

# Product innovations and barriers to entry

## Citation for published version (APA):

Bunte, F. H. J. (1997). *Product innovations and barriers to entry*. Universiteit Maastricht.

## Document status and date:

Published: 01/01/1997

## 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.

---

## Samenvatting

---

Het proefschrift beschrijft drie scenario's waarin barrière markt resultaten behaald dan wel benaderd worden. Het toont hiermee aan dat de Bertrand-paradox niet noodzakelijkerwijs een verzoening van prijszetting tegen gemiddelde (en marginale) kosten en investeren in R&D in de weg staat. In al de scenario's staan elementen van produktinnovatie en -differentiatie centraal. Het proefschrift breidt zodoende de verzameling barrière markt scenario's uit in een nieuwe richting. Beide elementen zijn namelijk tot nu toe nauwelijks bestudeerd [Van Witteloostuijn (1990) is een uitzondering]. De drie scenario's verhogen de robuustheid van het barrière markt concept. Tabel 1 vat de resultaten van de drie theoretische hoofdstukken samen. De drie theoretische hoofdstukken worden aangevuld met een exploratief experimenteel onderzoek [Hoofdstuk 5].

Tabel 1  
Een vergelijking van de Hoofdstukken 2, 3 en 4

	Analytische methodes	Model-eigenschappen	Resultaten
2	Speltheorie Simulaties	Gemiddelde totale kosten constant Representatieve consument Geen capaciteitsbeperkingen Geografisch gescheiden markten	Prijzen benaderen marginale kosten kosten als toetredingskosten dalen Optimale investeringen in R&D Duplicatie van R&D inspanningen Markten worden gemonopoliseerd als toetredingskosten laag zijn
3	Micro-economie Speltheorie	Gemiddelde variabele kosten constant Horizontaal gedifferentieerde consumenten Geen capaciteitsbeperkingen Eén (gesegmenteerde) markt	Prijzen benaderen marginale kosten als behoefte aan variëteit daalt Onderinvestering in R&D Alle surplus komt consumenten toe Produkt-differentiatie is optimaal in het limiet-prijs scenario; in het Hotelling scenario ontbreekt zij
4	Speltheorie	Gemiddelde variabele kosten constant Representatieve consument	Prijzen benaderen marginale kosten als spillovers en capaciteit toenemen

In Hoofdstuk 2 is de evenwichtsprijs in de limiet gelijk aan zowel de gemiddelde als de marginale kostprijs. Dit resultaat vloeit voort uit de wijze waarop de kostenstructuur gemodelleerd is. Uit empirisch onderzoek [Scherer en Ross (1990)] blijkt dat de gemiddelde totale kosten (van homogene goederen) constant zijn op het relevante interval, ondanks het bestaan van verzonken kosten. Deze observatie is als

uitgangspunt genomen voor de totale kostenfunctie. De totale kosten TC zijn een lineaire functie van de produktie  $S$ :  $TC = ac \cdot S$  waar  $ac$  de gemiddelde totale kosten voorstelt. De totale kosten TC kunnen onderverdeeld worden in verzonken kosten SC en variabele kosten  $VC = ac \cdot S - SC$ . De marginale kosten zijn dientengevolge op het relevante interval gelijk aan  $ac$ , de gemiddelde totale kosten. Aangezien de bedrijven in Hoofdstuk 2 op de prijs concurreren over een homogeen produkt en geen capaciteitsbeperkingen kennen, is de evenwichtsprijs gelijk aan zowel de gemiddelde als de marginale kosten. Hoofdstuk 2 laat zien dat het mogelijk is verzonken kosten te verzoenen met prijzen tegen gemiddelde en marginale kosten.

