

WORKING PAPER

9-98

De impact van innovatie op de groei van toegevoegde waarde en tewerkstelling

Een studie van de levenscyclus van
innoverende en niet-innoverende
ondernemingen in België



**Federaal
Planbureau**

Economische analyses en vooruitzichten

Kunstlaan 47-49

B-1000 Brussel

Tel.: (02)507.73.11

Fax: (02)507.73.73

E-mail: contact@plan.be

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

Bart Van den Cruyce

December 1998

Februari 1999



De impact van innovatie op de groei van toegevoegde waarde en tewerkstelling

Een studie van de levenscyclus van
innoverende en niet-innoverende
ondernemingen in België

Bart Van den Cruyce
December 1998
Februari 1999

Deze Working Paper is de tweede die rapporteert over het onderzoek uitgevoerd op het Federaal Planbureau in het kader van het door het DWTC gefinancierde programma van Toekomstgericht Sociaal-economisch Onderzoek rond “delokalisatie, werkgelegenheid en innovatie”.

Deze papers gaan vooraf aan het eindrapport dat in 1999, tezamen met de KUL en UCL-equipes verbonden aan hetzelfde project, zal opgemaakt worden. De huidige tekst verbindt enkel de auteur en is bedoeld om wetenschappelijke en andere commentaren te faciliteren.

Onze dank gaat uit naar Herman Van Sebroeck (FPB, promotor van dit project), Etienne Rohaert (FPB), prof dr Leo Sleuwaegen, prof dr Henri Sneessens prof dr Renilde Veugelers en dr Enrico Pennings voor hun commentaren op eerdere versies en nuttige literatuursuggesties.



Federaal Planbureau

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

Het FPB voert beleidsrelevant onderzoek uit op het economische, sociaal-economische en leefmilieuterrein.

Hiertoe verzamelt en analyseert het FPB gegevens, onderzoekt het aanneembare toekomstscenario's, identificeert het alternatieven, beoordeelt het de gevolgen van beleidsbeslissingen en formuleert het voorstellen.

Het stelt zijn wetenschappelijke expertise onder meer ter beschikking van de Regering, het Parlement, de sociale gesprekspartners, nationale en internationale instellingen.

Het FPB zorgt voor een ruime verspreiding van haar werkzaamheden. De resultaten van haar onderzoek worden ter kennis gebracht van de gemeenschap en dragen zo bij tot het democratische debat.

Internet

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

E-mail: contact@plan.be

Publicaties

Terugkerende publicaties:

De economische vooruitzichten
De economische begroting
De "Short Term Update"

Planning Papers (de laatste nummers)

- 82 *De pensioenhervorming - Een nieuwe generatie en een nieuw contract*
M. - J. Festjens - November 1997
- 83 *Perspectives financières de la Sécurité sociale à l'horizon 2050*
N. Fasquelle, S. Weemaes - November 1997
- 84 *De prioriteiten van Essen inzake tewerkstelling*
F. Bossier, I. Lebrun, S. Mertens, C. Streel, P. Van Brusselen - Januari 1998

Working Papers (de laatste nummers)

- 7/98 *Macro-economische impact van bijkomende patronale bijdragevermindering van het Belgisch Actieplan voor de Werkgelegenheid*
F. Bossier, K. Hendrickx, C. Streel - Juli 1998
- 8/98 *An Evaluation of Fiscal Measures for Energy Products in the European Union - Results from the HERMES - Link System*
F. Bossier, L. Lemiale, S. Mertens, E. Meyermans, P. Van Brusselen, P. Zagamé - October 1998

Overname wordt toegestaan, behalve voor handelsdoeleinden, mits bronvermelding.

Verantwoordelijk uitgever: Henri Bogaert
Wettelijk Depot: D/1998/7433/22





Inhoudstafel

I	Inleiding	3
II	De gebruikte gegevens	5
	A. Bronnen	5
	B. De constructie van een “panel “-bestand van 640 ondernemingen voor de periode 1990-1996	6
III	Innoverende ondernemingen en hun kenmerken	7
	A. Het gebruik van enquetegegevens over innovatie	7
	B. Kenmerken van innoverende ondernemingen	9
	C. De effecten van innovatie volgens de respondenten	13
IV	Theoretische verwachtingen	15
	A. Groei en innovatie in de context van selectie en actief leren	15
	1. Groei als een functie van selectie en actief leren	15
	2. Implicaties van de inter- en intra-sectoriële heterogeniteit in efficiëntie en leercapaciteit voor de effecten van innovatie.	17
	B. De rol van geavanceerde technologieën en kapitaalsintensiteit van de productie	19
	C. Het product-levenscyclusmodel	20
	D. De korte termijn aspecten van de internationale competitiviteit	24
V	Variabelen, specificatie en schattingsmethode	25
	A. Variabelen gebruikt in de regressies	25
	B. Specificatie groeiregressies	26
	C. Schattingsmethode	27
	D. Verwachte tekens, grootte en interpretatie coëfficiënten	28
	1. Verwachte tekens	28
	2. Interpretatie en grootte coëfficiënten	29
	E. Het probleem van exit	30

VI	Resultaten	31
	A. Resultaten voor de verwerkende nijverheid	31
	1. De correlaties tussen verklarende en te verklaren variabelen	31
	2. Schattingsresultaten groeiregressies	34
	3. De effecten van grootte en leeftijd en de levenscyclus van een onderneming	36
	4. Het effect van innovatie	39
	5. De effecten van de kapitaalintensiteit, het aandeel arbeiders, de effectieve wisselkoers en de sectoriële groei	43
	6. Een afruil tussen groeikansen en onafhankelijkheid van de onderneming	45
	B. Resultaten voor de handel	47
VII	Besluit	51
VIII	Literatuur	53
IX	Bijlage	55
	A. Bijlage 1: De constructie van een “panel” bestand van 640 ondernemingen voor de periode 1990-1996	55
	1. Verschillen in antwoordniveau tussen de enquête en de balanscentrale	55
	2. Een “panel”-bestand op basis van één enquêtemoment	56
	3. De behandeling van ontbrekende gegevens	57
	4. Het bepalen van de prijs van de kapitaalstock	58
	B. Bijlage 2: Definitie innovatie	59
	1. Product-innovatie	59
	2. Proces-innovatie	59
	3. Product en Proces-innovatie	60
	C. Bijlage 3: Correlaties binnen verwerkende nijverheid, handel en diensten	60



The impact of innovation on growth in value added and employment :

A study of the life cycle of innovating versus non innovating firms in Belgium

Bart Van den Cruyce,

Summary

The paper studies the impact of product, process and combined product and process innovations on firm growth, both in terms of (sector price deflated) value added and average employment, while controlling for various growth related characteristics of firms. It also compares the growth performance, and other characteristics like capital intensity, share of blue collar workers...of firms that see themselves as independent units with those that, as a daughter or mother company, are part of a group. This paper is the second analysis¹ made in the framework of the SSTC²-program on “relocation, innovation and employment”, making use of a survey responded by 466 firms located in Belgium³.

1. In the first paper foreign investments of Belgian firms and their international sourcing were analysed.
2. The Federal Services for Scientific, Technical and Cultural affairs
3. This program, promoted by the Federal Planning Office (Herman van Sebroeck) , runs in collaboration with the KUL (prof dr. Sleuwaegen) and the UCL (prof dr. H. Sneessens) until 2000. Our thanks go to Herman van Sebroeck, prof Henri Sneessens, prof Leo Sleuwaegen and prof Renilde Veugelers for for their useful literature suggestions and comments and to dr. Enrico Pennings (KUL) for giving helpful advice in the estimations..

Using simple OLS and SUR (=Seemingly Unrelated Regression) techniques, a reduced form growth specification is estimated that is consistent with recent theories in industrial organisation about active and passive learning. These theories, based on Jovanovic's 1982 paper on the selection and evolution of industry, emphasise the importance of differences between firms in capacity to learn and efficiency. They predict that firm age and size are negatively correlated with growth, but positively with labour productivity and capital intensity. Besides this, some variables are included to check for other existing theories particularly relevant for a small open economy: the theory of comparative advantages, the influence of real exchange rate fluctuations and the product life-cycle theory.

In this broad theoretical context, innovation can have a positive effect on growth rates, both because it generates a new product life-cycle, and because innovations are associated with learning processes, during which productivity rises sharply. More specifically we predict a more rapid growth of value added than employment at the firm level, as a consequence of all types of innovation.

Our regressions, based on survey and balance sheet data from 330 industrial firms and 180 firms in the trade and service sector, for the period 1990-1996, confirm that age, and (particularly) size are negatively related with growth of value added and employment in Belgium. A high capital intensity is found to have a positive impact on growth, while a high share of blue collar workers has a negative one. The dummy which indicates that a firm is an independent unit also has a negative impact on growth for industrial firms. In the industrial sector, independent units were found to be less innovative, less export oriented, less capital intensive and employing more blue collar workers.

After controlling for the variables mentioned above, *combined* product and process innovations had a significant positive effect on growth for industrial firms. As predicted, their effect on value added growth was larger than that on employment growth. The effects of combined innovations was larger for firms exporting more than 50% of their turnover. For the latter group of industrial firms, as well as for firms in the trade sector, process innovations had a positive impact on value added *and* employment growth. Product innovations that did not imply process changes were not found to have a significant positive effect on growth of value added or, employment in the industry, trade and service sectors.



Inleiding

In dit werk worden de effecten van innovatie op de groei in toegevoegde waarde en tewerkstelling van ondernemingen in België gemeten. Dat gebeurt op basis van innovatiegegevens over 466 Belgische ondernemingen verkregen via een enquête afgenomen in december 1996 in het kader van het DWTC-programma van toekomstgericht sociaal-economisch onderzoek rond “innovatie, delokalisatie en werkgelegenheid”¹. De via de enquête verkregen gegevens werden verbonden met financieel-economische gegevens over diezelfde ondernemingen in de balanscentrale en uitvoergegevens, wat resulteerde in een panelbestand voor de periode 1990-1996.

Een dergelijke fusie werd reeds gedaan in het buitenland (Greenan, 1996) maar is nieuw voor innovatieonderzoek in België. In vergelijking met een studie van de groeieffecten van R&D, die slechts één van de inputs in het innovatieproces is, meet met via een enquête rechtstreeks het effect van het resultaat van dat proces op de groei. Wij simuleerden de evolutie van de activiteiten en van de productiviteit van arbeid van een innoverende en niet innoverende industriële onderneming in België. Die simulaties zijn gebaseerd op de resultaten van een groeiregressie van toegevoegde waarde en tewerkstelling. Een dergelijke regressie werd ook uitgevoerd voor ondernemingen uit de handel.

Het onderzoek naar de effecten van innovatie wordt in deze studie ingebed in de theorie rond de levenscyclus van een onderneming. Twee verschillende benaderingen inzake deze levenscyclus staan daarbij centraal.

De eerste is die van industriële leerprocessen via selectie (Jovanovic, 1982), of “passief” leren en de verwante benadering van “actief” leren (Ericson en Pakes, 1992). Jovanovic stelde dat startende ondernemingen zich niet goed bewust zijn van hun (kosten)efficiëntie ten opzichte van andere ondernemingen. Naarmate ondernemingen zich meer bewust worden van hun relatieve efficiëntie treedt er een selectieeffect op. Daardoor verlaten weinig efficiënte ondernemingen de sector, en groeien efficiënte ondernemingen tot ze hun maturiteit bereikt hebben. In een model van actief leren verbeteren startende ondernemingen hun productiviteit werkelijk, omdat zij moeten leren werken op markten en omgaan met de producten en processen.

1. Dit programma, waarvan het Federaal Planbureau (Herman Van Sebreeck) het promotorschap heeft, wordt gefinancierd door het DWTC en loopt tot het jaar 2000, in samenwerking met de KUL (prof dr. L. Sleuwaegen) en de UCL (prof dr. H. Sneessens).

De theorie van actief en passief leren leidt tot de voorspelling dat, *ceteris paribus*, jonge en kleine ondernemingen een grotere groei realiseren dan oudere en grote ondernemingen. De vergelijking van innovatie met een leerproces heeft gevolgen voor de verwachte effecten van verschillende soorten innovaties. Omdat zij de grootste leermogelijkheden met zich mee brengen, zijn het vooral de meest radicale innovaties (zoals gecombineerde product- en procesinnovaties) die hoge groeikansen genereren.

