

# Microeconomic evidence of financing frictions and innovative activity

Citation for published version (APA):

Tiwari, A. K. (2010). *Microeconomic evidence of financing frictions and innovative activity*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Universitaire Pers Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.20101104at>

## Document status and date:

Published: 01/01/2010

## DOI:

[10.26481/dis.20101104at](https://doi.org/10.26481/dis.20101104at)

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

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

[Link to publication](#)

## General rights

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

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

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

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

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

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

---

## Nederlandse samenvatting

Het belang van innovatieve activiteiten van bedrijven voor het verzorgen van economische groei en welvaart wordt tegenwoordig algemeen erkend en is uitvoerig gedocumenteerd in de wetenschappelijke literatuur. Hoe belangrijk dit ook moge zijn, we weten eveneens dat het marktfalen voor R&D investeringen vrij ernstig kan zijn. Bedrijven zonder interne financieringsmiddelen, boren externe bronnen aan om hun innovatieve activiteiten te bekostigen. Kapitaalmarktfricties, gegenereerd door informatieasymmetrie, leiden evenwel vaak tot een grote kloof tussen de kost van externe en interne financiering. Dit idee van dure externe financiering staat in schril contrast met de complete-markt aanpak die ten grondslag ligt aan de conventionele investeringsmodellen die verwachte toekomstige winstgevendheid en gebruikerskosten van kapitaal als de bepalende factoren voor investeringen beschouwen.

Informatietheoretische modellen in de financiering en de economie tonen aan hoe informatieasymmetrie kan leiden tot het heffen van een grote opslag op externe middelen, en in extreme gevallen, zelfs tot het rantsoeneren ervan. Gezien de aard van R&D is het zo dat de risico's die bij investeringen in R&D activiteiten komen kijken groter zijn dan bij fysieke investeringen. Bijgevolg zouden investeringen in R&D activiteiten aan nog groter marktfalen onderhevig kunnen zijn dan fysieke investeringen.

Deze informatietheoretische modellen geven echter slechts een kwalitatieve richting aan voor empirisch werk, in de eerste plaats omdat weinige zowel endogene investeringen als financieringsbeslissingen modelleren, en in de tweede plaats omdat slechts enkele van deze modellen op observeerbare variabelen gestoeld zijn. Bijgevolg heeft de empirische literatuur zich, met uitzondering van een paar studies, verlaten op twee losse argumenten om testen van het verband tussen financiering en investering te motiveren. En stroming in de literatuur, die bedrijven ad hoc als constrained en unconstrained classificeert en gebruik maakt van reduced-form accelerator type modellen, veronderstelt

dat de investeringen van 'geconstraine' bedrijven gevoeliger zijn voor interne middelen dan het geval is voor de 'niet-geconstraine' bedrijven. Een tweede stroming in de literatuur die gebruik maakt van structurele Eulervergelijkingen, veronderstelt dat de incrementele intertemporele substitutie van investeringen vandaag voor investeringen morgen wordt beïnvloed door de schaduwwaarde van schaarse externe middelen. Hoewel deze modellen oorspronkelijk ontwikkeld werden voor de studie van investeringen op het niveau van het bedrijf, zijn ze eveneens gebruikt voor de studie van patronen in R&D investeringen van hele sectoren.

Beide methodologieën zijn echter al in vraag gesteld aangezien zij mogelijk niet in staat zijn de effecten van financieringsfricties op R&D investering op bedrijfsniveau adequaat te identificeren. Voor de modellen van het reduced-form accelerator type volgt de kritiek uit het feit dat de proxies die de onderliggende investermogelijkheden controleren niet perfect meetbaar zijn, en dat de kasstromen die als maatstaf dienen voor interne rijkdom gecorreleerd zouden kunnen zijn met vraagsignalen. Tevens, om het effect van financieringsfricties op investeringen op bedrijfsniveau vast te stellen, zijn de bedrijven, zoals eerder vermeld, geclassificeerd als geconstraïnd of niet-geconstraïnd. Bijgevolg wordt de endogeniteit van de financieringsconstraints niet in acht genomen, wat impliceert dat de conclusies die we trekken over de gevoeligheid van de investeringen voor gerealiseerde kasstromen als proxy voor verschuivingen in interne rijkdom wel eens niet geheel correct zouden kunnen zijn. Wat de schatting van Eulervergelijkingen betreft, daar de vergelijkingen afgeleid zijn onder de aanname van geleidelijke aanpassingskost en dus de vaste component genegeerd wordt, lijdt het model aan misspecificatie. In Hoofdstuk 2, dat over investeringen op bedrijfsniveau gaat, beschrijven we deze bron van misspecificatie.

