

Den offentlige sektors rolle i forskning

Marts 2019



Udgivet af Uddannelses- og Forskningsministeriet
Børsgade 4
Postboks 2135
1015 København K
Tel.: 3392 9700
ufm@ufm.dk
www.ufm.dk

Publikationen kan hentes på ufm.dk/publikationer

ISBN (elektronisk publikation): 978-87-93807-00-6

Den offentlige sektors rolle i forskning

Marts 2019

Indhold

1. Sammenfatning	5
2. Indledning og baggrund	9
3. Offentlig håndtering af markedsfejl i forskning	12
3.1 Spill-over fra forskning	13
3.2 Spill-over af offentlig finansieret forskning	14
3.3 Asymmetrisk information	15
3.4 Usikkerhed om forskningsresultat	16
3.5 Konkurrence, monopoler og IP rettigheder	17
3.6 Ikke-kommercielle effekter	19
3.7 Uddannelse og forskning	20
3.8 Videnspredning af forskning i internationalt perspektiv	21
4. Mulige udfordringer ved offentlig involvering	23
5. De aktuelle, offentlige virkemidler i Danmark	25

1. Sammenfatning

- Offentlig intervention kan ske i form af bl.a. tilskud, skatteincitamenter, offentlig forskning og uddannelse, lovgivning, samarbejde m.m.
- I fravær af offentlig involvering på forskningsområdet er der risiko for, at der bliver investeret for lidt i forskning set fra et samfundsmæssigt perspektiv – der eksisterer markedsfejl.
- En væsentlig markedsfejl inden for forskning opstår, fordi viden er et offentligt gode, der kan spredes til andre aktører uden væsentlige ekstraomkostninger og derfor har større gevinst i virksomhedernes egen gevinst. Viden har desuden varig værdi, som fundament for forståelse og nyttiggørelse af fremtidens viden.
- Private virksomheder har tendens til at fokusere på den anvendelsesorienterede forskning, og prioritere forskning, hvor der forventes en økonomisk gevinst for deres egen virksomhed. Det kan føre til en markeds-mæssig underprioritering af grundforskning, som kan have store spill-overs, resultatomæssig usikkerhed og hvor de mulige effekter først opstår på langt sigt.
- Det offentlige har som udgangspunkt ikke en rolle i at finansiere aktiviteter, der alligevel ville blive håndteret af det private marked i fravær af offentlig involvering, medmindre der er særlige hensyn, der taler for det, f.eks. ønske om øget vidensspredning.
- Offentlig korrektion af markedsfejl på forskningsområdet kan bl.a. ske gennem opbygning og spredning af forskningsmæssig viden i samfundet. Det kan f.eks. ske for at understøtte forskning med ikke-kommercielle gevinster og forskningsbaseret uddannelse.
- Danmark er som lille, åben økonomi afhængigt af at kunne trække på en stor pool af international viden. Nøglen til at kunne "importere" og absorbere viden udefra er forskningsmæssigt forhåndskendskab for at kunne forstå og udnytte den store internationale videnspool.
- Beskyttelse af IP rettigheder er en udbredt måde til at skabe privatøkonomiske incitamenter til forskning, fordi det skaber et midlertidigt monopol, der i sig selv er en markedsfejl. IP rettigheder skal derfor designes med omtanke, da de både medfører væsentlige fordele og ulemper.

Som en del af arbejdet i regeringens tværministerielle udvalg vedr. effekterne af den eksisterende forskningsindsats, har udvalget udarbejdet en gennemgang af samfundsøkonomiske argumenter for og imod offentlig involvering i forskning.

Forskning har til formål at skabe ny viden, og er et væsentligt grundlag for at skabe udvikling i samfundet. Fælles for al forskning er, at forskningen forbedrer vores forståelse af verden, og i sig selv skaber værdi. Samtidig er den innovation, der udspringer af forskning, en vigtig motor for varig vækst og dermed for fremtidens velstand. Forskningen peger ret entydigt på, at både private og offentlige forskningsinvesteringer i gennemsnit giver høje, økonomiske afkast. Det er dog vanskeligt at opgøre de samlede effekter af forskning – det gælder både økonomiske og ikke mindst ikke-økonomiske effekter – hvilket bl.a. skyldes, at det kan tage en rum tid, før de fulde effekter på samfundet afslører sig.

Viden er et ikke-rivaliserende gode¹, hvorfor det normalt er en samfundsfordel, at den spredes, og kommer andre til gode uden begrænsninger. I fravær af offentlig involvering på forskningsområdet er der imidlertid risiko for, at der bliver investeret for lidt i forskning set fra et samfundsmæssigt perspektiv – der eksisterer såkaldte markedsfejl. Der til kommer, at selvom noget viden bliver mindre værd over tid, så bliver den sjældent helt værdiløs. Nutidens viden bygger på fortidens viden og erkendelser. Investeringer i viden giver derfor langsigtet fundament for fremtidens forståelse og nyttiggørelse af ny viden.

Behovet for offentlig involvering opstår bl.a. fordi, forskning ikke i en tilstrækkelig grad tilskyndes i samfundet, hvis prioritering og styring af forskningsområdet udelukkende overlades til det frie marked. Det skyldes bl.a., at private virksomheder har en tendens til at fokusere på den anvendelsesorienterede forskning, og prioritere forskning, hvor der forventes en økonomisk gevinst for deres egen virksomhed.

Den offentlige involvering skal imidlertid søges doseret, så den rammer det rette niveau og de rigtige aktiviteter i forhold til at korrigere for markedsfejlene.

Den enkelte virksomheds incitament til at foretage forskning kan således være begrænset af, at virksomheden ikke får hele afkastet af forskningsinvesteringer, men en del også tilfalder andre virksomheder, netop fordi viden over tid spredes. Der kan også være stor usikkerhed forbundet med forskningsinvesteringen, hvilket kan gøre det vanskeligt at rejse den fornødne kapital. Inden for en række forskningsområder kan det endvidere være svært at kommercialisere forskningsresultaterne – og derfor kan forskning være irrelevant for en virksomhed at igangsætte.

Det offentlige har dermed en vigtig rolle i at løfte grundforskning, hvor anvendelsen ikke nødvendigvis er entydig. Det kan f.eks. være i forhold til at løfte forskningsprojekter med store spill-overs, hvor de mulige effekter først opstår på langt sigt, og/eller er forbundet med større resultatmæssig usikkerhed. Det gælder ikke mindst forskning med bred samfundsmæssig værdi, f.eks. inden for områder som sundhed, miljø, et mere velfungerende samfund, osv.

Offentlig og privat forskning

Offentlig (universitets-)forskning

- Ikke drevet med henblik på erhvervsøkonomisk profitmaksimering
-

¹ Se boks i kapitel 3.

-
- Finansieret af offentlige bevillinger, private fonde, internationale midler m.m.
 - Stilles bredt til rådighed for andre

Privat forskning

- Drevet af markedsmæssige incitamenter, herunder profitmaksimering, som kræver begrænsninger på videnspredning
 - Påvirket af markedsfejl
 - Uklar effekt af eksternaliteter/spill-over, som vurderes at være positive
-

Samtidig er det kun en meget begrænset del, af den viden som danske forskere og danske virksomheder bruger, som er skabt i Danmark. Langt hovedparten kommer fra udlandet. Derfor er uddannelse og forskning vigtigt for at skabe grundlaget og kompetencerne til at kunne forstå og nyttiggøre den nye viden.

Den økonomiske teori, som er gennemgået i analysen, giver indikationer på, hvor en offentlig indsats må forventes at være mest relevant, og hvor det offentlige som udgangspunkt skal være mere tilbageholden i forhold til en offentlig involvering. De samfundsmæssige effekter er således størst, hvis indsatsen fokuserer på de aktiviteter, hvor det offentlige kan spille en komplementerende og markedskorrigerende rolle. Den offentlige sektor bør således alene korrigere for markedsfejl, såfremt den offentlige intervention kan medvirke til, at opgaven løftes mere effektivt, end det private marked vil kunne gøre alene, eller at opgaven i det hele taget bliver løftet, hvilket i den forbindelse også kan afspejle fordelingsmæssige hensyn.

