

Het effect van fiscale innovatiestimuleringsmaatregelen in Europa

Bachelorscriptie Fiscale Economie
Arjen Treurniet (384451)
Begeleider: Dr. H. Vrijburg
Rotterdam, 14 februari 2017

Samenvatting

In deze scriptie is onderzocht wat het economische effect van fiscale innovatiestimuleringsmaatregelen is. Er is in de empirische literatuur gevonden dat er vaak binnen een land een effect zichtbaar is. In deze scriptie is onderzocht of dit in een internationale vergelijking over meerdere jaren ook zichtbaar is. Dit is niet het geval. De variabele voor de stimuleringsmaatregel heeft een klein negatief effect. Dit wordt naar grote waarschijnlijkheid verklaard door de aanwezigheid van een omgekeerd causaal verband. Landen met weinig innovatie voeren grotere maatregelen in ter stimulatie.

Inhoud

Hoofdstuk 1: Inleiding	3
Hoofdstuk 2: Theoretisch kader	4
2.1 Groeimodellen en het gebrek aan innovatie	4
2.2 Oplossing voor het marktfalen	4
2.3 Marktfalen bij aanwezigheid van patenten	5
2.4 Fiscale stimulering	5
2.5 Tegenstanders van fiscale stimulering	5
Hoofdstuk 3: Tax incentives in Nederland	7
3.1 WBSO/WVA/RDA	7
3.2 Definitie speur- en ontwikkelingswerk	7
3.3 Octrooibox/innovatiebox	8
3.4 Aftrek speur- en ontwikkelingswerk	8
Hoofdstuk 4: Empirische literatuur	9
4.1 Soorten maatregelen	9
4.2 Soorten onderzoek	9
4.3 Meta-analyses en literatuuronderzoek	9
4.4 Overig onderzoek	11
Hoofdstuk 5: Methodologie	13
5.1 BERD	14
5.2 B-index	14
5.3 Mogelijke problemen met bovenstaande	14
Hoofdstuk 6: Data	16
Hoofdstuk 7: Resultaten	20
7.1 Analyse met verandering over tijd	22
Hoofdstuk 8: Conclusie	25
Bibliografie	26

Hoofdstuk 1: Inleiding

In veel verschillende landen bestaan methoden om via belastingen Research & Development (R&D) te stimuleren. Deze methoden worden ook tax incentives genoemd. In Nederland zijn er bijvoorbeeld de innovatiebox (art. 12b Wet op de Vennootschapsbelasting 1969) en de WBSO (Wet vermindering afdracht loonbelasting en premie voor de volksverzekeringen). De innovatiebox zorgt voor een korting op het belastingpercentage dat aan vennootschapsbelasting betaald moet worden. De WBSO zorgt voor een korting op de af te dragen loonheffingen. In hoofdstuk 3 wordt nader ingegaan op hoe deze regeling in elkaar zit.

De kosten die begroot zijn voor de innovatiebox zijn 1,365 miljard (kamerstukken 34550-2 pp. 39) en de kosten voor de WBSO bedragen 1,205 miljard (kamerstukken 34550-3 pp. 36) in de begroting van 2017. In de periode waarover in deze scriptie data geanalyseerd worden bestond de innovatiebox nog niet (zie hoofdstuk 3). De kosten voor de WBSO zijn tussen 1995 en 2005 gestegen van 182 miljoen naar 475 miljoen (Jong & Verhoeven, 2007 pp. 8).

Deze bedragen geven aan dat het op zijn minst wenselijk te noemen is dat de maatregelen effect hebben op de investeringen in R&D. Het is aannemelijk dat ook in het buitenland belangrijk is dat de maatregelen effect hebben.

Daarom wordt in deze scriptie getracht de volgende vraag te beantwoorden: Welke methoden ter stimulering van innovatie via belastingen bestaan er in Europa en wat zijn hiervan de economische effecten, met name de private investeringen in R&D? De woorden innovatie en R&D worden in deze scriptie als synoniemen gebruikt.

Het eerste deel van de vraag zal beantwoord worden door het lezen van eerdere onderzoeken die daarnaar gedaan zijn.

Het tweede deel van de vraag zal ook deels beantwoord worden door middel van literatuuronderzoek, maar ook door middel van een empirisch onderzoek. In dat onderzoek wordt door middel van panel data getracht het effect van Europese belastingmaatregelen te isoleren van andere verklarende factoren van R&D. Daarnaast wordt een kleine analyse uitgevoerd met daarin landen die hun tax incentive verhoogd hebben ten opzichte van een controlegroep van landen die dat niet hebben gedaan.

Er zijn data gebruikt van de R&D die gedaan wordt door bedrijven, van de scholing in landen en het BBP per hoofd. De panel data moeten ervoor zorgen dat andere ontwikkelingen door de jaren heen en structurele verschillen tussen landen worden uitgeschakeld. De landen die in het onderzoek zijn meegenomen zijn allemaal lidstaten van de OECD. Er is onderzocht of het effect anders was als er alleen landen meegenomen werden die lid zijn van de Europese Unie, maar dat bleek niet het geval te zijn. Het grootste verschil met het meeste onderzoek dat eerder naar dit onderwerp gedaan is dat er internationale vergelijking plaatsvindt. Er is eerder voornamelijk onderzocht wat het effect binnen een land is.

De indeling van deze scriptie is als volgt: In hoofdstuk 2 wordt de theorie rondom het fiscaal stimuleren van R&D uitgewerkt, beginnend bij waarom innovatie zelf belangrijk is. In hoofdstuk 3 wordt beschreven welke maatregelen er in Nederland bestaan. Hoofdstuk 4 bestaat uit een onderzoek naar empirische literatuur over het effect van fiscale stimuleringsmaatregelen. Hoofdstuk 5 beschrijft de methodologie van het empirisch onderzoek. Hoofdstuk 6 bestaat uit een beschrijving van de data die voor deze scriptie zijn gebruikt. In hoofdstuk 7 worden de resultaten van het empirisch onderzoek beschreven en in hoofdstuk 8 staat de conclusie, met enkele aanbevelingen voor verder onderzoek en voor overheden.

Hoofdstuk 2: Theoretisch kader

Fiscale maatregelen om innovatie te stimuleren komen niet uit het niets. Daarom wordt in het theoretisch kader als eerste uitgewerkt wat het belang van innovatie is voor een economie door verschillende modellen voor economische groei te beschrijven. Daarna wordt uitgewerkt welk marktfalen optreedt bij innovatie en R&D, waarop aansluitend mogelijke oplossingen behandeld worden, waarbij fiscale stimuleringsmaatregelen of tax incentives de belangrijkste rol zullen spelen.

2.1 Groeimodellen en het gebrek aan innovatie

Voordat begonnen wordt aan het beschrijven van groeimodellen is het goed om het belangrijke begrip 'publiek goed' te definiëren. Een publiek goed is een goed dat niet rivaliserend en niet uitsluitbaar is. Niet rivaliserend houdt in dat het niets extra kost om een extra persoon van het goed gebruik te laten maken. Niet uitsluitbaar betekent dat het niet mogelijk is om iemand tegen te houden het goed te gebruiken (Rosen & Gayer, 2010). Zonder ingrijpen van de overheid wordt er van een publiek goed niets of te weinig geproduceerd. Dit komt door het Freerider probleem (Rosen & Gayer, 2010). Als iemand gratis van een publiek goed gebruik kan maken zal hij dat doen. De baten van een publiek goed komen dus bij meerdere mensen terecht. Omdat een persoon een goed alleen produceert als de baten voor hemzelf groter zijn dan de kosten valt zijn persoonlijke kosten-baten-analyse voor de productie van een publiek goed vaak negatief uit. Het is mogelijk dat de baten voor meerdere gebruikers opgeteld wel hoger zijn dan de kosten. Dan wordt er dus vanuit een sociaal perspectief te weinig van een publiek goed geproduceerd.

Het modelleren van economische groei is begonnen bij Ramsey (1928) en verder uitgewerkt door Solow (1956). Technologische verandering wordt door Ramsey en Solow verondersteld als exogene variabele.

Omdat deze modellen erg veel exogeen lieten heeft Arrow (1971) een model uitgewerkt waarin leren een grotere rol speelt en innovatie endogeen is, maar nog wel als een zuiver publiek goed wordt gezien. Hij stipt in zijn model aan dat er vanuit een sociaal perspectief te weinig geïnvesteerd wordt. Omdat ook dat volgens Romer (1986) nog niet volledig was heeft hij een ander model uitgewerkt waarin kennis steeds groter wordt, endogeen. Dezelfde Romer (1987) modelleert specifiek hoe specialisatie economische groei veroorzaakt.

In een volgend paper werkt Romer (1989) technologische vooruitgang uit. Een van de belangrijkste uitgangspunten in dat paper is dat er voornamelijk geïnnoveerd wordt door mensen die op economische prikkels reageren. Een andere belangrijke aanname is dat technologische vooruitgang geen zuiver publiek goed is omdat het op zijn minst deels uitsluitbaar is van gebruik door anderen. Wel is het niet-rivaliserend. Oftewel, iedereen die een uitgewerkt idee in handen krijgt kan er in principe gebruik van maken, zonder dat iemand die er al gebruik van maakte dat daardoor niet meer kan. Er ontstaat dus een freerider probleem. Ondanks het feit dat innovatie niet als zuiver publiek goed is gemodelleerd is een van de belangrijkste conclusies van het model dat er in evenwicht te weinig geld aan onderzoek wordt besteed.

In eigenlijk ieder groeimodel is er een belangrijke plaats voor innovatie ingeruimd. Uit Arrows model en uit Romers model kwam naar voren dat er te weinig geld aan onderzoek wordt besteed doordat R&D niet volledig uitsluitbaar is van gebruik door anderen. R&D heeft dus op zijn minst enkele eigenschappen van een publiek goed, waardoor de markt niet voor elkaar krijgt om een optimale hoeveelheid innovatie voort te brengen. Ze faalt kortom.

2.2 Oplossing voor het marktfalen

Een oplossing voor het freerider probleem is uiteraard om patenten te introduceren, wat uitgebreid wordt verdedigd door Maurer (2000). Patenten zijn in de EU aanwezig, dus er is meer nodig om

fiscale stimuleringsmaatregelen te rechtvaardigen dan alleen dat er zonder overheidsingrijpen freeriding plaatsvindt. Er moet nog een inefficiëntie bestaan als er al een patentensysteem is om het eigendomsrecht van een uitvinding te waarborgen.

2.3 Marktfalen bij aanwezigheid van patenten

Uit verschillende onderzoeken blijkt dat R&D ook met het bestaan van patenten nog zorgt voor 'spillover-effecten'. Spillover-effecten worden als volgt gedefinieerd: "Technological spillovers occur when the research activities of one firm induce higher productivity in other firms" (Griffith, Sandler & Van Reenen, 1995). Oftewel, er ontstaan spillovers als een innovatie door bedrijf A zorgt voor een hogere productie in bedrijf B en C. Romer geeft in zijn model een belangrijke plaats aan spillover-effecten (1989). Hij rechtvaardigt dit door te stellen dat een uitvinding door een ander bedrijf als gevolg van het patent niet letterlijk overgenomen kan worden, maar dat andere bedrijven wel kunnen leren van de uitvinding. Jiang, Qian & Yao (2015) noemen het voorbeeld van de iPhone, die de hele smartphonemarkt fundamenteel heeft veranderd. Griliches (1992) heeft een op empirie gebaseerd paper uitgebracht dat de aanwezigheid van spillover-effecten bevestigt.

