

Versterken van de kennisinfrastructuur

F.E. Eelkman Rooda en B.L.M. Holthof*

Grotere toepassingsgerichtheid binnen universiteiten en onafhankelijke onderzoeksinstellingen, directere kennisoverdracht vanuit deze instellingen, en sterkere programmering door het bedrijfsleven kunnen de technologische vernieuwingskracht versterken. Omringende landen kennen diverse maatregelen, die hieraan praktische invulling geven. Met name regievoering door ondernemingen binnen lange-termijnsamenwerkingsverbanden met onderzoeksinstellingen, en stimulansen voor 'kennisoverdracht in persoon' vanuit onderzoeksinstellingen verdienen ook in Nederland bijzondere aandacht.

De ontwikkeling van nieuwe technologieën, producten en processen staat in Nederland onder druk. Sinds 1987 zijn de Nederlandse uitgaven voor onderzoek en ontwikkeling (R&D) gedaald, terwijl die van andere vooraanstaande OESO-landen overwegend zijn gestegen. Zowel overheid als bedrijfsleven hebben aan deze negatieve ontwikkeling bijgedragen.

De overheidsuitgaven voor R&D spelen in Nederland in vergelijking met andere landen een belangrijke rol. Over de periode 1987-1991 zijn deze uitgaven echter in reële termen met 0,6% per jaar gedaald, vooral door verlaging van de directe overheidssteun aan R&D-inspanningen van het bedrijfsleven. Waar deze steun steun toch al geringer was dan in bijvoorbeeld Duitsland of Frankrijk, komt nu in de overheidsbestedingen nog meer de nadruk te liggen op de prille stadia van het R&D-proces (bijvoorbeeld fundamenteel onderzoek), zoals uitgevoerd door universiteiten en onderzoeksinstellingen.

De terugval van de overheidsuitgaven in de periode 1987-1991 is gepaard gegaan met een stagnatie van de reële uitgaven voor R&D bij het Nederlandse bedrijfsleven. Een verminderde inspanning op het gebied van onderzoek en ontwikkeling bij specifieke ondernemingen, waaronder met name Philips, heeft de stijgende R&D-uitgaven in andere bedrijven heeft overschaduwd.

Een voortzetting van deze ontwikkeling is op termijn bedreigend voor de Nederlandse economie. De overheid zoekt derhalve naar wegen om de technologische positie te verbeteren door zelf meer te investeren in R&D of bedrijven aan te sporen hun inspanningen op te voeren, en door de 'kennisinfrastructuur'¹ te versterken. De kennisinfrastructuur vormt één van de weinige terreinen – naast het onderwijs en de fysieke, bestuurlijke en fiscale infrastructuren – waarop nationale overheden op legitieme wijze kunnen 'concurreren' om de economie te stimuleren.

Welke lessen kunnen we in Nederland nu trekken uit initiatieven die in andere landen zijn ontwikkeld ter versterking van de kennisinfrastructuur? Met het oog op deze vraagstelling heeft McKinsey & Company in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken begin 1993 een internationale inventarisatie en globale beoordeling van maatregelen uitgevoerd. Het onderzoek is voornamelijk gebaseerd geweest op acht 'case studies' in Duitsland en Frankrijk, een beperkte enquête onder voornamelijk kleine en middelgrote ondernemingen in die landen, en een evaluatie van verschillende initiatieven in enkele andere landen. Dit artikel bespreekt de belangrijkste bevindingen, met de uitdrukkelijke kanttekening dat het niet pretendeert een brede beleidsvergelijking te maken, maar veeleer om maatregelen en instrumenten aan te dragen, die elders succesvol zijn.

