
DEBATOPLÆG

Hvordan får vi mere forskning ud at virke i virksomheder?

DEFA

VI FREMMER VIDEN

Redaktion: Maria Theresa Norn, analysechef i DEA

Udgiver: DEA

Dato for udgivelse: januar 2016

INDLEDNING

Hvordan får vi større samfundsnytte ud af vores betydelige investeringer i forskning? Det er et tilbagevendende tema i dansk såvel som udenlandsk politik. Universiteter og deres forskning udgør en af flere vigtige drivkræfter for nyskabelse og vækst i erhvervslivet, hvorfor vores evne til at styrke virksomheders anvendelse af forskning kan have stor betydning for udviklingen af nye virksomheder, arbejdspladser og vækst.

Formålet med dette oplæg er at genopfriske vores eksisterende viden samt rejse en række spørgsmål, som vi håber kan bidrage til en nuanceret debat om, hvordan vi styrker erhvervslivets omsætning af dansk universitetsforskning.

Ifølge tidligere analyser har der siden 2000 været en politisk overfokusering på omsætning af forskning gennem salg og licensering af patenter og etablering af spinout-virksomheder, hvilket har skygget for andre, vigtigere kanaler for nyttiggørelse af forskningen. Vi har lært meget siden årtusindeskiftet, og universiteter og virksomheder såvel som myndigheder arbejder løbende på at blive bedre til at understøtte effektiv videnudveksling mellem den akademiske forskning og den private sektor. Men de foreløbige erfaringer tyder på, at vi måske bør gentænke vores tilgang til, hvordan vi støtter universiteters og virksomheders samarbejde om at få forskning ud at virke i erhvervslivet. Vi rejser i dette oplæg en række spørgsmål til yderligere undersøgelse og debat.

For det første blev teknologioverførselsindsatsen etableret på en forventning om, at den ville være selvfinansierende. I stedet er der tale om en underskudsforretning (med stigende volumen og omkostninger), som konkurrerer om universiteternes basismidler med bl.a. forskning og undervisning. Hvor meget skal vi på sigt investere i kommercialisering af forskning, og hvordan sikrer vi en bæredygtig finansiering af teknologioverførselsindsatsen, herunder at universiteterne har et tilstrækkeligt incitament til at investere i den?

Den økonomiske værdi af universitetsudviklede opfindelser er meget lav på det tidspunkt, hvor de forlader universitetet, bl.a. pga. høj risiko og et betydeligt behov for videre modning og udvikling. Værdiansættelse af universitetsejede patenter, fx ifm. indgåelse af salgs- eller licensaftaler, kan derfor være en udfordring for omsætning af forskning, da virksomheder har interesse i at drive prisen så langt ned som muligt, mens universiteter ofte har interesse i at presse prisen op. Men hvis teknologioverførsel generelt er en underskudsforretning, og det primære mål er at få forskning ud at virke i erhvervslivet, skulle man så overveje at stille universitetspatenter mere eller mindre gratis til rådighed? Og hvordan skulle virksomheder så kompensere universiteter for de yderligere goder, de fik adgang til?

Meget peger på, at vi i Danmark har for lidt fokus på – og måske for få midler til – den såkaldte "proof of concept"-fase, hvor den tidlige modning, opskalering og validering af universitetsudviklede opfindelser er altgørende for, at private investorer og virksomheder vil investere i dem. Er der i dag tilstrækkelig finansiering til at sikre en effektiv udvælgelse, modning og validering af forskningsresultater til et punkt, hvor de bliver attraktive for seriøse, private investorer? Hvis ikke, hvor skal pengene så komme fra, og hvordan skal de uddeles mhp. at bidrage på effektiv vis til at løfte lovende forskning over det såkaldte "dødens gab"? Og hvordan sikrer man, at "proof of concept"-funding bliver en effektiv fødselshjælper for lovende forskningsbaserede opfindelser, og ikke i stedet holder svage projekter kunstigt i live?

Debatoplægget bygger på tidligere analyser fra DEA og relevante udenlandske rapporter og artikler. En nylig rundspørge blandt udvalgte resourcepersoner har desuden bidraget med inspiration til debatoplægget. En liste over resourcepersoner og de publikationer, der henvises til, findes i hhv. bilag 1 og 2.

KAN VI TJENE FLERE PENGE PÅ DANSK FORSKNING?

I dele af det politiske system møder man et ønske om, at universiteter skal øge deres indtægter fra teknologioverførsel, dvs. salg eller licensering af universitetsjede patenter til etablerede virksomheder eller nystartede "spinout"-virksomheder.

Det korte svar på spørgsmålet, om vi kan tjene flere penge på dansk forskning, er, at vi nok kan tjene lidt flere, end vi gør i dag, men vi kan ikke forvente, at teknologioverførselsindsatsen på universiteterne bliver indtægtsdækket. Det mere interessante spørgsmål er, om øgede indtægter fortsat bør være et politisk mål for universiteternes teknologioverførselsindsats? Vi ser nærmere på begge spørgsmål i dette afsnit.

Det er veldokumenteret, at universiteter hovedsagelig skaber værdi for samfundet ved at levere forskningsbaseret uddannelse til nye generationer af talent, og ved at frembringe og formidle ny viden samt nye analyseteknikker og instrumenter. Virksomheder kan trække på både den højt-kvalificerede arbejdskraft og de forskningsbase-rede frembringelser til at skabe innovation og vækst; det er gennem denne komplekse og uforudsigelige anvendelse og videreudvikling af deres produkter, at universiteter skaber værdi.

Værdien af dette bidrag er dog svært at estimere, bl.a. fordi det kan tage årtier, før end det fulde anvendelsespotentiale af forskning bliver synligt. Dertil kommer, at megen forskning har en generisk karakter, hvilket betyder, at den kan finde anvendelse inden for en bred vifte af teknologier eller sektorer. Alligevel har en række studier forsøgt at sætte kroner og ører på værdien af offentlig forskning; udenlandske studier estimerer generelt, at offentlige investeringer i forskning har et samfundsøkonomisk afkast på mellem 20 og 40 pct. (Salter & Martin 2001; BIS 2014).

I stigende grad forventes universiteter dog også at yde et mere direkte og kortsigtet bidrag til innovation ved proaktivt at fremme kommerciel anvendelse af deres viden og opfindelser. Der er et voksende ønske blandt politikere om at kunne legitimere årtiers betydelige investeringer i offentlig forskning ved et direkte, målbart afkast i form af øget innovation, vækst og beskæftigelse.

Universiteternes indsats for at styrke nyttiggørelsen af deres forskning sker gennem mange forskellige kanaler for videnudveksling og samarbejde, herunder formelle samarbejdsprojekter, rekvireret forskning, konsulentopgaver, uformel rådgivning, samarbejde om uddannelse, samt indirekte samarbejde via fx medarbejderudveksling, delestillinger og jobmobilitet. Siden Forskerpatentloven trådte i kraft i 2000, har den politiske opmærksomhed dog primært været rettet mod den udveksling, som sker via teknologioverførsel.

Forskerpatentloven gav universiteterne ret til at overtage deres ansattes opfindelser, men også pligt til at fremme den erhvervsmæssige nyttiggørelse af de opfindelser, de valgte at overtage. Loven førte bl.a. til etableringen af patentkontorer og siden hen teknologioverførselskontorer (TTO'er) på de danske universiteter.

Teknologioverførselsindsatsen blev indrettet ud fra en forventning om, at universiteternes udgifter til teknologioverførsel på sigt ville kunne dækkes af indtægter fra salg og licensering af patenter, og mange har holdt fast i håbet om, at TTO'erne kunne generere betydelige indtægter (DEA 2013a). Eksempelvis er det kun med de seneste udviklingskontrakter fra 2012, at man opgav kravene om indtjening fra teknologioverførsel på Københavns Universitet og Aarhus Universitet. Selv Regeringsgrundlaget fra 2015 efterspørger, at universiteterne skal øge egenfinansieringen af deres forskningsaktiviteter. "Det kan fx ske ved øget kommercialisering eller tiltrækning af midler fra virksomheder eller fonde." (Regeringen 2015, s. 20).

DEA påpegede i analysen "Fra forskning til faktura: hvad har vi lært af 10 års forsøg på at tjene penge på forskning?" (DEA 2013a), at det er urealistisk at forvente, at danske universiteter kommer til at tjene penge på handel med patenter til etablerede virksomheder eller spinouts. På baggrund af en kvalitativ undersøgelse konkluderede vi bl.a., at ingen af de danske universiteter længere forventer at tjene penge på patenter; i stedet håber de i bedste fald på at opnå "break even."

Vi har tidligere anbefalet, at teknologioverførsel ikke bør ses som en indtægtskilde, men snarere som en investering, der skal øge sandsynligheden for, at lovende opfindelser bringes i spil i erhvervslivet, og som et supplement til andre, vigtigere mekanismer for nyttiggørelse af forskning (DEA 2013a).

Det skyldes bl.a., at patenter spiller en begrænset rolle som mekanisme for overførsel og nyttiggørelse af viden. Forskning er ikke en "hyldevare," der kan pakkes ind i et patent og langes over disken (DEA 2013a). Overførsel af den opdagelse eller opfindelse, som er beskrevet i et patent, kræver typisk et tæt og længevarende samarbejde mellem aftagervirksomheden og de forskere, som står bag patentet. Det skyldes for det første, at udnyttelse af den patenterede viden eller teknologi ofte er afhængig af tavs viden hos forskerne. For det andet kræver universitetsforskning en betydelig videre modning og udvikling, før den potentielt kan anvendes i erhvervslivet. For det tredje udgør et patent typisk kun én af mange brikker, der skal til for at udvikle markedsklare teknologier eller produkter, og den "brik kan" lige så vel blive opgivet eller udkonkurreret af andre teknologier, som den kan ende med at finde anvendelse i et konkret produkt.