De tweede benadering is het productlevenscyclusmodel van Vernon (1966). In dat model worden radicale productinnovaties gerealiseerd dicht bij de afzetmarkten met de grootste potentiële vraag naar de nieuwe producten. Het comparatieve voordeel van de originele vestigingsplaats wordt echter nadien uitgehouden door de standaardisering van product en productiemethodes. Het originele model van Vernon is nog steeds toepasbaar in de huidige internationale industriële context. Het voordeel van de originele vestigingsplaats (nabijheid tot de klanten) kan echter uitgebreid worden tot de aanwezigheid van gespecialiseerd en geschoold personeel en R&D-centra.

Daarom wordt een variant van het model van Vernon geformuleerd waarbij het comparatief voordeel van een land als België zich, meer dan in de ons omringende landen, situeert in de *tweede* fase in de levenscyclus van een goed. Dat is niet de fase van de innovatie zelf, maar die waarbij voor het eerst aan massaproductie van een relatief gestandaardiseerd product gedaan wordt, maar met nog veel onzekerheid en potentiële efficiëntiewinsten met betrekking tot de productieprocessen. Dit is gestoeld op de relatief grote aanwezigheid van hoger geschoolde werknemers in ons land (OESOa, 1997), gepaard gaande met een relatief kapitaalintensief en marketing(kosten)arm exportpakket, zoals blijkt uit cijfers van de Europese Unie (1998).

In afdeling 2 wordt een kort overzicht van de gebruikte bronnen en de constructie van het panelbestand gegeven. In afdeling 3 wordt de in de paper gehanteerde definitie van innovatie besproken en worden enkele resultaten van de enquête, afgenomen in december 1996 in samenwerking met de KUL en het UCL gepresenteerd. Afdeling 4 bevat een uiteenzetting van de theorie. De theoretische voorspellingen worden getoetst aan de hand van de correlatieanalyse in afdeling 5 en de groeiregressies in afdeling 6. Er worden telkens resultaten gegeven voor de verwerkende nijverheid en de handel.



De gebruikte gegevens

A. Bronnen

De gegevens omtrent opleiding van het personeel, innovatie, en groepsverbanden zijn afkomstig van een schriftelijke enquête beantwoord door 466 Belgische ondernemingen, aangeschreven in december 1996 en januari 1997¹. De verdeling van de 466 respondenten naar sector en grootteklasse van tewerkstelling is nagenoeg dezelfde als die in de steekproef. Die was echter geen toevalstrekking, maar een gerichte trekking uit de totale populatie van ondernemingen².

Zo werden enkel ondernemingen met minstens 20 werknemers (in het NIS-bestand van september 1996) aangeschreven, en werd de helft van de ondernemingen getrokken uit een bestand van multinationale ondernemingen-aanwezig op het Federaal Planbureau. Er werd bewust een groep ondernemingen (17,3% in de steekproef, 19,7% onder de respondenten) met een *collectief ontslag* in de periode 1990-1995 opgenomen in de enquête. Dit om een voldoende grote groep ondernemingen te bereiken met een *negatieve* evolutie van de tewerkstelling. Een vaak gehoord bezwaar tegen innovatie-enquêtes is namelijk dat zij vooral een hoge respons krijgen bij succesvolle ondernemingen.

De gegevens van de enquête werden, op basis van het BTW-nummer, verbonden met jaarlijkse financiële en tewerkstellingsgegevens uit de balanscentrale (NBB) voor de periode 1990-1996 en invoer- en uitvoergegevens voor het jaar 1993 (Intra- en Extrastat, NBB). Deze fusie leidde tot een uitbreiding van het bestand tot 660 ondernemingen (zie deel B). Het BTW-nummer, dat in België verbonden is met het oprichtingsmoment van de onderneming, liet toe om teruggaande tot het jaar 1970 het oprichtingsjaar van de onderneming te bepalen.

-
1. In het totaal werden 3000 ondernemingen aangeschreven. De respons op de enquête was met 15,5% laag, maar de interne respons was gunstiger. Op alle sleutelvariabelen werd een respons van meer dan 90% genoteerd. De encoding van de enquêtegegevens werd uitgevoerd door het BASS (UCL), de eerste resultaatsverwerking gebeurde op het UCL en het Federaal Planbureau.
 2. Een volledige beschrijving van de steekproeftrekking kan gevonden worden in het *Tussentijds Evaluatieverslag* van het DWTC-onderzoeksproject rond "delokalisatie, innovatie en werkgelegenheid" van maart 1998, beschikbaar bij de auteur.

De databank werd aangevuld met gegevens over de tewerkstelling en de bruto toegevoegde waarde in lopende prijzen en in prijzen van 1990 per nace-clio bedrijfstak in de gedetailleerde nationale rekeningen¹. Deze sectoriële informatie kon gelinkt worden met de ondernemingen in ons bestand via de Nace-clio sectorcode van elke onderneming in de balanscentrale.

De balanscentrale bevat geen outputprijzen per onderneming. De reële toegevoegde waarde van een onderneming werd bekomen door de toegevoegde waarde in lopende prijzen te delen door de deflator van de toegevoegde waarde in de sector. De aldus berekende indicator van de reële groei omvat niet alleen kwantitatieve stijgingen van de productie, in de zin van tonnage, of stuks geproduceerd, maar ook kwaliteitsstijgingen. Die maken immers een prijsstijging ten opzichte van het gemiddelde van de sector mogelijk, waardoor de hier berekende reële toegevoegde waarde van een onderneming stijgt.

B. De constructie van een “panel “-bestand van 640 ondernemingen voor de periode 1990-1996

Bij de constructie van het schattingsbestand rezen een aantal problemen. Dit in verband met de vergelijkbaarheid van gegevens uit verschillende bronnen, het feit dat er enkel in 1996 een enquête afgenomen werd, en het bestaan van ontbrekende gegevens en variabelen. Deze problemen, en de gekozen oplossingen zijn niet zonder gevolgen. Zo maakte het verschil in antwoordniveau tussen de enquête (groep of onderneming) en de balanscentrale het noodzakelijk gebruik te maken van *gewogen* schattingen. De geïnteresseerde lezer vindt hun beschrijving, en de gekozen oplossing per onderwerp behandeld in bijlage 1.

1. Voor de toegevoegde waarde gaat om 56 bedrijfstakken gedefinieerd op basis van een (groep) nace-clio activiteitencode van 2 à 3 cijfers. De opdeling is vrij gedetailleerd voor de industrie, en voor bepaalde diensten (zoals vervoer) maar blijft zeer algemeen voor de handel en de diensten aan ondernemingen waarvoor telkens slechts één globale deflator kon berekend worden. Voor de tewerkstelling kon slechts gewerkt worden met 25 bedrijfstakken.



Innoverende ondernemingen en hun kenmerken

A. Het gebruik van enquêtegegevens over innovatie

Voor een studie van de impact van innovatie op de economische groei wordt vaak teruggegrepen naar gegevens over R&D inspanningen van ondernemingen¹. Het probleem daarbij is dat R&D uitgaven, of R&D personeel slechts een input in het innovatieproces van een onderneming zijn, waarvan overvloedig aangetoond werd dat het niet alleen op interne kennisverwerving steunt, maar ook op externe kennisverwerving, zoals het aanwerven van gekwalificeerd personeel, de aankoop van apparatuur, van octrooien, e.d.².

De zin van een bevraging van ondernemingen over innovatie is dat je daardoor rechtstreeks informatie verkrijgt over het *resultaat* van het innovatieproces³. Je verwacht een sterker effect op groei, productiviteit e.d..., van het resultaat (innovatie) dan van de inspanningen (R&D uitgaven, personeel in R&D afdeling, aanwerving hooggekwalificeerd personeel,...) geleverd om innovaties tot stand te brengen. Het verdient aanbeveling om deze begrippen niet te verwarren en niet te spreken van de effecten van innovatie, als men feitelijk analyses uitvoert op basis van R&D-gegevens.

In de vragenlijst van de enquête georganiseerd door het FPB, de KUL en het UCL in (1996) werd heel wat aandacht besteed aan het geven van een nauwkeurige beschrijving van wat bedoeld wordt met innovatie. De gehanteerde definitie wordt volledig weergegeven in bijlage 2.

Er werd een onderscheid gemaakt tussen drie soorten van innovatie: *productinnovaties*, *procesinnovaties* en *gecombineerde product- en procesinnovaties*. Productinnovaties impliceren dat radicaal nieuwe producten op de markt gebracht worden, of dat de prestaties van bestaande producten significant verbeterd worden. Procesinnovaties slaan op significante technologische of organisatorische verbeteringen. Er is sprake van een gecombineerde innovatie als een product- en procesinnovatie onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn. Dit is het geval als een

-
1. Voor een toepassing voor Vlaanderen, zie Veugelers en Konings (1997), zie ook Mairesse en Hall (1995) voor een toepassing voor Frankrijk en de vs.
 2. Zie Veugelers en Cassiman (1997) voor een overzicht van de literatuur over de relatie tussen interne en externe kennisverwerving, en de voorstelling van de resultaten in dat verband van de innovatie enquête van de Europese Gemeenschap voor Vlaanderen.
 3. In deze volgen wij John Baldwin (1996) die stelt:
 "Innovation surveys extend data collection beyond R&D inputs to examine some of the other essential ingredients, such as the importance of technology transfer. But their chief claim to originality is the measurement of innovative output."

nieuw product de overschakeling naar nieuwe productiemethoden met zich meebrengt.

De laatste vorm van innovatie vraagt meer inspanningen van de onderneming dan een pure productinnovatie. Baldwin (1996) vond op basis van de Canadese innovatieenquête van 1993 dat productinnovaties die een procesinnovatie impliceren frequenter voorkwamen bij innovatoren die als eerste in de wereld een nieuw product lanceerden dan bij andere innoverende ondernemingen.

In de enquête van het FPB, KUL en UCL werd geëist dat de innoverende onderneming de *eerste is in België* die de nieuwe of verbeterde producten of processen invoert. Dat is restrictiever dan spreken van innovatie bij vernieuwingen op het niveau van de *onderneming*.¹, maar is minder restrictief dan stellen dat je de eerste in de wereld moet zijn². Wij beperken ons bewust niet tot de padbrekende innovaties die nieuw zijn voor de wereld, omdat ook minder ambitieuze innovaties (bijvoorbeeld die waarbij een in het buitenland uitgevonden nieuw proces voor het eerst toegepast wordt in België), een grote bijdrage kunnen leveren tot de groei van de activiteiten in België.

Aan de ondernemingen uit de enquête werd per soort van innovatie (product, proces of gecombineerd) gevraagd of zij deze hadden doorgevoerd in de periode 1990-1996 en of zij dergelijke innovaties planden voor 2000. De periode van 6 jaar met betrekking tot in het verleden gerealiseerde innovaties is langer dan in andere studies³, waar een tijdspanne van 1 à 2 jaar genomen wordt. Werken met een langere periode is meer geschikt met het oog op het vatten van het effect van innovatie op de productiecycclus en op de leerprocessen die de introductie van nieuwe producten en processen met zich meebrengen. Innovatie wordt daarbij niet zozeer gezien wordt als een "one time event", maar als een proces van kleine en grote verbeteringen, waarbij elke stap steunt op de vorige.

Het realiseren van innovaties wordt niet beschouwd als een toevalstreffen op korte termijn, maar als een continu proces, dat sterk verbonden is met de organisatie van de onderneming, en de kwaliteiten van management en personeel en haar contacten met de buitenwereld. Zowel voor de realisatie van innovaties, als voor de evolutie van haar effecten heb je dus een langere periode nodig.

-
1. In de "proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data" (OECD, 1997) wordt reeds gesproken van innovatie bij vernieuwingen op het niveau van de onderneming, maar wordt ook de mogelijkheid gelaten te werken met een territoriale afbakening (land of regio). Greenan en Guellec (1995) maken een onderscheid tussen productinnovatie als "nieuw voor de onderneming" en "nieuw voor de markt". Dat laatste is interessant in de context van het productlevenscyclus model.
 2. Baldwin (1996) vond dat ondernemingen die wereldwijde innovaties realiseerden in de periode 1989-1991, of er mee bezig waren in de periode 1992-1993, 8.5% van de tewerkstelling vertegenwoordigden. Ondernemingen met innovaties enkel nieuw voor Canada vertegenwoordigden 15% van de tewerkstelling, terwijl de overige innoverende ondernemingen 18% van de tewerkstelling vertegenwoordigden. In het totaal vertegenwoordigden innoverende ondernemingen 42% van de tewerkstelling.
 3. Zo wordt in de *Vlaamse Technologie Enquêtes*, waarover gerapporteerd werd in diverse VTO-studies, telkens gepeild naar innovaties gedurende de voorbije 2 jaar. In de *Mannheim Innovation Panel* (zie König, Buscher en Licht, 1995), die eveneens past het kader van het EG-project voor vergelijkbare innovatie-enquête, wordt zelfs gewerkt met een periode van 1 jaar.

