

Performance effects and complementarity of internal, cooperative and external R&D

Citation for published version (APA):

Lokshin, B. (2005). *Performance effects and complementarity of internal, cooperative and external R&D*. Universitaire Press Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.20050907bl>

Document status and date:

Published: 01/01/2005

DOI:

[10.26481/dis.20050907bl](https://doi.org/10.26481/dis.20050907bl)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Nederlandse samenvatting (Summary in Dutch)

Onderzoek en Ontwikkeling: intern, extern en in samenwerkingsverband en gevolgen voor bedrijfsprestaties.

Inleiding

Het economische fenomeen van korte tot middellange termijn samenwerking in O&O (Onderzoek en Ontwikkeling) is de laatste tijd steeds belangrijker geworden. Een aantal factoren, zoals hoge vaste aanvangskosten voor onderzoek en ontwikkeling, en risico's gerelateerd aan vercommercialisering van innovaties, hebben bijgedragen aan deze trend. Tegelijkertijd is er wederzijds begrip onder economen en politici, weergegeven in de Lissabon agenda, dat het delen van kennis het creëren van nieuw kenniskapitaal kan versnellen. Dit delen van kennis door coöperatieve O&O overeenkomsten is in een versnelling geraakt door de recente verschuivingen in de markt, zoals in zake toenemende technische complexiteit, het korter worden van de vernieuwingscycli en afnemende transactiekosten van verworven technologie van buiten het bedrijf. Met als resultaat dat de bedrijven niet langer alleen vertrouwen op eigen interne O&O activiteiten om zo hun technische concurrentiepositie te kunnen handhaven.

Dit proefschrift heeft tot doel om een beter begrip te krijgen van het fenomeen van samenwerking in O&O, contractuele en interne O&O en de invloed daarvan op de productiviteit van het bedrijf en innovatieve prestaties van bedrijven. De doelstelling van dit onderzoek was drieledig. Het eerste doel betrof het beantwoorden van de vraag wat bedrijven stimuleert zich bezig te houden met diverse soorten O&O samenwerkingsovereenkomsten. Het tweede doel was vast te stellen welk effect zo'n samenwerking heeft op de productiviteit en innovatie bij bedrijven, gemeten als groei in de verkoop met betrekking tot introductie van nieuwe producten op de markt. Het derde doel was de complementariteit te onderzoeken tussen interne, externe en collectieve O&O strategieën.

Determinanten van samenwerking bij O&O en de effecten op bedrijfsresultaten

Ten einde de onderzoeksdoelen te bereiken, is gekozen dit proefschrift te laten bestaan uit vijf empirische verhandelingen. Hoofdstuk 2 concentreert zich vooral op de determinanten van samenwerking op het gebied van O&O, hierbij onderscheid makend tussen de verschillende types: verticale (leveranciers, klanten), horizontale (concurrenten) en institutionele (universiteiten en onderzoekslaboratoria) O&O sa-

menwerking. Er is een omvangrijke set van determinanten geanalyseerd en daarbij is speciaal aandacht geschonken aan verschillende overvloeieffecten, een centraal thema in de industriële organisatie literatuur op het gebied van samenwerking in O&O. Eén van onze belangrijkste bevindingen is dat samenwerking met een partner beduidend waarschijnlijker is als de kennis van buitenaf afkomstig van dat type partner belangrijk is voor het innovatieproces van het bedrijf. Samen met het resultaat dat enkele andersoortige overvloeieffecten niet significant zijn in ons model, zou dit er op duiden dat facilitering van de instroom van kennis uit specifieke bronnen samenwerking bij O&O aantrekkelijker kan maken voor bedrijven. Een andere bevinding in hoofdstuk 2 is dat kennis die overvloeit vanuit universiteiten en onderzoeksinstituten samenwerking van alle soorten bevordert. Dit wijst erop dat deze kennis van nature generieker is en dat het de technologische mogelijkheden en algemene effectiviteit verbetert van de O&O activiteiten en O&O samenwerkingsstrategieën van bedrijven.