Niet alleen spillover-effecten kunnen ervoor zorgen dat er niet vanzelf genoeg in R&D wordt geïnvesteerd. Hall (1990) heeft een verschil gevonden in de financiering van bedrijven. Bedrijven die veel in R&D investeren zijn relatief veel meer met eigen vermogen dan met vreemd vermogen gefinancierd. Een belangrijke reden die hij hiervoor noemt is dat innoverende bedrijven onevenredig veel moeilijker aan een lening kunnen komen omdat banken een innovatie als onderpand te risicovol vinden. Dit verschil wordt bevestigd door Himmelberg & Petersen (1994). Omdat data niet onbeperkt beschikbaar zijn is de grootte van het effect moeilijk vast te stellen. Beide papers zijn het er echter over eens dat het moeilijker is om voor R&D-activiteiten een lening aan te gaan. Dit geldt na correctie voor eventuele tax incentives.

2.4 Fiscale stimulering

Spillover-effecten zijn een positieve externaliteit. Een externaliteit is een onbedoeld gevolg van een actie dat effect heeft op anderen. Een manier om die externaliteit toch bij degene die de actie onderneemt terecht te laten komen is de 'Pigouvian tax' of de 'Pigouvian subsidy'. Brandstofaccijnzen zijn een 'Pigouvian tax' die bedoeld is om mensen die vervuilen (negatieve externaliteit) daarvoor te laten betalen¹. Een belastingkorting op R&D-gerelateerde activiteiten is een 'Pigouvian subsidy'.

De twee belangrijkste redenen voor fiscale stimulering zijn dus spillovers en het voorkomen van liquiditeitstekorten bij innovatoren. Vooral het laatste betekent dat het beter is om de kosten te subsidiëren dan om een belastingkorting te geven over de opbrengsten. Mogelijkheden hiervoor zijn versnelde afschrijving, korting op de loonheffingen, of een verhoogde kostenaftrek. Dit zorgt voor meer liquide middelen in de vorm van belastingteruggaven en voor lagere kosten van R&D. De overheid sponsort het immers.

2.5 Tegenstanders van fiscale stimulering

Davidson & Spong (2010) zijn geen voorstanders van fiscale stimulering van innovatie. Zij zijn meer voorstander van de aanpak van Marshall (1920), die spillover-effecten helemaal geen marktfalen vond. Hij dacht dat het gebrek aan een investeringsprikkel voorkomen kon worden door goede relaties met de wetenschap, waardoor mensen elkaar motiveren steeds te blijven innoveren. Ze

¹ In theorie. In de praktijk gebruikt de staat de opbrengst van die accijnzen helemaal niet ter verbetering van het milieu, maar daar gaat het voor nu niet om.

hebben hier ook empirische ondersteuning voor. Davidson & Spong zijn wel van mening dat patenten een goed middel zijn om exact gratis kopiëren tegen te gaan.

Op het laatste wordt verder niet expliciet ingegaan, maar het kan wel een reden zijn dat het stimuleren van R&D via belastingen niet zo veel effect heeft als een overheid zou willen. In deze scriptie wordt de aanname gedaan dat een 'Pigouvian subsidy' een reële mogelijkheid is om het tekort aan R&D op te lossen en er is onderzocht of dat daadwerkelijk het geval is.

Hoofdstuk 3: Tax incentives in Nederland

In Nederland zijn er ook verschillende fiscale maatregelen die als doel hebben om R&D te stimuleren. In dit hoofdstuk worden ze behandeld, met de belangrijkste veranderingen door de tijd heen. Er zal daarbij voornamelijk stilgestaan worden bij de invoering en de ontwikkeling tot het moment van schrijven van deze scriptie. Het gaat vooral om materiële verschillen, aan formele veranderingen van definities die slechts voor specifieke gevallen effect hebben of veranderingen die voornamelijk zien op de uitvoerbaarheid wordt voorbijgegaan.

3.1 WBSO/WVA/RDA

De eerste maatregel die is ingevoerd is de Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO) (Kamerstukken 23477-3). Een belangrijke motivering om de maatregel in te voeren was internationale belastingconcurrentie. De vergelijking wordt gemaakt met andere landen die als concurrenten worden gezien. Een belangrijk argument voor fiscale stimulering is het eerdergenoemde vestigingsklimaat en het feit dat verschillende andere landen ten tijde van de invoering R&D fiscaal stimuleerden. Er wordt vermeld dat uit onderzoeken in de Verenigde Staten is gebleken dat een gederfde dollar aan belastinginkomsten tot meer dan een dollar R&D leidde. De regeling hield in dat er 12,5% van het loon van werknemers die zich met speur- en ontwikkelingswerk bezighielden minder afgedragen hoefde te worden aan loonbelasting. Er was een eerste schijf tot f100.000 die een vermeerdering van 12,5% bedroeg, waardoor de eerste schijf praktisch 25% was (Huijsmans, 1997 pp. 385). In 1996 is de WBSO opgegaan in de Wet vermindering afdracht loonbelasting en premie voor de volksverzekeringen (WVA) (De Nies, 2008 pp. 108). De naam WBSO is zelfs in officiële communicatie vaak nog gehandhaafd. Daarom wordt die ook in deze scriptie verder nog gebruikt. Een inhoudelijke wijziging is bij de opname in de WVA niet beoogd (kamerstukken 24458-3 pp. 3).

Voordat toegekomen wordt aan de huidige WBSO wordt eerst de Research & Development Aftrek (RDA) behandeld. Die is in 2012 ingevoerd (De Nies, 2012 pp. 692) (Art. 52a IB, tekst 2015). Dit was een extra belastingaftrek, afhankelijk van de kosten. De aftrek was opgenomen in het winstbegrip in de inkomstenbelasting, waardoor hij ook gold in de vennootschapsbelasting. In 2016 is de RDA opgenomen in de WBSO (Ministerie van economische zaken, 2015 pp. 1). De belangrijkste reden daarvoor was dat de aftrek in deze vorm altijd resulteert in een liquiditeitsvoordeel. Het voordeel ervan is niet afhankelijk van de aanwezigheid van winst, zoals dat bij aftrek van winstbelasting wel het geval is. Door de jaren heen is de faciliteit uitgebreid. De afdrachtvermindering is gestegen en de eerste schijf is sterk verhoogd. Tevens is er een faciliteit voor jonge bedrijven toegevoegd. Omdat de RDA in de periode die door het empirisch onderzoek gedekt wordt nog niet bestond is deze daarin niet meegenomen.

De WBSO bedraagt per 2016 16% van het totale uurloon dat aan R&D is uitgegeven en het bedrag aan kosten en uitgaven (sinds 2016 in plaats van de RDA). Voor zover dat bedrag niet boven de €350.000 uitkomt wordt dit vermeerderd met 16%. Voor jonge bedrijven geldt een verhoging van de vermeerdering tot 24%. Dit betekent dat er een schijvensysteem ontstaat van 32% afdrachtvermindering tot €350.000 en 16% voor het bedrag daarboven. Voor jonge ondernemingen bedraagt de eerste schijf effectief 40%.

3.2 Definitie speur- en ontwikkelingswerk

Voor de regelingen die met deze definitie te maken hebben komt niet alleen onderzoek waar later een patent voor uitgedeeld wordt in aanmerking. Voor software worden geen octrooien verstrekt (kamerstukken 32128-3, pp. 13), maar wel een S&O-verklaring. Deze verklaring is belangrijk voor elke vorm van belastingkorting als gevolg van R&D. S&O ziet ook op mislukte projecten. Het gaat erom

dat er systematisch onderzoek gedaan wordt naar iets, wat breder is dan alleen wat een octrooi op kan leveren. Er is getracht wel alleen onderzoek onder S&O te laten vallen dat bepaalde spillovers genereert, dus het is beperkt tot technologische ontwikkeling, waardoor literatuurstudies en design erbuiten vallen (De Nies, 2008, pp. 110).

3.3 Octrooi- en innovatiebox

De octrooi- en innovatiebox is in het empirisch onderzoek niet meegenomen omdat de box nog niet bestond in de jaren waarover data beschikbaar waren. Omdat het in Nederland wel een belangrijke maatregel is wordt hij hier toch behandeld. De octrooi- en innovatiebox is in 2007 ingevoerd met als doel om innovatie te stimuleren (Kamerstukken 30572-3 pp. 1-4). Het ging alleen om immateriële activa waar een octrooi voor verleend was. Op de winsten daaruit gold een tarief van 10%. De winsten moesten voor minstens 30% samenhangen met het octrooi. Er was een plafond van vier keer de kosten die ervoor waren gemaakt. In het eerste voorstel zouden eerst de voortbrengingskosten geactiveerd moeten worden, voordat ze belast konden worden tegen 10%. Dit was om te voorkomen dat er aftrek bestond tegen reguliere tarief. Dit zou in zeer veel gevallen voor negatieve belasting zorgen. In de definitieve wet is een systeem opgenomen waarbij de winst pas onder de octrooi- en innovatiebox viel voor zover die de voortbrengingskosten overtrof. De inspecteur stelde de hoogte van de openstaande voortbrengingskosten vast met een beschikking. De manier om te zorgen dat het tarief verlaagd werd was een verlaging van de heffingsgrondslag (wet VPB, tekst 2007). In 2008 zijn opbrengsten uit een S&O-verklaring uitgegeven door SenterNovem toegevoegd aan de octrooi- en innovatiebox (kamerstukken 33128-3 pp. 12) en is het plafond naast vier keer de voortbrengingskosten voor de activiteiten die onder de S&O-verklaring vielen €400.000 gaan bedragen.

In 2010 is het plafond helemaal afgeschaft. Dit leverde vooral voor innovaties die gedaan zijn met S&O-verklaring maar zonder octrooi een groot voordeel op. De box is toen ook hernoemd naar innovatiebox. Het effectieve tarief is ook per 2010 verlaagd naar 5% (kamerstukken 33218-3 pp. 12). In 2016 is de hoofdlijn van de wet nog gelijk aan de situatie in 2010.

3.4 Aftrek voor onderzoek en ontwikkelingswerk

In de inkomstenbelasting bestaat er ten slotte nog een aftrek voor onderzoek en ontwikkelingswerk. Dit is een aftrekpost voor ondernemers die werken met een S&O-verklaring. Die krijgen een extra aftrek van €12.484. Voor jonge bedrijven die aan R&D doen is er een extra aftrek van €6.245 (Art. 3.77 IB, tekst 2016). Ook deze maatregel is niet in de data van de b-index inbegrepen (Ernst & Spengel, 2011).

