

Samenvatting

CPB Document 98, 'Crossing borders: when science meets industry'
4 oktober 2005

Een veelgehoorde zorg in de lidstaten van de Europese Unie is dat terwijl hun universiteiten productief zijn in termen van publicaties met een hoge kwaliteit, bedrijven in Europa relatief weinig gebruik maken van de nieuwe wetenschappelijke kennis. Tegelijkertijd wordt er verondersteld dat in de VS de banden tussen bedrijven en universiteiten veel sterker zijn. Deze 'Europese kennisparadox' is een grote zorg voor Europese beleidsmakers, omdat beperkte kennispillowers tussen de wetenschap en het bedrijfsleven het potentieel voor innovatie en economische groei verkleinen. Veel landen hebben daarom stappen gezet om de kennisoverdracht van universiteit naar bedrijf te verbeteren.

Het onderhavige rapport gaat over wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven in onderzoek: hoe moet wetenschappelijke kennis naar de markt gebracht worden? De focus ligt op kennisoverdracht van universiteiten naar bedrijven. De onderzoeksvraag is opgesplitst in drie delen:

1. Ondersteunen de feiten de beleidszorgen over een 'Europese kennisparadox'?
2. Wat zijn de potentiële barrières in wisselwerking aan de kant van universiteiten en aan de kant van bedrijven?
3. Wat voor beleidsinitiatieven zijn er tot nu toe ontwikkeld om de verschillende barrières te verkleinen, en wat zijn de lessen uit deze ervaringen?

Empirie over wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven

Ondersteunen de feiten de beleidszorgen over een 'Europese kennisparadox'? Drie punten komen naar voren in een dergelijke empirische analyse. Ten eerste, in hoeverre is de Europese kennisparadox een reëel probleem? Zijn de Amerikaanse prestaties met betrekking tot kennisoverdracht tussen wetenschap en bedrijfsleven beter dan die van de EU-landen? Ten tweede, wat zijn de middelen voor aansluiting (dwz. de transmissiekanalen) tussen wetenschap en bedrijfsleven? Inzicht in het kwantitatieve belang van transmissiekanalen zou kunnen helpen om beleidsinstrumenten te ontwerpen. Tenslotte, hoe belangrijk is wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven voor de macro-economische performance? Het laatste is onderwerp van voortdurende zorg voor de overheid.

Empirie over Europese kennisparadox is gemengd en incompleet, hoewel er enkele indicaties zijn van zwakke punten

Een vergelijking binnen een selectie van OESO landen laat zien dat de empirie voor een Europese kennisparadox gemengd en incompleet is. Het is gemengd, want de ranking van de landen wisselt sterk naar indicator voor wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven. Bovendien ontbreken er indicatoren voor een aantal belangrijke kanalen van wisselwerking, vooral voor de VS. Op drie van de zes indicatoren waarvoor data beschikbaar zijn voor de VS, scoort het land als eerste. Maar het lijkt overtrokken om dit te gebruiken als bewijs voor het bestaan van een Europese kennisparadox.

Daarna onderzoeken we de wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven in Nederland, vergeleken met andere Europese landen. Een analyse van het gebruik van informatiebronnen door R&D managers (gebaseerd op gegevens uit de Europese innovatie-enquête) toont dat er zowel sterke als zwakke punten zijn in de wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven in Nederland. De data laten zien dat maar weinig bedrijven universiteiten noemen als een belangrijke informatiebron. De intensiteit van de wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven hangt af van de omvang van het bedrijf. Grote bedrijven zijn eerder geneigd om samen te werken met de publieke onderzoekssector dan kleine en middelgrote bedrijven.

Openbare en private kennisoverdrachtskanalen zijn complementen

Uit Amerikaanse gegevens blijkt dat de belangrijkste transmissiekanalen openbaar zijn (zoals publicaties en rapporten). Maar informele informatiekanalen en consulting, waaronder persoonlijke contacten, zijn ook belangrijk. Het blijkt dat deze private kanalen vaak benut worden in combinatie met de openbare kanalen. Het onderscheid tussen openbare en private transmissiekanalen toont overlap met het onderscheid tussen gecodificeerde en stilzwijgende kennis. Publicaties in wetenschappelijke tijdschriften dragen gecodificeerde kennis over. Overdracht van stilzwijgende kennis vereist persoonlijk contact. De complementariteit tussen openbare en private kennisoverdrachtskanalen suggereert daarom dat gecodificeerde en stilzwijgende kennis complementen zijn in de overdracht van kennis.

Wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven is verweven met macro-economische performance

Internationale gegevens uit de Global Competitiveness Report tonen dat wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven sterk verweven is met een reeks van andere indicatoren voor de kenniseconomie, en met macro-economische performance. Ten eerste zien we dat landen waar bedrijven veel aan R&D uitgeven vaak de landen zijn met een hoog inkomen per hoofd. Ten tweede tonen de gegevens dat de landen waar respondenten aangeven dat bedrijven veel aan R&D uitgeven ook vaak de landen zijn met intensieve en voortdurende onderzoekssamenwerking tussen de marktsector en lokale universiteiten. Tenslotte worden er sterke correlaties gevonden tussen de intensiteit van onderzoekssamenwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven en een reeks van andere indicatoren, zoals de kwaliteit van de onderzoeksinstituten, overheidssteun aan R&D, intellectuele eigendomsrechten, en beschikbaarheid van durfkapitaal. Er moet benadrukt worden dat deze waargenomen correlaties geen conclusies toestaan over causaliteit. Bijvoorbeeld, intensieve onderzoekssamenwerking tussen universiteiten en bedrijfsleven kunnen particuliere R&D-investeringen aanmoedigen, maar het kan ook andersom werken: bedrijven die zwaar investeren in R&D zoeken onderzoekssamenwerking met de publieke sector. Dit is belangrijk, want het impliceert dat beleid om wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven te versterken niet effectief hoeft te zijn als de causaliteit in de omgekeerde richting loopt. In dat geval zouden meer geïntensiveerde R&D-samenwerkingsverbanden een bij-effect kunnen zijn van beleid dat particuliere R&D-investeringen aanmoedigt. Verder onderzoek zou ons begrip moeten vergroten over de causale verbanden bij wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven.

Potentiële barrières in wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven

Welke factoren zouden wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven kunnen belemmeren? Er kunnen barrières in wisselwerking zijn aan de kant van universiteiten en aan de kant van bedrijven. Het rapport distilleert uit de economische literatuur een aantal potentiële barrières in wisselwerking. Deze barrières zijn geïdentificeerd door bepaalde karakteristieken, in het bijzonder de prikkelstructuur, van universiteiten en bedrijven te bestuderen. Waarschijnlijk de belangrijkste barrières zijn een slecht ontworpen beloningsstructuur voor wetenschappers in de publieke onderzoekssector, en een gebrek aan absorptiecapaciteit van particuliere bedrijven.

Barrières in de publieke onderzoekssector: Beloningsstructuur voor wetenschappers moedigt niet aan om wetenschap naar de markt te brengen

De beloningsstructuur voor wetenschappers en hun academische carrière hangt af van hun staat van dienst met betrekking tot wetenschappelijke publicaties. Wetenschappelijke ambitie wordt weerspiegeld in een cultuur van 'publish or perish'. Deze 'norm of disclosure' in de wetenschappelijke wereld kan botsen met de geheimhoudingsnorm die gangbaar is in de zakenwereld. Maar zelfs zonder een dergelijke cultuurbotsing is het veilig om te stellen dat wetenschappers weinig of geen prikkels ervaren om deel te nemen in wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven, terwijl zij zeer sterke prikkels ervaren om te publiceren. Daarnaast kunnen er twee andere potentiële barrières binnen universiteiten zijn. Ten eerste stimuleert de cultuur binnen universiteiten geen ondernemerschap, dat wordt gezien als iets dat buiten het takenpakket van een academicus valt. Maar de vaakgenoemde nadelen van een grotere ondernemingslust van wetenschappers (dwz, problemen met de openbaarmaking van onderzoeksresultaten en verschuiving in de agenda van fundamenteel naar toegepast onderzoek) krijgen geen robuuste empirische steun. Een laatste barrière in de wisselwerking voor de publieke onderzoekssector is een groot verschil tussen de onderzoeksagenda's van universiteiten en bedrijven. De financieringsstructuur van universiteiten beïnvloedt de publieke onderzoeksagenda, en daarmee het potentieel voor wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven. Terwijl dit de mogelijkheden voor wisselwerking beperkt, kunnen sommige publiek-private verschillen in onderzoeksspecialisatie gerechtvaardigd zijn in termen van kennispillovers en publieke taken. Samengevat lijkt de beloningsstructuur de belangrijkste barrière te zijn in de publieke sector. Ondernemerschap door wetenschappers zal ook gerelateerd zijn aan deze beloningsstructuur, en het probleem van de uiteenlopende onderzoeksagenda's in het publieke en particuliere domein kan verkleind worden door het voor wetenschappers aantrekkelijk te maken om samen te werken met het bedrijfsleven.

