

De impact van subsidies en fiscale voordelen op onderzoek en ontwikkeling van ondernemingen in België (2001-2009)

Juni 2012

Michel Dumont, dm@plan.be

Federaal Planbureau

Het Federaal Planbureau (FPB) is een instelling van openbaar nut.

Het FPB voert beleidsrelevant onderzoek uit op economisch, sociaal-economisch vlak en op het vlak van leefmilieu. Hiertoe verzamelt en analyseert het FPB gegevens, onderzoekt het aanneembare toekomstscenario's, identificeert het alternatieven, beoordeelt het de gevolgen van beleidsbeslissingen en formuleert het voorstellen.

Het stelt zijn wetenschappelijke expertise onder meer ter beschikking van de regering, het Parlement, de sociale gesprekspartners, nationale en internationale instellingen. Het FPB zorgt voor een ruime verspreiding van zijn werkzaamheden. De resultaten van zijn onderzoek worden ter kennis gebracht van de gemeenschap en dragen zo bij tot het democratisch debat.

Het Federaal Planbureau is EMAS en Ecodynamische Onderneming (drie sterren) gecertificeerd voor zijn milieubeheer.

url: <http://www.plan.be>

e-mail: contact@plan.be

Publicaties

Terugkerende publicaties:

Vooruitzichten

De "Short Term Update"

Planning Papers (laatste nummer):

Het doel van de "Planning Papers" is de analyse- en onderzoekswerkzaamheden van het Federaal Planbureau te verspreiden.

110 De administratieve lasten in België voor het jaar 2010
Chantal Kegels - Februari 2012

Working Papers (laatste nummer):

7-12 Offshoring and the Skill Structure of Labour Demand in Belgium
Bart Hertveldt, Bernhard Michel - Mei 2012

Overname wordt toegestaan, behalve voor handelsdoeleinden, mits bronvermelding.

Verantwoordelijke uitgever: Henri Bogaert

Wettelijk Depot: D/2012/7433/16

Federaal Planbureau

Kunstlaan 47-49, 1000 Brussel

Tel.: +32-2-5077311

Fax: +32-2-5077373

e-mail: contact@plan.be

<http://www.plan.be>

De impact van subsidies en fiscale voordelen op onderzoek en ontwikkeling van ondernemingen in België (2001-2009)

Juni 2012

Michel Dumont, dm@plan.be

Abstract – Deze Working Paper beschrijft de resultaten van een eerste evaluatie van de fiscale voordelen om onderzoek en ontwikkeling (O&O) door ondernemingen in België te bevorderen. Na een bespreking van de argumenten voor overheidssteun voor O&O, wordt een overzicht gegeven van de methodes die gebruikt kunnen worden om de impact van overheidssteun te schatten. Daarna worden de resultaten besproken van schattingen die werden gedaan op basis van gegevens over gewestelijke subsidies en federale fiscale steun voor O&O voor de periode 2001-2009.

Jel Classification – H32, O32, O38

Keywords – subsidies, fiscale voordelen, O&O

Dankwoord

De evaluatie van de federale steun voor O&O die in deze Working Paper wordt besproken werd uitgevoerd onder begeleiding van de Policy Mix O&O werkgroep van de Centrale Raad voor het Bedrijfsleven (CRB). Wij bedanken alle leden van de werkgroep voor hun bijdrage bij het tot stand komen van deze studie van lange adem: Karl Boosten, Donald Carchon, Bernard Delhausse, Annelies Desoete, Delphine Didderen, Jeroen Fiers, Roger Kalenga M’Pala, Michel Mignolet, Isabelle Pierre, André Spithoven, Peter Teirlinck, Dirk Vandevenne, Lisette Van Horebeek en Ward Ziarko. Speciale dank aan de voorzitter, professor Bruno van Pottelsberghe, voor talrijke opmerkingen en suggesties; aan Frédéric Halleux en Christian Valenduc voor hun bereidwillige ondersteuning bij de data en aan Luc Denayer, Ton Harding, Siska Vandecandelaere, Sébastien Yasse, Emmanuel de Béthune en Frédéric Swaelens van de CRB voor hun onvermoeibare coördinatie.

Inhoudstafel

Synthese	1
Synthèse	4
1. Overheidssteun voor onderzoek en ontwikkeling	7
1.1. Argumenten voor overheidssteun	7
1.2. Instrumenten voor overheidssteun	10
2. Empirisch onderzoek naar de impact van overheidssteun voor O&O	18
2.1. Methodes	18
2.1.1. Event- en gevalstudies	18
2.1.2. Natuurlijke experimenten	18
2.1.3. Quasi-experimenten	20
2.1.4. Starten met O&O	21
2.1.5. Impact op innovatie en productiviteit	22
2.2. Resultaten	23
2.2.1. Inputadditionaliteit	23
2.2.2. Gedragsadditionaliteit	27
2.2.3. Outputadditionaliteit	28
3. Schatting van de impact van overheidssteun voor O&O in België (2001-2009)	30
3.1. Data	30
3.2. Schattingen	36
3.2.1. Schatting van de additionaliteit van de O&O-uitgaven	36
3.2.2. Schatting van de impact op het O&O-personeel	45
3.2.3. Gedrags- en outputadditionaliteit	49
4. Conclusies	52
Referenties	54
Bijlage	59
Determinanten van het verkrijgen van een subsidie of een fiscaal voordeel	63
Schattingen van de impact op verschillende categorieën van O&O-personeel	66

Lijst van tabellen

Tabel 1	Generositeit van fiscale maatregelen voor onderzoek en ontwikkeling (2007)	14
Tabel 2	Aantal O&O-actieve ondernemingen met een subsidie of fiscale steun	31
Tabel 3	Totaal en gemiddelde van de steun voor O&O-actieve ondernemingen in 2009	31
Tabel 4	Antwoorden O&O-enquête 2010 van ondernemingen met overheidssteun voor O&O in 2009	32
Tabel 5	Percentage O&O-actieve ondernemingen dat steun ontving voor O&O in 2009, per kwartiel (O&O-uitgaven)	34
Tabel 6	Gemiddelde O&O-uitgaven, overheidssteun en generositeit in 2009, per kwartiel (O&O-uitgaven)	34
Tabel 7	Percentage van ondernemingen dat subsidies en fiscale voordelen combineert	36
Tabel 8	Schatting van de impact van subsidies en de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing	39
Tabel 9	Bang for the Buck van subsidies en de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing	40
Tabel 10	Schatting van de impact van de generositeit van overheidssteun op O&O-uitgaven	41
Tabel 11	Bang for the Buck berekend per jaar	42
Tabel 12	Bang for the Buck berekend voor exclusief gebruik en de combinatie van een subsidie en een vrijstelling volgens Lijst 1 of Lijst 2	43
Tabel 13	Bang for the Buck berekend voor iedere steunmaatregel en voor de additionele impact van het combineren van een subsidie en een vrijstelling volgens Lijst 1 of Lijst 2	43
Tabel 14	Bang for the Buck berekend per kwartiel (O&O-uitgaven)	45
Tabel 15	Schatting van de impact van overheidssteun op O&O-personeel	46
Tabel 16	Schatting van de impact van overheidssteun op de aard van de O&O-activiteiten	50
Tabel 17	Schatting van de impact van overheidssteun op de resultaten van O&O	51

Lijst van figuren

Figuur 1	Determinanten van economische groei	7
Figuur 2	Rationale en effecten van overheidssteun voor onderzoek en ontwikkeling	10
Figuur 3	Modaliteiten van fiscale steun voor onderzoek en ontwikkeling	12
Figuur 4	Optimaal subsidieniveau van O&O-activiteiten	15
Figuur 5	Aandeel in O&O-uitgaven per kwartiel (2005 en 2009)	33
Figuur 6	Percentage van de O&O-actieve ondernemingen dat subsidie of fiscale steun ziet als financiering O&O	35
Figuur 7	Verdeling van de O&O-uitgaven (logaritmisch)	37
Figuur 8	Verdeling O&O-personeel volgens diploma	47

Synthese

Onderzoek en ontwikkeling (O&O) wordt algemeen beschouwd als een van de belangrijkste determinanten van innovatie en technologische vooruitgang. Op de Europese top van Barcelona in 2002, werd vooropgesteld dat de uitgaven voor O&O in de Europese Unie tegen 2010 dienden te worden opgetrokken tot 3% van het bbp. Deze doelstelling werd in 2010 niet gehaald. In het kader van de Europa 2020-strategie werd de 3%-norm hernomen met 2020 als horizon. De bevoegdheden over wetenschap en innovatie zijn in België grotendeels geregionaliseerd. In het kader van deze bevoegdheden verlenen de gewesten al geruime tijd aanzienlijke directe steun aan ondernemingen voor O&O en innovatie. De federale overheid heeft, met het oog op de 3%-doelstelling, een aantal fiscale voordelen toegekend om de O&O-activiteiten van ondernemingen aan te moedigen. Een aantal van deze maatregelen bleken weinig succesvol, zoals de belastingaftrek voor nieuw aangeworven onderzoekers, die met ingang van het aanslagjaar 2008 werd stopgezet. De gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel kent wel een toenemende populariteit. Zo maakten, bij voorbeeld, in 2009 al 633 ondernemingen (ongeveer 28% van de O&O-actieve ondernemingen) gebruik van de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma van doctor in de exacte of toegepaste wetenschappen, dokter in de (dier)geneeskunde of burgerlijk ingenieur en dit voor een totaal bedrag van 143 miljoen euro.

In deze studie wordt een eerste evaluatie gemaakt van de impact van de federale steun voor O&O van ondernemingen. Hierbij wordt ook nagegaan in welke mate de fiscale voordelen en de subsidies van de gewesten complementair zijn of elkaar eventueel voor een deel opheffen. De federale steun voor onderzoeksactiviteiten van universiteiten, hogescholen en erkende wetenschappelijke instellingen – in 2010 goed voor meer dan 200 miljoen euro – werd in deze studie niet beschouwd. Gewestelijke subsidies werden in hun geheel opgenomen, zonder onderscheid te maken tussen programma's, onderzoeksdomeinen of het gewest dat de subsidies heeft verstrekt. Een dergelijke uitsplitsing zou het onderwerp kunnen zijn van toekomstig onderzoek.

Na een bespreking, in het eerste hoofdstuk, van de argumenten voor overheidssteun voor de O&O-activiteiten van ondernemingen, wordt in het tweede hoofdstuk een overzicht gegeven van vroegere studies waarin de impact van directe steun of fiscale voordelen op de O&O-inspanningen van ondernemingen werd geschat.

In hoofdstuk 3 worden de resultaten besproken van schattingen voor België, van de impact van de fiscale voordelen en de subsidies van de gewesten in de periode 2001-2009. Hiervoor werd gebruik gemaakt van een databank die werd ontwikkeld op vraag van de werkgroep Fiscaliteit - Policy Mix O&O (Centrale Raad voor het Bedrijfsleven). Gegevens uit de tweejaarlijks door het Federaal Wetenschapsbeleid uitgevoerde O&O-enquête werden door de FOD Financiën gekoppeld aan gegevens over de directe steun voor O&O van de gewesten en gegevens over de recente door de federale overheid verleende gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel. Het aantal ondernemingen dat gebruik maakt van de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel is sinds de invoering (afhankelijk van de specifieke maatregel 2005, 2006 of 2007) sterk gestegen, vooral voor de in 2006 ingevoerde gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor

O&O-personeel met een diploma van doctor in de exacte of toegepaste wetenschappen, dokter in de (dier)geneeskunde of burgerlijk ingenieur (Lijst 1) en de in 2007 ingevoerde gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een masterdiploma (Lijst 2). Dit stijgend succes kan waarschijnlijk verklaard worden door de toegenomen bekendheid bij ondernemingen, van deze steunmaatregel, maar ook doordat het percentage van vrijstelling van 25% werd opgetrokken naar 65% in 2008 en 75% bedraagt sinds januari 2009. De populariteit is ongetwijfeld voor een deel ook toe te schrijven aan de beperkte voorwaarden die gesteld worden aan het verkrijgen van de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing. Vooral ondernemingen met hoge O&O-uitgaven blijken gebruik te maken van overheidssteun. Ondanks de stijgende populariteit is het – gezien de redelijk eenvoudige aanvraagprocedure – opvallend dat nog steeds een meerderheid van de O&O-actieve ondernemingen in België geen gebruik maakt van de fiscale voordelen. Dit zou erop kunnen wijzen dat de maatregelen nog niet algemeen bekend zijn.

Er blijken grote verschillen te zijn tussen ondernemingen, in de mate waarin ze gebruik maken van overheidssteun voor O&O. Indien geen rekening wordt gehouden met het feit dat de kans dat bepaalde ondernemingen – bijvoorbeeld afhankelijk van ondernemingsgrootte of de bedrijfstak – meer kans hebben om een subsidie of fiscale steun te ontvangen, dan kunnen de resultaten van een gewone kleinste kwadratenschatting van de impact van overheidssteun vertekend zijn. Om met de mogelijke vertekening door een selectiemechanisme rekening te houden werd, zoals in een aantal vroegere studies, gekozen voor een Heckmanschatting. Hierbij wordt in een eerste stap met een Probit de kans geschat dat een onderneming in een bepaald jaar een subsidie of een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing ontvangt. Op basis van de schatting van deze selectievergelijking wordt dan de zogenaamde inverse Mills ratio bepaald die monotoon daalt met de kans dat een onderneming een subsidie of fiscale steun ontvangt. Deze ratio wordt vervolgens opgenomen als variabele in de schatting van de eigenlijke structurele vergelijking. Als de coëfficiënt van de ratio statistisch significant van nul verschilt, dan wijst dit erop dat een gewone kleinste kwadratenschatting effectief vertekende resultaten geeft doordat geen rekening wordt gehouden met het selectiemechanisme.

Ondernemingen met beperkte interne middelen om hun O&O-activiteiten te financieren blijken meer geneigd om een subsidie aan te vragen dan om gebruik te maken van fiscale voordelen. Dit lijkt te wijzen op de belangrijke rol van kredietbeperkingen – zeker voor kleine en startende ondernemingen – bij beslissingen over investeringen in O&O-activiteiten.

In de schattingen wordt nagegaan of er sprake is van additionaliteit, d.w.z. of 1 euro aan overheidssteun gepaard gaat met meer dan 1 euro aan bijkomende O&O-uitgaven door ondernemingen die de steun ontvangen. De hoogste additionaliteit wordt gevonden voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 en voor O&O-personeel in ondernemingen die voor onderzoek samenwerken met een universiteit, een hogeschool of een erkende wetenschappelijke instelling. De additionaliteit blijkt iets lager te zijn voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor jonge innoverende ondernemingen en O&O-personeel met een masterdiploma en voor gewestelijke subsidies. De additionaliteit blijkt af te nemen wanneer ondernemingen verschillende steunmaatregelen (subsidies en gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing) combineren. Dit lijkt de noodzaak aan te tonen van coördinatie tussen de gewesten en de federale overheid over het geheel van de verleende overheidssteun. Indien de federale overheid zou overwegen om de

steun voor O&O verder op te trekken, dan suggereren de resultaten dat het beter zou zijn om dit vooral te doen voor de gedeeltelijke vrijstelling voor diploma's uit Lijst 1 en minder voor diploma's uit Lijst 2. Er zijn aanwijzingen dat ondernemingen met het oog op het verkrijgen van een fiscaal voordeel bedrijfsactiviteiten hebben geheretiketteerd als O&O of sommige O&O-activiteiten hebben uitgesteld tot het jaar waarin de vrijstelling voor het eerst werd toegekend. Dit zorgt waarschijnlijk voor een overschatting van de additionaliteit in de eerste jaren al blijkt er ook in de latere jaren nog steeds additionaliteit te zijn.

In de mate dat overheidssteun voor O&O in België resulteert in bijkomende O&O-activiteiten, blijkt dit vooral het geval te zijn voor de ondernemingen met de hoogste O&O-uitgaven. Voor ondernemingen met lage O&O-uitgaven (in absolute termen) zijn er weinig aanwijzingen van additionaliteit. Aangezien de ondernemingen met de hoogste O&O-uitgaven goed zijn voor het leeuwendeel van de O&O-uitgaven in de privésector is dit resultaat vanuit budgettair standpunt en met het oog op het behalen van de 3%-doelstelling niet zo problematisch.

Schattingen waarbij gekeken wordt naar de effecten van overheidssteun op specifieke groepen van O&O-personeelsleden, geven resultaten die grotendeels in de lijn liggen van wat verwacht kan worden vanwege de specifieke personeelsgroep waarop sommige maatregelen zich richten. Zo heeft de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 vooral een positieve impact op O&O-personeel met een doctoraat, een universitair diploma of een diploma hoger onderwijs van het lange type. De gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een masterdiploma heeft vooral een positieve impact op O&O-personeel met een universitair diploma of een diploma hoger onderwijs van het lange type.

Deze eerste evaluatie lijkt aan te tonen dat de recente fiscale maatregelen het investeringsklimaat voor O&O-activiteiten in België hebben verbeterd. Enige terughoudendheid bij de conclusies lijkt wel aangewezen. Het aantal observaties over de tijd van de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel is beperkt. Hierdoor kan er geen onderscheid worden gemaakt tussen kortetermijn- en langetermijneffecten en is het ook moeilijk om voldoende rekening te houden met mogelijke heterogeniteit tussen ondernemingen, die verschillen in O&O-activiteiten kan verklaren. Verder is een causale interpretatie van de additionaliteit van de verschillende maatregelen niet vanzelfsprekend. Zowel voor de gewestelijke subsidies als voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing ligt het initiatief steeds bij de ondernemingen zelf. Beslissingen met betrekking tot O&O-uitgaven passen meestal binnen de langetermijnstrategie van ondernemingen waarbij overheidssteun slechts één van de vele bepalende factoren is. De aanwijzingen dat ondernemingen sommige bedrijfsactiviteiten heretiketteren als O&O om voor fiscale voordelen in aanmerking te komen kan leiden tot een overschatting van de impact van overheidssteun. Anderzijds is het ook mogelijk dat de additionaliteit wordt onderschat doordat onvoldoende rekening wordt gehouden met ondernemingen die zonder overheidssteun hun O&O-activiteiten zouden afbouwen. Zeker op het einde van de beschouwde periode (2008 en 2009), is het mogelijk dat dit effect van overheidssteun voor veel ondernemingen belangrijk is geweest en onderbelicht blijft in de schattingsresultaten.

Synthèse

La recherche et le développement (R&D) sont communément considérés comme un des principaux déterminants de l'innovation et du progrès technologique. Lors du Sommet européen de Barcelone en 2002, les chefs de gouvernement se sont engagés à porter, à l'horizon 2010, les dépenses de R&D de l'Union européenne à 3% du PIB. Cet objectif de 3% fixé à l'horizon 2010 n'a pas été atteint. Il a toutefois été réitéré pour 2020 dans le cadre de la stratégie Europe 2020. En Belgique, la politique scientifique et d'innovation relève largement des compétences régionales. Dans ce cadre, les Régions accordent déjà, depuis de longue date, une aide directe substantielle aux entreprises pour les activités de R&D et d'innovation. Afin d'atteindre l'objectif des 3%, les autorités fédérales ont instauré une série d'incitations fiscales visant à stimuler les activités de R&D des entreprises. Un certain nombre d'elles semblent ne pas avoir rencontré un vif succès, comme la déduction fiscale lors de l'engagement d'un chercheur, qui a dès lors été supprimée à l'entame de l'exercice d'imposition 2008. En revanche, la dispense partielle de versement de précompte professionnel pour le personnel R&D est de plus en plus populaire. Ainsi, en 2009, 633 entreprises (soit 28% des entreprises actives dans la R&D) ont bénéficié d'une dispense partielle de précompte pour le personnel R&D détenteur d'un diplôme de docteur en sciences exactes ou appliquées ou en médecine (vétérinaire) ou d'ingénieur civil pour un montant total de 143 millions d'euros.

La présente étude réalise une première évaluation de l'impact des incitations fiscales mises en place en Belgique sur la R&D des entreprises. Elle tente également de déterminer dans quelle mesure les différentes incitations fiscales et les subventions régionales sont complémentaires ou, au contraire, si leurs effets s'annulent. Cette étude n'aborde pas l'aide fédérale aux activités de recherche dans les universités, les hautes écoles et les instituts de recherche agréés qui, en 2010, représentait plus de 200 millions d'euros. Les subventions régionales sont prises en considération dans leur ensemble, aucune distinction n'est faite entre les différents programmes, domaines de recherche ou Régions. Une telle ventilation pourrait faire l'objet d'une nouvelle étude.

Le premier chapitre développe les arguments en faveur de l'aide publique aux activités de R&D dans le secteur privé, tandis que le deuxième chapitre dresse un aperçu des études antérieures consacrées à l'estimation de l'impact de l'aide directe ou des incitations fiscales sur les activités de R&D des entreprises.

Quant au troisième chapitre, il présente les résultats de l'estimation des effets, en Belgique sur la période 2001-2009, des incitations fiscales et des subventions en faveur de la R&D des entreprises du secteur privé. Les données utilisées dans cette étude sont tirées d'une base de données développée à la demande du groupe de travail Fiscalité - Policy Mix R&D (Conseil central de l'économie). Le SPF Finances a combiné les données de l'enquête R&D bisannuelle menée par la Politique scientifique fédérale aux données sur l'aide régionale directe à la R&D ainsi qu'aux données sur la dispense partielle de précompte professionnel du personnel R&D accordée par les autorités fédérales. Le nombre d'entreprises ayant bénéficié d'une dispense partielle de précompte professionnel pour le personnel R&D a fortement augmenté depuis l'introduction de cette mesure (selon la disposition spécifique 2005, 2006 ou 2007), et plus particulièrement celui ayant sollicité la dispense partielle de précompte profes-

sionnel, introduite en 2006, pour le personnel R&D titulaire d'un diplôme de docteur en sciences exactes ou appliquées ou en médecine (vétérinaire) ou d'ingénieur civil (Liste 1). Il en va de même pour la dispense partielle de précompte professionnel du personnel R&D titulaire d'un master (Liste 2). Ce succès grandissant s'explique certainement par la plus grande notoriété de ces incitations auprès des entreprises, mais aussi par le pourcentage de dispense qui a été relevé à 65% en 2008 et à 75% en janvier 2009. Par ailleurs, les conditions d'octroi de la dispense partielle de précompte professionnel sont relativement peu sévères. Il apparaît que ce sont principalement les entreprises se caractérisant par des dépenses élevées en R&D qui profitent de la réduction. Malgré la popularité croissante de la dispense partielle de précompte professionnel, il est étonnant de constater, vu la simplicité de la procédure de demande, que la majorité des entreprises actives dans la R&D ne profitent pas des incitations fiscales existantes. On pourrait en déduire que ces mesures ne sont pas encore suffisamment connues.

Il existe de grandes différences entre les entreprises à l'heure de faire appel à l'aide publique à la R&D. Si l'on ne tient pas compte que l'obtention d'une subvention ou d'une aide fiscale au cours d'une année donnée dépende de certains déterminants liés à l'entreprise, comme la taille de l'entreprise ou sa branche d'activité, les résultats d'une estimation des moindres carrés ordinaires peuvent être fortement biaisés. Pour tenir compte d'un possible biais dû à un mécanisme de sélection, nous avons choisi d'utiliser une estimation Heckman, à l'instar d'études antérieures. Ainsi, dans un premier temps, nous avons évalué, à l'aide d'une analyse Probit, la probabilité qu'une entreprise bénéficie d'une subvention ou d'une incitation fiscale. Sur la base de cette estimation, nous avons déterminé l'inverse du ratio de Mills qui est une fonction monotone décroissante de la probabilité qu'une entreprise soit sélectionnée (pour obtenir, en l'occurrence, une subvention ou une aide fiscale). L'inverse du ratio de Mills est ensuite utilisé comme variable dans l'estimation de l'équation structurelle. Si le coefficient du ratio diffère de zéro d'un point de vue statistiquement significatif, ceci prouve qu'une estimation des moindres carrés donne effectivement des résultats biaisés car elle ne tient pas compte du mécanisme de sélection.

Les entreprises disposant de peu de moyens propres ou externes pour financer leurs activités de R&D ont davantage tendance à solliciter une subvention plutôt qu'à recourir aux incitations fiscales. Les conditions d'octroi de crédit jouent donc un rôle important – surtout pour les petites et les jeunes entreprises – lorsqu'il s'agit de décider d'investir dans les activités de R&D.

Les estimations réalisées tentent de vérifier si l'aide publique octroyée débouche sur une « additionnalité », soit si un euro d'aide publique se concrétise par plus d'un euro de dépense supplémentaire en R&D dans les entreprises qui ont bénéficié de l'aide. Les résultats montrent que l'additionnalité la plus élevée est observée pour la dispense partielle de précompte professionnel du personnel titulaire d'un diplôme de la Liste 1 et pour le personnel R&D actif dans une entreprise qui collabore avec une université, une haute école ou une institution scientifique agréée. L'additionnalité est légèrement moindre pour la dispense partielle de précompte professionnel au bénéfice des jeunes entreprises innovantes et des chercheurs détenteurs d'un master dans les entreprises et pour les subventions régionales. Cette additionnalité semble diminuer lorsque les entreprises combinent différentes mesures de soutien (subventions et exonération partielle de précompte professionnel). Ces résultats attestent de la nécessité de coordonner l'ensemble de l'aide publique octroyée à la R&D au niveau des Régions et de l'Etat fédéral. Ils montrent aussi que si les autorités fédérales devaient envisager à l'avenir de renforcer l'aide à la R&D, il serait plus opportun d'axer cette aide sur la dispense partielle de précompte professionnel

du personnel titulaire d'un diplôme de la Liste 1 plutôt que sur celle s'appliquant aux diplômés de la Liste 2. Par ailleurs, il apparaît que des entreprises ont requalifié certaines de leurs activités de R&D en vue de bénéficier d'incitations fiscales ou ont différé certaines de leurs activités jusqu'à l'année où la dispense a été introduite pour la première fois. Par conséquent, l'additionnalité est certainement surestimée les premières années, même si on observe toujours une additionnalité les années suivantes.

Si, en Belgique, l'aide publique à la R&D débouche sur des activités de R&D additionnelles, c'est principalement le cas dans les entreprises où les dépenses en R&D sont très élevées. Dans les entreprises consacrant peu de budget (en termes absolus) à la R&D, l'additionnalité n'est pas prouvée. Puisque les entreprises qui enregistrent les dépenses de R&D les plus élevées représentent la grande majorité des dépenses de R&D dans le secteur privé, ce résultat ne pose pas problème d'un point de vue budgétaire et dans la perspective de l'objectif des 3%.

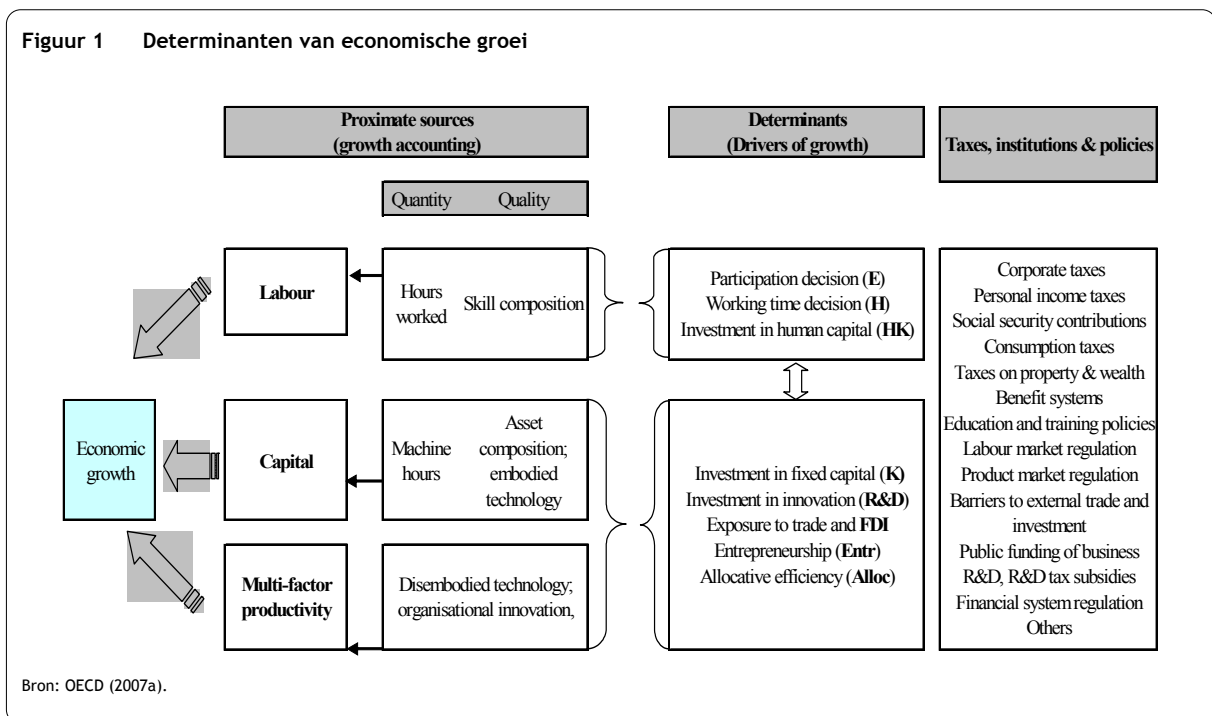
Les estimations portant sur les effets de l'aide publique ciblée sur certains groupes de personnel R&D débouchent sur des résultats qui sont généralement proches de ce qu'on pourrait attendre. Ainsi, la dispense partielle de précompte professionnel pour le personnel R&D titulaire d'un diplôme de la Liste 1 a principalement un impact positif sur le personnel R&D titulaire d'un doctorat ou d'un diplôme universitaire ou encore d'un diplôme de l'enseignement supérieur de type long. De même, la dispense partielle de précompte professionnel des chercheurs détenteurs d'un master a principalement une incidence positive sur le personnel de R&D titulaire d'un diplôme universitaire ou d'un diplôme de l'enseignement supérieur de type long.

Les résultats de cette première évaluation des incitations fiscales récentes démontrent que ces mesures ont amélioré le climat d'investissement pour les activités de R&D en Belgique. Les conclusions doivent toutefois être nuancées. Tout d'abord, le nombre d'observations relatives à la dispense partielle de précompte professionnel pour le personnel R&D est limité si bien que les effets à court terme et à long terme ne peuvent être distingués. De plus, il est difficile de tenir suffisamment compte de l'hétérogénéité éventuelle des entreprises qui mènent différentes activités de R&D. Ensuite, il n'est pas évident d'interpréter la cause de l'additionnalité des différentes mesures. Que ce soit pour les subventions régionales ou la dispense partielle de précompte professionnel, les initiatives relèvent des entreprises. Les décisions portant sur les dépenses en R&D s'inscrivent souvent dans la stratégie à long terme des entreprises et l'aide publique ne représente qu'un facteur déterminant parmi d'autres. En outre, si des entreprises déclarent une partie de leurs activités et de leur personnel comme relevant de la R&D pour pouvoir bénéficier d'une aide publique, l'impact de ces aides sera surévalué. Enfin, l'additionnalité peut aussi être sous-estimée en l'absence de prise en considération des entreprises qui, en dehors de toute aide publique, réduiraient leurs activités de R&D, surtout à la fin de la période étudiée (2008-2009).