Gegeven de bovenstaande argumenten is het objectief van deze thesis deels alternatieve strategieën te gebruiken om de effecten van financieringsfricties op R&D investement te bestuderen. Om precies te zijn, in drie van de hoofdstukken gebruiken we de rapportage van bedrijven over hun financiële constraints, om de mate van R&D-investeringsgerelateerd marktfalen te bepalen. Om het gebruik van gerapporteerde financiële constraints te motiveren leiden we een empirische specificatie af van een theoretisch model in een contractueel kader. Het gebruik van de gerapporteerde financiële constraint als regressor laat ons tevens toe het probleem aan te pakken van gelijktijdigheid van investeringsbeslissing en observatie van de constraint.

Naast de kwestie welke weerslag financieringsfrictie heeft op investeringen en innovatie, gaat de thesis ook dieper in op hoe andere factoren de investeringen van het bedrijf en de innovatiebeslissing beïnvloeden. In Hoofdstuk 6 bestuderen we hoe financierings- en innovatiebeslissingen gerelateerd zijn

over de verdeling van bedrijfseigenschappen zoals grootte, leeftijd, leverage, en de financile constraints waaraan zij onderhevig zijn.

De verzameling van studies is weergegeven in vijf hoofdstukken die onafhankelijk van mekaar gelezen kunnen worden. Dientengevolge is enige herhaling, met name in de bespreking van de bestaande literatuur, onvermijdelijk gebleken. De thesis draagt in verschillende opzichten bij aan de literatuur over financieringsfricties en investeringen. In hoofdstuk 2 bestuderen we het effect van financieringsfricties op investering in fysiek kapitaal dat op bedrijfsniveau plaats heeft. De studie levert bewijs dat het probleem van asymmetrische informatie de allocatie van investeeruitgaven van een bedrijf beïnvloedt. Het blijkt dat het opnemen van het schaduwprijs effect van externe financiering de prestaties van de Eulervergelijkingen sterk verbetert ten opzichte van de standaard neoklassieke specificatie. We construeren tevens een index van financile constraints gebaseerd op de schattingen van het structurele model. Dan blijkt dat de investering van het bedrijf vermindert naarmate de financile constraints strakker worden. Een laatste bevinding van dit hoofdstuk is dat voor een groep van bedrijven die om de beurt investeren en desinvesteren, de Eulervergelijking gebaseerd op geleidelijke aanpassingskost ongepast lijkt, wat de misspecificatie ten gevolge van het negeren van de vaste of niet-convexe component van de aanpassingskost weergeeft.

In Hoofdstuk 3 doen we een empirisch onderzoek naar de effecten van financieringsconstraints op de investering in R&D. Deze analyse wordt uitgevoerd op de CIS Nederland data. Gebruik makend van directe informatie over financile constraints, verkregen door bij bedrijven uitgevoerde enquetes, in plaats van de gangbare handelsbalansinformatie, presenteert deze studie bewijs dat financile constraints de beslissing van een bedrijf beïnvloedt hoeveel te investeren in R&D activiteiten. Door het bestuderen van de effecten van financile constraints op R&D investeringen, onderzoeken we tevens welke eigenschappen van een bedrijf dit bedrijf financieel geconstrained maken. Het blijkt dat oude bedrijven of bedrijven die bij een groep behoren minder onderhevig zijn aan financile constraints wanneer het op R&D investeringen aankomt. Wij zijn ons niet bewust van andere artikelen die het negatieve effect van financieringsconstraints, door ondernemingen gerapporteerd, op R&D investeringen empirisch aantonen.

In hoofdstuk 4 onderzoeken we het belang van financile en andere obstakels voor innovatie in Nederland middels de statistische informatie van de CIS 3.5 innovatie-enquete. We rapporteren resultaten aangaande het effect van deze obstakels voor de beslissing van een bedrijf om een innovatief project te laten schieten, voortijdig stop te zetten, te vertragen, of helemaal niet te starten. Uit deze studie blijkt dat financieringsconstraints een zeer belangrijke remmende factor betekenen voor

het nastreven van innovatie. We vinden tevens dat bepaalde marktfundamentals, zoals marktonzekerheid en economische onzekerheid, waarvan bedrijven hun investeringsbeslissingen laten afhangen relevanter worden als de financile constraints niet langer bindend zijn. Dit hoofdstuk besluit met een bespreking van enkele beleidsmaatregelen die getroffen zijn om deze obstakels te overwinnen, of op zijn minst hun effect te verzachten.