Når en virksomhed køber adgang til et universitetsudviklet patent, sker det desuden ofte som led i et eksisterende, mangeårigt samarbejde eller med forventning om at indgå et fremtidigt samarbejde med forskerne bag patentet. Handel med patenter vil kun sjældent stå alene som kanal for

overførsel af universitetsforskning til erhvervslivet, og vil typisk spille en både mindre og sekundær rolle sammenlignet med øvrige kanaler såsom forskningssamarbejde, rekvireret forskning, samarbejde om uddannelse af ph.d.-studerende mv. Det er også en væsentlig del af forklaringen på, hvorfor danske universiteter i stigende grad lægger afstand til begrebet "teknologioverførsel" til fordel for "videnudveksling" og andre begreber, der bedre indfanger kompleksiteten og tovejs-karakteren af den interaktion, der faktisk finder sted mellem universiteter og erhvervsliv (DEA 2013a).

Men går det ikke fremad med både omfanget af og indtægterne fra teknologioverførsel? Godt nok er indtægterne steget de senere år, som det bl.a. fremgår af den seneste Kommercialiseringsstatistik (Styrelsen for Forskning og Innovation 2015). Samme statistik påpeger dog, at langt hovedparten af indtægterne kan tilskrives Statens Serum Institut, og at teknologioverførselsaktiviteter er en underskudsforretning for de fleste universiteter, når man trækker udgifter til rettighedsbeskyttelse fra indtægter fra kommercialisering. Dertil kommer, at statistikken ikke tager højde for de fulde omkostninger forbundet med teknologioverførsel, fx lønmidler og udgifter til drift af TTO'er. Sammenholder vi universiteternes indtægter med de fulde omkostninger til kommercialisering af forskning, er det urealistisk at forvente et overskud fra universiteternes teknologioverførselsindsats.

Det er vigtigt at huske, at det danske tech system er relativt nyt sammenlignet med lignende systemer i fx USA, Storbritannien og Holland. Til sammenligning nåede Office of Technology Licensing fra Stanford University, et af verdens førende TTO'er, først det eftertragtede "break even" punkt efter 15 år (Stanford OTL 2010).

Vi begynder da også at se eksempler på kommercielle succeser, der udspringer af danske forskningsmiljøer, fx Santaris Pharma, Universal Robots og Epitherapeutics. Den slags succeshistorier begynder først nu så småt at vise sig i statistikkerne over fx licensindtægter, jobskabelse, investerede kroner i spinouts og lign.

Evidens fra andre nationale systemer peger dog på, at det for de fleste universiteter selv med mange års erfaring er urealistisk at forvente, at indtægter fra teknologioverførsel vil generere et overskud, hvis man tager højde for de fulde omkostninger forbundet med udtagning og vedligeholdelse af patenter samt drift af TTO'erne.

Flere studier viser nemlig, at hovedparten af universiteter i udlandet ikke tjener penge, og at indtægterne fra teknologioverførsel typisk udspringer af et lille antal særligt værdifulde opdagelser eller opfindelser (OECD 2013). Eksempelvis tjener Stanford Universitet langt hovedparten af sine indtægter på blot en håndfuld skelsættende teknologier, som bl.a. omfatter rekombinant DNA-teknologi, der lagde grundstenen til hele bioteknologiindustrien, og algoritmen bag Googles søgemaskine. Faktisk har mindre end 1 pct. af de opfindelser, forskere på Stanford har indberettet, genereret over en million dollars i samlede royaltyindtægter (Merrill & Mazza 2010). Ligeledes har New York University tjent mere end en milliard dollars på lægemidlet Remicade, som er til behandling af autoimmune sygdomme. Den slags patenter er dog ikke hverdagskost på de fleste universiteter i Danmark eller udlandet.

Allerede i 2001 påpegede en gruppe amerikanske forskere (Mowery et al. 2001), at ganske få amerikanske universiteter formåede at tjene penge på deres patenter, selv om USA ofte fremhæves som et foregangsland, hvad angår kommercialisering af universitetsforskningen.

En nylig undersøgelse (Valdivia 2013) fra det anerkendte Brookings Institution når 12 år senere frem til samme konklusion, nemlig at de fleste amerikanske universiteter taber penge på deres patenter. Undersøgelsen viste bl.a., at top 5 pct. af de amerikanske universiteter, målt på indtægter fra licensering af patenter, står for 50 pct. af de samlede licensindtægter i universitetssystemet. Top 10 pct. står for 70 pct., eller næsten tre fjerdedele, af de samlede licensindtægter i USA.

Samme analyse viste, at ikke blot er licensindtægter koncentreret på få amerikanske universiteter; disse universiteter udgør også en eksklusiv og relativt lukket "klub", da der er meget begrænset udskiftning i, hvilke universiteter, der tjener penge på teknologioverførsel. Dette skyldes sandsynligvis, at langt hovedparten af universiteternes indtægter, som tidligere nævnt, typisk kan tilskrives ganske få, meget værdifulde patenter.

Undersøgelsen viste desuden en meget klar sammenhæng mellem TTO'ers nettoindtægter og offentlig finansiering til de universiteter, som kontorerne er tilknyttet. Undersøgelsens forfatter konkluderer, at "*If high licensing revenues are a lottery, then it is one in which only universities with the highest federal funding can participate.*" (Valdivia 2014) Ifølge forfatteren viser dette, at succesfuld patentering forudsætter en kritisk masse af midler til at opbygge den forskningskapacitet, som er nødvendig for at producere forskning, der både er banebrydende og tilstrækkeligt modnet til at være interessant for erhvervslivet.

Sidst, men ikke mindst, understregede undersøgelsen, at udtagning og vedligeholdelse af patenter og andre TTO-relaterede omkostninger udgør en betydelig udgift for universiteter: selv blandt de 20 universiteter, som tjener mest, fandt undersøgelsen kun fem, som fik dækket deres fulde omkostninger. De øvrige universiteters indtægter kunne ikke dække omkostningerne til tech trans.

Lignende erfaringer er dokumenteret i europæiske lande (se fx OECD 2013), hvor 10 pct. af universiteter står for ca. 85 pct. af alle indtægter fra licensering af universitetspatenter (European Commission 2012). Britiske data viser desuden, at licensering af patenter står for en meget lille del af de samlede indtægter fra universiteternes videnudveksling med det omgivende samfund: 1 pct. af de samlede indtægter kom fra licensering af patenter, sammenlignet med 17 pct. fra rekvireret forskning, 6 pct. fra konsulentarbejde, og mere end halvdelen fra det løbende udbud af efter- og videreuddannelsesstilbud (HEFCE 2012).

Hvis universiteter ikke kan tjene penge på deres patenter, kan de så tjene dem på at starte nye virksomheder? Måske. En succesfuld spinout kan generere betydeligt flere indtægter end licensaftaler, men der kan gå mange år før end virksomheden sælges eller rejser ny kapital, som gør det muligt for universitetet at trække sig fra ejerkredsen og realisere en økonomisk gevinst. Der lader generelt til at være enighed om, at der er potentiale for at øge antallet og kvaliteten af spinouts fra danske universiteter, og at initiativer som Copenhagen Spin-Outs bidrager til at styrke erfaringer med og netværket omkring etablering af spinouts. Dertil kommer, at der har været en betydelig stigning i antallet af spinouts fra de danske universiteter (Styrelsen for Forskning og Innovation 2014).

Dog er det vigtigt at holde in mente, at spinouts ikke er en hensigtsmæssig kommercialiseringsmodel for alle universitetsopfindelser, ligesom hverken alle universiteter eller forskere er lige egnede til at starte virksomheder. Og de fleste spinouts fejler. Det er derfor relativt uinteressant, hvor mange spinouts, der genereres; det interessante er, hvor mange af de spinouts, der starter op, som overlever, rejser yderligere kapital og får produkter ud på markedet.

Det giver altså mening fortsat at have fokus på at øge antallet af spinouts fra danske universiteter, så længe vi også har fokus på at få bæredygtige spinouts og ser dem som et supplement til andre – samlet set mere betydningsfulde – kanaler for nyttiggørelse af forskning.

HVIS UNIVERSITETERNE IKKE SKAL TJENE PENGE, HVAD ER MÅLET SÅ?

I lyset af de erfaringer, som er beskrevet ovenfor, er det svært at forestille sig, at det er realistisk for danske universiteter at tjene et overskud på deres patenteringsaktiviteter.

Det kan ikke udelukkes, at danske universiteter rammer en guldåre i stil med Remicade eller algoritmen bag Googles søgemaskine. Men det ville være uansvarligt og uhensigtsmæssigt at indrette vores politik eller finansiering af teknologioverførselsindsatsen ud fra en forventning om, at de gør. (DEA 2013a)

Samtidig er der både lyspunkter og gode erfaringer, som understreger de potentielle gevinster – for forskere, for erhvervslivet og for samfundet i øvrigt – af fortsat at styrke universiteternes indsats for at fremme nyttiggørelse af relevante forskningsresultater. Blandt andet har TTO'erne set en betydelig og positiv udvikling siden årtusindeskiftet, og der arbejdes i dag med en ny generation af medarbejdere og lovende nye tilgange til samspil med erhvervslivet (DEA 2013a).

I 2014 gennemførte DEA med støtte fra Styrelsen for Forskning og Innovation en surveyundersøgelse af universitetsansatte forskeres samarbejde med det omgivende samfund (DEA 2014). En fjerdedel af forskerne på de danske universiteter (eksklusiv SDU) bidrog til undersøgelsen, som bekræftede, at samarbejde med virksomheder finder sted via en bred vifte af mekanismer, herunder både formelle mekanismer såsom fælles forskningsprojekter og rekvirerede opgaver, men også uformelle mekanismer såsom fx samarbejde om uddannelse, møder og interaktion via personlige netværk.