Hoofdstuk 4: Empirische literatuur

4.1 Soorten maatregelen

Er zijn grofweg vier verschillende systemen aan te wijzen van fiscale stimuleringsmaatregelen voor R&D. De eerste is de tax credit, die geeft een eenvoudige korting in te betalen belasting. De Nederlandse afdrachtvermindering loonheffingen valt hieronder. De tweede is de mogelijkheid om meer kosten af te trekken dan daadwerkelijk gemaakt zijn. Kosten aan R&D mogen dan bijvoorbeeld met een factor 1,6 afgetrokken worden. De derde mogelijkheid is versnelde afschrijving. Een goed moet normaalgesproken vaak afgeschreven worden naar rato van een schatting van de gebruiksduur. Bij versnelde afschrijving kan afschrijving zoals de naam zegt sneller plaatsvinden, waardoor er een grotere belastingaftrek ontstaat in de eerste jaren. De vierde mogelijkheid is een verlaagd tarief voor opbrengsten uit R&D in de vennootschapsbelasting. Hier valt de Nederlandse innovatiebox onder.

Het effect van de tax credit op innovatie is vaak onderzocht. De tax credit bestaat uit twee soorten, namelijk één die voor iedereen gelijk is of een incrementele, die de incentive alleen inzet als een bedrijf de R&D uitbreidt boven een bepaald basisbedrag (Straathof et al., 2014).

4.2 Soorten onderzoek

Ook de methoden voor empirisch onderzoek kunnen gesplitst worden. Er zijn twee methoden te onderscheiden. De eerste neemt een economisch model als basis en rekent de elasticiteit van R&D uit, meestal voor de korte en de lange termijn. De belastingmaatregel is dan een van de determinanten van de prijs van R&D. Dit wordt de structurele methode genoemd. De andere methode is de directe methode. Er wordt dan vaak uitgerekend hoeveel extra R&D een extra euro of dollar die door de overheid is uitgegeven oplevert. Dit wordt 'Bang for the buck' genoemd. (Hall & Van Reenen, 2000, Ientile & Mairesse, 2009, Straathof et al., 2014, Castellacci & Lie, 2015, Ladinska, Non & Straathof, 2015).

4.3 Meta-analyses en literatuuronderzoek

Er zijn verschillende meta-analyses gedaan van de werking van R&D tax incentives. Meta-analyses aggregeren eerdere onderzoeken. De uitkomst is een gemiddelde van de meegenomen onderzoeken, gecorrigeerd voor standaarddeviaties, hoeveelheid data en publication bias. Publication bias is een afwijking in publicaties. Soms wordt een onderzoek niet gepubliceerd als het geen effect vindt.

Een van die meta-analyses is uitgevoerd door Ientile & Mairesse (2009). Zij trekken geen algemene conclusie over de werking van R&D tax incentives, doordat er volgens hen te veel problemen een rol spelen bij het vergelijken van verschillende onderzoeken. De problemen die ze noemen zijn verschillen in methodologie, verschillen tussen landen, verschillen in tijd en publication bias. Ze hebben ook gevonden dat er bij de structurele methode minder verschillen bestaan in uitkomsten dan bij de directe methode, in het bijzonder bij 'bang for the buck'. Een nadeel van de structurele methode is dat de elasticiteit bij grote veranderingen in het beleid voor tax incentives waarschijnlijk niet meer klopt.

Ladinska, Non & Straathof (2015) doen ook een meta-analyse. In een meta-analyse is de meest relevante variabele de constante. De afhankelijke variabele van een meta-analyse is de grootte van het effect van de belastingmaatregel en de extra variabelen die zijn meegenomen zijn afwijkingen van de constante. Ladinska, Non & Straathof (2015) vinden voor beide onderzoeksmethoden een behoorlijk klein verschil na correctie voor publication bias. Voor de structurele methode vinden ze elasticiteiten tussen -0,11 en -0,22. Voor de directe methode vinden ze een 'bang for the buck' tussen 0,04 en 0,07. Er is een effect, maar het bepaalt maar voor een heel klein deel de hoeveelheid R&D.

Castellacci & Lie (2015) aggregeren onderzoeken die op bedrijfsniveau gedaan zijn en voegen daar een extra factor aan toe, namelijk de sector waarin het bedrijf opereert. Ze doen dit door middel van het toevoegen van verschillende dummy-variabelen. Zij vinden voor tax incentives in het algemeen een positief effect, dat beïnvloed wordt door of er in de high tech sector wordt geopereerd. Er wordt daarin namelijk een kleiner effect gevonden dan in andere sectoren. Tevens wordt er in de dienstensector een groter effect gevonden dan in de industriële sector. Een derde belangrijk punt is dat er in het MKB een groter effect wordt gevonden dan bij grote bedrijven. Verder wordt gevonden dat een incrementeel systeem een kleiner effect heeft dan een systeem dat op het hele volume aan R&D van toepassing is. Helemaal als de dummy van een incrementeel systeem gecombineerd wordt met high tech komt daar een opvallend resultaat uit. Het eerdergenoemde kleinere effect in de high tech sector is namelijk afwezig bij een incentive die op het hele volume ziet. In de meta-analyse is gecorrigeerd voor publication bias. De oproep wordt gedaan om meer onderzoek te doen op dit gebied en ook naar het daadwerkelijke effect van tax incentives op spillovers. Omdat dit onderzoek alleen ging om de toegevoegde waarde van het element, met de t-statistiek als afhankelijke variabele zeggen de precieze cijfers niets over de hoogte van het effect.

Er ontstaan volgens Straathof et al. (2014) verschillende problemen bij onderzoek naar R&D tax incentives. Het eerste probleem is dat het erg moeilijk is om de goede methodologie te vinden om het te doen. Een experiment is moeilijk uitvoerbaar, omdat het recht op de incentive dan volkomen willekeurig over bedrijven verdeeld moet worden. Een mogelijkheid om een natuurlijk experiment uit te voeren doet zich ook niet zo vaak voor. Een tweede probleem is dat van omgekeerde causaliteit. Een overheid beslist om een hoge tax incentive te hebben, juist omdat de innovatie nogal tegenvalt. Tevens kan het problemen opleveren om de juiste bedrijven te selecteren voor een onderzoek, als verschillende bedrijven met elkaar worden vergeleken. Bedrijven die niet aan R&D doen zijn namelijk behoorlijk anders dan bedrijven die dat wel doen. Het recht op de incentive is niet het enige verschil. Verder is het mogelijk dat een verandering van de incentive pas een paar jaar later effect heeft, omdat het geld en tijd kost om het bedrijf aan te passen op de R&D. Een ander probleem is dat bedrijven na het invoeren van een tax incentive preciezer worden in hun boekhouding en duidelijker gaan maken welke kosten bij R&D horen. Dat was daarvoor minder hard nodig. Als dit het geval is lijkt de R&D dus toe te nemen, terwijl dit eigenlijk niet het geval is. Dan is er nog de aanwezigheid van subsidies en andersoortige stimuleringsmaatregelen. Dat zijn ook inbreuken in de markt die per land en per soort bedrijf kunnen verschillen.

Belangrijke gaten in de literatuur zijn volgens ditzelfde onderzoek dat er vooral onderzoek gedaan wordt naar de uitgaven aan R&D en niet naar daadwerkelijke innovativiteit en spillovers.

Hall & Van Reenen (2000) hebben een onderzoek gedaan naar welke landen hoe genereus zijn met tax incentives, in combinatie met literatuuronderzoek naar eerdere metingen van het effect. Zij onderscheiden drie soorten onderzoek die gedaan zijn naar het effect van de tax incentives. Globaal zijn dit de twee eerdergenoemde soorten, maar de case study wordt als derde methode genoemd. Er wordt dan onderzoek gedaan naar het effect van een verandering in de maatregel door naar marktwaarde te kijken van bedrijven die veel R&D doen of door managers te enquêteren over hun beslissingen naar aanleiding van het invoeren van een maatregel. Hun conclusie is dat er zeker in de Verenigde Staten, waar in 2000 nog veruit het meeste onderzoek was gedaan, een effect meetbaar was van ongeveer een dollar extra R&D voor een dollar extra kosten aan de tax incentive. De structurele methode geeft het grootste effect.

De literatuuronderzoeken en meta-analyses stippen voor het grootste deel dezelfde punten aan. Er is een effect, waarvan niet met erg grote zekerheid gezegd kan worden hoe groot het is, door methodologische moeilijkheden. Onderzoek naar grensoverschrijdende effecten ontbreekt, net als

onderzoek naar de spillovers en de innovatie zelf en onderzoek naar innovatiebox-equivalenten. Verder nog dat er naar het effect in combinatie met subsidies weinig onderzoek bestaat.

4.4 Overig onderzoek

Naar het punt van de grensoverschrijdende effecten is onderzoek gedaan door Knoll, Baumann & Riedel (2014). Zij betogen dat de wenselijkheid van tax incentives afneemt als de extra R&D die wordt gegenereerd (voornamelijk) voortkomt uit het verplaatsen van R&D-activiteiten. Om te testen of dat zo is gebruiken ze patenten als afhankelijke variabele, waarvan ze de waarde aanpassen aan de kwaliteit. Als belangrijkste verklarende variabelen gebruiken ze de b-index en de gemiddelde b-index van de andere landen². Ze vinden een veel groter effect van de buitenlandse b-index dan van de binnenlandse index. Als de b-index dus lager is dan het gemiddelde trekt dat R&D uit het buitenland aan. Over de wereld genomen zeggen ze dat een afname in de user cost of capital van R&D van 10% zorgt voor een toename in R&D van maar 1%.

Ernst & Spengel (2011) hebben ook onderzoek gedaan naar het effect van de b-index op patenten. Zij hebben daarbij ook de hoogte van de vennootschapsbelasting in de Europese landen waarnaar onderzoek werd gedaan. Ze vinden een effect van beide factoren. Een lagere b-index (dus een lagere cost of capital van R&D) zorgt voor meer R&D, net als een lagere vennootschapsbelasting. Het laatste effect is groter als er geïnoveerd wordt door internationale samenwerkingen. Het is aannemelijk dat tax planning dan een grotere rol speelt. Ook in dit onderzoek wordt er dus een positief effect gevonden van R&D tax incentives op patentaanvragen en dus op daadwerkelijke innovatie.

Naar het effect van een innovatiebox of patentbox is onderzoek gedaan door Evers, Miller & Spengel (2014). Zij brengen voornamelijk in kaart welke regimes welk effect hebben op het effectieve belastingtarief en de cost of capital. Wat dat effect is op innovatie hebben ze niet gemeten. Daarnaast is er in Nederland een onderzoek uitgevoerd naar de innovatiebox door Hertog et al. (2015). Er werd gebruik gemaakt van de difference-in-difference methode om te meten of er een effect meetbaar was. Er werd gevonden dat ongeveer de helft van de kosten die de overheid maakt aan de innovatiebox omgezet werd in R&D. Over verschillen tussen bedrijven naar formaat en sector kon niets gezegd worden. Effecten die ontstaan door verplaatsing van activiteiten naar Nederland is niet meegenomen, door de gebruikte onderzoeksmethode, die alleen bedrijven meeneemt die voor de invoering van de toen nog octrooibox ook al in Nederland opereerden.

