

# De doelmatigheid van O&O instrumenten

Instrumenten die industriegeoriënteerd onderzoek en innovatie ondersteunen, verschillen in doelmatigheid. Voor de financiering van een onderzoeksproject met een kleine kans op falen is een lening het meest efficiënt. Wanneer het onderzoeksproject echter een hoog risico kent, is het beter om een belastingmaatregel toe te passen.

## MARCEL DE HEIDE

Onderzoeker bij TNO en aan de Erasmus Universiteit Rotterdam

## AMIT KOTHIYAL

Promovendus aan de Erasmus Universiteit Rotterdam

Een belangrijke pijler voor een stabiele economische groei is onderzoek en ontwikkeling (O&O) door bedrijven. Overheden kunnen verschillende soorten instrumenten inzetten om bedrijven daarbij te ondersteunen. Zo kunnen ze een tegemoetkoming geven in een deel van de kosten van een onderzoeksproject middels subsidies, leningen of verschillende vormen van fiscale stimulering.

Om enerzijds tegemoet te komen aan bezuinigingen op het overheidsbudget, en om anderzijds economische groei ook in de toekomst te kunnen garanderen, is het van belang dat Europese overheden kiezen voor een instrument dat het meest efficiënt is in het initiëren van O&O. Er is echter weinig onderzoek gedaan naar de doelmatigheid van de genoemde stimuleringsmaatregelen. De heersende gedachte is dat “vanuit een logisch en technisch perspectief, instrumenten volkomen inwisselbaar lijken” (Landry en Varone, 2005). Empirisch onderzoek, zoals dat van Guellec en De La Potterie (2003), richt zich vooral op de wisselwerking tussen instrumenten, zoals substitutie- en complementariteitseffecten. Bestaand theoretisch onderzoek concentreert zich op de analyse van de impact van maatregelen gericht op het stimuleren van samenwerking, in combinatie met subsidies of generieke

belastingmaatregelen (De Heide, 2011). Beleidsevaluaties beperken zich in het algemeen tot een enkel instrument en onderzoeken niet de doelmatigheid van een set van maatregelen (Flanagan *et al.*, 2010).

Door middel van toepassing van theoretische beslismodellen voor de investeringsbeslissing van een bedrijf in O&O kan worden aangetoond dat er wel degelijk een verschil bestaat in de doelmatigheid van verschillende instrumenten.

## MODEL VOOR INVESTERING EN INTERVENTIE

Voor de analyse van de doelmatigheid van instrumenten wordt hier uitgegaan van een markt, bestaande uit twee bedrijven die in evenwicht een bepaalde initiële winst  $\Pi^0 = \{\pi_1^0, \pi_2^0\}$  behalen.

Een van beide bedrijven – weergegeven met subindex 1 – heeft een idee voor een winstverhogend product of procesverbetering. Het toepassen in de markt vereist echter dat het idee wordt uitgewerkt middels een O&O-project. Uitvoeren van het onderzoek is niet zonder risico, en de bijbehorende kans op succes van het project is gedefinieerd als  $p \in [0,1]$ . Deze kans is gegeven, en wordt bepaald door het kennisniveau in het onderzoeksveld. Als de benodigde kennis niet aanwezig is, dan ligt deze in de buurt van 0. Als deze wel beschikbaar is, dan ligt deze dicht bij 1.

Ook de projectkosten ( $K$ ) zijn constant, en worden van tevoren geraamd op basis van voorziene inzet van arbeid en middelen. Als het project succesvol wordt afgerond, en de resultaten zijn toegepast in de markt, dan verandert de winst na onderzoek in  $\Pi^+ = \{\pi_1^+, \pi_2^+\}$ . Als het project faalt blijft de winst voor de bedrijven van de populatie onveranderd.

Het besluit over de investering in het onderzoek wordt door het bedrijf dat wil innoveren bepaald door een afweging te maken van de kosten en potentiële winststijging, gegeven de risico's van het onderzoek. Voor het beschrijven van deze beslissing wordt de Prospect Theory (PT) toegepast. Empirisch onderzoek toont aan dat PT het meest realistische beeld geeft van het beslissingsgedrag van individuen en kleine on-

dernemingen (Kahneman en Tversky, 1979).

