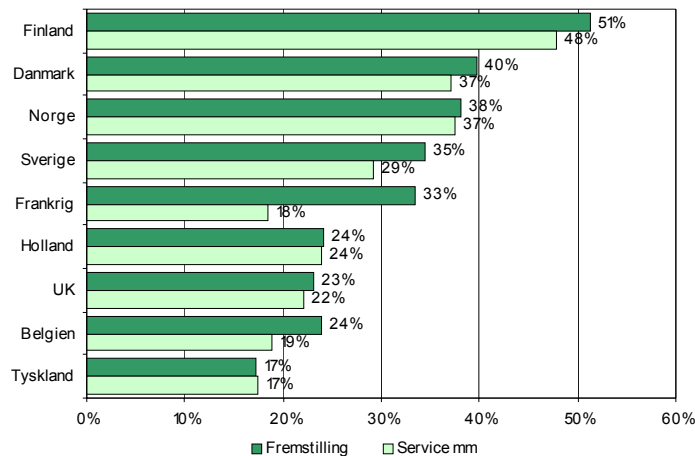
Figur 5.9. Andel små og mellemstore virksomheder med samarbejde om innovationsaktiviteter, 2002.



Kilde: Tabel 5.9.

Blandt de finske SMV'ere er der generelt en større andel med samarbejde om innovation i forhold til de danske, mens de øvrige, herunder Holland, ligger på et lavere niveau end de danske.

Figur 5.10. Innovations-samarbejde, udvalgte lande, 1998-2000.

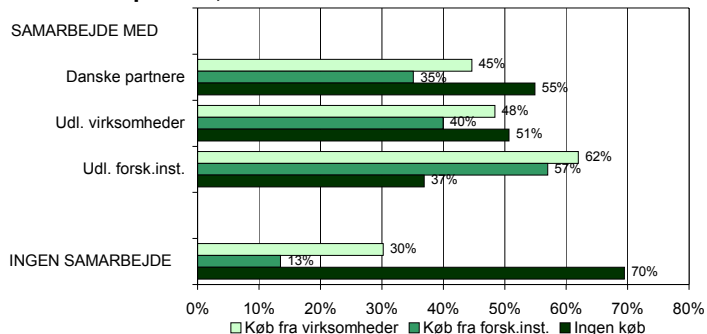


Kilde: Tabel 5.10.

Sidste gang, alle EU-lande deltog, var i 2000. I figur 5.10 ses, hvor stor en andel af alle innovationsaktive virksomheder med over 10 ansatte, der havde samarbejde i 1998-2000. Tallene skal tages med et vist forbehold pga. lave svarprocenter, men billedet er dog ret klart med de nordiske landes virksomheder som dem, der hyppigst kvalificerer deres innovationsaktiviteter med samarbejde. Desuden er fremstillingsindustri generelt lidt mere samarbejdende end de øvrige brancher, samlet i "Service mm".

Både FoU- og innovationssamarbejde og køb af FoU- eller innovationsydelser giver en spredning af viden. I figur 5.11 er det undersøgt, om de to måder at sprede viden på supplerer hinanden eller er komplementære mht. innovation.

Figur 5.11. Køb af innovation, afhængig af samarbejds-partner, 2002.



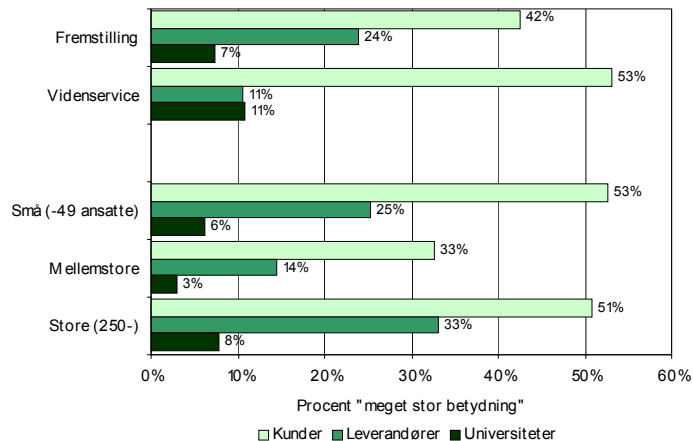
Kilde: Tabel 5.11b.

Der ses at være en klar supplerende effekt mellem køb og samarbejde. For virksomheder med samarbejde er andelen med køb fra både andre virksomheder og forskningsinstitutioner betydeligt større end uden samarbejde. Således havde 70 procent af virksomhederne uden samarbejde heller ikke købt innovationsydelser. Størst sammenhæng er der for de virksomheder, som havde samarbejde med udenlandske forskningsinstitutioner, idet hele 62 og 57 procent også havde købt innovationsydelser fra hhv. virksomheder og forskningsinstitutioner.

Billedet er det samme, hvis FoU-området undersøges, se tabel 5.11 i tabelsamlingen.

Den tredje mulighed for videnspredning er at indsamle informationer fra forskellige kilder. I EU's store innovationsundersøgelse indgår en vurdering af sådanne kilders betydning for virksomheden. De nyeste tal er fra 2000, og i figur 5.12 er vist, hvor mange der finder betydningen af informationer fra kunder, leverandører og universiteter af "meget stor betydning".

Figur 5.12. Informationskilder med "meget stor betydning" for innovation, 1998-2000.

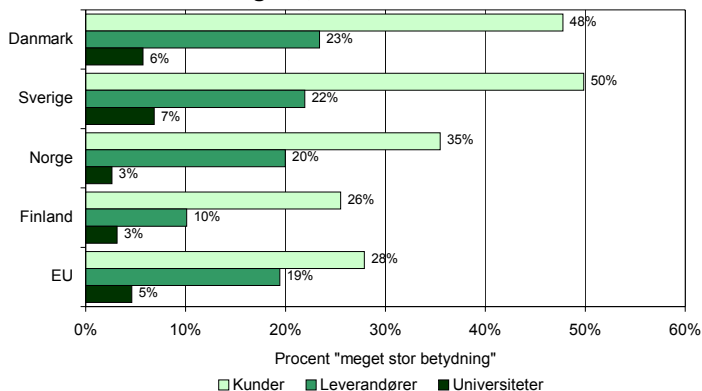


Kilde: Tabel 5.12.

Blandt de innovationsaktive er informationer fra kunderne af meget stor betydning for omkring halvdelen, lidt mere for vidensservice end fremstilling. Leverandørerne har meget stor betydning for ca. hver fjerde fremstillingsvirksomhed, men betydeligt færre inden for vidensservice. For universiteter som informationskilde er niveauet betydeligt lavere for fremstilling, under 10 procent, mens hver niende blandt de innovationsaktive i vidensservice anser informationer fra universiteter af meget stor betydning.

Blandt de mellemstore virksomheder er der betydeligt færre, der anfører, at informationskilderne er af meget stor betydning, både i forhold til de små og de store virksomheder.

Figur 5.13. Informationskilder med "meget stor betydning" i Norden og EU, 1998-2000.



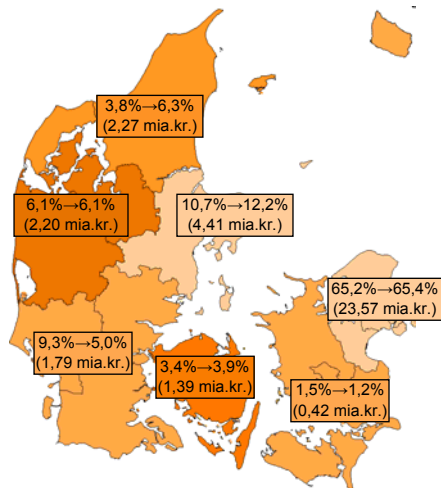
Kilde: Tabel 5.12.

Sammenlignes de nordiske lande samt EU vedrørende de samme informationskilder, fås figur 5.13. Det ses, at danske og svenske virksomheder har afgivet nogenlunde samme svar – og det er disse landes virksomheder, der hyppigst vurderer informationer fra kunder, leverandører og universiteter som af meget stor betydning. Derimod har finske virksomheder i meget mindre omfang vurderet de tre informationskilder til at have meget stor betydning – faktisk i mindre grad end både Norge og EU-gennemsnittet.

6. REGIONALE OG ANDRE OPDELINGER

I dette kapitel præsenteres forskellige opdelinger af FoU- og innovationsindsatsen, målt som udgifter eller personer. Først gives en række regionale opdelinger og dernæst opdeles indsatsen efter forskningsområde og art samt brancher og videnskabelige hovedområder.

Figur 6.1. Regional fordeling af FoU-udgifter, mia. kr., 2003 og procentandele i 1997, 2003.



Kilde: Tabel 6.1.

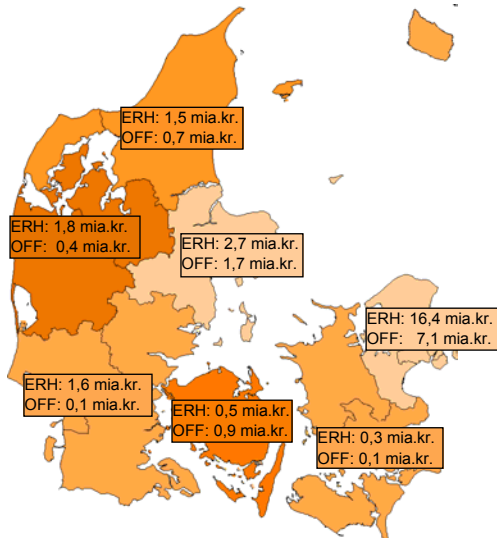
Udgifterne til forsknings- og udviklingsarbejde i 2003 er fordelt på 7 regioner i figur 6.1. Desuden er hver regions andel i både 1997 og 2003 vist. Det ses, at Hovedstadsregionen er dominerende mht. FoU-aktiviteter, idet næsten to tredjedele af den danske indsats ligger der. Den næststørste region er Østjylland med godt 12 procent af FoU-udgifterne, mens Nordjylland er regionen med den største stigning fra 1997 til 2003 – og er dermed tredjestørst i 2003.

Blandt alle regioner er det kun Syddjylland, der har haft et relativt fald, men det skyldes delvis en særlig stor indsats i 1997. I 1998 var Syddjyllands andel således faldet til 6,9 procent, mens de er nede på 5 procent i 2003.

I tabelsamlingens tabel 6.2 er FoU-personalet opgjort pr. region. Ca. 39.000 af de 60.600 FoU-beskæftigede arbejder i Hovedstadsregionen, mens Østjylland har godt 8.000 og området Øst for Storebælt uden for Hovedstaden har under 1.000 beskæftiget.

På kortet i figur 6.2 kan FoU-udgifterne for det offentlige (OFF) og erhvervslivet (ERH) aflæses pr. region. Kun i ét område overstiger den offentlige FoU-indsats erhvervslivets, nemlig på Fyn, idet den offentlige del næsten udgør det dobbelte. Også i Østjylland har det offentlige FoU-indsats en mere fremtrædende rolle end i det øvrige land, nemlig 39 procent af de samlede FoU-udgifter i 2003, mens de offentlige FoU-udgifter på landsplan kun udgør 31 procent. I Syd- og Vestjylland har den offentlige FoU-indsats relativt mindre andele af den samlede beskudne FoU-indsats.