De verzonken kosten in Hoofdstuk 2 bestaan uit R&D kosten. De bedrijven doen zowel aan produkt als proces R&D. De prestaties van bedrijven in termen van produkt- en procesinnovaties kunnen om een tweetal redenen verschillen. (1) De uitkomsten van het R&D-proces kunnen van geluk afhankelijk zijn. (2) Bedrijven kunnen verschillen in hun verwachtingen ten aanzien van de innovatie-mogelijkheden. Beide factoren verklaren waarom één bedrijf een ongunstige kwaliteit-kosten-verhouding kan hebben ten opzichte van één of meerdere andere bedrijven. Indien dit het geval is, wordt het eerstgenoemde bedrijf van zijn thuismarkt verdreven en maakt het zijn R&D-kosten niet goed, tenzij de toetredingskosten voldoende hoog zijn. De simulaties laten dan ook zien dat bedrijven failliet gaan, indien de toetredingskosten niet hoog genoeg zijn. Zij laten tevens zien dat bedrijven met een grote achterstand in kwaliteit of gemiddelde kosten niet langer in R&D investeren, omdat zij verwachten de achterstand niet goed te kunnen maken. Als dit gebeurt, wordt het verschil in de kwaliteit-kosten-verhoudingen steeds groter.

De simulaties laten dus zien dat een bedrijf op een tweetal wijzen een monopoliepositie kan verwerven: (1) Al zijn concurrenten gaan failliet; of (2) het bedrijf verworft langzamerhand een superieure kwaliteit-kosten-verhouding. Monopolie-vorming vloeit voort uit de onzekerheid rondom het R&D proces en is afhankelijk van de hoogte van de toetredingskosten. Aangezien monopolie-vorming het consumenten-surplus aantast, is het van belang dat een effectieve toetredingsdreiging blijft bestaan. Hiertoe dienen de bedrijven over voldoende hoge toetredingsbelemmeringen te beschikken. De simulaties laten ook zien dat spillovers tussen bedrijven de kwaliteits- en de kostenontwikkeling en dus de maatschappelijke welvaart positief beïnvloeden. Het is van belang onafhankelijke R&D-processen en spillovers tussen deze processen te bevorderen. Er dient dan ook enige terughoudendheid betracht te worden ten aanzien van beleid dat grenzen stelt aan (gratis) spillovers, zoals patent- en octrooi-beleid en wellicht merkenrecht.

Hoofdstuk 3 beschouwt consumenten met verschillende voorkeuren voor produkt-variëteit. Dit verschil biedt ruimte voor produkt-differentiatie. Dit laatste biedt een tweede mogelijkheid om de Bertrand-paradox te doorbreken. De veronderstelling van constante gemiddelde totale kosten is dus niet langer nodig. Om deze reden wordt deze veronderstelling vervangen door de (voor heterogene goederen) meer gebruikelijke aanname van constante gemiddelde variabele kosten. Hoofdstuk 3 is gebaseerd op Hotelling's originele model van horizontale differentiatie. Zoals bekend, bestaat er geen eenduidig prijs-evenwicht in dit model [D'Aspremont, Gabszewicz en Thisse (1979)]. Om dit gebrek te ondervangen, onderscheiden wij twee plausibele uitkom-

sten en baseren op elke uitkomst een scenario. Het eerste scenario is gebaseerd op Hotelling's originele uitkomst. Dit evenwicht ligt voor de hand, indien de duopolisten elkaars wederzijdse afhankelijkheid onderkennen en het nalaten om de concurrent geheel van de markt te verdrijven. In het tweede scenario doen bedrijven wel pogingen om de concurrent van de markt te verdrijven. Om dit te voorkomen worden limiet-prijzen gezet.

In het Hotelling-scenario is sprake van zwakke prijsconcurrentie, omdat geen pogingen ondernomen worden de concurrent van de markt te verdrijven. Dit geeft bedrijven een prikkel om marktaandeel te verwerven door zich in het centrum van de markt te vestigen. Omdat deze prikkel voor beide bedrijven bestaat, worden de produkten niet gedifferentieerd: In het evenwicht is de produkt-differentiatie minimaal. In het limiet prijs-scenario is sprake van scherpe prijsconcurrentie, omdat wel pogingen ondernomen worden de concurrent van de markt te verdrijven. De prijsdruk is sterker naar mate de produkt-variëteiten meer met elkaar overeen komen. Om de prijsdruk te verminderen, passen bedrijven dus enige mate van produkt-differentiatie toe: In het evenwicht is de produkt-differentiatie minimaal noch maximaal. De mate van differentiatie blijkt zelfs optimaal te zijn. Produkt-variëteit kan dus bevorderd worden door prijsconcurrentie te stimuleren.