Når man sammenholder, hver af argumenterne i analysen for en offentlig rolle i forskning med den aktuelle offentlige forskningsindsats, fremgår det, at det offentlige spiller en aktiv rolle i forhold til alle de fundne argumenter. Det kræver imidlertid yderligere analyser at konkludere nærmere, om prioritering og omfang af forskningsindsatsen vil kunne håndteres bedre.

Overordnede principper for offentlig involvering på forskningsområdet

Der kan på baggrund af analysen opstilles nogle overordnede principper for, hvor der er størst sandsynlighed for samfundsmæssig gevinst af offentlig involvering i forskning. Ud fra teorien om markedsfejl kunne sådanne principper tilsige, at det offentlige skal fokusere på aktiviteter der:

- Styrker samfundets evne til at absorbere ny viden.
 - Fremmer forskningsaktiviteter, som ikke bliver håndteret af det private erhvervsliv, herunder særligt grundforskning, der kan skabe fundament for nybrud eller brede samfundsmæssige gevinster
 - Spredt viden til resten af samfundet, gennem f.eks. forskningsbaseret uddannelse, forskningssamarbejder, open access, open data m.m.
 - Bidrager til en yderligere privat forskningsindsats.
-

Det offentlige skal i udgangspunktet ikke finansiere aktiviteter, der alligevel ville blive håndteret af det private marked i fravær af offentlig involvering. Analysens gennemgang af udfordringer og omkostninger ved den offentlige forskningsindsats viser, at det er vigtigt ikke at overfortolke mulighederne for korrektion af markedsfejl.

Offentlig intervention involverer også risiko for fejlagtig offentlig intervention. Det kan for eksempel være, hvis der overkorrigeres for markedsfejl, den brugte indsats ikke virker korrekt i forhold til markedsfejlen, sammensætningseffekter fejlvurderes eller behov for korrektion fortolkes forkert. Endelig er offentlig intervention ikke gratis. Det gælder på forskningsområdet ligesom for alle andre offentlige aktiviteter. Interventionen trækker på offentlige midler, som skal opkræves gennem skatter og afgifter, der som hovedregel har en række forvridende effekter på bl.a. arbejdsudbuddet. Enhver offentlig indsats kan således skabe nye markedsfejl, som skal afvejes i forhold til gevinsterne, som indsatsen skaber.

Analysen har til formål at belyse forskellige argumenter for, hvornår det vil være hensigtsmæssigt, at det offentlige intervenserer for at styrke den samlede samfundsøkonomiske gevinst ved forskning. Intervention kan f.eks. ske i form af regulering, skattesubsidier, tilskud eller ved, at det offentlige selv påtager sig at udføre forskning.

Den sidste del af notatet vil forholde sig til de udfordringer og forvridninger, som offentlig involvering i forskning kan indebære. Endelig holdes argumenter for og imod offentlig involvering i forskning op mod den aktuelle involvering fra den offentlige sektor i Danmark for overordnet at vurdere, om de beskrevne argumenter for markedsfejl m.m. adresseres af den aktuelle offentlige forskningsindsats.

Notatet forholder sig alene til de dele af den offentlige sektors rolle, som har en relativt direkte effekt, mens der ses bort fra de indirekte effekter, der f.eks. opstår ved, at det offentlige tilbyder gode og stabile rammer, herunder uddannelse, retssystem, sprogkundskaber, tillid m.m. Det skal dog understreges, at disse også er vigtige, da forskning generelt trives bedst i et velfungerende samfund, ligesom forskning kan bidrage til at styrke disse rammer. Dette berøres ikke nærmere, da det forudsættes i analysen, at disse basale rammer er til stede.

2. Indledning og baggrund

Forskning har til formål at skabe ny viden. Denne nye viden er et væsentligt grundlag for samfundets fortsatte udvikling og vækst (Romer, 1990)², da viden løfter værdien af de andre input i økonomien, arbejdskraft og kapital. Dermed skabes grundlag for varig vækst. Forskningsviden har en række karakteristika, som adskiller den fra de fleste andre goder i en markedsøkonomi, eftersom forskningsviden har karakter af at være et såkaldt offentligt gode, *jf. boks nedenfor*.

Definition af offentligt gode

Et offentligt gode er bl.a. beskrevet af Arrow (1962)³ og Nelson (1959)⁴. Et offentligt gode er overordnet defineret ved, at en aktørs forbrug af godet ikke efterlader mindre til andre aktører (ikke-rivaliserende), og at en aktørs brug af godet ikke ekskluderer andre fra brugen (ikke-ekskludérbart). Det betyder, at anvendelsen kan spredes til andre aktører uden væsentlige ekstra omkostninger. Et typisk eksempel er et lands forsvar eller infrastruktur herunder f.eks. en vej.

Der er imidlertid meget få eksempler på perfekte offentlige goder, idet der kan opstå kapacitetsproblemer. Forskning er dog karakteriseret ved, at der ikke er kapacitetsbegrænsninger på brugen af viden, og i mange tilfælde vil den samlede mængde af viden i stedet stige, Stephan (1996)⁵. Der er således store mængder af viden, som er skabt for århundreder siden, som stadig er relevant, og som er fundament for nye opdagelser, herunder f.eks. de fysiske love, matematikken m.m.

Et eksempel på et offentligt gode inden for forskning er f.eks. nogle dele af grundforskningen. Hvis en matematiker beviser en ny matematisk sætning, kommer dette alle til gode, da alle omkostningsfrit kan bruge denne viden. Det er samtidig i praksis umuligt at afskære andre fra at anvende den nye viden.

Når anvendelsen af et gode – i dette eksempel viden – ikke er "rivaliserende", er det umiddelbart ikke samfundsøkonomisk optimalt at afskære nogen fra det, f.eks. via et krav om betaling. Hvis godet samtidig ikke er "ekskludérbart", er en sådan afskæring ikke praktisk mulig. I praksis er det dog muligt i nogle tilfælde at ekskludere andre fra viden, hvis f.eks. virksomheder holder viden hemmelig, og som det fremgår nedenfor i kapitlet om patenter og IPR, kan det være nødvendigt at afskære nogen fra viden for at styrke incitament til at forske.

²Romer, Paul M. (1990), Endogenous Technological Change, Journal of Political Economy, 1990, vol. 98, no. 5.

³ Arrow, Kenneth (1962) Economic welfare and the allocation of resources for invention, in Nelson, R. (Ed.), The rate and direction of inventive activity, Princeton University Press, NJ, pp. 609-626

⁴ Nelson, R. R. (1959), The simple economics of basic scientific-research, Journal of Political Economy, Vol. 67, pp. 297-306

⁵Stephan, P.E. (1996), The economics of science, Journal of Economic Literature, Vol. 34, pp. 1199-1235

Forskningen er derudover karakteriseret ved at være forbundet med positive eksternaliteter. Det betyder, at en aktørs brug har positiv påvirkning på andre aktører, jf. boks i kapitel 3.2.

Der er i forskningslitteraturen belæg for, at forskning ikke vil finde sted i et hensigtsmæssigt samfundsøkonomisk omfang i fravær af offentlig intervention (se bokse om markedsfejl og eksternaliteter i kap 3). Dvs. der samlet set i samfundet vil være en underinvestering i forskning, hvis der ikke tilrettelægges en passende offentlig involvering. At der ud fra et samfundsøkonomisk perspektiv ikke investeres tilstrækkelig i forskning handler ikke kun om det generelle niveau, men afspejler også, at omfanget af forskning kan være forskellig på tværs af sektorer, forskningsområder, forskningstyper m.m.

At det private ikke investerer tilstrækkelig i forskning skyldes bl.a., at forskning tidsmæssigt ligger langt fra markedet eller har store eksternaliteter, mens der kan være nok eller rigeligt med forskning på et andet område, fordi alle jagter en konkret forskningsresultat, som vil være en blockbuster⁶.