Naar het effect in combinatie met subsidies is onderzoek gedaan door Busom, Corchuelo & Martínez-Ros (2014). Zij stippen aan dat een belangrijk verschil tussen tax incentives en subsidies is dat van tevoren bekend is hoe groot de subsidie is, in plaats van dat het afhankelijk is van hoeveel er geïnvesteerd wordt. Daarnaast wordt de subsidie vaak verstrekt voordat de R&D daadwerkelijk begint, waardoor problemen met het aantrekken van financiering ermee verholpen worden, waar tax incentives dat niet direct doen. Ze vinden een effect dat dit idee versterkt. Bedrijven die moeite hebben hun projecten te financieren en een groot risico lopen dat de opbrengsten van een project niet bij hen terecht komen hebben vooral meer baat bij een subsidie. Daarnaast werkt volgens hen een subsidie beter om een bedrijf te laten beginnen met R&D. De belangrijkste gevolgtrekking is dat door overheden de manier om innovatie te stimuleren goed op de situatie aangepast moet worden.

Het is interessant om ook te kijken naar de effecten in Nederland. Eerder is het effect van de Nederlandse innovatiebox al genoemd. Cornet & Vroomen (2005) hebben voor het CPB onderzoek gedaan naar de WBSO. Ze onderzoeken na de invoering van de startersfaciliteit in de WBSO en de

² Meer informatie over de b-index in de sectie Methodologie. In het paper van Knoll, Baumann & Riedel (2014) worden dezelfde b-indices gebruikt als in deze scriptie.

verlenging van de eerste schijf wat daarvan het effect is via de difference-in-difference methode. Ze vinden voor de startersfaciliteit een effect van 50 tot 80 cent per euro en voor de verlenging van de eerste schijf een effect van 10 tot 20 cent per euro. Het tweede effect is minder betrouwbaar omdat het geen zuiver natuurlijk experiment betreft. Ook Lokshin & Mohnen (2012) hebben onderzoek gedaan naar de Nederlandse WBSO. Zij gebruikten de structurele methode. Na omzetting in Bang for the Buck vinden ze een effect dat voor kleinere bedrijven groter is dan voor grote. Tevens neemt het effect af door de jaren heen. Op de korte termijn is de WBSO in het model effectief voor kleinere bedrijven, maar op de lange termijn niet. Effectief is in dezen dat hij minimaal een euro R&D oplevert voor een euro uitgegeven door de overheid.

Er bestaan verschillende soorten incentives. Tot nu toe is in dit hoofdstuk alleen aandacht besteed aan de vraag of tax incentives in het algemeen werken. Het zou ook zo kunnen zijn dat er een groot verschil bestaat tussen verschillende methoden om fiscaal te stimuleren. Er is door Klassen, Pittman & Reed (2004) onderzoek gedaan naar verschillen in effectiviteit tussen de Verenigde Staten en Canada. Zij vinden in de Verenigde Staten een veel groter effect dan in Canada. Ze wijten het zelf aan het feit dat de belastingkorting in de Verenigde Staten ziet op de toename in R&D (incrementeel), waar die in Canada ziet op alle R&D.

Ook door Straathof et al. (2014) is de vraag gesteld welke soort incentive het beste werkt. Zij komen juist tot de conclusie dat een op het volume gebaseerde incentive beter is omdat die niet de keuzes van bedrijven verstoort op de lange termijn. Verder dat een op uitgaven gebaseerde tax credit die vooral op loonkosten ziet en een vereiste heeft dat de R&D voor iets volledig nieuws is. Daarnaast dat de incentive voor het hele land hetzelfde moet zijn, voor alle ondernemingsvormen gelijk, er geen verschil gemaakt moet worden naar rato van het formaat van het bedrijf, er geen schijven moeten zijn, dat er voor jonge ondernemingen wel extra mogelijkheden zijn, de incentive niet op een bepaald soort R&D gericht moet zijn en er geen minimum aan R&D moet zijn. Straathof et al. (2014) hebben dit gebaseerd op uitgebreid literatuuronderzoek, zowel empirisch als theoretisch. Nadat deze lijst is samengesteld wordt naar aanleiding daarvan een ranglijst gemaakt van de incentives die het beste zijn. De Nederlandse WBSO eindigt daar op de vijfde plaats.

De empirische literatuur wijst voornamelijk uit dat er in de literatuur een bepaalde overeenstemming bestaat over de aanwezigheid van een effect, maar hoe groot dat is, hoe dat verschilt afhankelijk van het soort tax incentive en of er grote verschillen bestaan tussen landen is niet duidelijk. Ook blijkt dat de aanpak die in deze scriptie wordt gehanteerd, panel data die grensoverschrijdend is en de uitgaven aan R&D als afhankelijke variabele heeft, nog niet eerder is gebruikt. Een internationale vergelijking die gedaan wordt door dezelfde methodologie op verschillende landen toe te passen is nog niet eerder voorgekomen, waardoor de vergelijking van de grootte van het effect tussen landen niet duidelijk is.

Hoofdstuk 5: Methodologie

Om te onderzoeken wat de effecten van fiscale innovatiestimuleringsmaatregelen zijn wordt gebruik gemaakt van panel data. Panel data wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van data over verschillende perioden en verschillende landen. Daarbij wordt de volgende regressievergelijking geschat:

$$Investeringen_{it} = \beta_1 \text{belastingmaatregel}_{it} + \beta_2 \text{BBPperhoofd}_{it} + \beta_3 \text{tertiaironderwijs}_{it} + \alpha_i + \lambda_t + u_{it}$$

Bij een onderzoek kan het zo zijn dat bepaalde relevante determinanten van de afhankelijke variabele niet meegenomen worden, terwijl die ook de belangrijkste verklarende variabele beïnvloeden. Dit kan zorgen voor een afwijking in het gemeten effect, doordat de correlatie tussen de verklarende variabele en de afhankelijke variabele veroorzaakt wordt door een variabele die niet in de regressievergelijking is opgenomen. Dit kan voorkomen worden door een variabele toe te voegen. Dit is bijvoorbeeld gebeurd door toevoeging van het BBP per hoofd. Soms gaat het echter om een variabele waarvan geen data beschikbaar zijn. Voorbeelden zijn het ondernemingsklimaat of de cultuur van een land. Een ander voorbeeld is een bepaalde technologische ontwikkeling waar ieder land mee te maken heeft. Door gebruik te maken van een panel kan deze vorm van Omitted Variable Bias voorkomen worden. Dit komt omdat een panel ervoor zorgt dat factoren die verschillen per land, maar constant zijn over de tijd van elkaar afgetrokken worden, net als verschillen er periode die in elk land gelijk zijn³.

Er is gebruik gemaakt van data van 1998 tot en met 2006, omdat dit genoeg jaren zijn om te corrigeren voor trends die in elk land ongeveer gelijk zijn. Recentere jaren waren helaas te beperkt beschikbaar. Er zijn verschillende OECD-lidstaten meegenomen. De selectie vond plaats op basis van de grootste beperking in de data.

Het verdient de voorkeur om de investeringen in innovatie per hoofd van de bevolking⁴ als afhankelijke variabele te gebruiken, aangezien de belastingmaatregelen waar het om gaat dat daadwerkelijk proberen te stimuleren. Knoll, Baumann en Riedel (2014) gebruiken patenten om te meten wat het effect is van de fiscale stimuleringsmaatregelen, waarbij ze corrigeren voor de waarde van het patent. Dit is erg ingewikkeld om na te bootsen. Bovendien komt een patent veel later dan de investering, waardoor er eerst bekeken moet worden hoe lang dat duurt en het onderzoek daarop aangepast moet worden.

In de regressievergelijking is een aantal aanvullende variabelen opgenomen. Ten eerste het BBP per hoofd. Een overheid kan bijvoorbeeld een laag BBP als reden zien om innovatie te stimuleren, terwijl een hoog BBP per hoofd direct de hoeveelheid innovatie per persoon positief kan beïnvloeden. Een tweede variabele die meegenomen wordt is het opleidingsniveau. Het percentage afgestudeerden in tertiair onderwijs (minimaal HBO of buitenlandse equivalenten daarvan) wordt dus ook meegenomen in de regressievergelijking.

³ Dit kan weergegeven worden aan de hand van een eenvoudige formule met een afhankelijke variabele Y over twee periodes, waarbij het verschil in Y berekend moet worden: $Y_2 - Y_1$. $Y_1 = A_1 + B$. $Y_2 = A_2 + B$. $Y_2 - Y_1 = (A_2 - A_1) + (B - B) = A_2 - A_1$. Omdat B constant is in beide periodes vervalft die letter als de perioden met elkaar vergeleken moeten worden. Impliciet gebeurt dit ook bij panel data. Een vergelijkbare situatie ontstaat bij vergelijking van verschillende landen met gelijke (onmeetbare) ontwikkelingen.

⁴ Als percentage van het BBP is het alternatief, maar dan wordt de afhankelijkheid van de variabele BBP per hoofd heel groot. Die verklaart dan een behoorlijk deel het percentage, want hoe hoger het BBP per hoofd, hoe hoger het BBP en ceteris paribus hoe lager de investeringen in R&D als percentage van het BBP.

5.1 BERD

Voor de meting van de hoeveelheid R&D is het relevant dat het gaat om R&D die gedaan wordt door bedrijven. Dat is immers wat wordt gestimuleerd. Universiteiten zullen over het algemeen vrijgesteld zijn van vennootschapsbelasting en overheidsinstellingen hebben ook niet met belasting te maken. Daarvoor bestaat de BERD (Business Enterprise R&D expenditure). De BERD meet alleen het bedrag dat uitgegeven wordt aan R&D. Deze data zijn beschikbaar tot 2010 per hoofd van de bevolking en tot 2014 als percentage van het BBP.

5.2 B-index

Het is belangrijk om meetbaar te maken wat de mate is waarin landen innovatie proberen te stimuleren via belastingen. Een methode die daarvoor bestaat is de b-index. De b-index is bedacht door Warda (2000). Deze index geeft weer wat de winst voor belastingen is die nodig is om break even te draaien op een dollar die uitgegeven is aan R&D. Hoe gunstiger het beleid dus is, hoe lager het vereiste rendement en hoe lager ook de b-index. Zonder maatregelen zou deze rate of return dus altijd 1 zijn. Als er een dollar wordt geïnvesteerd is er zonder invloed van buitenaf 1 dollar voor nodig om dat terug te verdienen, geabstraheerd van rente.

In deze index zijn verschillende methoden die bestaan om R&D te stimuleren meegenomen. Het gaat om vrijstellingen, extra kostenaftrek, heffingskortingen, uitstelmogelijkheden zoals versnelde afschrijving en een lager tarief.

Om de factor tijd beter mee te kunnen nemen gaat het bij de b-index om de huidige waarde. Er wordt uitgegaan van een verdiscontering van 10%.

In de b-index is volgens Warda alleen de vennootschapsbelasting meegenomen. Dit zou betekenen dat voor Nederland de WBSO niet wordt meegenomen. Dit is in de data echter wel gebeurd (Ernst & Spengel, 2011). Het gaat in de data die onderzocht worden in deze scriptie dus om meer dan alleen dan vennootschapsbelasting. Er zijn allerlei uitbreidingen op de index mogelijk.