Samme undersøgelse viste også, at de forskere, som samarbejder med omverdenen, oplever gevinster for både deres forskning og undervisning: 80 og 72 pct. af respondenter oplevede, at samarbejde har en gavnlig effekt på hhv. kvaliteten eller den videnskabelige gennemslagskraft af deres forskning og på kvaliteten eller relevansen af deres undervisning. Disse resultater indikerer, at der kan være betydelige synergier mellem de traditionelle kerneopgaver forskning og uddannelse på den ene side og videnudveksling og eksternt samarbejde på den anden. Disse synergier forklares bl.a. ved, at et godt tovejssamarbejde med erhvervslivet kan give nye idéer til forskningen,

input til undervisningen, adgang til udstyr og viden i den private sektor og – ikke mindst – yderligere midler til finansiering af forskning.

Derfor skal vi fortsat arbejde med at styrke omfanget og især kvaliteten af universitetsforskernes samspil med erhvervslivet. Det gælder også de traditionelle teknologioverførselsopgaver.

UDFORDRINGER FOR TEKNOLOGIOVERFØRSELSINDSATSEN

Men der er nogle udfordringer, som kan besværliggøre eller endda hindre nyttiggørelsen af forskning; disse beskrives kort i det følgende. For det første skal TTO'erne løfte en bred vifte af opgaver med risiko for, at deres ressourcer spredes for tyndt. Samtidig rummer deres opgaveportefølje en række indbyggede modsætninger, ligesom de måles på indikatorer, som ikke altid opstiller optimale incitamenter for TTO'erne (DEA 2013a).

For eksempel bliver TTO'erne i et eller andet omfang stadig målt på deres evne til at generere indtægter, og har derfor incitament til at søge højere priser på deres IP. Dette incitament styrkes yderligere af usikkerhed om, hvordan universiteter skal leve op til deres lovfæstede forpligtelse til at sælge rettigheder til deres opfindelser på såkaldte "markedsvilkår". Men hvordan kan man fastsætte en markedspris for en produkt, som der ikke findes et reelt marked for endnu? Samlet set betyder dette, at universiteter har et incitament til at presse prisen på deres patenter så højt op som muligt, hvilket harmonerer dårligt med potentielle aftagervirksomheders betalingsvilje. Dette er særligt problematisk, da markedsværdien af et forskningsbaseret patent, som tidligere beskrevet, er meget lav grundet dels den store usikkerhed, dels de investeringer, som er nødvendige for

den videre udvikling og kommercielle udnyttelse af patentet. Virksomheder har derfor ofte kun interesse i at licensere eller købe et patent, hvis prisen kan holdes nede, og vil ofte foretrække at kompensere universitetet på anden vis, fx via midler til forskning. (DEA 2013a)

En yderligere udfordring for TTO'erne er, at de i høj grad fortsat måles på deres handel med IP og deres bidrag til etableringen af forskningsbase-rede spinout-virksomheder, selv om den bedste vej til nyttiggørelse ikke altid omfatter hverken patenter eller spinouts, men måske i stedet et forskningssamarbejde med en eller flere virksomheder. Samarbejder – og eventuelle effekter heraf – er mindre synlige i statistikken end licensaftaler og nye virksomheder.¹

For eksempel kan en dialog med en virksomhed starte med muligheden for at indgå en licensaftale, men ende med indgåelse af en aftale om et længerevarende forskningssamarbejde, der medfører ekstern finansiering til forskning. Et sådant udfald kan være attraktivt for alle parter og understøtte den videre udvikling og nyttiggørelse af forskning, men afspejles kun i begrænset omfang på TTO'ernes "bundlinje".

Det betyder, at universiteternes teknologioverførselsindsats ikke nødvendigvis måles på de resultater, som er i erhvervslivets og samfundets bedste interesse. (DEA 2013a)

Hvordan sikrer vi, at universiteter og deres TTO'er har incitament til at finde den bedste vej til nyttiggørelse af den enkelte opfindelse, uanset om denne vej omfatter patenter eller en spinout-virksomhed, eller hvilken direkte indtægt dette udløser for universitetet?

¹ Den seneste Kommercialiseringsstatistik (Styrelsen for Forskning og Innovation 2015) adresserer selv denne udfordring og åbner op for udforskning af alternative målepunkter.

OPEN ACCESS UNIVERSITETSPATENTER?

Det bringer os til et spørgsmål, som vi også rejste i vores 2013-analyse: Er det primære formål med teknologioverførselsindsatsen at tjene penge til universiteterne eller at få universitetsforskning bragt i spil i erhvervslivet?

Indtægter fra TTO'erne er meget attraktive midler for universiteterne, da det er midler, som er helt frie fra eksterne krav, og som institutionen derfor kan disponere frit over. Eksempelvis kan indtægter bruges til at dække nogle af omkostningerne ved drift af TTO'en, men de kan også anvendes til andre formål. Men målet med teknologioverførselsindsatsen må først og fremmest være at øge sandsynligheden for, at universitetsviden og -opfindelser finder anvendelse i det omgivende samfund, hvor de kan bidrage til innovation og vækst. Såfremt der er en potentiel konflikt mellem ønsket om at skaffe indtægter til universiteterne og det, der kræves for, at forskningen kommer ud at virke i erhvervslivet, bør det sidste veje tungest.

Man kan endda gå så langt som til at spørge, om det overhovedet er vigtigt, at universiteterne tjener penge på patentering? I den udenlandske debat møder man forslag om at tage konsekvensen af, at kommercialiseringsindsatsen for de fleste universiteter er en underskudsforretning, og i stedet se den som en investering i at stille universitetsudviklet viden og teknologi frit eller billigt til rådighed for erhvervslivet og samfundet. Argumentet er, at teknologi, der er udviklet på et universitet og finansieret med offentlige midler, ligesom andre produkter af universiteternes virke, bør være bredt tilgængeligt og gratis eller billigt.

Konkret overvejer flere institutioner en form for "open access" model for patenter og andre former for universitets-ejet IP. Patenter kan nemlig fortsat være vigtige for at sikre, at enkelte virksomheder ikke tilegner sig rettighederne til opfindelser udviklet med offentlige midler. Ligeledes kan det være vigtigt for spinouts, der bygger

på universitetsudviklet teknologi, at kunne få rettighederne til teknologien, da en stærk patentportefølje kan være en forudsætning for at rejse kapital eller for at kunne sælge virksomheden.

Idéen om "open access" til universitetsudviklet teknologi betyder derfor ikke nødvendigvis et opgør med patenter, men snarere med tanken om, at man skal tjene penge på disse patenter.

OECD (2013) nævner gratis licenser til universitetsopfindelser (tildelt på enten eksklusiv eller ikke-ekklusiv basis) som en væsentlig nyere tendens i indsatsen for at styrke nyttiggørelse af forskning. Konkrete tiltag, der giver ubegrænset og/eller gratis adgang til resultater af universitetsforskningen, er begyndt at dukke op, fx hos The Structural Genomics Group (SGC) på University of Oxford, som katalyserer forskning inden for nye områder af humanbiologi og lægemiddeludvikling. SGC stiller alle sine forskningsoutput til rådighed for det videnskabelige samfund og lægemiddelvirksomheder, jf. boks 1. SGC deltager i øvrigt i langvarige partnerskaber med en række lægemiddelvirksomheder om deling af materialer og viden samt udvikling af nye lægemidler. Deres "open access" tilgang er beskrevet nærmere i en række artikler (fx Edwards 2008; Edwards et al. 2009; Weigelt 2009).

Der er dog mange ubesvarede spørgsmål om, hvordan en "open access"-tilgang til universitets-ejede patenter kunne implementeres. Eksempelvis hvordan udgifter til patentering og rettighedsbeskyttelse skulle finansieres, og hvor meget og hvordan virksomheder skulle kompensere universiteter for adgang til deres opfindelser.

En mulig model, som er i brug i udlandet, er etablering af "virksomhedsklubber", hvor virksomheder i stedet for at betale for adgang til det enkelte patent betaler et årligt kontingent for at få adgang til samarbejde med en enhed eller forskergruppe på et universitet, herunder fx til forskellige former for samarbejde og mødeflader med udvalgte forskere og studerende, men også til hele eller dele af universitetets patentportefølje.

Boks 1. Om "Open access" fra SGC

"The SGC is engaged in pre-competitive research to facilitate the discovery of new medicines. ... The SGC believes that its output will have maximal benefit if released into the public domain without restriction on use, and thus has adopted the following Open Access policy.

The SGC and its scientists are committed to making their research outputs (materials and knowledge) available without restriction on use. This means that the SGC will promptly place its results in the public domain and will not agree to file for patent protection on any of its research outputs. It will seek the same commitment from any research collaborator."

Kilde: <http://www.thesgc.org/openaccess/about/details>

En "open access"-tilgang til formidling af universitetsopfindelser forudsætter desuden en vis kvalitet og modenhed i de opfindelser, der stilles til rådighed, og en efterspørgsel herpå fra erhvervslivet. Men idéen er heller ikke helt ny i Danmark. Eksempelvis deltager KU i det internationale EasyAccessIP-initiativ, hvor virksomheder kan få gratis licenser til visse universitetsudviklede teknologier. Dog anvendes dette princip p.t. kun i tilfælde, hvor Tech Trans Kontoret på KU vurderer, at der ikke er et kommercielt marked for teknologien, og hvor forskerne bag opfindelsen ikke selv ønsker at gå videre med den. Initiativet kan ses som en form for "sidste chance" for opfindelser, der er umodne, risikofyldte og/eller ikke har klare anvendelsesmuligheder endnu. (DEA 2013a)

Skulle denne type model udbredes til også at omfavne andre, mere modne og kommercielt attraktive opfindelser, ville det kræve både vilje og finansiering fra politikere og universitetsledere.