Der er kun få videnskabelige artikler, der forsøger at estimere, hvad der giver det højeste samfundsøkonomiske afkast af forskning, herunder Jones og Williams (2000)⁷. Det er dog uklart, om sådanne artikler, der bygger på en teoretisk model kombineret med en række empiriske parameterskøn, også holder i den "virkelige verden". I den "virkelige verden" skal der f.eks. tages hensyn til den mulige forvridende effekt af offentlig intervention, som vil være nødvendig for at løfte det forskningsniveauet (se kapitel 5 om udfordringer ved det offentliges involvering i forskning). Der er også artikler, som stiller spørgsmål ved de normale argumenter om markedsfejl og niveauet af underinvestering i forskning, f.eks. Montmartin og Massard (2013)⁸.

Forskning, der udføres i udlandet, har også betydning for Danmark. Langt størstedelen af verdens viden produceres uden for Danmark. Den viden er nødvendig for Danmark, og skaber positive eksternaliteter. Det offentlige har således også en rolle at spille i at skabe gode rammer for, at offentlige og private forskningsaktører kan absorbere og nyttiggøre den internationale viden. Dette behandles nærmere i bl.a. kapitel 3.6.

I tabel 2.1 er en række eksempler på, hvordan den offentlige sektor i Danmark involverer sig i forskning. Listen er dog ikke udtømmende og flere af ordningerne spredt sig ud på flere områder.

Det skal understreges, at argumenterne for den offentlige rolle i forskning ikke er et argument for, at den offentlige sektor altid selv er *udførende* i de situationer, hvor offentlig intervention er hensigtsmæssig. Det offentliges rolle kan i denne situation f.eks. være at opstille hensigtsmæssige rammer/regulering, som korrigerer for de identificerede markedsfejl eller overlade opgaven til den aktør, som kan løfte den samfundsøkonomisk optimalt, hvilket både kan være private eller offentlige aktører.

⁶ Kaldes i forskningslitteraturen for "Stepping on toes"

⁷ Jones, C.I., and J. Williams, 2000, Too Much of a Good Thing? The Economics of Investment in R&D, Journal of Economic Growth 5, 65-85.

⁸ Montmartin, B. og N. Massard (2013), Is financial support for private R&D always justified?: A discussion based on the literature of growth, Journal of Economic Surveys, Vol. 29, pp. 479-505

Tabel 2.1

Eksempler på den offentlige sektors rolle inden for forskning i Danmark (primært 2016)

Offentlig forskning	<ul style="list-style-type: none"> • Offentlig <i>udført</i> forskning for 21,6 mia. kr. svarende til 1,07 pct. af BNP i 2016, hvoraf 16,6 mia. er <i>finansieret</i> af den offentlige sektor, via bl.a. basisbevillinger og diverse råd og fonde. Den resterende finansiering af offentlig udført forskning kommer fra bl.a. erhvervslivet, private råd og fonde og fra øvrige udenlandske kilder, herunder EU.
Fremme af privat FoU gennem tilskud og skatteincitamenter	<ul style="list-style-type: none"> • Danmarks Innovationsfond, 1.218 mio. kr. • Godkendt Teknologisk Serviceinstitutter, 322 mio. kr. • Skatteincitamenter til fremme af privat forskning, ca. 2,0 mia. kr. i 2017
Fremme af offentlig vidensspredning gennem samarbejder og netværk	<ul style="list-style-type: none"> • Innovationsnetværk, 78 mio. kr. • Regionale klynger, ca. 150 mio. kr. • Internationale innovationscentre, 33 mio. kr. • Udviklings- og demonstrationsprogrammer (MUDP, EUDP og GUDP) i alt ca. 470 mio. kr.
Fremme af privat FoU gennem rammebetingelser, herunder patenter	<ul style="list-style-type: none"> • Registrerede patentansøgninger, ca. 150 • Licens-, salgs- og optionsaftaler, ca. 190 • Universiteternes teknologioverførselseenheder, ca. 100 årsværk
Øge risikovillig kapital til FoU	<ul style="list-style-type: none"> • Innovationsmiljøer, 211 mio. kr. • Skatte kreditter, ca. 685 mio. kr. (Også inkluderet under skatteincitamenter generelt)
Fremme af privat FoU gennem kompetencer	<ul style="list-style-type: none"> • Tilskud til universitetsuddannelser, ca. 8,3 mia. kr.

Anm.: Både budgettal og regnskabstal fra perioden 2015-2018.

3. Offentlig håndtering af markedsfejl i forskning

Dette kapitel forholder sig til de argumenter for offentlig intervention, som kan henføres til markedsfejl, herunder bl.a. monopoler, spill-over og asymmetrisk information. Det gælder eksempelvis også de argumenter, der knytter sig til forskning inden for områder, hvor resultaterne er svære at kommercialisere.

Markedsfejl

Markedsfejl gennemgås i forskningslitteraturen af bl.a. Bator (1958)⁹, Stiglitz (1989)¹⁰ og Arrow (1969)¹¹. I økonomisk teori dækker markedsfejl over forskellige forhold, som betyder, at en fri markedsøkonomi ikke af sig selv kan give anledning til en optimal ressourceudnyttelse, og dermed reducere den samlede samfundsøkonomiske velstand.

I tilfælde af markedsfejl er der potentiale for, at den offentlige sektor kan intervenere og korrigere markedsfejlen, så der opnås et højere samfundsøkonomisk afkast. Markedsfejl er således ofte det økonomiske hovedargument for offentlig intervention. De oftest nævnte typer af markedsfejl er:

- Markedsmagt, f.eks. monopoler, oligopoler, monopolistisk konkurrence eller karteller
- Eksternaliteter – spill-over (inkl. offentlig gode)
- Asymmetrisk information

Kan der findes konkrete instrumenter, der kan reducere eller afhjælpe forvriddninger fra markedsfejl, er det muligt gennem en sådan intervention at forøge den samlede samfundsøkonomiske velstand.

I relation til forskning er det særligt eksistensen af eksternaliteter og usikkerhed, herunder asymmetrisk information, der kan give anledning til markedsfejl, som ofte vil føre til en underinvestering i forskning, hvilket derfor ikke er samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt.

⁹ Bator, Francis M, The Anatomy of Market Failure, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 72, No. 3 (Aug., 1958), pp. 351–379

¹⁰ Stiglitz, Joseph E, "Markets, Market Failures, and Development," American Economic Review, 79(2) (1989), pp. 197–203

¹¹ Arrow, Kenneth J., (1969) "The Organization of Economic Activity: Issues Pertinent to the Choice of Market versus Non-market Allocations," in Analysis and Evaluation of Public Expenditures: The PPP System, Washington, D.C., Joint Economic Committee of Congress. PDF reprint as pp. 1–16

Der er en række forskningsområder, som ikke er interessant for virksomhederne at løfte, da resultaterne er vanskelige eller tæt på umulige at kommercialisere. Det svarer reelt til en situation, hvor markedsfejlen med spill-overeffekterne er ekstremt store i forhold til virksomhedens egen gevinst, som er tæt på nul uden et reelt marked. I den situation vil der ikke være noget incitament til, at forskningen bliver udført i privat regi.

Offentlig intervention vil altid have en omkostning, og den kan – hvis den ikke kan tilrettelægges hensigtsmæssigt – medføre nye imperfektioner. Gevinsten ved den offentlige intervention i forhold til markedsfejl skal derfor ligesom ved al anden offentlig aktivitet, som f.eks. forsvar, domstole, veje m.m. holdes op mod omkostningerne.

3.1 Spill-over fra forskning

Under antagelse af, at viden er et offentligt gode, så vil forskning gavne andre end forskeren. Det kræver en antagelse om, at viden kan spredes relativt billigt, og omkostningerne ved at absorbere viden er lavere end ved at skabe viden selv. Det gælder for det meste viden og forskning.