Barrières in de particuliere sector: Gebrek aan absorptiecapaciteit van bedrijven kan benutting van wetenschappelijke kennis belemmeren

Gebrek aan absorptiecapaciteit binnen bedrijven kan een grote barrière vormen om kennis die elders is ontwikkeld te benutten. Absorptiecapaciteit is een functie van de investeringen in R&D door het bedrijf, en van zijn banden met de wetenschappelijke wereld. Een bedrijf dat investeert in R&D en in netwerken met de academische wereld kan meer profiteren van de publieke kennisvoorraad. Tot nu toe is ons inzicht in het verband tussen absorptiecapaciteit en particuliere R&D-inspanningen erg beperkt. Een tweede barrière voor bedrijven om wetenschappelijke kennis te benutten heeft betrekking op kapitaalmarktimperfecties vanwege informatie-asymmetrie. Bedrijven kunnen moeite hebben om krediet te verkrijgen om hun

onderzoeksprojecten te financieren. Een derde potentiële barrière komt voort uit agency problemen binnen het bedrijf. Bijvoorbeeld het management zou de voorkeur kunnen geven aan een 'gemakkelijk leven', en innovatie of adoptie van nieuwe technologieën uitstellen. Samengevat is een gebrek aan absorptiecapaciteit waarschijnlijk de dominante barrière bij bedrijven om effectief te reageren op wetenschappelijke ontwikkelingen. Het probleem van kredietmarktimperfections kan gedeeltelijk opgelost worden door de markt, bijvoorbeeld door 'slim' te investeren met durfkapitaal. Interne agency problemen kunnen niet door direct overheidsingrijpen opgelost worden, hoewel indirect beleid (zoals concurrentiebeleid) deze problemen zou kunnen verkleinen.

Beleidsinitiatieven en opties om wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven te stimuleren

Wat voor beleidsinitiatieven zijn er tot nu toe ontwikkeld om de verschillende barrières te verkleinen, en wat zijn de lessen uit deze ervaringen? Het rapport bespreekt een aantal binnen- en buitenlandse beleidsinitiatieven. De verschillende beleidsinterventies zijn geclassificeerd naar hun focus om een specifieke barrière binnen de publieke onderzoekssector of bij bedrijven weg te nemen of te verkleinen. Terwijl de beleidsinterventies alle potentiële barrières die we hebben geïdentificeerd lijken te omvatten, zou een beoordeling van deze beleidsinterventies gebaseerd moeten zijn op hun effectiviteit in termen van verbeterde kennisoverdracht tussen wetenschap en bedrijfsleven.

Beleidsinterventies, deel I: Verkleining van specifieke barrières

Zorg voor directe prikkels voor wetenschappers om samen te werken met bedrijven

Wetenschappers zouden aangemoedigd kunnen worden om te proberen hun uitvindingen naar de markt te brengen door middel van directe financiële prikkels. Deze financiële beloning zou bijvoorbeeld kunnen worden gekoppeld aan patentactiviteiten. De Bayh-Dole Act in de VS staat Amerikaanse universiteiten toe om hun uitvindingen uit federaal gefinancierd onderzoek te patenteren en licenties af te geven. Van de Amerikaanse ervaringen leren we dat het delen in de opbrengsten de neiging tot patenteren bij wetenschappers sterk kan laten toenemen. In Nederland zijn de universiteiten altijd vrij geweest om resultaten uit publiek gefinancierd onderzoek te patenteren. Maar directe prikkels voor wetenschappers om hun bevindingen te commercialiseren zijn grotendeels afwezig. Dit zou kunnen verklaren waarom Nederlandse universiteiten relatief weinig patenten aanvragen.

Zorg voor randvoorwaarden voor ondernemerschap in de academische wereld

Wetenschappers komen dikwijls veel praktische problemen tegen als zij proberen hun ideeën naar de markt te brengen. Professionele begeleiding en technische ondersteuning van wetenschappers met uitvindingen die potentieel toepasbaar zijn kan helpen om publiek onderzoek te commercialiseren. Afdelingen speciaal gericht op kennisoverdracht, de zogenaamde 'Technology Transfer Offices' (TTO's), bij Amerikaanse universiteiten vervullen dergelijke functies. Zij introduceren wetenschappers in de zakenwereld, bouwen netwerken op met zakenpartners, zetten richtlijnen op voor de commercialisering van onderzoeksresultaten, beheren universitaire patenten en geven licenties af, enz. Universiteiten met een grotere staf in de TTO, hogere salarissen en meer federale financiering en bedrijfsfinanciering, hadden een hogere

effectiviteitsscore in kennisoverdracht. Hoewel de ervaringen met de TTO's niet altijd positief zijn, zijn bepaalde elementen de moeite waard om te bestuderen in de Nederlandse context. Bijvoorbeeld TTO-achtige instituties zouden een meer professioneel patentbeleid in de universitaire sector kunnen ondersteunen. Een ander instrument is het Nederlandse TechnoPartner programma, dat zich richt op technostarters uit zowel de publieke als particuliere sector. Het programma benadrukt het belang van wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven, en focust op spin-offs van universiteiten en andere publieke onderzoeksinstituten.