Det er umuligt at sige, om "open access" patenter reelt er en farbar vej frem for danske universiteter, men det er en interessant diskussion at tage, som led i en bredere diskussion om, hvordan teknologioverførselsindsatsen bør indrettes fremover. Om ikke andet, kan idéen om "open access patenter" tjene

som en påmindelse om, at der kan være radikalt andre måder at indrette teknologioverførselsindsatsen på, end den vi kender i dag.

HVORDAN SKAL VI FINANSIERE TEKNOLOGIOVERFØRSELSINDSATSEN?

Uanset hvilke mål og tilgange, vi vælger i tech trans-indsatsen på de danske universiteter, er der behov for at diskutere, hvordan denne indsats skal finansieres. Som tidligere nævnt blev teknologioverførselsindsatsen oprindeligt etableret med en forventning om, at den som minimum ville være selvfinansierende: en forventning, som i lyset af de foreløbige danske og udenlandske erfaringer virker urealistisk. Samtidig er teknologioverførselsindsatsen stigende i volumen (Styrelsen for Forskning og Innovation 2015) – og dermed omkostninger. Det betyder, at universiteter kan forvente at investere et stigende beløb i deres TTO'er, patentrelaterede aktiviteter, etablering af spinouts mv.

Universiteterne overvejer løbende, hvordan de anvender TTO'ernes midler mest effektivt, hvilket bl.a. har ført til at de i stigende grad koncentrerer deres ressourcer på færre opfindelser med et større forventet erhvervsmæssigt eller samfundsmæssigt potentiale, og hvor seriøse, mulige aftagere og andre private investorer er involveret. Der er også løbende overvejelser om, hvordan man skal håndtere de voksende patentporteføljer, som bl.a. indebærer løbende gebyrer for vedligeholdelse af patenter og opfølgning med licenstagere, fx for at sikre, at den licenserede teknologi rent faktisk er i anvendelse. (DEA 2013a)

I dag finansieres teknologioverførsel primært via basisbevillingerne, som i princippet er tiltænkt at understøtte faglig kapacitet og udvikling på universiteterne, og ikke teknologioverførsel eller erhvervsmæssig nyttiggørelse af forskning. Rationalet for at allokere midler til teknologioverførsel ud fra universiteternes basisbevillinger står ikke

klart. Samtidig er der i dag ingen dedikerede offentlige midler til finansiering af teknologioverførselsindsatsen på universiteterne.

Hvis teknologioverførsel ydede et betydeligt, positivt bidrag til universiteternes samlede finansiering, ville universitetsledelser have et stærkt incitament til at investere i patenter og spinouts. Men når teknologioverførsel i udgangspunktet udgør en underskudsforretning, er der grænser for, hvor mange ressourcer, vi kan forvente, at universiteter investerer heri, ikke mindst i perioder med besparelser på forskning og uddannelse.

Der er behov for en klar stillingtagen blandt politikere og universitetsledere til, hvordan vi skal finansiere en voksende teknologioverførselsindsats og dermed sikre en hensigtsmæssig og langtidsholdbar finansiering af universiteternes indsats for at fremme nyttiggørelsen af deres forskning (DEA 2013a).

Man kan selvfølgelig fra det politiske system stille krav om, at universiteterne prioriterer at investere i teknologioverførsel. Men denne type krav vil nok have begrænset effekt, medmindre man også overvejer, hvordan universitetsledere får tilstrækkeligt incitament til at investere i patentporteføljer fremfor fx forskning eller undervisningsaktiviteter.

Skulle det politiske system slække eller endda helt opgive forventningen om indtjening, bliver det kun endnu vigtigere at diskutere, hvor meget universiteterne skal investere i patentering og teknologioverførsel – og hvor pengene skal komme fra. Kunne man på sigt forestille sig en særskilt offentlig finansiering, eller skal universiteterne fortsat selv finansiere indsatsen via basismidler og private midler? Og hvordan kunne man øge den private finansiering til ikke kun forskning, men også modning og overførsel af universitetsforskning til erhvervslivet? Som tidligere nævnt er der udenlandske erfaringer med "virksomheds-klubber", hvor virksomheder mod et kontingent får adgang til viden og samarbejde med udvalgte

forskningsenheder, herunder deres patentportefølje. Naturligvis kræver denne model stadig forhandling om bl.a. hvilke "fields" virksomheden må anvende et universitetsejet patent indenfor, og om eventuel yderligere fremtidig kompensation til universitetet; modellen flytter dog fokus væk fra diskussioner om værdiansættelse af patentet på det tidspunkt, hvor licensaftalen indgås.

STRANDER FOR MEGEN FORSKNING I DØDENS GAB?

I diskussionen om, hvordan vi får mere forskning ud af virke i virksomheder, nævnes "dødens gab" ofte som en metafor for de ellers lovende projekter, som strander i "kløften" mellem den offentlige forskning og erhvervslivet. Dette skyldes typisk mangel på finansiering til umodne forskningsbaserede teknologier, men kan også skyldes mangel på markedskendskab og forretningsudviklingskompetencer (DEA 2012).

Nogle har argumenteret for, at "dødens gab" i virkeligheden fungerer som en slags selektionsmekanisme, hvor kun de stærkeste projekter overlever (se DEA 2012). Dog dokumenterer en nylig undersøgelse af teknologioverførsel i EU (FinKT 2015), at der er en udfordring i at få løftet lovende forskningsidéer hen over "dødens gab".

Denne fase kaldes bl.a. "proof of concept" eller "PoC"-fasen, idet målet er at demonstrere, at resultater opnået på universitetet kan eftervises, når de bliver tryktestet under mere komplekse forhold. Dette skyldes, at der er betydelig forskel på de krav, som universitetsansatte forskere skal leve op til for fx at opnå videnskabelig publicering, og de krav, som forsknings- og udviklingsprojekter skal kunne opfylde, såfremt de skal have en fremtid i en privat virksomhed.

På grund af forskningens generiske karakter og det betydelige behov for videre udvikling, kan selv lovende opfindelser falde til jorden, inden de når en privat FoU-afdeling. Megen forskning er

ganske enkelt forbundet med alt for høj usikkerhed og for stort et behov for videre udvikling til, at en virksomhed vil investere i den.

Resultater opnået på universitetet skal fx ofte udbygges og nuanceres, og kan ændre sig eller forsvinde helt, når forsøg skaleres op og forskning "tryktestes" i den skala og under de mere komplekse forhold, som man kender fra erhvervslivet. For eksempel kan det være nok for en forskergruppe at vise, at noget virker i et eller to forsøg, mens en virksomhed har behov for at vide, om forsøget holder, hvis man fx gentager det 1.000 gange eller under særlige forudsætninger.

Fokuseret validering og modning i en afgrænset periode kan skabe den afklaring eller fremdrift, som skal til, for at en forskningsbaseret teknologi kan overdrages til erhvervslivet. Samtidig kan denne fase anvendes til at undersøge det potentielle marked for teknologien samt til at opbygge en solid "business case" til mulige investorer.

Virksomheder, som søger eksterne input til deres forskning og udvikling, skal som regel prioritere deres ressourcer mellem en lang række af nye ideer, mulige teknologier og samarbejdspartnere, herunder universiteter, men også fx kunder og leverandører. Samtidig er hovedparten af deres udviklingsmidler typisk bundet til trinvis forbedringer af deres eksisterende teknologier og produkter, mens kun en mindre del af deres ressourcer er øremærket langsigtede højrisikoprojekter.

Det er derfor vigtigt, at en opfindelse har opnået "proof of concept". Udfordringen er, at universitetsforskere har meget begrænsede incitamenter til at gennemføre de aktiviteter, som er nødvendige for at bringe en opfindelse fra det punkt, hvor forskeren kan publicere, til det punkt, hvor en virksomhed er villig til at overtage opfindelsen.

Boks 2. Hvad er PoC-midler til?

Målet med PoC-midler er "to evaluate the technical feasibility and commercial potential of early-stage university/PRO ideas and technologies and to demonstrate their value to potential industrial partners and investors" (Munari et al. 2015, s. 9).

PoC-midler er såkaldt "gap funding", der dækker en meget bred vifte af mulige projekter med forskellige grader af modenhed. Typisk vil PoC-midler dog kunne dække nogle af de nedenstående punkter:

- Køb af eksterne ydelser til vurdering af opfindelsens teknologiske potentiale
- Gennemførelse af forsøg
- Udvikling af "mockups" eller tidlige prototyper
- Afklaring af IP-forhold
- Gennemførelse af undersøgelser til vurderingen af opfindelsens markedsmæssige potentiale
- Udarbejdelse af en "business case"
- Indkøb af nødvendigt udstyr/apparatur
- Frikøb af videnskabeligt personale
- Ansættelse af projekttasisstance.

Der er dog store forskelle mellem institutioner på, hvordan PoC-midler må anvendes. Eksempelvis er der delte meninger om, hvorvidt de skal kunne anvendes til indkøb af udstyr eller til lønmidler. Dette skyldes typisk et ønske om at sikre, at PoC-midler anvendes til tidseffektive projekter med et klart kommercialiserings sigte, og ikke til egentlige forskningsaktiviteter eller fastholdelse af videnskabelige medarbejdere i tidsbegrænsede stillinger.

Dertil kommer, at man overordnet set kan skelne mellem to typer af PoC-projekter. Den første er **små projekter** mhp. vurdering af opfindelsens teknologiske potentiale, afklaring af IP-forhold, identificering af mulige private aftagere eller investorer, udarbejdelse af enkle mockups osv. Efterfølgende kan der være behov for at gennemføre **større projekter** mhp. udvikling, test eller opskalering af teknologien samt eventuelt udvikling af prototyper. De små PoC-projekter kan gennemføres uden inddragelse af eksterne parter, men de større projekter kræver som regel aktiv involvering af mulige aftagervirksomheder eller potentielle investorer.