Voor een periode van 6 jaar vragen naar innovaties op *ondernemingsvlak* komt belachelijk over, en houdt het risico in dat alle respondenten ja antwoorden (elke vernieuwing voor de onderneming op het vlak van het gebruik van hardware of software wordt dan een innovatie). De gehanteerde definitie (nieuw voor België) maakt het mogelijk na te gaan of het innovatiegedrag beïnvloed wordt door verschillen in de kostprijs van innovatie tussen ondernemingen. Zo kan het introduceren van nieuwe producten en processen in België eenvoudiger en goedkoper zijn voor ondernemingen verbonden met buitenlandse ondernemingen dan voor ondernemingen zonder een buitenlandse moeder, zuster of dochter.

Wij besluiten dat het gebruik van innovatie-enquêtes noodzakelijk is omdat zij rechtstreeks de output van het innovatieproces meten. De door het FPB, de KUL en het UCL gezamenlijk afgenomen enquête verschilt van andere enquêtes (met name die binnen het kader van de Europese Gemeenschap) als gevolg van de langere periode waarover naar innovaties gepeild werd en de meer restrictieve eis inzake het innoverende karakter ervan (nieuw voor België in plaats van nieuw voor de onderneming). Deze afwijking, die verantwoord wordt op basis van het product levenscyclus model en het incrementeel karakter van innovatie, maakt de resultaten van deze studie complementair met ander werk verricht op dit terrein.

B. Kenmerken van innoverende ondernemingen

In tabel 1 worden de resultaten van de vraag naar de gerealiseerde innovaties in de periode 1990-1996 en de geplande innovaties voor 2000 weergegeven. De antwoorden voor de gerealiseerde innovaties werden uitgesplitst volgens sector. Binnen de verwerkende nijverheid en de handel wordt ook nog het onderscheid gemaakt volgens de positie van ondernemingen.

De grote meerderheid van de respondenten blijkt aan een of andere vorm van innovatie gedaan te hebben in de periode 1990-1996. Binnen de verwerkende nijverheid verklaart slechts 13,3% van de respondenten niet aan innovatie gedaan te hebben. In de diensten, de handel en de bouw is het percentage niet innovatoren met respectievelijk 28,1%, 38,5% en 43,3% duidelijk hoger. De resultaten geven een te positief beeld voor de betrokken sectoren door de oververtegenwoordiging van grote en met het buitenland verbonden ondernemingen in de enquête (zie verder) maar de verschillen tussen sectoren worden bevestigd door een recente VTO-studie¹ voor Vlaanderen.

Binnen de sectoren zijn er belangrijke verschillen in functie van de positie van de onderneming. Zelfstandige eenheden zijn, zowel in de industrie als in de handel, minder innovatief dan dochters en filialen binnen groepen. Dit blijkt uit een hoger % zonder innovatie, een lager % met eenvoudige productinnovaties, en

1. Debruyne en Fambach (1998) vonden op basis van de laatste *Vlaamse Technologie Enquete*, die 10% van de Vlaamse bedrijven bereikte, en waar naar produktinnovatie voor de periode 1994-1996 gepeild werd, dat in de industriële sectoren wel 77 tot 94% van de ondernemingen nieuwe producten op de markt bracht, terwijl deze percentages in de bouwnijverheid, met 49%, en de "materiele" en "immateriele diensten", met respectievelijk 42 en 28%, duidelijk lager lagen. In de sector van de informatietechnologie had daarentegen 87% van de ondernemingen nieuwe producten op de markt gebracht. Nieuw is hier wel nieuw voor de onderneming.

TABEL 1 -Aandeel ondernemingen met gerealiseerde innovaties, nieuw voor België, in de periode 1990-1996 volgens sector en positie onderneming en geplande innovaties voor 2000

	aantal respondenten	ondernemingen zonder innovaties ^a %	ondernemingen met productinnovaties %	ondernemingen met procesinnovaties %	ondernemingen met gecombineerde innovaties %
verwerkende nijverheid	241	13.3	58.5	53.1	47.3
moeders van groepen	32	9.4	68.8	65.6	59.4
dochters, filialen binnen groepen	130	10.8	60.8	50.8	55.4
zelfstandige eenheden	79	19	50.6	51.9	29.1
handel	104	38.5	35.6	30.8	17.3
moeders van groepen	5	60	40	20	20
dochters, filialen binnen groepen	65	29.2	40	33.9	21.5
zelfstandige eenheden	34	52.9	26.5	26.5	8.8
Bouwnijverheid	30	43.3	26.7	26.7	13.3
Diensten	57	28.1	36.4	45.5	34.5
Totaal gerealiseerde innovaties, periode 90-96 ^b	432	24.5	47.9	39.2	36.2
Geplande innovaties vóór 2000 ^c	391	24.8	46	43.6	37.6

a. Als degene die geen antwoord gaven bijgeteld worden bij de groep zonder innovatie wordt het % 14.7% in de industrie en 44.4 % in de handel

b. Respons-ratio = 93,6%

c. Respons-ratio = 83,8%.

vooral uit een lager % met gecombineerde innovaties¹. Zelfstandige eenheden doen wel in dezelfde mate aan procesinnovatie. Er is geen significant verschil tussen dochters en filialen van groepen en moeders van groepen.

Het behoren tot een groep verlaagt waarschijnlijk in grote mate de kostprijs van innovatie. Ondernemingen die deel uitmaken van een groep profiteren van innovatieve inspanningen van moeder- zuster- of dochterondernemingen om nieuwe producten of processen in te voeren. Zij zijn ook beter geïnformeerd over de recente evoluties in technologie en producten in andere ondernemingen in binnen en buitenland. Voor ondernemingen die hun innovatie stoelen op eigen onderzoek speelt groepslidmaatschap langs de zijde van de opbrengsten. Moeders van Belgische groepen kunnen de vruchten van hun eigen R&D, en de innovaties die er uit volgen, beter laten renderen dan zelfstandige eenheden door ze later wereldwijd toe te passen. Dochters verhogen hun prestige en wellicht hun financiële middelen als zij erin slagen voor de groep interessante innovaties te brengen.

De stelling dat gecombineerde product en procesinnovaties radicaler zijn, en meer inspanningen vragen, wordt bevestigd door hun kleinere frequentie, zowel in de industrie als in de andere sectoren. In de industrie en de diensten nemen gecombineerde product en procesinnovaties zowel relatief als absoluut een grotere plaats in dan in de handel en de bouwnijverheid.

1. Uit de correlatie analyse (zie verder) bleek dat deze verschillen significant zijn.

In tabel 2 wordt getoond hoe ondernemingen met gecombineerde product en procesinnovaties verschillen van andere ondernemingen met betrekking tot 13 verschillende variabelen¹. De correlatiecoëfficiënten werden afzonderlijk berekend voor de industriële ondernemingen, die in de diensten en die in de handel. De gemiddelde tewerkstelling, de stock aan materiele vaste activa en de toegevoegde waarde zijn allen een indicator van de omvang van een onderneming. De grootte van een onderneming blijkt in de industrie (=verwerkende nijverheid) positief gecorreleerd te zijn met de kans op het voorkomen van gecombineerde product en procesinnovaties. Binnen de handel en de diensten is er geen verband tussen de grootte van de onderneming en de kans op het voorkomen van dergelijke innovaties. Voor de overige variabelen komen de resultaten in de drie sectoren beter overeen.

Voor de industrie wordt naast de correlatie in het jaar 1995, dat het meest volledige jaar is naar beschikbaarheid van variabelen en gegevens toe, ook die in 1990 gegeven. Bij correlatie van gerealiseerde innovatie in de periode 1990-1996 met de variabelen in 1990 kan men uitsluiten dat het causaal verband uitgaat van innovatie. Een vergelijking met de correlaties in 1995, naar het eind van de periode toe, geeft dan ook al een eerste ruwe indicatie van het mogelijke "effect" van innovatie. Zo blijkt dat radicaal innoverende ondernemingen in 1995 in alle sectoren een significant hogere productiviteit van arbeid genoten, hogere reële lonen uitbetaalden, en een kleiner aandeel arbeiders tewerk stelden. In de industrie in 1990 zijn er geen significante verschillen wat betreft loonkost en aandeel arbeiders, en is de geschatte correlatie met de productiviteit geringer dan in 1995.

Van innovatie kan je verwachten dat het een grotere inzet van hooggeschoolde werkkrachten vereist. Dat dit inderdaad het geval is blijkt uit de significant positieve correlatie van innovatie met het aandeel hoger geschoolden in de industrie en de diensten, en de significant negatieve correlatie met het aandeel lager secundair of minder geschoolden. Die laatste correlatie is niet het spiegelbeeld van de vorige. Ze impliceert dat in het productieproces van innovatie niet alleen het onderscheid tussen hoger geschoolden en niet hoger geschoolden speelt, maar ook dat tussen middelmatig geschoolden en laag geschoolden.

Belangrijk is ook de positieve correlatie met exportgerichtheid. Hoe hoger het aandeel in de export dat geëxporteerd wordt, hoe meer kans dat de onderneming geïnnooveerd heeft in de periode 1990-1996. Uiteraard kan een groter exportaandeel het gevolg zijn van innovatie. Omdat er echter ook in 1990 een positieve correlatie is kan men ook stellen dat innovatie belangrijker is voor exportgerichte ondernemingen, waardoor zij er meer toe over gaan.

1. De onderlinge correlaties tussen deze kenmerken zijn, zowel in de intra-ondernemings als in de totale dimensie weergegeven in bijlage 3.

TABEL 2 - Correlatie van de karakteristieken van de ondernemingen met de realisatie van gecombineerde Product & Procesinnovaties

	gemiddelde (stand. deviatie)	Pearson correlatiecoëfficiënt met gecombineerde PP-innovatie ^{a b}				
		industrie ^c 1995	handel 1995	diensten 1995	industrie, 1995	industrie, 1990
		x	ρ_{xyt}	ρ_{xyt}	ρ_{xyt}	ρ_{xyt}
ln van de gemiddelde tewerkstelling	5.011 (1.113)	0.018	-0.002	0.261*	0.200*	
ln van de reële stock aan MVA	11.780 (1.559)	0.195*	-0.148	0.219*	0.202*	
ln van de reële toegevoegde waarde	12.637 (1.285)	0.103	0.101	0.285*	0.235*	
ln van de reële productiviteit van arbeid	7.626 (0.406)	0.187*	0.282*	0.182*	0.104°	
ln van de kapitaalintensiteit	6.769 (0.962)	0.257*	-0.058	0.066	0.088	
ln van de reële loonkost	7.233 (0.264)	0.102	0.226*	0.156*	0.071	
ln sectoriële toegevoegde waarde in prijzen van 90	18.039 (0.766)	-0.127	0.235*	0.023	0.030	
ln sectoriële deflator toegevoegde waarde	0.087 (0.070)	0.019	-0.154°	-0.018		
aandeel arbeiders in gemiddelde tewerkstelling	0.657 (0.175)	0.158°	-0.340*	-0.102°	-0.049	
aandeel in effectieven met hoge of universitaire scholing	0.158 (0.126)	0.018	0.290*	0.203*	0.226*	
aandeel in effectieven met lager secundaire scholing of minder	0.478 (0.257)	-0.005	-0.322*	-0.160*	-0.192*	
aandeel van de omzet dat geëxporteerd wordt	0.517 (0.312)	0.267*	0.066	0.148*	0.121*	
wissel: zelfstandige eenheid (=1) of deel uitmakend van een groep (=0)	0.335 (0.402)	-0.159°	-0.218*	-0.242*	-0.242*	

a. De correlatiecoëfficiënten worden gegeven door de formule:

$$\rho_{xyt} = \frac{\sum_i w_i (x_{it} - \bar{x}_t)(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i w_i (x_{it} - \bar{x}_t)^2 \sum_i w_i (y_i - \bar{y})^2}}$$

Daarbij is x_{it} de waarde van de variabele x voor onderneming i in jaar t, en is y_i een wissel die aangeeft of onderneming i in de periode 1990-1996 gecombineerde product en procesinnovaties doorgevoerd heeft. Deze wissel kent geen t-index. De w_i 's zijn het gewicht van een onderneming zoals beschreven in deel 1.B. Deze weging verbeterde vooral de resultaten in de diensten en de handel.