1. Overheidssteun voor onderzoek en ontwikkeling

1.1. Argumenten voor overheidssteun

In figuur 1 worden de determinanten van economische groei schematisch weergegeven. Het deel van de economische groei dat niet verklaard kan worden door een toename van de inzet van productiefactoren zoals arbeid en kapitaal wordt totale factorproductiviteit of multifactorproductiviteit genoemd. Dit residu is een maatstaf voor technologische vooruitgang en innovatie die niet belichaamd is in de hoeveelheid of kwaliteit van de productiefactoren.¹ Aangezien de meeste ontwikkelde landen dicht bij de grens zitten van wat mogelijk is in termen van accumulatie van arbeid en kapitaal, is kennis als basis voor technologische vooruitgang en innovatie waarschijnlijk de belangrijkste determinant van economische groei.



Onderzoek en ontwikkeling (O&O) wordt algemeen beschouwd als een van de belangrijkste determinanten van innovatie en technologische vooruitgang. Zoals uit figuur 1 blijkt, spelen een groot aantal andere factoren en institutionele kenmerken een rol. In deze paper ligt de nadruk op O&O en op fiscale voordelen en subsidies als instrumenten voor de overheid om O&O te stimuleren.

Ondernemingen investeren in O&O in de hoop met nieuwe of betere producten (diensten) of nieuwe productieprocessen winst te genereren. De kennis die voortvloeit uit O&O-activiteiten is – in tegenstelling tot andere determinanten van economische groei zoals arbeid en kapitaal – in zekere mate een publiek goed. Eens nieuwe kennis is gecreëerd, is het moeilijk om de verspreiding hiervan te verhin-

¹ Hulten (2000) bespreekt de problemen bij de interpretatie van totale factor productiviteit (TFP) als een maatstaf voor niet-belichaamde technologische vooruitgang. Hij concludeert dat TFP ondanks de tekortkomingen een eenvoudige en intern consistente indicator is voor het belang van technologische vooruitgang in economische groei. Zie Biatour, Dumont en Kegels (2011) voor een recente schatting van de determinanten van TFP in België.

deren en het gebruik ervan door een bepaalde onderneming sluit het gebruik door andere ondernemingen niet uit. Een snelle en ruime verspreiding van nieuwe kennis, zogenaamde spillovers, is vanuit maatschappelijk standpunt zelfs wenselijk omdat kennis zo meer benut wordt en de ontwikkeling van nieuwe kennis bevordert. Doordat kennis echter een publiek goed is, zullen ondernemingen zich de resultaten van hun O&O-activiteiten niet volledig kunnen toe-eigenen, waardoor zij minder in O&O zullen investeren dan maatschappelijk optimaal is. Door het verschil in opbrengst van O&O voor individuele ondernemingen en de maatschappelijke opbrengst van deze activiteiten is er sprake van een marktimperfectie.

Wieser (2005) stelt dat, ondanks aanzienlijke verschillen tussen studies en talrijke econometrische problemen, er doorgaans een duidelijk positief verband gevonden wordt tussen O&O-uitgaven en de groei van productie of van de totale factorproductiviteit, waarbij hij op basis van de beschouwde schattingen een gemiddelde van 28% vooropstelt voor de opbrengst van O&O voor individuele ondernemingen. De maatschappelijke opbrengst van O&O ligt, o.a. vanwege spillovers, volgens Wieser tweemaal zo hoog als de opbrengst voor individuele ondernemingen. Dowrick (2003) komt tot een opbrengst voor individuele ondernemingen tussen 20% en 30% en op basis van macro-economische schattingen komt hij tot een schatting van een maatschappelijke opbrengst tussen 50% en 100%. Deze schattingen bevestigen vroegere studies over de opbrengst van O&O-activiteiten en het belang van spillovers (zie o.a. Griliches 1992; Nadiri 1993). Jones en Williams (1998) concludeerden op basis van een overzicht van empirische studies dat de geschatte opbrengst van O&O tussen 30% en 100% zou liggen en besloten, uitgaande van een opbrengst van 30%, dat de optimale O&O-uitgaven vier maal hoger lagen dan de toenmalige uitgaven (in de VS). In een rapport van de Amerikaanse Congressional Budget Office wordt echter gewezen op het feit dat in studies waarin een hoge en statistisch significante opbrengst (privaat en maatschappelijk) van O&O-uitgaven wordt gevonden, doorgaans schattingen gedaan worden met cross-sectionele data (d.w.z. data voor een aantal ondernemingen, bedrijfstakken of landen in een bepaald jaar). Schattingen met tijdreeksen en macro-economische studies geven doorgaans statistisch minder significante of zelfs niet significante resultaten. De significante resultaten van de impact van O&O dienen dus enigszins genuanceerd te worden aangezien tijdreeksen een econometrisch meer verantwoorde schatting van langetermijneffecten toelaten en het uiteindelijke maatschappelijk belang van onderzoek en ontwikkeling betrekking heeft op de macro-economische impact. In het rapport wordt overigens ook opgemerkt dat de relatief beperkte variatie over de tijd in O&O-voorraden, de grotere variatie in productiviteit moeilijk kan verklaren en dat O&O ook weinig verklaring biedt voor de vertraging van de productiviteit na 1973 en de versnelde productiviteitsgroei in het midden van de jaren 1990 in de Verenigde Staten (Congressional Budget Office 2005).

Het feit dat schattingen wijzen op het belang van (internationale) O&O-spillovers² impliceert overigens niet dat ondernemingen of landen het zich kunnen veroorloven om de uit externe O&O-activiteiten voortvloeiende kennis te gebruiken zonder zelf veel inspanningen te leveren. In een vaak geciteerd artikel benadrukten Cohen en Levinthal (1989) het belang van eigen O&O-activiteiten voor het opbouwen van absorptiecapaciteit, d.w.z. de mate waarin een bedrijf in staat is de waarde van nieuwe kennis in te schatten en om te zetten in het ontwikkelen van nieuwe producten of processen.

² Zie voor het belang van O&O-spillovers voor België o.a. Biatour en Kegels (2008) en Biator, Dumont en Kegels (2011).

Het grote verschil in de opbrengst van O&O voor ondernemingen en de maatschappelijke opbrengst – als gevolg van het feit dat kennis gedeeltelijk een publiek goed is – is het voornaamste argument dat wordt aangehaald voor de rol van overheden bij het stimuleren van kenniscreatie en innovatie.³ Mogelijke imperfecties in de werking van kapitaalmarkten, als gevolg van informatie-asymmetrie, bieden een bijkomend argument voor overheidssteun. Managers, betrokken bij onderzoeksprojecten van ondernemingen, kunnen ongetwijfeld het winstpotentieel beter beoordelen dan potentiële externe financiers. Het kan dan voor de betrokken onderneming, vanwege de grote onzekerheid verbonden aan O&O, moeilijk worden om tegen redelijke intrestvoeten voldoende geld op te halen. Kapitaalmarktperfectionen vormen waarschijnlijk voor KMO's een groter probleem dan voor grote ondernemingen (OECD 2009). Hoewel de argumenten voor overheidssteun voor O&O aannemelijk zijn, zijn er ook tegenargumenten te bedenken. Zo is het, zeker in bepaalde bedrijfstakken, mogelijk dat ondernemingen te veel – in plaats van te weinig – zullen investeren in O&O (zie bijvoorbeeld David en Hall 2000; Cerulli en Poti 2010). De meeste tegenargumenten suggereren niet dat overheidssteun per definitie niet aangewezen is maar wel dat de steun gedifferentieerd moet worden naar o.a. marktomstandigheden (concurrentie) en het type van O&O-activiteit.

Zoals uit figuur 1 blijkt, zijn er verschillende instrumenten waarmee een overheid kan proberen de marktperfectionen van kenniscreatie te verminderen. Zo verlenen octrooien voor een bepaalde periode een monopolie aan ondernemingen, waardoor ze de kosten die ze hebben gemaakt om nieuwe producten te ontwikkelen, kunnen terugverdienen. Het toekennen van een octrooi vereist echter dat zeer gedetailleerde informatie over een uitvinding publiek bekend wordt waardoor andere ondernemingen deze kennis kunnen gebruiken en eventueel proberen om het octrooi te omzeilen. Arundel (2001) stelde op basis van de resultaten van de Community Innovation Survey (CIS) van de EU vast dat ondernemingen geheimhouding belangrijker vonden dan octrooien om hun kennis te beschermen, al daalt voor productinnovaties het belang van geheimhouding wel naarmate ondernemingen groter zijn. Hoe dan ook volstaan octrooien niet om de marktperfectione, eigen aan O&O-activiteiten, te verhelpen. Het is zelfs zo dat het vooruitzicht op de monopoliewinst die voortvloeit uit octrooibeschermt, kan leiden tot overinvestering in O&O, als gevolg van een octrooirace (David en Hall 2000; Cerulli en Poti 2010).

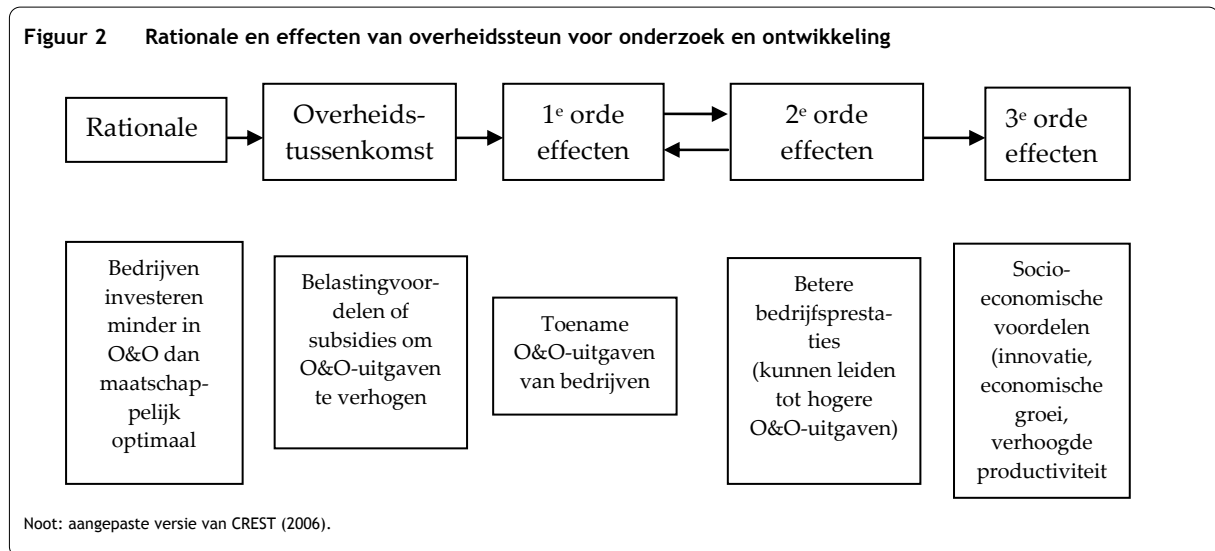
Overheden kunnen ondernemingen aanmoedigen om samen te werken op het vlak van O&O, waardoor ze spillovers kunnen internaliseren. De Kaderprogramma's van de EU zijn voor een deel op dit principe gebaseerd.

In de meeste landen vormen subsidies en fiscale voordelen het belangrijkste instrument waarmee overheden trachten de O&O-inspanningen van ondernemingen te stimuleren, zeker sinds de meeste EU-landen zich in 2002, op de Europese top van Barcelona, hebben voorgenomen om hun O&O-uitgaven te laten stijgen tot 3% van hun bbp. De voor 2010 vooropgestelde 3%-norm werd door België, en de EU in haar geheel, niet behaald. In het kader van de Europa 2020-strategie werd de norm

³ In een ruimere context beschrijft Europese Commissie (2005) de rationale voor overheidssteun op het vlak van innovatie, op basis van vier vormen van marktfalen die specifiek zijn voor kenniscreatie en innovatie: spillovers; onvolmaakte en asymmetrische informatie; coördinatieproblemen en netwerexternaliteiten; niet-uitsluitbaarheid en het feit dat kennis een publiek goed is.

hernomen voor 2020.⁴ Dumont en Teirlinck (2010) evalueren de recente ontwikkeling van de O&O-intensiteit van België.

In figuur 2 wordt de rationale voor en de effecten van overheidssteun voor O&O weergegeven.



Het eerste orde-effect geeft de mate weer waarin overheidssteun effectief resulteert in additionele O&O-activiteiten door ondernemingen. Effecten van tweede orde hebben betrekking op de mogelijke resultaten voor ondernemingen van hun O&O-activiteiten (winst, innovatie, productiviteit). Een verbetering van bedrijfsprestaties kan een positief terugkoppelingseffect hebben op de O&O-uitgaven aangezien veel ondernemingen eerder eigen middelen dan vreemd vermogen gebruiken om hun O&O te financieren. Ook de impact op het gedrag van ondernemingen kan beschouwd worden als een tweede orde-effect. Derde orde-effecten hebben betrekking op het macro-economisch niveau.

De meeste studies richten zich op het eerste orde-effect, hoewel dit slechts een intermediaire doelstelling is (het gaat om de input en niet de output van het innovatieproces). Het eerste orde-effect is wel ondanks econometrische problemen relatief makkelijker te schatten dan de effecten van hogere orde, al is het maar omdat deze op langere termijn werken. Volgens de CREST⁵ *Working group on fiscal measures* kan het tien tot vijftien jaar duren voor fiscale stimulansen voor O&O volledig effectief zijn (CREST 2006).

1.2. Instrumenten voor overheidssteun

Jaumotte en Pain (2005 a) onderscheiden vijf grote categorieën van beleidsinstrumenten om de innovatie-inspanningen van ondernemingen te stimuleren:

- Subsidies of fiscale voordelen voor O&O-uitgaven,
- Financieren van publieke onderzoeksinstituten en maatregelen om samenwerking met de private sector te bevorderen,

⁴ Zie http://ec.europa.eu/europe2020/index_nl.htm.

⁵ Committee for Scientific and Technical Research (CREST) is een adviesorgaan van de Europese Commissie op het vlak van onderzoeksbeleid.

- Regeling van intellectuele eigendomsrechten,
- Financiering van innovatie-uitgaven,
- Maatregelen m.b.t. menselijk kapitaal (O&O personeel).

In deze paper ligt de nadruk op de eerste categorie van beleidsinstrumenten, hoewel deze vaak ook betrekking hebben op andere categorieën zoals het geval is voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor onderzoekers in ondernemingen die samenwerken met een universiteit, hogeschool of wetenschappelijke instelling; voor de belastingvoordelen voor octrooien en voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met welbepaalde diploma's.

Wat de eerste categorie betreft zijn er een aantal verschillen tussen directe financiering van O&O (bijvoorbeeld via subsidies) en fiscale voordelen.

Subsidies laten een overheid toe om gericht bepaalde O&O-activiteiten aan te moedigen, bijvoorbeeld die activiteiten waarbij het verschil tussen de maatschappelijke opbrengst en de opbrengst voor de privésector het grootst is of technologieën die als strategisch worden beschouwd (bijvoorbeeld milieu- en energietechnologie). Een bijkomend voordeel is dat de budgettaire kost voorspelbaar is. Het belangrijkste probleem bij subsidies is echter de moeilijkheid om als overheid te bepalen wat juist de specifieke onderzoeksactiviteiten zijn die gestimuleerd moeten worden. Verder is er ook een relatief hoge administratieve last voor ondernemingen die aanspraak willen maken op een subsidie en de onzekerheid over een gunstig resultaat van een subsidieaanvraag.

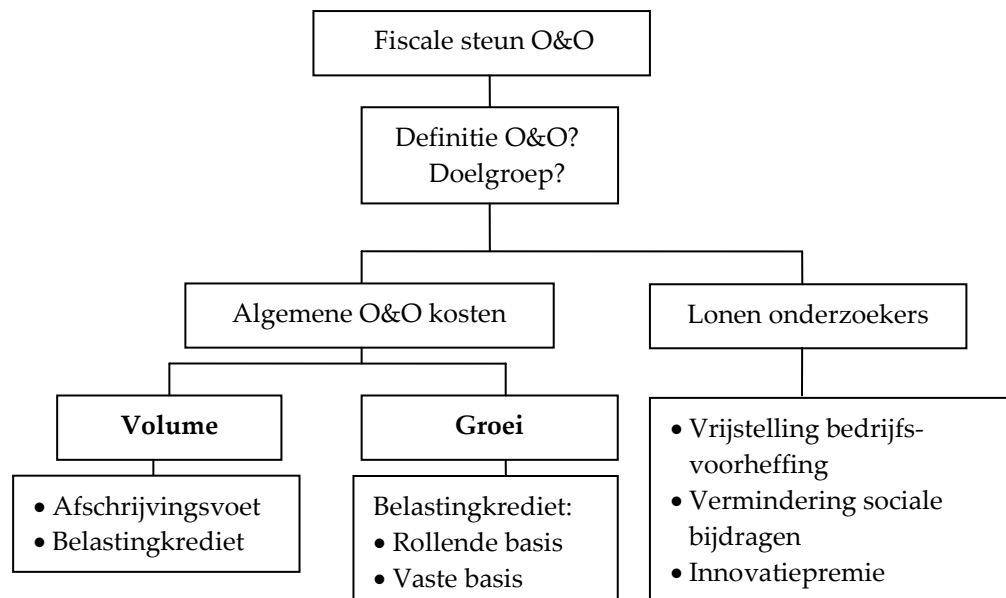
Fiscale voordelen zijn gunstiger voor ondernemingen omdat hun voorspelbaarheid groter is en de administratieve kosten doorgaans lager liggen. Hierdoor kunnen meer ondernemingen bereikt worden. Verder speelt de markt bij fiscale maatregelen een belangrijkere rol bij het bepalen van de investeringsopportunity dan het geval is bij subsidies. Indien het de bedoeling is om de O&O-uitgaven van ondernemingen (o.a. KMO's) drastisch op te trekken dan zullen fiscale voordelen waarschijnlijk effectiever zijn dan subsidies, die vaak in competitie tussen ondernemingen worden toegekend (CREST 2006). Anderzijds blijken ondernemingen met weinig interne of externe middelen om hun O&O-activiteiten te financieren eerder geneigd een subsidie aan te vragen dan gebruik te maken van fiscale voordelen (zie bijvoorbeeld Busom, Corchuelo en Martínez-Ros 2011). Een groot nadeel van fiscale voordelen is de onvoorspelbaarheid van de budgettaire kost. Het risico bestaat dat ondernemingen allerlei uitgaven zullen (her)definiëren onder de noemer van O&O om op die manier het fiscaal voordeel te maximaliseren en dat hierdoor de fiscale stimulansen weinig additionele O&O-activiteiten opleveren. Om op dit probleem in te spelen worden fiscale voordelen soms onderworpen aan strikte regels en omslachtige procedures wat dan weer kan leiden tot beperkte populariteit van deze maatregelen.

Figuur 3 toont de verschillende mogelijke vormen van fiscale steun voor O&O.

Fiscale voordelen kunnen gericht zijn op de kosten van O&O-activiteiten, zoals de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing op de lonen van O&O-personeel in Belgische ondernemingen, of op de inkomsten uit de resultaten van O&O, zoals de recent ingevoerde vrijstelling van 80% van de inkomsten uit octrooien. Verder kan men nog een onderscheid maken tussen steun aan onderzoek (basis of

toegepast) en de ontwikkeling van prototypes of nieuwe producten en eventueel – rekening houdend met het feit dat kapitaalmarktperfectionen een groter probleem vormen voor KMO's dan voor grote ondernemingen – ook differentiëren naar ondernemingsgrootte.

Figuur 3 Modaliteiten van fiscale steun voor onderzoek en ontwikkeling



Noot: aangepaste versie van figuur in Nysten, Megally en Van Pottelsberghe (2004).

Landen blijken steeds meer op te schuiven in de richting van fiscale voordelen en minder gebruik te maken van subsidies (Elschner, Ernst en Licht 2007), waarbij een verschuiving merkbaar is van maatregelen gericht op de toename van O&O (groei) naar maatregelen gericht op de totale O&O-uitgaven (volume). In 2006 richtten, in acht van de dertien OESO-landen die een belastingkrediet gaven voor O&O, de maatregelen zich op het volume van O&O. Enkel in Ierland en de Verenigde Staten werd het belastingkrediet uitsluitend toegekend op basis van de toename van de O&O-uitgaven en Frankrijk, Spanje en Portugal kenden zowel voordelen gericht op de groei als maatregelen gebaseerd op het volume (Warda 2006). Relatief weinig landen maken voorlopig gebruik van fiscale voordelen voor O&O via loonbelasting. Nederland zou volgens de Jong en Verhoeven (2007) het enige land zijn waar uitsluitend via loonkosten fiscale voordelen worden toegekend voor O&O. In België en Frankrijk bestaan dergelijke voordelen ook maar dit dan via de vennootschapsbelasting of in combinatie met voordelen die via de vennootschapsbelasting worden toegekend.

Een algemene indicator voor de generositeit van overheidssteun voor O&O is de B-index die werd bedacht door McFetridge en Warda (1983). De index geeft de huidige waarde van het inkomen vóór belastingen dat een bedrijf moet genereren om de kosten van O&O terug te verdienen en alle verschuldigde bedrijfstakingen te betalen (Warda 2006: p. 49):

$$\text{B-index} = \frac{1 - A}{1 - \tau}$$

A is de netto huidige waarde van toegestane afschrijvingen, belastingkredieten en andere fiscale stimulansen en τ de aanslagvoet van de vennootschapsbelasting.

In tabel 1 wordt voor 2007 de B-index gegeven voor een aantal OESO-landen. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen grote en kleine ondernemingen omdat fiscale voordelen in sommige landen gediversifieerd worden volgens ondernemingsgrootte. Een index kleiner dan 1 impliceert dat het fiscaal stelsel aantrekkelijk is voor investeringen in O&O (komt eigenlijk neer op een subsidie van O&O) en een index groter dan 1 impliceert dat het fiscaal stelsel ongunstig is (negatieve subsidie).

De B-index van België die in 2005 nog 1.009 bedroeg, is door de fiscale voordelen die tussen 2005 en 2007 werden ingevoerd gedaald tot 0.911. Hierdoor had België van de 17 OESO-landen in tabel 1, in 2007 de op zeven na meest genereuze fiscaliteit voor O&O gericht op grote ondernemingen en de op acht na meest genereuze fiscaliteit voor maatregelen gericht op KMO's. Deze cijfers houden geen rekening met het feit dat het percentage van gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing in 2008 werd opgetrokken tot 65% en vanaf januari 2009 tot 75%. Portugal, Spanje en Nederland (wat kleine ondernemingen betreft) hadden volgens de B-index in 2007 de meest aantrekkelijke fiscaliteit voor O&O. Wat opvalt, is dat een aantal landen met een hoge O&O-intensiteit zoals Duitsland, Finland, Zweden en Zwitserland, een B-index groter dan 1 hebben. Deze landen hebben geen specifieke fiscale maatregelen om O&O te stimuleren (CREST 2006). Enkel in Canada, Japan, Nederland, Noorwegen en het VK wordt er bij de fiscale steun een onderscheid gemaakt tussen grote en kleine ondernemingen.

De B-index heeft een aantal ernstige beperkingen. De index wordt berekend in de veronderstelling dat alle ondernemingen winstgevend zijn en onbeperkt van de bestaande voordelen gebruik kunnen maken. Zo wordt er geen rekening gehouden met mogelijke voorwaarden en grenzen die gesteld worden aan de fiscale voordelen; met mogelijke O&O-subsidies en het feit of ondernemingen effectief gebruik maken van voordelen, wat kan afhangen van de voorwaarden en de kosten verbonden aan de procedures voor het verkrijgen van fiscale voordelen (CREST 2006).

Voor België betekent dit dat de aanzienlijke subsidies die op gewestelijk niveau worden toegekend (Innoviris voor Brussel, IWT voor Vlaanderen en DG06 voor Wallonië) niet in de B-index zijn opgenomen. Dit kan belangrijk zijn indien, zoals Bérubé en Mohnen (2007) vonden voor Canada, ondernemingen die zowel van fiscale voordelen als van specifieke O&O-subsidies genieten innovatiever zijn dan ondernemingen die enkel van fiscale voordelen gebruik hebben gemaakt. In Frankrijk blijkt ongeveer 20% van de door Duguet (2007) beschouwde ondernemingen te kiezen voor een belastingkrediet of een subsidie en slechts 7% van de ondernemingen maakt zowel van het belastingkrediet als van een subsidie gebruik.

Op een vergadering van de OESO, in mei 2009, werd door Canada voorgesteld om, vanwege de vele beperkingen, de B-index te vervangen door een maatstaf gebaseerd op de gebruikskost van O&O-uitgaven. Deze aanpak zou een aantal tekortkomingen van de B-index vermijden maar de berekening is wel omslachtiger en heeft bovendien ook een aantal beperkingen (zie bijvoorbeeld OECD 2009). In de laatste kolom van tabel 1 wordt voor een aantal landen een alternatieve maatstaf voor de generositeit van O&O-fiscaliteit gegeven, zoals berekend door Elschner, Ernst en Licht (2007).

Tabel 1 Generositeit van fiscale maatregelen voor onderzoek en ontwikkeling (2007)

	B-index		Vermindering
	Grote ondernemingen	Kleine ondernemingen	
België	0,911	0,911	-4,5
Canada	0,821	0,675	
Duitsland	1,030	1,030	
Finland	1,008	1,008	0,0
Frankrijk	0,811	0,811	-9,9
Griekenland	1,011	1,011	-9,6
Ierland	0,951	0,951	-0,6
Italië	1,023	1,023	-8,8
Japan	0,882	0,838	
Nederland	0,934	0,761	-11,5
Noorwegen	0,793	0,768	
Portugal	0,715	0,715	-18,3
Spanje	0,609	0,609	-12,8
VK	0,904	0,894	-10,0
VS	0,934	0,934	
Zweden	1,015	1,015	
Zwitserland	1,010	1,010	

Bron: OECD (2007 c) en Elschner, Ernst en Licht (2007).

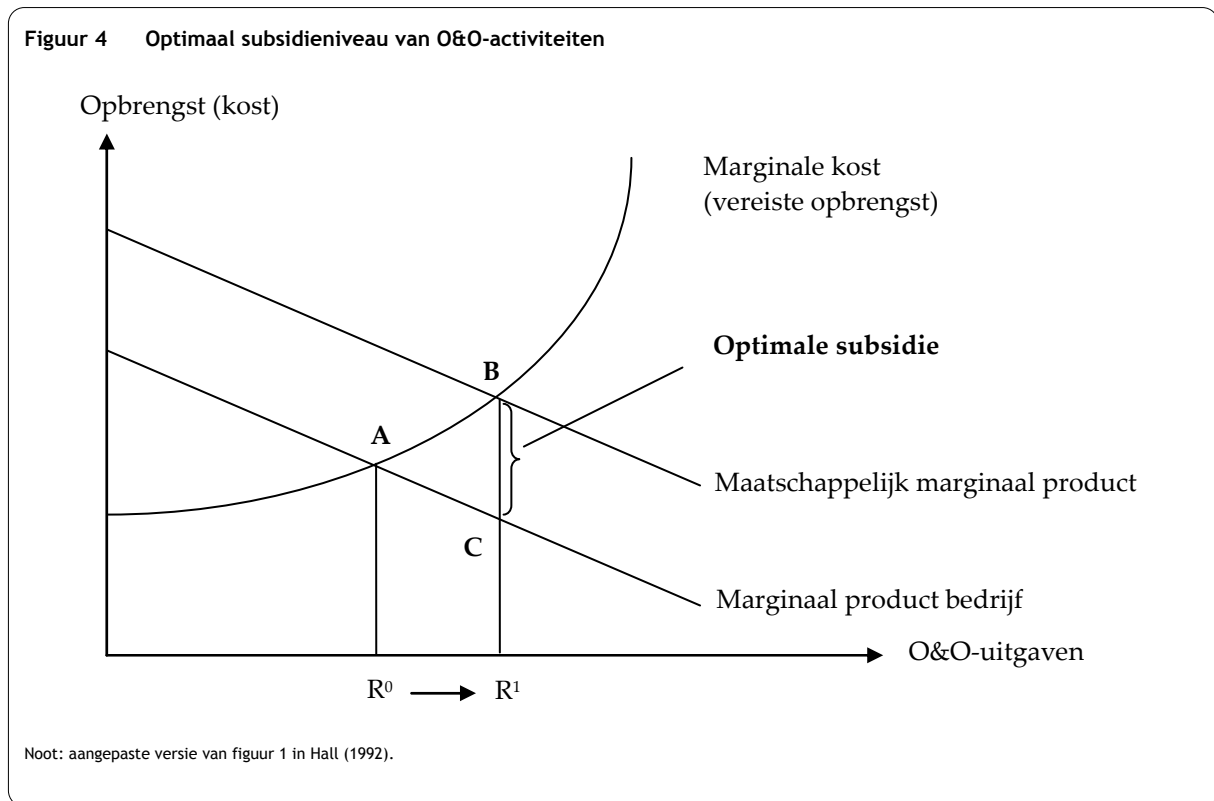
Noot: Hoe lager de B-index, hoe groter de generositeit van de overheidssteun. De laatste kolom geeft voor een 'modelbedrijf' de vermindering van de effectieve belastingdruk als gevolg van specifieke fiscale voordelen voor O&O, uitgedrukt als percentage van de geaccumuleerde O&O-uitgaven over een periode van tien jaar (Elschner, Ernst en Licht 2007).

Deze maatstaf is gebaseerd op de European Tax Analyzer, een simulatiemodel waarbij uitgegaan wordt van een 'modelbedrijf', gedefinieerd op basis van een bedrijfstakspecifieke mix van activa en passiva en schattingen van de evolutie van productiekosten, omzet en winstverdeling over een periode van tien jaar.⁶ Op basis van dit modelbedrijf wordt dan voor verschillende landen nagegaan in welke mate fiscale voordelen voor O&O de algemene belastingdruk verminderen. De effectieve belastingdruk wordt berekend als het verschil, voor en na belastingen, van de geaccumuleerde waarde van het bedrijf over de beschouwde periode van tien jaar. Hierbij wordt rekening gehouden met de in het beschouwde land geldende regels over de belastbare basis, de berekening van winst en verlies, afschrijvingen en mogelijke dubbele belastingen van buitenlandse inkomsten. Elschner, Ernst en Licht (2007) vinden verschillen in de rangschikking van landen volgens de door hen berekende maatstaf van generositeit vergeleken met een rangschikking volgens de meer algemene B-index zoals weergegeven in de twee eerste kolommen van tabel 1. België staat echter op basis van deze indicator vrij laag in de rangschikking van landen, ondanks het feit dat hierbij rekening zou zijn gehouden met de recente verlaging van de bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel in ondernemingen. Voor Griekenland en Italië spreken de resultaten van de berekening van de B-index en de berekening door Elschner, Ernst en Licht (2007) van de generositeit elkaar zelfs tegen.

Behalve de generositeit van fiscale voordelen kan de administratieve eenvoud en transparantie van een systeem de populariteit ervan bij ondernemingen sterk bepalen. Bovendien kan het regelmatig wijzigen van voordelen en voorwaarden, ervoor zorgen dat ondernemingen bij hun langetermijnbeslissingen over hun O&O-activiteiten nog maar weinig rekening houden met de mogelijke fiscale voordelen.

⁶ Het modelbedrijf is representatief voor een Duitse KMO.

Tijdens een door de OESO georganiseerde workshop over fiscale stimulansen voor onderzoek en ontwikkeling⁷ werd gewezen op de onduidelijkheid die er momenteel is over wat het optimale belastingkrediet is voor het stimuleren van O&O, dat over de OESO-landen varieert van 14% tot 175%. Het probleem van het bepalen van het optimale niveau voor een subsidie of belastingvoordeel wordt weergegeven in figuur 4.