Private virksomheders investeringer i egen forskning fokuserer i udgangspunktet på deres egen indtjening. Dermed tager de som udgangspunkt kun hensyn til f.eks. positive effekter på andre virksomheder (spill-over) i deres investeringsbeslutning, hvis det gælder deres egen indtjening. Det medfører således en underinvestering i privat forskning, når spill-over-effekten er positiv.

Litteraturen peger generelt på, at det samfundsøkonomiske merafkast er større end virksomhedernes eget isolerede afkast (bl.a. Bloom et al, 2013)¹². Det giver en rolle for det offentlige for direkte og indirekte at løfte niveauet af de private investeringer i forskning, så niveauet kommer tættere på et samfundsøkonomisk optimalt niveau. Dette kan ske gennem tilskud, skatteincitamenter, forskningssamarbejder, rammebetinger m.m. Dog skal det offentlige særligt ved brug af tilskud og skatteincitamenter være forsigtige med ikke at finansiere forskning, der uden offentlig involvering ville blive håndteret alligevel (crowding out)¹³.

Eksternaliteter/spill-over

En eksternalitet er i økonomisk teori en aktivitet, som påvirker andre uden, de deltagere i udførelsen af aktiviteten. Eksternaliteter kan både være negative eller positive. Eksternaliteten er negativ, hvis den reducerer andres velfærd (f.eks. forurening). Eksternaliteten er omvendt positiv, hvis den øger andres velfærd (f.eks. grundforskning). Tilstedeværelsen af en eksternalitet har den konsekvens, at dem,

¹² Bloom, N. Schankerman, M. og J. Van Reenen (2013), Identifying technology spillovers and product market rivalry, *Econometrica*, Vol. 81, pp. 1347-1393. Studiet finder i gennemsnit at det private afkast er ca. 20 pct., mens afkastet fra spill-over er yderligere godt 30 pct. Det samlede samfundsøkonomiske afkast bliver dermed over 50 pct.

¹³ Man kan argumentere for at skaden er begrænset, da der ikke er nogen direkte "skade" af interventionen, men offentlig intervention uden klart formål er ikke omkostningsfri, da den kan medføre indirekte omkostninger i form af forvriddinger.

der tager stilling til en aktivitet alene ud fra deres egen gevinst, ikke træffer beslutningen ud fra den samlede betydning for samfundet.

Grundforskning er eksempel på en positiv eksternalitet, da f.eks. beviset for en ny matematisk sætning kan bruges af "andre" forskere til at øge forståelsen af deres egen forskning.

Effekten af spill-over for et land afhænger også af økonomiens størrelse og evnen til at absorbere ny viden. Små økonomier har mindre national spill-over, da der er færre nationale modtagere. Samtidig spiller viden fra udlandet en relativt større rolle (se nedenfor).

Forskellen mellem virksomhedernes eget afkast og det samlede samfundsøkonomiske afkast vil derfor være mindre for et lille land, hvilket betyder, at argumentet for det offentlige rolle med fremme af privat forskning og udvikling alt andet lige bliver relativt svagere. Et internationalt litteraturstudie udført af DEA, finder positiv spill-over i alle de undersøgte forskningsartikler på nær et enkelt delresultat. Spill-over ligger i forskningslitteraturen i spændet -16-128 pct., ud over virksomhedernes eget afkast, der ligger i spændet 3-66 pct. Det Økonomiske Råds Sekretariat har lavet en analyse af spillover i Danmark. Analysen fokuserer primært på energiforskning. I den analysen når de frem til, at mereeffekten i Danmark af virksomhedernes spill-over kun er nogle få pct. og formentlig højere for andre typer af forskning, Bjørner og Mackenhauer (2011)¹⁴.

3.2 Spill-over af offentlig finansieret forskning

Offentlig udført eller finansieret forskning er kendetegnet ved ikke at være udsat for markedskonkurrence, og at den i høj grad stilles til rådighed for offentligheden gratis eller kan indsamles og absorberes for en begrænset udgift. Dermed kan de potentielle spill-over fra denne forskning som udgangspunkt forventes at være hurtigere og større pga. den nemmere adgang til viden.

Hvis vi ser bort fra viden, som har væsentlig kommerciel værdi, herunder visse kommercielle patenter m.m., så kan viden umiddelbart spredes uden væsentlige omkostninger for forskerne. Samtidig vil omkostninger ved at absorbere eksisterende viden være lavere end omkostningerne ved selv at skabe den pågældende viden. Da virksomheder har mindre interesse i at sprede viden giver det umiddelbart en rolle for det offentlige. Det offentlige kan udføre eller finansiere forskning samt sprede forskningsviden og bidrage til spredning af viden, så den kommer flest mulig til gavn. Det skyldes, at det offentlige vil have relativt større incitament til at opnå bred spredning af viden end private virksomheder.

Spredning af viden, som har væsentlig kommerciel værdi, og indgår i f.eks. virksomheders produkter, kan medføre, at den kommercielle værdi af den pågældende viden bliver reduceret for den specifikke virksomhed, da der kan opstå øget konkurrence fra konkurrenter. I det tilfælde vil spredning af viden som regel medføre et større samfundsøkonomisk afkast, men samtidig medføre et mindre afkast for de forskende virksomheder og dermed reducere incitamentet for private til selv at investere i forskning.

¹⁴ Bjørner, T, og J, Mackenhauer (2013), Spillover from private energy research, Resource and Energy Economics, Vol. 35, pp. 171-190

I en verden med fri spredning af al viden ville der være meget begrænset incitament til privat forskning, og det offentlige ville selv skulle frembringe en meget større del af verdens viden. I en mere normal situation med incitament til privat forskning vil uhensigtsmæssig høj prioritering af den offentlige forskningsindsats fortrænge privat forskning, som ville være blevet håndteret i en situation uden offentlig involvering (crowding out).

Det er i praksis svært at opgøre en egentlig nettoeffekt af den offentlige forskningsindsats, men der er en tendens til, at udviklings- og anvendelsesorienteret forskning (se afgrænsning i boks nedenfor) har et smallere anvendelsesområde, og derfor i højere grad vil være egnet for virksomhedsforskning og patenter. Omvendt er mere basal grundforskning typisk længere fra markedet, og har på sigt et bredere anvendelsesområde. Der er således større risiko for crowding out inden for de forskningsområder, hvor den nye viden har en umiddelbar anvendelse, og er tættest på markedet. Omvendt kan ny basal viden på sigt medvirke til at skabe basis for ny forskning i virksomhederne (crowding in). Således har forskning i DNA, internet, matematik, laser m.m. skabt nye industrier og private forskningsområder. Størrelsen af det sidste argument er dog svært at opgøre, da den tidsmæssige afstand mellem den offentlige grundforskning og det private kommercielle gennembrud kan være meget stor.

Danmarks Statistiks definition af forskningstyper

- Grundforskning er eksperimenterende eller teoretisk arbejde med det primære formål at opnå ny viden og forståelse uden nogen bestemt anvendelse i sigte.
- Anvendt forskning er eksperimenterende eller teoretisk arbejde med det formål at opnå ny viden og forståelse. Arbejdet er dog primært rettet mod bestemte anvendelsesområder.
- Udvikling er 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.

Definitionerne, som Danmarks Statistik anvender, følger Frascati-manualen¹⁵, der er OECD's manual for, hvordan nationale statistikker skal opgøre udført forskning og udvikling i den offentlige sektor. For universiteterne er det institutterne, der årligt indberetter til Danmarks Statistik, hvor mange årsværk, der er beskæftiget inden for de tre typer af forskning og udvikling. For universitetshospitalerne bliver forskningstyper typisk indberettet på afdelingsniveau, og for de andre forskningsinstitutioner som regel på institutionsniveau.