- b. Een * slaat op een correlatie die significant verschilt van 0 op een testniveau van 5%, een ° op een verschil op een niveau van 10%.
- c. Inbegrepen 4 ondernemingen uit de primaire sector, waarvan 3 aan gecombineerde product-procesinnovaties deden

C. De effecten van innovatie volgens de respondenten

In de enquête werd gevraagd hoe de respondenten zelf de effecten van hun eigen innovaties inschatten op de evolutie van verkoop en tewerkstelling in de periode 1990-1995. In tabel 3 hieronder worden de resultaten van deze vraag, gesteld aan de verantwoordelijke voor de afdeling verkoop en marketing gepresenteerd.

Productinnovaties hebben bijna nooit een negatief effect op de verkoop en de tewerkstelling volgens de respondenten. Opvallend is echter dat terwijl 78.5% van de respondenten de effecten van productinnovatie op verkoop als positief inschat, slechts 46% ook positieve effecten op de tewerkstelling noteert. De dankzij productinnovatie gerealiseerde expansie van de omzet wordt met andere woorden niet automatisch vertaald in een toename van de tewerkstelling.

TABEL 3 -Invloed van innovatie op verkoop en tewerkstelling in de periode 1990-1995 volgens respondenten
(marketing & verkoopsafdeling)

	Aantal respondenten	Sterke afname ≤ 25%	Afname < 0%	Geen effect 0%	Toename > 0%	Sterke toename ≥ 25%
		percent van respondenten				
<i>Productinnovaties</i>						
effect op verkoop	161	2.5	0	18.6	38.5	40.0
effect op tewerkstelling	150	4	2.7	47.3	26.0	20.0
<i>Procesinnovaties</i>						
effect op verkoop	131	0.8	0.8	31.3	32.1	35.1
effect op tewerkstelling	125	14.4	23.2	33.6	16.0	12.8
<i>Gecombineerde product & procesinnovaties</i>						
effect op verkoop	75	1.3	0	21.3	26.7	50.7
effect op tewerkstelling	71	11.3	15.5	36.6	22.5	14.1

In tegenstelling tot productinnovaties hebben procesinnovaties volgens een niet onaanzienlijk deel van de respondenten een *negatief* effect op de tewerkstelling (37,6%) gehad. Zo'n 33% van de ondernemingen met procesinnovaties meldt zelfs een negatief of geen effect van procesinnovaties op de omzet. Het gaat hier mogelijk om ondernemingen die reageren op stijgende concurrentie door rationalisering die hoofdzakelijk gericht zijn op het verminderen van de kost van arbeid. 67% van de respondenten vermeldt daarentegen een positief effect van procesinnovaties op de verkoop. In 29% van de gevallen is er ook een positief effect op de tewerkstelling.

In vergelijking tot de andere vormen van innovatie kennen de effecten van procesinnovatie op de tewerkstelling een erg grote spreiding: van 14,4% "sterke afname", tot "12,8% sterke toename" van de tewerkstelling. Ons concept van procesinnovaties omvat zowel *organisatorische* veranderingen als de invoering van *geavanceerde technologieën*. Rationalisaties in de context van een dalende vraag vallen wellicht eerder in de categorie van de organisatorische procesinnovaties, terwijl de invoering van een geavanceerde technologie (iets wat moeilijk denkbaar is bij een verlieslatende onderneming) duidelijk tot de technologische procesinnovaties moet gerekend worden. De verwachte correlatie met de tewerkstelling is bij de technologische procesinnovaties positiever dan bij rationalisering in het geval van verlies. Verder kunnen Procesinnovatie gericht

zijn op een besparing op de kost van arbeid, maar ook op een besparing van de kost van kapitaal. In het eerste geval verwacht je een negatief effect op de tewerkstelling, in het tweede geval een positief effect.

Gecombineerde product en procesinnovaties hebben volgens de respondenten vrijwel altijd een positief effect gehad op de verkoop. In meer dan 50,7% van de gevallen hebben deze meer radicale innovaties zelfs geleid tot een toename met meer dan 25% van de omzet op 5 jaar tijd. Hun effect op de tewerkstelling is echter in 26.8% van de gevallen negatief. Dit houdt het midden tussen de gerapporteerde effecten van eenvoudige product- en procesinnovatie.



Theoretische verwachtingen

In essentie laten de data toe de groeiprestaties van innoverende met die van niet-innoverende ondernemingen te vergelijken, en daarbij te corrigeren voor verschillende andere kenmerken van een onderneming. Dit vereist dat verwachtingen geformuleerd worden over de effecten van innovatie en over die van de andere variabelen op de groei van een onderneming.

In dit overzicht gaat de aandacht naar de recente literatuur rond selectie en leren door ondernemingen, de sunk cost benadering, de theorie van de comparatieve voordelen en het product-levenscyclusmodel.

A. Groei en innovatie in de context van selectie en actief leren

1. Groei als een functie van selectie en actief leren

Jovanovic's (1982) paper over selectie en de evolutie van een industrie heeft een omvangrijke theoretische en empirische literatuur¹ op gang gebracht waarbij expliciet rekening gehouden wordt met de impact van de grootte en de leeftijd van een onderneming op haar productie en tewerkstellingsgroei. Zijn theoretisch model geeft een antwoord op de empirische bevinding dat de groei van een onderneming niet, zoals vroeger aangenomen werd, onafhankelijk is van haar grootte, maar, *bij afwezigheid van innovatie*, in negatieve zin afhangt van haar grootte en leeftijd, en dat er meer divergentie in groeivoeten en meer exit optreedt bij jonge en kleine ondernemingen dan bij oudere en grotere ondernemingen.

Jovanovic zoekt de verklaring voor dit fenomeen in het bestaan van verschillen in (kosten)efficiëntie tussen ondernemingen. Hij formuleert een model waarbij, bij een gekende prijsevolutie, in een sector met entry en exit, prijsnemende ondernemingen verschillen in de efficiëntie waarmee zij produceren. Bij hun toetreding tot de sector (entry) hebben de ondernemingen wel een idee van de gemiddelde kosten in de sector, maar zij kennen hun relatieve efficiëntie, niet. Die hangt onder meer af van de locatie van de onderneming, en de vaardigheden van het management. De onderneming, en haar financiers (bankiers en aandeelhouders) leren de werkelijke kosten pas al producerende kennen². De geproduceerde hoeveelheid wordt doormiddel van investeringen en aanwervingen aangepast aan de

1. Voor een vroeg overzicht zie Evans (1987a, 1987b). Een bundeling van recente empirische resultaten is terug te vinden in de *International Journal of Industrial Organisation* (1995, vol 13).
2. Het is waarschijnlijk mogelijk dit model te herformuleren in de zin dat de onderneming wel een idee heeft van haar kosten in financiële termen, maar, omdat zij niet weet hoe efficiënt haar concurrenten zijn, niet goed weet tot welke verkoop een gegeven inspanning zal leiden.

nieuwe informatie over deze productiekosten. In de loop van dat aanpassingsproces *groeien* ondernemingen met lage kosten voor een gegeven productie en *krimpen* inefficiënte ondernemingen¹. Ondernemingen die een bepaalde productiviteitsdrempel niet halen verlaten de sector (exit).

Door deze divergentie van *groeien*, *krimpen* en *exit*, en omdat het productieverlies door *exit* opgevangen wordt door *entry*², kent de groep van jonge en daardoor ook kleine ondernemingen een grotere gezamenlijke groei dan die van oudere en grotere ondernemingen. Deze laatste zijn immers eerder “volwassen” ondernemingen in de zin dat zij hun (hoge) relatieve efficiëntie reeds voldoende kennen, en hun omvang reeds daaraan aangepast hebben. In deze groep kunnen er, bij afwezigheid van innovatie, geen globale productiviteitsstijgingen meer behaald worden door een aanpassing van de ondernemingsgrootte aan onverwachte (dis)efficiënties.

Volgens Jovanovic wordt de outputgroei van een sector in grote mate verklaard door een fenomeen van natuurlijke selectie, waarbij efficiënte ondernemingen overleven en *groeien* en minder efficiënte ondernemingen *krimpen* en de industrie verlaten. Dit fenomeen is verantwoordelijk voor de groei in de sectoriële productiviteit en output en gaat gepaard met het bestaan van duurzame verschillen in de winsten tussen overlevende ondernemingen. Het model voorspelt een verhoogde concentratie in oudere sectoren, waarbij grote ondernemingen grotere winsten behalen dan kleine. Dat komt omdat de voorwaarden achter een hogere relatieve efficiëntie vervuld blijven blijft doorheen de tijd zodat in het verleden gerealiseerde hogere winsten, die voor de grote groei van de onderneming gezorgd hebben, zich ook doorzetten naar het heden toe.

De sterke groeiprestaties gerealiseerd door jonge industrieën kunnen volgens dit model toegeschreven worden aan een ingrijpende selectie waarbij efficiënte ondernemingen *groeien* en minder efficiënte ondernemingen *krimpen* of uit de markt verdwijnen. Dit lijkt alvast een interessante kijk op de evolutie in jonge sectoren zoals de informaticatechnologie, waarbij een productiviteitsgroei gepaard gaat met een toenemende concentratie.

Jovanovic's model is niet het enige dat kan aangewend worden om te verklaren dat jonge ondernemingen sneller *groeien* dan oudere. Volgens Ericson, R en Pakes, A (1992) en Baldwin en Rafiquzzaman (1995) impliceert de toetreding van een nieuwe onderneming tot een markt twee vormen van leren: de eerste is die van Jovanovic waarbij ondernemingen en hun financiers leren hoe efficiënt ze zijn; de tweede is meer evolutionair van aard. Die impliceert dat het personeel en management van nieuwe ondernemingen het produceren en zaken doen in een markt voor een groot stuk moet leren. Er bestaat immers een aanzienlijk productiviteitsverschil tussen nieuwe ondernemingen en ondernemingen die reeds een tijd actief zijn op een markt. De overlevingskansen van die eersten hangen in

-
1. Het management kan eerder op de hoogte zijn van de grote (lage) relatieve efficiëntie van een onderneming, maar voor de financiering van haar investeringen afhangt van bankiers of beleggers. De hoger(lager) dan gemiddelde efficiëntie leidt echter ook in dat geval tot hogere(lagere) winsten, die in een goed functionerende kapitaalmarkt een signaal vormen voor beleggers en bankiers, waardoor gemakkelijker(geen) geld beschikbaar komt voor verdere expansie.
 2. Waarbij nieuwe ondernemingen een gemiddeld hogere efficiëntie hebben dan zij die de markt verlaten.

sterke mate af van de mate waarin zij in staat zijn deze kloof snel te overbruggen, en niet alleen van hun onderlinge initiële verschillen in efficiëntie.

Om het onderscheid te maken tussen het leerproces van Jovanovic en het evolutionaire leerproces spreken Ericson en Pakes(1992) van *passief* leren in het geval de productiviteitsverbetering (op het niveau van de industrie) het resultaat is van selectie, en een *actief* leren als die het resultaat is van productiviteitsverhogingen binnen ondernemingen. Wat alvast pleit voor het belang van actief leren in de startfase van een onderneming is dat uit de gegevens van de balanscentrale bleek dat heel wat startende ondernemingen beginnen met een zeer lage of zelfs negatieve toegevoegde waarde, terwijl dat laatste bijna nooit voorkomt bij oudere en grote ondernemingen (die wel allemaal overlevers zijn).

2. Implicaties van de inter- en intra-sectoriële heterogeniteit in efficiëntie en leercapaciteit voor de effecten van innovatie.

Wat het model van Jovanovic doet werken is het bestaan van verschillen in efficiëntie tussen ondernemingen binnen eenzelfde eng gedefinieerde sector¹. De bron van die heterogeniteit wordt echter niet verder uitgespit. De auteur schrijft verschillen in de efficiëntieparameter toe aan “*managerial ability*” en “*locational advantage*”.

De verwijzing naar “*managerial ability*” verantwoordt op zich reeds het introduceren van een innovatiewissel in een groeiregressie. In alle handboeken voor managers wordt innovatie immers voorgesteld als de motor voor de groei. Dit houdt niet alleen in dat innovatie een positief effect heeft op de groei, maar ook dat goed management impliceert dat je positief staat ten opzichte van innovatie. Bekwame managers zullen er ook door andere methoden dan produkt- of procesinnovaties in slagen om de productiviteit van de onderneming en (daardoor) haar groei te verhogen. De coëfficiënten van de innovatiewissels nemen daardoor niet alleen het effect van innovatie zelf op maar ook een positief effect via de correlatie met andere aspecten van goed management. Geen significant positief effect van innovatie op de groei van de omzet of de toegevoegde waarde² vinden, zou dan ook een slag in het gelaat betekenen voor de vernoemde literatuur.