In de figuur wordt verondersteld dat het marginaal product⁸ van O&O-activiteiten daalt naarmate de O&O-uitgaven stijgen, aangezien ondernemingen eerst zullen investeren in de projecten waarvan verwacht wordt dat ze het meest zullen opbrengen. De marginale kost van O&O-projecten wordt dan weer verondersteld te stijgen naarmate meer O&O-projecten worden opgestart. Zonder overheidssteun is het optimale niveau van O&O-uitgaven voor een bedrijf het niveau waarbij de marginale opbrengst gelijk is aan de marginale kosten. In figuur 4 is dit in punt A, wat overeenstemt met O&O-uitgaven R⁰. Vanuit maatschappelijk standpunt bekeken, zijn de kosten gelijk aan de opbrengst in punt B, dat een hoger niveau van O&O-uitgaven R¹ impliceert. Bij R¹ is de marginale kost voor een bedrijf echter groter dan de marginale opbrengst waardoor het voor het bedrijf niet rendabel is om zoveel aan O&O te besteden. Wil de overheid dat ondernemingen hun O&O-uitgaven optrekken tot het maatschappelijk optimale niveau, dan zal het verschil tussen de opbrengst voor het bedrijf en de maatschappelijke opbrengst (B-C) moeten worden bijgepast door een subsidie of belastingvoordeel. Het probleem is dat het zo goed als onmogelijk is om te bepalen wat het punt B is en dus hoe hoog de subsidie of het belastingvoordeel moet zijn. Bovendien zal het verschil tussen B en C afhangen van het land, de bedrijfstak, het type van technologie en de risicograad van de O&O-projecten. Zo zal het ver-

⁷ TIP Workshop on R&D Tax Treatment in OECD Countries: Comparisons and Evaluations, Parijs, 10 december 2007.

⁸ Het marginaal product geeft aan met hoeveel de output zal stijgen bij een toename met één eenheid input (in dit geval O&O-uitgaven).

schil tussen de opbrengst voor individuele ondernemingen en de maatschappelijke opbrengst groter zijn voor basisonderzoek dan voor meer toegepast onderzoek of de ontwikkeling van nieuwe producten. Dit betekent dat subsidies of fiscale stimulansen best ge diversifieerd zouden worden, rekening houdend met deze verschillende factoren, wat echter weinig voorkomt, tenzij bij het onderscheid volgens de fase in het O&O-proces bij subsidies of het fiscaal voordeel dat in sommige landen afhangt van de ondernemingsgrootte. Een criterium dat in geen enkel land in rekening wordt genomen is de marktstructuur. Een systeem waarbij de subsidie of het fiscaal voordeel afhangt van de bedrijfstak, type technologie en fase van het O&O-proces zal veel complexer zijn dan een meer eenduidig systeem zodat hier waarschijnlijk een afweging dient gemaakt te worden tussen de grotere efficiëntie van een dergelijk systeem en de hogere administratiekosten. Bovendien zijn er duidelijke Europese regels voor overheidssteun waaraan de lidstaten zich moeten houden. Volgens de huidige regels van de EU voor overheidssteun voor O&O en innovatie mag het steunpercentage voor een O&O-project 100% bedragen voor basisonderzoek; 50% voor industrieel onderzoek en 25% voor experimentele ontwikkeling. Het percentage voor industrieel onderzoek en experimentele ontwikkeling mag eventueel hoger zijn afhankelijk van de ondernemingsgrootte en de aard van het O&O-project (bijvoorbeeld in geval van samenwerking).⁹

Als gevolg van de staatshervormingen van 1988-1989 en 1993 is het grootste deel van de bevoegdheden op het vlak van wetenschap en innovatie in België overgeheveld naar de gewesten. In het kader van deze bevoegdheden verlenen de drie gewesten al geruime tijd directe steun voor O&O en innovatieprojecten van ondernemingen. Naar aanleiding van de terugval van de O&O-intensiteit in België na 2001 en de vooropgestelde doelstelling om 3% van het bbp aan O&O te besteden heeft de federale overheid een aantal maatregelen ingevoerd om via fiscale steun de O&O-activiteiten van ondernemingen maar ook van universiteiten, hogescholen en wetenschappelijke instellingen te stimuleren. Zo kunnen ondernemingen een verhoogd percentage van de aanschaffingswaarde van hun investeringen in octrooien of in vaste activa die gebruikt worden voor de ontwikkeling van nieuwe producten of technologieën zonder negatieve milieueffecten, van hun belastbare winst aftrekken. Ondernemingen konden voor hun personeel dat ze bijkomend hadden aangeworven om wetenschappelijk onderzoek te verrichten, voor een bepaald bedrag van hun winst vrijstellen van belasting. De nogal omslachtige procedure van deze maatregel maakte dat zeer weinig ondernemingen er gebruik van hebben gemaakt. Met ingang van het aanslagjaar 2008 werd deze maatregel dan ook afgeschaft. Recent werd ook voorzien in de mogelijkheid om te opteren voor een belastingkrediet i.p.v. een belastingaftrek voor investeringen in octrooien of in vaste activa. Ondernemingen kunnen de premies of subsidies die ze van de gewesten ontvangen voor O&O vrijstellen van belasting. Verder kunnen ondernemingen, sinds het aanslagjaar 2008, 80% van hun inkomsten uit octrooien in vermindering brengen op hun belastbare winst. Ook de in 2005 ingevoerde notionele intrestaftrek werd vooropgesteld als een maatregel om investeringen in O&O aan te moedigen. De meest populaire steunmaatregel voor O&O van de federale overheid is de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel. In 2003 voorzien voor academisch onderzoek aan universiteiten en hogescholen en in 2004 uitgebreid naar erkende wetenschappelijke instellingen, zijn er momenteel voor ondernemingen vier mogelijkheden voor de gedeeltelijke vrijstelling van de bedrijfsvoorheffing:

⁹ Het huidige juridisch kader voor overheidssteun voor O&O en innovatie werd in november 2006 goedgekeurd door de Europese Commissie (zie Official Journal of the European Union, OJ C 323, 30.12.2006).

- gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel in ondernemingen die voor onderzoek samenwerken met een universiteit, een hogeschool of een erkende wetenschappelijke instelling die gevestigd is in de Europese Economische Ruimte (sinds 1 oktober 2005);
- gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor jonge innoverende ondernemingen (JIO): eventueel ook voor ondersteunend O&O-personeel (sinds 1 juli 2006);
- gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma van doctor in de exacte of toegepaste wetenschappen, dokter in de (dier)geneeskunde of burgerlijk ingenieur (sinds 1 januari 2006: Lijst 1);
- gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een masterdiploma, met uitzondering van masters in de sociale en humane wetenschappen (sinds 1 januari 2007: Lijst 2).

Voor de twee eerste maatregelen bedroeg de vrijstelling oorspronkelijk 50% en voor de laatste twee 25%. In juli 2008 werd de vrijstelling voor alle maatregelen opgetrokken tot 65% en sinds januari 2009 bedraagt de vrijstelling 75%. Een vrijstelling van 75% vertegenwoordigt ongeveer 15 tot 18% van de totale loonkost en 10 tot 13% van de totale O&O-uitgaven.¹⁰

Voor een meer gedetailleerde bespreking van overheidssteun voor O&O in België wordt verwezen naar Nysten, Megally en Van Pottelsberghe (2004); Belgian Science Policy (2006); Fiers (2006); Van Stappen, Delanoy en de Groote (2007); Van Stappen, Van Praet en Vander Elst (2007) en Plasmans et al. (2009).

¹⁰ Volgens de antwoorden op de O&O-enquête van 2010 was de loonkost van het O&O-personeel in 2009 gemiddeld goed voor 71% van de O&O-uitgaven van ondernemingen. Het percentage van 10 tot 13% veronderstelt dat al het O&O-personeel in aanmerking komt voor een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing wat weinig waarschijnlijk is zodat dit een bovengrens is van het fiscaal voordeel.

2. Empirisch onderzoek naar de impact van overheidssteun voor O&O

2.1. Methodes

In een overzichtartikel van empirische studies over overheidssteun voor O&O onderscheidde Hall en Van Reenen (2000) drie verschillende evaluatiemethodes.

2.1.1. Event- en gevalstudies

Bij eventstudies wordt doorgaans verondersteld dat ondernemingen verrast worden door een fiscale maatregel. Men vergelijkt dan bijvoorbeeld de marktwaarde of O&O-investeringen van ondernemingen vóór de ‘onverwachte’ maatregel werd aangekondigd en de marktwaarde of O&O-investeringen van de ondernemingen na de aankondiging van de maatregel. Uit het verschil leidt men dan af wat de impact is van de maatregel. Het probleem bij eventstudies is dat men niet controleert voor andere mogelijke gebeurtenissen of effecten die ook een rol kunnen spelen bij beslissingen over O&O-investeringen.

Bij gevalstudies vraagt men aan managers van ondernemingen, in welke mate hun O&O-uitgaven beïnvloed zijn geweest door een bepaalde fiscale maatregel. Het voordeel ten opzichte van eventstudies is dat een manager in principe beter kan beoordelen wat het effect van een welbepaalde maatregel is geweest. Anderzijds leidt een dergelijke bevraging wel tot een meer subjectieve en mogelijk vertekende inschatting.

Omdat event- en gevalstudies zich vanwege de hoge kostprijs meestal beperken tot een selectie van ondernemingen is het moeilijk om de resultaten te veralgemenen.

2.1.2. Natuurlijke experimenten

Bij natuurlijke experimenten probeert men de determinanten van O&O-investeringen te schatten waarbij men een (dummy)variabele opneemt voor de fiscale maatregel waarvan men het effect wil nagaan:

$$OO_{it} = \alpha_0 + \beta X_{it} + \gamma D_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

OO_{it} : O&O-uitgaven van onderneming (bedrijfstak) i op tijdstip t .

α_0 : constante term.

X_{it} : matrix van controlevariabelen (determinanten van O&O-uitgaven: bijvoorbeeld omzet, winst). Zie o.a. Bassanini en Ernst (2002) en Kahn (2006).

β : coëfficiënten van de controlevariabelen.

D_{it} : dummy variabele gelijk aan 1 indien onderneming (bedrijfstak) i op tijdstip t van een welbepaalde fiscale maatregel gebruikt heeft gemaakt en gelijk aan 0 indien niet. Indien beschikbaar, dan kan het bedrag van het fiscaal voordeel of de subsidie worden gebruikt.

γ : coëfficiënt van de dummyvariabele die een indicatie geeft van de impact van de fiscale maatregel op de O&O-investeringen.

ε_{it} : residu-term.

Bij schattingen met ondernemingsgegevens laat het gebruik van een dummyvariabele toe om het effect van een fiscale maatregel na te gaan zonder dat men precies moet berekenen wat de juiste omvang van het fiscaal voordeel is voor iedere onderneming. Aangezien het voordeel van een bepaalde fiscale maatregel sterk kan verschillen tussen ondernemingen, wordt het effect door het gebruik van een dummyvariable echter weinig precies geschat. Hall en Van Reenen (2000) tonen voor Canada en de VS aan dat de omvang van fiscale voordelen voor O&O zeer sterk verschilt tussen ondernemingen. Schattingen met dummyvariabelen houden onvoldoende rekening met de heterogeniteit van ondernemingen. Bovendien zal de schatting vertekend zijn als de dummyvariabele tijdsafhankelijk is en er niet voor tijdsafhankelijke determinanten gecontroleerd wordt.

Matchingschattingen bieden een alternatief voor een schatting met een dummyvariabele. Hierbij wordt voor iedere onderneming die een subsidie heeft ontvangen of van een fiscaal voordeel geniet, een onderneming beschouwd die voor alle relevante bedrijfskarakteristieken zo gelijkaardig mogelijk is maar die geen subsidie of voordeel heeft ontvangen. Het gemiddelde verschil in de evolutie van de O&O-uitgaven tussen ondernemingen uit de zogenaamde 'treatment'-groep, d.w.z. ondernemingen die een subsidie of fiscaal voordeel hebben ontvangen en de overeenstemmende ondernemingen uit de controlegroep, wordt dan gezien als de impact van de subsidie of van het fiscaal voordeel. Hoewel er verschillende technieken bestaan om een onderneming uit de 'treatment'-groep te matchen met een onderneming uit de controlegroep, is dit niet voor alle ondernemingen die een subsidie of voordeel ontvangen mogelijk, waardoor deze niet in de schatting kunnen worden opgenomen. Czarnitzki en Fier (2002), Almus en Czarnitzki (2003) en Duguet (2004) zijn enkele van de eerste toepassingen van matchingschattingen van de impact van subsidies voor O&O.

Het is aannemelijk dat bepaalde – bijvoorbeeld grote of succesvolle – ondernemingen meer kans hebben om een subsidie te ontvangen dan anderen. Als met dit selectiemechanisme geen rekening wordt gehouden bij de schatting van de impact van overheidssteun, dan kunnen de geschatte effecten aanzienlijk vertekend zijn. In een aantal recente studies worden "difference-in-differences", "propensity" of "matching" methodes toegepast om rekening te houden met een dergelijke selectiebias. Een alternatieve methode is een Heckmanschatting waarbij in een eerste stap de kans dat een onderneming een subsidie of fiscaal voordeel ontvangt wordt geschat. Met deze kans wordt in een volgende stap dan rekening gehouden bij de schatting van de impact van de subsidie of het fiscaal voordeel op het niveau van de O&O-uitgaven. Voorbeelden van een Heckmanschatting van de impact van overheidssteun voor O&O zijn Busom (2000) en Hussinger (2008). Görg en Strobl (2007) en Hussinger (2008) bespreken de voor- en nadelen van de verschillende methodes die gebruikt worden om rekening te houden meteen mogelijke vertekening door zelfselectie van ondernemingen.

2.1.3. Quasi-experimenten

Deze methode is sterk gelijklopend met de voorgaande maar in plaats van een (dummy)variabele wordt er nu een variabele opgenomen voor de ondernemingsspecifieke kost van O&O-uitgaven (C_{it}):

$$OO_{it} = \alpha_0 + \beta X_{it} + \gamma C_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

De geschatte coëfficiënt γ geeft nu een directe aanwijzing van de impact van de beschouwde fiscale maatregel op O&O, indien het belastingvoordeel in de kost verrekend is. Lokshin en Mohnen (2007) beschouwen bijvoorbeeld de volgende formulering:

$$C_i = P(r + \delta)B_i \quad (3)$$

P: deflator voor O&O-uitgaven (index van de prijzen van de verschillende componenten van O&O-uitgaven: lonen, uitrusting, materiaal ...)

r: reële interestvoet

δ : afschrijvingspercentage van O&O-voorraad

B_i : B-index (ratio van de netto kost van een O&O uitgave van 1 euro – na verrekening van alle fiscale voordelen – tot het netto inkomen van een opbrengst van 1 euro).

Voor de berekening van de B-index, die het ondernemingsspecifieke fiscaal voordeel meet, zijn gedetailleerde ondernemingsgegevens nodig zijn.

Aangezien het fiscaal voordeel dat een onderneming verkrijgt (zoals vervat in C_{it}) afhangt van bedrijfsspecifieke variabelen (o.a. winst), is het waarschijnlijk dat de uiteindelijke kost van O&O en het niveau van O&O-investeringen gezamenlijk worden bepaald. Hierdoor stelt er zich een endogeniteitsprobleem dat eventueel kan worden verholpen door het gebruik van instrumentele variabelen (zie sectie 2.2.1).

Indien het fiscaal voordeel niet in C_{it} verrekend is, dan geeft γ de prijselasticiteit van O&O weer. Indien men dan weet in welke mate een fiscale maatregel de prijs van O&O verlaagt, dan kan men de impact van deze maatregel indirect bepalen. Hoewel deze laatste methode theoretisch beter onderbouwd is, zal door het ontbreken van ondernemingsspecifieke verschillen in fiscale voordelen de elasticiteit sterk afhangen van welke tijdsafhankelijke determinanten er verder in de specificatie worden opgenomen.

Omdat er ongetwijfeld aanpassingskosten zijn bij O&O-activiteiten, zoals de tijd en kosten nodig om nieuwe onderzoekers aan te werven of nieuwe apparatuur te kopen en te installeren is een dynamische specificatie, waarbij een onderscheid kan gemaakt worden tussen effecten op de korte termijn en de lange termijn, aangewezen (zie o.a. Jaumotte en Pain 2005 b). Dit veronderstelt wel dat er gegevens voor een voldoende lange periode beschikbaar zijn.

Ientile en Mairesse (2009) onderscheiden binnen de categorie van quasi-experimenten nog studies waarbij uitgegaan wordt van een structureel econometrisch model. Structureel slaat hier op het theoretisch kader waarvan wordt vertrokken om de beslissing van een onderneming om te investeren in O&O, te modelleren. Uit het theoretisch model wordt een econometrische specificatie afgeleid. Voorbeelden van dergelijke schattingen zijn Hall (1992) voor de Verenigde Staten; Mairesse en Mulkey (2004) voor Frankrijk en Lokshin en Mohnen (2010) voor Nederland. Hall en Van Reenen (2000) beschouwden structurele schattingen als weinig succesvol. Zo stond Hall (1992) zelf nogal wantrouwig bij de resultaten van de schatting van haar eigen structureel model.

2.1.4. Starten met O&O

Indien overheidssteun ook bedoeld is om ondernemingen die nog nooit aan O&O hebben gedaan, aan te zetten tot het opstarten van O&O-activiteiten, dan kan men nagaan of de kans dat een onderneming met O&O begint, toeneemt als gevolg van fiscale voordelen of subsidies. De afhankelijke variabele is hierbij binair, namelijk doet de onderneming in jaar t aan O&O ($DOO_{it}=1$) of niet ($DOO_{it}=0$):

$$\Pr(DOO_{it} = 1 | x_{it}) = F(x_{it}'\beta) \quad (4)$$

De variabelen x_{it} zijn de mogelijke determinanten die een rol kunnen spelen bij de beslissing om te beginnen aan O&O. Als de functie F logistisch wordt verondersteld dan spreekt men van een logit-schatting en wanneer men veronderstelt dat ze normaal verdeeld is dan spreekt men van een probit-schatting.

Dagenais, Mohnen en Therrien (1997) beschouwden een generalized Tobitspecificatie:

$$\begin{cases} OO_{it} - (1 - \delta)OO_{it-1} = 0 & \text{als } f(z_{it}) + \varepsilon_{it}^1 \leq 0 \\ \ln OO_{it} - \ln OO_{it-1} = \alpha(\ln OO_{it}^*(x_{it}) - \ln OO_{it-1}) + \varepsilon_{it}^2 & \text{als } f(z_{it}) + \varepsilon_{it}^1 > 0 \end{cases} \quad (5)$$

δ is het afschrijvingspercentage van de O&O-voorraad, OO^* de gewenste O&O-voorraad en α het gedeelte van de gewenste O&O-voorraad dat in jaar t gerealiseerd wordt.¹¹ Bij deze schatting wordt verondersteld dat er een drempelwaarde $f(z_{it}) + \varepsilon_{it}^1$ is voor ondernemingen om aan O&O te doen. De variabelen z_{it} zijn de determinanten die bepalen of een onderneming aan O&O doet of niet (afhankelijk van de drempel) en x_{it} zijn de determinanten van het niveau van de O&O-uitgaven (voorraad). Door zowel in de eerste (probit)vergelijking als in de eigenlijke regressie een variabele op te nemen die het fiscaal voordeel weergeeft, is het mogelijk om het onderscheid te maken tussen de impact op de beslissing om aan O&O te doen en de beslissing over het niveau van O&O-uitgaven.

Ientile en Mairesse (2009) merken op dat het mogelijk is dat, vanwege fiscale voordelen, ondernemingen O&O-uitgaven beginnen te rapporteren die ze eigenlijk al hadden of bepaalde informele ontwikkelingsactiviteiten heretiketteren als O&O. Hierdoor wordt een onvertekende schatting van de impact op de beslissing om aan O&O te doen bemoeilijkt. Verder stellen ze zich de vraag of het wel efficiënt is om kleine ondernemingen aan te zetten om O&O-projecten op te starten, zeker indien er aanzienlijke

¹¹ Er wordt verondersteld dat enige tijd nodig is om een onderzoeksteam samen te stellen, de nodige financiering te voorzien en het projectvoorstel te omschrijven. Hierdoor is het mogelijk dat de O&O-uitgaven in een bepaald jaar niet overeenstemmen met het gewenste niveau (Dagenais, Mohnen en Therrien 1997: p.12).

vaste kosten en schaalvoordelen zouden zijn.

2.1.5. Impact op innovatie en productiviteit

De meeste studies over de impact van subsidies en fiscale voordelen richten zich op O&O-uitgaven. Het is echter mogelijk dat overheidssteun ook een impact heeft op de aard van O&O-projecten of mogelijke samenwerking tussen ondernemingen, onderzoeksinstellingen en universiteiten (gedragsadditonaliteit) of op de prestaties van ondernemingen in termen van innovatie en productiviteit.

Crépon, Duguet en Mairesse (1998) hebben een methode voorgesteld om O&O-inspanningen, innovatie en productiviteit van ondernemingen simultaan te schatten:

Onderzoek en ontwikkeling:

$$g_i^* = x_{0i} b_0 + u_{0i} \quad (6)$$

$$k_i^* = x_{1i} b_1 + u_{1i} \quad (7)$$

Octrooien:

$$\ln n_i^* = \alpha_k k_i^* + x_{2i} b_2 + u_{2i} \quad (8)$$

$$q_i = \alpha_l \ln n_i^* + x_{3i} b_3 + u_{3i} \quad (9)$$

Innovatie:

$$t_i^* = \alpha_k k_i^* + x_{2i} b_2 + u_{2i} \quad (10)$$

$$q_i = \alpha_l t_i^* + x_{3i} b_3 + u_{3i} \quad (11)$$

Vergelijkingen (6) en (7) modelleren de inputzijde van het innovatieproces en geven de specificatie van de schatting van de investeringen van ondernemingen in O&O. De afhankelijke variabele g_i^* in (6) geeft de beslissing weer van een bedrijf om in O&O te investeren. Het is een latente variabele die positief is indien een bedrijf in O&O investeert. Vergelijking (7) geeft dan de O&O-intensiteit (bijvoorbeeld onderzoekskapitaal per werknemer) voor ondernemingen die effectief O&O-activiteiten hebben. Hierbij wordt rekening gehouden met het feit dat ondernemingen innovatief kunnen zijn zonder formeel O&O-activiteiten te hebben. De vectoren van verklarende variabelen x_{0i} en x_{1i} in (6) en (7) kunnen in principe verschillen van elkaar maar Crépon, Duguet en Mairesse gebruiken dezelfde variabelen (o.a. aantal werknemers, gemiddeld marktaandeel, bedrijfstak). Wat de outputzijde betreft beschouwen Crépon, Duguet en Mairesse twee alternatieven. In (8) wordt het aantal octrooien van ondernemingen als maatstaf van intermediaire innovatie gebruikt waarbij n_i^* het verwachte aantal octrooien is, conditioneel op de O&O-intensiteit k_i^* en andere verklarende variabelen x_{2i} (o.a. aantal werknemers en een diversificatiemaatstaf). In (9) wordt dan de arbeidsproductiviteit geregresseerd op het verwachte aantal octrooien en andere mogelijke determinanten x_{3i} (kapitaal per werknemer en het aandeel van ingenieurs in het totaal aantal werknemers). In vergelijkingen (10) en (11) wordt als alternatief voor octrooien het aandeel van nieuwe producten in de omzet t_i^* (uit de Franse CIS enquête) gebruikt als innovatiemaatstaf. Crépon, Duguet en Mairesse houden in hun schatting van het model van vier vergelijkingen (6; 7; 8 en 9, respectievelijk 6; 7; 10 en 11) rekening met een mogelijke vertekening vanwege de selectie van ondernemingen en simultaneïteit. Door zowel bij de vergelijkingen van de inputzijde als die van de outputzijde variabelen m.b.t. overheidssteun op te nemen kan de impact op de O&O-uitgaven (input) worden onderscheiden van de mogelijke impact op innovatie en productiviteit.

2.2. Resultaten

2.2.1. Inputadditionaliteit

In de meeste studies over de impact van overheidssteun voor O&O wordt gekeken naar inputadditionaliteit, d.w.z. de mate waarin steun ondernemingen aanzet tot O&O-activiteiten die ze zonder steun niet zouden hebben ontwikkeld.

Op basis van hun overzicht van de studies over de impact van fiscale maatregelen ter bevordering van O&O, besluiten Hall en van Reenen (2000) dat er voldoende aanwijzingen zijn voor een effect van fiscale voordelen op O&O-uitgaven. Quasi-experimenten, waarbij rekening wordt gehouden met de heterogeniteit van ondernemingen m.b.t. het ondernemings specifieke voordeel van bepaalde fiscale maatregelen, leveren doorgaans de meest duidelijke resultaten op. Een prijselasticiteit voor O&O-uitgaven van 1 wordt als een goed gemiddelde beschouwd, al blijkt er over de verschillende studies veel variantie te zijn. De enige studies die vermeld worden door Hall en van Reenen (2000) die betrekking hebben op EU-landen zijn Mansfield (1986) voor Zweden; Bloom, Griffith en Van Reenen (1999) voor de G7 landen en Asmussen en Berriot (1993) voor Frankrijk. Hierbij valt op dat zowel voor Zweden als voor Frankrijk de geschatte elasticiteit aanzienlijk lager is dan het gemiddelde van 1 dat Hall en van Reenen (2000) vooropstellen. Ook in de studies van EU-landen die geciteerd werden in David, Hall en Toole (2000) is de geschatte elasticiteit doorgaans duidelijk lager dan 1 en voor een panelschatting van OESO-landen vonden ook Guellec en Van Pottelsberghe (2003) een lagere elasticiteit. Op basis van 33 studies, gaande van 1970 tot 2005, concludeerden Ientile en Mairesse (2009) dat de additionaliteit van fiscale voordelen voor O&O is toegenomen over de tijd, wat zou kunnen wijzen op toegenomen efficiëntie van overheidssteun. Er zijn echter ook aanwijzingen voor een publicatiebias, namelijk een overschatting van de echte additionaliteit doordat studies met significante en positieve resultaten een grotere kans hebben om gepubliceerd te worden dan studies waarin geen significante of zelfs negatieve effecten worden gevonden.

In tabel A.1 (in bijlage) wordt een overzicht gegeven van studies waarin de impact van overheidssteun op de O&O-uitgaven van ondernemingen wordt geschat. Enkel studies waarin landen van de EU worden beschouwd worden vermeld. De tabel is gebaseerd op David, Hall en Toole (2000) en Hall en van Reenen (2000), aangevuld met recentere studies. Een veel gebruikte maatstaf voor de additionaliteit is de zogenaamde "Bang for the Buck (BFTB)". Deze geeft weer hoeveel euro aan additionele O&O wordt besteed door de privésector als gevolg van een belastingvoordeel of subsidie van 1 euro. Er is sprake van additionaliteit als de BFTB minstens 1 bedraagt. Uit tabel A.1 blijkt dat de geschatte BFTB in de meeste studies hoger ligt dan 1 wat wijst op de additionaliteit van de fiscale voordelen of subsidies. Dit resultaat blijkt grotendeels onafhankelijk te zijn van de beschouwde periode of de gebruikte schattingsprocedure.

De meest eenvoudige schattingsprocedure is een gewone kleinste kwadratenregressie (KK). Een probleem met deze methode is dat er onvoldoende rekening wordt gehouden met de mogelijke endogeniteit van de variabelen in het rechterlid (bijvoorbeeld in specificatie (1) en (2) in sectie 2.1). Zo is het waarschijnlijk dat ondernemingen die besluiten meer aan O&O te besteden meer gebruik zullen maken van overheidssteun. Indien men hier geen rekening mee zou houden, dan zal de impact van fiscale voordelen en subsidies overschat worden. Met de mogelijke endogeniteit van variabelen in het rech-

terlid kan rekening worden gehouden door het gebruik van instrumentele variabelen (IV). Een instrumentele variabele is een variabele die sterk correleert met een variabele in het rechterlid die mogelijk endogeen is, maar niet correleert met de foutterm. Door het gebruik van instrumentele variabelen kan de vertekening als gevolg van endogeniteit worden verminderd. De meest gebruikte IV-procedures zijn two (three) stage least squares (2(3)SLS) en generalized method of moments (GMM). De keuze van instrumenten is niet evident. Vaak worden vertraagde variabelen gebruikt om te instrumenteren hoewel die niets steeds geschikt zijn. Hiervoor moet men ook beschikken over voldoende lange tijdreeksen, wat voor veel van de studies in tabel A.1 niet het geval was. IV-schattingen zijn overigens minder efficiënt (d.w.z. grotere variantie van de geschatte coëfficiënten) dan bijvoorbeeld een kleinste kwadratenschatting.

“Fixed effects (FE)” schattingen zijn een variant van KK waarbij voor ieder bedrijf, bedrijfstak of land een specifieke constante term wordt opgenomen die tijdsonafhankelijke verschillen in het niveau van de O&O-uitgaven (de afhankelijke variabele), bijvoorbeeld als gevolg van verschillen in technologische opportuniteit, weergeven.

Voor regressies met variabelen in niveaus stelt er zich een probleem omdat tijdreeksen van economische variabelen vaak een trend vertonen. De correlatie tussen tijdreeksen met een trend is meestal zeer groot, ongeacht of er tussen de variabelen een werkelijk onderliggend verband bestaat. Dit probleem van ‘spurious correlation’ kan worden opgevangen met cointegratietechnieken waarbij men tracht te achterhalen of er een reëel langetermijnverband bestaat tussen de variabelen. Een eenvoudige manier om het probleem op te vangen is door te schatten met de eerste verschillen van de variabelen, i.p.v. in niveaus. Door met eerste verschillen te werken wordt een trend namelijk grotendeels uit de tijdreeksen gehaald. Het nadeel is dat er hierdoor ook veel relevante informatie verdwijnt. Een meer gesofisticeerde methode is een “error correction model (ECM)”, die bovendien toelaat om een onderscheid te maken tussen korte- en langetermijneffecten. Voor ECM-schattingen zijn er voldoende lange tijdreeksen nodig.

Dat verschillende econometrische procedures tot uiteenlopende resultaten kunnen leiden blijkt duidelijk uit de schattingen van de impact van de vermindering van afdrachten op de loonbelasting van onderzoekers in Nederland. De geschatte BFTB van deze maatregel varieert van 0,5-0,8 voor de difference-in-differences schatting van Cornet en Vroomen (2005) tot 1,50-1,94 voor de directe schatting van de Jong en Verhoeven (2007). Het probleem van de directe schatting (specificatie 1 in sectie 2.1.2) is dat deze onvoldoende rekening houdt met de endogeniteit. Een indirecte schatting (specificatie 2 in sectie 2.1.3), waarbij rekening gehouden wordt met het endogeniteitsprobleem levert een schatting van de BFTB die beneden de 1 ligt op lange termijn (de Jong en Verhoeven 2007). Het nadeel van de econometrisch meer verantwoorde indirecte schatting is dat er hogere eisen gesteld worden aan de gegevens en dat de schattingen minder precies zijn (groter betrouwbaarheidsinterval).