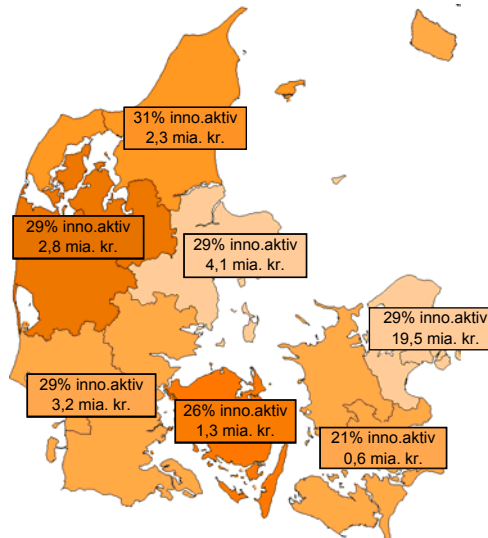
Figur 6.2. Regional fordeling af erhvervslivets og den offentlige sektors FoU-udgifter, 2003, mia. kr.



Kilde: Tabel 6.2.

På samme måde kan udgifterne til egen innovation opgøres pr. region, se figur 6.3. Desuden viser figur 6.3, hvor stor en andel af virksomhederne der har haft udgifter til innovationsaktiviteter.

Figur 6.3. Regional fordeling af egne innovationsaktiviteter og andel innovationsaktive, 2002. Mia. kr. og pct.



Kilde: Tabel 6.3.

Andelen af virksomheder i Danmark med egne innovationsaktiviteter var i 2002 ca. 28 procent, men i "Øst for Storebælt" er andelen kun 21 procent. Omvendt er andelen 31 procent i Nordjylland.

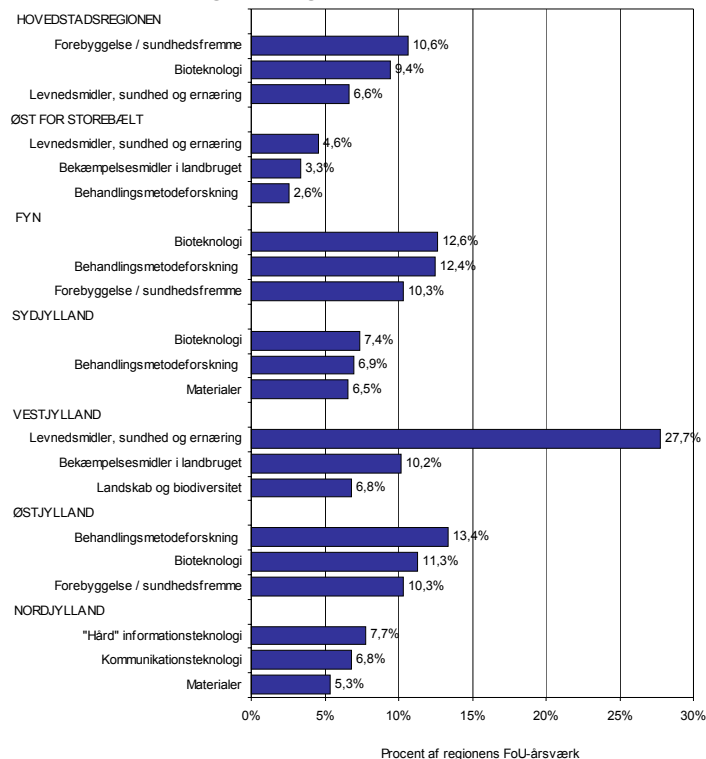
På udgiftssiden dominerer Hovedstadsregionen og Østjylland med hhv. 19,5 og 4,1 mia. kr., svarende til 58 og 12 procent af de samlede udgifter. Der er dog en mindre andel af virksomhedernes egne innovationsudgifter koncentreret i Hovedstadsregionen, jf. FoU-udgifternes relative andel på 65½ procent i figur 6.1. Omvendt stiger andelen af innovationsudgifterne i de øvrige regioner, mest på Fyn, i Sydjylland og Østjylland.

For den offentlige sektors FoU-arbejde er det muligt at opgøre de strategiske forskningsområder pr. region pga. begrænset regionalt overlap mellem enhederne. I figur 6.4 er vist de 3 største strategiske forskningsområder pr. region, målt i FoU-årsværk. Det skal bemærkes, at områderne er delvist overlappende og de kan derfor ikke sammenlægges.

På landsplan er det sundhedsvidenskabelige forskningsområder der dominerer, nok fordi området er bedst dækket. Forebyggelse/sundhedsfremme, Behandlingsmetodeforskning og "Levnedsmidler, sundhed, ernæring" er blandt de 5 største. Det er da også disse 3, der går igen i de fleste regioner sammen med Bioteknologi. Der er dog nogle undtagelser. Landbrugs- og naturområderne indgår i Top 3 i Vestjylland og Øst for Storebælt, mens IKT- og materialeforskning er i Top 3 i Nordjylland.

Et andet aspekt er koncentrationen af FoU-indsatsen på Top 3-områderne. Størst koncentration findes i Østjylland og Fyn samt især Vestjylland. Omvendt er der større spredning i Sydjylland og især i "Øst for Storebælt"-regionen.

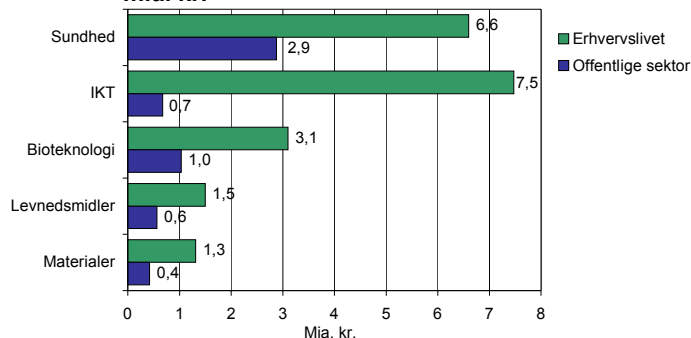
Figur 6.4. Top 3 strategiske forskningsområder i det offentlige pr. region, 2003.



Kilde: Tabel 6.4.

Også erhvervslivet opgør deres FoU-indsats på forskningsområder. På de områder, hvor der er sammenfald med den offentlige sektor og hvor volumen er stor, kan de to sektorer sammenlignes, se figur 6.5.

Figur 6.5. FoU-udgifter i udvalgte forskningsområder, 2003, mia. kr.

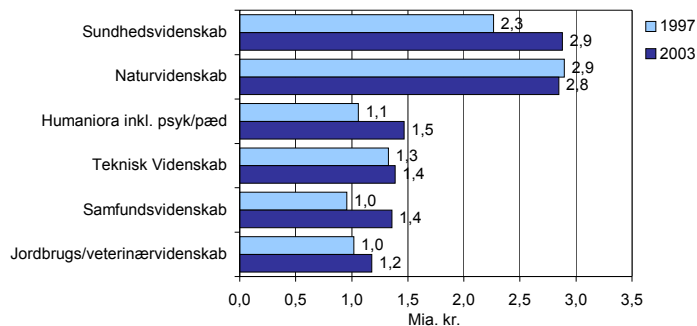


Kilde: Tabel 6.5.

Det største område i 2003 var sundhed med en samlet indsats på 9,3 mia. kr., hvoraf erhvervslivet udført knap 70 procent. Så følger IKT med 8,2 mia. kr., men med en langt større andel udført af erhvervslivet, nemlig 92 procent. I de 3 næstfølgende områder leverer erhvervslivet 70-75 procent af indsatsen.

Den offentlige sektors enheder opdeles i 6 videnskabelige hovedområder. I figur 6.6 er de samlede FoU-udgifter pr. hovedområde opgjort for 1997 og 2003.

Figur 6.6. Den offentlige sektors FoU-udgifter pr. hovedområde, 1997, 2003, mia. kr. (2003-priser)



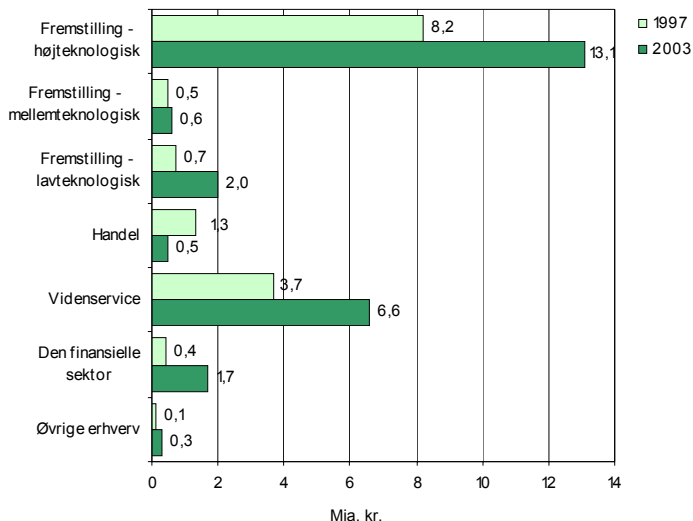
Kilde: Tabel 6.6.

Det ses, at Sundhedsvidenskab var det største område i 2003, målt ved udgifterne. Tæt derefter følger naturvidenskaberne med 2,8 mia. kr. Samtidig ses, at Naturvidenskab var største område i 1997. En lignende skæbne er overgået Teknisk Videnskab, der er blevet distanceret af Humaniora og Samfundsvidenskab siden 1997. Alle tre områder havde i 2003 FoU-udgifter på 1,4-1,5 mia. kr. Mindst FoU-udgifter har Jordbrugs/veterinærvidenskab.

Den største stigning har Humaniora samt Samfunds- og Sundhedsvidenskab haft, mens Naturvidenskab har haft et direkte fald og de tekniske videnskaber den mindste stigning.

Den vigtigste opdeling af erhvervslivet er i hovedbrancher, så i figur 6.7 er FoU-udgifterne i 1997 og 2003 opdelt efter dette kriterium.

Figur 6.7. Erhvervslivets FoU-udgifter pr. hovedbranche, 1997, 2003, mia. kr. (2003-priser)

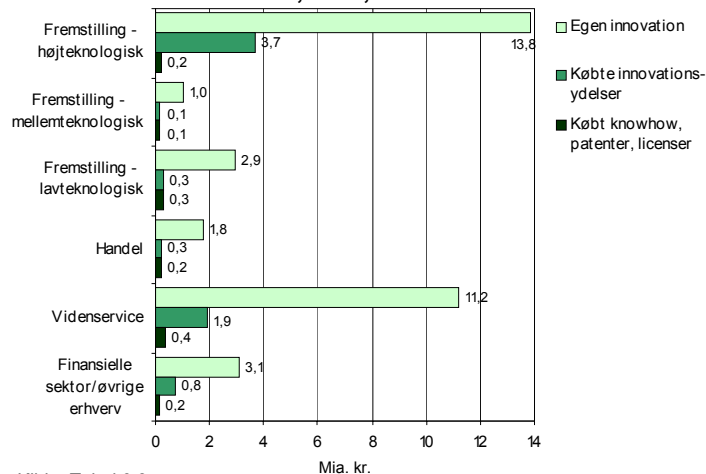


Kilde: Tabel 6.7.

Virksomheder i den højt teknologiske fremstillingsindustri tegnede sig i 2003 for over halvdelen af FoU-udgifterne og Vidensservice for godt 26 procent. Ved sammenligning med 1997 skal der tages hensyn til, at det kun er i 2003, at virksomheder omplaceres, hvis FoU-aktiviteterne primært finder sted i en bibranche. Handels tilbagegang skyldes dette forhold, men generelt er servicefagenes andel dog steget.

Erhvervslivets samlede innovationsudgifter kan også opdeles pr. hovedbranche. Dette er gjort for 2002 i figur 6.8.