In een model van actief leren zijn de verschillen in efficiëntie tussen ondernemingen niet permanent, maar kunnen ondernemingen de efficiëntie van hun productie (zeker in de startfase) verhogen. De heterogeniteit tussen ondernemingen slaat in dat geval vooral op het *vermogen om te leren*. Ook binnen de context van een dergelijk model is het opnemen van innovatiewissels gepast. Succesvol innoveren impliceert immers een groot vermogen tot leren³. Omdat leren niet alleen een zaak is voor het management, maar ook van het personeel, kan men

1. Jovanovic formuleert zijn model onder de veronderstelling van een homogeen product. Verschillen tussen ondernemingen hebben bijgevolg alleen betrekking op productiekosten.
2. Dit geldt niet voor de tewerkstelling omdat het realiseren van een tewerkstellingsgroei meestal niet als doelstelling van het management beschouwd wordt. Uiteraard bestaat er een mogelijk indirect verband. Als innovaties tot een groei van de toegevoegde waarde leiden, dan zal de tewerkstelling zich daaraan aanpassen.
3. In een interessante paper over de innovatiestrategieën van Vlaamse ondernemingen verdedigen Veugelers en Cassiman (1994) het belang van de *absorbtiecapaciteit* van een onderneming bij innovatie op basis van de aankoop van licenties of samenwerking met andere ondernemingen. Deze absorbtiecapaciteit wordt versterkt als de onderneming ook aan eigen R&D doet.

verwachten dat ondernemingen met een beter opgeleid personeel sneller innoveren (zoals bevestigd werd in tabel 2) en, ook los van innovaties, betere groeiprestaties neerzetten¹. Het vermogen om te leren en te innoveren van een onderneming wordt verder beïnvloedt door de intensiteit van haar contacten met andere innovatieve ondernemingen in binnen en buitenland, de kwaliteit van het management, e.d.

Ondernemingen met een groter vermogen om te leren zullen niet alleen meer innoveren, zij zullen ook meer radicale innovaties doorvoeren. Een innovatie kan radicaler genoemd worden, naarmate zij nieuwer is voor een groter geografisch gebied (niet alleen België, ook Europa, of de wereld), of meer onzekerheid met zich meebrengt inzake afzetmogelijkheden of productiekosten. Van radicale innovaties kan verwacht worden dat zij grotere groeikansen creëren², zowel voor de totale vraag of efficiëntie in de sector als voor de onderneming zelf. Dat laatste precies als gevolg van actieve en passieve leerprocessen (selectie)

Het bovenstaande brengt ons tot de formulering van drie toetsbare stellingen die implicaties hebben voor de verwachte grootte van de effecten van de drie bestuurde soorten innovaties op de groei van de toegevoegde waarde.

Stelling 1: Gecombineerde product en procesinnovaties brengen zowel onzekerheid (en grote potentiële winsten) inzake de afzet, als inzake de productiekosten met zich mee. Zij komen vaak neer op de creatie van een nieuwe (deel)markt. Bij zoiets komen uiteraard heel wat leerprocessen kijken. Innoveren heeft in dat geval een gelijkaardig effect als verjongen van de onderneming. Gecombineerde product en procesinnovaties zijn dan ook meestal radicaler dan productinnovaties die geen nieuwe processen met zich impliceren of pure procesinnovaties. Deze stelling, overgenomen van Baldwin (1995), werd ook ondersteund door de resultaten gepresenteerd in afdeling 3.

stelling 2: Ondernemingen in de enquête die zowel gecombineerde als niet-gecombineerde proces- of productinnovaties doorvoerden zullen ook in die laatste vormen van innovatie radicaler zijn dan andere ondernemingen. Zij beschikken immers, dankzij groepslidmaatschap, netwerken, hooggeschoold personeel, of “verlicht” management... over een groter vermogen tot innoveren. Dat leidt er, net als stelling 1, toe dat bij een vergelijking tussen ondernemingen waarbij de wissels aanwezigheid van pure productinnovaties, van pure procesinnovaties en van gecombineerde productinnovaties gezamenlijk voorkomen de laatste wissel het grootste effect op de groei ressorteert.

Stelling 3: In Belgische ondernemingen en vestigingen van buitenlandse multinationals in België, hebben pure procesinnovaties vaker een radicaal karakter dan productinnovaties zonder nieuwe processen. Pure productinnovaties zijn sterk consument gericht (in onze definitie moet het wel om significante verbeteringen gaan, een kleur of decoratiewijziging volstaat niet³,...). De potentiële winsten van dit soort innovaties hangen samen met hoge marketing-inspanningen. Belgische

1. Omdat de variabele i.v.m. scholing in 1990 ontbreekt voor heel wat ondernemingen werd hij in de regressies vervangen door het aandeel arbeiders in het begin van de observatieperiode. Deze laatste is zeer sterk gecorreleerd met het aandeel laag geschoolden (zie de correlaties in bijlage 3).
2. De grotere onzekerheid maakt die hogere groeikansen noodzakelijk om dit soort innovaties aantrekkelijk te maken.
3. Al is het moeilijk om op papier vast te leggen wat een echte innovatie is en wat niet.

ondernemingen hebben hier een handicap omdat de binnenlandse (of de gewestelijke) afzetmarkt te klein is om de lancering van een nieuw product in een beginfase rendabel te maken¹. Een dergelijke handicap bestaat niet voor procesinnovaties. Deze stelling wordt verder uitgewerkt in deel C.

B. De rol van geavanceerde technologieën en kapitaalsintensiteit van de productie

Naast de innovatie-gerichtheid, en de scholingsgraad van het personeel zijn er nog heel wat andere potentiële variabelen die de efficiëntie en groeikansen van een onderneming beïnvloeden. Doms, M., Dunne, T. & Roberts (1995) vonden dat na controle voor leeftijd, grootte en sector (op een niveau van 3 cijfers) *kapitaalsintensieve* ondernemingen, en ondernemingen die *geavanceerde technologieën* gebruikten sneller groeien en minder snel hun activiteit stopzetten dan andere.

Over het gebruik van geavanceerde technologieën hebben wij geen directe informatie, maar de gestelde vraag over het al dan niet doorvoeren van *procesinnovaties* (nieuw voor België) geeft wel een indicatie. De motivatie die Doms, M., Dunne, T. & Roberts naar voorschrijven voor het opnemen van geavanceerde technologieën in de groeiregressie is trouwens dezelfde als deze die hierboven geformuleerd werd voor innovatie in het algemeen: een direct positief effect op efficiëntie en correlatie met vaardigheid management.

De kapitaalsintensiteit van een ondernemingen wordt gegeven door de verhouding van de stock van materiele vaste activa (geëvalueerd op het einde van het boekjaar) over het gemiddeld aantal werknemers. Voor het opnemen van de kapitaalintensiteit in de regressie verwijzen deze auteurs naar het bestaan van een positief verband tussen de kapitaal-arbeidsratio en het "sunk kost"² karakter van de productie. Kapitaal is een meer vaste productiefactor dan arbeid. Een onderneming waarvan het grootste deel van de kosten uit vaste kosten bestaan zal, in de context van een onzekerheid over de toekomstige evolutie van de vraag, bij een daling van de marktprijzen, minder snel reageren met een daling van de productie of een sluiting van vestigingen³.

Een andere aangehaalde reden is de positieve correlatie tussen de efficiëntie van een onderneming en de incentieven om te investeren in kapitaal. Efficiënte ondernemingen kunnen, door de grotere bereidheid van aandeelhouders, goedkoper investeren, wat leidt tot een meer kapitaalsintensieve productie. Daardoor zijn er belangrijke, met de groei gecorreleerde verschillen in de kapitaalsintensiteit van de productie binnen eng gedefinieerde sectoren.

-
1. Dit blijkt ook uit de relatieve ondervertegenwoordiging van marketing intensieve bedrijfstakken in de Belgische industriële export (zie Europese Commissie, 1998).
 2. de notie "sunk costs" wil zeggen: eenmaal de kosten gedaan kan je ze niet meer recupereren door de productie stil te leggen of te delokaliseren. Het sunk kost karakter is vooral hoog in industrieën met moeilijk verplaatsbare installaties en machines en gebouwen die niet voor andere doelen kunnen gebruikt worden (mijnen, hoogovens, raffinaderijen...).
 3. Op die wijze hebben vaste kosten ook een invloed op de delokalisatiebeslissing. Ondernemingen met hoge vaste kosten stellen een delokalisatie langer uit. Dit verband wordt expliciet getoetst in de paper over delokalisatie van Sleuwaegen en Pennings (1998) die parallel met deze paper deel uitmaakt van het DWTC-project rond "delocalisatie, innovatie en tewerkstelling".

Die voorspelling is een belangrijke aanvulling op het klassieke Heckser Ohlin model. In dat model zijn alle ondernemingen binnen dezelfde sector en hetzelfde land even kapitaalsintensief. In landen met een relatieve overvloed aan kapitaal groeien kapitaalsintensieve sectoren, en krimpen arbeidsintensieve sectoren. Als enkel het Heckser-Ohlin model opgaat volstaat het om in de regressies te controleren voor de sectoriële groei (op een voldoende laag niveau). Als er ook binnen eenzelfde sector, en voor ondernemingen die exact hetzelfde product maken, belangrijke verschillen bestaan in de kapitaalsintensiteit, dan heeft het zin om naast de sectoriële groei ook de kapitaalintensiteit op te nemen in de groeiregressies.

Een belangrijke reden voor het bestaan van verschillen in kapitaalintensiteit tussen ondernemingen die hetzelfde product maken is, naast verschillen in de kwaliteiten en de visie van het personeel en het management, het bestaan van verschillen in de kostprijs van kapitaal. Wat dat laatste betreft speelt niet alleen een positief verband tussen vroeger behaalde winsten en het vermogen tot investeren, maar is er ook een verschil in de kostprijs van kapitaal en de beschikbaarheid van moderne technologieën tussen ondernemingen die deel uitmaken van multinationale groepen en zelfstandig opererende eenheden.

C. Het product-levenscyclusmodel

Een impliciete veronderstelling in het model van Jovanovic is dat verschillen tussen ondernemingen in relatieve efficiëntie, gerelateerd aan “managerial ability” en “locational advantage”, constant blijven doorheen de tijd. Deze veronderstelling dient afgezwakt te worden als gevolg van de onvermijdelijke veroudering en vervanging van management en personeel, en vooral omdat de hypothese van constante locationele voordelen bij de productie van eenzelfde goed niet houdbaar is. De essentiële idee aangebracht door de product-levenscyclustheorie, (Vernon, 1966) is dat het comparatieve voordeel van een land ten aanzichte van een gegeven product wijzigt in functie van de levensloop van dat product.

Vernon vertrekt van de situatie in de wereld in de jaren '60. Op dat moment zijn de Verenigde Staten duidelijk rijker dan West-Europa en hebben zij ook relatief hoge arbeidskosten. In die situatie acht Vernon het waarschijnlijk dat productinnovaties die gericht zijn op de behoeften van een bevolking met een hoger inkomen, en arbeidsbesparende productinnovaties in consumptie (zoals wasmachines) of productiegoederen (zoals zaaimachines, heftrucks,...) worden ontwikkeld in de Verenigde Staten.

In het algemeen stelt hij dat ondernemers zich het meest bewust zijn van, en het meest alert zullen reageren (door product innovaties) op mogelijkheden (grote potentiële vraag) die zich in de geografische nabijheid stellen¹. In een volgende stap stelt Vernon dat in de eerste fase de productie van een goed zich in de nabijheid van de markten waarop de innovatie gebeurde zal vestigen².

-
1. Deze stelling werd gestoeld op de betere transport- en communicatiemogelijkheden die verbonden zijn met de fysieke nabijheid. In het licht van de recente ontwikkelingen in de telecommunicatie kan men zich hierover vragen gaan stellen.
 2. Dit is niet vanzelfsprekend. Innoveren is het op de markt brengen van nieuwe producten. Het is niet strikt noodzakelijk dat die nieuwe producten geproduceerd worden waar zij voor het eerst op de markt gebracht worden.