Een andere vereenvoudiging is de aanname dat bedrijven gemiddeld genomen genoeg overige winst hebben om alle belastingvoordelen meteen ten volle te kunnen benutten. Versneld afschrijven is bijvoorbeeld altijd helemaal mogelijk zonder op een niet te verrekenen negatieve winst uit te komen. Tevens zijn de administratieve kosten en advieskosten niet meegenomen. Het laten adviseren over de mogelijkheden en de extra administratieve handelingen die vereist zijn kunnen behoorlijk kostbaar worden. Daarom wordt aangenomen dat dit in elk land elk jaar dezelfde invloed heeft.

Een andere beperking is dat eventuele plafonds en minima aan het bedrag aan R&D dat in aanmerking kan komen voor de belastingvoordelen niet worden meegenomen.

Deze B-indices zijn niet eenvoudig te achterhalen, maar enkele onderzoekers die de b-index eerder hebben gebruikt mailden hun data van 1998 tot 2006. Zij hebben die op hun beurt gekregen van Ernst en Spengel (2011) die ze construeerden voor hun paper. Ondanks het feit dat het oude data zijn gaf het feit dat het gebruik ervan voor een grote mate van vergelijkbaarheid zorgt de doorslag om toch gebruik te maken van de b-index.

5.3 Mogelijke problemen met bovenstaande

Het eerste probleem dat ontstaat is dat de b-index gesplitst is in een algemene index en een index voor kleinere bedrijven. Over het algemeen zijn beide waardes gelijk aan elkaar, maar enkele landen hanteren een aparte maatregel voor kleinere bedrijven.

Een ander mogelijk probleem is endogeniteit. De te verklaren variabele verklaart dan eigenlijk de verklarende variabele, oftewel de causaliteit is omgekeerd. Zo is het heel goed mogelijk dat een overheid juist maatregelen gaat invoeren om innovatie te stimuleren, waardoor de investeringen in innovatie eigenlijk de b-index verklaren, en niet andersom. Hall & van Reenen (2000, pp. 459) geven aan dat Instrumental Variables, een van de meest voorkomende oplossingen voor omgekeerde causaliteit, ook vaak voor verkeerde schattingen zorgt. Castellacci & Lie (2015 pp 826) bevestigen dat

omgekeerde causaliteit het grootste probleem is, als gevolg waarvan ze verschillende methoden ter voorkoming ervan als dummy meenemen in hun meta-analyse.

Het kan voorkomen dat een overheid niet alleen fiscale innovatiestimuleringsmaatregelen implementeert, maar ook een subsidie of een heel ander systeem. Als dit tegelijk wordt ingevoerd met een tax incentive wordt het effect van de tax incentive te groot geschat, omdat het deels aan de andere maatregel toegerekend moet worden.

Een andere manier waarop endogeniteit kan optreden is dat de innovatie het BBP verklaart, omdat het er deel van uitmaakt. Dit effect is waarschijnlijk veel kleiner dan het omgekeerde effect.

Innovators zullen meer op de groei van het BBP reageren dan dat het BBP beïnvloedt wordt door innovatie.

Een laatste probleem is dat een laag BBP zorgt voor een grote verhoging van stimuleringsmaatregelen, die ervoor zorgen dat er meer geïnnoveerd wordt. Dit zou een indirect negatief effect van het BBP betekenen terwijl het directe effect van het BBP hoogstwaarschijnlijk positief zal zijn.

Hoofdstuk 6: Data

In deze scriptie wordt gebruik gemaakt van een panel van 1998 tot 2006. Er zitten 22 landen in de dataset⁵, waarvan tijdens het schrijven van deze scriptie alleen Noorwegen geen lid is van de Europese Unie. In 1998, het eerste jaar dat opgenomen is in de dataset, waren ook Polen, Estland, Litouwen, Tsjechië, Slowakije, Slovenië en Hongarije nog geen lid. In 2006 waren alle landen behalve Noorwegen lid.

De karakteristieken van de data in het kort

	BBP	BERD	BINDEX	TERTIAIR
Mean	22048,48	258,4308	0,053576	21,54333
Median	23950	222,9	-0,01	23,11317
Maximum	71700	1033,9	0,572	35,14174
Minimum	2600	1,8	-0,069	8,304974
Std. Dev.	13662,19	250,193	0,134298	7,831463
Skewness	0,669678	0,980841	2,262288	-0,07681
Kurtosis	3,588126	3,27647	7,971972	1,725158
Jarque-Bera Probability	17,65305 0,000147	30,25236 0	359,6553 0	11,40435 0,003339
Sum	4365600	47809,7	10,233	3576,194
Sum Sq. Dev.	3,68E+10	11517760	3,426811	10119,75
Observations	198	185	191	166

De data over tertiair onderwijs zijn van de OECD. Voor elk jaar is gemeten per land welk percentage van de bevolking in de leeftijd tussen 25 en 65 jaar tertiair onderwijs heeft genoten. Tertiair onderwijs is HBO, WO of buitenlandse equivalenten daarvan.

De data over het BBP per hoofd zijn van Eurostat.

De uitgaven aan R&D zijn van Eurostat afkomstig. Ze geven de BERD (Business Enterprise Research & Development) per hoofd van de bevolking aan. De hoeveelheid R&D loopt zeer sterk uiteen. In 1998 is Finland het land met de hoogste BERD per inwoner en Letland het land met de laagste BERD per inwoner. In 2006 is Luxemburg het land met de hoogste BERD per hoofd en Polen het land met de laagste BERD per inwoner.

De data van de b-index komen bij Knoll, Baumann & Riedel (2014) vandaan. Zij hebben de data gekregen van Ernst & Spengel (2011). Het is niet de b-index, maar 1 minus de b-index. Dit betekent dat een waarde van 0 aangeeft dat een overheid niet stimuleert, maar dat er precies 1 dollar of euro aan rendement nodig is om 1 dollar of euro aan kosten voor R&D te dekken. Het voordeel hiervan is dat de b-index geacht wordt een positief effect te hebben op de afhankelijke variabele, wat de uitkomst intuïtiever maakt.

Aan die data is te zien dat Oostenrijk, Spanje, Frankrijk, Hongarije, Nederland en Portugal innovatie al

⁵ Het gaat om de landen Oostenrijk, België, Tsjechië, Duitsland, Denemarken, Estland, Spanje, Finland, Frankrijk, Hongarije, Ierland, Italië, Luxemburg, Letland, Nederland, Noorwegen, Polen, Portugal, Zweden, Slovenië, Slowakije en het Verenigd Koninkrijk.

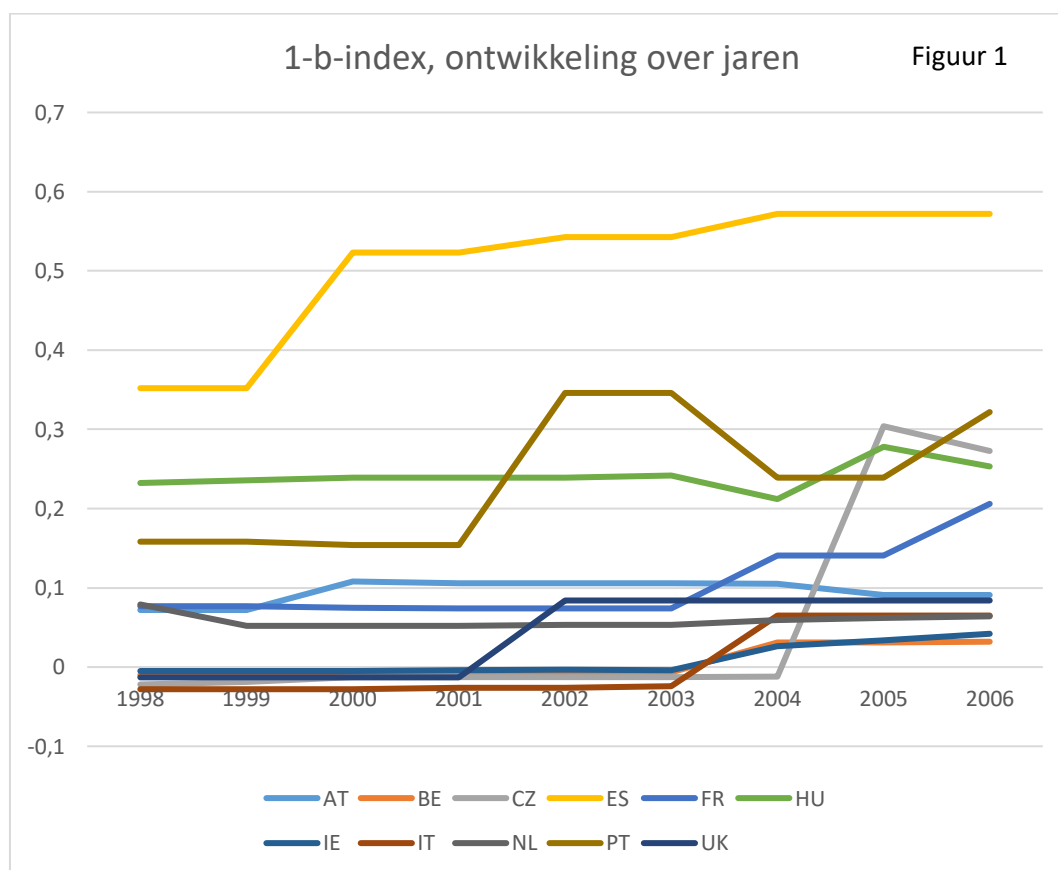
in 1998 stimuleerden door middel van belasting. Dit is grafisch weergegeven in figuur 1 en figuur 2. In 2002 voert het Verenigd Koninkrijk een maatregel in, in 2004 België, Ierland en Italië. In 2005 wordt Tsjechië daaraan toegevoegd en in 2006 Slovenië. Noorwegen heeft vanaf 2002 een maatregel ingevoerd die alleen voor het MKB geldt. Het Verenigd Koninkrijk heeft dit vanaf 2000.

Van deze landen heeft alleen Nederland al vanaf 1998 een extra stimulering voor het MKB. Zoals genoemd voeren Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk in respectievelijk 2002 en 2000 een maatregel in voor het MKB, waardoor die landen gedurende de te onderzoeken periode kleinere bedrijven anders behandelen.

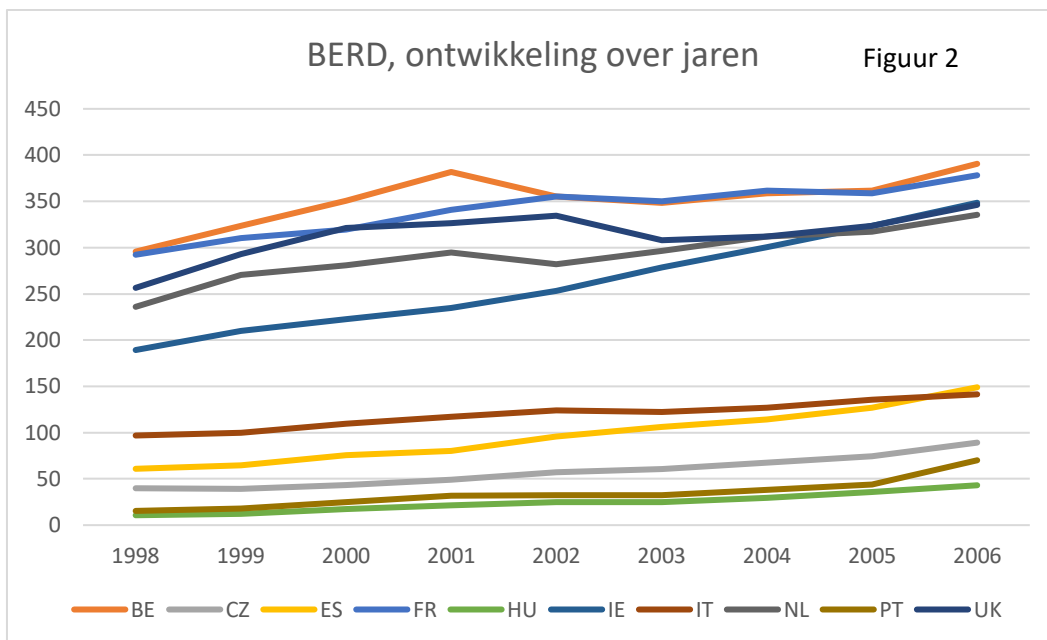
Spanje, Hongarije en Portugal zijn in 1998 de grootste innovatiestimuleerders. In 2006 zijn dit Spanje, Portugal en Tsjechië. Spanje heeft in 2006 zelfs een 1-b-index van 0,572. Dit betekent dat er maar €0,43 per euro terugverdiend hoeft te worden.