3.3 Asymmetrisk information

Finansiering af forskning er vigtig, da forskning kan tage mange år, og udgiften til forskning er der med det samme, mens indtægterne kan ligge langt ude i fremtiden. Usikkerhed om tidshorisont, budget og resultat i forskningsprojekter påvirker virksomhedernes

¹⁵ <http://www.oecd.org/sti/inno/Frascati-Manual.htm>

finansieringsmuligheder. Virksomhederne har som udgangspunkt væsentlig bedre viden om deres forskningsprojekter, herunder viden om risici, anvendelighed m.m. end de finansierende parter, herunder banker og investorer. De finansierende parter er opmærksomme på denne asymmetriske information og risikoen for, at virksomheder oversælger det potentielle afkast i deres forsøg på at opnå mere og billigere finansiering. De finansierende parter vil imidlertid tage sig betalt for at kompensere for den asymmetri i information. Det betyder, at finansieringen vil blive dyrere, hvilket kan stoppe eller fordyre private forskningsprojekter.

Det offentlige har i udgangspunktet ikke bedre information end de finansierende parter, og er dermed ikke umiddelbart bedre stillet. Men på grund af det offentliges adgang til billigere finansiering, kan det offentlige nemmere stille finansiering til rådighed. Det offentlige vil dog i den forbindelse påtage sig en risiko, hvor tabene for det offentlige fra misligholdt finansiering vil skulle holdes op mod de samfundsøkonomiske gevinster og den alternative anvendelse af offentlige midler.

Asymmetrisk information

Asymmetrisk information er beskrevet af nobelpristagene på området, Akerlof (1970)¹⁶, Spence (1973)¹⁷ og Stiglitz (1981)¹⁸. I økonomisk teori henfører asymmetrisk information til situation, hvor en handel eller aftale gennemføres og den ene part har mere information end den anden. Den asymmetriske information skaber en ubalance, som kan fordyre transaktionen eller forhindre at den blive gennemført pga. usikkerhed. Asymmetrisk information står i modsætning til symmetrisk information, der er en situation, hvor alle har samme information om de forhold, der skal tages stilling til. Information kan godt være ufuldkommen uden at være asymmetrisk.

3.4 Usikkerhed om forskningsresultat

Forskning er behæftet med betydelig usikkerhed. Usikkerheden knyttet til forskningsinvesteringerne er formentlig i nogle tilfælde ikke mulig at kvantificere¹⁹. Det betyder, at der i disse situationer ikke kan laves en almindelig risikoberegning, hvor usikkerheden kvantificeres og medtages som et fast element i vurderingen af det forventede afkast.

Forskning sættes ofte i gang uden nogen garanti for, at forskningen vil lede til et anvendeligt eller konkret resultat²⁰. Usikkerhed om forskningsresultatet er typisk alt andet lige mindre for anvendt forskning og udvikling, hvor der er mere baggrundsviden, og som

¹⁶ Akerlof, George A. (1970). "The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism". *Quarterly Journal of Economics*. 84 (3): 488–500

¹⁷ Spence, Michael (1973). "Job Market Signaling". *Quarterly Journal of Economics*. The MIT Press. 87 (3): 355–374

¹⁸ Stiglitz, Joseph E. m.fl. (1981) "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information." *American Economic Review* 71: 393–410

¹⁹ I økonomi skildrer man mellem, hvorvidt usikkerheden om usikkerheden er kendt eller ukendt, dvs. i hvilket omfang usikkerheden følger en kendt statistisk fordeling og derfor i et eller andet omfang kan kvantificeres og medtages i risikovurderinger og evt. afdækkes. Usikkerheden om usikkerheden i forskning er formentlig ukendt og følger formentlig ikke en statistisk fordeling, hvorfor det er svært at kvantificere usikkerhed om forskning.

²⁰ I teorien har et negativt forskningsresultat også værdi, da det f.eks. indeholder information om, hvilke veje der ikke er frugtbare, men for den, der udfører forskningen er det klart mindre værdifuldt end et positivt resultat.

har et specifikt anvendelsesområde. Det gælder f.eks. kliniske forsøg i medicin i forhold til mere basal grundforskning i f.eks. kvanteelektronik. Dertil kommer, at virksomheder ofte har mere begrænsede forskningsmidler²¹ og lavere tålmodighed. Det betyder, at virksomheder i højere grad vil koncentrere sig om mere anvendelsesorienteret forskning med et forventet kommercielt resultat inden for en kortere årrække.

Grundforskning er typisk forbundet med særlig stor usikkerhed om resultatet. Det er særlig relevant ved usikkerhed om, hvem der konkret kan drage fordel af ny viden. F.eks. vil opdagelse af en hidtil ukendt, naturvidenskabelig sammenhæng kunne have stor betydning for udviklingen af ny teknologi, men præcis hvorledes dette vil ske kan være umuligt at forudse.

En klassisk måde at håndtere investeringsrisici på er at poole et stort antal projekter, hvorved den relative risiko om den samlede portefølje er mindre end risikoen på det enkelte projekt. Det gælder i princippet også for forskningsinvesteringer, og kan være en forklaring på, at man ser, at forskning i høj grad er koncentreret hos få store virksomheder.

Forskningsprojekter inden for især grundforskning og anden langsigtet forskning er imidlertid normalt store og bredere, end de ret mange enkeltvirksomheder kan håndtere, da de som regel opererer inden for et smalt felt og med begrænsede ressourcer. Det gør, at det vil være meget vanskeligt for en virksomhed at etablere en så stor pool af forskningsprojekter, at den i tilstrækkelig grad begrænser risici til, at forskningsprojekterne kan håndteres i privat regi. Desuden vil det være svært for selv store virksomheder i tilstrækkelig grad at udnytte uventede positive forskningsresultater med anvendelse uden for deres kerneområde.

Man kunne argumentere for, at virksomhederne kunne løse ovenstående, hvis de i højere grad samarbejdede om forskning og delte risici. Det er også set i nogle tilfælde, men i de mange situationer er det svært, da det ofte kræver samarbejde mellem virksomheder, der til daglig også er konkurrenter. Derfor er de fleste store forskningsprojekter med mest usikkerhed svære at løfte i privat regi.

3.5 Konkurrence, monopoler og IP-rettigheder

Virksomheder forsker for at skabe nye produkter, der kan øge virksomhedens indtjening. Investeringen i forskning sker ud fra et ønske om at maksimere deres afkast af de investerede midler. Antallet af virksomheder på markedet kan imidlertid være afgørende for, hvor store incitamenter virksomhederne har for at forske og dermed for mængden af forskning, jf. bl.a. Aghion m.fl. (2005).²²

For at maksimere afkastet har virksomhederne et ønske om at beskytte/hemmeligholde deres forskningsviden og dermed skabe et vidensmonopol. Monopol er en markedsfejl, da det begrænser konkurrence, fører til højere priser og en samfundsnyttig spredning af

²¹ Anvendt forskning kan i nogle tilfælde også være ressourcekrævende, hvis de involverer store krav til forsøg og test. Usikkerheden om resultatet vil dog ofte være mindre, ligesom der kan være store økonomiske gevinster.

²² Aghion, P., N. Bloom; R. Blundell; R. Griffith; og P. Howitt (2005), Competition and innovation: An inverted-U relationship, Quarterly Journal of Economics, Vol. 120, No.2, pp 701-728

viden. På den anden side vil et for stort krav om konkurrence og spredning af forskningsviden betyde, at virksomhederne ikke har noget økonomisk incitament til at forske, og dermed ville den private forskning blive markant mindre. En løsning har derfor været at tilbyde en offentligt reguleret beskyttelse af viden i form af IP-rettigheder, herunder patent, ophavsret eller lignende.

Patenter er et eksempel på en IP-rettighed. Patenter har i praksis et dobbelt formål. Opfinderen får på den ene side en tidsbegrænset eneret til opfindelsen og dermed et de-facto monopol på anvendelsen. På den anden side skal viden om opfindelsen offentliggøres, så den viden bliver tilgængelig for alle, og derved kommer samfundet til gode. En IP-rettighed er altså ikke kun en eneret for opfinderen. Det er samtidig en omfattende beskrivelse af en løsning, som andre så kan arbejde videre på. Patenter og anden beskyttelse skaber et tidsbegrænset monopol på et produkt. Et helt eller delvist monopol på en bestemt vare kan øge prisen og dermed den forventede indtjening. Patenter er derfor et vigtigt element i bestræbelserne for at fremme privat forskning, da de giver de rette rammevilkår for, at virksomhederne ser forskning som en god investering. Det betyder, at virksomheder får dækket deres investering, og får et afkast, der står mål med risikoen.