Schattingen van Lokshin en Mohnen (2007) voor de verminderde loonbelasting van onderzoekers in Nederland, tonen aan dat de impact kan verschillen volgens ondernemingsgrootte waarbij de grootste BFTB gevonden wordt voor middelgrote ondernemingen (tussen de 50 en 250 werknemers). Voor grote ondernemingen vinden ook Lokshin en Mohnen een BFTB beneden de 1. Deze resultaten kunnen wijzen op de grotere gevoeligheid van kleine ondernemingen voor de verschillende vormen van

marktfalen. Dat de geschatte BFTB het grootst is voor middelgrote ondernemingen suggereert dat het systeem in Nederland het best afgestemd is op de noden van deze categorie van ondernemingen. Lokshin en Mohnen (2010) vonden aanwijzingen van additionaliteit voor Nederlandse ondernemingen met minder dan 200 werknemers maar niet voor grotere ondernemingen. Uit Streicher, Schibany en Gretzmacher (2004) bleek voor Oostenrijk net het tegenovergestelde, namelijk grotere additionaliteit voor kleine en grote ondernemingen dan voor middelgrote ondernemingen. Corchuelo en Martínez Ros (2009) en Cerulli en Poti (2010) vonden, voor respectievelijk Spanje en Italië, dat fiscale voordelen voornamelijk tot additionele O&O-uitgaven leiden bij grote ondernemingen.

Schattingen van Goolsbee (1998) voor de VS, suggereerden dat een aanzienlijk deel van de toename van O&O-uitgaven als gevolg van overheidsuitgaven toe te schrijven is aan een stijging van de lonen van onderzoekers, doordat het aanbod van onderzoekers vrij inelastisch is. Een toename van de O&O-uitgaven met 10% zou volgens de schattingen van Goolsbee hebben geleid tot een onmiddellijke stijging van de lonen met 1% en nog eens additioneel 2% over de vier volgende jaren. Door dit effect te negeren zouden de meeste studies de effectiviteit van overheidsfinanciering van O&O met 30% tot 50% overschatten. Indien niet alle ondernemingen overheidssteun krijgen is het mogelijk dat er door de stijging van de lonen van O&O personeel 'crowding out' is van bestaande onderzoeksactiviteiten. Marey en Borghans (2000) vonden voor Nederland dat een toename van de O&O-uitgaven met 1% op lange termijn leidt tot een verhoging van het aantal onderzoekers met 0,5% en een toename van hun lonen met 0,4%. Op korte termijn is er een iets grotere toename van de lonen doordat de loonelasticiteit van het aanbod op korte termijn kleiner is dan op de lange termijn. Jaumotte en Pain (2005 b) vonden voor een groep van 20 OESO-landen ook aanwijzingen dat het moeilijk is om de O&O-intensiteit te verhogen doordat het aanbod aan onderzoekers inelastisch is, zeker op korte termijn. De resultaten van Hægeland en Møen (2007 a) wijzen er voor Noorwegen op dat voor een belastingkrediet van 100.000 Noorse Kroon per manjaar ongeveer 33.000 Kroon geabsorbeerd wordt door een loonsverhoging van onderzoekers, voor KMO's zou dit zelfs 55.000 Kroon zijn. Deze resultaten wijzen alvast op het feit dat een toename van O&O-uitgaven als gevolg van overheidssteun niet volledig overeenstemt met een toename van O&O-activiteiten. Indien er een tekort is aan O&O-personeel, dan kan de beperkte loonelasticiteit leiden tot loonstijgingen waardoor het positieve effect van een toename van O&O-uitgaven gedeeltelijk teniet wordt gedaan. Ientile en Mairesse (2009) merken op dat Goolsbee bij zijn analyse geen rekening houdt met het feit dat hogere lonen voor een deel te verklaren kunnen zijn door hogere productiviteit of dat overheden net vanwege stijgende lonen van O&O-personeel meer steun gaan verlenen.

Doordat in de meeste studies, vermeld in tabel A.1, geen rekening wordt gehouden met het looneffect van overheidsmaatregelen is de BFTB mogelijk overschat. Wel dient te worden opgemerkt dat de effecten van hogere orde (tweede en derde orde-effecten in figuur 2) niet in de schattingen vervat zitten. Volgens CREST (2006) zou uit studies waarin met deze effecten wel rekening wordt gehouden blijken dat de voordelen voor een land twee tot drie keer de kosten van O&O-activiteiten overtreffen. Mohnen (2005) stelt dat de maatschappelijke opbrengst 1,5 tot 2 maal zo hoog ligt dan de opbrengst voor individuele ondernemingen. Dit betekent dat zelfs de 3%-norm lager zou kunnen zijn dan de optimale O&O-intensiteit. Afhankelijk van de outputelasticiteit van O&O en het beschouwde afschrijvingspercentage kan dit evengoed 4 of 5% zijn. Het is overigens ook mogelijk dat de geschatte additionaliteit de positieve impact van overheidssteun onderschat omdat het feit dat sommige ondernemingen vanwege

subsidies of fiscale voordelen hun O&O-uitgaven op peil houden, of zelfs verminderen maar in mindere mate dan ze zouden hebben gedaan zonder steun, niet bijdraagt aan een statistisch significant positief effect. Zeker in de recente jaren van financiële crisis en economische recessie is het mogelijk dat overheidssteun eerder de daling van O&O-uitgaven van ondernemingen heeft afgeremd dan te hebben bijgedragen aan een aanzienlijke stijging.

In hun studie van een panel van 19 OESO-landen voor de periode 1982-2001, stelden Jaumotte en Pain (2005 b) vast dat een daling met 1% van de kost van O&O resulteert in een toename met 1,06% van de O&O voorraad.¹² Dit is echter een langetermijneffect aangezien na 1 jaar een daling met 1% van de kost slechts leidt tot een verhoging met 0,01% van de O&O voorraad en na 10 jaar is nog maar de helft van de langetermijnaanpassing effectief. Verder blijken uit de schattingen van Jaumotte en Pain een stabiele macro-economische omgeving, de beschikbaarheid van risicokapitaal, productmarktregulering, concurrentiebeleid en openheid voor buitenlandse kennis (o.a. via buitenlandse investeringen) statistisch significante determinanten te zijn van O&O-activiteiten. Hoewel de impact van de gebruikerskost (o.a. bepaald door fiscale voordelen en de reële interestvoet) in alle specificaties minstens op 10% significant blijkt te zijn, is de geschatte coëfficiënt vrij gevoelig voor welke andere variabelen (productmarktregulering, arbeidsmarktbescherming en buitenlandse directe investeringen) in de specificatie worden opgenomen, met een langetermijnelasticiteit die varieert van 0,76 tot 1,35. Als ook variabelen m.b.t. wetenschapsbeleid en instituties worden opgenomen (o.a. directe overheidssteun voor O&O in de privésector, de beschikbaarheid van wetenschappers en ingenieurs, bescherming van intellectuele eigendomsrechten) daalt de elasticiteit zelfs tot 0,35. Deze resultaten tonen aan dat er een mogelijke trade-off is tussen verschillende overheidsinstrumenten, wat hun impact op de O&O-uitgaven van de privésector betreft (zie ook Guellec en van Pottelsberghe 2003). Zo vonden de auteurs dat overheids-subsidies netto een positieve impact hebben op O&O-uitgaven als het winstaandeel in het nationaal inkomen relatief laag is. Indien dit niet het geval is, dan kunnen subsidies leiden tot 'crowding out' van autonome investeringen door de privésector. Voor het gemiddelde van het panel van 19 landen blijkt het netto effect van overheidssubsidies licht negatief te zijn. Van alle determinanten van O&O die door Jaumotte en Pain (2005 b) beschouwd werden, bleek België voornamelijk zwak te scoren voor O&O-uitgaven in de publieke sector (universiteiten en onderzoeksinstituten) en het sterkst voor openheid voor kennis uit het buitenland. Deze twee factoren verklaren, samen met de beschikbaarheid van wetenschappers en ingenieurs – waarvoor België een middenpositie bekleedt – het grootste deel van het verschil in O&O-intensiteit tussen de 19 beschouwde OESO-landen. Indien men rekening houdt met de verschillende determinanten van O&O dan spelen volgens deze schattingen fiscale voordelen en subsidies slechts een beperkte rol bij het bepalen van de O&O-uitgaven in de ondernemingssector.

Lokshin en Mohnen (2010) hebben geprobeerd om na te gaan of de additionaliteit van de vermindering van afdrachten op de loonbelasting van onderzoekers in Nederland opweegt tegen het welvaartsverlies als gevolg van de budgettaire kost voor de overheid. Hun berekeningen suggereren dat het welvaartsverlies kan oplopen tot 85% van het totale bedrag van de fiscale voordelen. Het welvaartsverlies is vooral aanzienlijk voor grote ondernemingen aangezien de auteurs voor ondernemingen met meer dan 200 werknemers een BFTB vonden van 0,42 tot 0,78. Volgens Lokshin en Mohnen is dit te verklaren

¹² Een schatting met de O&O-uitgaven i.p.v. de O&O voorraad geeft een elasticiteit van 0,8%.

door het feit dat in Nederland het fiscaal voordeel bepaald wordt op het volume van de O&O-uitgaven (lonen) en niet op de toename. In een incrementeel systeem zou het verlies beduidend lager zijn. Ze merken wel op dat het nodig is om ook na te gaan of fiscale voordelen ondernemingen die nog niet aan O&O doen misschien aanzet om hiermee te beginnen. Uit de schattingen van Hægeland en Møen (2007 a) voor Noorwegen bleek dat het in 2002 ingevoerd belastingkrediet de kans dat ondernemingen starten met O&O in 2003 en 2004 met 6 à 7% heeft doen toenemen t.o.v. de periode 1995-2001. Tegen 2005 was dit effect wel al uitgewerkt, wat volgens de auteurs te verklaren is doordat zo goed als alle ondernemingen met enig potentieel om met O&O-activiteiten te beginnen, dit dankzij het belastingkrediet in 2005 al hadden gedaan.

González, Jaumandreu en Pazo (2005), is één van de weinige studies waarin wordt nagegaan of ondernemingen zonder subsidies niet aan O&O zouden doen. Schattingen voor Spanje suggereren dat subsidies er inderdaad voor zorgen dat sommige – voornamelijk kleine – ondernemingen O&O doen die ze zonder subsidies niet zouden doen.

Busom, Corchuelo en Martínez-Ros (2011) hebben er recent op gewezen dat in de meeste empirische studies de impact van een welbepaalde maatregel van overheidssteun afzonderlijk wordt geschat en slechts in een zeer beperkt aantal studies de interactie tussen bijvoorbeeld directe steun en fiscale voordelen wordt beschouwd. Hægeland en Møen (2007 b) beschouwden verschillende vormen van overheidssteun voor O&O voor Noorse ondernemingen. De geschatte BFTB van het Noorse belastingkrediet (SkatteFUNN) en subsidies van de Research Council en Innovation Norway was vrij hoog terwijl andere overheidssubsidies en EU-subsidies blijkbaar niet in additionele O&O-uitgaven hebben geresulteerd.¹³ Corchuelo en Martínez-Ros (2009) vonden voor Spanje dat de kans dat een bedrijf gebruik maakt van het fiscaal voordeel voor O&O afhangt van het feit of het een subsidie heeft ontvangen of niet, wat volgens hen wijst op de complementariteit tussen fiscale voordelen en subsidies.

2.2.2. Gedragsadditionaliteit

In OECD (2006) worden een aantal gevalstudies besproken waarin onderzocht werd welke impact overheidssteun kan hebben op O&O-activiteiten van ondernemingen, zoals het versneld afsluiten van projecten of het opstarten van projecten met grotere technologische uitdaging – die zonder overheidssteun misschien niet zouden zijn uitgevoerd – of het aanmoedigen van samenwerking in O&O. Methodologisch werd er bij dit onderzoek naar gedragsadditionaliteit bijna in alle studies in het OESO-rapport, gebruik gemaakt van enquêtes en interviews. Enkel in de studie over Zuid-Korea werd er een econometrische schatting uitgevoerd maar die beperkt zich tot de impact op O&O-investeringen en sluit dus eerder aan bij de studies over inputadditionaliteit. De gevalstudie voor België (zie Georghiou et al. 2004), waarin een enquête werd gehouden bij Vlaamse ondernemingen over subsidies van het IWT, toont het belang aan van het onderscheid naar ondernemingsgrootte en onderzoeksintensiteit, wat de impact van de subsidies betreft op het gedrag van ondernemingen (ontwikkelen van risicovolle projecten, samenwerking ...). Het aantal studies waarin gedragsadditionaliteit wordt onderzocht is voorlopig zeer beperkt.

¹³ Voor Noorse KMO's is de geschatte BFTB van EU-subsidies wel 2,23 maar hierbij zou volgens Hægeland en Møen een "selection bias" kunnen spelen.

2.2.3. Outputadditionaliteit

Johansson et al. (2008) onderzochten het verband tussen het belastingstelsel en de economische groei van OESO-landen (zie ook OECD 2007 a, 2008). Zoals uit figuur 1 (hoofdstuk 1) blijkt, zijn er verschillende determinanten van economische groei en verschillende instrumenten waarmee overheden hierop een invloed kunnen uitoefenen. Hoewel doorgaans wordt aangenomen dat hoge belastingen het groeipotentieel van landen afremmen – doordat ze de verwachte opbrengst verminderen en daardoor tot minder investeringen leiden, zoals in menselijk kapitaal en O&O – blijkt het moeilijk om op basis van geaggregeerde data overtuigende aanwijzingen te vinden van een dergelijke negatieve correlatie. Een mogelijke verklaring is dat er naast het negatieve effect van belastingen een positief effect is van de investeringen die gedaan worden met de opbrengst uit belastingen (bijvoorbeeld in onderwijs en infrastructuur). De gevoeligheid van O&O-uitgaven voor fiscale voordelen is blijkbaar wel het meest robuuste resultaat in de literatuur over de impact van fiscale maatregelen op de verschillende determinanten van economische groei (OECD 2007 b).¹⁴

Indien er een significant positief verband bestaat tussen O&O en economische groei, dan zullen fiscale voordelen en subsidies effectief zijn indien ze resulteren in hogere O&O-uitgaven (inputadditionaliteit). Indien er bovendien spillovers zijn, dan zal dit ook blijken uit hogere groeicijfers. Het is echter mogelijk dat overheidssteun voor O&O ook een bijkomende macro-economische impact heeft als de maatregelen de aard en risicograad van O&O-activiteiten van ondernemingen wijzigen (gedragsadditionaliteit). Op macro-economisch vlak zal de impact van fiscale voordelen echter ook afhangen van de mate waarin de maatregelen al dan niet complementair zijn met andere beleidsinstrumenten zoals onderwijs, intellectuele eigendomsrechten, belastingen en marktregulering. Zo is het mogelijk dat indien er een tekort is aan onderzoekers, pogingen om O&O-activiteiten op te drijven voornamelijk zullen leiden tot hogere lonen voor onderzoekers.

Het aantal toegekende octrooien is een maatstaf van intermediaire output van O&O-activiteiten. Jau-motte en Pain (2005 b) vonden voor een panel van 19 OESO-landen dat fiscale voordelen voor O&O een positieve en subsidies een negatieve impact hadden op het aantal octrooien. Dit zou erop kunnen wijzen dat fiscale voordelen meer marktconform zijn en dus leiden tot meer commerciële toepassingen dan gesubsidieerd O&O hoewel de auteurs opmerken dat de subsidievariabele ruim is opgevat en o.a. ook uitgaven voor militair onderzoek en basisonderzoek omvat. Bij subsidies gericht op basisonderzoek zullen positieve effecten wellicht langer uitblijven dan bij meer toegepast onderzoek maar eventueel wel een grotere impact hebben.

Het aantal toepassingen van een schatting van een stelsel van vergelijkingen zoals voorgesteld door Crépon, Duguet en Mairesse (1998) om de impact van fiscale voordelen op zowel de input als de output na te gaan (zie sectie 2.1.5) is voorlopig beperkt. Uit het onderzoek van Cappelen, Raknerud en Rybalka (2008) blijkt dat ondernemingen in Noorwegen die gebruik hebben gemaakt van het skatteFUNN belastingkrediet meer procesinnovatie hebben gekend en in iets mindere mate ook nieuwe producten hebben gelanceerd. Wat nieuwe producten betreft gaat het wel over producten die nieuw zijn voor de onderneming en niet voor de markt. Een schatting van Garcia en Mohnen (2010), op basis van gegevens uit de CIS 3-enquête (1998-2000) voor Oostenrijk, suggereert dat steun van de Oosten-

¹⁴ Deze conclusie is voornamelijk gebaseerd op Hall en Van Reenen (2000).

rijkse overheid resulteert in een stijging met 3,5 procentpunten van het aandeel nieuwe producten (nieuw voor de markt) in de omzet van ondernemingen. EU-steun bleek geen impact op de innovatie van Oostenrijkse ondernemingen te hebben gehad.

3. Schatting van de impact van overheidssteun voor O&O in België (2001-2009)

3.1. Data

Voor de evaluatie van de verschillende maatregelen die in België bestaan om de O&O-activiteiten van ondernemingen te stimuleren, werd in het kader van de werkgroep Fiscaliteit- Policy Mix O&O (Centrale Raad voor het Bedrijfsleven) door de FOD Financiën een databank gemaakt waarin informatie uit verschillende bronnen werd samengevoegd. Gegevens uit de tweejaarlijkse door het Federaal Wetenschapsbeleid uitgevoerde O&O-enquête werden gekoppeld aan gegevens over de directe steun voor O&O van de gewesten (Innoviris voor Brussel, IWT voor Vlaanderen en DG06 voor Wallonië), gegevens over de door de federale overheid toegekende belastingaftrek voor investeringen in octrooien of in vaste activa die gebruikt worden voor O&O-activiteiten en gegevens over de recente gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel (vier specifieke maatregelen, zie einde van hoofdstuk 1).

De gekoppelde gegevens hebben momenteel betrekking op de periode 2001-2009. Wat de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel betreft, beginnen de observaties ten vroegste in 2005 en zijn er voorlopig slechts gegevens beschikbaar voor vijf jaar voor de vrijstelling voor samenwerking met universiteiten, hogescholen en erkende wetenschappelijke instellingen; voor vier jaar voor jonge innoverende ondernemingen en voor O&O-personeel met een diploma van doctor in de exacte of toegepaste wetenschappen, dokter in de (dier)geneeskunde of burgerlijk ingenieur (verder in de tekst afgekort tot Lijst 1) en voor drie jaar voor O&O-personeel met een masterdiploma, met uitzondering van masters in de sociale en humane wetenschappen (verder in de tekst afgekort tot Lijst 2). De huidige gegevens laten dus niet toe om een onderscheid te maken tussen de korte- en langetermijneffecten van de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel.

Tabel 2 toont voor iedere specifieke maatregel van overheidssteun voor O&O hoeveel ondernemingen ervan gebruik hebben gemaakt, voor zover ze in het bestand van O&O-actieve ondernemingen zitten dat door het Federaal Wetenschapsbeleid gebruikt wordt als vertrekpunt voor de tweejaarlijkse O&O-enquête. In de laatste kolom staat voor ieder jaar het aantal ondernemingen dat in de O&O-enquête geantwoord heeft op de vraag naar de interne O&O-uitgaven. Uit tabel 2 blijkt dat in de gekoppelde gegevens het grootste aantal ondernemingen een subsidie ontving maar dat dit aantal na een sterke stijging tussen 2001 en 2006 recent is terugggevallen. De gedeeltelijke vrijstelling voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 of Lijst 2 is snel toegenomen, van 287 in 2006 tot 501 in 2009 voor Lijst 1 en van 177 in 2007 tot 451 in 2009 voor Lijst 2. Dit toont aan dat er enige tijd nodig was voor deze maatregelen bekend waren bij de meeste ondernemingen al kan het recente succes waarschijnlijk ook voor een deel verklaard worden door het in 2008 en 2009 opgetrokken percentage van de vrijstelling.

Tabel 2 Aantal O&O-actieve ondernemingen met een subsidie of fiscale steun (2001-2009)

	Gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing:							Totaal enquête
	Subsidie (gewesten)	Samenwerking	Jonge Innoverende Onderneming	Lijst 1	Lijst2	Belastingaftrek Octrooien	Belastingaftrek O&O	
2001	484					37	91	2.432
2002	583					35	105	1.704
2003	674					14	61	1.728
2004	777					20	67	1.836
2005	809	51				42	82	1.850
2006	884	152	76	287		25	77	2.574
2007	790	174	138	376	177	1	5	2.585
2008	648	155	119	393	274	14	57	3.258
2009	558	147	134	501	451	21	57	3.294

Noot: de tabel toont voor ieder jaar, in de periode 2001-2009, het aantal ondernemingen dat een subsidie heeft ontvangen (Brussels Hoofdstedelijk Gewest, het Vlaams Gewest of het Waals Gewest); een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel of een belastingaftrek voor investeringen in octrooien of in vaste activa bestemd voor O&O, voor zover de ondernemingen voorkomen in het repertorium van O&O-actieve ondernemingen (Federaal Wetenschapsbeleid) dat als basis dient voor de tweejaarlijkse O&O-enquête. In de laatste kolom staat het aantal ondernemingen dat de O&O-uitgaven heeft ingevuld in de O&O-enquête.

Ook de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor jonge innoverende ondernemingen en ondernemingen die samenwerken op het vlak van onderzoek hebben een sterke toename gekend maar vanwege het specifieke karakter van deze maatregelen blijft het aantal begunstigde ondernemingen relatief beperkt.

In Tabel 3 staat voor de ondernemingen die hebben geantwoord op de O&O-enquête van 2010, het totaal bedrag van de verleende steun en de gemiddelde steun per onderneming. Tussen haakjes staat ook de mediaan.¹⁵ Zoals verder uit figuur 5 blijkt, zijn de O&O-uitgaven in België sterk geconcentreerd bij een redelijk kleine groep van ondernemingen. Vanwege deze scheve verdeling is er voor de meeste steunmaatregelen een groot verschil tussen het gemiddelde en de mediaan.

Tabel 3 Totaal en gemiddelde van de steun voor O&O-actieve ondernemingen in 2009 in euro

	Totaal (aantal ondernemingen)	Gemiddelde (mediaan)
Subsidie (Gewesten)	160.000.000 (558)	286.587 (86.312)
Samenwerking	14.400.000 (147)	97.969 (25.135)
Jonge innoverende onderneming	9.873.727 (134)	73.685 (44.025)
Lijst 1	120.000.000 (501)	239.053 (52.115)
Lijst2	95.200.000 (451)	211.151 (46.112)
Belastingaftrek octrooien	1.791.664 (21)	85.317 (4.198)
Belastingaftrek O&O	33.900.000 (57)	593.957 (69.000)

Noot: de tabel toont voor ondernemingen die in 2009 een subsidie of een fiscaal voordeel ontvingen en geantwoord hebben op de O&O-enquête van 2010, in de tweede kolom het totaal van de steun voor alle ondernemingen (tussen haakjes het aantal ondernemingen dat steun ontving) en in de derde kolom de gemiddelde steun (mediaan tussen haakjes) per onderneming.

¹⁵ De mediaan is het punt in de verdeling waarbij 50% van de waarnemingen links van het punt liggen en 50% rechts. In een symmetrische verdeling is er weinig verschil tussen het gemiddelde en de mediaan. Een groot verschil tussen beide maatstaven wijst op een scheve verdeling waarbij een beperkt aantal "extreem" lage of hoge waarden het gemiddelde sterk kunnen vertekenen.

Hoewel een beperkt aantal ondernemingen gebruik maakt van de belastingaftrek voor investeringen in vaste activa voor O&O-activiteiten, ligt de gemiddelde steun met 593.957 euro aanzienlijk hoger dan voor de andere maatregelen. Het gemiddelde bedrag van de gewestelijk subsidies is met 286.587 euro iets hoger dan het gemiddelde van de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 (239.053) en Lijst 2 (211.151). Voor de andere maatregelen is de gemiddelde steun een stuk lager. De mediaan van de verleende steun is het hoogst voor de gewestelijke subsidies. Voor de belastingaftrek voor investeringen in vaste activa is het verschil tussen het gemiddelde en de mediaan het grootst. Zoals uit tabel 2 blijkt, is het aantal ondernemingen dat gebruik maakt van de belastingaftrek voor investeringen in octrooien of in vaste activa voor O&O-activiteiten zeer beperkt en bovendien nog gedaald sinds de invoering van de populaire gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing. Het gebruik van de belastingaftrek blijkt niet geconcentreerd te zijn in bepaalde bedrijfstakken. Wel zijn de ondernemingen die gebruik maken van de belastingaftrek voor investeringen in octrooien gemiddeld kleiner dan de rest van de O&O-actieve ondernemingen. Ondernemingen die gebruik maken van de belastingaftrek voor investeringen in vaste activa bestemd voor O&O, zijn dan weer gemiddeld veel groter dan de rest van de O&O-actieve ondernemingen. Hoewel het totale bedrag en de gemiddelde steun per onderneming voor de belastingaftrek voor investeringen in vaste activa bestemd voor O&O hoger is dan voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor jonge innoverende ondernemingen en ondernemingen die voor onderzoek samenwerken, is het vanwege het beperkt aantal ondernemingen niet erg zinvol om deze maatregelen op te nemen in een analyse of in de schattingen. De belastingaftrek voor investeringen in octrooien of voor investeringen in vaste activa bestemd voor O&O-activiteiten zal dan ook in de verdere analyse en de schattingen niet worden beschouwd.

Aangezien de analyse betrekking heeft op de O&O-uitgaven van ondernemingen, is het noodzakelijk om over deze gegevens te beschikken. Voor een redelijk groot aantal ondernemingen zijn er geen gegevens over O&O-uitgaven beschikbaar. Tabel 4 toont de antwoorden op de O&O-enquête van 2010, van ondernemingen die in 2009 overheidssteun ontvingen.

Tabel 4 Antwoorden O&O-enquête 2010 van ondernemingen met overheidssteun voor O&O in 2009

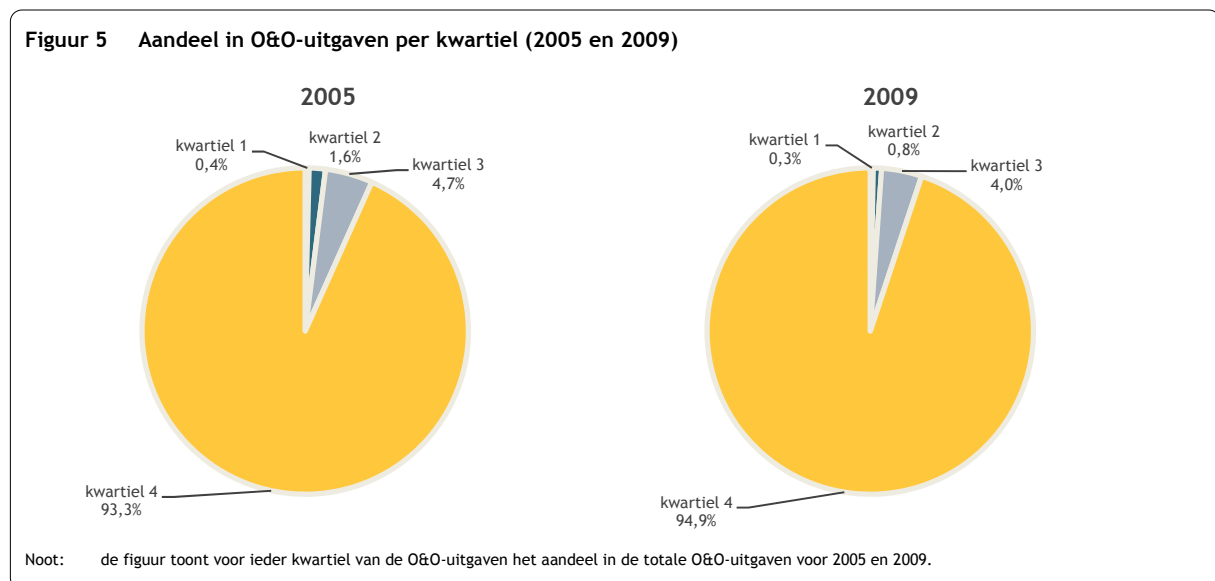
	O&O	Geen O&O	Geen antwoord	Niet in lijst	Totaal
Subsidie (Gewesten)	255	41	262	370	928
Gedeeltelijke vrijstelling bedrijfsvoorheffing:					
Samenwerking	76	8	63	40	187
Jonge innoverende onderneming	69	4	61	70	204
Lijst 1	287	30	184	132	633
Lijst 2	246	42	163	125	576

Noot: de tabel toont voor ondernemingen die in 2009 een subsidie hebben ontvangen of een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing, het antwoord m.b.t. 2009 in de O&O-enquête van 2010. De tweede kolom toont het aantal ondernemingen dat geantwoord heeft dat het aan O&O doet, de derde kolom het aantal ondernemingen dat geantwoord heeft dat het geen interne O&O-activiteiten had in 2008 of 2009, de vierde kolom geeft het aantal ondernemingen dat niet heeft geantwoord op de O&O-enquête, de vijfde kolom het aantal ondernemingen dat niet in het repertorium van O&O-actieve ondernemingen voorkomt en de laatste kolom het aantal ondernemingen dat van de steunmaatregel gebruik heeft gemaakt.

In de tweede kolom staat voor de ondernemingen die in 2009 een gewestelijke subsidie ontvingen of een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing, het aantal dat in de enquête geantwoord heeft in 2008 of 2009 interne O&O-activiteiten te hebben gehad. In de derde kolom staat het aantal ondernemingen dat, ondanks het feit dat ze in 2009 overheidssteun voor O&O ontvingen, heeft geantwoord dat ze in dat jaar geen interne O&O-activiteiten hadden. Voor gewestelijke subsidies valt dit antwoord nog

te verklaren door het feit dat sommige van de verleende innovatiesubsidies niet noodzakelijk O&O-activiteiten vereisen. Voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel zijn interne O&O-activiteiten echter wel vereist. De antwoorden voor deze maatregelen zijn misschien het gevolg van het feit dat een verschillende afdeling (persoon) binnen de onderneming de O&O-enquête heeft beantwoord dan de afdeling die instaat voor de aanvraag en het boeken van de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing. In de vierde kolom staat het aantal ondernemingen dat niet heeft geantwoord en in de vijfde kolom het aantal ondernemingen dat niet in de lijst van O&O-actieve ondernemingen voorkomt. In de laatste kolom staat het totaal aantal ondernemingen dat in 2009 een subsidie of fiscaal voordeel ontving.

Figuur 5 geeft het aandeel weer in de totale O&O-uitgaven van 2005 en 2009 van ieder kwartiel. Hiervoor werd voor de ondernemingen die meer dan 0 euro aan O&O hebben uitgegeven, de verdeling bekeken. Het eerste kwartiel omvat de ondernemingen die wat de O&O-uitgaven betreft in de onderste 25% van de verdeling zaten en zo oplopend tot het vierde kwartiel met de ondernemingen in de bovenste 25% van de verdeling. Uit de figuur blijkt zeer duidelijk dat de O&O-uitgaven over ondernemingen extreem scheef verdeeld zijn, met een enorme concentratie bij de grootste ondernemingen. Het vierde kwartiel was in 2005 goed voor 93% en in 2009 voor 95% van alle O&O-uitgaven en het eerste en tweede kwartiel vertegenwoordigden samen 2% in 2005 en net iets meer dan 1% in 2009.



In tabel 5 staat voor ieder kwartiel van de ondernemingen die in de O&O-enquête van 2010 hun O&O-uitgaven hebben bekend gemaakt, het percentage dat in 2009 een subsidie ontving of een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing. Ondernemingen in het vierde kwartiel maken duidelijk het meest gebruik van overheidssteun. Ondernemingen in het eerste kwartiel zijn relatief het best vertegenwoordigd bij gewestelijke subsidies. Dit is niet zo verwonderlijk aangezien sommige subsidies specifiek gericht zijn op KMO's. Daar waar er voor de drie eerste maatregelen in tabel 5 nog duidelijk een selectiemechanisme is op het niveau van de onderneming (subsidieprocedure of selectiecriteria), is dit niet het geval voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 of Lijst 2.