Toepassing van PT impliceert de aanname dat het bedrijf bij de beslissing over het opstarten van het onderzoeksproject de potentiële winst of het verlies evalueert ten opzichte van de initiële winst  $\pi^0_1$ . Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de nutsfunctie voor winst en verlies lineair is. Verlies wordt daarbij wel intensiever beleefd, met een loss-aversion parameter  $\lambda > 1$  (Kahneman en Tversky, 1979). De waardering van winst en verlies ten opzichte van het referentiepunt is derhalve als in figuur 1. Toepassing van PT impliceert ook dat investeringsrisico's worden geëvalueerd middels een wegingsfunctie, weergegeven als  $\omega(p)$  (Kahneman en Tversky, 1979). Deze wegingsfunctie beschrijft de perceptie van de risico's van het uitvoeren van het onderzoeksproject zoals in figuur 2. In de praktijk blijkt namelijk dat een kleine kans wordt overschat, en dientengevolge meer dan evenredig zwaar wordt gewogen, en een grote kans wordt onderschat.

Voor de investeringsbeslissing waardeert het innoverende bedrijf het *prospect* (vooruitzicht) dat investeren in O&O genereert, vervolgens als:

$$V = \omega(p) ((1 - f) (\pi^+_1 - \pi^0_k - K)) + \lambda \omega(1 - p) (-K)$$

Voor de analyse is een fractie van de winst  $f$  toegevoegd als de belasting die de overheid over de winst heft. Van de waarderingfunctie  $V$  geeft de eerste term de gewogen waardering van de potentiële winst weer. De tweede term geeft de gewogen waardering van het verlies, en wordt vermenigvuldigd met de loss-aversion-parameter ( $\lambda$ ).

Het innoverende bedrijf zal alleen besluiten om te investeren in het onderzoeksproject als het resultaat van de evaluatie van het prospect positief is. Is de investeringsbeslissing negatief, dan kan de overheid besluiten te interveniëren. Er is aangenomen dat de bijdrage die nodig is om het innoverende bedrijf te doen besluiten om het O&O-project uit te voeren, zodanig is dat de waarde van het prospect 0 is. Om het meest doelmatige instrument te kiezen moet de overheid de maatregel selecteren die het hoogste inkomen genereert uit belasting en onderzoeksbijdrage. De waardering van dat verwachte inkomen dat de overheid ontvangt kan het beste

beschreven worden met de Expected Value-theorie (EV) (Arrow, 1970). Hierin wordt het inkomen bepaald door de verwachte belastingopbrengst, en de bijdrage om het O&O-project te initiëren

#### VERGELIJKING VAN DE DOELMATIGHEID

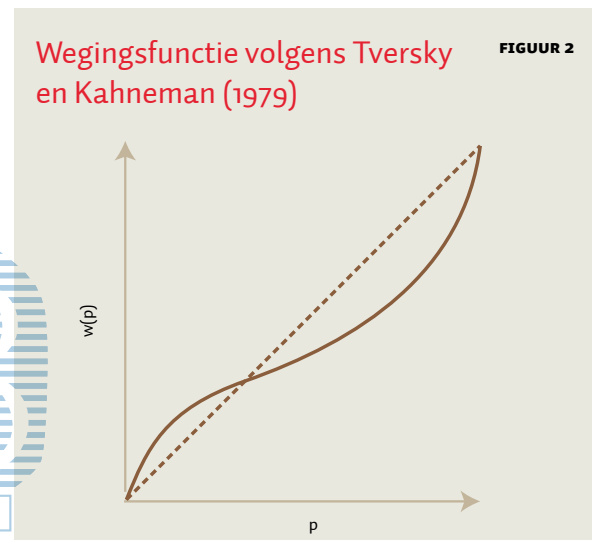
De verschillende vormen van interventie door de overheid zijn geclusterd in vier groepen van instrumenten, die op verschillende manieren een financiële bijdrage leveren aan de projectkosten voor onderzoek en innovatie.