Hij verantwoordt dit door het niet gestandaardiseerde karakter van het eindproduct in de eerste productiefase. Het is in die eerste fase nog niet duidelijk welke inputs uiteindelijk zullen gebruikt worden, of welke de schaalvoordelen zullen zijn, wat het onmogelijk maakt te bepalen in welke locatie in een latere fase de kosten het laagst zijn. Een tweede argument is dat voor nieuwe producten de prijselasticiteit van de vraag gericht naar innoverende ondernemingen relatief gering is, gezien het niet competitieve karakter van de productie, zodat de productiekosten een minder grote rol spelen. Het derde, en wellicht het belangrijkste argument, is de behoefte van de producent aan een snelle en effectieve communicatie met de consument en afnemers, met zijn leveranciers én met concurrenten. In de eerste fase kunnen verbeteringen aangebracht door concurrenten, of kwaliteitsfouten immers zeer snel tot een daling in de verkoop leiden.

In een tweede fase voorspelt Vernon dat er een productie opgestart wordt van hetzelfde goed in andere relatief rijke landen. De export naar die landen wordt dus vervangen door eigen productie. Ook al raakt de productie meer gestandaardiseerd, de nabijheid tot de afzetmarkten blijft belangrijk, dit omwille van het bestaan van transportkosten, maar ook omdat er verschillen zijn in de lokale specificiteit en preferenties van afnemers en consumenten. De nabijheid tot de markt was ook in 1995 het meest vermelde motief voor investeringen van Belgische ondernemingen in het buitenland¹.

In de jaren '90 kan men niet meer uitgaan van een leiderschap van de VS op alle terreinen. Er is eerder een situatie waarin alle rijke landen een aantal sectoren kennen waarin zij innovaties brengen die nieuw zijn voor de wereld, terwijl zij in andere sectoren innovaties overnemen van het buitenland. Beide soorten innovaties zijn essentieel voor de groeikansen van ondernemingen. Het innoverende karakter van de laatste soort innovaties bestaat erin het nieuwe product, of proces uit te proberen in de specifieke productie en marktsituatie van het nieuwe land.

De laatste fase is die waarin een product zijn volle rijpheid bereikt heeft. Het is sterk gestandaardiseerd, en het valt niet te verwachten dat er veranderingen komen in het eindproduct, noch in de te gebruiken inputs². Door het gestandaardiseerde karakter van het product en het productieproces is de nabijheid tot een economisch centrum, waar klanten, leveranciers en concurrenten geconcentreerd zijn minder noodzakelijk en is productie in de periferie mogelijk. Tegelijkertijd neemt het relatief belang van de kostprijs van de andere productie-factoren: arbeid, kapitaal, grondprijzen, energie en grondstoffen toe, wat investeringen in arme landen aantrekkelijker maakt.

Vernon verwerpt de hypothese dat de kosten van kapitaal hoger zijn in minder ontwikkelde landen. De uitdaging wordt dan om te verklaren waarom de productie niet massaal gedelocaliseerd wordt naar die landen. Zijn antwoord is dat bij de beginnende productie en in de fase waarbij een eerste standaardisering optreedt en een grote behoefte is aan flexibiliteit en communicatie de fysieke nabijheid tot de afnemers en concurrenten noodzakelijk is. Dit blijft geldig. Ook in de jaren 90, met een sterke nadruk op "just in time" productie, zijn transportkosten belangrijk. Het gaat daarbij niet alleen om de financiële kosten van het

1. Zie de studie "Delokalisatie, Mondialisering" (FPB, 1997)

2. De sluitingen van de Levi Strauss-vestigingen en de reeds van in de jaren 70 ingezette delocalisatie van de Belgische confectie naar Tunesië kunnen hier als voorbeeld dienen.

vervoer, maar ook om vertragingen als gevolg van congestie op spoorwegen, autowegen e.d. Een productie dicht bij de afnemers blijft een groot voordeel. Het verschil in productiekosten moet groot genoeg zijn om de transportkosten te overbruggen alvorens de productie in een rijk land kan vervangen worden door invoer uit een armer land.

Naast de vraagzijde speelt echter ook de aanbodzijde een rol. Economische kernzones zijn niet alleen interessant omdat daar veel klanten geconcentreerd zijn, maar ook omdat er voldoende gespecialiseerde werknemers aanwezig zijn. Ook op dit uitgangspunt kan een product-levenscyclus gebouwd worden.

Bij de innovatie van (radicaal) nieuwe producten en processen is de gebruikte technologie nieuw en complex in de uitvoering, wat de inzet van relatief veel gespecialiseerde technici vraagt. De eerste productie gebeurt daarom, althans bij hoog technologische activiteiten, waar innovatie voorafgegaan wordt door R&D, in de onmiddellijke nabijheid van de R&D-centra die het product ontwikkelden. De behoeften van de lokale markt spelen ongetwijfeld een rol, maar afhankelijk van de complexiteit van de nieuwe processen en producten is ook de aanwezigheid van een lokaal netwerk van ondernemingen actief in dezelfde materie en een reserve van gespecialiseerd hooggeschoold personeel (bijvoorbeeld dankzij de nabijheid van een universiteit) een belangrijke vestigingsfactor.

De periode waarin een product tot zijn volledige maturiteit komt, en waarna product en processen sterk gestandaardiseerd zijn, kan opnieuw opgedeeld worden in twee fasen. In de eerste fase, die van de “lancering op de markt”, zijn vooral verbeteringen in de kwaliteit en prestaties van het *product* zelf essentieel: dit vereist direct contact met klanten en ondersteuning van de R&D medewerkers. Dergelijke significante verbeteringen vallen onder onze definitie van productinnovatie. Deze productinnovaties impliceren vaak veranderingen in processen, zodat er zich ook gecombineerde innovaties zullen voordoen in de eerste fase.

De tweede fase kan de “eerste productie op grote schaal” genoemd worden. Hier is de vraag naar het goed een verworvenheid, en kent de verkoop een grote expansie, ook in het buitenland. Dit maakt het ontstaan van schaalvoordelen mogelijk en gaat gepaard met talrijke pure *proces*innovaties, gericht op het verminderen van productiekosten verbonden aan kapitaal, energie, arbeid of andere inputs. Dergelijke innovaties worden pas echt belangrijk als het product zelf enigszins gestandaardiseerd is. Bedenk dat in die redenering procesinnovaties gecorreleerd zijn met een groei in het ingezette kapitaal én de tewerkstelling! In het stadium van de productontwikkeling en de eerste productie hebben ondernemingen vooral behoefte aan hooggeschoolden. Wanneer gestart wordt met de massaproductie hebben zij niet alleen behoefte aan ingenieurs en informatici, of andere hooggeschoolde specialisten maar ook aan geschoolde arbeiders en bedienden, die in staat zijn bij te leren, hun kennis over te brengen aan anderen, en in team te werken.

Naarmate de producten verder gestandaardiseerd raken, en de productieprocessen eenvoudiger in de uitvoering worden, vermindert de nood aan personeel dat complexe processen aankan en een grote leercapaciteit heeft. Zo breekt de derde fase in de levensloop van een product aan. In die fase zijn verschillen in kostprijs van arbeid en grondstoffen (steeds meer) determinerend. De productie verschuift

van rijke landen naar landen met steeds lagere prijzen van arbeid, ruimte, energie of grondstoffen. De uitholling van het locationeel voordeel van rijke landen is er niet alleen het gevolg van de vereenvoudiging van de procesuitvoering en standaardisatie, maar ook van gedaalde transportkosten, de verbeteringen in organisatie en infrastructuur, en de verhoging van de vaardigheden van de werknemers in de armere landen in de regio.

Het is niet zonder meer duidelijk of het comparatief voordeel van België in de eerste, de tweede, of (zelfs) in het begin van de derde fase ligt. Uit een vergelijkende studie voor het jaar 1995 van de OESO (1987a) bleek dat België, met 33%, een hoog percentage hoger geschoolden heeft in de leeftijdsgroep van 25-34 jarigen¹. Dit is niet toe te schrijven aan een lagere kwaliteit van de diploma's². Daar staat tegenover dat België, met 30%, ook een hoog aandeel lager secundair of lager geschoolden kent in de leeftijdsgroep van 25 tot 34 jaar³. Deze verschillen met het buitenland wordt bevestigd in de hogere leeftijdsgroepen: meer hoger geschoolden, maar tegelijkertijd meer laag geschoolden. Het hoge % hoger geschoolden, en de relatief hoge kwaliteit van de scholing, wijst op een comparatief voordeel in de eerste en de tweede fase van de levenscyclus. Het voortbestaan van een relatief grote groep laag geschoolden wijst er daarentegen op dat België ook in rechtstreekse concurrentie staat met Zuid- en Centraal-Europa⁴.

Dit gemengde beeld wordt bevestigd door een recente analyse over de structuur van de verwerkte nijverheid in de EU-landen in het "European Competitiveness Report" (Europese Commissie, 1998). Het aandeel van de Belgische export geleverd door R&D-intensieve industrieën is, met 27.8%, hoog maar lager dan in Nederland (30.1%), Duitsland (33.6%) en Frankrijk (36.9%). Opnieuw in vergelijking met onze buurlanden hebben kapitaals- én arbeidsintensieve sectoren in 1996, met respectievelijk 26,4% en 12,2%, een hoog exportaandeel in België; de aandelen in de export van marketing intensieve industrieën (13.8%) ende restcategorie "mainstream manufacturing" (19.8%) zijn relatief laag⁵.

Het geringe belang van de marketing intensieve-sectoren kan erop wijzen dat de eerste fase in de ontwikkeling van een product (met uitzondering van specifieke R&D-intensieve bedrijfstakken zoals de farmacieg...) veelal voorbijgaat aan België. Dit is niet zo verrassend: de ontwikkeling van een nieuw product vergt een voldoende grote afzetmarkt en een groot aantal hoog geschoolden met dezelfde

1. Binnen een groep van 25 OESO-landen doen enkel de VS en Canada het beter met respectievelijk 34% en 53%. Het OESO gemiddelde is 23%.
2. Afgestudeerden uit het hoger onderwijs in het Vlaams Gewest deden het beter in een vergelijkende leesvaardigheidstest dan de overeenstemmende groep in de meeste andere OESO landen. Op 12 landen werden de afgestudeerden uit het hoger onderwijs uit het Vlaams Gewest enkel overtroffen in test-score door de Zweden en (voor universitair) de Canadezen (OESO, 1997b).
3. Het OESO gemiddelde voor 25 landen met een diploma van lager secundair of minder bedraagt 29%. Met 30% scoort België erg middelmatig, en duidelijk slechter als bijvoorbeeld Frankrijk (14%), Duitsland (11%), het Verenigd Koninkrijk (14%) en de Verenigde Staten (13%) (OESO, 1997a). Deze verschillen worden gerelativeerd door grote verschillen in de kwaliteit van de diploma's in de verschillende landen. Zo scoorden volwassenen met een diploma van lager secundair of minder in de VS en het VK duidelijk slechter dan in de andere OESO landen. Zweden, Duitsers, en Nederlanders scoorden beter dan de Belgen (Vlaams Gewest) (OESO 1997b).
4. De Zuid-Europese landen hebben typisch lage percentages hoger secundair of meer geschoolden, de Centraal-Europese landen hebben hoge percentages hoger secundair of hoger geschoolden maar scoren slecht in vergelijkende tests (OESO, 1997ab).
5. In Nederland, Duitsland en Frankrijk is het aandeel van de export in kapitaalsintensieve sectoren respectievelijk 24.9%, 19.1%, en 17.1%. Voor de arbeidsintensieve sectoren is dat respectievelijk slechts 6.2%, 9.8%, 8.7%. In de "marketing intensieve" sectoren is dat 22.3%, 9.6%, en 17.1%. In de "mainstream manufacturing" 16.6, 27.9%, en 20.3%. (Europese Commissie, 1998).

specialisatie. Een klein land, opgedeeld in twee taalgroepen, heeft op dat vlak een nadeel, tenzij het zich sterk specialiseert in een beperkt aantal sectoren.

België zal eerder een voordeel hebben in de tweede fase van de ontwikkeling van een product. Omdat dat een fase is waarbij reeds massaal geproduceerd wordt, wordt in de productie ook heel wat kapitaal ingezet. Een multinational kan haar R&D en de innovatie laten uitvoeren in de VS, een ander Europees land, of zelfs een ontwikkelingsland met voldoende hooggeschoolden, maar (een deel van) haar productie laten plaatsvinden in België. België zou daarbij vooral geschikt geacht worden voor het doorvoeren van allerlij procesinnovaties (zoals CAD of CAM-processen in de textiel). De tewerkstellingseffecten bij een inschakeling van Belgische ondernemingen in de tweede fase van de productie van een goed blijven niet beperkt tot enkele hooggeschoolde onderzoekers, maar omvatten ook middelmatig geschoolde arbeiders en bedienden. Enkel de laagst geschoolde werknemers¹ hebben het moeilijk hiervan te profiteren.