In beide scenario's worden te weinig middelen in kwaliteitsverbetering gestoken. Dit resultaat is te wijten aan het feit dat kwaliteitsverbeteringen niet lijden tot prijsstijgingen. De bedrijven zijn niet in staat ook maar enig surplus van de innovaties te verwerven. De prijsconcurrentie is hiervoor te scherp. Er wordt dus weliswaar te weinig geïnnoveerd, maar daar staat tegenover dat alle surplus aan de consumenten doorgegeven wordt. In deze zin blijkt concurrentie efficiënt te zijn. Innovaties kunnen enkel gestimuleerd worden door subsidies te verlenen dan wel door een gunstig belasting-regime in te stellen. Private overeenkomsten, zoals Research Joint Ventures (RJVs), bevorderen innovaties alleen, indien prijsovereenkomsten eveneens tot de mogelijkheden behoren. Dit laatste is echter zeer nadelig voor consumenten. De overheid wordt dus voor een klassieke afweging geplaatst: Lage prijzen en weinig produkt-verbeteringen - statische efficiëntie - of hoge prijzen en veel produkt-verbeteringen - dynamische efficiëntie. Indien het belang van de consument vooropgesteld wordt, dient de voorkeur aan prijsconcurrentie gegeven te worden met lage prijzen en weinig innovaties als gevolg. Dit resultaat suggereert dat enige voorzichtigheid betracht dient te worden bij het verlenen van vrijstellingen voor private R&D-overeenkomsten op basis van artikel 85(3) van het Verdrag van Rome.

De prijzen die in het evenwicht gezet worden, zijn in beide scenario's afhankelijk van de behoefte van consumenten aan produkt-variëteit. De evenwichtsprijzen en -innovaties zijn in het limiet prijs-scenario gelijk aan die in het Hotelling-scenario. Qua uitkomsten verschillen beide modellen alleen in termen van produkt-differentiatie. De produkten worden zodanig gedifferentieerd dat de Hotelling-prijzen en -innovaties bestand zijn tegen pogingen de markt te monopoliseren. De evenwichtsprijzen wijken meer van de marginale kosten af naar mate de behoefte aan produkt-variëteit groter is. Dit betekent dat naar mate produkten meer met elkaar overeenkomen in de ogen van consumenten, de prijs dichterbij de marginale kosten ligt. De bruto- en de netto-winsten van de duopolisten nemen af, indien de behoefte van

consumenten aan produkt-variëteit afneemt. In de limiet worden dus barrière markt resultaten benaderd.

In hoofdstuk 3 worden ook nog twee vormen van asymmetrie bestudeerd. De eerste asymmetrie betreft een verschil in de initiële kwaliteiten. De voorsprong stelt de leider in staat een groter marktaandeel te verwerven ten koste van de volger, *ceteris paribus*. De R&D-kosten per consument zijn voor de leider dientengevolge lager dan voor de volger. De leider investeert dientengevolge meer dan in het symmetrische evenwicht, de volger minder. Het kwaliteitsverschil wordt groter door de tijd: Er bestaat een natuurlijke tendens tot monopolisering. In het asymmetrische duopolie stijgt de kwaliteit sneller dan in het symmetrische duopolie, terwijl de prijsconcurrentie sterk blijft. Consumenten-surplus en bedrijfstak-winsten worden groter, naar mate de asymmetrie stijgt. Dominante posities zijn voordelig voor het welzijn van consumenten, zolang er prijsdruk blijft bestaan. Volgers zijn in staat prijsdruk te blijven uitoefenen, indien er markt-niches zijn die benut kunnen worden door middel van produkt-differentiatie.