Moedig publiek-private onderzoekssamenwerking aan om de match in onderzoeksactiviteiten te verbeteren

Wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven zal beperkt zijn als de publieke en particuliere sector verschillende onderzoeksagenda's voeren. De overeenkomst tussen publiek en particulier onderzoek kan verbeterd worden door gezamenlijke publiek-private onderzoekssamenwerkingsverbanden aan te moedigen. Twee belangrijke instrumenten in Nederland zijn de Technologiestichting STW en het Besluit Subsidies voor Investerings in de Kennisinfrastructuur Bsik. STW heeft tot doel hooggekwalificeerd wetenschappelijk onderzoek te financieren en stimuleren, en de benutting van resultaten van dit onderzoek te bevorderen. De Bsik is een grootschalige thematische investering in publiek-private onderzoekssamenwerkingsprojecten. Belanghebbenden uit zowel de publieke als particuliere sector zijn betrokken in het selectieproces van onderzoeksthema's en projecten. De selectiecriteria refereren aan economische opbrengsten en wetenschappelijke kwaliteit. Bovendien vereist de Bsik dat elk onderzoekssamenwerkingsverband een bedrag bijlegt dat even hoog is als de Bsik subsidie zelf, en dat het samenwerkingsverband bestaat uit publieke en particuliere partners, zodat zowel publieke als particuliere deelnemers betrokken zijn bij het project. Enkele buitenlandse beleidsinitiatieven om de publieke en particuliere onderzoeksagenda's met elkaar in overeenstemming te brengen zijn onderzoekssamenwerkingscentra voor universiteiten en bedrijfsleven (I/UCRCs) in de VS en Tekes in Finland.

Vergroot de absorptiecapaciteit van particuliere bedrijven

Een manier om de absorptiecapaciteit van bedrijven te vergroten is het stimuleren van R&D-inspanningen. Beleidsinstrumenten om particuliere R&D-investeringen te vergroten (fiscale kredieten, subsidies, of overheidsaanbestedingen) kunnen het bij-effect creëren dat de absorptiecapaciteit ook toeneemt. Eerdere studies over de effecten van buitenlandse en Nederlandse programma's om particuliere R&D-activiteiten te stimuleren hebben geen aandacht besteed aan de gevolgen voor absorptiecapaciteit. De beschikbare studies focussen op de mate waarin de subsidie leidt tot extra R&D-bestedingen door bedrijven (vergeleken met een situatie zonder de subsidie). De empirie over deze zogenaamde additionaliteit is helaas beperkt en gemengd. Het ontwerp van het R&D-stimuleringsprogramma kan de wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven beïnvloeden. Ten eerste zou het programma kunnen eisen dat het R&D-project onderzoek behelst dat nieuw is voor de markt en niet alleen nieuw voor het bedrijf. Dit vergroot de kans dat het onderzoek een sterke binding heeft met nieuwe wetenschappelijke kennis (hoewel deze voorwaarde lastig kan zijn om uit te voeren). Ten tweede zou de R&D-subsidie afhankelijk gemaakt kunnen worden van de omvang van het bedrijf. Kleine bedrijven hebben gewoonlijk minder interne absorptiecapaciteit (misschien met uitzondering van high-tech starters) en ondervinden meer problemen op de kapitaalmarkt.

In Nederland is de WBSO, een loonbelastingkrediet voor R&D-werknemers, een relatief belangrijk instrument in de bevordering van particuliere R&D. De WBSO in zijn huidige vorm is

misschien minder geschikt om absorptiecapaciteit te vergroten in die zin dat het programma alleen eist dat het onderzoek dat uitgevoerd gaat worden nieuw is voor het bedrijf, niet zozeer nieuw voor de markt. Ook bevoordeelt de WBSO technostarters, die al meer intensieve relaties hebben met de wetenschappelijke wereld. Aan de andere kant is de WBSO genereuzer voor kleine bedrijven.

Een alternatief instrument dat de behoefte om interne absorptiecapaciteit op te bouwen verkleint zijn intermediaire publieke onderzoeksorganisaties zoals TNO en de Grote Technologische Instituten (GTI's).