De landen waarin de meeste R&D per persoon plaatsvindt in 1998 zijn Duitsland, Denemarken en Finland. In 2006 zijn dit Finland, Luxemburg en Zweden.

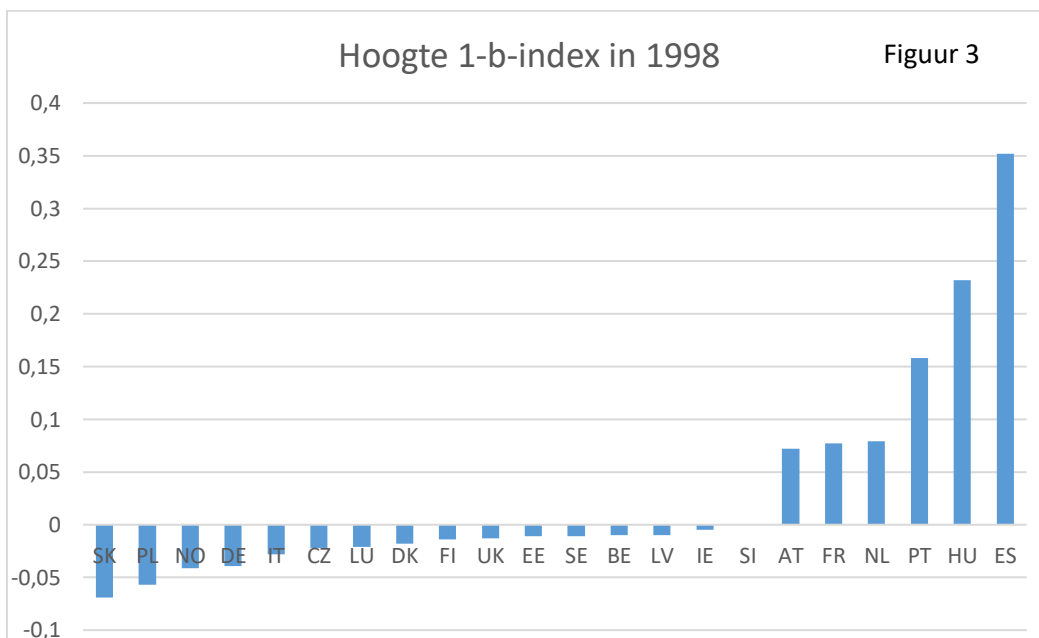
In 14 van de 22 landen is de grootte van de tax incentive toegenomen in 2006 ten opzichte van 1998. In figuur 1 is te zien hoe de tax incentives van de landen met de grootste 1-b-index zich door de jaren hebben ontwikkeld. Er bestaat een behoorlijk verschil tussen landen met betrekking tot de stabiliteit. Sommige landen waren in die periode duidelijk nog zoekend naar de beste manier of hoeveelheid om te stimuleren. Andere landen vonden het belangrijk om zekerheid aan innoverende bedrijven te bieden en hielden de maatregel redelijk gelijk.



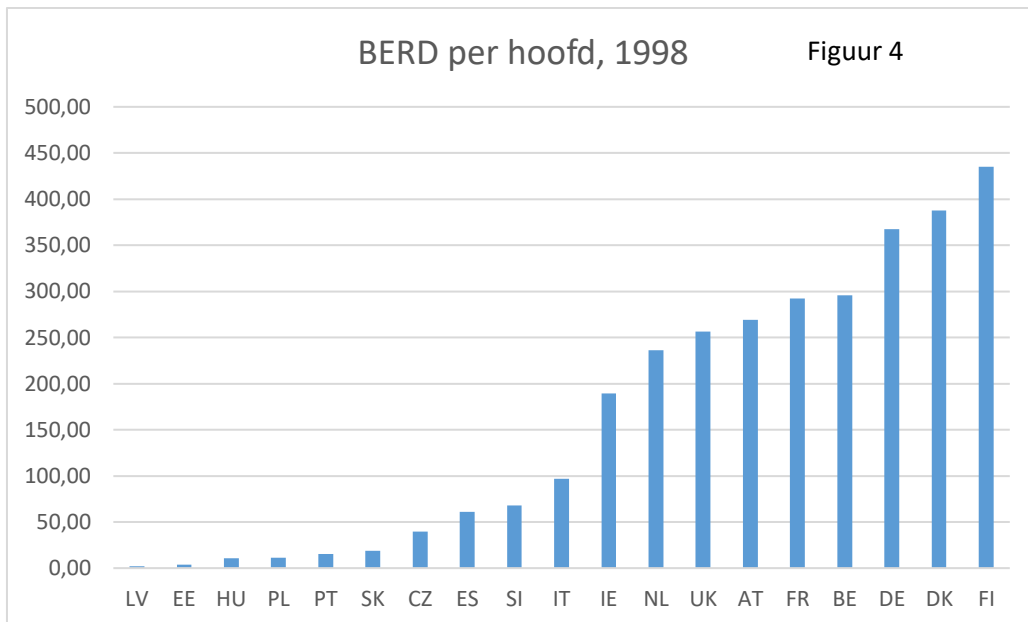
In figuur 2 is te zien hoe de BERD van de landen met de grootste 1-B-index zich over de jaren heeft ontwikkeld. De BERD ontwikkelt zich meer gelijkmatig dan de 1-B-index. Wel valt op dat bij een land als Spanje, dat de tax incentive behoorlijk heeft verhoogd, de lijn iets harder stijgt dan bij andere landen. In Ierland is echter de grootste stijging zichtbaar, terwijl de 1-B-index in Ierland niet extreem hoog is.



In figuur 3 is te zien in welke mate de 1-b-index in 1998 uiteenliep. Zoals eerder genoemd stimuleerden veel landen innovatie in 1998 nog niet via belastingen, maar landen als Hongarije en Spanje hadden al erg ruime maatregelen. Dit maakt het endogeniteitsprobleem dat er is bij dit onderzoek goed zichtbaar. Het is aannemelijk dat dit landen zijn met een volgens de overheid ondermaatse hoeveelheid R&D.

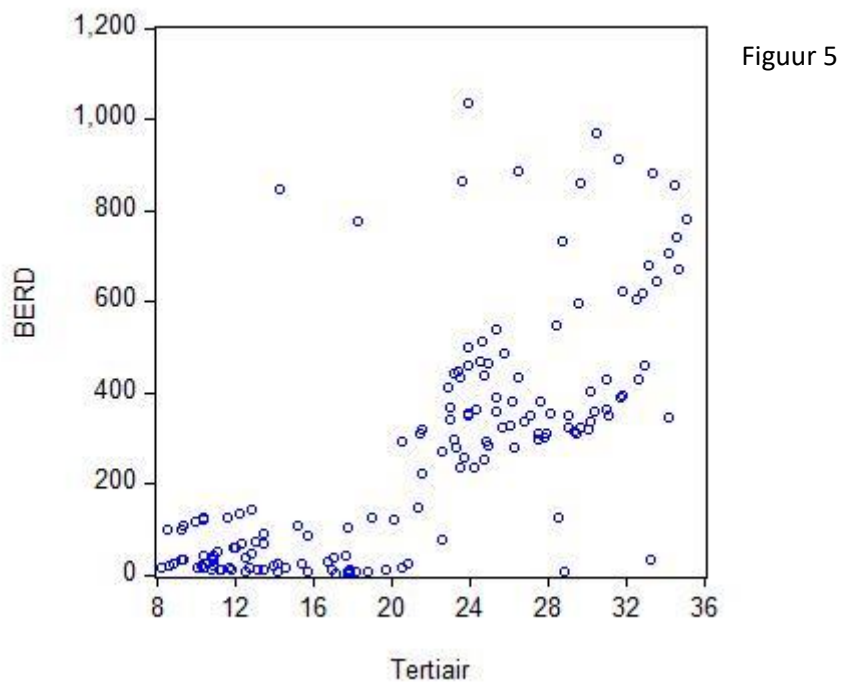


Deze aanname wordt versterkt door het beeld in figuur 4:



Hongarije en Spanje behoren in dat diagram tot de slechtst presterende landen waar het gaat om BERD per inwoner.

Het lijkt erop dat tertiair onderwijs de grootste determinant van de BERD is. Een scatterplot tussen het percentage van de bevolking dat tertiair onderwijs heeft gevolgd en de BERD per hoofd van de bevolking is hieronder te zien en laat een duidelijk positief verband zien tussen de twee. Dit hoeft niet per se causaliteit te betekenen, maar voor dit onderzoek is dat niet relevant.



Hoofdstuk 7: Resultaten

De volgende resultaten werden gevonden na het opstellen van verschillende regressievergelijkingen:

Tabel 1⁶

	1	2	3	4	5
OBS	156	156	156	156	156
Afhankelijke variabele	BERD	LogBERD	LogBERD	LogBERD	LogBERD
1-b-index	-244,507 (95,17685)	0,324245 (0,555694)	-0,76511 (0,357927)	-1,96542 (0,9999)*	-3,07869 (0,9856)***
BBP per hoofd	0,01054 (0,001033)***	7,21E-05 (6,03E-06)***			
Log BBP per hoofd			1,619465 (0,069069)***	1,631464 (0,069551)***	1,808049 (0,05061)***
Tertiair onderwijs	11,00543 (1,829277)***	0,059365 (0,01068)***	0,029019 (0,007114)***	0,026343 (0,007397)***	
1-b-index * tertiair				0,064683 (0,050329)	0,115121 (0,050117)**
Constante	-182,715 (30,97019)***	1,960108 (0,180821)***	-11,5339 (0,577171)***	-11,5918 (0,577701)***	-12,7443 (0,496605)***
Adjusted R2	0,753866	0,770566	0,903624	0,904036	0,89666
F-statistic	159,2458	174,5248	485,4297	366,0464	449,3023
Akaike info criterion	12,5609	2,27435	1,406986	1,408927	1,476754

Aan de eerste vergelijking valt op dat het effect van de 1-b-index negatief is, waar naar aanleiding van zowel het theoretisch kader als de empirische literatuur een bescheiden positief effect was verwacht.