Beskyttelse af IP-rettigheder er derfor en effektiv måde at skabe privatøkonomiske incitamenter til forskning, fordi det midlertidige monopol, der skabes, kan medføre en større indtjening i forbindelse med forskning. Et midlertidigt monopol er imidlertid også i sig selv en markedsfejl. Den samfundsøkonomiske omkostning for IP-rettigheder, som patenter, er mindre konkurrence og dermed et samfundsøkonomisk tab. Det skal afvejes, om dette tab er større eller mindre end gevinsten af incitamentet til privat forskning. Der er således uenighed i litteraturen om effektiviteten af patenter m.m. som værktøj, jf. boks nedenfor.

Debat om værdi af patenter

Patenter kan føre til monopoler og monopoler er i sig selv en ny markedsfejl, da de kan begrænse spredning og udnyttelse af viden. Samtidig er der den problematik, at nogle virksomheder kan vælge "pre-emptive patenting", hvor de bruger patenter defensivt i forhold til egne produkter for at undgå at andre kan udnytte den pågældende idé, selvom de ikke selv ønsker at bruge den. Denne problematik har fået nogle lande til at overveje muligheden for at begrænse patentering til patenter, som reelt bruges.

IP beskyttelse kan, hvis innovation er kumulativ, begrænse opdagelsen af ny viden. Eksempelvis viser Williams (2013)²³ analyse af forskning i det menneskelige genom, at Celerias patent begrænsede efterfølgende forskning og produktudvikling med 20-30 procent. Ved at begrænse videnspredning og "standing on shoulders", hvor eksisterende viden giver bedre mulighed for at udnytte ny viden, så kan beskyttelse af viden føre til underudnyttelse af viden. Mere om dette nedenfor under spill-over af forskning.

²³ Williams, Heidi L., Intellectual Property Rights and Innovation: Evidence from the Human Genome, NEBR Working Paper No 16213, January 2013.

Udfordringerne med patenter kan isoleret set tale for ikke at have patenter, men i en verden uden patenter vil virksomheder forsøge at beskytte deres viden på anden måde, og dermed forsvinder den generelle spredning af viden, som ligger i beskrivelse af patentet. Uden patenter vil virksomhederne stadig forsøge at beskytte deres viden. Her vil de have mulighed for at ty til simpel hemmeligholdelse eller begrænsning af spredning gennem konkurrenceklausuler for centrale medarbejdere. Sådanne tiltag vil også medføre samfundsøkonomiske tab.

Det offentlige kan derfor i fastlæggelse af rammerne for beskyttelse af IP rettigheder have med i betragtning, i hvilket omfang de afledte effekter den beskyttede viden, herunder bredden på anvendelsesområdet af den beskyttede viden, er så stor, at beskyttelse vil være samfundsøkonomisk inoptimal. I praksis er det svært at lave en sådan vurdering, men i dag stilles der krav til, hvor specifikt et patent skal være, ligesom der er tidsbegrænsning på patentet og stigende priser på patentbeskyttelse i forhold til løbetiden. Patenter er derfor mest velegnede til konkrete produkter og anvendelsesorienteret viden.

Patenter er som nævnt også i sig selv markedsfejl, der har en samfundsøkonomisk pris. Det taler for, at brug af IP rettigheder skal bruges med varsomhed, da der både er væsentlige fordele og ulemper: En for intensiv brug af muligheden for at beskytte IP rettigheder, kan være samfundsøkonomisk inoptimal, hvis det i for høj grad begrænser konkurrence og skaber monopoler. En del af problemet kan afhjælpes, hvis der er et effektivt marked for at sælge adgang til viden. Det findes inden for visse områder med salg af bl.a. licenser, men pga. f.eks. asymmetrisk information er det svært at få en optimal markedssituation.

Det skal desuden bemærkes, at IP rettigheder i praksis ikke nødvendigvis er en effektiv form for beskyttelse af virksomhedernes viden, da især de tekniske og procesmæssige rettigheder kan blive forsøgt omgået på forskellig vis. Derfor forsøger nogle virksomheder i stedet at anvende andre mekanismer som f.eks. at holde viden hemmelig eller komme hurtigst ud på markedet uden at gøre brug af de almindelige juridiske rammer for IP-rettigheder.

3.6 Ikke-kommercielle effekter

Virksomheder bedriver forskning mhp. at sælge resultatet og få en gevinst af deres forskningsinvesteringer. Det forudsætter, at der er et tilstrækkeligt og velfungerende marked for resultatet af forskningen. Det gælder ikke for alle resultater, og nogle positive forskningsresultater vil have – potentielt stor – samfundsværdi, uden at det kan sælges på kommercielle vilkår. Det svarer reelt til en situation, hvor markedsfejlen med spill-overeffekterne er ekstremt store i forhold til virksomhedens egen gevinst, som er tæt på nul uden et reelt marked. I den situation vil der ikke være noget incitament til, at forskningen bliver udført i privat regi.

F.eks. har en del af den humanistiske, naturvidenskabelige og samfundsvidenskabelige forskning ikke nogen direkte kommerciel værdi, og de vil derfor kun i meget begrænset omfang blive løftet i privat regi. Forskning inden for disse områder kan imidlertid godt

have væsentlig samfundsværdi. Forskning inden for disse områder kan f.eks. medvirke til at skabe bl.a. mere livskvalitet og dannelse samt et sikrere, fredeligere og mere velfungerende samfund og bedre miljø. Udover at bedre liv og samfund i sig selv har en værdi, så kan det også have en afledt økonomisk værdi, hvis det f.eks. skaber et mere velfungerende erhvervsliv, tiltrækker investeringer, gør mennesker mindre syge, eller skaber bedre rammer for andre dele af forskningen.

Der findes også eksempler på forskning, der er en gevinst for de private virksomheder, men hvor andre forhold, herunder moral hazard, free riding og andre spilteoretiske forhold gør, at virksomhederne ikke har incitament til at løfte opgaven. Et eksempel på dette kunne være forskning med kortsigtet negativ værdi for den enkelte virksomhed, men stor langsigtet værdi for helheden, f.eks. alle virksomheder i branchen. Her vil der være et indbygget incitament til at lurepasse og håbe på, at opgaven løftes af andre. Forskning i bæredygtighed vil f.eks. på længere sigt være en fordel for fiskeriet at sikre et langsigtet bæredygtigt fiskeri, men på kort sigt er fiskeriet præget af, at alle konkurrerer mod hinanden, og har en interesse i at maksimere det kortsigtede fiskeri. Derfor har ingen interesse i at medfinansiere forskning i bæredygtighed.

Et andet eksempel er en situation, hvor en virksomhed sidder på et velfungerende eksisterende produkt, og ikke har interesse i at fremme udviklingen og dermed undergrave afkastet af det eksisterende produkt.

Endelig er der effekten af samspillet mellem de forskellige aktører, myndigheder, universiteter og virksomheder, som tilsammen kan skabe resultater, som ikke ville være mulige i isolation, den såkaldte Triple Helix teori, jf. boks.

Triple Helix

Teorien om Triple Helix handler om, at et samarbejde mellem virksomheder, myndigheder og universiteter kan skabe nogle konkurrencemæssige fordele, som den enkelte virksomhed ikke kan opnå alene. Tanken er, at mennesker med forskellige faglige baggrunde kan skabe mere, da mødet mellem forskellige, fagligheder øger evnen til at tænke kreativt. Teorien er baseret på bl.a. Etzkowitz and Leydesdorff (1995)²⁴.

3.7 Uddannelse og forskning

Danmark er afhængig af forskning foretaget i andre lande. Resultaterne af den offentligt finansierede forskning vil således i mange tilfælde være globalt tilgængelig, men kompetencemæssigt er der ikke lige adgang til forskning. Det kræver en basal viden om et forskningsområde for at forstå og nyttiggøre andres forskning (Callon, 1994)²⁵. Deen

²⁴ Etzkowitz, Henry; Leydesdorff, Loet (1995-01-01). "The Triple Helix -- University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development". Rochester, NY.