Uit het onderzoek komen twee sporen, waarlangs de kennisinfrastructuur kan worden versterkt, prominent naar voren: (a) bevorderen van de technologische produktiviteit van R&D, d.w.z. het nastreven van maximale technologische vooruitgang per bestede gulden; en (b) verhogen van het commerciële rendement van R&D, d.w.z. bewerkstelligen dat tijdige en zo effectief mogelijke commercialisering van technologische vooruitgang plaatsvindt. Dit onderscheid is relevant, omdat de twee sporen elk karakteristieke succesfactoren kennen. De technologische produktiviteit is met name gebaat bij toepassingsgerichtheid van R&D en selectiviteit in de bepaling van werkerreinen. Voor het commerciële rendement zijn aandacht voor produktkwaliteit, produktiekosten en het

* De auteurs zijn firmant van McKinsey & Company in Amsterdam, resp. projectmanager bij het kantoor in Brussel.

1. Met 'kennisinfrastructuur' bedoelen wij zowel de 'hardware' van publieke en private R&D-instellingen, als ook de 'software': de onderzoekers en technici, de informatienetwerken, en de financieringsstromen.

tempo van ontwikkeling en commercialisering van R&D-resultaten van groter belang.

Langs beide sporen constateren wij in omringende landen interessante maatregelen die bijdragen aan de effectiviteit van de kennisinfrastructuur. Deze worden hieronder behandeld, waarna de bevindingen worden vertaald in denkbare beleidsinstrumenten voor de Nederlandse overheid.

Bevorder technologische productiviteit

Voor verhoging van de technologische productiviteit van R&D, het eerste spoor, is het van belang om al bij fundamenteel onderzoek rekening te houden met mogelijke toepassingsgebieden. Evenzeer is selectiviteit in de werkterreinen van toegepast onderzoek essentieel, d.w.z. dat prioriteit wordt gegeven aan technologieën die zowel technologisch als commercieel belangrijke voordelen kunnen opleveren. Uit de case studies blijken zowel een 'pull'- als een 'push'-benadering hiertoe effectief: meer ruimte aan met name grote bedrijven om onderzoeksprioriteiten te bepalen in onderzoeksinstituten; en financiële prikkels opdat publieke onderzoeksinstituten beter inspelen op de behoeften van het bedrijfsleven (schema 1).

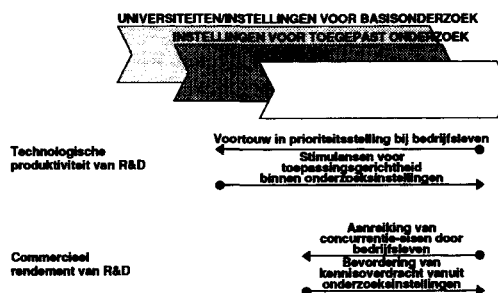
Geef bedrijfsleven voortouw in prioriteitsstelling

De onderzochte praktijkgevallen laten zien dat ondernemingen in diverse bedrijfstakken grote waarde hechten aan gestructureerde samenwerking met onderzoeksinstituten. De overheid kan de oriëntatie op kansrijke terreinen stimuleren door specifieke lange-termijnprogramma's (of -projecten) te subsidiëren en daarbij te bevorderen dat industriepartners een zwaarwegende rol spelen in de prioriteitsbepaling binnen deze onderzoeksprogramma's.

Het belang van een selectieve aanpak bij onderzoeksprogramma's wordt geïllustreerd door vergelijking van twee biotechnologieprogramma's in de agro-industrie: Bioavenir in Frankrijk en het Genzentrum-programma in Duitsland. Binnen Bioavenir voert Rhône Poulenc de regie van een grootschalig programma dat in samenwerking verloopt met het CNRS (fundamentele onderzoeksinstituten), het INSERM (medische onderzoeksinstituten) en het Institut Pasteur. Het is gericht op twee terreinen waarin Rhône Poulenc belangrijk marktpotentieel ziet. In het Genzentrum-biotechnologieprogramma in Duitsland daarentegen is Schering wel medefinancier van het programma, maar het speelt verder geen actieve rol in de programmering binnen het Genzentrum. Het overgrote deel van de inspanningen binnen dit programma vindt plaats op gebieden waarvoor op dit moment nog geen toepassingen worden overwogen.