De eerste groep zijn de subsidies die gegeven kunnen worden als een directe financiële bijdrage, maar ook bijvoorbeeld als een korting op sociale lasten, of in de vorm vouchers die toegang geven tot de publieke kennisinfrastructuur. Hierbij is het van belang dat de subsidie niet alleen wordt uitgedeeld als het project succesvol wordt afgerond, maar ook als het onderzoek mislukt, en dat de hoogte van de bijdrage in beide gevallen gelijk is.

De tweede groep instrumenten heeft de vorm van een belastingmaatregel, gemodelleerd als een proportionele bijdrage aan de winst. Fiscaal voordeel kan gegund worden, ongeacht de uitkomst van het onderzoek. Er is in dit geval sprake van een onvoorwaardelijke belastingbijdrage. Het verschil met een subsidie is dat de uiteindelijke bijdrage afhankelijk is van het succes dan wel het falen van het onderzoeksproject. Een derde manier om een financiële bijdrage te leveren aan O&O is door fiscaal voordeel alleen te gunnen in het geval dat het project succesvol wordt afgerond. Dan is er sprake van een voorwaardelijke belastingbijdrage. Als het onderzoek faalt, zal de overheid dus niets uitkeren.

Een vierde groep heeft het karakter van een lening voor het innoverende bedrijf, die alleen hoeft te worden terugbetaald wanneer het O&O-project succesvol wordt afgerond.

De genoemde instrumenten beschrijven elke voor O&O relevante vorm van overheidsingrijpen. De verschillen in het moment van interventie in het innovatieproces en de voorwaarden voor de tegemoetkoming resulteren in een verschil in de verwachte bijdrage (De Heide en Kothiyal, 2011). Het gevolg is dat de genoemde instrumenten verschillen in doelmatigheid wat betreft het initiëren van onderzoeksprojecten.



## RESULTATEN EN BELEIDSIMPLICATIES

De gekozen aannames over de praktijk voor O&O door bedrijven zijn gebaseerd op werk van Stiglitz en Mathewson (1986). Innovatieprocessen zijn vaak ideeedreven (Chesbrough, 2003; Coombs *et al.*, 2001), en in met name grote ondernemingen in onderzoeksintensieve sectoren wordt een expliciete strategie voor investeringsbeslissingen voor O&O gehanteerd (Lint, 2000). Daarnaast komt de voorgestelde projectstructuur met geraamde kosten en eindresultaat overeen met de manier waarop bedrijven de door de overheid ondersteunde O&O vormgeven (Europese Commissie, 2006). De instrumenten worden dusdanig gemodelleerd dat ze allemaal dezelfde hoeveelheid O&O initiëren, en er net genoeg middelen worden bijgedragen om onderzoek te genereren.

Op basis hiervan is het mogelijk om de doelmatigheid van de genoemde instrumenten te analyseren en te vergelijken. Door de benodigde bijdrage per instrument uit de waarderingfunctie te substitueren in de inkomstenfunctie, kan deze vergelijking worden gemaakt. De analyse laat zien dat alleen bij een bepaalde kritische kans op het succesvol uitvoeren van het O&O-project verschillende O&O-instrumenten vergelijkbaar goed presteren.

Wanneer de kans op succes lager ligt dan deze kritische kans, is een voorwaardelijke belastingbijdrage het meest doeltreffend. In volgorde van efficiëntie komen vervolgens: onvoorwaardelijke belastingbijdrage, subsidie en een lening. Deze ordening wordt ook gevonden wanneer wordt aangenomen dat het investeringsgedrag van bedrijven kan worden beschreven middels de Expected Utility Theory (De Heide, 2011). Wanneer de kans op succes hoger ligt dan deze kritische kans, is deze ordening precies omgedraaid.

Als bij een project de kans van slagen kleiner is dan de kritische kans, zal een voorwaardelijke belastingbijdrage, in vergelijking met de andere instrumenten, het meest bijdragen aan de projectkosten. Die bijdrage hoeft de overheid alleen maar uit te keren in geval van succes. Hierbij moet echter de waardering van de onderneming over de hoogte van de toelagen en het gepercipieerde risico van het project zodanig zijn dat zij bereid is het risico van een zo laag mogelijke toelage te accepteren. Wanneer de kans op succes hoger ligt dan de kritische kans, dan geldt deze redenering ook voor een lening. In de praktijk is namelijk het instrument dat de laagste verwachte bijdrage vraagt het meest doelmatig.