Hoofdstuk 3 onderzoekt de effecten van samenwerking op het gebied van O&O op de productiviteit en innovativiteit van bedrijven. De analyse onderscheidt, net zoals in hoofdstuk 2, verschillende soorten O&O partners en bekijkt twee prestatie-maten: arbeidsproductiviteit en productiviteit in zake verkoop van nieuwe producten voor de markt. De resultaten bevestigen een duidelijke heterogeniteit in de beweegredenen en doelen van O&O samenwerkingsverbanden. Samenwerking tussen concurrent en leverancier is gericht op vernieuwingen die de productiviteit van bedrijven verbeteren, terwijl samenwerking met universiteiten en ook weer tussen concurrenten belangrijk is bij het creëren en op de markt brengen van meer radicale innovaties, die de verkoop van producten op gang brengen die nieuw voor de markt zijn en derhalve de groei van bedrijven bevorderen. De bevindingen uit hoofdstuk 3 leveren enige ondersteuning voor de gedachte dat samenwerkende bedrijven zich over het algemeen bezighouden met innovatieve activiteiten op een hoger niveau. Dit gaat onmiskenbaar op voor bedrijven die samenwerken met universiteiten (bijvoorbeeld om toegang te krijgen tot fundamenteel onderzoek) en concurrenten (om O&O mogelijk te maken voor risicovolle projecten), maar niet voor bedrijven die zich bezighouden met 'verticale samenwerking' met leveranciers en klanten. Als de laatstgenoemde vorm van samenwerking zich ook gedeeltelijk richt op meer 'radicale' vernieuwingen, dan is er geen bewijs in onze analyses, dat deze pogingen een positief effect hebben op het op de markt brengen van nieuwe producten. Dit sluit niet uit dat een minderheid van zulke samenwerkingsvormen, bijvoorbeeld 'coproducentenschap' tussen bedrijven en belangrijke leveranciers, wat meer fundamentele en radicale inspanningen in zake vernieuwend onderzoek met zich meebrengen.

Het belangrijkste inzicht uit de analyse, beschreven in de hoofdstukken 2 en 3, is dat samenwerking op het gebied en O&O niet als een totaalverzameling moet worden gezien, maar eerder dat horizontale, verticale en institutionele koppelingen allemaal verschillende motieven hebben en wisselend bijdragen aan de productiviteit. Zij hebben echter gemeenschappelijk dat de neiging tot

samenwerking voor een belangrijk deel bepaald wordt door overvloeiende kennis. De resultaten van het onderzoek hebben ook belangrijke consequenties voor beleid. De resultaten uit hoofdstuk 2 geven aan dat bevordering van het uitwisselen en delen van informatie, samen met de meer traditionele O&O subsidies, bijdragen tot een effectief instrument voor een beleid dat tot doel heeft O&O samenwerkingsverbanden te bevorderen. Daarbij zou het stimuleren van samenwerking in O&O een positief effect kunnen hebben op innovatieve output en productiviteit. Volgens deze studie zou een beleid van bevordering van O&O privaat/publieke samenwerking, bijvoorbeeld met universiteiten en onderzoeksinstituten, leiden tot een toename van de innovatieve output.

Complementariteiten bij interne, externe O&O en O&O in samenwerkingsverbanden

Een aanzienlijk deel van dit proefschrift is gewijd aan de analyse van complementariteit in O&O innovatiestrategieën. Dit aspect is mogelijk belangrijk, omdat in het geval van meerkeuze-beslissingsvariabelen (bijvoorbeeld verschillende samenwerkingsverbanden), deze allemaal complementair moeten zijn om de zekerheid te hebben dat toenames daarin wederzijds aanvullend zijn. In hoofdstuk 4 hebben we een test ontwikkeld ten aanzien van complementariteit en substitutie gebruikmakend van een outputfunctie benadering waarin meerdere inputs zijn opgenomen. In de test procedure wordt gebruik gemaakt van kleinste kwadraten met ongelijkheidsrestricties. De analytische oplossing wordt voor het algemene geval gegeven en er wordt een voorbeeld gegeven voor het geval van drie en vier inputs.

Hoofdstuk 5 bestudeert de mogelijke complementariteiten in samenwerkingsstrategieën, zo zij invloed hebben op de groei van arbeidsproductiviteit binnen een grote steekproef van innovatieve Nederlandse bedrijven. We passen een passende tijdsvertraging toe, waarbinnen het effect van O&O samenwerking van eerdere perioden leidt tot productiviteitsgroei en we gebruiken de in hoofdstuk 4 ontwikkelde testmethode. De empirische resultaten in zake complementariteiten zijn niet eenduidig. Complementariteit wordt zowel voor samenwerkingsstrategieën met concurrenten en klanten gevonden als met klanten en universiteiten. Dit zou kunnen worden gerelateerd aan de rol van samenwerking met klanten bij het faciliteren van commercialisatie en snellere verspreiding van product vernieuwing die is toe te schrijven aan de samenwerking met concurrenten of universiteiten. Tegelijkertijd werd een aantal gevallen gevonden waar de combinatie van samenwerkingsstrategieën heeft geleid tot mindere prestaties: samenwerking met leveranciers gecombineerd met samenwerking met universiteiten of met concurrenten of samenwerkingsverbanden met concurrenten gecombineerd met samenwerking met universiteiten. De eerstgenoemde resultaten kunnen worden verklaard uit uiteenlopende doelstellingen van samenwerkingsverbanden: samenwerkende leveranciers neigen zich meer te focussen op kostenbesparingen, stapsgewijze innovatie en procesinno-