²⁵ Callon, M. (1994), Is Science a Public Good? Fifth Mullins Lecture, Virginia Polytechnic Institute, 23. March 1993, Science, Technology, and Human Values, Vol. 19, pp. 395-4424

nationale forskning er med til at styrke denne evne til at forstå og nyttiggøre international forskning og den bliver dermed nøglen til den internationale pool af viden.²⁶

Diego Comin (2013)²⁷ beskriver, hvordan lande er hurtigere til at absorbere og nyttiggøre viden, hvis de i forvejen er på et højt vidensniveau, og det kan forklare en del af forskellene mellem landenes velstandsniveau. Dette svarer til Newtons citat "If I have seen further it is by standing on the shoulders of Giants", Newton (1675)."²⁸ Det kan således løfte Danmarks adgang til viden ved, at vi selv har et stærkt forskningsniveau. Samtidig er det en forudsætning for, at det kan udbydes forskningsbaserede uddannelser på de danske universiteter.

Effekten kommer dog ikke kun fra evnen til at forstå udenlandsk forskning. Dygtige forskere foretrækker at arbejde sammen med andre dygtige forskere. Offentlig forskning på højt niveau giver derfor bedre adgang til samarbejde med de bedste forskere og dermed hurtigere adgang til den nyeste forskningsviden. Det kan igen komme erhvervslivet i Danmark til gavn gennem bl.a. offentlig-privat forskningssamarbejde.

Forskere i private virksomheder har også behov for at kunne tappe ind i den internationale pool af viden og samarbejde med de dygtigste forskere. De har således også behov for at have forskningsmæssige kompetencer og kendskab til forskningsmetode. Disse kompetencer kommer typisk gennem forskningsbaseret uddannelse af kommende medarbejdere. Det må derfor forventes, at det forskningsmæssige niveau på uddannelsesinstitutionerne påvirker de studerendes kompetencer, og disse kompetencer fremadrettet styrker virksomhedernes evner til at absorbere og nyttiggøre den internationale forskningsviden.

Ovenstående argumenter taler for, at der er behov for forskning på alle forskningsområder, så Danmark løbende har mulighed for at effektivt at trække på ny international viden.

3.8 Vidensspredning af forskning i internationalt perspektiv

Danmark er lille, åben økonomi, der producerer mindre end én pct. af verdens forskning, og hvor viden flyder på tværs af grænser, jf. OECD (2018)²⁹. Det er derfor vigtigt, at vi kan tiltrække, forstå og udnytte udenlandsk viden. At kunne "importere" og absorbere viden udefra kræver imidlertid en national investering i forskning og uddannelse for at kunne forstå og udnytte den store internationale videnspool, (Cohen og Levinthal ,1989,1990)³⁰.

²⁶ Se også Griffith, Rachel, Stephen Redding og John Van Reenen (2006) Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD industries, Review of Economics and Statistics, Vol. 88, Issue 4, pp. 883-895

²⁷ Professor Comin skriver i NY times "it might be that societies that were the most innovative inventors 100 years ago became much better of assimilating technologies; more creative at figuring out new ways to take advantage of innovations across the economy.", "changes in the pattern of technology diffusion account for 80 percent of the Great Income Divergence between rich and poor countries since 1820." New York Times, Maj 10, 2013.

²⁸ Newton, Isaac. "Letter from Sir Isaac Newton to Robert Hooke". Historical Society of Pennsylvania

²⁹ OECD, "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics.

³⁰ Cohen, W.M. og D.A. Levinthal (1989), Innovation and learning – the 2 faces of R-and-D, Economic Journal, Vol. 99, pp. 569-596. Cohen, W.M. og D.A. Levinthal (1990), Absorptive capacity: A new perspective on Learning and innovation, Administrative Science Quarterly, Vol. 35, pp. 128-152

Når viden kan flyde over grænser, betyder det, at dele af videnspredningen og spill-overeffekterne også vil påvirke udlandet, og dermed f.eks. gavne udenlandske virksomheder. Den nationale gevinst af både den offentlige, danske forskning og spill-overeffekter fra virksomhedernes forskning er således isoleret set relativt mindre, end ved en stor, lukket økonomi, da viden potentielt tilfalder virksomheder uden for Danmark. Det betyder isoleret set, at des mindre et land er, des større er den andel af forskningseffekter, der flyder til udlandet, men som det beskrives nedenfor har den internationale videnspredning også fordele, da der også flyder viden den anden vej, og den effekt er formentlig større for et lille land. Det skyldes at det lille land leverer en relativt mindre del til den internationale pulje af viden.

International videnspredning har dog også geografiske begrænsninger. Selv i en globaliseret verden er der et stort element af geografi i videnspredning, så der er større videnspredning til aftagere tæt på kilden til ny forskning end længere væk. Bjørner og Mackenhauer (2011)³¹ finder, at spill-over i høj grad er relevant for geografisk nære virksomheder. Påvirkningen af udenlandske virksomheder er dermed mindre end, hvad man umiddelbart kan forestille sig i globaliseret verden.

En anden effekt af international videnspredning er, at de negative effekter af monopoler som følge af bl.a. patenter og anden IP beskyttelse i et vist omfang vil være mindre. Det skyldes, at monopolgevinsten fra hele virksomhedens globale marked tilfalder den danske virksomhed, mens danske forbrugere kun betaler en mindre andel af omkostningen i form af højere priser for den andel af varerne, som sælges i Danmark. I en situation uden patent og dermed uden monopol kan konkurrerende virksomheder være udenlandske og dermed vil de få en del af markedet. Her vil den danske samfundsøkonomiske gevinst kun komme gennem adgangen til billigere varer som følge af konkurrence. Det indikerer, at de negative eksternaliteter ved beskyttelse af IP rettigheder vil være relativt mindre i en lille økonomi, hvorfor det isoleret set kan være en gevinst for en lille økonomi med bredere anvendelse af IP beskyttelse.

Her er det ikke taget i betragtning, at andre lande vil have samme incitamenter som Danmark til at optimere den nationale gevinst. Danmark vil derfor blive påvirket negativt, hvis andre lande tænker i isoleret national optimering og dermed f.eks. begrænser spredning af viden, så mindre viden flyder over grænsen til Danmark. Det vil have stor betydning for Danmark, da Danmark som en lille, åben økonomi vil være væsentligt dårligere stillet uden den nødvendige adgang til den internationale pool af viden. Der kan derfor være væsentlige gevinster ved at håndtere spredning af viden i et internationalt samarbejde, og samlet set giver internationalt samarbejde det bedste resultat. Dette er også baggrunden for, at der er betydelige internationale samarbejder, herunder f.eks. det europæiske patentsamarbejde og i de fælles europæiske forskningsprogrammer.

³¹ Bjørner, T. og J. Mackenhauer (2011), Spillover-effekter af danske virksomheders energiforskning og øvrige forskning, *Nationalekonomisk Tidsskrift*, Vol. 149, pp. 1-24

4. Mulige udfordringer ved offentlig involvering

Ovenstående gennemgang af det offentlige rolle giver en klar indikation af, at der eksisterer en række markedsfejl og andre forhold, som gør, at det offentlige kan øge de samfundsøkonomiske effekter af forskning i forhold til en situation uden offentlig involvering. Gennemgangen forholder sig primært til de samfundsøkonomiske fordele ved offentlig involvering i forskning. Imidlertid er offentlig involvering i forhold til korrektion af markedsfejl ikke problemfrit, og den medfører ligesom anden offentlig intervention omkostninger eller nye markedsfejl, som skal holdes op mod gevinsterne ved offentlig intervention. Flere af nedenstående overvejelser er derfor ikke nødvendigvis særlige for forskningsområdet.