Figur 6.8. Erhvervslivets innovationsudgifter pr. hovedbranche, 2002, mia. kr.

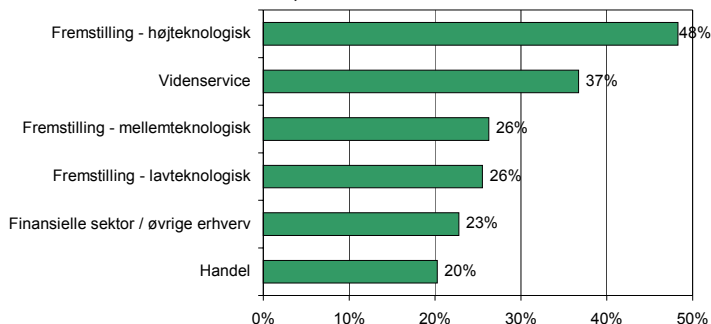


Kilde: Tabel 6.8.

Den højt teknologiske fremstillingsindustri har stadig flest udgifter, ca. 40 procent af egen innovation, men andelen er dog lavere end ved FoU-udgifterne. Omvendt ligger Vidensservice oppe på 33 procent. Virksomhederne inden for Vidensservice køber desuden mest knowhow, mens de højt teknologiske fremstillingsvirksomheder afholder over halvdelen af erhvervslivets udgifter til køb af innovationsydelse.

I 2002 blev andelen af innovationsaktive virksomheder blandt de udvalgte brancher og størrelser opgjort til 30 procent, jf. figur 1.5. Heraf havde 28 procent in-house aktiviteter, se teksten til figur 6.3. I figur 6.9 er andelen givet for hver hovedbranche.

Figur 6.9. Andel innovationsaktive virksomheder pr. hovedbranche, 2002.

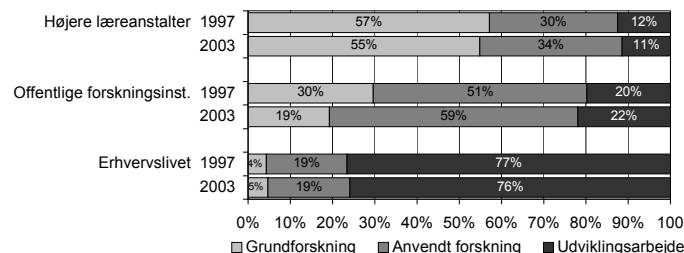


Kilde: Tabel 6.8.

Blandt højteknologisk fremstillingsindustri findes igen det højeste niveau, idet ca. hver anden virksomhed har haft innovationsaktiviteter. Dernæst følger Videnservice med 37 procent. Udskilles IKT-erhvervene fra fremstilling og service fås en andel på 50 procent innovationsaktive. Mindst aktivitet findes i de øvrige brancher, Handel og Finanssektoren. 65 procent af de store virksomheder (>250 ansatte) har innovationsaktiviteter, mens kun 25 procent af de mindste med under 10 ansatte har.

Både i erhvervslivets og det offentlige indberetning af FoU-aktiviteterne fordeles disse på de tre forskningsarter, se definitionen på side 3. I figur 6.10 er denne fordeling vist, idet det offentlige er opdelt i Højere læreanstalter og Offentlige forskningsinstitutioner.

Figur 6.10. FoU-indsatsen fordelt på forskningsart og sektor, 1997, 2003.



Kilde: Tabel 6.9.

Der er klare forskelle mellem de tre sektorer. Der er mest grundforskning på de højere læreanstalter, mest anvendt forskning på de offentlige forskningsinstitutioner og mest udviklingsarbejde i erhvervslivet. Der har dog samtidig været en udvikling siden 1997 hen mod mindre grundforskning og mere anvendt forskning i den offentlige sektor, mens erhvervslivets fordeling stort set er uændret. Da erhvervslivet har øget sin andel af den danske FoU-indsats, bliver det samlede resultat et fald for grundforskningens relative andel på 4 procentpoints, fra 23 procent i 1997 til 19 procent i 2003.

7. RESULTATER OG EFFEKTER

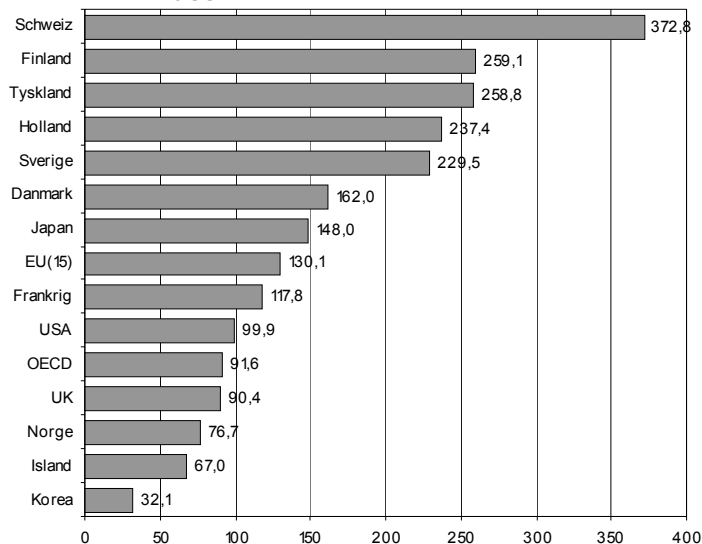
Al FoU-aktivitet kan siges at have til formål at forsøge at opnå viden og indsigt, der kan være med til at skabe en eller anden form for nytte. Tilsvarende kan virksomheders innovationsaktiviteter siges at have til formål at forsøge at forbedre virksomhedens målopfyldelse. Der er derfor behov for indikatorer, der kan beskrive, i hvor høj grad dette opnås.

Der findes ingen enkelt indikator, der kan beskrive de samlede resultater og effekter af FoU- og innovationsaktiviteter fuldt ud. Der må derfor vælges nogle delmål blandt de muligheder, der foreligger. Heldigvis er det et område, der er stor fokus på og hvor der løbende udvikles nye indikatorer.

Statistik over **patentering** er en vigtig indikator til måling af kommercialiseringen af udviklingsarbejder, der er på vej til at blive en produkt- eller procesinnovation. Fra OECD's database med oplysninger fra det europæiske (EPO), det amerikanske (USPTO) og det japanske (JPO) patentkontor er der uddraget nogle mål, der illustrerer Danmarks placering over tiden og ift. andre lande. I de her valgte indikatorer er opfindernes nationalitet afgørende, dog inddrages ansøgerne i figur 7.8. Alle udtræk er fra EPO og målt pr. mio. indbyggere, bortset fra figur 7.3.

Jf. figur 7.1 indtog Danmark i 2001 6. pladsen mht. patentansøgninger til EPO, ca. 25 procent over EU(15)'s

Figur 7.1. Ansøgte patenter med national opfinder pr. mio. indbyggere, EPO, 2001.

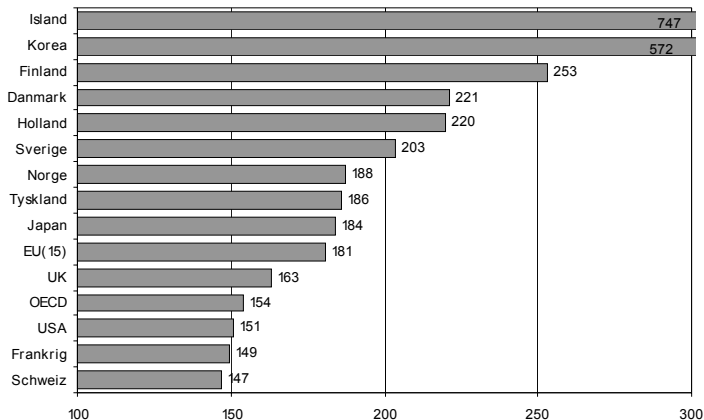


Kilde: Tabel 7.1.

gennemsnit. Landene foran Danmark har betydeligt flere patentansøgninger, f.eks. har Finland 60 procent flere, mens Norge og Island har under halvt så mange. USA's og Japans relativt svage placeringer skyldes "hjemmebanefordelen" til europæerne, se figur 7.3.

Udviklingen fra 1992 til 2000 er illustreret i figur 7.2. Samlet er OECD-området steget med godt 50 procent og EU(15)-landene med 81 procent, men 6 lande, herunder Danmark, har mere end fordoblet antallet af patentansøgninger med national opfinder i perioden. Blandt lande med en vis volumen har kun Finland en større stigningsstakt end Danmark.

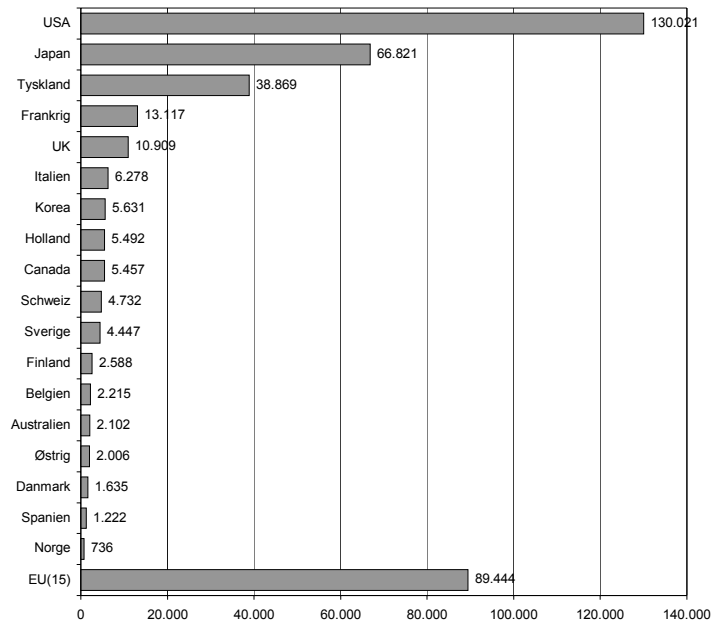
Figur 7.2. Indeks for antal patentansøgninger med national opfinder pr. mio. indbyggere, EPO, 2000 (1992=100).



Kilde: Tabel 7.1.

I figur 7.3 er den europæiske hjemmebanefordel søgt fjernet ved at sammenlægge ansøgninger til EPO med antallet af bevilgede USPTO- og triade-patenter, dvs. patenter der er bevilget både ved EPO, USPTO og JPO.

Figur 7.3. Sum af EPO-ansøgninger (2000), USPTO-bevillinger (2003) og triadepatenter (indleveret 1998) - Top 18.

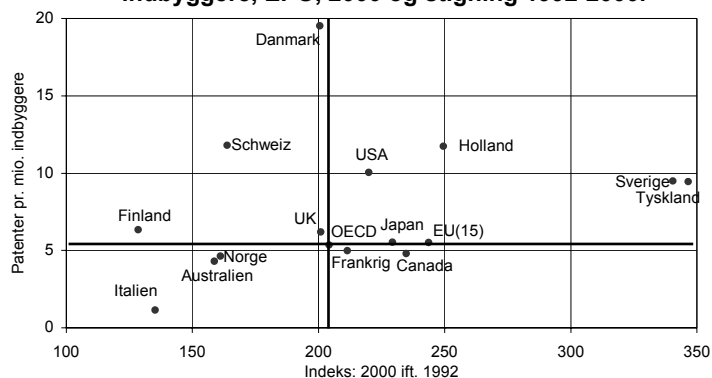


Kilde: Tabel 7.2.