vaties. Deze vernieuwingsstrategie zou misschien moeilijker te combineren zijn met pogingen tot vernieuwing die meer radicale pogingen met zich meebrengen en productvernieuwingen die geassocieerd kunnen worden met samenwerking met universiteit en concurrent. De combinatie van samenwerking tussen concurrent en universiteit kan te lijden hebben van bedreigingen in zake de mate waarin O&O resultaten kunnen worden toegeëigend, als kennis vanuit de universiteit misschien lekt naar concurrenten die niet betrokken zijn bij de samenwerking. Al deze effecten worden gevonden voor kleine bedrijven, terwijl geen significant effect wordt gevonden voor grotere bedrijven.

Het belangrijkste inzicht uit dit deel van het onderzoek ligt in de betekenis van het effect van complementariteit binnen O&O samenwerkingsstrategieën. Onze bevindingen bevestigen een positieve impact van O&O samenwerking op de groei van arbeidsproductiviteit (hoofdstuk 3), maar met duidelijke verschillen in belangrijkheid en significantie van invloeden, afhankelijk van (combinaties van) verschillende types samenwerkingsverbanden. Wij concluderen dat bedrijven die innovatiestrategieën combineren een hoger (vernieuwend) prestatieniveau bereiken dan vergelijkbare bedrijven die vertrouwen op een enkele innovatiestrategie. Tegelijkertijd hebben we een toenemende complexiteit opgemerkt ten aanzien van betrokkenheid in verschillende strategieën. Dit heeft een contraproductief (beperkend) effect, speciaal bij kleine bedrijven.

Interne, externe O&O en absorptie-capaciteit

Hoofdstuk 6 levert op microniveau econometrisch bewijs dat er een substantiële productiviteitswinst is, die bedrijven kunnen bereiken door interne en externe O&O bronnen te combineren. De analyse is gebaseerd op de resultaten van een dynamisch arbeidsproductiviteitsmodel, geschat met GMM en een recent ontwikkelde onzuiverheidsgecorrigeerde schattingsstechniek, waarbij gebruik gemaakt wordt van een panel van innovatieve Nederlandse bedrijven. Ons belangrijkste model in dit hoofdstuk is een niet-lineaire specificatie, die rekening houdt met een mogelijkheid van schaalvoordelen en voordelen in het samen uitvoeren van verschillende activiteiten in O&O. De resultaten wijzen op complementariteit (supermodulariteit) bij de combinatie van interne en externe O&O, het geen verenigbaar is met de veelvuldige gezamenlijke toepassing van interne en externe O&O strategieën. Het positieve effect van een combinatie van beide types O&O is echter slechts aanwezig wanneer er substantieel interne O&O aanwezig is. Deze bevindingen onderschrijven de dubbelrol die gespeeld wordt door interne O&O, benadrukt in recent onderzoek op macro-niveau. De eerste rol van onderzoek en ontwikkelingsactiviteiten binnen het bedrijf zelf is in het stimuleren van vernieuwing en productiviteit. De tweede rol, niet minder belangrijk volgens de in dit hoofdstuk verkregen resultaten, is de rol als absorptiecapaciteit, nodig om voordeel te halen uit de extern verkregen O&O. De schattin-

gen van kwadratische specificaties wijzen op sterker afnemende meeropbrengsten in uitgaven apart voor interne dan wel externe O&O.

Derhalve, kan het combineren van interne en externe O&O eerder de resultaten verbeteren dan het focussen op maar één type O&O, ondanks het bestaan van een negatieve interactie tussen de twee O&O strategieën in het lineaire model.

Een belangrijke conclusie uit dit hoofdstuk is dat interne O&O zowel aanvullend is op externe O&O, als de absorptiecapaciteit van het bedrijf vergroot. De analyse suggereert dat een onderzoeker, om correcte gevolgtrekkingen te maken omtrent complementariteit, gebruik moet maken van een meer algemene, niet-lineaire, specificatie van een model en een geschikte testmethode dient toe te passen. Een verklaring hiervoor is dat uitgaven voor O&O zowel schaalvoordelen als voordelen in het gelijktijdig uitvoeren van verschillende activiteiten met zich mee kunnen brengen.