Wees 'slim' met durfkapitaal voor particuliere bedrijven

Ondernemers zouden problemen kunnen ondervinden om R&D-projecten te financieren. Het TechnoPartner-programma omvat een faciliteit voor certificaten die nuttig kunnen zijn bij het aantrekken van kredieten. Terwijl dit een interessant idee is, hangt het succes of falen van een dergelijk certificaat af van of de financiële sector het accepteert of niet. Anekdotische gegevens suggereren dat banken wel eens weinig waarden zouden kunnen hechten aan dergelijke certificaten. Directe voorziening van kapitaal door de overheid zou een alternatief kunnen zijn, maar dit leidt tot een massa andere vragen. Het zal vooral moeilijk zijn om te verdedigen waarom de overheid meer informatie zou bezitten over de vooruitzichten van een bepaalde investering dan de financiële sector. Informatieproblemen kunnen verkleind worden door de beschikbaarstelling van 'slim' durfkapitaal (ondersteund door onafhankelijke experts). Een voorbeeld is het Israëliische durfkapitaal-programma Yozma, en beleidsmakers zouden kunnen kijken naar de introductie van een vergelijkbaar programma in Nederland.

Beleidsinterventies, deel II: Algemene conclusies

De inventarisatie van de verschillende binnen- en buitenlandse instrumenten toont dat het ontwerp van een instrument zijn succes bepaalt, en dat we moeten bekijken of de verschillende beleidsinstrumenten elkaar versterken of verzwakken, en dat evaluaties gebaseerd op experimenten zouden kunnen helpen om de causale effecten van beleid te identificeren.

Het ontwerp van een instrument bepaalt zijn succes

Het overzicht van de beleidsinstrumenten die zijn uitgevoerd in de VS, Finland en Israël om de barrières in wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven te beslechten toont dat het ontwerp van een instrument zijn succes bepaalt. Bijvoorbeeld de Amerikaanse ervaringen met de TTO's heeft aangetoond dat TTO's met een systeem voor aandelen in de opbrengst (royalty sharing) effectiever zijn in kennisoverdracht. Daarnaast creëert R&D niet alleen innovaties maar ook capaciteit om kennis die elders is ontwikkeld te absorberen. Een positief bij-effect van R&D-subsidieprogramma's is dat hogere particuliere R&D-activiteit bedrijven in staat stelt om beter gebruik te maken van de publieke kennisvoorraad. Deze programma's kunnen misschien zo ontworpen worden dat deze positieve bij-effecten van R&D versterkt worden. Criteria voor innovativiteit van het gesubsidieerde onderzoek en de omvang en aard van het bedrijf zouden overwogen kunnen worden.

Effectiviteit van beleidsmix moet nog bevestigd worden

In Nederland en andere landen zijn er een groot aantal initiatieven uitgevoerd om de wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven te bevorderen, maar hun gezamenlijke effectiviteit moet nog steeds bevestigd worden. In het bijzonder zouden we moeten bekijken of de verschillende beleidsinstrumenten elkaar versterken of verzwakken. Op dit moment is er weinig bekend over dergelijke beleidsinteracties. Zoals de analyse van kennisoverdrachtskanalen heeft laten zien wordt kennis dikwijls overgedragen door een combinatie van openbare en private kanalen. Om de banden met de wetenschappelijke wereld te verstevigen zou daarom bijvoorbeeld het WBSO-programma uitgebreid kunnen worden met een faciliteit dat onderzoekssamenwerking met de publieke onderzoekssector aanmoedigt.

Experimenten helpen om de causale effecten van beleid te identificeren

Betrouwbare ex post evaluaties van de effectiviteit van beleid om wisselwerking tussen wetenschap en bedrijfsleven aan te moedigen zijn schaars. Inzicht in de effectiviteit van beleid zou vergroot kunnen worden door deugdelijke ex post evaluatie een integraal element te maken in het proces van beleidsontwerp en -uitvoering. Dit vereist een goed experimenteel ontwerp. Een mogelijkheid is het gebruik van een loterij, maar sommige vormen van discontinuïteit in de toekenningscriteria kunnen ook benut worden (dit wordt gedaan in studies gebaseerd op natuurlijke experimenten). Bijvoorbeeld het Nederlands Innovatie Platform kent aselekt vouchers toe aan kleine en middelgrote bedrijven. Deze vouchers kunnen gebruikt worden om onderzoekscontracten met universiteiten en niet-academische onderzoeksinstituten te financieren. Vergelijking van de uitkomsten in de experimentele groep en de controlegroep kan de causale effecten van de innovatievouchers laten zien. Dergelijke experimenten helpen om ons inzicht in de effectiviteit van de verschillende instrumenten te vergroten.