Det ses, at USA er klart den største patentansøger med 42 procent af alle patenter. Danmark er placeret på en 16. plads, kun med Norge blandt de nordiske lande længere nede. Hele EU(15) dækker ca. 30 procent af patentansøgningerne.

Der er til patentansøgningerne knyttet tekniske koder, der gør det muligt at identificere bl.a. biotek-, IKT- og medicin-patenter. Danmarks placering på disse områder er i figur 7.4-7.6 illustreret ift. andre lande i 2000. Desuden er udviklingen fra 1992 blevet målt som indekstal.

Figur 7.4. Antal ansøgte biotek-patenter pr. mio. indbyggere, EPO, 2000 og stigning 1992-2000.

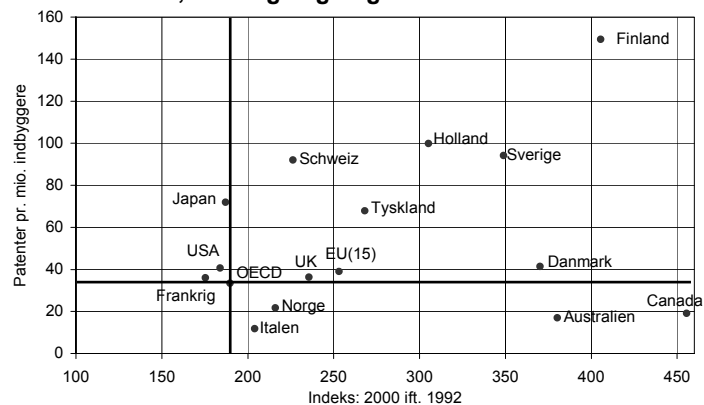


Kilde: Tabel 7.3.

På biotek-området har Danmark klart de fleste patentansøgninger pr. mio. indbyggere. Nærmest ligger Schweiz og Holland, mens Finland og Norge ligger omkring OECD-gennemsnittet. De danske biotek-patentansøgninger er blevet fordoblet siden 1992, svarende til OECD's gennemsnit. Sverige og Tyskland har haft betydeligt større stigninger, mens Norges og især Finlands stigning har været mere beskedne.

På IKT-området ligger Danmark på niveau med OECD-gennemsnittet og Norge. Finland har suverænt flest IKT-patentansøgninger pr. mio. indbyggere, næsten 4 gange flere end Danmark, mens Sverige og Holland har mere end dobbelt så mange. Danmark har en stor stigningstakt fra 1992, der kun overgås af Finland og Canada. Svenskerne er på et lidt lavere niveau, mens Norge kun er lidt over OECD-stigningen.

Figur 7.5. Antal ansøgte IKT-patenter pr. mio. indbyggere, EPO, 2000 og stigning 1992-2000.

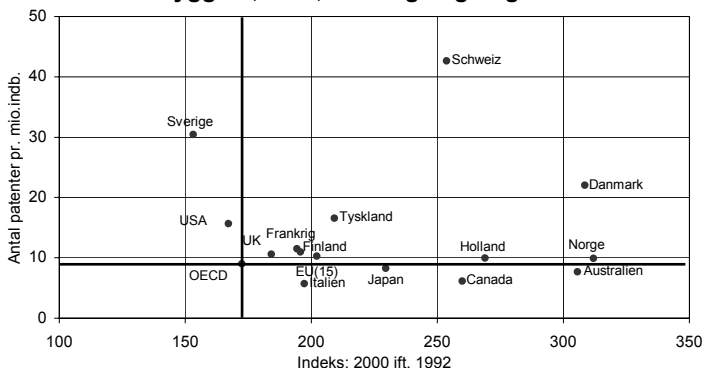


Kilde: Tabel 7.4.

På medicin-området er Danmark igen med blandt de mest patenterende, se figur 7.6. Kun Sverige og især Schweiz ligger højere, mens mange lande ligger tæt på OECD-gennemsnittet.

Danmark har sammen med Norge og Australien oplevet en tredobling af de medicinske patentsøgninger siden 1992, mens OECD-gennemsnittet kun er steget 72 procent – og Sverige kun med 53 procent.

Figur 7.6. Antal ansøgte medicin-patenter pr. mio. indbyggere, EPO, 2000 og stigning 1992-2000.

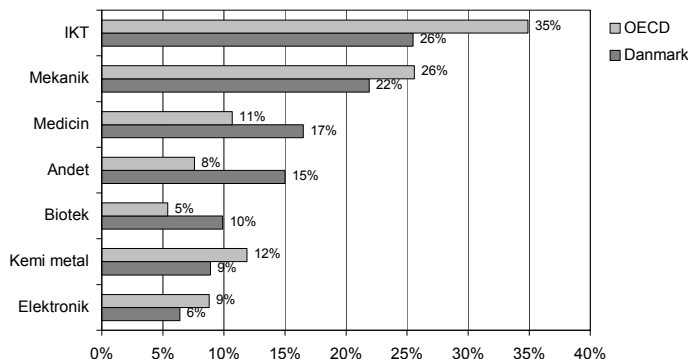


Kilde: Tabel 7.5.

Udover de viste fagområder kan de resterende tekniske koder rubriceres i 4 områder¹. I figur 7.7 er den relative fordeling på disse 7 fagområder vist for Danmark og for OECD-gennemsnittet i 2001. Danmarks relativt stærke position på biotek- og medicinområdet gælder også i "Andet"-området. Omvendt er Danmark relativt svagere inden for Kemi & metal, Elektronik og Mekanik.

¹ Der er et overlap på 4-5 procent mellem de 7 grupper.

Figur 7.7. Patentsøgninger ved EPO pr. faggruppe, 2001.



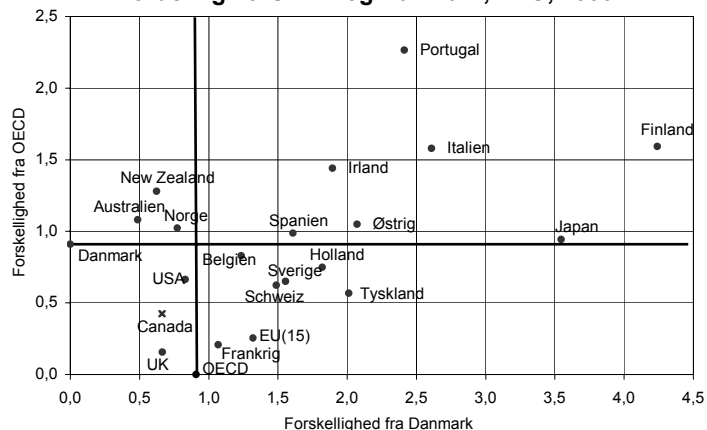
Kilde: Tabel 7.6.

På basis af lignende relative fordelinger for de øvrige OECD-lande er det muligt at sammenligne hvert land med OECD – hvor ensartet er OECD og landet fordelt – og også at sammenligne hvert land med Danmark – hvor forskellig er andre landes fordeling ift. Danmarks. Summen af de kvadrerede forskelle kan anvendes som indikatorer for forskelligheden.

De to mål er plottet ind i diagrammet i figur 7.8. Det ses, at der er en del lande, der er mere forskellige fra OECD's struktur end Danmark. Især har Portugal og Finland en meget anderledes fordeling, mens UK og Frankrig ligger tættere på.

I forhold til Danmark er det meget tydeligt, at det er de angelsaksiske lande og Norge, der mest ligner den danske struktur, mens især Japans og Finlands struktur er helt anderledes. Sverige ligger midt blandt OECD-landene.

Figur 7.8. Forskellighed i patentansøgningernes faggruppefordeling ift. OECD og Danmark, EPO, 2000.

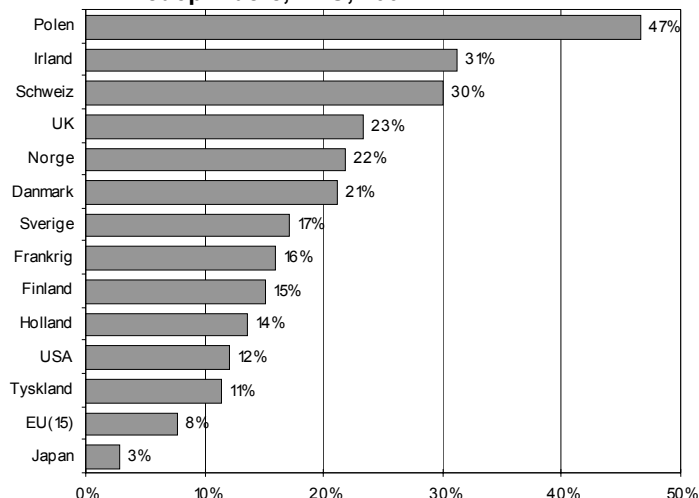


Kilde: Tabel 7.7.

I de foregående figurer er en patentansøgning blevet regnet med til et land, hvis der blandt opfinderne var en person fra det pågældende land. Blandt opfinderne kan der imidlertid også være personer fra andre nationaliteter, hvorved patentet bliver internationalt på opfindersiden – og dermed udtryk for

international videndeling. I figur 7.9 er andelen af patentansøgninger med udenlandske medopfindere opgjort for 2001.

Figur 7.9. Andel patentansøgninger med udenlandsk medopfindere, EPO, 2001.

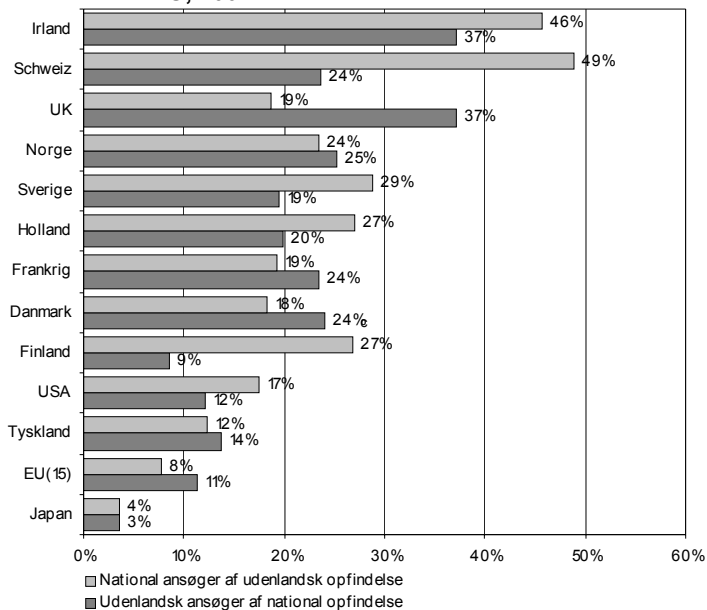


Kilde: Tabel 7.8.

Der ses at være stor spredning mht. andelen af udenlandske medopfindere, fra under 3 procent for Japan til 47 procent for Polen. Danmark ligger midt i rangordenen med 21 procent, tæt på Norge. Sverige og Finland ligger lidt lavere.

Som nævnt indeholder patentansøgninger både opfindere og ansøgere. Det gør det muligt at afdække omfanget af international videnoverførsel gennem patenter i forbindelse med selve ansøgningen. Det gøres ved at optælle, hvor mange

Figur 7.10. Andel multinationale patentansøgninger, EPO, 2001.



Kilde: Tabel 7.8.

patentansøgninger med mindst én national opfinder der har mindst én udenlandsk ansøger, dvs. videnoverførsel til udlandet – og omvendt hvor mange patentansøgninger med mindst én national ansøger, der har mindst én udenlandsk opfinder, dvs. videnoverførsel til landet.