De tweede bron van asymmetrie betreft een verschil in informatie over het R&D-proces. Zittende, dominante ondernemingen hebben in het verleden meer R&D ondernomen dan kleine ondernemingen - toetreders of bedrijven met een kwaliteitsachterstand - en zijn dus in staat de R&D-kosten beter in te schatten. Omdat de R&D-kosten convex verlopen, schatten kleine bedrijven de R&D-kosten optimistisch in. Dit heeft tot gevolg dat kleine bedrijven overinvesteren ten opzichte van zittende, dominante ondernemingen. Indien de overinvesteringen klein van omvang zijn, hebben zij nauwelijks invloed op de netto-winst van kleine bedrijven vanwege de eerste orde-voorwaarde. Zij hebben echter een sterke negatieve invloed op de netto winst van zittende, dominante ondernemingen. Kleine bedrijven maken dus door de bank genomen meer winst. Zij hebben dus een grotere kans het concurrentie-proces te overleven. Door de overinvestering kunnen de kleine bedrijven zittende, dominante ondernemingen zelfs voorbijstreven [leapfrogging]. Deze resultaten tonen het belang van aanverwante markten aan voor een effectieve toetredingsdreiging. Bedrijven uit aanverwante markten zijn de meest waarschijnlijke kandidaten voor kleine achterstandsposities. De resultaten stroken met de gedachte van creatieve vernietiging.

De toetredingsdreiging in de Hoofdstukken 2 en 3 wordt niet belemmerd door het bestaan van capaciteitsbeperingen. In Hoofdstuk 4 worden de implicaties van deze veronderstelling nader bestudeerd door capaciteitsbeperingen te introduceren. De kostenstructuur in hoofdstuk 4 komt overeen met die in hoofdstuk 3. De Bertrand-paradox wordt in hoofdstuk 4 doorbroken door het bestaan van kwaliteitsverschillen. De concurrentie gaat in Hoofdstuk 4 uit van bedrijven in aanverwante markten. Deze bedrijven kunnen een soortgelijke kwaliteit aanbieden als de zittende onderneming. Het kwaliteitsverschil verschaft zittende ondernemingen de mogelijkheid bruto-winsten te maken waaruit de R&D-uitgaven bekostigd kunnen worden. De bruto-marge in Hoofdstuk 3 vloeide niet voort uit kwaliteitsverschillen, maar uit de behoefte (en het bestaan van) aan produkt-variëteit. Aangezien consumenten-heterogeniteit geen rol behoef in Hoofdstuk 4, wordt wederom van een representatieve consument uitgegaan.

Hoofdstuk 4 beschrijft twee technisch verwante markten. De goederen die op

beide markten verkocht worden, zijn geen substituten in consumptie. Beide markten worden elk bezet door één zittende onderneming. De ondernemingen beschikken over een grotere capaciteit dan nodig om de thuishmarkt te bedienen; de capaciteit is echter niet noodzakelijkerwijs voldoende om beide markten tegelijkertijd te voorzien. De capaciteit kan benut worden om produkten op beide markten af te zetten. De ondernemingen kunnen beide in de kwaliteit van het produkt op de thuishmarkt investeren. Indien zij dit doen, zijn zij tevens in staat op de aanverwante markt een produkt met een hogere kwaliteit aan te bieden. De kwaliteitsverbetering op de markt van de concurrent is niet groter dan die van de concurrent. De kwaliteitsverbetering op de aanverwante markt vloeit voort uit een spillover binnen het bedrijf. Dit laatste geeft het belang aan van het bestaan van meerdere toepassingsmogelijkheden van technologische kennis.