Om een afnemende meerwaarde te corrigeren is de natuurlijke logaritme van de BERD genomen als afhankelijke variabele. Dit is te zien in vergelijking 2. Het nemen van een natuurlijke logaritme is een methode om bij benadering de procentuele verandering te meten. Zo levert één procent meer inwoners die tertiair onderwijs genoten hebben (bij die variabele ging het tenslotte al om een percentage) dus ongeveer 0,06% extra BERD op. Het effect van de 1-b-index is in die vergelijking wel positief, maar niet significant. Dit komt waarschijnlijk doordat het BBP en de BERD een bepaald lineair effect hebben. Hierdoor is van het BBP ook de natuurlijke logaritme genomen in vergelijking 3. De coëfficiënt LogBBP geeft in vergelijking 3 dus aan dat de BERD ongeveer 1,61% hoger is als het

⁶ In de tabel staat de coëfficiënt weergegeven van de verschillende onderdelen van de regressievergelijking. Tussen haakjes eronder staat de standaarddeviatie van de coëfficiënt. Met sterren is de significantie van de coëfficiënt aangegeven. Een ster betekent dat de p-waarde (uitgaande van de t-verdeling) lager is dan 10%, twee sterren geven aan dat de waarde lager is dan 5% en drie sterren geven aan dat de waarde lager is dan 1%. De p-waarde geeft de kans aan dat de correcte coëfficiënt nul is. De R² geeft aan in hoeverre de vergelijking de afwijkingen van het gemiddelde verklaart (Stock & Watson, 2015). De F-statistic geeft aan of het model meer verklaart dan een model zonder verklarende variabelen. Hoe hoger de F-statistic hoe meer het model verklaart. De verschillende F-statistics kunnen het beste met elkaar vergeleken worden (Stock & Watson, 2015). Een hogere F-statistic biedt meer verklarende kracht. Het Akaike info criterion is een meting die de kwaliteit van het model weer moet geven, waarbij het aantal verklarende variabelen negatief wordt meegenomen. Een lagere Akaike info criterion is in principe positief (Bozdogan, 2000).

BBP 1% hoger is. Vergelijking 3 zorgt ten opzichte van vergelijking 2 voor een sterk stijgende R^2 en een dalende Akaike info criterion (zie voetnoot bij tabel). Het negatieve effect van de 1-b-index is ook in vergelijking 3 terug te zien.

Dit negatieve effect wil niet zeggen dat de conclusie getrokken kan worden dat het effect van tax incentives voor innovatie dus negatief of op zijn minst afwezig is. Er is grote kans dat de maatregel juist hevig is ingevoerd in landen die ondermaats presteren, waardoor de causaliteit omgekeerd is. Omdat in die landen de hoeveelheid tertiair onderwijs vaak lager zal zijn is een model geschat met een interactieterm voor tertiair onderwijs en de 1-b-index. Die interactieterm was niet significant en zorgde bovendien nog steeds voor een negatief effect van de 1-b-index (vergelijking 4). De variabele tertiair onderwijs eruit halen en alleen de interactieterm in het model laten zitten maakte het effect van de 1-b-index nog zwaarder negatief (vergelijking 5).

Om te zien of de endogeniteit minder aanwezig was als er alleen landen in het model zouden zitten die in 1998 ook al een positieve 1-b-index hadden is er een model geschat met alleen die landen erin. De gedachte daarachter was dat endogeniteit op de langere termijn minder aanwezig is. Het gaat om Oostenrijk, Spanje, Frankrijk, Hongarije, Nederland en Portugal. Dit model staat in de tabel hieronder:

Tabel 2⁷

OBS	41
Afhankelijke variabele	LogBERD
1-b-index	-1,344934 (0,459272)***
BBP per hoofd	
Log BBP per hoofd	1,203518 (0,133029)***
Tertiair onderwijs	0,077734 (0,01133)***
B-index * tertiair	
Constante	-8,333733 (1,179448)***
Adjusted R2	0,941753
F-statistic	216,5788
Akaike info criterion	0,610542

Opvallend is dat de Adjusted R^2 zeer hoog is en de Akaike info criterion zeer laag. Het model levert echter toch weer een sterk negatief effect op van de 1-b-index. Endogeniteit kan opnieuw niet uitgesloten worden. In het vorige hoofdstuk was namelijk al te zien dat Spanje en Hongarije erg hoge 1-b-indices hebben.

Een andere manier om eventuele extremen eruit te halen is door een model te schatten met alleen landen erin die in 1998 al lid van de EU waren. Dat betekent dat Polen, Estland, Hongarije, Letland, Tsjechië, Slovenië, Slowakije en Noorwegen eruit zijn gehaald. Dat model staat in de tabel hieronder:

⁷ Zie voetnoot 6 bij tabel 1.

Tabel 3⁸

OBS	98
Afhankelijke variabele	LogBERD
1-b-index	-1,864663 (0,364865)***
BBP per hoofd	
Log BBP per hoofd	1,261954 (0,146156)***
Tertiair onderwijs	0,054693 (0,005698)***
B-index * tertiair	
Constante	-8,417403 (1,428425)***
Adjusted R2	0,867721
F-statistic	213,1002
Akaike info criterion	0,676098

De daarbij geschatte vergelijking geeft, zoals in de tabel te zien is, vergelijkbare resultaten. Ook hierbij was het resultaat van de 1-b negatief.

Dit negatieve effect van de 1-b-index is hoogstwaarschijnlijk te wijten aan endogeniteit. Een andere mogelijke afwijking is het gebruik van geaggregeerde data. Veel andere onderzoeken hadden data in meer detail over R&D op bedrijfsniveau. De kans is ook aanwezig dat de mogelijkheden in het buitenland een effect hebben op de binnenlandse R&D. Dit is een probleem als een verhoogde 1-b-index in het buitenland correleert met de binnenlandse b-index en tegelijk zorgt dat er meer innovatie naar het buitenland vertrekt. Voor dit laatste is een model geschat met daarin de gemiddelde b-index, die dus alleen per jaar verschilde, maar niet per land. Die variabele heeft geen significant effect en het effect van de 1-b-index blijft negatief. Dat er meerdere landen meegenomen zijn is een belangrijke determinant van de afwijkende resultaten. Vrijwel alle onderzoeken zijn gedaan naar het effect binnen een land (Straathof et al., 2014 pp. 33). In die onderzoeken wordt dan vaak de difference in difference methode of matching gebruikt. Beide methoden voorkomen een omgekeerd causaal effect. Binnen een land is de kans op omgekeerde causaliteit altijd al kleiner. Daarnaast is het mogelijk dat andere onderzoeken wel een resultaat vinden doordat gebruik gemaakt wordt van de BERD als percentage van het BBP. In dit onderzoek wordt de BERD per hoofd gebruikt. Omdat gecorrigeerd wordt voor de grootte van het BBP lijkt dat echter niet aannemelijk.

7.1 Analyse met verandering over tijd

Omdat de panel data geen significant positief resultaat opleveren voor de 1-b-index wordt ook een statistische test gedaan of landen die de 1-b-index verhogen over de tijd meer innovatie laten zien.

De methode die hierbij gebruikt wordt lijkt op die van een difference in difference analyse. Bij een difference in difference analyse worden twee groepen met elkaar vergeleken. In de ene groep heeft een wijziging plaatsgevonden en in de andere groep niet. Er wordt onderzocht of het verschil tussen die twee groepen duidelijk meetbaar is. De bedoeling is dat het enige wezenlijke verschil tussen

⁸ Zie voetnoot 6 bij tabel 1.

beide groepen de verandering is van een bepaalde omstandigheid, in dit geval dus een tax incentive. Eventueel wordt dit bewerkstelligd door extra variabelen toe te voegen, wat in de analyse hieronder ook gebeurt. Door die willekeurige verdeling van de verklarende omstandigheid kan vrij eenvoudig de conclusie getrokken worden dat een verschil in de afhankelijke variabele (in dit geval de BERD) verklaard wordt door de omstandigheid (in dit geval het verhogen van een tax incentive). Een zuivere difference in difference vergelijking kan niet plaatsvinden, om twee redenen. De eerste is dat het niet gaat om één verandering die in de ene groep wel plaatsgevonden heeft en in de andere niet. De tweede is dat de verdeling tussen beide groepen niet willekeurig is, maar gekozen door de overheid, met als mogelijke reden dat er te weinig innovatie plaatsvond in een land. Ook de vergelijking waarbij gebruik gemaakt wordt van deze op difference en difference lijkende methode is dus niet gevrijwaard van het effect van omgekeerde causaliteit.

Desondanks wordt de volgende vergelijking geschat:

$$Investeringen_{it} = \beta_1 + \beta_2 treatment_i + \beta_3 jaar_t + \beta_4 treatmentjaar + \beta_5 BBPperhoofd_{it} + \beta_6 tertiaironderwijs_{it} + u_{it}$$

De variabele treatment is een dummy die een waarde van 1 aanneemt als een land in de controlegroep zit en een waarde van 0 als een land in de behandelgroep zit. De variabele jaar neemt een waarde van 1 aan als het gaat om de observatie uit 2006 en een waarde van 0 als het gaat om de observatie uit 1998. Treatmentjaar is de interactie tussen beide variabelen. Omdat er in totaal 4 combinaties mogelijk zijn bij de dummy's kan aangewezen worden in welke groep een observatie zit en in welk jaar.

Hierbij is slechts gebruik gemaakt van data uit 1998 en 2006. Landen die een toename van de 1-b-index hadden van meer dan 0,05 zijn in de behandelgroep gezet. De reden hiervoor is dat er dan daadwerkelijk een toename moet zijn in de belastingmaatregel. Het effect kan niet meer door rente komen of een kleine wijziging in het beleid. De controlegroep bestaat uit landen met een toename die kleiner is dan 0,01 of waar geen toename heeft plaatsgevonden in de 1-b-index. De reden hiervoor is dat er dan hoogstwaarschijnlijk geen beleidsverandering heeft voorgedaan, of een heel kleine. Door deze definitie van beide groepen vallen enkele landen in geen van beide groepen.

Deze keuze zorgt ervoor dat de behandelgroep bestaat uit Tsjechië, Spanje, Frankrijk, Italië, Portugal, Slovenië en het Verenigd Koninkrijk. De controlegroep bestaat uit Denemarken, Finland, Letland, Luxemburg, Nederland, Noorwegen en Zweden. Oostenrijk, Duitsland, Estland, Hongarije, Ierland, Polen en Slowakije vallen buiten beide groepen.

De resultaten hiervan luiden als volgt:

Tabel 4⁹

		1	2	3
OBS		21	21	21
Afhankelijke variabele	BERD	LogBERD	LogBERD	
Treatment	-2,377541 (1,368424)	-0,488029 (0,475484)	0,197316 (0,848131)	
Jaar	-5,254612 (1,115932)	-0,166693 (0,371807)	0,702545 (0,723289)	
Treatmentjaar	1,701376 (1,667708)	0,222511 (0,549900)	0,760960 (1,114663)	

⁹ Zie voetnoot 6 bij tabel 1.