In hoofdstuk 5 bestuderen we financierings- en R&D investeringsbeslissingen in een real-options kader. Hoewel er in de corporate finance literatuur een veelvoud van studies bestaat die agency problemen bestudeert tussen de verschillende groepen van belanghebbenden bij investeringen van het bedrijf, hebben wij geen studies gevonden die specifiek op de agency issues tussen aandeelhouders en obligatiehouders voor R&D investeringen ingaat. Hier bestuderen wij de gevolgen van risico's geassocieerd met R&D investeringen voor agencyconflicten tussen obligatiehouders en aandeelhouders van het bedrijf. Het risico geassocieerd met R&D investeringen komt voornamelijk voort uit de immaterile aard van de activa die gebruikt worden in het R&D proces, en verder uit de technische onzekerheid die gepaard gaat met het succesvol afronden van het project. Onze bevinding is dat wanneer de immaterialiteit van de activa hoog is en de intensiteit waarmee men het R&D proces uitvoert laag, dan resulteert een overinvestering van de kant van de aandeelhouders, wat impliceert dat ze risico's afwentelen op de obligatiehouders. Los van de studie van het agencyprobleem, maakt dit hoofdstuk tevens de vergelijking tussen R&D investering en algemene schaalvergroting van het bedrijf. Middels deze vergelijking scheppen we klaarheid in de overvloed aan empirische studies die vaststellen dat R&D intensieve bedrijven minder leveraged zijn dan bedrijven die geen R&D uitvoeren.

In Hoofdstuk 6 gebruiken we panel data van drie golven om enerzijds het effect van van financile constraints op R&D investment en anderzijds de determinanten van financile constraints te bestuderen. We onderzoeken tevens de factoren die bedrijven aansporen om in R&D activiteiten te investeren. De bevindingen van Hoofdstuk 6 kunnen als volgt worden samengevat. Ten eerste, financile constraints hebben een negatief effect op de R&D intensiteit gemeten als de ratio tussen R&D uitgaven en vaste activa. Ten tweede, bedrijven met veel leverage zijn zwaarder financieel geconstraïnd, en zijn bijgevolg minder geneigd te investeren in R&D activiteiten. Ten derde, in geval leverage stijgt is het waarschijnlijker dat een bedrijf niet innoveert als het geen financile constraints heeft tegen als het ze wel heeft. Ten vierde, de verandering in de kans dat een bedrijf innoveert, geassocieerd met een verandering van  $n$  eenheid in leverage, gegeven dat dit bedrijf geen financile constraints heeft, is nagenoeg constant. Dezelfde verandering, gegeven dat het bedrijf wl finan-

cile constraints heeft, varieert over de verdeling van bedrijfseigenschappen zoals leeftijd, grootte, en leverage. Ten vijfde, de beslissing om te innoveren, de financile constraints die men heeft, en de kapitaalstructuur die men hanteert zijn endogeen. Ten zesde, de R&D intensiteit van bedrijven met verschillende eigenschappen, onder de conditie van financile constraints en de conditie van geen financile constraints, verschillen van mekaar. Ten laatste, de gevoeligheid van R&D investeringen voor kasstromen is hoger voor financieel geconstraineerde bedrijven. De gebruikte econometrische exercitie is een drie-stapsprocedure, waarbij de verwachte a posteriori waardes van tijdsinvariante individuele effecten, verkregen uit de reduced form van het eerste stadium, als substituut gebruikt worden voor de tijdsinvariante individuele effecten in het tweede en derde stadium. Het hoofdstuk biedt een theoretische onderbouwing van een dergelijke procedure. De schatter voorgesteld om een systeem van vergelijkingen met endogene regressors te schatten in een panel data setup is, voor zover ons bekend, nieuw in de literatuur.

Hoofdstuk 7 ten slotte, vat de belangrijkste bevindingen van de thesis samen, bespreekt de grenzen van het huidige werk, en presenteert mogelijke richtingen voor verder onderzoek.