Boks 3. Om PoC-ordningen 2006-2012

PoC-ordningen kørte i 2006-2008 som en forsøgsordning og i 2008-2012 som en ordinær ordning. PoC-ordningen havde en årlig ramme på 20–25 mio., som blev udmøntet af to tværinstitutionelle PoC-konsortier i Øst- og Vestdanmark forankret på hhv. DTU og AU. Til hvert konsortium var der tilknyttet et såkaldt "board" eller udvalg bestående af personer med forretningsmæssig og teknologisk indsigt. De to udvalg mødtes ca. hvert halve år for at indstille projekter til støtte på baggrund af projektforslag indsendt af forskningsinstitutioner.

Udfordringerne for forskeren kan fx være manglende viden om, hvad der skal til for, at en virksomhed fatter interesse. Skal et forsøg skaleres op, skal det foregå under særlige forudsætninger, og i så fald hvilke? På dette tidspunkt er der som regel behov for at inddrage personer med indsigt fra den private sektor, og ideelt set potentielle aftagere af opfindelsen, til at afgøre, hvilken modning og validering, der er behov for. Men forskeren – og universitetets TTO – kan have svært ved at identificere relevante mulige aftagere, særligt hvis der mangler viden om hvilke sektorer eller anvendelser, opfindelsen kunne være interessant for. Forskeren kan også mangle kompetencerne til at gennemføre hele eller dele af "proof of concept"-projektet. Sidst, men ikke mindst, har forskeren ofte begrænset incitament til at investere sin eller andre forskeres tid i PoC-studier, da de som regel ikke fører til resultater med videnskabelig værdi eller publiceringspotentiale, ikke er meriterende ift. forskerens karriere, og tager tid væk fra ny forskning. Dog er det ofte kun opfinderne selv, der er i stand til at gennemføre en sådan modning og validering, da de besidder den nødvendige indsigt i opfindelsen og den bagvedliggende videnskabelige forskning.

Der vil også tit være behov for at finde finansiering, da "proof of concept"-projekter typisk ikke er dækket af almindelige, eksterne forskningsbevillinger. Derfor er der ofte behov for særskilt funding til PoC-projekter (se fx European Commission 2014; Munari et al. 2015). En survey blandt europæiske TTO-ledere (FinKT 2015) viste, at de

to største oplevede udfordringer for kommercialisering af forskning er at udvikle teknologier til "proof of concept"-fasen og manglen på funding til dette formål. I lyset af hvor mange offentlige midler, vi investerer i forskning i Danmark, er det overraskende, at "proof of concept"-midler ikke fylder mere i debatten om, hvordan vi får mere forskning ud at virke i erhvervslivet.

Uddannelsesministeriet havde i perioden 2006-2012 en "Proof of Concept"-ordning (jf. boks 3), som gav offentlige forskningsinstitutioner mulighed for at søge op til 750.000 kr. til anvendelse inden for en 18-måneders periode til at modne opfindelser frem til et stadie, hvor de kunne søge midler til at finansiere opfindelsernes erhvervs-mæssige nyttiggørelse (fra fx innovationsmiljøer eller private virksomheder og fonde). Ordningen blev nedlagt per 31. december 2012 med en forventning om, at universiteterne selv skulle videreføre den inden for deres egen bevilling på finansloven, dvs. af deres basismidler.

Da PoC-ordningen blev nedlagt, valgte KU, DTU og SDU at etablere interne PoC-puljer med egne midler. Dog valgte universiteterne meget forskellige modeller for, hvordan PoC-midlerne skulle uddeles; dette skyldtes bl.a., at institutionernes samlede kommercialiseringsindsats er meget forskellig i opbygning og fokus. Eksempelvis etablerede DTU en PoC-fond med 6 millioner kr. i egen finansiering om året, suppleret med yderligere eksterne midler, som DTU har erhvervet ifm. en række større projekter med ekstern finansiering fra bl.a. Region Sjælland.

Midler bevilges af et PoC-board etableret med inspiration fra den tidligere statslige PoC-ordning. DTUs PoC-board består af både interne og eksterne medlemmer; sidstnævnte spiller en væsentlig rolle i at sikre tilstrækkelig kommercielle perspektiver og vurdere fremdrift og resultater i de projekter, der støttes. DTU samarbejder desuden med CONNECT Denmark, som bl.a. leverer sparring til PoC-projekterne.

DTU har valgt at prioritere de midler, som PoC-boardet råder over, til projekter, som er relativt tæt på markedet. Behovet for PoC-finansiering på DTU vurderes til på årlig basis at være cirka fire gange så stort som den nuværende interne pulje. DTU har netop nu et strategisk udviklingsprojekt undervejs, som bl.a. skal bidrage til afklaring af, hvor meget og hvordan DTU fremover skal investere i PoC-projekter.

SDU etablerede også en intern PoC-pulje, da den statslige pulje blev nedlagt. De valgte at inddrage den eksterne bestyrelse i Science Ventures Denmark (SVD) i tildelingen af interne PoC-midler. SVD er et 100 pct.-ejet selskab etableret af SDU til håndtering af forretningsudvikling og kommercialisering af nye virksomheder, der udspringer af forskning fra SDU og universitetets samarbejdspartnere.

SDU afsatte 5 mio. kr. til en intern PoC-pulje i 2013. Rektor træffer beslutningen om tildeling af midler, da der er tale om universitetets basismidler, men beslutningen træffes på baggrund af en indstilling, som foretages af SVD. Målet er at sikre, at vurderinger foretages af eksterne aktører med erhvervsindsigt, som i øvrigt i sidste ende får ansvar for kommercialisering af de projekter, der senere overdrages til SVD mhp. kommercialisering. SDU stiller desuden krav om, at der i PoC-projekter også altid skal være en potentiel licenstagere eller investor, som har udvist interesse for projektet, og som kan bidrage til at validere projektplanen og mål.

Fra 2013 til 2015 har SDU investeret knap 5 mio. kr. i syv projekter, hvoraf kun ét er blevet nedlagt, da det ikke viste de ønskede resultater. Derudover har projekterne bl.a. ført til to bindende økonomiske aftaler og en positiv exit. SDU har desuden haft gode erfaringer med at gear interne PoC-midler med eksterne midler fra fx Kræftens Bekæmpelse, Novo Seed, Innovationsfonden og to private virksomheder. SDU arbejder netop nu på at afklare rammerne for og finansieringen af en eventuel fortsættelse af deres PoC-satsning.

De øvrige universiteter har ikke afsat midler til deciderede PoC-puljer; begrundelserne herfor handlede primært om prioritering af basismidler til andre aktiviteter og om manglende incitamenter (DEA 2013a). Dog har nogle af universiteterne begrænsede frie midler, som de kan trække på til mindre PoC-projekter. Disse midler kan dog typisk kun dække mindre PoC-studier og ikke større studier mhp. fx opskalering eller udvikling af teknologi eller prototyper, jf. den skelnen, som vi introducerede i boks 2.

"Proof of concept"-ordninger spirer frem, både i form af offentlige ordninger og via universitetssinterne puljer (Keating 2013), i såvel USA som Europa (jf. hhv. boks 4 og 5). Et af læringspunkterne fra udlandet er, at det er vigtigt at sikre, at private kræfter involveres i PoC-studier. Men et europæisk forskningsprojekt (FinKT 2015) viser, der er meget begrænsede private midler involveret i finansieringen af "proof of concept"-indsatser i Europa; ifølge forskerne bag hænger dette sammen med den høje grad af usikkerhed forbundet med teknologier på PoC-stadiet. Danske ressourcepersoner peger på, at de fleste virksomheder har meget begrænsede midler at investere i langsigtede, mere risikofyldte udviklingsprojekter; dette bekræftes i øvrigt af en nylig analyse af danske virksomheders forsknings- og innovationssamarbejde (DEA & DI 2014). Alligevel er private aktørers deltagelse væsentlig ift. at sikre, at de rette projekter udvælges og især, at de får det rette indhold og fremdrift.

Boks 4. Indsigt fra PoC-puljer i USA

To af de mest veletablerede PoC-centre i USA er von Liebig Center på University of California San Diego og Deshpande Center for Technological Innovation på MIT (Gulbranson & Audretsch 2008). Begge centre blev etableret omkring årtusindeskiftet og var i mange år de eneste "proof of concept"-centre i USA. De senere år er en række lignende centre dog sprunget op i de amerikanske universitetsmiljøer. PoC-centrene stiller udstyr, faciliteter, finansiering og mentorsparring til rådighed for forskere, som ønsker at styrke det kommercielle potentiale af deres opfindelser. Fokus er på den enkelte forsker eller forskergruppe, og på at fremme både adgang til faciliteter og især kompetencer og kommerciel indsigt (Hayter & Link 2015). Forskerne udfører som regel PoC-studierne i deres egne laboratorier, da nærhed til forskningen er væsentlig for udfaldet af PoC-projekter (Gulbranson & Audretsch 2008).

Centrene er typisk finansieret via universitetets interne midler suppleret med funding fra virksomheder eller filantropiske midler, eller med offentlig medfinansiering. Blandt andet har Præsident Obama lanceret et "Proof of Concept Center (PoCC)" program som led i sit initiativ Startup America, som har skabt bred opmærksomhed omkring PoC-centrene (Hayter & Link 2015). Centrene adskiller sig bl.a. fra andre offentlige ordninger ved ikke at have fokus på opstartsvirksomheder, men på forskere, som er ansat på et universitet, og som ikke nødvendigvis ønsker at deltage i etableringen af en eventuel ny virksomhed.