Stimuleer toepassingsgerichtheid onderzoeksinstituten

Financiële prikkels kunnen zowel onderzoeksinstituten als zodanig als individuele onderzoekers beter doen inspelen op de behoeften van het bedrijfsleven. Zo is in Duitsland een toename in het aandeel van programma- of projectfinanciering (in tegenstelling tot basissubsidies) effectief gebleken om onderzoeksinstituten meer marktgericht te laten opereren.



Schema 1. Succesvolle benaderingen voor het verbogen van de technologische productiviteit en het commerciële rendement van R&D

Bij de gerenommeerde Fraunhofer Gesellschaft is de basissubsidiëring gedaald van 43% van het totale budget in 1979 naar 28% in 1991, ten gunste van programma's of projecten, gefinancierd door de overheid of het bedrijfsleven. Daarnaast hanteert de Duitse overheid in de zogenaamde Verbundprojekte het instrument van co-financiering of 'matching funds'. In dat geval gaat alleen subsidie naar een onderzoeksprogramma wanneer het bedrijfsleven een evenredig deel van de kosten betaalt. En tevens zoeken Duitse onderzoeksinstituten flexibiliteit in de samenstelling van hun onderzoekstaf door middel van tijdelijke arbeidscontracten, mede ingegeven door het toenemend aandeel van programmafinanciering.

Daarnaast is het ook mogelijk om individuele medewerkers meer oog te laten krijgen voor commerciële toepassingsmogelijkheden. In Duitsland heeft de Max Planck Gesellschaft een aparte instelling opgericht, 'Garching Instrumente', die actief patenten commercialiseert. De inkomsten worden gelijk verdeeld over de individuele onderzoekers, het betreffende instituut en de overkoepelende organisatie. Sinds de oprichting van Garching Instrumente is het aantal patentaanvragen per Max Planck-onderzoeker, tot op zekere hoogte een maatstaf voor toepassingsgerichtheid, verdrievoudigd. Een vergelijkbare regeling treffen we aan in Franse instellingen.

Verhoog commerciële rendement van R&D

Het tweede spoor ter versterking van de kennisinfrastructuur, gericht op verhoging van het commerciële rendement van R&D, is zo mogelijk voor ons land nog interessanter. Vrij algemeen leeft het besef, overigens ondersteund door internationale patentstatistieken, dat in technologisch opzicht de resultaten van Nederlandse onderzoeksinstituten of bedrijven niet achterblijven, maar dat deze onvoldoende in de markt te gelde worden gemaakt.

Effectieve commercialisering van technologische vooruitgang is direct gebaat bij toegepast onderzoek en produkt- en procesontwikkeling gericht op marktconforme produktkwaliteit en efficiënte productieprocessen. Het tempo ontwikkelingstempo is daarbij van belang omdat nieuwe produktgeneraties elkaar steeds sneller opvolgen. Wederom blijken zowel een 'pull'- als een 'push'-benadering effectief: het aangeven, door ondernemingen, van de eisen die de markt stelt; en het ontwikkelen van kanalen voor kennisoverdracht vanuit onderzoeksinstituten (schema 1).

Laat bedrijven concurrentie-eisen aangeven

Grote en kleine bedrijven volgen in het algemeen verschillende paden om aan onderzoekinstellingen duidelijk te maken tot welke resultaten het toegepast onderzoek moet leiden. Grote bedrijven doen dit rechtstreeks: zij plaatsen eigen onderzoekers, technici en apparatuur bij de onderzoeksinstituten. Zo heeft een aantal Duitse bedrijven in Fraunhofer instituten een tijdelijk laboratorium ingericht, waarin eigen medewerkers werkzaam zijn. In Frankrijk hebben grotere bedrijven een twintigtal gemeenschappelijke laboratoria met onderzoekinstellingen, met name die van het CNRS. Deze directe vormen van samenwerking kunnen een essentiële rol spelen in het snel en succesvol op de markt brengen van nieuwe produkten. Zo slaagde het Franse Sanofi erin om gelijktijdig met Abbott, de marktleider in 'diagnostics', een diagnostische kit voor het aids-virus op de markt te brengen, ondanks een lichte achterstand die Sanofi in het beginstadium had opgelopen. Het succes van Sanofi wordt toegeschreven aan de nauwe en directe samenwerking met het Instituut Pasteur.