I figur 7.10 er de to indikatorer beregnet for udvalgte OECD-lande og rangordnet efter summen af dem. Danmark ligger et godt stykke nede på listen, på niveau med Frankrig. Sverige og Norge ligger over Danmark, mens Finland er under.

Mht. videnoverførsel til udlandet topper UK og Irland med 37 procent, mens Danmark ligger i den næste gruppe af lande med ca. hver fjerde patentansøgning med udenlandsk (med)ansøger. I Finland er det kun 9 procent og i Japan 3!

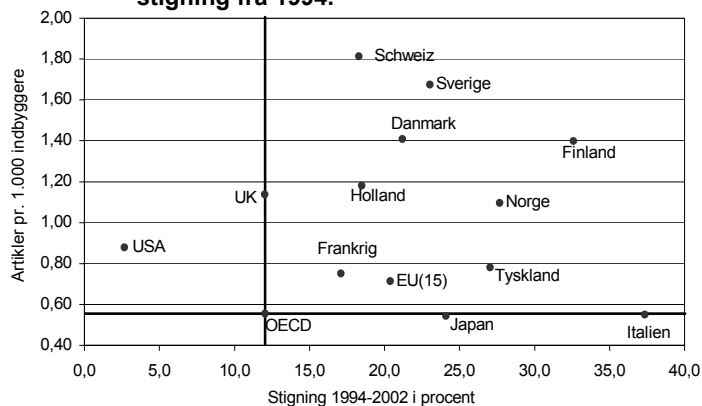
Det er Schweiz og Irland, der med knap 50 procent topper mht. videnoverførsel til landet via patentansøgninger. Danmark er placeret under de nordiske lande sammen med de store lande (UK og USA) på 18 procent.

En stor gennemstrømning af viden er tegn på stor international videnspredning, men det er dog også nødvendigt at betragte forskellen på de to strømme af viden. Her er netto-regnskabet mest positivt for Schweiz og Finland, men også Sverige har 10 procent netto-indstrømning. Danmark står, bortset fra UK's 18 procent, svagest blandt de viste lande med en netto-udstrømning på 6 procent.

Internationale patentansøgninger er udtryk for produkt- og procesinnovation på et vist niveau. Det er også muligt at registrere FoU-aktiviteter på et tidspunkt, hvor de nok endnu ikke – og måske aldrig – udmønter sig i patenterbare resultater. Det kan ske ved **optælling af artikler** og andre former for publikationer, hvor forskere beskriver deres resultater. Internationalt opgøres kun artikler fra tidsskrifter, der får vurderet artiklerne vha. ”referees”. En sådan indikator kan dog kun betragtes som et delmål for FoU-aktiviteterne.

I figur 7.11 er antallet af ”refereed” artikler opgjort pr. 1000 indbyggere i 2002 for udvalgte lande. Danmark ses at have en

Figur 7.11. Antal artikler pr. 1.000 indbyggere, 2002 og stigning fra 1994.



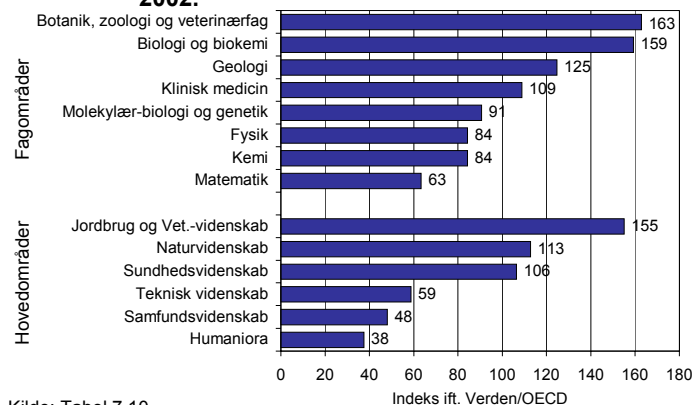
Kilde: Tabel 7.9.

pæn placering, kun overgået af Schweiz og Sverige og på niveau med Finland. Store industrilande som USA, Tyskland og Japan ligger under dette niveau, men dog over OECD-niveauet.

Udviklingen siden 1992 har for Danmarks vedkommende været klart bedre end OECD-gennemsnittet, men stigningen er mindre end i de andre nordiske lande. USA har haft den laveste stigning.

For hvert land kan de forskellige fag- eller hovedområders relative placering beregnes ved at indeksere og normalisere publikationsomfanget ift. hele Verden. Figur 7.12 viser dette for Danmark på natur- og sundhedsvidenskabelige fagområder og på de videnskabelige hovedområder.

Figur 7.12. Relativ publiceringsaktivitet i Danmark, 1998-2002.



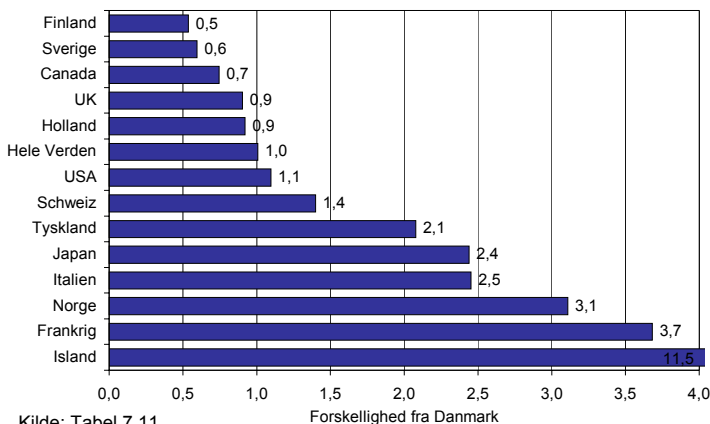
Kilde: Tabel 7.10.

Der ses at være stor forskel mellem fagområderne, idet biologi biokemi er på indeks 160, mens de mere klassiske naturfagsdiscipliner alle ligger under indeks 100 med Matematik nederst.

For hovedområderne registreres endnu større forskel med jordbrug/veterinærvidenskab i top og samfundsvidenskab og humaniora under indeks 50.

Som ved patentstatistikken kan forskelligheden mellem Danmark og andre lande mht. strukturen i fagområderne beregnes som summen af de kvadrerede afvigelse, se figur 7.13.

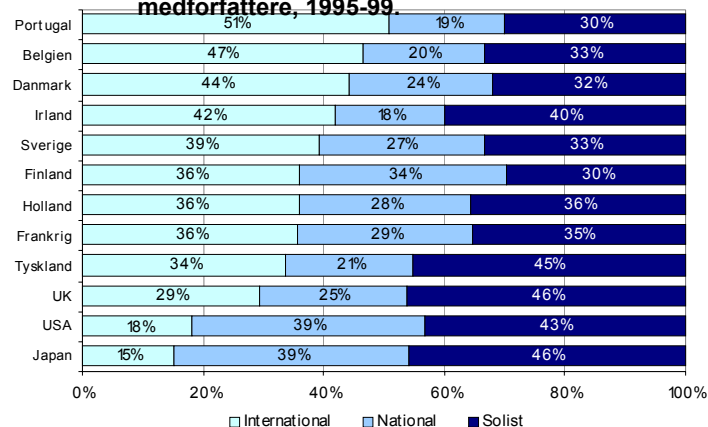
Figur 7.13. Forskellighed fra Danmark mht. publikation på natur- og sundhedsfaglige områder, 1998-2002.



Tættest på den danske struktur inden for natur- og sundhedsvidenskabelige fagområder er Sverige og Finland, mens Norge afviger betydeligt. De angelsaksiske lande ligger som ved patenterne tættere på den danske struktur end de andre udvalgte lande.

Mange artikler har medforfattere, og det kan tages som et udtryk for vidensspredning på et mere intenst plan end spredningen via artiklen. Denne form for vidensspredning er desuden international, når forfatterne kommer fra flere lande. Figur 7.14 viser en sådan opdeling; desværre har nyere tal ikke kunnet fremskaffes.

Figur 7.14. Andel artikler med nationale og internationale medforfattere, 1995-99.



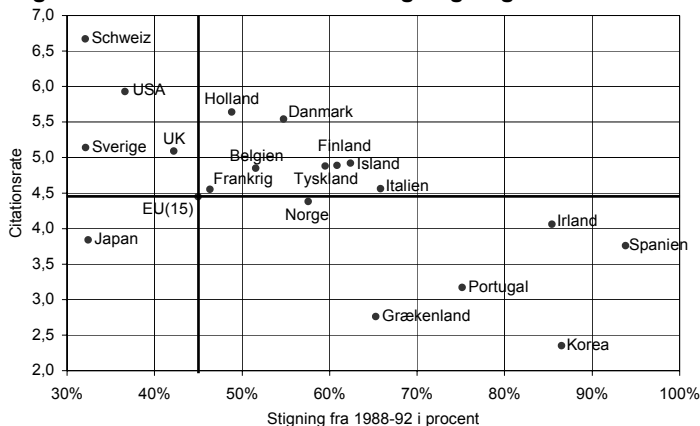
Artikler med danske forfattere havde i 68 procent tilfælde medforfatter(e). Dette niveau ligger Finland og Sverige og en række andre mindre lande også på, mens artikler fra de store lande som Tyskland, UK, Japan og USA kun har medforfattere i ca. 55 procent af tilfældene. En årsag til det lavere niveau er færre artikler med international medforfatter, især i USA og Japan, mens Danmark med 44 procent artikler med international medforfatter er pænt placeret, bedre end Sverige og Finland.

Citationer: Videnskabelige artikler og bøger citerer de kilder, som er grundlaget for det FoU-arbejde, artiklen/bogen er et resultat af. Disse citationer bliver således et udtryk for, hvor meget de citerede artikler, bøger o.a. kan anvendes af andre forskere og kan dermed fungere som et effektmål for FoU-indsatsen. Indikatoren kan fås ved at måle "refereed" artiklers citationer af andre "refereed" artikler.

Citationsraterne for artikler fra 1998-2002 er vist pr. land i figur 7.15, sammen med stigningen ift. 10 år tidligere. Artikler med dansk deltagelse ses at være blandt de mest effektfulde, kun klart overgået af artikler fra USA og Schweiz og på niveau med Holland. Sverige og Finland ligger lidt under Danmark, mens citationer af norske artikler ligger under EU(15)-gennemsnittet.

Danmark har desuden haft en højere stigningstakt end EU(15), på niveau med Finland. Sverige har en af de laveste stignings-takter sammen med Japan og Schweiz.

Figur 7.15. Citationsrate 1998-02 og stigning fra 1988-92.

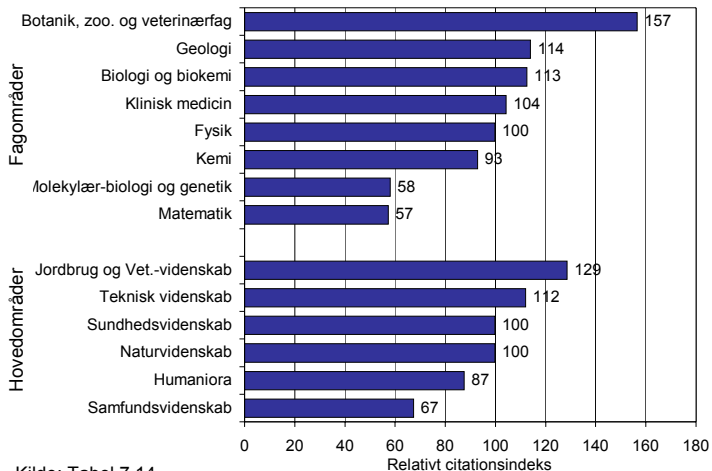


Kilde: Tabel 7.13.