PoC-centre har ikke nødvendigvis mange projekter. Eksempelvis støttede von Liebig Center 10-12 projekter årligt (eller 35-60 pct. af de projekter, som ansøgte om støtte) og Deshpande Center ca. 16 projekter årligt (eller 18 pct. af ansøgerne), ifølge et 2008-studie (Gulbranson & Audretsch 2008).

Gulbranson & Audretsch (2008) undersøgte de to første PoC-centre, von Liebig Center og Deshpande Center, og fandt bl.a. at udbetalingen af PoC-midler bør foretages i rater, som kun udløses såfremt projekter opnår den ønskede fremdrift og tilfredsstillende resultater. De understregede også betydningen af aktiv involvering af ressourcepersoner fra den private sektor med betydelig kommercialiserings erfaring som sparringspartnere og mentorer. Da det er svært at tiltrække stærke profiler i permanente stillinger, kan deltidstilknytning være et godt alternativ. Erfaringer peger også på, at løn eller et honorar sikrer større forpligtigelse hos de eksterne ressourcepersoner.

Boks 5. Indsigt fra PoC-puljer i Europa

En survey blandt europæiske TTO-ledere (FinKT 2015; se også Munari et al. 2015) viser, at institutionsinterne PoC-puljer (dvs. puljer, som selv styres af universitetet eller en anden offentlig forskningsinstitution) er ujævnt fordelt både inden for og på tværs af EU-lande, dog mest udbredte i Vest- og Nordeuropa. Finansieringen til disse puljer kommer primært fra offentlige kilder, enten på nationalt eller regionalt niveau. Privat funding er meget begrænset, hvilket ifølge forskerne bag skyldes den generiske karakter af forskningen, høj usikkerhed, lange tidshorisonter til kommerciel anvendelse, og den store potentielle værdi for samfundet af investeringer i PoC-fasen.

Surveyen viser også, at interne PoC-puljer primært findes på universiteter med høj forskningskvalitet og med TTO'er, som er større (målt på antal medarbejdere eller årligt budget), og som har været etableret i længere tid. Forskerne bag undersøgelsen påpeger, at disse resultater indikerer, at en vis skala og erfaring er nødvendig i teknologioverførselsindsatsen på en institution, før interne PoC-puljer kan løftes. Det hænger, ifølge forfatterne, dels sammen med muligheden for at have de nødvendige økonomiske ressourcer at investere i puljen, men også med evnen til at kunne understøtte PoC-investeringer med tilstrækkelige kompetencer til at udvælge, supportere og følge de projekter, som opnår støtte.

Derudover har European Research Council (ERC) siden 2011 har tilbudt "proof of concept"-finansiering som "top up"-funding til tidligere bevillingsmodtagere, der har udviklet resultater af potentiel kommerciel værdi, som de ønsker at modne og udvikle. Ordningen er tilgængelig for igangværende og nyligt afsluttede ERC-støttede projekter og skal ikke anvendes til at forlænge forskningsprojektet, men specifikt til at udvikle lovende resultater mhp. at kunne præsentere dem for potentielle investorer.

Forskere kan søge op til 150.000 EUR for en periode på op til 18 måneder til at dække udgifter til teknisk validering, markedsundersøgelse, afklaring af IPR-strategi og til at undersøge kommercielle muligheder. Det forventede output af et ERC PoC-grant er en "informationspakke" til mulige investorer. ERC har indtil videre ydet PoC-støtte til mere end 300 ERC-bevillingsmodtagere (European Research Council 2015).

Derudover har man i en årrække i EU diskuteret muligheden for at etablere en fælles "Technology Transfer Financial Facility", som skulle yde støtte til PoC-projekter samt pre-seed og seed funding.

ER DER BEHOV FOR FLERE PENGE TIL "PROOF OF CONCEPT"-PROJEKTER?

Den tidligere nationale PoC-ordning er blevet kritiseret fra flere sider, bl.a. for at være for bureaukratisk og uflexibel (Styrelsen for Forskning og Innovation 2014). Andre udfordringer handlede om at sikre, at midler gik til PoC-projekter og ikke til forskning eller fastholdelse af medarbejdere, og at projekterne fik tilknyttet tilstrækkelig, relevant erhvervskompetence i form af en mentor, sparringspartner, samarbejdspartner eller lignende. Alligevel konkluderede en midtvejsvurdering af PoC-ordningen, at den bidrog til at dække et kritisk finansieringshul (Forsknings- og Innovationsstyrelsen 2009a), og at flere af de danske universiteter oplevede stor værdi ved ordningen, bl.a. fordi signalværdien af den offentlige støtte hjalp med at tiltrække yderligere kapital fra private aktører, og pga. de krav, som de eksterne boards stillede til projekternes indhold og fremdrift (DEA 2013a).

En strategi fra Rådet for Teknologi og Innovation, som PoC-ordningen hørte under, understregede i øvrigt selv i 2009 behovet for videreførelse af PoC-ordningen, som ifølge strategien *"udgør ... et vigtigt led i fødekæden. Uden muligheden for proof of concept-finansiering ville mange opfindelser aldrig blive afprøvet og realiseret."* (Forsknings- og Innovationsstyrelsen 2009b, s. 6)

En 2014-evaluering af universiteternes erhvervs-samarbejde og teknologioverførsel (Styrelsen for Forskning og Innovation 2014) konkluderede, at der mangler både midler og muligheder til at forfølge konkrete idéer og opfindelser med kommercielt potentiale, der udspringer af samarbejdsprojekter mellem universiteter og virksomheder. Dette skyldes ifølge forfatterne til evalueringen bl.a., at behovet for – og omkostningerne til – at forfølge sådanne idéer og muligheder typisk ikke

er tænkt ind i planlægningen eller finansieringen af projektet. På baggrund heraf anbefalede evaluaterne, at den dengang nyetablerede Innovationsfond afsætter *"midler til, at SMV'er hurtigt og fleksibelt kan opnå finansiering til målrettede forsknings- og innovationsprojekter, der har til formål at kommercialisere og markedsfølsomt modne resultater fra fx strategiske forskningsprojekter. Midlerne skal kunne anvendes til at frikøbe forskere til projekterne."* (ibid., s. 17)

Samme evaluering fremhævede også betydningen af "proof of concept" dvs. *"adgang til risikovillig kapital til projektmodning i den tidlige fase [som værende] helt afgørende for at få succes inden for teknologioverførsel."* (ibid., s. 18) Evaluaterne påpegede også, at nedlæggelsen af den tidligere statslige PoC-pulje har betydet, at der samlet set er betydeligt færre midler til rådighed for PoC-projekter i dag end før 2013. De anbefalede derfor, *"At der afsættes midler til en 1-1 ordning, hvor Danmarks Innovationsfond medfinansierer lokale proof of concept puljer på universiteterne med det samme beløb, som universiteterne selv afsætter."* (ibid., s. 18)²

Innovationsfonden har via InnoBooster-programmet siden efteråret 2015 tilbudt at investere i "proof of concept"-projekter. Forskere, som ønsker at kommercialisere resultater af deres forskning, kan søge om midler mhp. at modne, udvikle eller afprøve det kommercielle potentiale i en idé eller opfindelse. InnoBooster-investeringen kan bl.a. anvendes til at frikøbe forskere fra undervisning og forskning i en periode, til at ansætte projektmedarbejdere eller købe eksterne ydelser og assistance ifm. fx markedsundersøgelser eller rettighedsbeskyttelse. Innovationsfonden kræver dog, at ansøgere har et CVR-nummer (Innovationsfonden 2015).

² Det skal dog nævnes, at det samme konsulenthus stod bag 2014-evalueringen af vidensamarbejde og 2009-midtvejsvurderingen af Proof of concept-ordningen.

Umiddelbart lyder dette som en attraktiv ordning. Adskillige ressourcepersoner peger dog på, at kravet om, at ansøgere skal have et CVR-nummer, betyder, at den ikke er attraktiv for projekter på et meget tidligt stadie. Dels er mange forskere interesseret i at se deres forskning bragt i anvendelse, men tilbageholdende overfor at starte en virksomhed for at se dette ske. Dels betyder det at få et CVR-nummer, at relationen til universitetet og TTO'en ændrer sig af hensyn til regler om statsstøtte. Universitetet skal have et armslængde-forhold til virksomheder og kan ikke tilbyde den samme rådgivning og hjælp som til ansatte; forskerne skal søge orlov eller frikøbes fra deres arbejde, og eventuel adgang til laboratorier, udstyr mv. skal tilkøbes. CVR-nummeret medfører således en række ændringer i de praktiske forhold i projektet, som forskerne og projektet ikke nødvendigvis er klar til på det tidspunkt, hvor der er behov for PoC-midler, og hvor flere respondenter anbefaler en blød og fleksibel overgang fra forskningslaboratoriet til virksomheden fremfor en hård skæringsdato.

Ovenstående vurderinger tyder på, at Innovationsfondens ordning henvender sig mere til nogle projekter med behov for PoC-midler end andre. Særligt projekter på et meget tidligt stadie, og/eller hvor forskerne ikke er villige eller parate til at etablere en virksomhed, må søge finansiering andetsteds. Spørgsmålet er om deres finansieringsbehov dækkes i tilstrækkelig grad af universitetsinterne midler og/eller af private midler fra potentielle aftagere af teknologien eller mulige fremtidige investorer; at besvare dette spørgsmål kræver yderligere undersøgelse.