Kleine en middelgrote bedrijven hebben voor dit type samenwerking in het algemeen niet de middelen. In de communicatie tussen vooral kleinere technologie-gedreven bedrijven en R&D-instellingen spelen netwerken van onderzoekers, technici en ondernemers een belangrijke rol². In Duitsland ontwikkelen hoogleraren vaak netwerken, die zij gebruiken als bron van ideeën voor onderzoeksprogramma's. R&D-managers en algemeen directeurs van kleinere bedrijven maken veelal deel uit hiervan. Daarnaast benutten branche-organisaties hun spilfunctie in de bedrijfstak om in een vroeg stadium de standaardisatie van nieuwe produkten of productiemethoden te bevorderen, hoewel strikt genomen hier niet van technologische vernieuwing sprake hoeft te zijn. Ten slotte kunnen in dit verband ook de Franse 'technopôles' als voorbeeld van regionale netwerken worden genoemd. In de zuiverste vorm zijn technopôles parken van high-tech bedrijven, universiteiten en onderzoekinstellingen gericht op dezelfde technologiegebieden. Deze concentraties van zowel wetenschappelijke als op de commercie gerichte kennis bieden een toegankelijke kennisinfrastructuur, waarbij de grotere instellingen en ondernemingen als 'voortrekkers' blijken te fungeren, en een grote aantrekkingskracht uitoefenen op kleinere bedrijven.

De samenwerking tussen kleinere technologie-gedreven bedrijven en onderzoekinstellingen kan effectief worden bevorderd met doelgerichte, voorwaardelijke financiële ondersteuning. Zo bestaat in Frankrijk een speciale fiscale faciliteit voor met name kleine of middelgrote bedrijven die hun R&D-budget structureel verhogen. Ook geeft de Franse overheid subsidie aan bedrijven die zich in een technopôle vestigen; de hoogte is afhankelijk van het aantal banen dat wordt gecreëerd. Ten slotte kent Frankrijk ook het z.g. ANVAR-programma voor risicovolle R&D-projecten bij kleinere bedrijven. ANVAR schakelt een netwerk van onafhankelijke experts in bij de beoordeling van projecten en selecteert streng. Mede hierdoor is 60% van de ondersteunde projecten zowel technologisch als commercieel succesvol. Bij com-

mercieel succes moeten bedrijven de ontvangen steun terugbetalen

Bevorder kennisoverdracht vanuit onderzoekinstellingen

Naast de samenwerkingsverbanden van grote bedrijven met onderzoekinstellingen blijkt meer in het algemeen de overstap van individuele medewerkers van onderzoekinstellingen naar het bedrijfsleven een effectief mechanisme voor kennisoverdracht, zowel voor grote bedrijven als de kleinere technologie-gedreven bedrijven. 'Kennisoverdracht in persoon' brengt echter risico's mee voor het bedrijf (onderbenutting van de onderzoekstaf, mocht het onderzoek niet succesvol zijn) en voor de onderzoeker (verlies van aantrekkelijke positie). Een terugkeergarantie aan de onderzoeker, die de overstap naar het bedrijfsleven maakt, kan evenwel de drempel verlagen. In Frankrijk biedt het onderzoeksinstituut voor informatietechnologie INRIA een dergelijke garantie gedurende de eerste vijf jaar. Bovendien betaalt INRIA het eerste jaar het salaris van de onderzoeker door.

Aanvullende opleidingen over de bedrijfskundige aspecten van innovatie kunnen daarbij de kans op een succesvolle overstap vergroten. De Chalmers Universiteit in Göteborg verzorgt sinds 1979 dergelijke cursussen, die – in samenhang met de beschikbaarheid van risicokapitaal – hebben bijgedragen aan een verdrievoudiging van het aantal startende ondernemingen in de regio.