In Hoofdstuk 4 wordt de aandacht geconcentreerd op de vraag onder welke voorwaarden bedrijven beide limietprijzen zetten. Een bedrijf ziet af van een limietprijns-strategie, indien de monopolie-winst op de residuele vraag die resulteert na toetreding, groter is. Bedrijven zetten limietprijzen, indien de spillovers laag zijn en de reserve-capaciteit groot. Als de spillovers laag zijn, is het kwaliteitsverschil groot en de bruto marge hoog. Indien de reserve-capaciteit groot is, zijn residuele vraag en bruto-winst in geval van toetreding laag. In dat geval wordt de voorkeur aan de limietprijns-strategie gegeven. Indien de spillovers hoog zijn en de reserve-capaciteit klein, is de monopolie-winst over de residuele vraag groter dan de winst uit limietprijzen. Beide bedrijven hebben een prikkel om de limietprijns-strategie te laten varen. Omdat beide bedrijven hun volledige capaciteit willen benutten, willen zij beide hun concurrent onderprijzen. Zij hebben er echter ook belang bij onderprijzing door de concurrent te voorkomen: Er bestaan alleen asymmetrische Nash-evenwichten waarin beide bedrijven prijzen zetten die de limietprijs te boven gaan. De bedrijven hebben dus een coördinatieprobleem. In geval van prijsleiderschap wordt dit probleem onderzocht.

De bedrijven besluiten als volgt over investeringen in produkt R&D, indien het winstgevend is limietprijzen te zetten, als beide bedrijven geïnvesteerd hebben in R&D. Beide bedrijven investeren, indien de R&D-kosten lager zijn dan de te behalen bruto-winst. Beide bedrijven zien van investeringen af, indien de R&D-kosten de bruto-winst van een monopolist te boven gaat. Indien investering alleen voordelig is voor één bedrijf, staan de bedrijven voor een dilemma. Investeren is alleen voordelig, indien de concurrent dit nalaat. Dit dilemma kan voorkomen worden door technologieën te ruilen. Deze kunnen zo geruild worden dat de kwaliteitsverschillen en de bruto-winsten toenemen. Dit stelt beide bedrijven mogelijkwerwijs in staat te investeren. Dit laatste is van belang voor consumenten vanwege de prijsdruk die ontstaat, indien bedrijven soortgelijke produkten op de markt kunnen brengen. Er is dus wederom een afruil tussen statische en dynamische efficiëntie. Hoge spillovers veroorzaken lage bruto-marges. Dit is voordelig voor consumenten, *indien* beide bedrijven in R&D investeren. Lage spillovers stellen bedrijven in staat de R&D-kosten terug te verdienen. Dit prikkelt beide bedrijven tot investeren. Consumenten zijn met dit laatste gebaat, aangezien zij alleen surplus verwerven, indien beide bedrijven investeren. Bedrijven kunnen ook om toerbeurt investeren. Dit laatste resulteert in

monopolie-winsten en verdient vanuit het oogpunt van consumenten dus geen aanbeveling.

De spillovers betreffen effecten binnen het bedrijf, maar kunnen eveneens geïnterpreteerd worden als zijnde effecten tussen bedrijven. Indien bruto-winsten in het algemeen te laag zijn om de R&D-uitgaven te dekken, verdient beleid dat spillovers tussen bedrijven verlaagt, aanbeveling. Hierbij valt te denken aan patent- en octrooi-beleid en wellicht merkenrecht. Indien bruto-winsten te hoog zijn, verdient dergelijk beleid aanscherping.

Hoofdstuk 5 test de uitkomsten van Hoofdstuk 2 met behulp van een drietal experimenten. In al deze experimenten spelen de subjecten een reeks twee-perioden concurrentie-spelen. In de eerste periode van deze spelen nemen de spelers een beslissing over de kwaliteit van het produkt. Zij hebben hierbij twee keuzes: Een lage kwaliteit of een hoge kwaliteit. De keuze voor de hoge kwaliteit gaat gepaard met R&D kosten, de keuze voor de lage kwaliteit niet. De kwaliteitsbeslissing is in alle spelen gelijktijdig genomen. Deze beslissingen worden bekend gemaakt, voordat de prijzen bepaald dienen te worden. In de experimenten 1 en 2 hebben de subjecten eveneens twee keuzes ten aanzien van de prijs: Een lage prijs of een hoge prijs. In het eerste experiment wordt hierover simultaan beslist, in het tweede experiment sequentieel. In het derde experiment worden de spelers (geheel) vrij gelaten in hun prijsgedrag. De prijzen worden in dit experiment gelijktijdig bepaald. E hoge kwaliteit is in alle drie de spelen de evenwichtsstrategie. In de experimenten 1 en 2 zijn beide prijsstrategieën - laag en hoog - evenwichtsstrategieën. In het derde experiment is de kostprijs de evenwichtsstrategie.