De gehanteerde aanpak, die de investering in onderzoek benadert als een risicovolle beslissing, geeft aan dat het in theorie mogelijk is om inzicht te krijgen in de exacte bijdrage die nodig is om O&O te initiëren. Verder onderzoek naar risicoperceptie en loss-aversion zou de doelmatigheid van de voorgestelde methode om de toelagen te bepalen, kunnen verhogen.

## CONCLUSIE

Voor een werkelijke implementatie van de voorgestelde methodiek van ondersteuning van O&O zal echter nog nader onderzoek gedaan moeten worden om de parameters te specificeren. Het is daarbij waarschijnlijk dat deze verschillen per bedrijfstak. De resultaten kunnen bijdragen aan de vormgeving van een beleidsmix voor O&O en innovatiebeleid. Ook laat de gehanteerde aanpak de beperkingen van de huidige regelgeving voor ondersteuning van industrie-georiënteerd

onderzoek zien, zoals bijvoorbeeld vastgelegd in de State Aid rules (Europese Commissie, 2006). De internationale afspraken voorzien in een specifieke, vaste bijdrage voor onderzoek voor en door bedrijven aan de projectkosten. Het exacte niveau van de tegemoetkoming wordt bepaald door de grootte van het bedrijf (bijvoorbeeld mkb of grotere onderneming) en het type onderzoek (bijvoorbeeld fundamenteel of toegepast). De risico's omtrent de uitvoering van het onderzoek of de potentiële winststijging worden niet meegenomen in de

## In de praktijk is namelijk het instrument dat de laagste verwachte bijdrage vraagt het meest doelmatig

beslissing over de hoogte van de ondersteuning. Het gevolg van zo'n vastgelegde vergoeding is dat bedrijven die een hogere tegemoetkoming nodig hebben, niet zullen innoveren. Dat betekent dat de regelgeving een effectieve ondersteuning verhindert. Daarnaast zou het kunnen dat bedrijven die wel besluiten te innoveren voor de gegeven vergoeding, dit misschien ook hadden gedaan voor een lagere bijdrage. Dit betekent dat de ondersteuning niet efficiënt is.

## LITERATUUR

- Arrow, K.J. (1970) *Essays in the theory of risk-bearing*. Amsterdam: North-Holland.
- Chesbrough, H.W. (2003) *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, MA: Harvard Business Press.
- Coombs, R., R. Ford en L. Georghiou (2001) Generation and selection of successful research projects. *PREST research paper*.
- Europese Commissie (2006) Community framework for state aid for research and development and innovation. *Official Journal of the European Union*, C 323(01).
- Flanagan, K., M. Laranja en E. Uyerra (2010) The policy mix for innovation: rethinking innovation policy in a multi-level, multi-actor context. *Manchester Business School working paper*, 599.
- Guellec, D. en B.V.P. De La Potterie (2003) The impact of public R&D expenditure on business R&D. *Economics of Innovation and New Technology*, 12(3), 225–243.
- Heide, M.J.L. de (2011) *R&D, innovation and the policy mix*. Proefschrift. Tinbergen Instituut, Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Heide, M.J.L. de en A. Kothiyal (2011) How to select instruments supporting R&D and innovation by industry. *Tinbergen Institute Discussion Paper*, 021.
- Kahneman, D. en A. Tversky (1979) Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291.
- Landry, R. en F. Varone (2005) *The choice of policy instruments: confronting the deductive and the interactive approaches*. Montreal: McGill Queens University Press.
- Lint, O. (2000) The primary assessment tool at Philips Electronics: capturing real options and organizational risk in technology portfolio management. *ECIS working paper series*, 00(01).
- Stiglitz, J. en G.F. Mathewson (1986) *New developments in the analysis of market structure*. Volume 1, Cambridge: MIT Press, 373–398.