Den samme type indeks som ved artikeloptællingen kan anvendes, når fag- og hovedområder skal sammenlignes pr. land. Det giver billedet, vist i figur 7.16, for Danmark.

Det ses, at danske artikler inden for fag vedr. veterinær-området samt botanik og zoologi er særligt meget citeret blandt danske artikler, mens de grundlæggende naturfag står svagt, ligesom humaniora og især samfundsfag gør. Lidt overraskende står molekylærbiologien inkl. genetik også svagt, idet citationsniveauet næsten skal fordobles for at nå op det generelle danske niveau.

Figur 7.16. Relativt citationsindeks for danske videnskabelige artikler, 1998-2002.

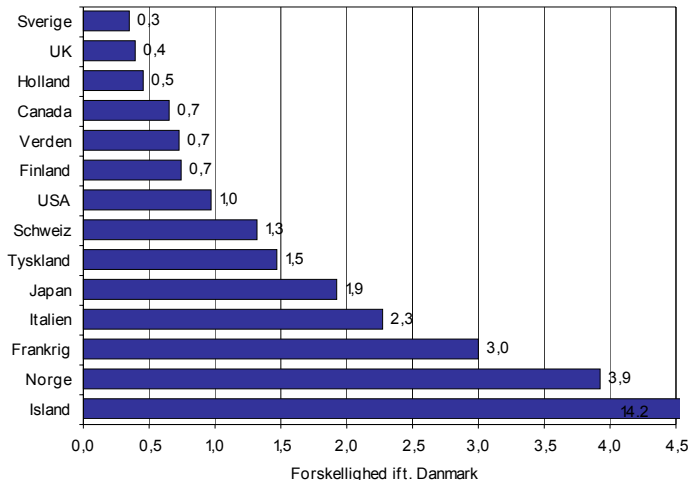


Kilde: Tabel 7.14.

Landenes citationsstruktur ift. Danmark med hensyn til de nævnte fagområder kan ses af figur 7.17.

Blandt landene tættest på Danmark er der en del gengangere fra den samme indikator vedr. patenter og publikationer, dvs. angelsaksiske lande og Sverige. Finland ligger lidt længere væk end ved publikationerne, men Finland lå jo endnu længere væk ved patenterne, se figur 7.8. Omvendt er Norges citationsstruktur langt fra den danske, hvor patenteringen på faggrupper lå meget tættere.

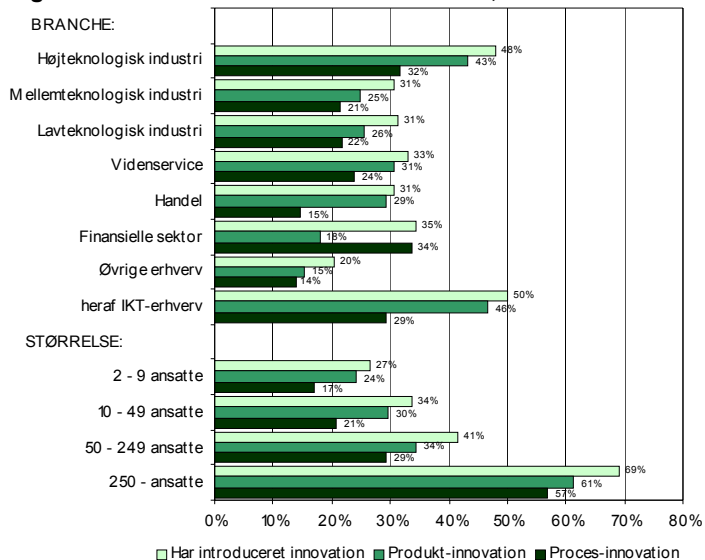
Figur 7.17. Relativ citationsstruktur ift. Danmark, fagområder, 1998-2002.



Kilde: Tabel 7.15.

Som publikationer er et resultatmål for forskere, så er introduktionen af innoverede produkter og processer et resultatmål for erhvervsvirksomhederne. Der findes dog kun internationale indikatorer for dette fra EU's tredje innovationsundersøgelse i 2000. Resultaterne er imidlertid noget usikre i en del lande, så kun data fra 2002 for Danmark vises, se figur 7.18.

Figur 7.18. Andel innovative virksomheder, 2000-2002.



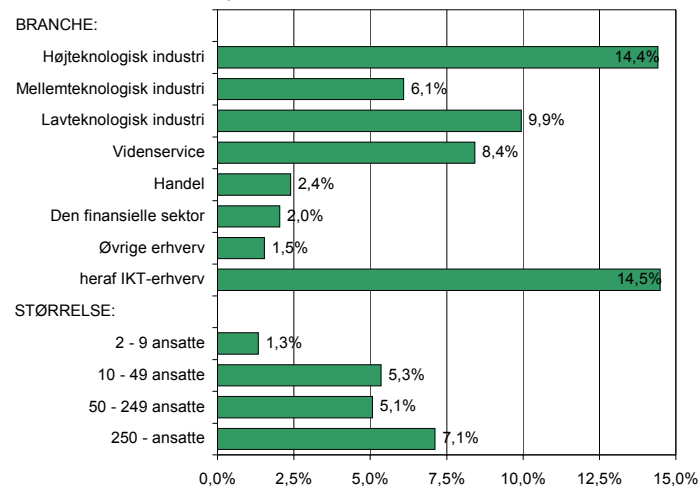
Kilde: Tabel 7.16.

Virksomhederne i den højteknologiske industri og IKT-delen af service-erhvervene er de mest innoverende, idet ca. halvdelen har introduceret innovationer. Svagest står "Øvrige erhverv", mens de resterende er omkring gennemsnittet på 33 procent. Ved IKT-erhvervene og Handel har produktinnovationer en relativ større andel, mens den er mindre i den finansielle sektor. Desuden ses, at jo større virksomhed, jo større innovationshyppighed.

Som citationer er et effektmål for forskere, så kan salg og eksport af innoverede og højteknologiske varer og serviceydelser anvendes som effektmål for erhvervslivet.

I EU's innovationsundersøgelser indgår rapportering af de innoverede produkters effekt på omsætningen, dvs. hvor stor en andel af omsætningen der kommer fra innoverede produkter. I figur 7.19 er denne effekt af innovation vist for brancher og virksomhedsstørrelser, indrapporteret for 2002.

Figur 7.19. Andel omsætning fra innoverede produkter, der er nye på markedet, 2002.



Kilde: Tabel 7.18.

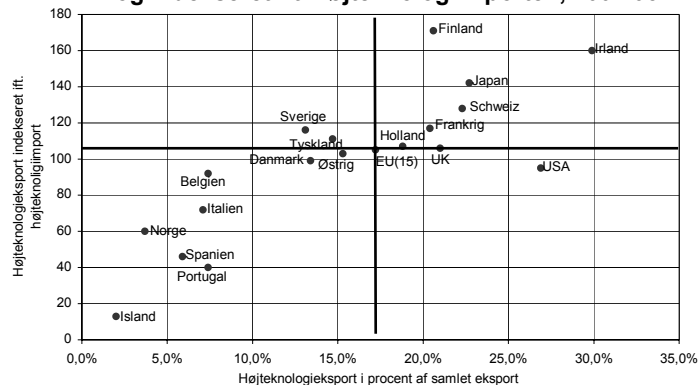
Ikke overraskende er det den højteknologiske industri samt IKT-området inklusive dets vidensservicedel, der har den største andel af omsætningen, godt 14 procent, fra innoverede produkter, der også er nye på markedet. Lavteknologisk industri har dog 10 procent af omsætningen fra sådanne varer.

Der er desuden en klar sammenhæng mellem størrelse og omsætning fra innoverede produkter. Mikro-virksomheder med under 10 ansatte ligger meget lavt, SMV-virksomhederne (10-249 ansatte) har 5 procent, mens de store har 7 procent af omsætningen fra innoverede og for markedet nye produkter.

I EU's innovationsundersøgelse i 2000 indgik omsætningsfordelinger også, se tabel 7.17 i tabelsamlingen. Indikatoren synes dog ikke at være anvendelig til lande-sammenligninger, idet det ikke virker dækkende for de faktiske tilstande, at finske, engelske og hollandske virksomheder kun har 4-5 procent af omsætningen fra innoverede produkter, der er nye på markedet, mens Spanien, Portugal og Italien indberetter 16-19 procent.

International handel med højteknologiske produkter er også en indikator for effekten af de enkeltes landes FoU- og innovationsindsats, dels i form af højteknologieksporthens andel af den samlede eksport og dels af højteknologieksporthen ift. højteknologiimporten. Disse mål er plottet ind i figur 7.20.

Figur 7.20. Højteknologieksporthen i procent af samlet eksport og indekseret ift. højteknologiimporten, 2002/03.

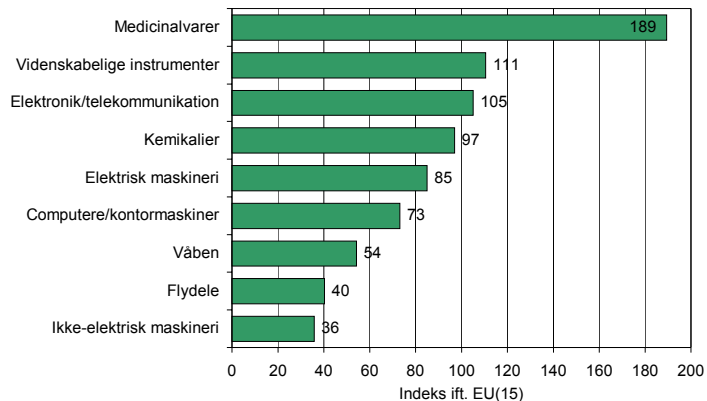


Kilde: Tabel 7.19.

For hele EU(15) udgør den højteknologiske eksport godt 17 procent af hele eksporten, men kun 13 procent for Danmark. Det er lande som Irland og USA efterfulgt af Japan og Schweiz, der ligger højest. Sverige er på Danmarks niveau, Finland er betydelig over, mens Norge og Island er under 5 procent.

Set ift. importen af højteknologiske produkter har EU(15) et lille overskud, mens Danmark stort set har balance i regnskabet. Helt i top ligger Finland og Irland med 60-70 procent større eksport end import. Sverige har et mindre overskud, mens USA har et beskedent underskud. Norge og Island har betydelige underskud.

Figur 7.21. Indeks for eksport af højteknologiske produktgrupper ift. EU, Danmark, 2002.



Kilde: Tabel 7.20.

De højteknologiske produkter kan opdeles i ni undergrupper. For hver undergruppe kan hvert lands specialiseringsgrad beregnes. Dette er gjort for en række EU-lande, hvor undergruppernes eksportandel er sat ift. eksportandelen for den samlede højteknologi, begge sat ift. EU-andelen. For Danmarks vedkommende resulterer det i figur 7.21. De øvrige lande kan ses i tabel 7.20 i tabsamlingen.