In alle drie de experimenten kiezen de spelers inderdaad voor het produkt met de hoge kwaliteit. In de experimenten 1 en 2 worden monopolie-prijzen gezet. In experiment 3 is een benedenwaartse trend voor de prijs waar te nemen. Het resultaat voor de experimenten 1 en 2 valt te wijten aan de opzet van deze experimenten. Deze spelen zijn met name opgezet om te onderzoeken of studenten in staat zijn om te gaan met de complexe twee perioden structuur van de spelen. De experimenten 1 en 2 doen dan ook niet geheel recht aan het Bertrand karakter van prijsconcurrentie in Hoofdstuk 2. Het is niet geheel verbazingwekkend dat de prijzen hoog zijn in beide experimenten, aangezien de beperking van de keuze-mogelijkheden samenwerking - kartelvorming - bevordert. Dit feit heeft tevens de samenwerking in het derde experiment vergemakkelijkt vanwege de volgorde waarin de experimenten gespeeld zijn: Het derde experiment is gespeeld na het eerste experiment. De onbekende tijdschikking is eveneens niet voordelig voor barrière markt resultaten. Gegeven de prikkels om kartels te vormen, is de tendentie naar competitieve prijzen in het derde spel opmerkelijk. In toekomstig onderzoek dient het belang van het volgorde-effect nader bestudeerd te worden.

Hoofdstuk 5 geeft ook aan dat er belangrijke verschillen in competitief gedrag zijn tussen typen personen. Sommige type personen vertonen sociaal wenselijk - competitief - gedrag, anderen niet. De resultaten van dit type analyses hebben mogelijk gevolgen voor toekomstig onderwijs-, emancipatie-, arbeidsmarkt- en concurrentie-beleid. Logistische regressies tonen aan dat externe individuen competitiever zijn dan interne individuen, lage zelf-beheersers meer dan hoge zelf-beheer-

sers, mannen meer dan vrouwen en jongeren meer dan ouderen. Koppel-analyses geven aan dat externe individuen en type-B personen zich competitiever gedragen. Zij laten ook zien dat gemengde koppels coöperatiever zijn dan koppels mannen of vrouwen. Koppels mannen worden minder competitief door de tijd heen, koppels vrouwen daarentegen competitiever. Met betrekking tot sensatie-zucht geldt eveneens dat gemengde koppels coöperatiever zijn. In het algemeen dient benadrukt te worden dat gemengde koppels (minder) coöperatief kunnen zijn dan homogene koppels.

De samenvatting geeft aan dat barrière markt resultaten vaker behaald of benaderd worden dan wellicht gedacht wordt met het oog op de Bertrand paradox. Enige bescheidenheid blijft echter op zijn plaats, aangezien het proefschrift niet meer bevat dan drie (specifieke) theorieën op het gebied van de Industriële Organisatie. Theorieën op dit terrein mogen veel gemeen hebben; dit heeft echter geen betrekking op de behaalde resultaten. Resultaten op dit terrein zijn in het algemeen zeer gevoelig voor aspecten als ondernemingsstrategie en tijdsstructuur [Shapiro (1989)]. In Hoofdstuk 6 wordt echter aangetoond dat de modellen in dit proefschrift enige robuustheid genieten. De oproep tot voorzichtigheid neemt ook niet weg dat de modellen voorwaarden aangeven waaronder prijszetting tegen gemiddelde (en marginale) kosten gecombineerd kan worden met investeringen in produktinnovaties.