Drempelverlaging voor de overstap of detachering van onderzoekers is uiteraard vooral van nut voor ondernemingen die zelf intensief R&D bedrijven. Bij de technologie-volgende ondernemingen is dat echter in mindere mate het geval en blijkt de communicatiekloof t.o.v. de wetenschappelijk georiënteerde instellingen groot. Informatienetwerken kunnen een effectieve manier zijn om deze kloof te overbruggen. Zo kunnen in de Duitse deelstaat Baden-Württemberg bedrijven, die niet of nauwelijks voeling hebben met onderzoekinstellingen, terecht bij speciaal opgeleide medewerkers van de Kamers van Koophandel, die als vraagbaak fungeren op het gebied van innovatie. Meer uitgebreide adviezen over markten en technologieën worden gegeven door de Steinbeis Stiftung. Deze betrekkelijk kleine organisatie fungeert als coördinator binnen een netwerk van 129 agentschappen voor kennisoverdracht met een totale staf van 2.500 personen. De Steinbeis Stiftung probeert zelf de vraagstelling te beantwoorden of verwijst door naar de aangesloten Fachhochschulen, universiteiten of Fraunhofer instituten in de regio.

Bundel beleidsinitiatieven

De benaderingen in omliggende landen langs de twee genoemde sporen bieden diverse aanknopingspunten voor versterking van de kennisinfrastructuur. De overheid staat echter voor de opgave een beperkt

2. Met 'technologie-gedreven' bedrijven worden R&D-intensieve ondernemingen bedoeld, die veelal een aanzienlijk deel van hun omzet aan nieuwe produkten en processen onttelen.

aantal samenhangende maatregelen te nemen ter invulling van het technologiebeleid, gelet op de sterke en zwakke punten van de kennisinfrastructuur in ons land en rekening houdend met de praktische haalbaarheid van afzonderlijke instrumenten. Bovendien zal de overheid rekening willen houden met de behoeften en kenmerken van de drie belangrijkste doelgroepen: onderzoeksinstituten, grote ondernemingen en kleine/middelgrote technologie-gedreven ondernemingen.

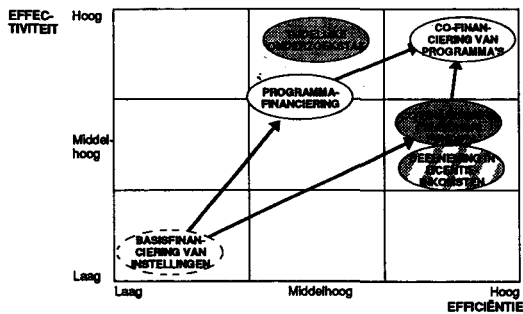
Bij het maken van de beleidskeuzes gelden in algemene zin drie beoordelingscriteria (de '3 E's'). Ten eerste: is een maatregel *effectief*? Zal een regeling of faciliteit aanzienlijk bijdragen aan factoren, die tijdige en succesvolle technologische vernieuwing of commercialisering bevorderen? Ten tweede: als een maatregel effectief is, is deze dan ook *efficiënt*? Wordt de bijdrage tegen de laagst mogelijke kosten gerealiseerd? Ten derde: is een maatregel *eerlijk*? Komen alle geïnteresseerde partijen in aanmerking voor een bepaalde regeling, of worden b.v. oneffenheden in het internationale concurrentieveld gladgestreken?