Tabel 5 Percentage O&O-actieve ondernemingen dat steun ontving voor O&O in 2009, per kwartiel (O&O-uitgaven)

	Kwartiel 1	Kwartiel 2	Kwartiel 3	Kwartiel 4
Subsidie (Gewesten)	7	13	17	31
Gedeeltelijke vrijstelling bedrijfsvoorheffing:				
Samenwerking	2	2	3	11
Jonge innoverende onderneming	2	3	5	7
Lijst 1	3	4	11	42
Lijst 2	2	6	11	35

Noot: de tabel toont voor ondernemingen die in 2009 aan O&O deden (antwoord in de O&O-enquête van 2010) het percentage dat hiervoor overheidssteun ontving. De gegevens zijn uitgesplitst per kwartiel van de O&O-uitgaven. Hiervoor werd voor de ondernemingen die in 2009 meer dan 0 euro aan O&O hebben uitgegeven de verdeling bekeken. Het eerste kwartiel omvat de ondernemingen die wat de O&O-uitgaven betreft in de onderste 25% van de verdeling zaten en zo oplopend tot het vierde kwartiel met de ondernemingen in de bovenste 25% van de verdeling.

Gezien de redelijk eenvoudige procedure om een vrijstelling te verkrijgen voor O&O-personeel dat aan de diplomaveristen voldoet, is het opmerkelijk dat in 2009 zelfs van de grootste O&O-actieve ondernemingen nog steeds minder dan de helft hier aanspraak op maakt.

Tabel 6 toont voor 2009 per kwartiel de gemiddelde O&O-uitgaven (exclusief overheidssteun), de gemiddelde bedragen van gewestelijke subsidies en de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing en de gemiddelde generositeit van de verkregen steun (overheidssteun/ totale O&O-uitgaven). De tabel bevestigt de concentratie van de O&O-uitgaven en de overheidssteun bij de grote O&O-ondernemingen. De generositeit van de verleende steun is wel duidelijk het grootst voor de kleinere ondernemingen en neemt af met de O&O-uitgaven.

Tabel 6 Gemiddelde O&O-uitgaven, overheidssteun en generositeit in 2009, per kwartiel (O&O-uitgaven)

	Kwartiel 1	Kwartiel 2	Kwartiel 3	Kwartiel 4
O&O-uitgaven (exclusief overheidssteun)	13.272	44.226	193.973	4.603.206
Subsidie (Gewesten)	37.297	49.265	120.238	474.466
Gedeeltelijke vrijstelling bedrijfsvoorheffing:				
Samenwerking	8.946	15.560	34.420	164.494
Jonge innoverende onderneming	17.474	34.941	44.257	139.037
Lijst 1	14.294	33.667	35.661	366.790
Lijst 2	10.748	24.900	37.736	340.693
Generositeit	0,60	0,36	0,22	0,12

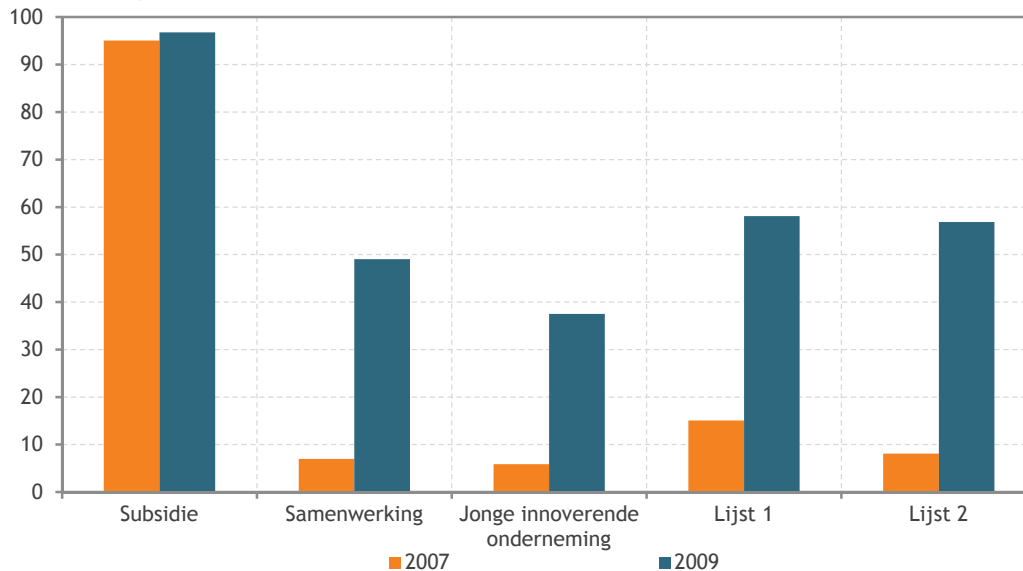
Noot: de tabel toont voor ondernemingen die in 2009 aan O&O deden (antwoord in de O&O-enquête van 2010) de gemiddelde O&O-uitgaven (exclusief overheidssteun), het gemiddeld bedrag van overheidssteun en de gemiddelde generositeit (overheidssteun/ O&O-uitgaven). De gegevens zijn opgedeeld per kwartiel van de O&O-uitgaven. Hiervoor werd voor de ondernemingen die in 2009 meer dan 0 euro aan O&O hebben uitgegeven de verdeling bekeken. Het eerste kwartiel omvat de ondernemingen die wat de O&O-uitgaven betreft in de onderste 25% van de verdeling zaten en zo oplopend tot het vierde kwartiel met de ondernemingen in de bovenste 25% van de verdeling.

Figuur 6 toont voor de ondernemingen die in 2007¹⁶ of 2009 een subsidie ontvingen of een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel, het percentage dat in de O&O-enquête van respectievelijk 2008 en 2010 heeft geantwoord dat ze ook effectief voor een deel van hun interne O&O-uitgaven steun hebben ontvangen van de gewestelijke overheden of van de federale overheid. Het percentage heeft enkel betrekking op die ondernemingen die in de O&O-enquête op de vraag naar de financiering van hun O&O-uitgaven hebben geantwoord. Bijna alle ondernemingen die een gewestelijke subsidie voor O&O hebben ontvangen bevestigen in de O&O-enquête steun van de gewes-

¹⁶ 2007 is het eerste jaar dat alle maatregelen van kracht waren, dus ook de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een masterdiploma (Lijst 2).

telijke overheid te hebben ontvangen. Voor ondernemingen die een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing hebben ontvangen voor O&O-personeel ligt het percentage dat bevestigd steun van de federale overheid te hebben ontvangen aanzienlijk lager ondanks een sterke stijging tussen 2007 en 2009.

Figuur 6 Percentage van de O&O-actieve ondernemingen dat subsidie of fiscale steun ziet als financiering O&O
2007 en 2009



Noot: de figuur toont voor de ondernemingen die een subsidie of gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing hebben ontvangen in 2007 of 2009, het percentage dat in de O&O-enquête 2008 en 2010 heeft geantwoord dat de gewestelijke of federale overheid een deel van hun interne O&O-uitgaven heeft gefinancierd in het jaar dat ze ook effectief overheidssteun hebben ontvangen.

In tabel 7 wordt, voor de drie voornaamste maatregelen van overheidssteun voor O&O, nagegaan in welke mate ondernemingen de maatregelen combineren. Hoewel een onderneming zowel voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 als voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 2 een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing kan ontvangen, blijkt van de ondernemingen die in 2009 een vrijstelling verkregen voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1, minder dan de helft ook voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 2 een vrijstelling te hebben aangevraagd. Dit was wel al een sterke stijging ten opzichte van 2007 toen dit percentage nog maar 29% bedroeg. De lagere percentages voor ondernemingen die ook een subsidie ontvingen valt beter te begrijpen aangezien er voor subsidies een selectieprocedure is. Het gebruik van de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing door ondernemingen die een subsidie ontvangen is duidelijk toegenomen maar bleef ook in 2009 redelijk beperkt. In bijlage staan in tabellen A.2 t.e.m. A.6 de tien bedrijfstakken met het hoogste aantal ondernemingen dat overheidssteun voor O&O ontving in 2009. De bedrijfstakken zijn sterk gelijklopend tussen de verschillende steunmaatregelen en het betreft voornamelijk de meer hoogtechnologische industriële en dienstensectoren met uitzondering van vervaardiging van voedingsmiddelen en groothandel. Ondernemingen werden aan een bedrijfstak toegewezen op basis van hun hoofdactiviteit. Dit verklaart voor een deel het relatief groot aantal ondernemingen in groothandel en handelsbemiddeling, hoewel het aandeel van ondernemingen uit deze bedrijfstak beperkt is gezien het zeer grote aantal ondernemingen in deze bedrijfstak in België.

Tabel 7 Percentage van ondernemingen dat subsidies en fiscale voordelen combineert (2006-2009)

	2006	2007	2008	2009
Percentage van ondernemingen met subsidie dat ook een vrijstelling volgens Lijst 1 ontving	13	16	22	31
Percentage van ondernemingen met subsidie dat ook een vrijstelling volgens Lijst 2 ontving		7	15	24
Percentage van ondernemingen met vrijstelling Lijst 1 dat een subsidie ontving	41	33	37	34
Percentage van ondernemingen met vrijstelling volgens Lijst 2 dat een subsidie ontving		31	35	30
Percentage van ondernemingen met vrijstelling volgens Lijst 1 dat ook een vrijstelling volgens Lijst 2 ontving		29	44	46

3.2. Schattingen

In deze sectie worden de resultaten besproken van de schattingen die werden gedaan op basis van de gegevens over overheidssteun voor O&O voor de periode 2001-2009. In sectie 3.2.1 worden de resultaten van schattingen van de additionaliteit van overheidssteun op O&O-uitgaven besproken. De resultaten van schattingen van de impact van subsidies en fiscale voordelen op O&O-personeel worden besproken in sectie 3.2.2 en in sectie 3.2.3 worden de resultaten gerapporteerd van schattingen van effecten van overheidssteun op de aard van O&O-activiteiten en op een aantal indicatoren van innovatie.

3.2.1. Schatting van de additionaliteit van de O&O-uitgaven

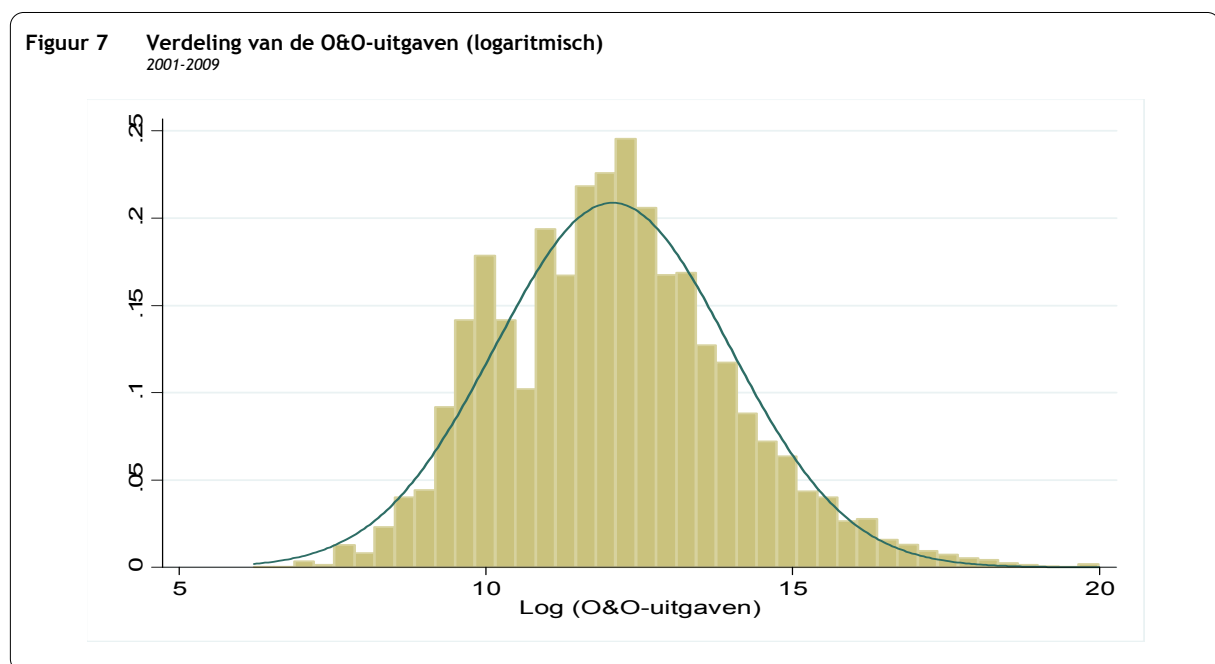
Indien de O&O-uitgaven van ondernemingen worden geresseerd op de bedragen van overheidssteun die ze hebben ontvangen, dan geven de geschatte coëfficiënten onmiddellijk de zogenaamde Bang for the Buck (zie bijvoorbeeld Brouwer et al. 2002; Haegeland en Moen 2007 b; Lokshin en Mohonen 2007). Schattingen van een gewone lineaire specificatie geven onwaarschijnlijk hoge waarden voor de BFTB. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de zeer scheve verdeling van de O&O-uitgaven, die ver afwijkt van de voor een kleinste kwadratenschatting veronderstelde normaalverdeling. Figuur 7 toont dat de O&O-uitgaven, nadat het logaritme werd genomen, wel redelijk normaal verdeeld zijn. In de schattingen zullen daarom alle variabelen (behalve dummies) in logaritmen worden opgenomen. De econometrische specificatie waarvan wordt vertrokken is:

$$\begin{aligned}
 \ln(OO_{it}) = & \alpha_0 + \beta^{reg} \ln(X_{it}^{reg}) + \beta^{coop} \ln(X_{it}^{coop}) + \beta^{JIO} \ln(X_{it}^{JIO}) + \beta^{Lijst\ 1} \ln(X_{it}^{Lijst\ 1}) \\
 & + \beta^{Lijst\ 2} \ln(X_{it}^{Lijst\ 2}) + \beta^{TW} \ln(TW_{it}) + \beta^W \ln(Werknemers_{it}) \\
 & + \sum_{s=2}^S \alpha_s D_{i,s} + \sum_{r=2}^3 \alpha_r D_{i,r} + \sum_{t=2}^T \alpha_t D_t + \beta^\lambda \lambda_{it} + \varepsilon_{it}
 \end{aligned} \quad (12)$$

OO_{it} zijn de interne O&O-uitgaven (exclusief overheidssteun) van bedrijf i in jaar t , de X -variabelen geven de bedragen weer van de verleende directe steun (reg) of van de vier maatregelen van gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel: coop (samenwerking met een universiteit, hogeschool of wetenschappelijke instelling; JIO (jonge innoverende onderneming); Lijst 1 (diploma

van doctor in de exacte of toegepaste wetenschappen, dokter in de (dier)geneeskunde of burgerlijk ingenieur) en Lijst 2 (masterdiploma met uitzondering van master in de sociale of humane wetenschappen). Voor ongeveer 15% van de observaties is de overheidssteun die in een bepaald jaar werd toegekend hoger dan de door de onderneming voor dat jaar gerapporteerde totale O&O-uitgaven. De O&O-uitgaven exclusief overheidssteun zijn in dit geval negatief. Aangezien er met een logaritmische specificatie wordt gewerkt kunnen deze observaties niet in de schattingen worden opgenomen.

De nadruk in deze analyse ligt op de recente fiscale maatregelen. Voor de gewestelijke subsidies wordt slechts één variabele beschouwd. Er wordt dus geen opsplitsing gemaakt naar Gewest of volgens de aard of het toepassingsdomein van de subsidies. Het totale bedrag van de verleende directe steun wordt dus eerder als controlevariabele opgenomen.



Uit empirische studies blijkt dat ondernemingsgrootte en de bedrijfstak vaak in belangrijke mate de O&O-uitgaven van ondernemingen kunnen verklaren. In alle schattingen werd daarom de toegevoegde waarde (TW), het aantal werknemers en de bedrijfstak (dummy van bedrijfstakken op NACE 2-digit niveau $D_{i,s}$) als controlevariabelen opgenomen. Verder werden ook in alle schattingen dummies opgenomen voor het gewest waarin een onderneming actief is ($D_{i,r}$) en jaardummies (D_t). λ_{it} is de inverse Mills ratio die verder in de tekst besproken wordt.

Vergelijking (12) kan geschat worden met de kleinste kwadratenmethode, waarbij bedrijfsspecifieke constante termen (fixed effects) zouden kunnen worden opgenomen die de mogelijke structurele heterogeniteit tussen ondernemingen opvangen. Het beschouwde panel is echter sterk ongebalanceerd en er zijn redelijk veel ondernemingen waarvoor er slechts observaties zijn voor 1 of 2 jaar (het gemiddeld aantal observaties per onderneming in het panel bedraagt 2,6). Fixed effects dreigen hierdoor zeer veel cross-sectionele variantie in de determinanten op te vangen waardoor het moeilijk wordt om nog statistisch significante effecten te detecteren.

Zoals uit tabel 5 (zie sectie 3.1) blijkt, zijn er grote verschillen tussen ondernemingen in de mate waarin ze gebruik maken van overheidssteun voor O&O. Wat de directe steun van de gewesten betreft is er zelfs een expliciete selectieprocedure. Om een subsidie te ontvangen moeten ondernemingen bij de bevoegde gewestelijke instelling een dossier indienen. Het toekennen van subsidies is dus onderworpen aan een selectieprocedure waarbij behalve expliciete criteria – zoals onderzoeksdomein of ondernemingsgrootte – ook minder uitgesproken factoren een rol spelen. Zo is het mogelijk dat ondernemingen met ruime ervaring op het vlak van O&O betere dossiers indienen en dus een grotere kans hebben om een subsidie te ontvangen. Hoewel er bij de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel volgens Lijst 1 en Lijst 2, behalve de diplomaverensten voor het O&O-personeel, geen voorwaarden zijn voor de onderneming die de vrijstelling aanvraagt, blijkt uit tabel 5 dat ondernemingen in de onderste helft van de verdeling van O&O-uitgaven veel minder gebruik maken van fiscale voordelen. Het is dus duidelijk dat ook hier impliciete selectiecriteria spelen. Indien geen rekening wordt gehouden met het feit dat de kans dat bepaalde ondernemingen, bijvoorbeeld afhankelijk van ondernemingsgrootte of de bedrijfstak, meer kans hebben om een subsidie of gedeeltelijke vrijstelling te ontvangen, dan kunnen de resultaten van een kleinste kwadratenschatting vertekend zijn. Zoals al vermeld in sectie 2.1.2 bestaan er een aantal manieren om rekening te houden met de selectiebias. Voor onze analyse werd gekozen voor een Heckmanschatting. Hierbij wordt in een eerste stap de kans geschat dat een bepaalde onderneming een subsidie of een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing ontvangt (zie vorige sectie en sectie 2.1.4). Op basis van de schatting van deze selectievergelijking wordt dan de zogenaamde inverse Mills ratio λ_{it} bepaald die monotoon daalt in functie van de kans dat een bedrijf geselecteerd wordt (in dit geval dus een subsidie of fiscale steun ontvangt). Deze ratio wordt vervolgens opgenomen als variabele in de schatting van de structurele vergelijking (12). Als β^A , de coëfficiënt van λ_{it} , statistisch significant van nul verschilt, dan wijst dit erop dat een gewone kleinste kwadratenschatting effectief vertekende resultaten geeft doordat geen rekening wordt gehouden met het selectiemechanisme. Heckman (1979) merkte op dat de coëfficiënten in vergelijking (12) consistent zullen zijn maar dat de standaardfouten in het geval van een selectiebias onderschat zullen zijn en bijgevolg de statistische significantie van de coëfficiënten overschat. Voor correcte standaardfouten is een Maximum Likelihood (ML) schatting nodig. Hiervoor dient men wel een specificatie te hebben van de gezamenlijke dichtheidsfunctie van de foutenterm in de selectievergelijking en de eigenlijke vergelijking (12). Een bijkomend probleem van een ML-schatting is dat deze iteratieve procedure niet steeds convergeert. Voor schattingen met een groot aantal observaties wordt daarom soms een Heckmanregressie verkozen boven een ML-schatting. Ook vanwege de grotere flexibiliteit verkoos Hussinger (2008), voor de schatting van de effecten van subsidies voor O&O in Duitsland, een Heckmanregressie boven een ML-schatting. Zowel de resultaten van een Heckmanregressie als van een ML-regressie zullen verder worden gerapporteerd. Bij de ML-schatting wordt een test uitgevoerd van de onafhankelijkheid tussen de selectievergelijking en de regressievergelijking op basis van de correlatie tussen de foutentermen. Het verwerpen van de nulhypothese (correlatie= 0) wijst op een selectiebias. Voor sommige schattingen zullen enkel de resultaten van een Heckmanschatting worden gerapporteerd, voor zover er geen grote verschillen zijn met de resultaten van een ML-schatting.

In wat volgt zullen enkel de resultaten van de schatting van de eigenlijke regressievergelijking worden gerapporteerd en niet die van de selectievergelijking. In tabel A.7 en tabel A.8 (in bijlage) staan de resultaten van twee probitschattingen van de kans dat een onderneming in een bepaald jaar een subsidie

of een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing ontving. Uit deze schattingen blijkt dat het feit dat een onderneming een subsidie ontvangt, ondernemingen blijkbaar meer bewust maakt van andere steunmaatregelen voor O&O. Ondernemingen met moeilijkheden om intern of extern financiering te vinden voor hun O&O-activiteiten, blijken ook eerder geneigd directe steun te vragen dan gebruik te maken van fiscale voordelen. De resultaten worden in meer detail besproken in bijlage.

In tabel 8 staan de resultaten van de schatting van vergelijking (12). In alle schattingen werd enkel gebruik gemaakt van de echte antwoorden van ondernemingen op de O&O-enquête en niet van de bij-schattingen die door het Federaal Wetenschapsbeleid worden gedaan bij het maken van de officiële O&O-statistieken, voor ondernemingen die niet hebben geantwoord op de O&O-enquête.

Tabel 8 Schatting van de impact van subsidies en de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing (2001-2009)

	Heckman	Maximum Likelihood
Gewestelijke subsidie	0,03(4,03)***	0,03(4,11)***
Vrijstelling samenwerking	0,02(2,51)**	0,02(2,68)***
Vrijstelling jonge innoverende onderneming	0,06(3,91)***	0,06(3,26)***
Vrijstelling Lijst 1	0,07(8,19)***	0,07(7,85)***
Vrijstelling Lijst 2	0,02(2,64)***	0,02(2,84)**
Toegevoegde waarde	0,24(4,14)***	0,24(1,57)
Aantal werknemers	0,75(30,18)***	0,75(17,96)***
Test selectiebias	Mills lambda: -0,54 (-10,23)***	χ^2 : 52,13***
Aantal observaties	11.639 (uncensored: 1.860)	11.639 (uncensored: 1.860)

Noot: de tabel toont de resultaten van een dubbele logregressie van de O&O-uitgaven (exclusief overheidssteun) van ondernemingen op de bedragen van uitbetaalde subsidies (gewesten) en verkregen vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel. In de schatting werden er bedrijfstakdummies, jaardummies en regiodummies opgenomen (niet gerapporteerd). In de Heckmanschatting wordt eerst in een probitregressie de kans geschat dat een onderneming een subsidie of fiscale steun ontvangt. Uit deze schatting wordt dan de inverse Mills Lambda bepaald die een indicatie geeft van de selectiebias. Deze lambda wordt dan in de eigenlijke schatting opgenomen. De Maximum Likelihoodschatting vertrekt van de gezamenlijke verdeling van de foutenterm van de selectievergelijking en de eigenlijke vergelijking (12). Tussen haakjes staan de t-waarden en *, **, *** betekent dat de geschatte coëfficiënt statistisch significant is op respectievelijk 10%, 5% en 1%. De "uncensored" observaties geeft het aantal observaties weer van de ondernemingen die in een bepaald jaar een subsidie of een fiscaal voordeel ontvingen.

Omdat met uitzondering van de dummyvariabelen alle variabelen in logaritmen zijn opgenomen geven de geschatte coëfficiënten elasticiteiten weer.¹⁷ Zo betekent de coëfficiënt van 0,75 voor het aantal werknemers (tweede kolom) dat een toename van het aantal werknemers met 10% gemiddeld gepaard gaat met een toename van de O&O-uitgaven met 7,5%. In de tweede kolom staan de resultaten van een Heckmanregressie en in de derde kolom de resultaten van een Maximum Likelihoodschatting. Op de voorlaatste regel staat de test op de selectiebias. Voor beide methodes wijst de verwerping van de nulhypothese op vertekening van een gewone kleinste kwadratenschatting. Op de laatste regel van de tabel staat het aantal observaties met tussen haakjes het aantal "uncensored" observaties, d.w.z. het aantal observaties voor ondernemingen die een subsidie of een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing hebben ontvangen. De elasticiteiten van alle steunmaatregelen zijn in beide schattingen positief en statistisch significant. De verschillen tussen de Heckmanschatting en de Maximum Likelihoodschatting zijn zeer beperkt.

¹⁷ Aan ondernemingen die nul euro aan O&O-uitgaven rapporteren in de O&O-enquête wordt 1 euro toegekend om deze in de schatting, waarin alle variabelen in logaritmen zijn opgenomen, te kunnen opnemen. Om dezelfde reden wordt aan alle ondernemingen die geen overheidssteun ontvingen voor iedere maatregel 1 euro toegekend.

Uit de schattingsresultaten blijkt duidelijk de hoge elasticiteit van het aantal werknemers. Verder hebben ook een groot aantal van de niet gerapporteerde bedrijfstakdummies een statistisch significante coëfficiënt, wat wijst op de gekende heterogeniteit tussen bedrijfstakken op het vlak van O&O-activiteiten. De Bang for the Buck (BFTB), die in veel empirische studies als maatstaf van additionaliteit wordt beschouwd (zie sectie 2.2.1), kan niet onmiddellijk uit tabel 8 worden afgeleid. Hier voor moet worden gekeken naar bijvoorbeeld het gemiddelde van de overheidssteun en de O&O-uitgaven, waarvoor dan op basis van de geschatte elasticiteiten de BFTB kan worden berekend. De berekende BFTB, overeenstemmend met de statistisch significante elasticiteiten in tabel 8, worden in tabel 9 weergegeven. Aangezien de afhankelijke variabele de O&O-uitgaven exclusief overheidssteun weergeeft betekent een BFTB groter dan 0 dat een subsidie of gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing van 1 euro meer dan 1 euro aan extra O&O-uitgaven oplevert.¹⁸

Tabel 9 Bang for the Buck van subsidies en de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing (2001-2009)

	Heckman	Maximum Likelihood
Gewestelijke subsidie	0,58	0,58
Vrijstelling samenwerking	2,13	2,31
Vrijstelling jonge innoverende onderneming	0,77	0,81
Vrijstelling Lijst 1	3,46	3,53
Vrijstelling Lijst 2	0,81	0,82

Noot: de tabel toont de Bang for the Buck, berekend op basis van de geschatte elasticiteiten in tabel 8 en het gemiddelde voor de observaties (groter dan nul) van de O&O-uitgaven en de bedragen van de subsidies en fiscale steun. Een BFTB groter dan 0 betekent dat 1 euro aan overheidssteun resulteert in meer dan 1 euro aan extra O&O-uitgaven.

Alle maatregelen resulteren blijkbaar in additionalite O&O-uitgaven. De hoogste additionaliteit wordt gevonden voor de vrijstelling van bedrijfsvoorheffing volgens Lijst 1 en de vrijstelling voor samenwerking. Voor deze maatregelen ligt de additionaliteit aan de bovenkant van wat in vroegere empirische studies werd gevonden (zie tabel A.1 in bijlage). Voor de andere steunmaatregelen liggen de resultaten dicht bij het gemiddelde uit vorige studies. De additionaliteit voor de vrijstelling voor JIO en volgens Lijst 2 is nagenoeg dezelfde en die voor subsidies ligt iets lager.¹⁹

Het is aannemelijk dat ondernemingen meer geneigd zullen zijn een subsidie of een fiscaal voordeel aan te vragen als de verleende steun genereus is. Er blijkt maar een beperkt aantal studies te zijn waarin het steunpercentage, d.w.z. de verhouding van de verleende steun tot de O&O-uitgaven, als verklarende variabele werd opgenomen. González, Jaumandreu en Pazo (2005) vonden, op basis van een panel van 2.214 Spaanse ondernemingen in de periode 1990-1999, dat de impact van subsidies op de O&O-uitgaven van ondernemingen toenam met de generositeit van de subsidies maar het effect bleek redelijk beperkt. Görg en Strobl (2007) beschouwden voor O&O-subsidies die werden verleend aan ondernemingen in Ierland, drie gelijke groepen volgens de verdeling van de subsidiebedragen: 12.500 euro, tussen 12.500 en 55.000 euro en meer dan 55.000 euro. Uit schattingen bleek dat enkel de laagste

¹⁸ Aangezien het de ondernemingen zelf zijn die een subsidie of vrijstelling van bedrijfsvoorheffing aanvragen, kunnen uit de schattingen niet zonder meer conclusies worden getrokken over de causaliteit. Hiervoor zouden eventueel instrumentele variabelen moeten worden gebruikt waarbij de keuze van de instrumenten niet evident is (zie sectie 2.2.1). Zoals uit tabel A.1 in bijlage blijkt is er een zeer beperkt aantal studies waarin de effecten van overheidssteun voor O&O geschat wordt met instrumentele variabelen (bijvoorbeeld Lokshin en Mohnen 2010).

¹⁹ Een schatting waarbij de totale O&O-uitgaven, het bedrag van de verkregen overheidssteun inbegrepen, als afhankelijke variabele wordt beschouwd geeft een hogere BFTB voor jonge innoverende ondernemingen maar geen statistisch significant effect voor de vrijstelling volgens Lijst 2.

subsidies tot additionele O&O-uitgaven zouden hebben geleid. Dit bleek vooral het geval voor binnenlandse ondernemingen aangezien er ook voor buitenlandse ondernemingen in Ierland voor de laagste subsidies geen aanwijzingen voor additionaliteit waren. In een recente studie van de O&O-subsidies die door de Catalaanse overheid werden verleend in 2005 en 2006, vonden Duch-Brown, Garcia-Quevedo en Montolio (2011) aanwijzingen van een niet-lineair verband tussen het steunpercentage van de subsidies en de O&O-inspanningen van ondernemingen.

In tabel 10 worden de resultaten gerapporteerd van een Heckmanschatting waarin, in plaats van de bedragen van de subsidies en de fiscale voordelen, het steunpercentage (verleende steun/O&O-uitgaven) werd opgenomen. Om te testen voor mogelijke niet-lineariteit werd voor iedere maatregel ook het kwadraat van het steunpercentage opgenomen.