BBP per hoofd	0,010284		
	(0,003188)***		
Log BBP per hoofd		1,555244	
		(0,228476)***	
Tertiair onderwijs	8,720551	0,044864	
	(6,675064)	(0,024352)*	
Constante	-1,495593	-1,106795	4,363020
	(1,182913)	(2,033007)***	(0,511442)***
Adjusted R2	0,759428	0,855706	0,109596
F-statistic	9,470296	24,72112	1,984681
Akaike info critetion	1,339266	1,984415	3,588393

Omdat aannemelijk is dat er net als bij de panel data een logaritmisch verband kan zijn is er ook een model geschat waarbij de afhankelijke variabele en het BBP logaritmisch zijn. Dit leverde inderdaad een hogere R^2 op. Om het pure effect van de gecreëerde dummy's te schatten is een derde model geschat zonder de variabelen logBBP per hoofd en tertiair onderwijs. Er is in alle drie de regressievergelijkingen een positief effect van de interactievariabele Treatmentjaar. Dat betekent dat er een positief effect is gemeten over de tijd bij landen die in de controlegroep zitten en die dus niet hun tax incentive hebben verruimd. De meeste variabelen in deze vergelijking zijn niet significant, waaronder dus de belangrijkste verklarende variabelen, de dummy's die aangeven in welke groep het land valt. Er dus kan geen conclusie getrokken worden uit deze analyse.

Voor de afwezigheid van een significant resultaat zijn twee belangrijke redenen. De eerste reden is dat er gebruik gemaakt werd van een zeer beperkte dataset, bestaande uit 21 observaties. De tweede reden is dat er grote kans is dat er sprake is van omgekeerde causaliteit.

Hoofdstuk 8: Conclusie

Uit de empirische literatuur bleek dat er over het algemeen een effect gemeten wordt van tax incentives, maar dat niet duidelijk is hoe groot dat effect is en hoe landen elkaar beïnvloeden. Naar aanleiding van het empirisch onderzoek dat in deze scriptie gedaan is verandert die stand van zaken niet. Er werd bij het empirisch onderzoek namelijk geen resultaat gevonden van de 1-b-index. Ook een analyse met een beperkt deel van de data leverde geen effect op. Ook de analyse met landen die tussen 1998 en 2006 hun 1-b-index met meer dan 0,05 verhoogd hadden leverde geen effect op voor de tax incentive. De afwezigheid van een resultaat in deze scriptie hoeft door omgekeerde causaliteit niet te betekenen dat er geen effect is.

Tax incentives hebben dus volgens eerder empirisch onderzoek een positief effect op de R&D binnen een land, maar er zijn nog relevante vragen niet beantwoord. Die worden hieronder behandeld als aanbeveling voor verder onderzoek.

Er is geen eenduidig antwoord over de mate van het effect binnen een land. Om hierachter te komen moeten alle wijzigingen in het beleid onderzocht worden met een difference in difference methode of een daarmee vergelijkbare methode. De ideale gelegenheid hiervoor zou de eventuele invoering van de CCCTB (Common Consolidated Corporate Tax Base) zijn. In heel Europa wordt er dan bij grotere ondernemingen dezelfde methode gebruikt om de winst te bepalen voor de vennootschapsbelasting, met in elk land hetzelfde systeem om innovatie te stimuleren. Dit betekent dat er in meerdere landen tegelijk een wijziging optreedt waarvan het effect gemeten kan worden. Er is een controlegroep die bestaat uit bedrijven die net onder de drempel voor de CCCTB vallen. Omdat daarna in veel landen dezelfde methode ter stimulatie bestaat is internationale concurrentie een kleinere factor.

Ook zonder de invoering van een CCCTB is het goed om meer onderzoek te doen naar internationale belastingconcurrentie specifiek toegepast op R&D. Alleen Knoll, Baumann & Riedel (2014) deden dit tot nu toe. Hun onderzoek wees uit dat het effect van een tax incentive voor het grootste deel te danken kan zijn aan het verplaatsen van R&D-activiteiten, in plaats van het ontstaan van nieuwe R&D.

Er is niet veel onderzoek naar de combinatie van verschillende stimuleringsinstrumenten. Een overheid heeft niet alleen het belastingstelsel tot haar beschikking om gedrag van mensen mee te beïnvloeden. Er worden subsidies uitgereikt en andere mogelijke voordelen. Daarbij kan het goed zijn om een breed onderzoek te doen naar het effect van innovatie op economische groei en klimaat gecombineerd met het effect van tax incentives en andere stimuleringsmiddelen. Dan kan naar aanleiding daarvan een kosten-baten analyse gemaakt worden door een overheid.

Ook voor overheden zijn er enkele maatregelen aan te bevelen. Het kan goed zijn om bedrijven verplicht toestemming te laten verlenen om data hun belastingaangiften beschikbaar te stellen voor onderzoek. Zo kan beter gemeten worden op welke soort bedrijven het effect eventueel groter is.

Bibliografie

- Arrow, K. J. (1971). The economic implications of learning by doing. In *Readings in the Theory of Growth* (pp. 131-149). Palgrave Macmillan UK.
- Bozdogan, H. (2000). Akaike's Information Criterion and Recent Developments in Information Complexity. *Journal Of Mathematical Psychology*, 44(1), 62-91
- Busom, I., Corchuelo, B., & Martínez-Ros, E. (2014). Tax incentives... or subsidies for business R&D?. *small Business economics*, 43(3), 571-596.
- Castellacci, F., & Lie, C. M. (2015). Do the effects of R&D tax credits vary across industries? A meta-regression analysis. *Research Policy*, 44(4), 819-832.
- Cornet, M., & Vroomen, B. (2005). Hoe effectief is extra fiscale stimulering van speur-en ontwikkelingswerk?: effectmeting op basis van de natuurlijk-experimentmethode. *Centraal Planbureau*.
- Davidson, S., & Spong, H. (2010). Positive externalities and R&D: Two conflicting traditions in economic theory. *Review of Political Economy*, 22(3), 355-372.
- Ernst, C., & Spengel, C. (2011). Taxation, R&D tax incentives and patent application in Europe. *ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper*, (11-024).
- Griffith, R., Sandler, D., & Van Reenen, J. (1995). Tax incentives for R&D. *Fiscal Studies*, 16(2), 21-44.
- Griliches, Z. (1992). The Search for R&D Spillovers. *Scandinavian Journal Of Economics*, 94
- Hall, B. H. (1992). *Investment and research and development at the firm level: does the source of financing matter?* (No. w4096). National bureau of economic research.
- Hall, B., & Van Reenen, J. (2000). How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence. *Research Policy*, 29(4), 449-469.
- Hertog, P. den, Vankan, A., Verspagen, B., Mohnen, P., Korlaar, L., Erven, B., Janssen, M., & Minne, B. (2015). Evaluatie innovatiebox 2010-2012., *Dialogic*
- Himmelberg, C. P., & Petersen, B. C. (1994). R & D and internal finance: A panel study of small firms in high-tech industries. *The Review of Economics and Statistics*, 38-51.
- Huijsmans, P.A.G.M. (1997). De wet bevordering speur- en ontwikkelingswerk: een fiscale stimulans om meer te investeren in R&D? *Weekblad voor fiscaal recht*, 1997(6237), p. 382-395
- lentile, D., & Mairesse, J. (2009). *A policy to boost R&D: Does the R&D tax credit work?* (No. 6/2009). European Investment Bank, Economics Department.
- Jiang, Y., Qian, Y., & Yao, T. (2015). R&D Spillover and Predictable Returns. *Review of Finance*, rfv050.
- Jong, J. P. J. de, & Verhoeven, W. H. J. (2007). *Evaluatie WBSO 2001-2005: Effecten, doelgroepbereik en uitvoering*. Ministerie van Economische Zaken.
- Kamerstukken II 1993/94 23 477-3
- Kamerstukken II 1995/96, 24 458-3, p. 25
- Kamerstukken II 2005/06, 30 572-3 p. 18-22

Kamerstukken II 2008/09 32 128-3 p. 12-13

Kamerstukken II 2016/17, 34550-2

Klassen, K. J., Pittman, J. A., Reed, M. P., & FORTIN, S. (2004). A Cross-National Comparison of R&D Expenditure Decisions: Tax Incentives and Financial Constraints. *Contemporary Accounting Research*, 21(3), 639-680.

Knoll, B., Baumann, M., & Riedel, N. (2014). The Global Effects of R&D Tax Incentives: Evidence from Micro-Data. In *Annual Conference 2014 (Hamburg): Evidence-based Economic Policy* (No. 100347). Verein für Socialpolitik/German Economic Association

Ladinska, E., Non, M., & Straathof, B. (2015). *More R&D with tax incentives? A meta-analysis* (No. 309). CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis.

Lokshin, B., & Mohnen, P. (2012). How effective are level-based R&D tax credits? Evidence from the Netherlands. *Applied Economics*, 44(12), 1527-1538.

Maurer, E. S. (2000). Economic Justification for a Broad Interpretation of Patentable Subject Matter, *An. Nw. UL Rev.*, 95, 1057.

Ministerie van economische zaken (2015), Brief nr. DGBI-I&K / 15079043.

Nies, IJ de, (2008). Stimulering van innovatie in de Nederlandse belastingwetgeving. *Tijdschrift voor fiscaal ondernemingsrecht*, 2008(108), 108-118

Nies, IJ de (2012). Hoofdlijnen van de Research & Development Aftrek. *Weekblad voor fiscaal recht*, 2012(6955), p. 692-702

Ramsey, F. P. (1928). A mathematical theory of saving. *The economic journal*, 38(152), 543-559.

Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *The journal of political economy*, 1002-1037.

Romer, P. M. (1987). Growth based on increasing returns due to specialization. *The American Economic Review*, 77(2), 56-62.

Romer, P. M. (1989). Endogenous technological change (No. w3210). *National Bureau of Economic Research*.

Rosen, H.S. & Gayer, T. (2010). Public Goods. In *Public Finance*. New York: McGraw-Hill 9th ed. 54-72.

Straathof, B., Gaillard-Ladinska, E., Kox, H., Mocking, R., Goldberg, I., Jensen, C., ... & Rouvinen, P. (2014). A study on R&D Tax Incentives. *Final Report of the Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, The Hague*

Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 65-94.

Stock, J. H., & Watson, M. W. (2015). *Introduction to econometrics* (Updated third edition, Global edition.). Boston: Pearson.

Warda, J. (2000). Measuring the Value of R&D Tax Treatment in OECD Countries. *STI REVIEW*, (27), 185-211

Wet inkomstenbelasting 2001, tekst 2015

Wet Inkomstenbelasting 2001, tekst 2016

Wet op de Vennootschapsbelasting 1969, tekst 2007

Wet op de Vennootschapsbelasting 1969, tekst 2016

Wet vermindering afdracht loonbelasting en premie voor de volksverzekeringen, tekst 2016

Bronnen data

Eurostat GDP per capita (<https://open-data.europa.eu/nl/data/dataset/5j6iN14kmKCtdNlKNiBtg>)

Eurostat Research & Development expenditure, by sectors of performance, Business enterprise sector

(<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=tsc00001&language=en>)

OECD (2016), "Education at a glance: Educational attainment and labour-force status", *OECD Education Statistics* (database).

OECD consumer prices (http://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=MEI_PRICES&lang=en#)