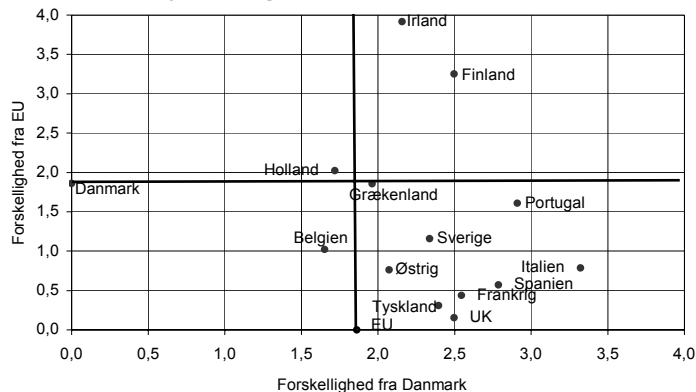
Det ses, at Danmark har den største specialisering inden for eksport af medicinalvarer – og Danmark er faktisk det mest specialiserede land på dette område. Også for Videnskabelige instrumenter og Elektronik/kommunikation er Danmark over

indeks 100, mens Våben, Flydele og Ikke-elektrisk maskineri er områder, hvor eksporten står meget svagt ift. den samlede danske højteknologiske eksport.

For de øvrige nordiske lande har Finland den største specialisering ved Elektronik/kommunikation, mens Sveriges relativt stærkeste gruppe er Ikke-elektrisk maskineri.

Som ved patenter og bibliometri kan landenes forskelligheder måles ift. Danmark og ift. "totalen", i dette tilfælde EU(15). Summen af de kvadrerede afvigelser ift. Danmark og EU(15) er vist for en række lande i figur 7.22.

Figur 7.22. Forskellighed i sammensætningen af den højteknologiske eksport, 2002.



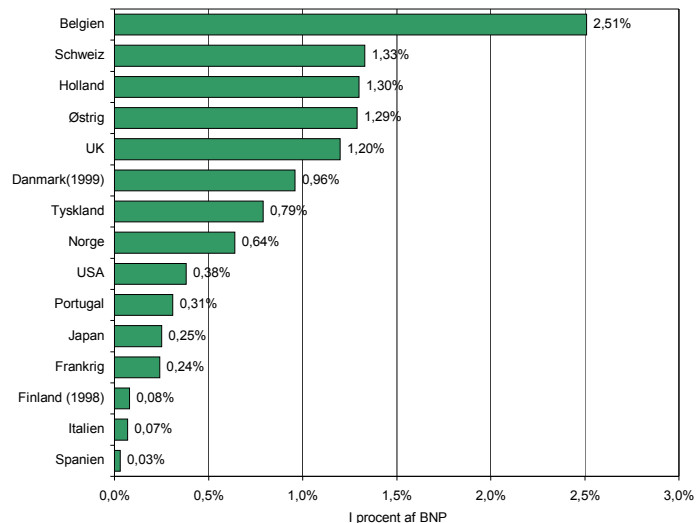
Kilde: Tabel 7.20.

Strukturen i Danmarks højteknologiske eksport ses at afvige fra de øvrige landes. Nærmest er Holland og Belgien, men inden for samme afstand af EU(15) er 9 af de 14 viste EU-lande. Det betyder også, at den danske struktur afviger betydeligt fra EU-gennemsnittets, dog afviger Finlands og Irlands endnu mere, primært forårsaget af deres stærke position på IKT-området.

Også hvert lands handel med viden over landegrænserne er et udtryk for en effekt af FoU- og innovationsaktiviteterne. Et sådant regnskab kaldes "den teknologiske betalingsbalance" og anbefales opstillet af alle medlemslande i OECD. Det er dog desværre ikke tilfældet; bl.a. er balancen for Danmark sidst opstillet i 1999. En indikator fra dette regnskab er indtægtssiden, sat ift. bruttonationalproduktet, se figur 7.23.

Danmark er placeret under den næsthøjeste gruppe, mens Norge og især Finland ligger betydeligt under. Den teknologiske betalingsbalance er ikke blevet opstillet for Sverige.

Figur 7.23. Den teknologiske betalingsbalances indtægter i procent af BNP, 2001.



Kilde: Tabel 7.21.

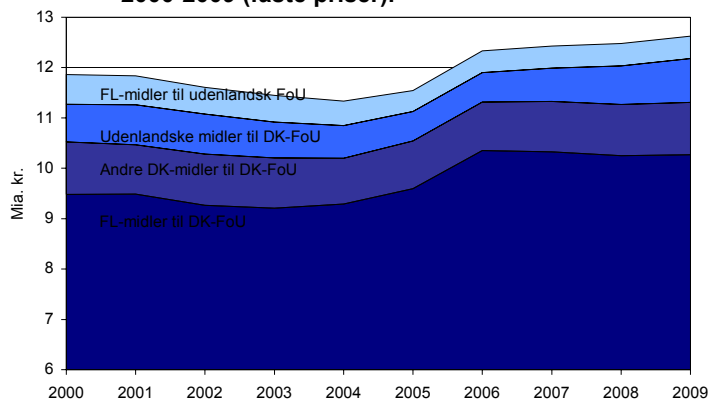
8. BUDGETTER OG PROGNOSE

Der er en stor politisk og mediemæssig opmærksomhed på udviklingen i forbruget af ressourcer til national forskning og udvikling. Det betød, at de nordiske lande allerede i 70'erne startede med at registrere, hvad der blev bevilget af offentlige midler til FoU-aktiviteter for den/de kommende perioder. Nu indgår disse budgettal som en forordningsbestemt indberetning fra alle EU-lande, ligesom de fleste af OECD-landene indberetter til OECD.

Fra 2004 er Eurostat gået endnu et skridt videre, idet Eurostat indsamler foreløbige tal for den samlede FoU-aktivitet i hvert land 10 måneder efter kalenderårets afslutning, dvs. foreløbige tal eller rene prognoser. I dette kapitel sættes der fokus på de offentlige budgetter og der sluttes af med den seneste foreløbige opgørelse fra Eurostat.

Den offentlige sektor finansierer FoU-aktiviteter gennem Finansloven, offentlige fonde og regionale myndigheder samt gennem udenlandske offentlige midler (primært EU og NMR). Det er både danske offentlige forskningsinstitutioner, dansk erhvervsliv og andre danske organisationer samt udenlandske enheder, der modtager midlerne. I figur 8.1 er disse fire typer bevillinger illustreret for perioden 2000-09, hvor 2007-09 dog kun er budgetoverslag.

Figur 8.1. Offentlige bevillinger og budgetoverslag til FoU, 2000-2009 (faste priser).



Kilde: Tabel 8.1. og tabel 8.2.

Den nederste kurve i figuren viser, hvor mange midler der har været afsat i Finansloven til danske FoU-aktiviteter. Fra 2000 faldt beløbet frem til 2003, hvorefter en forsigtig stigning viser sig i 2005 og 2006. Budgetoverslaget fremskriver blot 2006-niveauet, men bl.a. på grund af Barcelona-målene er der planer om at forøge bevillingerne betydeligt.

Det andet lag er andre danske midler til danske FoU-aktiviteter på omkring 1 mia. kr. Beløbet faldt fra 2000 til 2004, og er nu stagneret. De kommende udlodninger af Højteknologifondens egenkapital og afkast skal medregnes her, så en stigning må forventes i de kommende år.

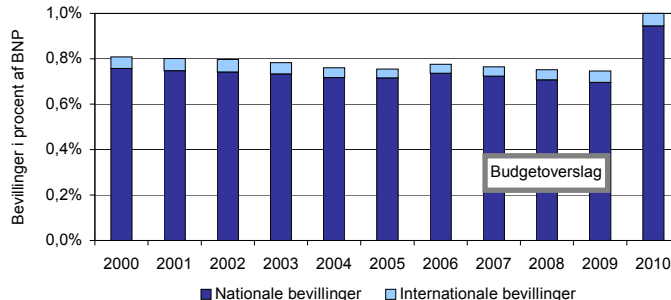
Det tredje lag er de udenlandske offentlige midler til danske FoU-aktiviteter, primært fra EU, men også Nordisk Ministerråd. Beløbet er faldet med godt 20 procent fra 2000 til 2005 pga. en faldende dansk andel af EU's rammeprogrammer, men forventes at stige fra 2007, da den samlede EU-bevilling forøges.

Disse tre lag giver udgør de totale bevillinger fra offentlige kilder til danske FoU-aktiviteter. Dette beløb faldt fra 2000 til 2004 fra 11,3 til 10,9 mia. kr. (2005-priser), men gennem merbevillinger på Finansloven forventes en stigning til 11,9 mia. kr. i 2006.

Det øverste lag er finanslovsmidler til udenlandske FoU-aktiviteter. De skal ikke medregnes, når bevillingerne til nationale modtagere beregnes, f.eks. ved en efterfølgende sammenligning med forskningsstatistikken. Beløbet til de udenlandske FoU-aktiviteter har været faldende fra 2000 til 2005.

Som et bidrag til EU's Barcelona-målsætning har den danske regering fastlagt det mål, at alle nationale offentlige bevillinger samt internationale offentlige bevillinger til danske FoU-aktiviteter skal udgøre 1 procent af det danske bruttonationalprodukt i 2010, inklusive forventede provenutab som følge af eventuelle fradragsordninger for FoU-aktiviteter i erhvervslivet. I figur 8.2 er denne BNP-andel opgjort for 2000-06. For 2007-09 er anvendt 2006-finanslovens budgetoverslag, jf. næste afsnit, og for 2007-10 er anvendt prognoser for de udenlandske bevillinger og BNP. For 2010 svarer søjlens totale højde til regeringens mål.

Figur 8.2. Offentlige nationale bevillinger og internationale bevillinger til FoU i procent af BNP, 2000-2010.



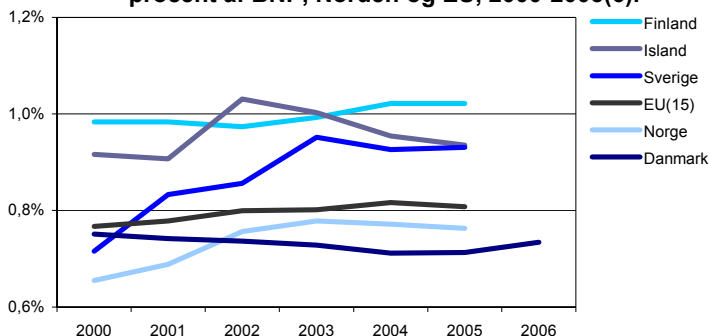
Kilde: Tabel 8.1. og tabel 8.2.

Udviklingen i perioden er nogenlunde identisk med billedet for finanslovsmidlerne, da de jo dominerer målet, dvs. en faldende andel frem til 2005 og derefter en stigning i 2006. De internationale bevillinger forventes at stige i de kommende år. Det samme gør de nationale bevillinger, men da de nationale planer i skrivende stund ikke er beløbsmæssigt udmøntet, er de foreløbige budgetoverslag anvendt.

Internationalt er det fastlagt, at forskningsbudgetter sammenlignes ved, at hvert land opgør, hvor meget nationale offentlige myndigheder bevilger til FoU-aktiviteter, uanset til hvad og hvor. For Danmark betyder det, at alle FoU-bevillinger via Finansloven samt FoU-midler fra de statslige fonde og regionale myndigheder indrapporteres, dvs. inklusive finanslovsmidler til udenlandsk FoU-aktivitet og eksklusive midler til danske FoU-aktiviteter fra EU og NMR.

I figur 8.3 er udviklingen i disse "offentlige nationale forskningsbevillinger", målt i forhold til bruttonationalproduktet (BNP), vist for de nordiske lande og for EU(15) siden 2000. Danmark har som det eneste af de viste lande haft et fald i bevillingernes BNP-andel i perioden, dog med stagnation mellem 2004 og 2005 og en forventet stigning i 2006.

Figur 8.3. Offentlige nationale forskningsbevillinger i procent af BNP, Norden og EU, 2000-2005(6).