Tabel 10 Schatting van de impact van de generositeit van overheidssteun op O&O-uitgaven (2001-2009)

Gewestelijke subsidie	-0,20(-12,11)***
Gewestelijke subsidie ²	-0,01(-10,01)**
Vrijstelling samenwerking	-0,06(-2,22)**
Vrijstelling samenwerking ²	-0,00(-0,96)
Vrijstelling Jonge Innoverende Onderneming	0,89(32,06)***
Vrijstelling Jonge Innoverende Onderneming ²	0,06(39,56)***
Vrijstelling Lijst 1	-0,00(-0,19)
Vrijstelling Lijst 1 ²	0,00(0,88)
Vrijstelling Lijst 2	-0,03(-0,93)
Vrijstelling Lijst 2 ²	-0,00(-0,22)
Toegevoegde waarde	-0,08(-2,72)***
Aantal werknemers	0,14(8,71)***
Test selectiebias	Mills lambda: -0,31(-9,07)*** 11.638
Aantal observaties	(uncensored: 1.859)

Noot: de tabel toont de resultaten van een dubbele logregressie van de O&O-uitgaven van ondernemingen (exclusief overheidssteun) op de generositeit (verleende steun/O&O-uitgaven) van subsidies (gewesten) en verkregen vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel. In de schatting werden er bedrijfstakdummies, jaardummies en regioidummies opgenomen (niet gerapporteerd). In de Heckmanschatting wordt eerst in een probitregressie de kans geschat dat een onderneming een subsidie of fiscale steun ontvangt. Uit deze schatting wordt dan de inverse Mills Lambda bepaald die een indicatie geeft van de selectiebias. Deze lambda wordt dan in de eigenlijke schatting opgenomen. Tussen haakjes staan de t-waarden en *, **, *** betekent dat de geschatte coëfficiënt statistisch significant is op respectievelijk 10%, 5% en 1%.

Voor een beperkt aantal ondernemingen blijkt het steunpercentage in sommige jaren hoger te zijn dan 100%, wat in principe niet mogelijk is. Om vertekening door deze observaties te vermijden werden deze waarnemingen, in de schattingen waarin met het steunpercentage wordt gewerkt, niet opgenomen.

Enkel voor jonge innoverende ondernemingen lijkt er een statistisch significant positief effect van de generositeit te zijn. Voor subsidies en de vrijstelling voor samenwerking zou de generositeit zelfs een negatief effect hebben.

Het percentage van de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing werd sinds 2006 twee maal opgetrokken en bedraagt momenteel 75%. Het is mogelijk dat de impact van de steun dus van jaar tot jaar verschilt. Om dit na te gaan werd een Heckmanschatting gedaan waarbij het effect van de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor ieder jaar apart werd geschat. Op basis van de sta-

tistisch significante elasticiteiten²⁰ werd dan zoals voor tabel 9 de BFTB berekend. Deze resultaten worden getoond in tabel 11. Voor de subsidies werd er geen uitsplitsing per jaar gedaan. De geschatte additionaliteit verschilt aanzienlijk over de jaren. Het meest opvallend is dit voor de vrijstelling volgens Lijst 1. Hoewel het percentage van vrijstelling 25% bedroeg in 2006 en 2007, werd opgetrokken tot 65% midden 2008 en 75% bedraagt sinds januari 2009 is de BFTB lager in 2008 en 2009 dan in de twee eerste jaren.

Tabel 11 Bang for the Buck berekend per jaar

	2006	2007	2008	2009
Vrijstelling samenwerking	6,73	-	-	-
Vrijstelling JIO	-2,81	1,16	0,68	0,60
Vrijstelling Lijst 1	13,77	8,92	2,82	1,41
Vrijstelling Lijst 2	n.v.t.	-	-	0,97

Noot: de tabel toont de Bang for the Buck, berekend op basis van (niet gerapporteerde) geschatte elasticiteiten per jaar en het gemiddelde voor de observaties (groter dan nul) van de O&O-uitgaven en de bedragen van de fiscale steun. Een BFTB groter dan 0 betekent dat 1 euro aan overheidssteun resulteert in meer dan 1 euro aan extra O&O-uitgaven.

De BFTB voor 2006 en 2007 is zeer hoog als men dit vergelijkt met vroegere studies. Dit resultaat kan misschien verklaard worden doordat ondernemingen sommige bedrijfsactiviteiten hebben gehereticketerd als O&O om voor de personeelsleden die aan de diplomaveisten voldeden een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing te verkrijgen. Een andere mogelijke verklaring voor de hoge additionaliteit in de eerste jaren is dat ondernemingen voorziene O&O-projecten hebben uitgesteld tot de fiscale steun van kracht werd. De BFTB ligt voor de meeste maatregelen in de laatste jaren meer in lijn met vroegere studies en lijken daarom meer betrouwbaar. Voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor samenwerking blijkt er enkel een statistisch significant hoge additionaliteit te zijn geweest in het eerste jaar. Voor jonge innoverende ondernemingen was de BFTB in 2006 zelfs negatief maar was er wel additionaliteit in de jaren nadien. In 2006 waren er slechts 76 ondernemingen die een vrijstelling hadden als JIO (zie tabel 2) waardoor het aantal observaties voor dat jaar beperkt was en de resultaten wellicht minder betrouwbaar.

Zoals recent opgemerkt door Busom, Corchuelo en Martínez-Ros (2011), zijn er een groot aantal studies waarin de effecten van verschillende steunmaatregelen voor O&O afzonderlijk worden geschat maar slechts een beperkt aantal waarin wordt nagegaan of er complementariteit of substitutie bestaat tussen verschillende vormen van overheidssteun (bijvoorbeeld subsidies en fiscale steun). Om de mogelijke interactie tussen de verschillende instrumenten van overheidssteun voor O&O in België na te gaan werd er een specificatie geschat waarbij termen zijn opgenomen die weergeven dat ondernemingen verschillende vormen van steun voor O&O combineren. Op basis van de geschatte elasticiteiten (niet gerapporteerd) werd de BFTB berekend. In de tweede kolom van tabel 12 staat op de vijf eerste lijnen de BFTB voor ondernemingen die uitsluitend van één steunmaatregel hebben gebruik gemaakt en op de drie grijze lijnen de BFTB voor ondernemingen die een subsidie hebben gecombineerd met een vrijstelling volgens Lijst 1 of Lijst 2 of zowel een vrijstelling volgens Lijst 1 als volgens Lijst 2 hadden.²¹

²⁰ De resultaten van de schatting worden niet gerapporteerd maar zijn verkrijgbaar op verzoek.

²¹ Vanwege het relatief beperkt aantal observaties voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor ondernemingen die samenwerken op het vlak van onderzoek en voor jonge innoverende ondernemingen, werden voor deze maatregelen geen combinatietermen opgenomen.

Tabel 12 Bang for the Buck berekend voor exclusief gebruik en de combinatie van een subsidie en een vrijstelling volgens Lijst 1 of Lijst 2 (2001-2009)

Gewestelijke subsidie	0,41 (5563)
Vrijstelling samenwerking	1,46 (679)
Vrijstelling Jonge Innoverende Onderneming	0,68 (467)
Vrijstelling Lijst 1	3,78 (687)
Vrijstelling Lijst 2	0,55 (304)
Subsidie en Lijst 1	4,01 (558)
Subsidie en Lijst 2	- (286)
Lijst 1 en Lijst 2	2,20 (512)

Noot: de tabel toont de Bang for the Buck, berekend op basis van (niet gerapporteerde) geschatte elasticiteiten en het gemiddelde voor de observaties (groter dan nul) van de O&O-uitgaven (exclusief overheidssteun) en de bedragen van de fiscale steun. Een BFTB groter dan 0 betekent dat 1 euro aan overheidssteun resulteert in meer dan 1 euro aan extra O&O-uitgaven. In de tweede kolom staan de resultaten voor ondernemingen die enkel van één maatregel gebruik maken (eerste vijf lijnen) en ondernemingen die twee maatregelen combineren (grijze lijnen). Tussen haakjes staat het aantal observaties waarop de BFTB betrekking heeft.

Tabel 13 toont in de tweede kolom op de vijf eerste lijnen de BFTB berekend op basis van een schatting waarvoor alle ondernemingen die gebruik hebben gemaakt van een bepaalde maatregel werden beschouwd, dus ook die ondernemingen die een aantal maatregelen hebben gecombineerd. Op de drie grijze lijnen staat de additionele BFTB voor ondernemingen die twee maatregelen hebben gecombineerd. Ook nu werd de BFTB enkel berekend voor de elasticiteiten die statistisch significant waren in de Heckmanschatting. Voor alle beschouwde steunmaatregelen zijn er ook nu aanwijzingen voor additionaliteit met het grootste effect voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing volgens Lijst 1.

Tabel 13 Bang for the Buck berekend voor iedere steunmaatregel en voor de additionele impact van het combineren van een subsidie en een vrijstelling volgens Lijst 1 of Lijst 2 (2001-2009)

Gewestelijke subsidie	1,57 (6207)
Vrijstelling samenwerking	3,01 (679)
Vrijstelling Jonge Innoverende Onderneming	0,99 (467)
Vrijstelling Lijst 1	7,29 (1557)
Vrijstelling Lijst 2	3,66 (902)
Subsidie en Lijst 1	-3,22 (558)
Subsidie en Lijst 2	- (286)
Lijst 1 en Lijst 2	-4,00 (512)

Noot: de tabel toont de Bang for the Buck, berekend op basis van (niet gerapporteerde) geschatte elasticiteiten en het gemiddelde voor de observaties (groter dan nul) van de O&O-uitgaven (exclusief overheidssteun) en de bedragen van de fiscale steun. Een BFTB groter dan 0 betekent dat 1 euro aan overheidssteun resulteert in meer dan 1 euro aan extra O&O-uitgaven. In de tweede kolom staat op de vijf eerste lijnen de BFTB voor alle ondernemingen die van een bepaalde maatregel hebben gebruik gemaakt en op de grijze lijnen het additionele effect voor ondernemingen die twee maatregelen hebben gecombineerd. Tussen haakjes staat het aantal observaties waarop de BFTB betrekking heeft.

Het teken van de combinatie van een subsidie en een vrijstelling volgens Lijst 1 en voor de combinatie van een vrijstelling volgens Lijst 1 en volgens Lijst 2 is echter positief in tabel 12 en negatief in tabel 13. De in tabel 13 gerapporteerde BFTB voor ondernemingen die een vrijstelling volgens Lijst 1 combineren met een vrijstelling volgens Lijst 2 impliceren dat 1 euro aan gecombineerde steun (bijvoorbeeld 50 eurocent Lijst 1 en 50 eurocent Lijst 2) 1,48 euro additionele O&O-uitgaven oplevert ($0,5 \cdot 7,29 + 0,5 \cdot 3,66 - 4,00$). Dit suggereert dat de effecten van de individuele maatregelen belangrijker zijn dan de effecten van het combineren van maatregelen, wat lijkt te wijzen op zelfselectie van ondernemingen, met een duidelijk verschil tussen ondernemingen die slechts van één bepaalde maatregel gebruik maken en

ondernemingen die maatregelen combineren. Uit probitschattingen (niet gerapporteerd) van de kans op het verkrijgen van overheidssteun, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen ondernemingen die slechts van één maatregel hebben gebruik gemaakt en ondernemingen die twee maatregelen hebben gecombineerd, blijkt dat de O&O-intensiteit van ondernemingen de cruciale variabele is die verklaart waarom ondernemingen zowel een subsidie ontvangen als een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing. De coëfficiënt van de toegevoegde waarde en van het aantal werknemers is negatief in de probitschatting voor ondernemingen die enkel een subsidie ontvangen en positief in de probitschatting voor ondernemingen die uitsluitend een gedeeltelijke vrijstelling voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 ontvangen. Dit bevestigt de resultaten uit de eerste probitschattingen (tabel A.7 en tabel A.8 in bijlage) dat ondernemingen met moeilijkheden om hun O&O-activiteiten te financieren – met eigen of externe middelen – meer geneigd zijn om directe steun aan te vragen dan gebruik te maken van fiscale voordelen. Ondernemingen die zowel een subsidie ontvangen als een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing zijn gemiddeld genomen groter, hebben een hogere O&O-intensiteit en hebben doorgaans eerder ook al een subsidie ontvangen dan ondernemingen die slechts van één maatregel gebruik maken. De resultaten tonen alvast de noodzaak aan van coördinatie tussen de gewesten en de federale overheid over het geheel van de verleende overheidssteun.

Uit een aantal empirische studies (zie sectie 2.2.1) blijkt dat de additionaliteit van overheidssteun voor O&O kan verschillen volgens ondernemingsgrootte. Om na te gaan of dit voor België ook het geval is, werden de O&O-actieve ondernemingen opgedeeld in vier kwartielen volgens oplopende O&O-uitgaven (zie sectie 3.1). Tabel 14 toont de Bang for the Buck voor ieder kwartiel, berekend op basis van de statistisch significante elasticiteiten (niet gerapporteerd) en de gemiddelde waarden van de steunmaatregelen (beschouwd per kwartiel). Voor de eerste drie kwartielen is er geen additionaliteit en zijn er soms zelfs negatieve effecten. In het vierde kwartiel is er additionaliteit voor alle maatregelen van gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing, met uitzondering van de vrijstelling voor jonge innoverende ondernemingen. Vanwege het relatief beperkt aantal ondernemingen dat voor onderzoek samenwerkt en het beperkt aantal jonge innoverende ondernemingen is het aantal observaties per kwartiel redelijk beperkt. De resultaten voor deze twee maatregelen moeten dan ook met de nodige terughoudendheid worden geïnterpreteerd. Schattingen (niet gerapporteerd) waarbij ondernemingen in twee groepen worden verdeeld volgens de mediaan van de O&O-uitgaven levert voor ondernemingen in de onderste helft van de verdeling van de O&O-uitgaven een statistisch significant negatieve BFTB voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor ondernemingen die samenwerken. In de bovenste helft van de verdeling van de O&O-uitgaven zijn de coëfficiënten van alle maatregelen van overheidssteun statistisch significant positief, dus ook voor jonge innoverende ondernemingen.

**Tabel 14 Bang for the Buck berekend per kwartiel (O&O-uitgaven)
(2001-2009)**

1e kwartiel	
Gewestelijke subsidie	-0,05
Samenwerking	
Jonge innoverende onderneming	
Vrijstelling Lijst 1	-0,27
Vrijstelling Lijst 2	
2e kwartiel	
Gewestelijke subsidie	-0,08
Samenwerking	
Jonge Innoverende Onderneming	-0,17
Vrijstelling Lijst 1	
Vrijstelling Lijst 2	-0,11
3e kwartiel	
Gewestelijke subsidie	-0,09
Samenwerking	
Jonge Innoverende Onderneming	
Vrijstelling Lijst 1	
Vrijstelling Lijst 2	
4e kwartiel	
Gewestelijke subsidie	0,41
Samenwerking	2,42
Jonge Innoverende Onderneming	
Vrijstelling Lijst 1	1,66
Vrijstelling Lijst 2	0,68

Noot: de tabel toont de Bang for the Buck, berekend op basis van de statistisch significante elasticiteiten in een schatting per kwartiel (O&O-uitgaven exclusief overheidssteun) en het gemiddelde voor de observaties (groter dan nul) van de O&O-uitgaven en de bedragen van de subsidies en fiscale steun in het overeenstemmend kwartiel. Een BFTB groter dan 0 betekent dat 1 euro aan overheidssteun resulteert in meer dan 1 euro aan extra O&O-uitgaven.

Het feit dat er voor de meeste maatregelen van overheidssteun voor O&O enkel aanwijzingen zijn voor additionaliteit in het vierde kwartiel is in overeenstemming met de bevindingen van Corchuelo en Martínez-Ros (2009) voor Spanje en Cerulli en Poti (2010) voor Italië maar niet met de resultaten van Lokshin en Mohnen (2010) voor Nederland die geen additionaliteit vonden voor ondernemingen met meer dan 200 werknemers.²²

Aangezien het vierde kwartiel goed is voor ongeveer 95% van de O&O-uitgaven betekent dit resultaat dat de impact van de overheidssteun op de totale O&O-uitgaven aanzienlijk is en dat de budgettaire kost van de beperkte additionaliteit in de eerste kwartielen eerder beperk is.

3.2.2. Schatting van de impact op het O&O-personeel

De recente federale steunmaatregelen, waarbij ondernemingen voor een deel vrijgesteld worden van bedrijfsvoorheffing, richten zich rechtstreeks op de kosten van het O&O-personeel. Het is dan ook interessant om na te gaan wat de effecten van deze maatregelen zijn op het O&O-personeel. In de

²² In 2009 had maar 13% van de O&O-actieve ondernemingen in België meer dan 200 werknemers.

tweejaarlijkse O&O-enquête wordt aan de ondernemingen gevraagd het aantal O&O-personeelsleden op te geven. Tabel 15 toont de resultaten van een regressie van het aantal O&O-personeelsleden, uitgedrukt in voltijdse equivalenten, op de verschillende steunmaatregelen voor de periode 2001-2009 (tweede kolom).

Tabel 15 Schatting van de impact van overheidssteun op O&O-personeel (2001-2009)

	Aantal (VTE)	Aandeel personeel
Gewestelijke subsidie	0,15 (8,01)***	0,05(7,58)***
Vrijstelling samenwerking	0,08 (3,08)***	0,03(3,01)***
Vrijstelling Jonge Innoverende Onderneming	0,10 (2,48)**	0,06(4,19)***
Vrijstelling Lijst 1	0,09 (4,10)***	0,08(9,94)***
Vrijstelling Lijst 2	0,01 (0,50)	0,01(1,26)
Toegevoegde waarde	0,15 (0,90)	0,64(6,83)***
Aantal werknemers	0,32 (4,71)***	-0,57(-18,01)***
Test selectiebias	Mills lambda: -1,86 (-12,83)***	Mills lambda: -0.55 (9,79)***
Aantal observaties	12.293 (uncensored: 2.352)	11.853 (uncensored: 1.912)

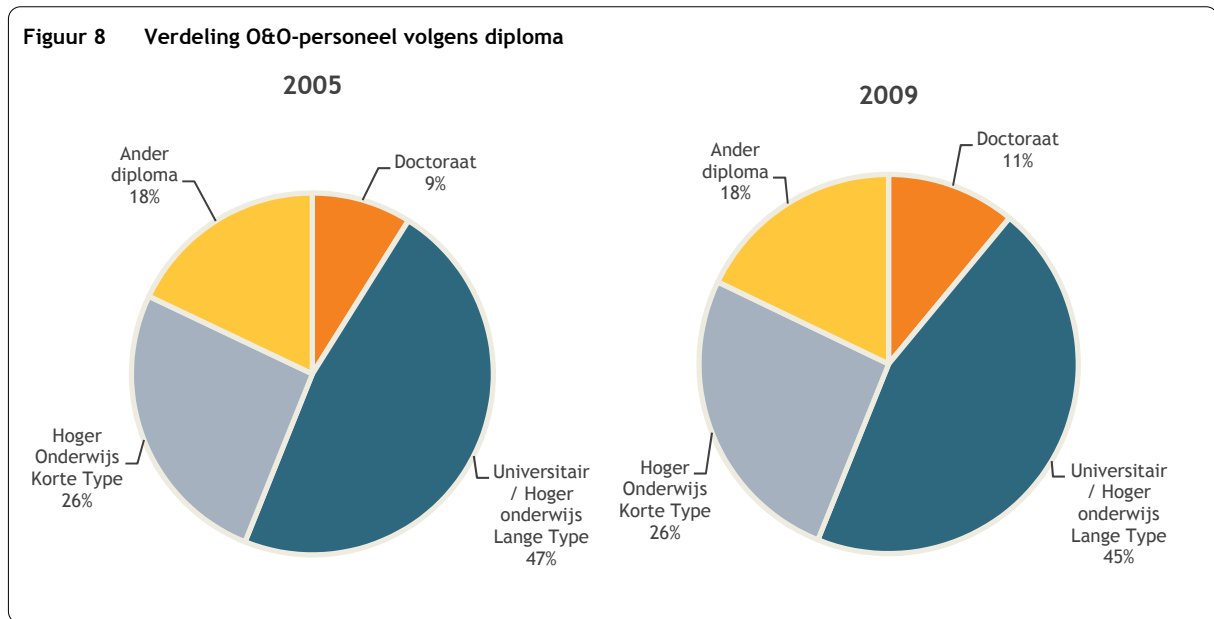
Noot: de tabel toont de resultaten van een dubbele logregressie (Heckman) van het totaal aantal O&O-personeelsleden in voltijdse equivalenten (tweede kolom) en het aandeel van de O&O-personeelsleden in het totaal aantal personeelsleden (derde kolom) op de uitbetaalde subsidies (Gewesten) en de verkregen vrijstelling van bedrijfsvoorheffing. In de schatting werden bedrijfstakdummies, regioidummies en jaardummies opgenomen (niet gerapporteerd). Tussen haakjes staan de t-waarden en *, **, *** betekent dat de geschatte coëfficiënt statistisch significant is op respectievelijk 10%, 5% en 1%.

De geschatte elasticiteiten zijn gelijklopend met de resultaten op basis van de O&O-uitgaven. In de derde kolom van tabel 15 staan de resultaten van een schatting waarbij het aandeel van de O&O-personeelsleden in het totaal aantal personeelsleden van de onderneming als afhankelijke variabele werd opgenomen. Zowel wat het aantal O&O-personeelsleden als wat hun aandeel in het totaal aantal personeelsleden betreft blijken, met uitzondering van de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een masterdiploma, alle steunmaatregelen statistisch significant positieve effecten te hebben. Indien we rekening houden met de gemiddelde bedragen van de subsidies en de vrijstelling van bedrijfsvoorheffing en het gemiddeld aantal O&O-personeelsleden dan blijkt een vrijstelling voor jonge innoverende ondernemingen voor een bedrag van 4.213 euro één extra VTE O&O-personeelslid op te leveren. Voor de vrijstelling voor samenwerking is dit 10.284 euro, voor de vrijstelling volgens Lijst 1 13.006 euro en voor gewestelijke subsidies 13.934 euro.

Ondernemingen worden in de O&O-enquête ook gevraagd om hun onderzoekspersoneel uit te splitsen volgens categorie:

- onderzoekers en O&O-managers
- onderzoekers met een doctoraat
- onderzoekers met een universitair diploma of een diploma hoger onderwijs van het lange type
- onderzoekers met een diploma hoger onderwijs van het korte type
- onderzoekers met een ander diploma
- technisch personeel
- ondersteunend personeel

Deze informatie is maar voor één van de twee jaren waarop de O&O-enquête betrekking heeft gegeven waardoor er in tijdreeksen telkens een jaar tussenuit valt. Het is mogelijk om een panel samen te stellen op basis van de jaren waarvoor er gegevens beschikbaar zijn (2005, 2007 en 2009). Het panel is zo gestructureerd dat de drie jaren als opeenvolgende jaren worden beschouwd. Ook hier wordt het aantal personeelsleden beschouwd in voltijdse equivalenten. Figuur 8 toont voor de ondernemingen die in de O&O-enquête hun O&O-personeel hebben uitgesplitst per categorie, de gemiddelde verdeling volgens diploma voor 2005 en 2009.



Het grootste deel van het O&O-personeel heeft een universitair diploma of een diploma hoger onderwijs van het lange type. Onderzoekers met een doctoraat vormen de kleinste groep binnen het O&O-personeel. Hun aandeel is wel licht gestegen tussen 2005 en 2009 maar opmerkelijk genoeg ging dit gepaard met een daling van onderzoekers met een universitair diploma.

Aangezien de resultaten van de Heckmanschatting en de Maximum Likelihood zeer gelijklopend zijn, zullen enkel de resultaten van een Heckmanschatting worden gerapporteerd. Alle resultaten staan in bijlage. Tabel A.9 toont de resultaten van een Heckmanregressie waarbij alle variabelen (met uitzondering van de dummies) in logaritmen zijn opgenomen zodat de coëfficiënten ook hier elasticiteiten weergeven. Voor O&O-personeel met een ander diploma dan de drie specifieke groepen blijken er nauwelijks statistisch significante effecten te zijn. Voor de overzichtelijkheid van de tabellen worden de resultaten van deze groep niet gerapporteerd. Enigszins verrassend zouden gewestelijke subsidies enkel een positieve impact hebben op het aantal onderzoekers met een diploma hoger onderwijs van het korte type en op het technisch personeel. Dit effect is wel maar statistisch significant op 10%. De gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor ondernemingen die samenwerken heeft een positieve impact gehad op het aantal onderzoekers en O&O-managers en het aantal onderzoekers met een doctoraat. De gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor jonge innoverende ondernemingen heeft een statistisch significant (minstens op 10%) positieve impact op alle categorieën van het O&O-personeel. De gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 heeft, weinig verrassend, vooral een positieve impact op het O&O-personeel met

een doctoraat of een universitair diploma, al blijkt er ook een positief effect op O&O-personeel met een diploma hoger onderwijs van het korte type. Ook voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een masterdiploma worden de grootste effecten gevonden voor de groepen waarop de maatregel zicht richt, namelijk het O&O-personeel met een universitair diploma of diploma hoger onderwijs van het lange type. Deze maatregel heeft blijkbaar ook een positieve impact gehad op O&O-personeel met een diploma hoger onderwijs van het korte type. In tabel A.10 wordt in plaats van het aantal O&O-personeelsleden gekeken naar het aandeel van de verschillende categorieën in het totaal aantal O&O-personeelsleden. Dit levert minder statistisch significante coëfficiënten, die nog meer in lijn liggen van de effecten die men kan verwachten vanwege de specifieke groepen van O&O-personeelsleden waarop de steun gericht is, zoals de positieve impact op O&O-personeel met een doctoraat voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing volgens Lijst 1 en de positieve impact voor O&O-personeel met een universitair diploma of een diploma hoger onderwijs van het lange type voor de vrijstelling volgens Lijst 2. Wel zijn er nu twee negatieve coëfficiënten voor het aandeel van technici in het totaal O&O-personeel, namelijk voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor ondernemingen die voor O&O samenwerken en voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een masterdiploma (statistisch significant op 10%). Deze negatieve effecten wijzen op mogelijke substitutie van technisch personeel. Deze substitutie blijkt vooral relatief te zijn aangezien er wat de aantallen betreft geen statistisch significante effecten waren. Dit wordt ook bevestigd door de resultaten in tabel A.11 waarbij het aandeel van de verschillende categorieën van O&O-personeelsleden in het totaal aantal werknemers van een onderneming wordt beschouwd. Deze schatting bevestigt de specifieke positieve effecten uit tabel A.9 maar wat het aandeel in het totaal aantal werknemers betreft zijn er geen statistisch significant negatieve resultaten. De gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 heeft blijkbaar een positief effect gehad op het aandeel van alle categorieën van het O&O-personeel in het totaal aantal werknemers, behalve voor O&O-personeel met een diploma hoger onderwijs van het korte type en technisch personeel.

Tabel A.12 toont voor de gewestelijke subsidies en de vier maatregelen van gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing, de impact op de verschillende categorieën van het O&O-personeel voor ondernemingen die enkel van die specifieke maatregel gebruik maken en de impact voor ondernemingen die gewestelijke subsidies combineren met een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 of Lijst 2 of ondernemingen die een vrijstelling voor onderzoekers met een diploma uit Lijst 1 combineren met een vrijstelling voor O&O-personeel uit Lijst 2 (cf. tabel 12). Voor gewestelijke subsidies zijn er een aantal opmerkelijke statistisch significant negatieve effecten, zoals voor O&O-personeel met een doctoraat of een universitair diploma. Wat het ondersteunend personeel betreft hebben alle maatregelen een negatieve impact voor ondernemingen die slechts van één maatregel gebruik maken, wat wijst op substitutie. De negatieve elasticiteit is aanzienlijk voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor ondernemingen die samenwerken en voor de gedeeltelijke vrijstelling voor O&O-personeel met een masterdiploma. Ook de negatieve elasticiteit voor onderzoekers met een doctoraat voor ondernemingen die enkel gebruik maken van deze laatste maatregel wijst op mogelijke substitutie.

Voor ondernemingen die een subsidie met een gedeeltelijke vrijstelling voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 combineren en ondernemingen die deze laatste maatregel combineren met een ge-

deeltelijke vrijstelling voor O&O-personeel met een masterdiploma, is er een negatieve impact op het ondersteunend O&O-personeel. Dat er voor deze twee groepen van ondernemingen ook een statistisch significant positief effect is op het aantal onderzoekers met een universitair diploma of een diploma hoger onderwijs lange type wijst ook hier op substitutie van ondersteunend personeel door universitair. Enkel voor ondernemingen die een subsidie met een gedeeltelijke vrijstelling voor O&O-personeel met een masterdiploma combineren blijkt er een statistisch significant positief effect te zijn van de fiscale voordelen op het aantal ondersteunende O&O-personeelsleden.

Zoals in tabel 15 werd er ook voor het onderscheid tussen ondernemingen die in een bepaald jaar slechts van één steunmaatregel gebruik maken en ondernemingen die een aantal maatregelen combineren gekeken naar de effecten op het aandeel van de verschillende categorieën van O&O-personeelsleden in het totaal aantal O&O-personeelsleden (tabel A.12) en hun aandeel in het totaal aantal werknemers binnen de onderneming (tabel A.13). De negatieve impact van de meeste steunmaatregelen op het ondersteunend O&O-personeel wordt bevestigd wat hun aandeel in het totaal O&O-personeel betreft maar voor hun aandeel in het totaal aantal werknemers blijkt er geen enkel effect statistisch significant te zijn. Voor ondernemingen die een subsidie combineren met een gedeeltelijke vrijstelling voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 of deze vrijstelling combineren met een gedeeltelijke vrijstelling voor O&O-personeel met een masterdiploma blijkt overheidssteun te hebben geleid tot een stijging van het aandeel in het totaal aantal werknemers van onderzoekers en O&O-managers en van onderzoekers met een universitair diploma of een diploma hoger onderwijs van het lange type.

Schattingen waarbij werd nagegaan of subsidies of de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing een impact hebben gehad op de lonen van het O&O-personeel – zoals bijvoorbeeld Goolsbee (1998) vond voor de VS en Marey en Borghans (2000) voor Nederland – geven uiteenlopende resultaten afhankelijk van de schattingsmethode.²³ In een Heckmanschatting is er een statistisch significant positief effect op het gemiddeld loon van het O&O-personeel voor jonge innoverende ondernemingen en voor de vrijstelling volgens Lijst 1. In een Maximum Likelihoodschatting is er een positief effect voor subsidies, voor jonge innoverende ondernemingen en voor de vrijstelling volgens Lijst 2. Op basis van de statistisch significante elasticiteiten en het gemiddeld aantal onderzoekers dat voor een vrijstelling in aanmerking komt suggereren de resultaten dat 1 euro aan overheidssteun resulteert in een verhoging van de loonkost van O&O-personeel met 15 tot 45 eurocent. Voor deze schatting kan wel geen splitsing gemaakt worden volgens categorie van het O&O-personeel. Het is dan ook niet duidelijk of de impact op het loon het gevolg is van de stijgende vraag naar onderzoekers of het gevolg van een wijziging in de samenstelling van het O&O-personeel (bijvoorbeeld stijging van het aandeel van O&O-personeel met doctoraat) of de stijgende productiviteit van onderzoekers zoals aangehaald door Ientile en Mairesse (2009).

3.2.3. Gedrags- en outputadditionaliteit

De meeste empirische studies over overheidssteun voor O&O richten zich op O&O-uitgaven. Deze geven echter maar een aanwijzing van de input van het innovatieproces. Hoewel het verhogen van de O&O-intensiteit (3%-norm) aan de basis ligt van de recente fiscale voordelen, is het interessant om na

²³ De resultaten van deze schattingen worden niet gerapporteerd maar zijn verkrijgbaar op verzoek.

te gaan in welke mate deze maatregelen ook een impact hebben gehad op de aard en de mogelijke resultaten van de O&O-activiteiten van ondernemingen. In de O&O-enquête wordt aan ondernemingen gevraagd welk percentage van hun O&O-uitgaven gericht is op het ontwikkelen van nieuwe producten, welk percentage gericht is op het ontwikkelen van nieuwe processen en welk percentage gericht is op een combinatie van nieuwe producten en nieuwe processen. Verder wordt ondernemingen ook gevraagd hun O&O-uitgaven op te splitsen volgens de fase van het O&O-proces: basisonderzoek, toegepast onderzoek en experimentele ontwikkeling.