Op basis van de '3E'-criteria kan voor elk van de doelgroepen afzonderlijk een aantal maatregelen geselecteerd worden. Om te beginnen het beleid vis-à-vis de instellingen, dat wil zeggen de universiteiten en onderzoeksorganisaties zoals TNO en de grote technologische instituten. Voor deze groep kan de overheid haar financiering aanwenden om de toepassingsgerichtheid en de overdracht van kennis te bevorderen. Effectieve en efficiënte maatregelen daarvoor kunnen zijn: een grotere nadruk op programma- of projectfinanciering (eventueel in de vorm van cofinanciering), het bevorderen van tijdelijke dienstverbanden voor onderzoekers, en het creëren van juiste randvoorwaarden, opdat onderzoekers financieel kunnen delen in commerciële resultaten (schema 2).

Ten tweede het beleid gericht op de grote ondernemingen. De overheid kan allereerst bevorderen dat strategische samenwerkingsverbanden met onderzoeksinstituten worden aangegaan, waarbinnen langlopende onderzoeksprogramma's onder regie van de onderneming tot stand komen. Ook kan de overheid ertoe bijdragen dat gezamenlijke laboratoria en andere onderzoeksfaciliteiten van de grond komen (schema 3).

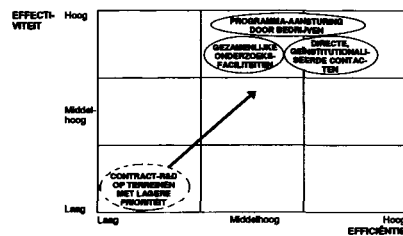
Ten slotte het beleid gericht op middelgrote en kleine ondernemingen, en dan met name die bedrijven die een intensief eigen R&D-programma hebben en voor hun omzet in belangrijke mate afhankelijk zijn van nieuwe producten. Voor deze groep kan de overheid financiële en arbeidsrechtelijke voorwaarden voor 'kennisoverdracht in persoon' nastreven. Ook kan de overheid het belastingtechnisch aantrekkelijk maken om structureel meer aan onderzoek en ontwikkeling te doen (schema 4).

Bij vertaling van deze voorkeursposities naar concrete beleidsvoorstellen past ons terughoudendheid. Effectiviteit, efficiëntie en 'eerlijkheid' zijn slechts globaal beoordeeld en de sterke kanten of tekortkomingen van de Nederlandse situatie zijn niet als zodanig meegewogen. Echter, recente discussies rond dit thema met belanghebbenden suggereren dat in toenemende mate bereidheid bestaat om in Nederland, in



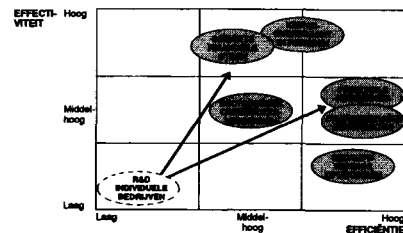
Schema 2.
Benaderingen
t.a.v. onderzoeksinstituten

⊖ Eerlijk



Schema 3.
Benaderingen
t.a.v. grote bedrijven

⊖ Eerlijk



Schema 4.
Benaderingen
t.a.v. kleinere
technologie-
gedreven
bedrijven

⊖ Eerlijk

navolging van met name Frankrijk, betrokken ondernemingen een zwaardere rol te laten spelen in de programmering van langlopende onderzoeksprogramma's. Een middenoverschuiving van basisfinanciering naar programma- of projectfinanciering past ook in dit beeld. Ten slotte zou sterkere nadruk gelegd kunnen worden op tot nog toe beperkt ontwikkelde maatregelen, die de personeelsmobiliteit van onderzoeksinstituten naar het bedrijfsleven (en eventueel terug) bevorderen.

Druk op de nationale R&D-bestedingen onderstreept het belang van een slagvaardige kennisinfrastructuur. Omgringende landen ontplooiën diverse initiatieven om het R&D-rendement te verhogen door afstemming van onderzoek en ontwikkeling met commerciële vereisten. Overheid, onderzoeksinstituten en bedrijfsleven staan voor de gezamenlijke uitdaging om keuzes op dit vlak te maken, in de wetenschap dat er goede mogelijkheden bestaan om de technologische vernieuwingskracht in Nederland te verhogen.

Frans Eelkman Rooda en Bruno Holthof