Det tidligere Danmarks Forskningspolitiske Råd fremhævede – på baggrund af en analyse af udvalgte landes rammebetingelser for teknologi-overførsel (Danish Council for Research Policy) – betydningen af tilgængeligheden af risikovillig kapital til finansiering af den tidlige modnings- og kommercialiseringsindsats. Rådet understregede vigtigheden af at sikre "*substantial funds available specifically for proof-of-concept, prototyping*

and research-based start-ups" (s. 13), hvis forskning skal omsættes med succes. Rådets vurdering er i tråd med konklusioner fra en omfattende international analyse af kommercialisering af forskning (OECD 2013). Rådet anbefalede desuden, at det overvejes, om der er behov for nye ordninger og yderligere midler, som er dedikeret til at støtte de meget tidlige faser i kommercialiseringen af offentlige forskningsresultater.

Der er behov for at diskutere, om der i dag er tilstrækkelig finansiering til at sikre en effektiv udvælgelse, modning og validering af forskningsresultater til et punkt, hvor de bliver attraktive for seriøse, private investorer.

Dette skyldes bl.a., at det er yderst vanskeligt at tiltrække midler til at finansiere den tidlige og meget risikobetonede modning af forskningsbaserede opfindelser fra innovationsmiljøer og fra private preseed- og seed-investorer; dette gælder i Danmark såvel som i udlandet (Gulbranson & Audretsch 2008). Disse vanskeligheder er kun vokset yderligere pga. den aktuelle økonomiske krise, som har medført, at investorer foretrækker at investere længere nede i kapitalkæden for at reducere risici og øge sandsynligheden for at kunne rejse opfølgende kapital til de projekter, de investerer i. (DEA 2013a)

Der er flere mulige modeller for, hvordan PoC-midler kan tilvejebringes. Nogle er allerede tilgængelige i dag, andre modeller kan føres ud i livet, såfremt der er et tilstrækkeligt behov og politisk vilje hertil. Under alle omstændigheder vil PoC-finansieringen nok aldrig komme fra én kilde, men snarere fra en række forskellige kilder, der samlet set stiller risikovillig kapital til rådighed for projekter med behov for at påvise det teknologiske eller markedsmæssige potentiale i en ny, forskningsbaseret idé eller opfindelse.

En væsentlig kilde er **universiteterne selv**. Det giver god mening, at universiteter af egne midler – hvad enten der er tale om deciderede PoC-puljer eller andre budgetposter – som minimum kan støtte de helt tidlige, små PoC-projekter, hvor der

måske er brug for 30-50.000 kr. til at lave en "mockup" eller købe en indledende markedsundersøgelse, og måske mellemstore projekter, fx 100.000 kr. til at gennemføre nogle dyreforsøg. Nogle universiteter vil måske også yde hel eller delvis støtte til større og dyrere PoC-projekter, som fx kan koste mellem 750.000 og 2 mio. kr., eksempelvis inden for komplekse, forskningstunge områder som lægemiddeludvikling. Som nævnt tidligere i dette oplæg, er der dog grund til at diskutere, hvor stort et incitament universiteterne reelt har til at investere i teknologioverførselsindsatsen, herunder i PoC-studier.

I forlængelse af ovenstående, er det relevant at nævne, at PoC-midler nogle gange er tilgængelige via større, eksternt finansierede projekter og tiltag, som fx Copenhagen Spin-Outs.

Offentlige forsknings- og innovationsfinansierende organer kunne tænkes at spille en større rolle i PoC-funding, end de gør i dag i Danmark. Det førnævnte InnoBooster-program er én mulighed for at søge ekstern PoC-finansiering. Det er værd at overveje, om der er behov og rationale for yderligere offentlige midler, enten via en særskilt pulje/ordning, eller i form af opfølgende, såkaldte "top up"-midler til forskningsprojekter, efter modellen for ERC's "proof of concept grants" (jf. boks 5).

Dette kunne fx være relevant for både forskningsråd og Innovationsfonden, som bl.a. har ansvar for at uddele strategiske forskningsmidler. Et alternativ til opfølgende midler – som især kunne være attraktivt for de forsknings- og innovationsfinansierende organer, der er ramt af nylige besparelser på forskningsmidler og/eller af u hensigtsmæssigt lave succesrater – er at opfordre bevillingsmodtagere i *relevante* større projekter til selv at afsætte en mindre del af budgettet (fx 3 pct.) til PoC-studier, såfremt projektet skulle generere idéer eller opfindelser med tilstrækkeligt kommercielt potentiale.

Dertil kommer naturligvis **private midler**. Mulige aftagere af teknologi, mulige investorer i eksisterende eller kommende startups og private forskningsfinansierende fonde kan alle have interesse i at investere i PoC-projekter. Som det førnævnte europæiske studie (FinKT 2015) dog viste, er der meget begrænset privat investering i PoC-projekter i Europa, sandsynligvis pga. den store usikkerhed forbundet med "proof of concept"-studier, hvorfor der er behov for en eller anden form for offentlig funding, hvad enten den kommer fra universiteterne selv eller fra forsknings- og innovationsfinansierende organer.

Sidst, men ikke mindst, er der **internationale midler** at hente, både fra etablerede ordninger som fx under ERC, men også fra fx The European Investment Fund, som bl.a. har ydet medfinansiering til finansiering af fonde med fokus på teknologioverførsel i Sverige, de baltiske lande, Belgien, Frankrig og Storbritannien (se boks 6.)

Uanset hvor PoC-midler kommer fra, og hvor mange midler, der er tilgængelige, er der en række spørgsmål, der bør adresseres:

- Til hvilke formål og udgiftsposter anvendes PoC-midler i dag, og er det den mest hensigtsmæssige anvendelse ift. at få forskning ud at virke i erhvervslivet?
- Hvordan sikrer man, at PoC-midler bliver en effektiv fødselshjælper – og ikke blot holder døende eller svage projekter kunstigt i live?
- Hvor meget og hvordan bør det offentlige investere i PoC-projekter? Og hvordan sikrer vi en vis langsigtethed og kontinuitet i vores tilgang til PoC-finansiering i Danmark, mhp. at aktørerne kan opbygge gode procedurer og kompetencer til at løfte lovende forskningsidéer og opfindelser igennem PoC-fasen?
- Hvordan sikrer man, at private virksomheder og investorer er med til at løfte opgaven, både ift. finansiering men også ift. at sikre en skarp kommerciel vinkel? Tildeling af PoC-midler forudsætter ofte en støtteerklæring fra en privat aktør, men det er "gratis" for aktørerne at levere. Det interessante er, hvordan

man får de rette virksomheder og personer tilknyttet projektet mhp. at styrke dets forretningsmæssige ben. Hvordan kan universiteter blive bedre til at få private aktører med ombord, og hvordan kan flere private aktører blive inddraget i at udvælge og udvikle lovende forskningsresultater?

- Er der grundlag for samarbejde universiteterne imellem om udvælgelse, funding og modning af PoC-projekter? Lignende samspil findes fx i Storbritannien, hvor samarbejde mellem universiteter er udbredt, og i Frankrig, hvor en række teknologioverførselsaktiviteter er samlet i 13 regionale enheder.
- Hvad kan vi reelt forvente af PoC-projekter og investeringer heri? Eventuelle mål og målepunkter skal ses i lyset af, at penge kan spille en nødvendig eller understøttende rolle i at få mere forskning ud af virksomheder, men vil ikke altid nødvendigvis kunne gøre forskellen alene. Succes med PoC-investeringer forudsætter forskningsbaserede idéer og opfindelser med betydeligt kommercielt potentiale, forskere og virksomheder, som både ønsker og evner at omsætte forskningen til markedsklare produkter, og investorer, som er villige til at hjælpe dem på vej, når tiden er moden.
- Bør vi have særligt fokus på tilgængeligheden af PoC-funding i udvalgte sektorer, fx lægemiddeludvikling, jf. boks 6?

Boks 6. Har nogle sektorer mere brug for PoC-midler end andre - og kan nogle af disse midler hentes fra udlandet?

At sikre "proof of concept" funding kan være en særligt stor udfordring for forskning, der retter sig mod forskningsbaserede sektorer med lange udviklingstider og høj usikkerhed, fx lægemiddelforskningen (se fx Silva et al. 2009; FinKT 2015).

Udfordringen bliver endnu større af, at private investorer i Danmark tilsyneladende har flyttet deres fokus længere ned i "værdikæden", dvs. til mere modne lægemiddelkandidater eller til mindre risikofyldte forskningsområder, fx inden for medikotek og IKT.

I lyset heraf er det værd at overveje, om der er nogle forsknings- og erhvervsområder i Danmark, der har særligt behov for at styrke "proof of concept"-fasen i omsætningen af forskning til erhvervslivet og samfundet i øvrigt.

Nogle lande har valgt at fokusere "proof of concept"-midler og lignende satsninger på netop lægemiddelområdet. Eksempelvis har den australske regering i december 2015 afsat 250 mio. australske dollars (eller ca. 1,25 mia. danske kr.) til en nyetableret Biomedical Translation Fund, som skal nedbringe "kløften" mellem biomedicinsk forskning og erhvervs-mæssig udnyttelse af lovende forskningsresultater.

Der har gennem en årrække også været diskussioner om etableringen af en fond til fremme af tidligstadium modning og kommercialisering af nordisk forskning i samarbejde med The European Investment Fund (EIF). EIF har tidligere støttet teknologioverførselstiltag i Storbritannien, Frankrig, de baltiske lande, Belgien og Sverige. For eksempel investerede EIF 26,7 millioner euro i en fond, som blev etableret i samarbejde med Karolinska Development AB, et udviklingsselskab under det anerkendte Karolinska Institutet i Stockholm.

Nordic Innovation og (EIF) har desuden udarbejdet et forslag til en Nordic Innovation Fund, med en foreslået størrelse på 250 millioner euro, som kunne investeres i virksomheder i hele Norden med fokus på tidligstadium investeringer. De fem nordiske lande ville i alt skulle investere 125 millioner euro i fonden; de øvrige midler ville blive leveret af EIF og private investorer.