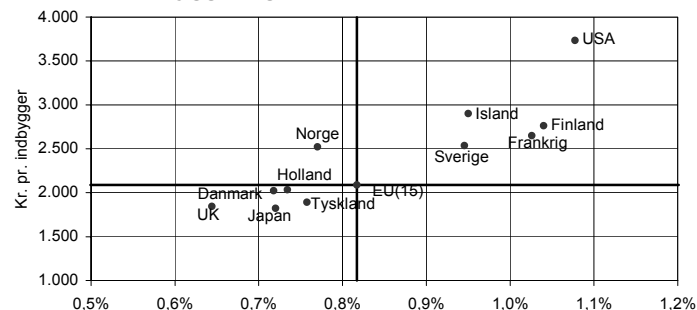
Kilde: Tabel 8.3.

Udviklingen har været forskellig i de øvrige lande. Norge, Sverige og EU(15)-landene har oplevet en stagnerende til faldende tendens de sidste par år efter betydelige stigninger i starten af perioden. Finland har i hele perioden en svagt stigende BNP-andel.

Bemærk, at disse BNP-andele ikke direkte kan bruges til vurdering af opfyldelsen af Barcelona-målsætningens krav om "3% af BNP" heraf 2/3 finansieret af erhvervslivet". Det skyldes den nævnte opgørelsesmetode samt at øvrige ikke-kommercielle finansieringskilder varierer fra land til land. BNP-andelen kan dog fungere som pejlemærker for, hvor tæt det enkelte land er på målet og hvordan den tidsmæssige udvikling er.

Målingen af FoU-bevillingerne i forhold til BNP tager hensyn til det enkelte lands økonomiske formåen. Der kan også tages hensyn til de menneskelige ressourcer ved at måle bevillingerne i forhold til befolkningstallet. I figur 8.4 er dette gjort for en række relevante lande, samtidig med at BNP-målet er vist i den anden dimension.

Figur 8.4. Offentlige nationale forskningsbevillinger pr. indbygger og i pct. af BNP, 2005.

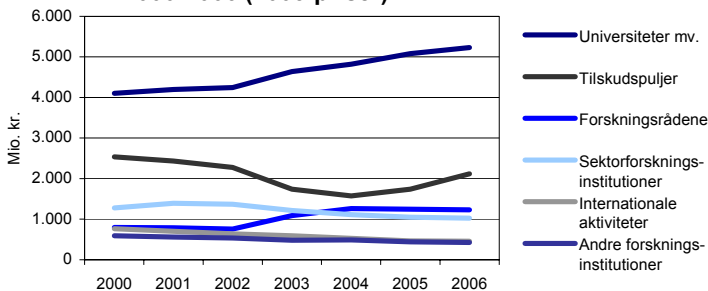


Kilde: Tabel 8.4.

USA indtager en helt unik position på begge mål, dog er en del af forklaringen på dette de betydelige offentlige bevillinger til forsvarsrelateret forskning. Også Frankrigs og Sveriges pæne placering skyldes delvist dette. Danmark befinder sig omkring EU(15)-gennemsnittet mht. udgift pr. indbygger, hvorved Norge distancerer sig yderligere. Tættest på det danske niveau er Holland.

Der er forskellige modtagere af de offentlige FoU-bevillinger, hvoraf nogle har til opgave at viderebevilde midlerne. I Danmark opdeles i 6 "førstemodtager-sektorer", se figur 8.5.

Figur 8.5. Finanslovens FoU-bevillinger pr. hovedsektor, 2000-2006 (2005-priser).



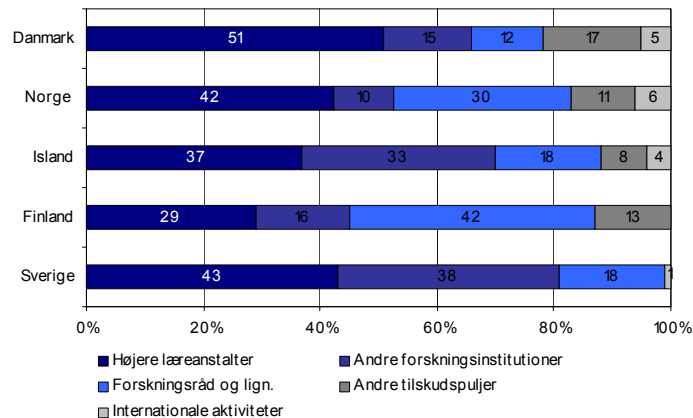
Kilde: Tabel 8.5.

Den største sektor er universiteterne, der samtidig har haft den største stigning i perioden, så omkring halvdelen af finanslovens FoU-bevillinger går direkte til universiteterne.

Tilskudspuljer, der bevilges videre til de endelige modtagere af mange forskellige organer, har været faldende, men er vokset de seneste to år. Det skyldes, at der har været afsat FoU-reserver, der først efter Finanslovens vedtagelse er blevet politisk udmøntet.

Øvrige forskningsinstitutioner, herunder sektorforskning og internationale institutter har fået færre bevillinger i perioden, mens Forskningsrådene har fået forøget deres bevillinger med ca. 50 procent.

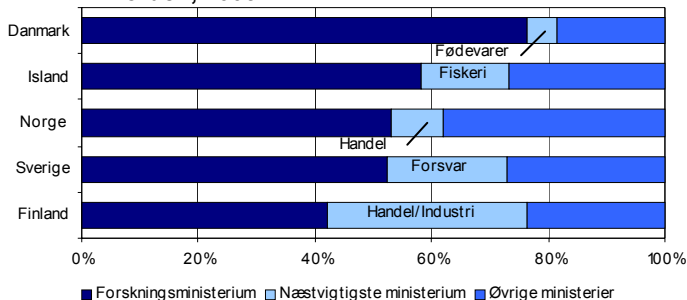
Figur 8.6. Statslige FoU-bevillinger fordelt på hovedsektorer, Norden, 2005.



Kilde: Tabel 8.6.

En sammenligning mellem de nordiske lande viser store relative forskelle imellem førstemodtager-sektorerne, se figur 8.6. Danmark, Island og især Sverige lader i langt højere grad universiteter og forskningsinstitutioner være førstemodtagere af statslige midler, mens Norge og især Finland lader midlerne gå via forskningsråd og lignende. I Danmark går de relativt færreste midler via forskningsråd og relativt flest midler via forskellige tilskudspuljer.

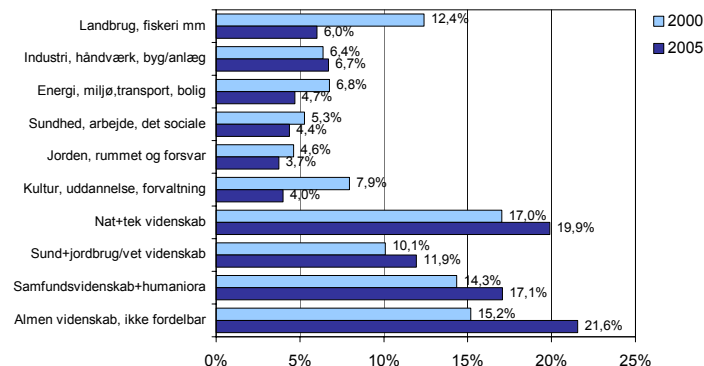
Figur 8.7. Statslige FoU-bevillinger fordelt på ministerier, Norden, 2005.



Kilde: Tabel 8.8.

I Danmark er der den største centralisering af midlerne på ministerier, se figur 8.7, mens Norge synes af have den største decentralisering. Det næstvigtigste ministerium for FoU-bevillinger afhænger tydeligvis af den historiske erhvervsstruktur i de enkelte lande.

Figur 8.8. Finanslovens bevillinger fordelt på forskningsformål, 2000 og 2005, i procent.



Kilde: Tabel 8.9.

Finanslovsbevillinger bliver opdelt i forskningsformål, der dels består af en række anvendelsesområder og dels af almen videnskabelig udvikling, opdelt på de 6 hovedområder. Den relative udvikling fra 2000 til 2005 fremgår af figur 8.8, idet områderne dog er slået lidt sammen, se alle områder i tabel 8.9. De fleste anvendelsesområder har relativt færre midler i 2005, bortset fra "Industri, håndværk og byg/ anlæg". Især er FoU-midlerne til primærerhvervene og "Kultur, uddannelse, forvaltning" blevet formindsket. Omvendt udgør midlerne til Almen videnskab i 2005 over 70 procent mod 57 procent i 2000. Især den ikke-fordelbare almene videnskab er steget.

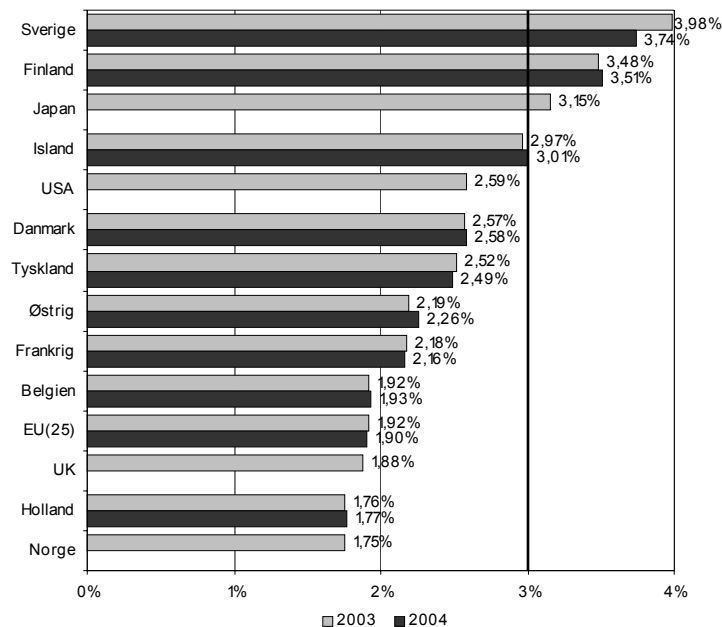
Erhvervslivets FoU-indsats bliver i øjeblikket kun afdækket ex post, dvs. efter at aktiviteterne har været gennemført. Flere lande har dog prøvet at medtage spørgsmål om, hvordan FoU-aktiviteten er i indeværende og eventuelt forventes at være til næste år, set i forhold til det foregående (rapporterings)år. Forudsigelseskræften i disse skøn har vist sig ikke at være stor i blandt andet Danmark og Finland.

De mest aktuelle tal, der fremkommer, er fra Eurostats indsamling af FoU-udgifter pr. sektor i medlemslandene 10 måneder efter kalenderårets afslutning. Oplysningerne fra de enkelte lande har en meget svingende kvalitet – det kan være den afsluttede statistik, foreløbige tal der ikke er færdigvalideret (Danmark), skøn baseret på erhvervslivsprognoser og offentlige bevillinger eller skøn baseret på økonomiske modeller.

I figur 8.9 er vist de samlede FoU-udgifters andel af det forventede BNP for 2003 og 2004 for en række lande, dog er der kun 2003-tal for UK og USA.

Udviklingen op til 2003 er kommenteret i kapitel 2. I 2004 forventes 4 lande at komme op over Barcelona-målsætningen om en "FoU-indsats på 3% af BNP", men to af landene er dog ikke EU-medlemmer. Danmark har haft en beskedne stigning, som dog ikke overgås af mange lande. Faktisk må Sverige, Tyskland, Frankrig og EU(25)-estimatet notere en tilbagegang i BNP-andelen.

Figur 8.9. FoU-udgifter i procent af BNP, udvalgte lande, 2003-04



Kilde: Tabel 8.10.