Een aantal ondernemingen produceren op de rand van de tweede en de derde fase in de levenscyclus van hun producten. De derde fase breekt aan als er geen grote efficiëntiewinsten meer te verwachten vallen van verbeteringen in het productieproces. Hoe snel een onderneming reageert op een dergelijke situatie door haar productie in België stop te zetten, en/of te delocaliseren hangt af van het sunk kost karakter van haar productie. Hoe kapitaalsintensiever de productie, hoe groter het sunk kost karakter ervan. Het relatief hoge exportaandeel door arbeidsintensieve sectoren geeft aan dat delocalisaties nog steeds vrij snel een belangrijk aandeel van onze verwerkende nijverheid kunnen raken.

D. De korte termijn aspecten van de internationale competitiviteit

Alle tot hiertoe besproken modellen hebben betrekking op de lange termijn groei van de ondernemingen. Omdat de periode van onze data 1990-1996 eerder kort is en er zal gewerkt worden met *jaarlijkse* groeivoeten moet er ook rekening gehouden worden met de korte termijn fluctuaties in de determinanten van de groei van Belgische ondernemingen. Op de termijn van een jaar bijvoorbeeld kan de concurrentiepositie van de Belgische industriële ondernemingen aangetast worden door een appreciatie van de BEF ten opzichte van de \$, de Yen en de munten van de ons omringende landen. Op een iets langere termijn zullen ook differentiele loonkostevolutes een effect hebben. De effecten van deze twee variabelen worden samengenomen door de evolutie van de reële wisselkoers t.o.v. onze 7 belangrijkste handelspartners op te nemen in de regressie.

In de regressies worden ook sectoriële groeivoeten van tewerkstelling en toegevoegde waarde opgenomen. Die geven zowel informatie over de evolutie van de binnenlandse vraag als over de exportvraag, of de concurrentie die ondernemingen ondervinden van invoer vanuit het buitenland.

1. In België (1995) is de werkloosheidsgraad van mannen (11.5%) en vrouwen (21.1%) tussen 30 en 44 jaar met een diploma van het lager secundair of minder *hoger* dan het OESO-gemiddelde voor mannen (10.7%) en vrouwen (12.7%) uit dezelfde groep. Voor een diploma van het hoger secundair beroeps, het hoger en het universitair onderwijs is de werkloosheidsgraad bij mannen (resp. 4.8%, 3.9%, en 3%) en vrouwen (11%, 3.4%, en 4.8%) meestal *lager* dan de OESO-gemiddelden (resp. 5.5%, 4.9% en 3.1% bij mannen en 8.2%, 5.7%, 4.2% bij vrouwen)(OESO, 1997a, p252).



Variabelen, specificatie en schattingsmethode

In dit deel worden, na een presentatie van de gemiddelde waarden van de gebruikte variabelen, de specificatie van de groeiregressies, de verwachte tekens van de coëfficiënten, en de gehanteerde schattingsmethode besproken. Er wordt ook ingegaan op het probleem van de niet observatie van exit.

A. Variabelen gebruikt in de regressies

De variabelen gebruikt in de regressies worden, samen met hun gemiddelde waarden en standaardafwijking in de verwerkende nijverheid en de handel, weergegeven in tabel 4. De afhankelijke variabelen zijn de groei in het jaar t in de tewerkstelling en die in de, met de sectorprijzen gedeflatteerde, toegevoegde waarde. De variabelen in verband met innovatie ($prodi$, $proci$, $prpri$) en de wissel "zelfstandige eenheid" (ZE) zijn afkomstig uit de enquête; het exportaandeel in de omzet in 1993 ($Aexp$) komt ofwel uit extrastat-intrastat (NBB), ofwel uit de

TABEL 4 - Variabelen in de regressies, gemiddelde waarden in periode 1991-1996

variabele	omschrijving	verwerkende nijverheid		handel	
		\bar{x}	standafw	\bar{x}	standafw
$l_t - l_{t-1}$	groei tewerkstelling in jaar t	-0.0002	0.156	0.019	0.193
$q_t - q_{t-1}$	groei gedeflatteerde toegevoegde waarde in jaar t	0.009	0.234	0.026	0.285
l_{t-1}	ln gemiddelde tewerkstelling in jaar $t-1$	5.048	1.136	4.326	0.878
q_{t-1}	ln toegevoegde waarde in jaar $t-1$ gedeflatteerd met prijspeil sector	12.641	1.302	11.899	0.895
$lnage_t$	ln (leeftijd in jaar vanaf 1970), indien ouder ln(30)	2.903	0.651	3.100	0.558
$Aarb_0$	aandeel arbeiders in tewerkstelling in 1990 of beginjaar	0.674	0.178	0.233	0.219
$lnEE_t$	ln reële wisselkoers België t.o.v. 7 belangrijkste handelspartners ^a	0.057	0.025	0.057	0.027
$Aexp$	aandeel export in omzet in 1993	0.503	0.293	0.101	0.180
$(k-l)_0$	ln Kapitaalintensiteit in 1990 of in beginjaar	6.710	1.058	6.480	0.934
$prodi$	wissel: productinnovaties in periode 1990-1996	0.582	0.425	0.351	0.433
$proci$	wissel: procesinnovaties in periode 1990-1996	0.521	0.431	0.317	0.422
$prpri$	wissel: gecombineerde product & procesinnovaties, periode 1990-1996	0.470	0.430	0.175	0.344
ZE	wissel: onderneming is een zelfstandige eenheid	0.332	0.406	0.329	0.426
$l_{st} - l_{st-1}$	groei tewerkstelling sector in jaar t ^b	-0.019	0.03	-0.01	0.008
$q_{st} - q_{st-1}$	groei toegevoegde waarde in prijzen van 1990 sector in jaar t ^c	0.006	0.055	0.006	0.017

a. Met reële wisselkoers 1987=1, toename = appreciatie BEF, of hogere loonstijging in België dan in buitenland, bron: FPB, Economische Vooruitzichten 1999.

b. De sector werd bepaald op basis van 25 nace-clio bedrijfstakken (gedetailleerde nationale rekeningen).

c. De sector werd bepaald op basis van 56 nace-clio bedrijfstakken (gedetailleerde nationale rekeningen).

de enquête; de overige variabelen komen uit de balanscentrale. Enkel de tewerkstelling en toegevoegde waarde in het jaar t-1 in de onderneming en de sector, de leeftijd van de onderneming ($\ln age_{it}$), en de reële wisselkoers ($\ln EE_t$) evolueren in de tijd. De reële wisselkoers is de enige variabele zonder een i-index.

B. Specificatie groeiregressies

De groei van de tewerkstelling van onderneming i in jaar t, ($l_{it}-l_{it-1}$), kan, gegeven onze theoretische uitgangspunten, beschouwd worden als een functie $G_{lit}(l_{it-1}, \ln age_{it})$ van de initiële tewerkstelling van de onderneming, en haar leeftijd. Omdat wij de vorm van deze functie niet kennen, passen wij, in navolging van Evans (1987), een Taylor-expansie toe op $G_{il}(l_{it-1}, \ln age_{it})$. Bij afkapping in de tweede ronde levert dit:

$$G_{lit} = \alpha_{it0} + \alpha_1 l_{it-1} + \alpha_2 \ln age_{it} + \alpha_3 (l_{it-1})^2 + \alpha_4 (\ln age_{it})^2 + \alpha_5 (\ln age_{it})(l_{it-1}) + u_{it} \quad (1)$$

In tegenstelling tot de andere coëfficiënten in de bovenstaande specificatie heeft de constante term in deze uitdrukking een i en een t index. Met zowel een i als een t index in de constante term kan deze uitdrukking uiteraard onmogelijk geschat kan worden. Zonder de t-index voor de constante term valt deze specificatie samen met de “within dimensie” van panel data en is schatting mogelijk (Marno verbeek, 1996). Een dergelijke schatting sluit echter het gebruik van de innovatiewissels in de regressie uit, omdat die niet variëren over de tijd. Daarom wordt de bovenstaande specificatie niet rechtstreeks geschat, maar wordt integendeel aangenomen dat α_{it0} gegeven wordt door:

$$\alpha_{it0} = \alpha_{00} + \alpha_{01}(k-1)_{i0} + \alpha_{02}Aarb_{i0} + \alpha_{03}prodI_i + \alpha_{04}procI_i + \alpha_{05}prprI_i + \alpha_{06}ZE_i + \alpha_{07}\ln EE_t + \alpha_{08}G_{slt} \quad (2)$$

De constante term van equatie (1) bestaat uit twee stukken. Het eerste stuk omvat kenmerken van de onderneming die constant zijn over de tijd: de kapitaalsintensiviteit en het aandeel arbeiders in 1990, de innovatiewissels en de wissel zelfstandige eenheid. Het tweede stuk omvat de effectieve wisselkoers, en de groei van de tewerkstelling in de sector waartoe de onderneming behoort.

Jovanovic's groeimodel wordt meestal getoetst op basis van gegevens over de tewerkstelling. Er is echter geen theoretische reden om zich daartoe te beperken, integendeel: het model werd geformuleerd in termen van de productie. De reden die Evans (1987) en anderen geven voor het beperken van de van schattingen tot tewerkstellingsgegevens is de slechte kwaliteit van de data over verkoopgegevens, en het ontbreken van gegevens over de toegevoegde waarde. Wij beschikken, via de balanscentrale, zowel over omzetgegevens als over de toegevoegde waarde¹. De omzet wordt soms gebruikt in soortgelijke oefeningen, maar is minder geschikt als indicator van de economische activiteit van een onderneming dan de toegevoegde waarde. Een onderneming kan immers tegelijkertijd de omzet verhogen en haar economische activiteit afbouwen door acti-

1. Berekend als: bedrijfsopbrengsten(70-74) -aankopen handelsgoederen, grond en hulpstoffen(60)-diensten en diverse goederen (61).

viteiten opwaarts in de productieketen uit te besteden¹. Bij de toegevoegde waarde is dat geen probleem omdat uitbesteedde activiteiten bij de aankopen van diensten of handelsgoederen & hulpstoffen terecht komen (kostenposten 61 of 60).

Naar analogie met (1) formuleren wij de groeivergelijking voor de (met sectoriële prijzen gedeflatteerd) toegevoegde waarde als:

$$G_{qit} = \beta_{0it} + \beta_1 q_{it-1} + \beta_2 \ln age_{it} + \beta_3 (q_{it-1})^2 + \beta_4 (\ln age_{it})^2 + \beta_5 (\ln age_{it})(q_{it-1}) + v_{it} \quad (3)$$

Zoals de constante term in vergelijking (3) wordt β_{0it} gegeven door:

$$\beta_{0it} = \beta_{00} + \beta_{01}(k-1)_{i0} + \beta_{02}Aarb_{i0} + \beta_{03}prodI_i + \beta_{04}procI_i + \beta_{05}prprI_i + \beta_{06}ZE_i + \beta_{07}\ln EE_t + \beta_{08}G_{sq_t} \quad (4)$$

Na invulling van (2) in (1) en (4) in (3) hebben wij een stelsel van twee vergelijkingen die elk op consistente wijze, los van elkaar, kunnen geschat worden met gewogen² kleinste kwadraten. In de regressie voor de groei van de tewerkstelling zit immers geen toegevoegde waarde en vice versa. Toch is het zinvol deze twee vergelijkingen simultaan te schatten, omdat de storingstermen u_{it} en v_{it} met elkaar gecorreleerd zijn. Dit wordt verder uitgewerkt onder punt C.

De verklarende variabelen in de regressies worden als exogeen beschouwd³. Dat is betwistbaar voor de innovatiewissels. Het voorkomen van innovaties wordt hier gemeten met betrekking tot de ganse periode 1990-1996. Dat omvat ook innovaties die pas gerealiseerd werden in 1995 of 1996. Als men aanneemt dat het vermogen van een onderneming om te innoveren afhangt van haar financiële middelen, wat op zijn beurt afhangt van de groei gerealiseerd in het verleden, dan is het waarschijnlijk dat positieve groeivoeten van toegevoegde waarde en tewerkstelling aan het begin van de periode 1990-1996 positief gecorreleerd zijn met innovaties gerealiseerd aan het eind van die periode als gevolg van een inverse relatie. Om deze opwerping na te trekken werden ook afzonderlijke schattingen uitgevoerd voor de deelperiodes 1991-1993, 1994-1995. Ook in de tweede deelperiode hadden de innovatievariabelen kwalitatief dezelfde effecten als die voor de gehele periode gerapporteerd in afdeling IV, waaruit wij besluiten dat de gevonden relatie wel degelijk iets zegt over de effecten van innovatie.