Der er overordnet tre mulige udfordringer med offentlig involvering i forskning, som retter sig mod hhv. investeringernes marginalafkast, finansiering og ressourceknaphed:

- **Marginalafkast:** I den økonomiske forskning er der ikke enighed om, hvorvidt forskning på længere sigt har aftagende marginalafkast, ligesom de fleste andre investeringer. Ved aftagende marginalafkast er der automatisk en grænse for den optimale størrelse på forskningsinvesteringer.
- **Finansiering:** Selvom der på lidt længere sigt ikke er faldende (marginalt) afkast på offentlige forskningsinvesteringer, så skal offentlige midler givet til forskning umiddelbart finansieres enten gennem skatter eller besparelser på andre områder. Det skaber nye forvriddninger. Hertil kan de marginale omkostninger ved at finansiere offentlig forskning, herunder skatteforvriddninger, være stigende med omfanget af indsatsen, så omkostningerne ved at finansiere en ekstra krones offentlig forskning på et tidspunkt vil være større end det forventede afkast. Det skaber i sig selv en grænse for den offentlige sektors rolle i forskning.
- **Ressourceknaphed:** Da der er begrænsende ressourcer skal alle offentlige forskningsinvesteringer ses i forhold til afkastet på andre alternative investeringer for at vurdere, hvor samfundet får mest værdi for pengene.

Ud over de tre omkostningsrelaterede udfordringer, er markedsmæssig uigennemsigthed med til at besværliggøre involvering. Det offentlige kan således ikke forventes fuldt ud at gennemskue behovet for korrektion af markedsfejl og vælge de perfekte instrumenter til håndtering af disse. På samme måde er det usikkert, hvorvidt det offentlige kan gennemskue, hvordan de forskellige indsatser påvirker hinanden og evt. skaber synergiefter eller modarbejder hinanden. Det gør det sværere at fokusere den offentlige forskningsindsats på f.eks. den mest "optimale" forskning eller etablere virkemidler, der

ikke begrænser indsatser, der kræver at etablerede forhold nedbrydes for at skabe gevinster, såkaldt kreativ destruktion. Desuden er der risiko for det offentlige støtter forskning, der ville blive foretaget af andre i fravær af den offentlige involvering m.m. (crowding out af privat forskning). Det sidste argument er særligt relevant i forhold til virkemidler, der er direkte målrettet private virksomheder, hvor virksomheder vil have et incitament til at søge om tilskud, de reelt ikke behøver, DEA (2017)³².

Afkastet af offentlig involvering i forskning er derfor i høj grad afhængig af det offentliges evne til at vælge den rigtige indsats. I mange tilfælde vil en perfekt indsats ikke eksistere, eller ikke kunne gennemføres, da der bl.a. er asymmetrisk information mellem virksomheder, individuelle forskere og offentlige forskningsinstitutioner og de beslutningstagere, der tilrettelægger den offentliges intervention.

Samlet set må der således umiddelbart eksistere et niveau af offentlig involvering i forskning, hvor omkostningerne ved at investere mere i at afhjælpe de beskrevne markedsfejl overstiger gevinsten. Der er dog ikke nogen, der har kunnet kvantificere dette niveau af offentlig involvering. En sådan estimation vil være kompliceret, da der skal tages hensyn til forskningens ikke-rivaliserende natur, den lave depreciering, det lange lag af gevinster m.m.

³² DEA (2017), On the effects of research and development: A literature review, København 2017

5. De aktuelle, offentlige virkemidler i Danmark

Gennemgangen oven for viser, at der ud fra de teoretiske betragtninger både er basis for en offentlig rolle i forskning, som kan løfte samfundsøkonomien, ligesom der er opgaver, hvor det offentlige skal være mere forsigtig med at spille en rolle. Det offentlige skal være forsigtig med at påtage sig en rolle, som ville blive løftet hensigtsmæssigt af virksomheder uden offentlig involvering, mens det offentlige kan spille en komplementerende og markedskorrigerende rolle på områder, hvor der er væsentlige markedsfejl.

Nedenfor er argumenter fra den teoretiske gennemgang i kapitel 4 og 5 samlet, og der er kort kommenteret på, hvilken rolle den offentlige sektor i Danmark aktuelt spiller i forhold til de forskellige argumenter. Som det fremgår af skemaet, kan der for alle markedsfejl under ovenstående gennemgang, argumenteres for, at det offentlige i Danmark spiller en rolle.

Tabel 5.1

Offentlig rolle i forskning i Danmark

Offentlig rolle	Håndtering i Danmark
Fremme af offentlig forskning	<p>De offentlige bevillinger til forskning udgør 1,0 pct. af BNP, heraf går størstedelen til offentlig forskning via basismidler og forskningsfonde. Denne forskning stilles som regel gratis eller billigt til rådighed for samfundet, hvilket medvirker til at reducere virksomhedernes omkostninger til viden.</p> <p>Der er på kort sigt kun i begrænset omfang specifik politisk prioritering af midler til konkrete forskningsområder samt til grundforskning eller anvendt forskning, da denne prioritering i høj grad varetages af universiteterne. Der sker dog noget prioritering gennem bl.a. Forskningsreserven, Grundforskningsfonde, Innovationsfonden og DFF.</p> <p>Danmark har en række private erhvervsdrivende fonde. Deres bidrag til offentlig forskning spiller i virkemåde i vidt omfang samme rolle som de offentlige bevillinger</p>
Fremme af privat FoU gennem tilskud og skatteincitamerter	<p>Danmark har både skatteincitamerter og tilskud til fremme af privat forskning og udvikling, som skal begrænse forskellen mellem privat afkast og samfundsøkonomisk afkast. Der er nogenlunde ligelig fordeling mellem de to typer af incitamerter. De fleste tilskud ligger under Innovationsfonden, UDP m.m. Skatteincitamerter dækker over skatte kreditter, straksafskrivning og forskerskat (samt FoU fradrag fra og med 2019).</p>

Fremme af offentlig viden-spredning gennem samarbej-der og netværk	Danmark bidrager til at fremme vidensspredning af forskning, herunder offentlig og privat forskningssamarbejde gennem en række virkemidler. Det sker bl.a. gennem innovationsnetværk, innovationskonsortier, deltagelse i EU rammeprogrammer m.m.
Fremme af privat FoU gennem rammebetingelser/infrastruk-tur, herunder patenter	Danmark har på linje med de andre EU lande mulighed for at udstede patenter, herunder også internationale patenter, lige-som der er gode lovgivningsmæssige rammer. Det offentlige støtter også godkendte teknologiske servicein-stitutter, som giver bedre adgang til få foretaget forskning og innovation. Endelig skal Danmark sammen med Sverige huse European Spallation Source ³³ .
Øge risikovillig kapital til FoU	Der ydes direkte pre-seed finansiering til nystartede innova-tive selskaber gennem innovationsmiljøerne. Skatte kreditter giver også et direkte likviditetstilskud til underskudsgivende innovative selskaber. Desuden reducerer de øvrige tilskuds-ordninger omkostninger til investeringer i forskning og funge-rer derfor indirekte som finansiering, der reducerer behov for yderligere risikovillig kapital.
Fremme af privat FoU gennem kompetencer	Danmark har et velfungerende offentligt uddannelsessystem. Universiteter skal stille forskningsbaseret uddannelse til rå-dighed og uddannelserne skal akkrediteres. Den nye bevil-lingsreform fremmer uddannelseskvaliteten på uddannelses-institutionerne. Forskningen på universiteterne støttes gen-nem generelle bevillinger jf. ovenfor.
Ikke-markedsmæssige effek-ter	Det offentlige finansierer forskning inden for områder, der ikke umiddelbart vil blive finansieret på kommercielle vilkår, herun-der bæredygtighed, samfundsøkonomi, offentlig innovation, humaniora m.m.
Forskning og uddannelse	Danmark har et velfungerende offentligt uddannelsessystem, der tilbyder forskningsbaseret uddannelse og har forsknings-miljøer, der opbygger viden inden for alle relevante områder, herunder i samarbejde med udenlandske forskere.

³³ <https://europeanspallationsource.se/>