Bilag 1. Videngrundlag for debatoplægget

Det er vigtigt at understrege, at en stor del af universiteternes samarbejde og videnuudveksling sker med den offentlige sektor (se bl.a. DEA 2014). Dette debatoplæg har dog udelukkende fokus på universiteternes samspil med den private sektor.

Debatoplægget bygger primært på indsigter og anbefalinger fra tidligere DEA-analyser samt udvalgte udenlandske forskningsartikler og studier, jf. referencelisten sidst i debatoplægget.

I vinteren 2015/16 har vi desuden gennemført en rundspørge med særligt fokus på proof of concept studier og funding. De nedenstående personer har bidraget med interviews.

Universiteter

- Søren Frandsen, seniorrådgiver på Aarhus Universitet og formand for InnoTech-gruppen under Danske Universiteter.
- Adam Hillestrøm, teamleder i Afdeling for Innovation og Sektorudvikling på DTU, med ansvar for DTUs PoC-fund.
- Niels Maarbjerg Olesen, innovationsdirektør på det Teknisk-Naturvidenskabelige/Sundhedsvidenskabelige Fakultet på Aalborg Universitet.
- Peter Rasmussen, chefkonsulent på det Teknisk-Naturvidenskabelige/Sundhedsvidenskabelige Fakultet på Aalborg Universitet.
- Thomas Schmidt, leder af Viden- og Teknologiuudvekslingsteamet i SDU Erhverv, der er teknologioverførselseheden for Syddansk Universitet og Region Syddanmark.

Tak også til Karen Laigaard, kontorchef for teknologioverførsel på KU, for input til debatoplægget.

Innovationsmiljøer

- Lars Stigel, direktør, CAPNOVA.
- Bjarne Henning Jensen, adm. direktør, Syddansk Teknologisk Innovation.

Andre ressourcepersoner

- Jon Wulff Petersen, CEO, tto a/s.
- Jørgen Staunstrup, tidligere prorektor på IT-Universitetet, nu ejer af Staunstrups og board-medlem, ITU Business Development a/s.

Også tak til Hanne Harmsen, chef for talentområdet, og Pernille Rype, kommunikationschef, fra Innovationsfonden samt til medarbejdere i Styrelsen for Forskning og Innovation for deres input til debatoplægget.

Bilag 2. Litteratur

BIS (Department for Business, Innovation & Skills). 2014. Science and innovation: rates of return to investment. BIS/14/990. <https://www.gov.uk/government/publications/science-and-innovation-rates-of-return-to-investment>

Danish Council for Research Policy. 2014. International Perspectives on Framework Conditions for Research and Technology Transfer. http://ufm.dk/en/publications/2014/danish_council_research_policy_pdfa-1.pdf

DEA. 2013a. Fra forskning til faktura: Hvad har vi lært af 10 års forsøg på at tjene penge på forskningen? <http://dea.nu/publikationer/forskning-faktura>

DEA. 2013b. "Dødens gab" mellem opfindelser og innovationer: Et overblik over forskning i, hvorfor nogle innovationsprojekter mislykkes. Finansieret og udarbejdet på foranledning af Erhvervsstyrelsen. <https://erhvervsstyrelsen.dk/sites/default/files/doedens-gab-mellem-opfindelser-og-innovationer-dea-2013.pdf>

DEA. 2014. University researchers' collaboration with industry and the public sector: A survey of university researchers' in Denmark. Udarbejdet med støtte fra Styrelsen for Forskning og Innovation. <http://dea.nu/publikationer/forsknersurvey-survey-of-university-researchers-in-denmark>

DEA & DI. 2014. Fra forskning til innovation: Om virksomheders brug af erhvervsrettede forsknings- og innovationsordninger. <http://dea.nu/publikationer/forskning-innovation-virksomheders-brug-erhvervsrettede-forskning>

Edwards A.M. 2008. Open-source science to enable drug discovery. Drug Discovery Today 13, 731.

Edwards, A.M., Bountra, C., Kerr, D.J., Willson T.M. 2009. Open access chemical and clinical probes to support drug discovery. Nature Chemical Biology 5, 436.

European Commission. 2012. Interim Findings 2011 of the Knowledge Transfer Study 2010-2012. Bonn/Maastricht/Solothurn. Cited in OECD (2013).

European Commission. 2014. Boosting Open Innovation and Knowledge Transfer in the European Union. Independent Expert Group Report on Open Innovation and Knowledge Transfer. https://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/b1_studies-b5_web-publication_mainreport-kt_oi.pdf

European Research Council. 2015. Bringing research to the market: ERC funds 59 innovative projects. Press release 5 February 2015. https://erc.europa.eu/sites/default/files/press_release/files/erc_pr_poc_2014_second_results.pdf

Bilag 2. Litteratur (fortsat)

FinKT. 2015. Enhancing technology transfer through public policies: insights from the FinKT project. Final report, oriented to policy makers, with policy recommendations, from the FinKT (Financing knowledge transfer in Europe) project. <http://finkt.unibo.it/results/reports>.

Forsknings- og Innovationsstyrelsen (2009a). Proof of concept-finansiering til offentlige forskningsinstitutioner – Midtvejsevaluering. Udarbejdet af IRIS Group. Link: <http://fivu.dk/publikationer/2009/proof-of-concept-finansiering-til-offentlige-forskningsinstitutioner-midtvejsevaluering>

Forsknings- og Innovationsstyrelsen (2009b). Styrket kommerialisering af forskningsresultater. En strategi fra Rådet for Teknologi og Innovation. <http://fivu.dk/publikationer/2009/styrket-kommerialisering-af-forskningsresultater>

Gulbranson, C.A., Audretsch, D.B. 2008. Proof of Concept Centers: Accelerating the Commercialization of University Innovation. Paper from the Ewing Marion Kauffman Foundation. http://sites.kauffman.org/pdf/poc_centers_01242008.pdf

Hayter, C.S., Link, A.N. 2015. Perspective: University Proof of Concept Centers: Empowering Faculty to Capitalize on Their Research. *Issues in Science and Technology* 31, 2, Winter 2015. <http://issues.org/31-2/perspectives-3/>

HEFCE (Higher Education Funding Council for England). 2012. Higher Education – Business and Community Interaction Survey 2010-11. <http://www.hefce.ac.uk/pubs/year/2012/201218>

Innovationsfonden. 2015. Retningslinjer for InnoBooster gældende fra 1. august 2015. Opdateret den 10. juli 2015. <http://innovationsfonden.dk/sites/default/files/retningslinjerinnobooster10.07.2015.pdf>

Keating, L.T. 2013. Government support of translational science: A promising way to bridge the development gap and increase technology commercialization to support the American economy. *Journal of High Technology Law* XIII, 650-678.

Merrill, S.A., Mazza, A.M. 2010. Managing University Intellectual Property in the Public Interest. Committee on Management of University Intellectual Property: Lessons from a Generation of Experience, Research, and Dialogue, National Research Council. Cited in OECD (2013).

Mowery, D.C., Nelson, R.R., Sampat, B.N., Ziedonis, A.A. 2001. The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole Act of 1980. *Research Policy* 30, 99-119.

Munari, F., Sobrero, M., Toschi, L. 2015. Bridging the University Funding Gap: Determinants and Consequences of University Seed Funds and Proof-of-Concept Programs in Europe. EIF Research & Market Analysis Working Paper 2015/27 http://www.eif.org/news_centre/publications/eif_wp_27.pdf

OECD. 2013. Commercialising public research: New trends and strategies. <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/commercialising-public-research.htm>

Regeringen. 2015. Regeringsgrundlag: Sammen for fremtiden. Juni 2015. http://www.stm.dk/multimedia/Regeringsgrundlag_2015.pdf

Salter, A.J., Martin, B.R. 2001. The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research Policy* 30, 509-532.

Silva, R., Allen, D.N., Traystman, R.J. 2009. Maturing Early-Stage Biomedical Research; Proof of Concept Program Objectives, Decision Making and Preliminary Performance at the University of Colorado. *Medical Innovation Business* 1, 1, 52-66.

Stanford OTL (Office of Technology Licensing). 2010. 1970-2010: 40 Years of Discovery. <http://otl.stanford.edu/documents/otlar10.pdf>

Styrelsen for Forskning og Innovation. 2014. Vidensamarbejde under lup – Evaluering af universiteternes erhvervssamarbejde og teknologioverførsel. Forskning og Innovation: Analyse og Evaluering 19/2014. Udarbejdet af IRIS Group. <http://ufm.dk/publikationer/2014/filer-2014/vidensamarbejde-under-lup.pdf>

Styrelsen for Forskning og Innovation. 2015. Kommerialisering af forskningsresultater 2014 - og kortlægning af vidensamspil i bredere perspektiv. Forskning og Innovation: Analyse og Evaluering 6/2015. <http://ufm.dk/publikationer/2015/filer/kommerialisering-af-forskningsresultater-2014-1.pdf>

Valdivia, W.D. 2013. University Start-Ups: Critical for Improving Technology Transfer. Paper from Center for Technology Innovation at Brookings. <http://www.brookings.edu/research/papers/2013/11/university-start-ups-technology-transfer-valdivia>

Valdivia, W.D. 2014. Technology Transfer: Highly Dependent on University Resources. Blog post March 4, 2014. <http://www.brookings.edu/blogs/techtank/posts/2014/03/04-unequal-tech-transfer-valdivia>

Weigelt, J. 2009. The case for open-access chemical biology. A strategy for pre-competitive medicinal chemistry to promote drug discovery. *EMBO Rep.* 10, 941.

Fiolstræde 44, DK 1171 København
Tel +45 3342 6600
www.dea.nu

DEA

VI FREMMER VIDEN