Tabel 16 toont de resultaten van een Heckmanschatting voor de antwoorden van ondernemingen op de vragen over de aard van hun O&O-activiteiten. Aangezien de te verklaren variabelen tussen 0 en 1 liggen, werd een logittransformatie toegepast.²⁴ De antwoorden van ondernemingen op deze vragen slaan op de twee jaren waarop de enquête betrekking heeft. Er werd daarom een panel samengesteld met de jaren 2003, 2005, 2007 en 2009, die beschouwd worden als vier opeenvolgende observaties in de tijd.

Tabel 16 Schatting van de impact van overheidssteun op de aard van de O&O-activiteiten 2003-2005-2007-2009

	Product O&O	Proces O&O	Basisonderzoek	Toegepast onderzoek	Experimentele ontwikkeling
Gewestelijke subsidie	0,05(1,61)	0,01(0,60)	0,04(2,07)**	-0,02(-0,86)	-0,01(-0,51)
Vrijstelling samenwerking	0,04(0,95)	-0,07(-1,99)**	0,00(0,04)	-0,02(-0,74)	0,00(0,01)
Vrijstelling JIO	0,06(0,62)	-0,15(-1,75)*	0,05(0,39)	-0,02(-0,27)	0,04(0,57)
Vrijstelling Lijst 1	0,05(1,04)	0,08(2,16)**	0,06(2,02)**	-0,03(-0,94)	-0,01(-0,28)
Vrijstelling Lijst 2	0,04(0,73)	-0,01(-0,19)	-0,03(-0,95)	-0,03(-0,77)	0,01(0,19)
Toegevoegde waarde	0,59(1,39)	0,32(0,88)	-0,22(-0,79)	-0,12(-0,38)	-0,26(-0,38)
Aantal werknemers	-0,31(-1,86)*	0,18(1,25)	0,12(1,06)	-0,25(-1,96)	0,37(2,60)***
Aantal observaties	541	538	555	563	2.299
Inverse Mills ratio	-0,25(-0,52)	0,94(2,33)**	0,23(0,72)	-0,63(-1,58)	-0,64(-1,63)*

Noot: de tabel toont de resultaten van een Heckmaschatting waarin wordt nagegaan in welke mate de aard van O&O-activiteiten in een bepaald jaar verklaard kan worden door het feit of een bedrijf in het jaar voordien overheidssteun ontving. In de schatting zijn ook bedrijfstak-dummies, jaardummies en regiodummies opgenomen (niet gerapporteerd). Tussen haakjes staan de t-waarden en *, **, *** betekent dat de geschatte coëfficiënt statistisch significant is op respectievelijk 10%, 5% en 1%. JIO: Jonge Innoverende Onderneming.

Het aantal observaties voor deze schattingen is vrij beperkt doordat niet alle ondernemingen die op de O&O-enquête antwoorden, de specifieke vragen over de aard van hun O&O-activiteiten beantwoorden. De gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor ondernemingen die samenwerken en voor jonge innoverende ondernemingen heeft een negatieve impact op het percentage van de O&O-uitgaven dat aan de ontwikkeling van nieuwe processen wordt besteed, hoewel de coëfficiënt voor jonge innoverende ondernemingen slechts statistisch significant is op 10%. De gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 zou echter de O&O-activiteiten gericht op nieuwe processen hebben doen toenemen. Het meest opvallende resultaat is de statistisch significant positieve coëfficiënt voor het percentage van de O&O-uitgaven dat besteed wordt aan basisonderzoek, voor zowel de gewestelijke subsidies als voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1. De argumenten voor overheidssteun voor O&O van ondernemingen gaan vooral op voor basisonderzoek omdat de onzekerheid

²⁴ Om geen observaties te verliezen werd voor observaties met een aandeel van 0 een logitwaarde van -5 genomen en voor observaties met een aandeel van 1 een logitwaarde van 3.

over de commerciële toepassing van de resultaten groter is dan bij meer toegepast onderzoek of de ontwikkeling van nieuwe producten of processen. Zoals in hoofdstuk 1 werd besproken, is het verschil tussen de potentiële maatschappelijke opbrengst van O&O en de opbrengst voor ondernemingen groter, hoe fundamenteeler het onderzoek dat verricht wordt.

In de O&O-enquête wordt ondernemingen ook gevraagd of ze, in de periode waarop de enquête betrekking heeft, nieuwe producten of nieuwe processen hebben ontwikkeld en of ze als gevolg van samenwerking op het vlak van O&O kennis hebben ontwikkeld of uitgewisseld (antwoord: nee=0, ja=1). De resultaten van een schatting voor deze variabelen worden gerapporteerd in tabel 17.

**Tabel 17 Schatting van de impact van overheidssteun op de resultaten van O&O
2003-2005-2007-2009**

	Productinnovatie	Procesinnovatie	Kenniscreatie door samenwerking	Kennisuitwisseling door samenwerking
Gewestelijke subsidie	-0,07(-2,86)***	-0,03(-1,62)	-0,15(-8,93)***	-0,12(-7,90)***
Vrijstelling samenwerking	-0,10(-3,21)***	-0,02(-0,96)	-0,04(-1,51)	-0,04(-1,59)
Vrijstelling JIO	-	-	-	-
Vrijstelling Lijst 1	-0,02(-0,81)	-0,01(-0,34)	-0,13(-5,46)***	-0,11(-4,89)***
Vrijstelling Lijst 2	-	-	-	-
Toegevoegde waarde	0,04(0,17)	0,21(1,21)	0,47(2,50)**	0,11(0,65)
Aantal werknemers	-0,07(-1,35)	0,11(2,32)**	-0,10(-2,12)**	-0,03(-0,72)
Aantal observaties	925	932	1.071	1.047
Inverse Mills ratio	-1,77(-4,99)***	-0,45(-1,54)	-3,52(-13,84)***	-2,98(-12,10)***
Pseudo R2	0,15	0,08	0,32	0,24

Noot: de tabel toont de resultaten van een schatting waarin wordt nagegaan in welke mate innovatie of kenniscreatie verklaard kan worden door het feit of een bedrijf in het jaar voordien overheidssteun ontving. Aangezien de afhankelijke variabelen binair zijn werd een dubbele probitschatting gedaan. In de schatting zijn ook bedrijfstakdummies, jaardummies en regioudummies opgenomen (niet gerapporteerd). Tussen haakjes staan de t-waarden en *, **, *** betekent dat de geschatte coëfficiënt statistisch significant is op respectievelijk 10%, 5% en 1%. JIO: Jonge Innoverende Onderneming.

Aangezien alle afhankelijke variabelen binair zijn, werd eerst een probitschatting gedaan van de selectievergelijking. De inverse Mills ratio uit deze schatting werd vervolgens opgenomen in een tweede probitschatting van de kans dat een bedrijf nieuwe producten of processen heeft ontwikkeld of kennis heeft ontwikkeld of uitgewisseld als gevolg van samenwerking. Gewestelijke subsidies en de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor ondernemingen die samenwerken, blijken een negatieve impact te hebben op productinnovatie. De negatieve impact van de gewestelijke subsidies kan misschien verklaard worden door het feit dat subsidies blijkbaar ondernemingen ertoe aanzet om meer basisonderzoek te verrichten, dat verder afstaat van de introductie van nieuwe producten, dan meer toegepast onderzoek. Door het beperkt aantal jaren waarvoor er gegevens beschikbaar zijn, is het niet mogelijk om de effecten op langere termijn te schatten. Schattingen (niet gerapporteerd) waarbij de subsidies en fiscale voordelen met twee of drie jaar vertraagd worden geven soms positieve effecten op de ontwikkeling van nieuwe producten maar geen van deze effecten blijkt statistisch significant te zijn. De negatieve effecten van subsidies en de gedeeltelijke vrijstelling voor Lijst 1 op de resultaten van samenwerking suggereren dat deze steunmaatregelen voor een deel leiden tot het internaliseren van externe O&O-activiteiten. Vanwege de beperkte observaties, zowel wat het aantal ondernemingen betreft dat op de specifieke vragen met betrekking tot de aard en de resultaten van O&O-activiteiten antwoordt als het beperkt aantal jaren waarvoor er gegevens beschikbaar zijn, lijkt het aangewezen geen al te verregaande conclusies te trekken uit de in deze sectie gerapporteerde schattingen.

4. Conclusies

Bij het verlenen van overheidssteun aan ondernemingen moet een afweging worden gemaakt tussen enerzijds de stimulans voor ondernemingen om overheidssteun aan te vragen – die afhangt van de eenvoud van de aanvraagprocedure en de generositeit van de steun – en anderzijds het belang van de overheid bij een zo groot mogelijke effectiviteit, d.w.z. dat een bepaald bedrag aan steun resulteert in zoveel mogelijk O&O-activiteiten die de ondernemingen zonder steun niet zouden hebben ontwikkeld. De populariteit van de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel toont aan dat deze maatregel alvast ondernemingen voldoende aanzet om er gebruik van te maken. De schattingen in deze paper lijken aan te tonen dat gewestelijke subsidies en fiscale voordelen ondernemingen in België effectief aanzet tot meer O&O-activiteiten.

De gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma van doctor in de exacte of toegepaste wetenschappen, dokter in de (dier)geneeskunde of burgerlijk ingenieur en voor O&O-personeel in ondernemingen die samenwerken met een universiteit, een hogeschool of een erkende wetenschappelijke instelling levert de hoogste additionaliteit. De additionaliteit blijkt iets lager te zijn voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor jonge innoverende ondernemingen en voor O&O-personeel met een masterdiploma en voor gewestelijke subsidies. Het combineren van verschillende steunmaatregelen (subsidies en gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing) blijkt de additionaliteit te doen afnemen wat wijst op mogelijke substitutie tussen verschillende steunmaatregelen. Verder zijn er ook aanwijzingen dat ondernemingen met het oog op het verkrijgen van een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing sommige bedrijfsactiviteiten hebben gehereketteerd als O&O of sommige O&O-projecten hebben uitgesteld tot de fiscale steun van kracht werd. Dit zorgt waarschijnlijk voor een overschatting van de additionaliteit in de eerste jaren. De resultaten voor de laatste jaren van de beschouwde periode – waarvoor heretikettering de schattingen wellicht minder vertekent – ligt meer in de lijn van vroegere studies en bevestigen de additionaliteit van de meeste fiscale voordelen. Overheidssteun blijkt wel vooral grote ondernemingen aan te zetten tot additionele O&O-activiteiten.

Schattingen van de impact van overheidssteun op verschillende categorieën van O&O-personeelsleden geven resultaten in lijn met wat verwacht kan worden gezien de specifieke doelgroep (vereist diploma) van bepaalde maatregelen. Er zijn echter ook aanwijzingen dat overheidssteun voor O&O resulteert in de substitutie van vooral het ondersteunend O&O-personeel. De gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een masterdiploma heeft ook een negatieve impact op onderzoekers met een doctoraat.

Hoewel er, voor het stimuleren van de O&O-activiteiten van ondernemingen, in de meeste OESO-landen een verschuiving merkbaar is van directe steun naar fiscale voordelen, zijn er argumenten voor zowel subsidies als fiscale voordelen. Voor grote ondernemingen met voldoende mogelijkheden om hun O&O-activiteiten te financieren met eigen of externe middelen, blijken fiscale voordelen geschikt om additionele O&O-activiteiten te stimuleren. Aangezien grote O&O-ondernemingen goed zijn voor het leeuwendeel van de totale O&O-uitgaven in de ondernemingssector, kan de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing een belangrijk instrument zijn met het oog op de Europa

2020-doelstelling om de O&O-uitgaven in België op te trekken tot 3% van het bbp tegen 2020. Ondernemingen met beperkte interne middelen om hun O&O-activiteiten te financieren blijken meer geneigd om een subsidie aan te vragen dan om gebruik te maken van fiscale steun. Subsidies lijken ondernemingen ook meer bewust te maken van andere vormen van overheidssteun.

Enige terughoudendheid bij de conclusies van deze eerste evaluatie van de recente federale steun voor O&O lijkt wel aangewezen. Het aantal observaties over de tijd van de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel is beperkt. Hierdoor kan er geen onderscheid worden gemaakt tussen kortetermijn- en langetermijneffecten en is het ook moeilijk om voldoende rekening te houden met mogelijke heterogeniteit tussen ondernemingen die verschillen in O&O-activiteiten kan verklaren. Verder is een causale interpretatie van de additionaliteit van de verschillende maatregelen niet vanzelfsprekend. Zowel voor de gewestelijke subsidies als voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing ligt het initiatief steeds bij de ondernemingen zelf. Beslissingen met betrekking tot O&O-uitgaven passen meestal binnen de langetermijnstrategie van ondernemingen waarbij overheidssteun slechts één van de vele bepalende factoren is. De aanwijzingen dat ondernemingen sommige bedrijfsactiviteiten heretiketteren als O&O om voor fiscale voordelen in aanmerking te komen kan leiden tot een overschatting van de impact van overheidssteun. Anderzijds is het ook mogelijk dat de additionaliteit wordt onderschat doordat onvoldoende rekening wordt gehouden met ondernemingen die zonder overheidssteun hun O&O-activiteiten zouden afbouwen. Zeker op het einde van de beschouwde periode (2008 en 2009), is het mogelijk dat dit effect van overheidssteun voor veel ondernemingen belangrijk is geweest en onderbelicht blijft in de schattingsresultaten.

Referenties

- Almus, M. en D. Czarnitzki (2003), 'The Effects of Public R&D Subsidies on Firms' Innovation Activities: The Case of Eastern Germany', *Journal of Business and Economic Statistics* 21(2), 226-236.
- Antonelli, C. (1989), 'A failure-inducement model of research and development expenditure: Italian evidence from the early 1980s', *Journal of Economic Behavior & Organization*, 12 (2), 159-180.
- Arundel, A. (2001), 'The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation', *Research Policy*, 30(4), 611-624.
- Asmussen, E. en C. Berriot (1993), *Le crédit d'impôt recherche, coût et effet incitatif*, Ministère de l'Economie et des Finances du gouvernement Français.
- Bassanini, A. en E. Ernst (2002), *Labour Market Institutions, Product Market Regulation, and Innovation: Cross-Country Evidence*, OECD Economics Department Working Papers 316.
- Belgian Science Policy (2006), *Innovating Belgium: Fiscal measures and innovation premiums for companies*, Brussel.
- Bérubé, C. en P. Mohnen (2007), *Are firms that received R&D subsidies more innovative?*, UNU-MERIT Working Paper 2007-015, Maastricht.
- Biatour, B., C. Kegels (2008), *Determinants of innovation in a small open economy: the case of Belgium*, Working Papers 11-08, Federaal Planbureau, Brussel.
- Biatour, B., Dumont, M. en C. Kegels (2011), *The determinants of industry-level total factor productivity in Belgium*, Working Papers 07-11, Federaal Planbureau, Brussel.
- Bloom, N., Griffith, R. en J. Van Reenen (1999), *Do R&D tax credits work? Evidence from an international panel of countries 1979-1994*, IFS Working Papers W99/08, Institute for Fiscal Studies.
- Brouwer, E., den Hertog, P., Poot, T. en J. Segers (2002), *WBSO nader beschouwd: onderzoek naar de effectiviteit van de WBSO*, Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- Busom, I. (2000), 'An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies', *Economics of Innovation and New Technology*, 9, 111-148.
- Busom, I., Corchuelo, B. en E. Martínez-Ros (2011), *Tax incentives and direct support for R&D: What do firms use and why?*, Working Paper 11-03, Universidad Carlos III de Madrid.
- Cappelen, Å, Raknerud, R en M. Rybalka (2008), *The effects of R&D tax credits on patenting and innovations*, Discussion Paper 565, Research Department of Statistics Norway.
- Cerulli, G. en B. Potì (2010), *The differential impact of privately and publicly funded R&D on R&D investment and innovation: The Italian case*, Working Papers10, Doctoral School of Economics, Sapienza University of Rome.
- Cohen, W. M. en D.A. Levinthal (1989), 'Innovation and Learning: The Two Faces of R&D', *Economic Journal*, 99(397), 569-596.
- Congressional Budget Office (2005), *R&D and Productivity Growth*, The Congress of the United States.

- Corchuelo, B. en E. Martínez-Ros (2009), *The Effects of Fiscal Incentives for R&D in Spain*, Business Economics Working Papers wb092302, Universidad Carlos III, Departamento de Economía de la Empresa.
- Cornet, M.F. en B.L.K. Vroomen (2005), Hoe effectief is extra fiscale stimulering van speur- en ontwikkelingswerk? Effectmeting op basis van de natuurlijk-experimentmethode, CPB Document 103, Centraal Planbureau, Den Haag.
- Crépon, B., Duguet, E. en J. Mairesse (1998), *Research, innovation and productivity: An econometric analysis at the firm level*, NBER Working Paper 6696, Cambridge.
- CREST (2006), *Evaluation and design of R&D tax incentives*, OMC CREST Working Group report, meeting 17th March.
- Czarnitzki, D. en A. Fier (2002), 'Do Innovation Subsidies Crowd out Private Investment? Evidence from the German Service Sector', *Konjunkturpolitik - Applied Economics Quarterly* 48(1), 1-25.
- Dagenais, M., Mohnen, P. en P. Therrien (1997), *Do Canadian Firms Respond to Fiscal Incentives to Research and Development?*, CIRANO Working Paper 97s-34, CIRANO, Montréal.
- David, P.A. en Hall, B.H. (2000), 'Heart of darkness: modeling public-private funding interactions inside the R&D black box', *Research Policy* 29(9), 1165-1183.
- David, P.A., Hall, B.H. en A. A. Toole (2000), 'Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A Review of the Econometric Evidence', *Research Policy*, 29(4-5), 497-529.
- De Jong, J.P.J. en W.H.J. Verhoeven (2007), Evaluatie WBSO 2001-2005: Effecten, doelgroepbereik en uitvoering, Zoetermeer.
- Dinopoulos, E. en P. Thompson (1998), 'Schumpeterian Growth without Scale Effects', *Journal of Economic Growth* 3(4), 313-335.
- Dowrick, S. (2003), *A review of the evidence on science, R&D and productivity*, paper prepared for the Australian Department of Education, Science and Training, Canberra.
- Duch-Brown, N., Garcia-Quevedo, J. en D. Montolio (2011), The link between public support and private r&d effort: what is the optimal subsidy?, Working paper No. 2011/12, Institut d'Economia de Barcelona (IEB).
- Duguet, E. (2004), 'Are R&D subsidies a substitute or a complement to privately funded R&D? Evidence from France using propensity score methods for non experimental data', *Revue d'Economie Politique* 114(2), 263-292.
- Duguet, E. (2007), L'effet du crédit d'impôt recherche sur le financement privé de la recherche: une évaluation économétrique, Université d'Evry.
- Dumont, M. en P. Teirlinck (2010), *Lissabon 10 jaar later: de evolutie van de uitgaven voor onderzoek en ontwikkeling in België vergeleken met andere EU-landen*, Working Papers 20-10, Federaal Planbureau, Brussel.
- Elschner, C., Ernst, C. en G. Licht (2007), 'The Impact of R&D Tax Incentives on R&D costs and Income Tax Burden', *Knowledge for Growth: Role and Dynamics of Corporate R&D*, 8-9 October, Sevilla.

- Europese Commissie (2004), *European Competitiveness Report*, Commission Staff Working Paper SEC(2004) 1397, Brussel.
- Europese Commissie (2005), *Innovation market failures and state aid: developing criteria*, Rapport van Oxera Consulting in opdracht van DG Enterprise and Industry, Brussel.
- Falk, M. (2004), *What drives Business R&D Intensity across OECD Countries?*, Working Paper 236/2004, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Vienna.
- Fiers, J. (2006), *Fiscale stimuli voor onderzoek en ontwikkeling in België*, Working Paper 6-06, Federaal Planbureau, Brussel.
- Garcia, A. en P. Mohnen (2010), *Impact of government support on R&D and innovation*, UNU-MERIT Working Paper Series 034, Maastricht.
- Georghiou, L., Clarysse, B., Steurs, G., Bilsen, V. en J. Larosse (2004), *Making the Difference: The Evaluation of "Behavioural Additionality" of R&D Subsidies*, IWT Studie 48.
- Goolsbee, A. (1998), 'Does Government R&D Policy mainly benefit Scientists and Engineers?', *American Economic Review*, 88(2), 292-302.
- González, X., Jaumandreu, J. en C. Pazo (2005), 'Barriers to Innovation and Subsidy Effectiveness', *RAND Journal of Economics*, 36(4), 930-949.
- Görg, H. en E. Strobl (2007), 'The Effect of R&D Subsidies on Private R&D', *Economica*, 74(294), 215-234.
- Griliches, Z. (1992), 'The Search for R&D spillovers', *Scandinavian Journal of Economics*, 94 (Supplement), 29-47.
- Guellec, D. en B. Van Pottelsberghe (2003), 'The impact of public R&D expenditure on business R&D', *Economics of Innovation and New Technology*, 12(3), 225-244.
- Hægeland, T. en J. Møen (2007 a), *Input additionality in the Norwegian R&D tax credit scheme*, Statistics Norway, Oslo.
- Hægeland, T. en J. Møen (2007 b), *The relationship between the Norwegian R&D tax credit scheme and other innovation policy instruments*, Statistics Norway, Oslo.
- Hall, B. (1992), *R&D Tax Policy during the Eighties: Success or Failure?*, NBER Working Paper 4240.
- Hall, B. (1995), *Fiscal Policy towards R&D in the United States: Recent Experience*, presentation to the OECD meeting on Fiscal Measures to Promote R&D, Paris, France, January 19, 1995.
- Hall, B. en J. van Reenen (2000), 'How Effective are Fiscal Incentives for R&D? A Review of the Evidence', *Research Policy*, 29(4-5), 449-470.
- Heckman, J.J. (1979), 'Sample selection Bias as a Specification Error', *Econometrica* 47(1), 153-161.
- Holemans, B. en L. Sleuwaegen (1988), 'Innovation Expenditures and the Role of Government in Belgium', *Research Policy*, 17(6), 375 - 379.
- Hulten, C.R. (2000), *Total Factor Productivity: A Short Biography*, NBER Working Paper 7471.

- Hussinger, K. (2008), 'R&D and subsidies at the firm level: an application of parametric and semiparametric two-step selection models', *Journal of Applied Econometrics* 23(6), 729-747.
- Ientile, D. en J. Mairesse (2009), *A policy to boost R&D: Does the R&D tax credit work?*, EIB Papers 6/2009, European Investment Bank, Economic and Financial Studies.
- Jaumotte, F. en N. Pain (2005 a), *An Overview of Public Policies to Support Innovation*, OECD Economics Department Working Paper No. 456, OECD Publishing.
- Jaumotte, F. en N. Pain (2005 b), *From Ideas to Development: The Determinants of R&D and Patenting*, OECD Economics Department Working Paper No. 457, OECD Publishing.
- Johansson, A., Heady, C., Arnold, J., Brys, B. en L. Vartia (2008), *Taxation and Economic Growth*, OECD Economics Department Working Papers 620, OECD Publishing.
- Jones, C.I. (1995), 'R&D-based Models of Economic Growth', *Journal of Political Economy* 103, 759-784.
- Jones, C. I. en J. C. Williams (1998), 'Measuring The Social Return To R&D', *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1119-1135.
- Kahn, T.S. (2006), Productivity Growth, Technological Convergence, R&D, Trade, and Labor Markets: Evidence from the French Manufacturing Sector, IMF Working Paper No. 06/230.
- Klette, T.J. en J. Møen (2010), R&D investment responses to R&D subsidies: A theoretical analysis and a microeconomic study, SNF Working paper 33/10.
- Lokshin, B. en P. Mohnen (2007), *Measuring the Effectiveness of R&D tax credits in the Netherlands*, UNU-MERIT Working Paper 2007-025, Maastricht.
- Lokshin, B. en P. Mohnen (2010), *How effective are level-based R&D tax credits? Evidence from the Netherlands*, UNU-MERIT Working Paper 2010-040, Maastricht.
- Mairesse, J. en B. Mulkay (2004), *Une Evaluation du Crédit d'Impôt Recherche en France: 1980-1997*, Document de Travail n° 2004-43, Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, Toulouse.
- Mansfield, E. (1986), 'The R&D Tax Credit and Other Technology Policy Issues', *American Economic Review*, 76(2), 190-194.
- Marey, P. en L. Borghans (2000), *Wage elasticities of the supply of R&D workers in the Netherlands*, ROA report R-2000/6E, Maastricht.
- McFetridge, D.G. en J.P. Warda (1983), *Canadian R&D Incentives: Their Adequacy and Impact*, Canadian Tax Paper 70, Canadian Tax Foundation, Toronto.
- Meeusen, W. en W. Janssens (2002), 'Doelmatigheid van O&O subsidies aan bedrijven in het Vlaams Gewest', in: *Belgisch rapport over wetenschap, technologie en innovatie 2001: (boekdeel 2)*, Brussel, DWTC, p. 311-330.
- Mohnen, P. (1999), *Tax incentives: Issue and evidence*, Scientific Series, Cirano, Montréal.
- Nadiri, M.I. (1993), 'Innovations and Technological Spillovers', NBER Working Paper 4423.

- Nysten, S, Megally, E. en B. Van Pottelsberghe (2004), 'Analyse critique des incitants fiscaux à la R&D des entreprises', *Reflets et perspectives de la vie économique* Volume XLIII (2), 71-92.
- OECD (2006), *Government R&D Funding and Company Behaviour: Measuring Behavioural Additionality*, OECD Publishing.
- OECD (2007 a), *Progress Report on the Tax and Economic Growth Project*, Centre for Tax Policy and Administration- Committee on Fiscal Affairs, Paris (CTPA/CFA(2007)27).
- OECD (2007 b), *Economic Growth and the Role of Taxation*, Centre for Tax Policy and Administration- Committee on Fiscal Affairs, Paris (CTPA/CFA/WP2(2007)8).
- OECD (2007 c), *Science, Technology and Industry Scoreboard*.
- OECD (2008), *Update on Tax and Growth*, Centre for Tax Policy and Administration- Committee on Fiscal Affairs, Paris (CTPA/CFA(2008)4).
- OECD (2009), *Roundtable on Tax Measures for R&D – Issue note*, Centre for Tax Policy and Administration- Committee on Fiscal Affairs, Paris (CTPA/CFA/WP2(2009)28).
- Peretto, P. (1998), 'Technological Change and Population Growth', *Journal of Economic Growth* 3(4), 283-311.
- Plasmans J., Lukach, R., Meeusen, W., van Stappen, D. en van P. Lerberghe (2009), *Impactanalyse van fiscale stimuli op investeringen in onderzoek en ontwikkeling in Vlaanderen: eindrapport*, Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid.
- Streicher, G., Schibany, A. en N. Gretzmacher (2004), *Input Additionality Effects of R&D Subsidies in Austria: Empirical evidence from firm-level panel data*, Institute of Technology and Regional Policy- Joanneum Research, Wenen.
- Toivanen, O. en P. Niininen (2000), *Investment, R&D, subsidies and credit constraints*, Working Paper 264, Helsinki School of Economics.
- Van Stappen, D., Delanoy, A. en Y. de Groote (2007), 'New Patent Taxation Regime: Patent Income Deduction creates Opportunities for Innovative Companies', *International Transfer Pricing Journal*, september/oktober, 291-296.
- Van Stappen, D., Van Praet, K. en E. Vander Elst (2007), 'Tax Treatment of R&D Expenses in Belgium', *International Transfer Pricing Journal*, January/February, 4-9.
- Warda, J. (2006), *Tax Treatment of Business Investments in Intellectual Assets: An International Comparison*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2006/4, OECD Publishing. [doi:10.1787/672304513676](https://doi.org/10.1787/672304513676).
- Wieser, R. (2005), 'Research and Development Productivity and Spillovers: Empirical Evidence at The Firm Level', *Journal of Economic Surveys* 19, (4), 587-621.

Bijlage

Tabel A.1 Resultaten van schattingen van de impact van overheidssteun voor O&O

Auteurs	Landen periode	Methode aantal ondernemingen	Bang for the buck (BFTB)
Mansfield (1986)	Zweden 1981-1983	Enquête 40 ondernemingen	?
Holemans en Sleuwaegen (1988)	België 1980-1984	Schatting 47 bedrijfstakken	?
Antonelli (1989)	Italië 1983	Schatting 86 ondernemingen	?
Asmussen en Berriot (1993)	Frankrijk 1985-1989	Schatting 339 ondernemingen	?
Bloom e.a. (1999)	G7 + Australië 1979-1994	Schatting 9 landen	?
Busom (2000)	Spanje 1988	Schatting (KK) 147 ondernemingen	?
Toivanen en Niininen (2000)	Finland 1989,1991 en 1993	Schatting (IV) 133 bedrijfstakken	?
Brouwer e.a. (2002)	Nederland 1996-1998	Schatting (KK) 602 ondernemingen	1,02 (micro) 0,61 (macro) (bedrijfsvoorheffing)
Meeusen en Janssens (2002)	België (Vlaams Gewest) 1992-1997	Schatting (KK) 123 ondernemingen	3,5-7 (IWT subsidies)
Guellec en van Pottelsberghe (2003)	OESO-landen 1984-1996	Schatting (3SLS- eerste verschillen) 17 landen	1,70 (subsidies)
Europese Commissie (2004)	EU landen 1987-1999	Schatting (FE) 13 landen 18 bedrijfstakken	1,93
Europese Commissie (2004)	OESO-landen 1980-2002	Schatting (GMM) 21 landen	1,4 (subsidies)
Falk (2004)	OESO-landen 1980-2002	Schatting (GMM) 21 landen	1,06-1,65
Mairesse en Mulkay (2004)	Frankrijk 1983-1997	Schatting (ECM) 750 ondernemingen	2,0-3,6
Streicher, Schibany en Gretzmacher (2004)	Oostenrijk 1997-2002	Schatting (FE) 491 ondernemingen	1,62 (<10 werknemers) 1,29 (10-50 werknemers) 1,05 (50-250 werknemers) 1,96 (>250 werknemers)

Auteurs	Landen periode	Methode aantal ondernemingen	Bang for the buck (BFTB)
Cornet en Vroomen (2005)	Nederland 1998-2003	Schatting (DD; eerste verschillen) 520-5.448 ondernemingen	0,5-0,8 (startersfaciliteit) 0,1-0,2 (verlenging) (voorheffing)
González, Jaumandreu en Pazo (2005)	Spanje 1990-1999	Schatting (Tobit-ML) 2.214 ondernemingen	1,07
de Jong en Verhoeven (2007)	Nederland 2001-2004	Schatting 1.795-3.286 ondernemingen	1,50-1,94 (direct) 0,35-3,15 (KT- indirect) 0,03-0,99 (LT- indirect) (voorheffing)
Duguet (2007)	Frankrijk 1993-2003	Schatting (propensity) 1.133-1.645 ondernemingen	1-3,3
Hægeland en Møen (2007 a)	Noorwegen 1993-2005	Schatting(DD) 8.233 observaties	1,3-2,9
Hægeland en Møen (2007 b)	Noorwegen 1993-2005	Schatting (FE) 8.233 observaties	2,68 (belastingkrediet) 1,53-2,07 (subsidies) 0,64 (beurzen) 0,75 (EU subsidies)
Lokshin en Mohnen (2007)	Nederland 1996-2004	Schatting (IV- eerste verschillen) 248-841 ondernemingen	0,37 (grote ondernemingen) 3,5 (middelgrote onderne- mingen) 1,87 (kleine ondernemingen) (bedrijfsvoorheffing)
Corchuelo en Martínez-Ros (2009)	Spanje 2000	Schatting (propensity) 469 ondernemingen	1,76 (<200 werknemers) 1,82 (>200 werknemers)
Lokshin en Mohnen (2010)	Nederland 1996-2004	Schatting (ECM)	1,21-3,24 (<200 werknemers) 0,42-,78 (>200 werknemers)
Cerulli en Poti (2010)	Italië 2000-2004	Schatting (KK)	0,10 (<250 werknemers) 1,15 (>250 werknemers) 2,27 (>250 werknemers)

Bron: studies voor EU landen uit overzicht van David, Hall en Toole (2000); Hall en van Reenen (2000), aangevuld met recentere studies. "Bang for the buck" (BFTB) geeft de geschatte toename van O&O-uitgaven in euro per overheidsuitgave van 1 euro (door belastingvermindering of subsidie). KK: gewone kleinste kwadraten; FE: fixed effects (panelschatting met bedrijfsspecifieke constante term); IV: instrumentele variabelen; GMM: generalized method of moments; 2(3) SLS: two (three) stage least squares; ECM: error correction model; DD: difference-in-difference; ML: Maximum Likelihood. Zie sectie 2.2 voor meer uitleg over de verschillende schattingsprocedures.

Tabel A.2 De 10 bedrijfstakken met het hoogste aantal ondernemingen dat een gewestelijke subsidie ontving 2009

Bedrijfstak	Aantal ondernemingen
Ontwerpen en programmeren van computerprogramma's, computerconsultancy-activiteiten en aanverwante activiteiten	63
Groothandel en handelsbemiddeling, met uitzondering van de handel in motorvoertuigen en motorfietsen	51
Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen, n.e.g.	44
Architecten en ingenieurs; technische testen en toetsen	44
Speur- en ontwikkelingswerk op wetenschappelijk gebied	36
Vervaardiging van informaticaproducten en van elektronische en optische producten	32
Vervaardiging van producten van metaal, exclusief machines en apparaten	31
Vervaardiging van chemische producten	22
Reclamewezen en marktonderzoek	18
Vervaardiging van voedingsmiddelen	16

Tabel A.3 De 10 bedrijfstakken met het hoogste aantal ondernemingen dat een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing ontving voor samenwerking met een universiteit, hogeschool of wetenschappelijke instelling 2009

Bedrijfstak	Aantal ondernemingen
Ontwerpen en programmeren van computerprogramma's, computerconsultancy-activiteiten en aanverwante activiteiten	20
Architecten en ingenieurs; technische testen en toetsen	14
Vervaardiging van informaticaproducten en van elektronische en optische producten	11
Speur- en ontwikkelingswerk op wetenschappelijk gebied	8
Groothandel en handelsbemiddeling, met uitzondering van de handel in motorvoertuigen en motorfietsen	7
Vervaardiging van chemische producten	6
Activiteiten van hoofdkantoren; adviesbureaus op het gebied van bedrijfsbeheer	6
Reclamewezen en marktonderzoek	6
Gespecialiseerde bouwwerkzaamheden	5
Vervaardiging van voedingsmiddelen	4

Tabel A.4 De 10 bedrijfstakken met het hoogste aantal jonge innoverende ondernemingen dat een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing ontving 2009

Bedrijfstak	Aantal ondernemingen
Ontwerpen en programmeren van computerprogramma's, computerconsultancy-activiteiten en aanverwante activiteiten	30
Architecten en ingenieurs; technische testen en toetsen	21
Speur- en ontwikkelingswerk op wetenschappelijk gebied	19
Groothandel en handelsbemiddeling, met uitzondering van de handel in motorvoertuigen en motorfietsen	8
Menselijke gezondheidszorg	6
Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten	5
Detailhandel, met uitzondering van de handel in auto's en motorfietsen	5
Vervaardiging van chemische producten	4
Activiteiten van hoofdkantoren; adviesbureaus op het gebied van bedrijfsbeheer	4
Reclamewezen en marktonderzoek	4

Tabel A.5 De 10 bedrijfstakken met het hoogste aantal ondernemingen dat een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing ontving voor onderzoekers met een diploma uit Lijst 1 2009

Bedrijfstak	Aantal ondernemingen
Vervaardiging van chemische producten	53
Groothandel en handelsbemiddeling, met uitzondering van de handel in motorvoertuigen en motorfietsen	46
Ontwerpen en programmeren van computerprogramma's, computerconsultancy-activiteiten en aanverwante activiteiten	44
Vervaardiging van informaticaproducten en van elektronische en optische producten	27
Vervaardiging van producten van rubber of kunststof	26
Architecten en ingenieurs; technische testen en toetsen	26
Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen, n.e.g.	23
Speur- en ontwikkelingswerk op wetenschappelijk gebied	23
Vervaardiging van voedingsmiddelen	22
Activiteiten van hoofdkantoren; adviesbureaus op het gebied van bedrijfsbeheer	21

Tabel A.6 De 10 bedrijfstakken met het hoogste aantal ondernemingen dat een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing ontving voor onderzoekers met een diploma uit Lijst 2 2009

Bedrijfstak	Aantal ondernemingen
Groothandel en handelsbemiddeling, met uitzondering van de handel in motorvoertuigen en motorfietsen	50
Vervaardiging van chemische producten	39
Ontwerpen en programmeren van computerprogramma's, computerconsultancy-activiteiten en aanverwante activiteiten	31
Vervaardiging van voedingsmiddelen	26
Vervaardiging van informaticaproducten en van elektronische en optische producten	26
Vervaardiging van producten van rubber of kunststof	23
Vervaardiging van producten van metaal, exclusief machines en apparaten	23
Vervaardiging van elektrische apparatuur	20
Architecten en ingenieurs; technische testen en toetsen	20
Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen, n.e.g.	19

Determinanten van het verkrijgen van een subsidie of een fiscaal voordeel

In een Heckmanschatting wordt in een eerste stap een selectievergelijking geschat. Dit is een probit-schatting van de kans dat een onderneming in een bepaald jaar een subsidie of fiscaal voordeel ontvangt. De resultaten van deze selectievergelijking dienen voornamelijk om na te gaan of de resultaten van de eigenlijke schatting niet vertekend zijn door de zelfselectie van ondernemingen. In de tekst worden enkel de resultaten van de eigenlijk regressievergelijking gerapporteerd. In deze bijlage worden de resultaten gerapporteerd van twee probitschattingen van een selectievergelijking. De bedragen van de subsidies en fiscale voordelen zijn met 1 jaar vertraging opgenomen in de schatting.

Uit tabel A.7 blijkt dat ondernemingsgrootte een statistisch significante determinant is voor het verkrijgen van overheidssteun. Voor gewestelijke subsidies is het wel het aantal werknemers dat een rol speelt en voor de gedeeltelijke vrijstelling meer de toegevoegde waarde.

Tabel A.7 Determinanten van de kans op een subsidie of gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing (2001-2009)

	Gewestelijke subsidie	Vrijstelling Lijst 1	Vrijstelling Lijst 2
Gewestelijke subsidie	1,76 (52,83)***	0,62 (15,18)***	0,37 (7,82)***
Vrijstelling samenwerking	0,00 (4,15)***	0,00 (6,37)***	0,00 (4,50)***
Vrijstelling Jonge Innoverende Onderneming	0,00 (2,95)***	-0,00 (-1,44)	0,00 (0,72)
Vrijstelling Lijst 1	0,00 (1,93)**	-	-
Vrijstelling Lijst 2	0,00 (1,49)	-	-
Toegevoegde waarde	-0,02 (-1,30)	0,52 (17,71)***	0,55 (15,29)***
Aantal werknemers	0,03 (2,70)***	0,11 (8,67)***	0,07 (4,42)***
O&O-intensiteit	0,00 (1,91)*	0,00 (1,67)*	-0,00 (-0,17)
Aantal observaties	17.351	16.472	16.756
Pseudo R ²	0,33	0,21	0,17

Noot: de tabel toont de resultaten van een probitschatting waarin wordt nagegaan in welke mate de kans dat een onderneming in een bepaald jaar een subsidie of gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing heeft ontvangen, verklaard kan worden door het feit dat ze in het vorige jaar een bepaalde vorm van overheidssteun ontving of van andere factoren zoals ondernemingsgrootte of O&O-intensiteit. In de schatting zijn ook bedrijfstakdummies, regioidummies en jaardummies opgenomen (niet gerapporteerd). De ontbrekende coëfficiënten voor Lijst 1 en Lijst 2 wijzen op het feit dat wanneer een onderneming in een bepaald jaar een vrijstelling heeft aangevraagd, ze dit bijna zeker het jaar nadien ook zal doen. Tussen haakjes staan de t-waarden en *, **, *** betekent dat de geschatte coëfficiënt statistisch significant is op respectievelijk 10%, 5% en 1%. De pseudo R² is vergelijkbaar met de R² in een kleinste kwadratenschatting en geeft de mate (%) weer waarin de opgenomen determinanten de variantie in de afhankelijke variabele kunnen verklaren.

Het meest opvallende resultaat in tabel A.7 is de zeer hoge en statistisch significant positieve coëfficiënt van gewestelijke subsidies voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing. Het feit dat een onderneming in een bepaald jaar een subsidie ontvangt, maakt deze ondernemingen blijkbaar meer bewust van andere steunmaatregelen voor O&O. Het is ook mogelijk dat subsidies jonge ondernemingen de mogelijkheid geeft om een O&O-project op te starten²⁵ en dat deze ondernemingen nadien hun O&O-activiteiten verderzetten en hiervoor gebruik maken van fiscale voordelen. Dit resultaat is in overeenstemming met de conclusies van Corchuelo en Martinez-Ros (2009) die voor Spanje vonden dat het verkrijgen van een subsidie een belangrijke verklaring biedt voor het gebruik van fiscale voordelen. Het is mogelijk dat de bedrijfsvariabelen die in de probitschatting werden opgenomen, een proxy zijn voor de kwaliteit van de voor de aanvraag van gewestelijke subsidies ingediende dossiers.

²⁵ Een probitschatting (niet gerapporteerd) waarin wordt nagegaan of de kans dat een bedrijf in een bepaald jaar start met O&O afhangt van subsidies of fiscale voordelen geeft geen enkel statistisch significant effect. De beschikbare observaties voor deze schatting zijn wel redelijk beperkt.

Op basis van gedetailleerde gegevens over de aanvragen van O&O-subsidies in Catalonië, concludeerden Duch-Brown, Garcia-Quevedo en Montolio (2011) dat de door de bevoegde Catalaanse instelling toegekende projectscores de omvang van een verleende subsidie beter verklaart dan bedrijfskarakteristieken. Gebruik makend van de antwoorden van Spaanse ondernemingen op de Community Innovation Survey (CIS), stelden Busom, Corchuelo en Martínez-Ros (2011) vast dat ondernemingen die moeilijkheden hadden om financiering te vinden voor hun innovatieprojecten en jonge ondernemingen meer geneigd waren om een aanvraag in te dienen voor directe steun dan voor een belastingkrediet. In de tweejaarlijkse O&O-enquête wordt aan ondernemingen gevraagd welk percentage van hun interne O&O-uitgaven gefinancierd werd met geleend geld. Deze variabele kan een aanwijzing geven van de mate waarin ondernemingen moeilijkheden hebben om geld te lenen voor hun O&O-activiteiten. In tabel A.8 staan de resultaten van een probitschatting van de kans dat een bedrijf een subsidie of een gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 of Lijst 2 ontvangt, waarbij het percentage van de O&O-uitgaven dat gefinancierd werd met geleend geld werd opgenomen.

Tabel A.8 Impact van kredietbeperking op de kans op een subsidie of fiscaal voordeel (2001-2009)

	Gewestelijke subsidie	Vrijstelling Lijst 1	Vrijstelling Lijst 2
Gewestelijke subsidie	1,55(23,13)***	0,36(4,87)***	0,21(2,56)***
Vrijstelling samenwerking	0,00(2,28)**	0,00(3,11)***	0,00(2,69)***
Vrijstelling Jonge Innoverende Onderneming	0,00(1,00)	0,00(-1,02)	0,00(0,92)
Vrijstelling Lijst 1	0,00(0,19)	-	0,00(0,34)
Vrijstelling Lijst 2	0,00(1,81)*	-	-
Toegevoegde waarde	-0,08(-2,34)**	0,47(8,73)***	0,50(8,09)***
Aantal werknemers	0,08(3,20)***	0,14(4,89)***	0,10(3,07)***
O&O-intensiteit	0,00(0,77)	0,00(-0,50)	-0,00(-0,11)
% van O&O geleend	0,00(1,15)	0,01(3,18)***	0,01(2,30)**
Aantal observaties	2.555	2.420	2.469
Pseudo R ²	0,31	0,19	0,16

Noot: de tabel toont de resultaten van een probitschatting waarin wordt nagegaan in welke mate de kans dat een onderneming in een bepaald jaar een subsidie of gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing ontvangt, verklaard kan worden door het feit dat ze in het jaar voordien een bepaalde vorm van overheidssteun ontving of van andere factoren zoals ondernemingsgrootte of O&O-intensiteit. In tegenstelling met tabel A.7 werd in deze schattingen het percentage van de interne O&O-uitgaven dat gefinancierd werd met geleend geld ook opgenomen als verklarende variabele. In de schatting zijn ook bedrijfstakdummies, regiodummies en jaardummies opgenomen (niet gerapporteerd). De ontbrekende coëfficiënten voor Lijst 1 en Lijst 2 wijzen op het feit dat wanneer een onderneming in een bepaald jaar een vrijstelling heeft aangevraagd ze dit bijna zeker het jaar nadien ook zal doen. Tussen haakjes staan de t-waarden en *, **, *** betekent dat de geschatte coëfficiënt statistisch significant is op respectievelijk 10%, 5% en 1%.

Omdat een redelijk groot aantal ondernemingen dat op de O&O-enquête antwoordt, deze specifieke vraag niet beantwoordt, ligt het aantal observaties een stuk lager dan voor de probitschattingen in tabel A.7. De coëfficiënt van het percentage van de O&O-uitgaven dat gefinancierd wordt met geleend geld blijkt positief en statistisch significant voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor O&O-personeel met een diploma uit Lijst 1 of uit Lijst 2 maar is niet statistisch significant voor de gewestelijke subsidies. Het feit dat de positieve coëfficiënten van de toegevoegde waarde voor de gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing (Lijst 1 en Lijst 2) en de negatieve coëfficiënt van de toegevoegde waarde voor de gewestelijke subsidies statistisch significant zijn lijkt er op te wijzen dat hoe meer eigen of externe middelen een bedrijf heeft, hoe groter de waarschijnlijkheid dat het een gedeeltelijke vrijstelling voor O&O-personeel zal vragen. Voor subsidies lijkt het eerder het ontbreken

aan eigen middelen dat de waarschijnlijkheid dat een bedrijf een subsidie aanvraagt en ontvangt, vergroot.

Deze resultaten bevestigen de bevindingen van Busom, Corchuelo en Martínez-Ros (2011) voor Spanje dat ondernemingen met moeilijkheden om intern of extern financiering te vinden voor hun O&O-activiteiten, eerder geneigd zijn directe steun te vragen dan gebruik te maken van fiscale voordelen.

Schattingen van de impact op verschillende categorieën van O&O-personeel

Tabel A.9 De impact van overheidssteun voor O&O op verschillende categorieën van O&O-personeel (voltijds equivalenten)
(2005-2007-2009)

	Onderzoekers en O&O managers	Doctoraat	Universiteit/ Hoger onderwijs lange type	Hoger onderwijs korte type	Technisch personeel	Ondersteuning
Gewestelijke subsidie	0,00(0,05)	0,04(0,74)	0,02(0,87)	0,09(1,86)*	0,07(1,67)*	0,07(1,56)
Vrijstelling samenwerking	0,07(2,30)**	0,19(2,86)***	0,02(0,40)	0,04(0,64)	-0,07(-1,19)	0,05(0,72)
Vrijstelling Jonge Innoverende Onderneming	0,14(3,27)***	0,44(4,59)***	0,12(1,91)*	0,18(1,75)*	0,19(2,07)**	0,19(1,91)*
Vrijstelling Lijst 1	0,13(4,98)***	0,30(5,20)***	0,13(3,64)***	0,12(1,94)**	0,05(1,03)	0,04(0,78)
Vrijstelling Lijst 2	0,09(3,77)***	0,08(1,32)	0,14(3,98)***	0,11(1,94)**	-0,05(-0,89)	0,04(0,71)
Toegevoegde waarde	0,25(0,76)	0,41(0,59)	0,39(0,85)	-0,62(-0,84)	0,03(0,05)	1,20(1,73)*
Aantal werknemers	0,57(4,75)***	0,51(1,91)*	0,41(2,41)**	1,17(4,22)***	1,28(5,26)***	1,49(5,80)***
Test selectiebias (Mills lambda)	-0,68(-2,70)***	-1,54(-2,73)***	-0,97(-2,71)***	-1,26(-2,08)**	-0,74(-1,47)	-2,04(-3,67)***
# observaties	2.070 (uncensored: 489)	1.994 (uncensored: 413)	2.050 (uncensored: 469)	2.040 (uncensored: 459)	2.065 (uncensored: 484)	2.053 (uncensored: 472)

Noot: de tabel toont de resultaten van een Heckmanregressie van het aantal O&O-personeelsleden per categorie op de uitbetaalde subsidie of gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing. Op basis van beschikbare gegevens voor 2005, 2007 en 2009 werd een panel van 3 jaar samengesteld. In de schatting werden er bedrijfstakdummies, regioidummies en jaardummies opgenomen (niet gerapporteerd). Tussen haakjes staan de t-waarden en *, **, *** betekent dat de geschatte coëfficiënt statistisch significant is op respectievelijk 10%, 5% en 1%.

Tabel A.10 De impact van overheidssteun voor O&O op de aandelen van verschillende categorieën in totaal O&O-personeel (2005-2007-2009)

	Onderzoekers en O&O managers	Doctoraat	Universiteit/ Hoger onderwijs lange type	Hoger onderwijs korte type	Technisch personeel	Ondersteuning
Gewestelijke subsidie	-0,00(-0,22)	-0,00(-0,21)	-0,00(-0,32)	0,01(0,65)	0,00(0,14)	0,01(0,88)
Vrijstelling samenwerking	0,06(3,25)***	0,06(2,66)***	0,00(0,14)	-0,02(-0,94)	-0,06(-2,29)**	-0,00(-0,18)
Vrijstelling Jonge Innoverende Onderneming	0,06(2,08)**	0,17(5,10)***	0,03(0,93)	0,04(1,07)	0,06(1,65)*	0,04(1,49)
Vrijstelling Lijst 1	0,05(2,58)**	0,08(4,28)***	0,02(1,08)	0,01(0,32)	-0,01(-0,66)	-0,00(-0,01)
Vrijstelling Lijst 2	0,03(2,13)**	0,00(0,09)	0,05(2,83)***	0,01(0,47)	-0,04(-1,88)*	0,00(0,07)
Toegevoegde waarde	-0,10(-0,50)	-0,21(-0,90)	-0,10(-0,43)	-0,33(-1,22)	-0,35(-1,31)	-0,01(-0,05)
Aantal werknemers	0,06(0,73)	-0,02(-0,19)	-0,00(-0,05)	0,31(3,04)***	0,37(3,76)***	0,34(4,41)***
Test selectiebias (Mills lambda)	-0,11(-0,62)	-0,26(-1,45)	-0,16(-0,90)	-0,25(-1,14)	-0,13(-0,63)	-0,44(-2,61)***
# observaties	1.978 (uncensored: 397)	1.987 (uncensored: 406)	1.998 (uncensored: 417)	2.035 (uncensored: 454)	2.052 (uncensored: 471)	2.049 (uncensored: 468)

Noot: de tabel toont de resultaten van een Heckmanregressie van het aandeel van een bepaalde categorie in het totaal aantal O&O-personeelsleden op de uitbetaalde subsidie of gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing. Op basis van beschikbare gegevens voor 2005, 2007 en 2009 werd een panel van 3 jaar samengesteld. In de schatting werden er bedrijfstakdummies, regiodummies en jaardummies opgenomen (niet gerapporteerd). Tussen haakjes staan de t-waarden en *, **, *** betekent dat de geschatte coëfficiënt statistisch significant is op respectievelijk 10%, 5% en 1%.

Tabel A.11 De impact van overheidssteun voor O&O op de aandelen van verschillende categorieën in totaal personeel (2005-2007-2009)

	Onderzoekers en O&O managers	Doctoraat	Universiteit/ Hoger onderwijs lange type	Hoger onderwijs korte type	Technisch personeel	Ondersteuning
Gewestelijke subsidie	0,02(1,58)	0,02(2,16)**	0,02(1,50)	0,01(1,10)	0,02(1,26)	0,01(1,53)
Vrijstelling samenwerking	0,05(3,21)***	0,05(3,28)***	0,03(1,65)*	-0,01(-0,56)	-0,01(-1,05)	0,01(0,93)
Vrijstelling Jonge Innoverende Onderneming	0,06(2,58)***	0,11(5,08)***	0,06(2,44)**	0,05(1,75)*	0,07(2,51)	0,04(1,92)*
Vrijstelling Lijst 1	0,08(6,34)***	0,05(3,72)***	0,06(4,48)***	0,02(1,59)	0,01(0,62)	0,03(2,14)**
Vrijstelling Lijst 2	0,05(4,33)***	0,01(0,63)	0,05(4,00)***	0,01(0,67)	0,01(0,66)	0,01(0,67)
Toegevoegde waarde	0,49(3,08)***	-0,13(-0,84)	0,21(1,23)	-0,01(-0,07)	0,02(0,10)	-0,12(-0,81)
Aantal werknemers	-0,68(-11,47)***	-0,33(-5,43)***	-0,54(-8,31)***	-0,16(-2,17)**	-0,21(-2,77)***	-0,07(-1,35)
Test selectiebias (Mills lambda)	-0,60(-4,91)***	-0,39(-3,13)***	-0,53(-4,00)***	-0,37(-2,49)***	-0,55(-3,51)***	-0,23(-2,06)***
# observaties	2.059 (uncensored: 478)	1.991 (uncensored: 410)	2.043 (uncensored: 462)	2.039 (uncensored: 458)	2.063 (uncensored: 482)	2.053 (uncensored: 472)

Noot: de tabel toont de resultaten van een Heckmanregressie van het aandeel van een bepaalde categorie van O&O-personeelsleden in het totaal aantal werknemers op de uitbetaalde subsidie of gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing. Op basis van beschikbare gegevens voor 2005, 2007 en 2009 werd een panel van 3 jaar samengesteld. In de schatting werden er bedrijfstakdummies, regioidummies en jaardummies opgenomen (niet gerapporteerd). Tussen haakjes staan de t-waarden en *, **, *** betekent dat de geschatte coëfficiënt statistisch significant is op respectievelijk 10%, 5% en 1%.

Tabel A.12 De impact van overheidssteun voor O&O op verschillende categorieën van O&O-personeel (met combinatie termen)
(2005-2007-2009)

	Onderzoekers en O&O managers	Doctoraat	Universiteit/ Hoger onderwijs lange type	Hoger onderwijs korte type	Technisch personeel	Ondersteuning
Gewestelijke subsidie	-0,11(-3,13)***	-0,20 (-2,63)***	-0,10 (-2,09)**	0,05 (0,63)	0,10(1,42)	-0,14(-1,85)*
Vrijstelling samenwerking	0,08 (1,12)	0,02 (0,12)	-0,15 (-1,36)	-0,04 (-0,23)	-0,24(-1,63)*	-0,44(-2,77)***
Vrijstelling Jonge Innoverende Onderneming	0,00 (0,06)	0,09 (0,53)	0,07 (0,69)	-0,11 (-0,67)	0,17 (1,14)	-0,19(-1,20)
Vrijstelling Lijst 1	0,03 (0,77)	0,00 (0,02)	0,02 (0,38)	0,04 (0,49)	0,09(1,18)	-0,14(-1,72)*
Vrijstelling Lijst 2	0,02 (0,46)	-0,25 (-2,24)**	0,11 (1,55)	0,07 (0,61)	-0,05(-0,50)	-0,26(-2,55)***
Subsidie + Lijst 1	0,03 (1,08)	0,05 (0,79)	0,06 (1,66)*	0,05 (0,76)	0,05(0,95)	-0,12(-2,08)**
Subsidie + Lijst 2	0,01 (0,14)	-0,04 (-0,49)	-0,01 (-0,12)	0,05 (0,66)	0,03(0,40)	0,17(2,30)**
Lijst 1 + Lijst 2	0,08 (2,36)**	0,11 (1,38)	0,12 (2,66)***	0,09 (1,27)	0,01(0,10)	-0,15(-2,18)**
Test selectiebias (Mills lambda)	-0,89 (-3,48)***	-2,21(-4.04)***	-1,11(-3,17)***	-1,74(-3,08)***	-0,69(-1,37)	-2,22(-4,18)***
# observaties	2.070 (uncensored: 489)	1.994 (uncensored: 413)	2.050 (uncensored: 469)	2.040 (uncensored: 459)	2.065 (uncensored: 484)	2.053 (uncensored: 472)

Noot: de tabel toont de resultaten van een Heckmanregressie van het aantal O&O-personeelsleden per categorie zoals in tabel A.9 maar dan met het onderscheid tussen ondernemingen die slechts van één welbepaalde maatregel gebruik maken (5 eerste regels) en ondernemingen die twee steunmaatregelen combineren (grijze lijnen). In de schatting werden er bedrijfstakdummies, regioidummies en jaardummies opgenomen (niet gerapporteerd). Tussen haakjes staan de t-waarden en *, **, *** betekent dat de geschatte coëfficiënt statistisch significant is op respectievelijk 10%, 5% en 1%.

Tabel A.13 De impact van overheidssteun op de aandelen van verschillende categorieën in totaal O&O-personeel (met combinatietermen)
(2005-2007-2009)

	Onderzoekers en O&O managers	Doctoraat	Universiteit/ Hoger onderwijs lange type	Hoger onderwijs korte type	Technisch personeel	Ondersteuning
Gewestelijke subsidie	-0,06(-2,52)***	-0,08(-2,92)***	-0,04(-1,79)*	0,04(1,30)	0,04(1,40)	-0,05(-2,37)**
Vrijstelling samenwerking	0,07(1,48)	0,01(0,20)	-0,07(-1,28)	0,02(0,27)	-0,08(-1,37)	-0,13(-2,81)***
Vrijstelling Jonge Innoverende Onderneming	-0,09(-1,57)	0,03(0,45)	-0,01(-0,16)	-0,00(-0,04)	0,12(1,86)*	-0,09(-1,66)*
Vrijstelling Lijst 1	-0,02(-0,91)	-0,02(-0,75)	0,00(-0,06)	0,03(1,09)	0,05(1,50)	-0,05(-1,87)*
Vrijstelling Lijst 2	-0,02(-0,62)	-0,10(-2,61)***	0,04(1,23)	0,03(0,72)	-0,02(-0,60)	-0,07(-2,31)**
Subsidie + Lijst 1	0,00(-0,05)	-0,00(-0,03)	0,00(0,04)	0,00(0,16)	-0,01(-0,35)	-0,04(-2,44)**
Subsidie + Lijst 2	0,00(-0,22)	-0,02(-0,69)	-0,00(-0,04)	0,01(0,38)	0,02(0,73)	0,05(2,12)**
Lijst 1 + Lijst 2	0,01(0,57)	0,01(0,31)	0,04(1,70)*	0,02(0,88)	-0,01(-0,31)	-0,05(-2,44)**
Test selectiebias (Mills lambda)	-0,23(-1,42)	-0,45(-2,46)**	-0,18(-1,03)	-0,28(-1,35)	-0,01(-0,06)	-0,43(-2,73)***
# observaties	1.960 (uncensored: 379)	1.967 (uncensored: 386)	1.976 (uncensored: 395)	2.014 (uncensored: 333)	2.030 (uncensored: 449)	2.027 (uncensored: 446)

Noot: de tabel toont de resultaten van een Heckmanregressie van het aandeel van de categorie van O&O-personeelsleden in het totaal aantal O&O-personeelsleden, zoals in tabel A.10, maar dan met het onderscheid tussen ondernemingen die slechts van één welbepaalde maatregel gebruik maken (5 eerste regels) en ondernemingen die twee steunmaatregelen combineren (grijze lijnen). In de schatting werden er bedrijfstakdummies, regioidummies en jaardummies opgenomen (niet gerapporteerd). Tussen haakjes staan de t-waarden en *, **, *** betekent dat de geschatte coëfficiënt statistisch significant is op respectievelijk 10%, 5% en 1%.

Tabel A.14 De impact van overheidssteun op het aandeel van verschillende categorieën in totaal personeel (met combinatietermen)
(2005-2007-2009)

	Onderzoekers en O&O managers	Doctoraat	Universiteit/ Hoger onderwijs lange type	Hoger onderwijs korte type	Technisch personeel	Ondersteuning
Gewestelijke subsidie	-0,02(-1,09)	-0,02(-1,36)	-0,03(-1,49)	0,03(1,58)	0,02(1,15)	-0,02(-1,50)
Vrijstelling samenwerking	0,04(1,01)	-0,04(-0,91)	-0,01(-0,28)	-0,00(-0,03)	-0,03(-0,78)	-0,02(-0,62)
Vrijstelling Jonge Innoverende Onderneming	-0,01(-0,36)	-0,01(-0,14)	0,04(1,06)	0,01(0,22)	0,09(1,95)**	-0,04(-1,09)
Vrijstelling Lijst 1	0,03(1,68)*	-0,01(-0,49)	0,02(1,01)	0,03(1,53)	0,02(1,01)	-0,01(-0,45)
Vrijstelling Lijst 2	0,03(1,47)	-0,03(-1,38)	0,04(1,63)*	0,03(1,18)	0,02(0,69)	-0,01(-0,30)
Subsidie + Lijst 1	0,04(2,94)***	0,01(0,59)	0,04(2,63)***	0,02(1,16)	0,01(0,31)	0,01(0,75)
Subsidie + Lijst 2	0,00(0,00)	0,03(1,41)	-0,00(-0,02)	-0,00(-0,04)	0,03(1,25)	0,01(0,78)
Lijst 1 + Lijst 2	0,05(2,85)***	-0,02(-0,90)	0,04(2,45)***	0,02(1,17)	0,00(0,18)	-0,02(-1,10)
Test selectiebias (Mills lambda)	-0,82(-6,51)***	-0,58(-4,72)***	-0,65(-5,03)***	-0,50(-3,46)***	-0,62(-4,10)***	-0,33(-3,03)***
# observaties	2.059 (uncensored: 478)	1.991 (uncensored: 410)	2.043 (uncensored: 462)	2.039 (uncensored: 458)	2.063 (uncensored: 482)	2.053 (uncensored: 472)

Noot: de tabel toont de resultaten van een Heckmanregressie van het aandeel van de categorie van O&O-personeelsleden in het totaal aantal personeelsleden, zoals in tabel A.11, maar dan met het onderscheid tussen ondernemingen die slechts van één welbepaalde maatregel gebruik maken (5 eerste regels) en ondernemingen die twee steunmaatregelen combineren (grijze lijnen). In de schatting werden bedrijfstakdummies, regioidummies en jaardummies opgenomen (niet gerapporteerd). Tussen haakjes staan de t-waarden en *, **, *** betekent dat de geschatte coëfficiënt statistisch significant is op respectievelijk 10%, 5% en 1%.