C. Schattingsmethode

Zoals reeds gezegd kunnen de twee groeivergelijkingen consistent geschat worden gebruik makend van gewogen kleinste kwadraten. Dit is echter niet de meest efficiënte aanpak. Op die manier maakt men namelijk geen gebruik van het gegeven dat in hetzelfde jaar t , voor dezelfde onderneming, de storingstermen u_t en v_t positief gecorreleerd zijn. Deze situatie wordt ook aangeduid met de term

1. Een voorbeeld is een onderneming die haar industriële activiteit delokaliseert, maar haar distributiecentrum in België verder uitbouwt, of behoudt.
2. De gehanteerde gewichten en de reden voor die weging worden besproken in bijlage 1.
3. Bij de vertraagde variabelen en die voor het begin van de periode stelt dat geen probleem. De sectoriële groeivoeten en de reële effectieve wisselkoers worden als exogeen beschouwd worden voor de *individuele* onderneming.

“contemporaneous correlation”¹. In dat geval levert de Seemingly Unrelated Regression (SUR) methode meer precieze schattingen op dan de afzonderlijke schatting met kleinste kwadraten².

Zelfs na deze correctie voor het optreden van “contemporaneous correlation” zijn er mogelijkheden om de efficiëntie van de schatting te verbeteren. Dit is het gevolg van panel data karakter van de gegevens. Er is waarschijnlijk niet alleen een correlatie tussen de storingstermen u_{it} en v_{it} voor eenzelfde onderneming op eenzelfde moment, maar ook tussen de storingstermen u_{it} , u_{it-1} , u_{it-1}, \dots en v_{it} , v_{it-1} , v_{it-1}, \dots onderling. De mogelijkheid van het bestaan van een dergelijke correlatie zorgt er echter op zich *niet* voor dat de OLS schatting inconsistent wordt (zie Marno Verbeek, 1996)³. Het verlies aan efficiëntie van de OLS-schattingstechniek ten opzichte van de “fixed effect” en “random effect” schatters door onvoldoende rekening te houden met de correlatie tussen storingstermen wordt echter gecompenseerd door een groter aantal bruikbare variabelen én observaties.

D. Verwachte tekens, grootte en interpretatie coëfficiënten

1. Verwachte tekens

De modellen van actief en passief leren voorspellen een grotere groei voor jonge en kleine ondernemingen als gevolg van hun grotere mogelijkheden tot leren. Bij oudere ondernemingen zijn het de grotere ondernemingen die de hoogste winsten realiseren en (daardoor) grootste groeikansen hebben. Dat impliceert dat de coëfficiënten α_4 en β_4 van de gekruiste term tussen leeftijd en grootte een positief teken hebben. Het niet vinden van een dergelijk positief effect zou in het bijzonder vernietigend zijn voor de Jovanovics stelling dat de grootte van een onderneming op termijn positief beïnvloed wordt door haar relatieve efficiëntie.

Het product-levenscyclusmodel voorspelt geen kleinere groei voor grote ondernemingen, maar leidt tot een negatief effect van de leeftijd op de groeikansen. De standaardisering van producten en productieprocessen leidt uiteindelijk tot een verlies aan comparatieve voordelen van een onderneming gevestigd in België.

De timing van dit effect, gereflecteerd in de relatieve grootte en tekens van de coëfficiënten α_2 en β_2 tot α_4 en β_4 , is niet dezelfde in de verschillende theoretische benaderingen. De groei als gevolg van actief leren speelt vooral tijdens de eerste levensjaren van een onderneming (of na een innovatie...). In een model van selectie hangt de groei samen met investeringsbereidheid die volgt uit een hogere efficiëntie dan verwacht bij de start van een activiteit. In het levenscy-

-
1. Zie Econometrics van Jon Stewart (1991)
 2. Een voorwaarde voor een grotere efficiëntie is wel dat in de twee equaties niet exact dezelfde verklarende variabelen gebruikt worden. Hieraan is voldaan in ons geval omdat bij de tewerkstellingsgroei gewerkt wordt met de grootte van de tewerkstelling, en bij de groei van de toegevoegde waarde met de grootte van de toegevoegde waarde.
 3. Controleschattingen op basis van de “fuller battese” schattingsmethode, die rekening houdt met het bestaan van een ondernemingsspecifieke component in de storingsterm (maar niet met de contemporaneous correlation tussen u_t en v_t) leverden kwalitatief dezelfde resultaten op als hierna getoond.

clusmodel is het negatieve groeieffect van de leeftijd niet te wijten aan leerprocessen, maar aan het verlies van comparatieve voordelen bij standaardisatie. Het moment waarop dit negatieve effect zichtbaar wordt verschilt van sector tot sector, maar vereist toch dat de onderneming al een zekere tijd leeft. Anders was de initiële investering irrationeel. Met andere woorden: in de benaderingen van leren heeft de leeftijd een afnemend negatief effect op de groei, terwijl er in de context van het levenscyclusmodel (zonder innovatie) eerder een toenemend negatief effect van leeftijd op de groei verwacht wordt.

De tekens van de coëfficiënten in de uitdrukkingen voor α_{1t0} en β_{1t0} volgen rechtstreeks uit de bespreking in afdeling IV: de kapitaalsintensiteit heeft een positief effect op de groei ($\alpha_{01}, \beta_{01} > 0$), het aandeel arbeiders een negatief ($\alpha_{02}, \beta_{02} < 0$), de innovatie wissels een positief ($\alpha_{03}, \alpha_{03}, \alpha_{03}, \beta_{01}, \beta_{01}, \beta_{01} > 0$), de wissel zelfstandige eenheden een negatief of geen ($\alpha_{06}, \beta_{06} \leq 0$), de reële wisselkoers een negatief ($\alpha_{07}, \beta_{07} < 0$), en de sectoriële groei een positief effect ($\alpha_{08}, \beta_{08} > 0$).

2. Interpretatie en grootte coëfficiënten

Bij de interpretatie van de coëfficiënten moet een onderscheid gemaakt worden tussen diegene die, vanaf α_1 en β_1 , deel uitmaken van de veelterm in (1) en (3), en die in de uitdrukkingen (2) en (4). De eerste reeks coëfficiënten is niet individueel interpreteerbaar: ze geven *gezamenlijk* het (ingewikkeld) dynamisch patroon van de schatting weer. Bemerkt dat, omdat $G_{lit} = l_{it} - l_{it-1}$ en $G_{qit} = q_{it} - q_{it-1}$, de schatting van (1) en (3) met weglating van de kwadratische termen voor q_{it} en l_{it} en de gekruiste term met de leeftijd exact hetzelfde resultaat geeft als die van een partieel aanpassingsmodel met $l_{it} = \dots + (\alpha_1 - 1) l_{it-1}$, of $q_{it} = \dots + (\beta_1 - 1) q_{it-1}$.

De coëfficiënten in de uitdrukkingen (2) en (4) zijn wel individueel interpreteerbaar. De coëfficiënten α_{01} tot α_{06} geven het effect van de betreffende variabele op de *gemiddelde jaarlijkse groei* in de periode 1990-1996 weer. Dit omdat de bijbehorende variabelen (kapitaalintensiteit en aandeel arbeiders in 1990, innovatie in periode 1990-1996 en zelfstandige eenheid of niet) geen t-index hebben. De reële wisselkoers en de sectoriële groei hebben wél een tijdsindex. De coëfficiënt van de sectoriële groei geeft de korte termijn elasticiteit van de groei in de onderneming ten opzichte van die in de sector, die van de (ln van de) reële wisselkoers de korte termijn elasticiteit ten opzichte van een reële wisselkoersstijging.

Ondanks de correlatie van de storingstermen u_t en v_t , verwachten wij niet dat de coëfficiënten van de verklarende variabelen dezelfde zijn in de twee regressies. Er is waarschijnlijk een sterker positief effect van de innovatiewissels op de toegevoegde waarde, die dichter bij de doelstellingen van het management staat, dan op de tewerkstelling. Net zoals dat op macro-economisch vlak geobserveerd¹ wordt, kan men ook op micro vlak verwachten dat de tewerkstelling met een zekere *vertraging* reageert op variaties in de toegevoegde waarde. De reden voor die vertraging is dat ondernemingen niet altijd het onderscheid kunnen maken tussen permanente en tijdelijke schokken in de evolutie van de vraag

1. Op macro-economisch niveau wordt een pro-cyclisch verloop van de productiviteit per tewerkgestelde geobserveerd, zie working paper 5-98 van het FPB (1998).

en inputprijzen. Op momenten van stijgende vraag, of dalende prijzen voor energie,... stellen ondernemingen extra aanwervingen uit omwille van de opleiding- en andere kosten die daarmee gepaard gaan, gegeven de onzekerheid over de toekomstige evolutie van de vraag (of de inputprijzen...). Omgekeerd zullen ondernemingen die geconfronteerd worden met een dalende vraag, de afbouw van de werkgelegenheid uitstellen omwille van de kosten die gepaard gaan met ontslag, en omdat terug aanwerven bij een eventuele hername van de activiteit nadien opnieuw kosten met zich meebrengt.

Ook een onderneming met productinnovaties weet niet of een met de lancering van nieuwe producten gecorreleerde groei van de vraag een tijdelijk of een duurzaam fenomeen is, en zal op dezelfde voorzichtige wijze reageren op schommelingen in de productie. Een goed begrip van dit mechanisme is essentieel voor een juiste inschatting van de effecten van innovatie op de tewerkstelling. Innovatie zal eerst een positief effect uitoefenen op de toegevoegde waarde, en pas daarna op de tewerkstelling. In de eerste periode (van één of twee jaar of langer) na de realisatie ervan heeft innovatie een groter effect op de toegevoegde waarde dan op de tewerkstelling, maar het effect op de tewerkstelling gaat, sterker dan dat op de toegevoegde waarde, door in de volgende periodes.

E. Het probleem van exit

Het probleem van onze data, dat er gewerkt wordt met een panelbestand van overlevende ondernemingen, blijft bestaan. Als men kan werken met een bestand waarin wel ondernemingen uitstromen, dan is het beter om simultaan de overlevingskans en de groei te schatten, of om (met een probit of logit-model) eerst de kans op overleven te schatten, en de resultaten daarvan op te nemen als een regressor in de groei regressie. Uit de resultaten van dergelijke schattingen door andere auteurs¹ blijkt dat de kans op overleven groter is voor grotere en oudere ondernemingen. Rechtstreeks schatten van de groei voor de groep van overlevende ondernemingen zorgt dus voor een overschatting van het negatief effect van de grootte en leeftijd op de groei. Ook bij een gezamenlijke schatting van de groei en de exit vinden deze auteurs nog steeds een groot en significant negatief effect van de leeftijd en de grootte op de groei.

De bedoeling hier is niet zozeer het meten van het effect van de grootte en leeftijd op de groei, maar wel dat van de kapitaalintensiteit, het aandeel arbeiders en innovatie. Doms, Dunne en Roberts (1995) vonden dat kapitaalsintensieve ondernemingen meer overlevingskansen hebben. Zij vonden hetzelfde voor ondernemingen die geavanceerde technologieën gebruikten, maar dat effect werd insignificant als men ook de grootte indicatoren opnam in de exit-regressie. Audretsch (1995) vond dat de innovativiteit in een industrie een negatief effect had op de overlevingskans (niet de groei) voor pas geboren ondernemingen, maar een positief effect bij ondernemingen ouder dan 10 jaar. Als een hogere kapitaalsintensiteit, het gebruik van geavanceerde technologie en een innovatieve omgeving leiden tot een hogere overlevingskans, dan is er eerder een *onderschatting* van het effect van deze variabelen op de groei bij een schatting op basis van overlevende ondernemingen. Het toetsen van de nulhypothese van geen effect blijft in dat geval zinvol.

1. Zie Evans (1987), Doms, Dunne en Roberts (1995) en Audretsch (1995).



VI Resultaten

A. Resultaten voor de verwerkende nijverheid

In deel 1 worden de correlaties tussen de verklarende en afhankelijke variabelen gegeven. De schattingsresultaten van de groeiregressies worden weergegeven in deel 2 en besproken in de volgende delen.

1. De correlaties tussen verklarende en te verklaren variabelen

Tabel 5 geeft de correlaties tussen de variabelen in de regressies voor de verwerkende nijverheid weer. Een tekenonderzoek stelt de lezer in staat zijn intuïties met betrekking tot de belangrijkste verbanden tussen de variabelen in de regressies te toetsen. Belangrijk daarbij is dat alle variabelen met een t-index *zowel* in de tijd als tussen ondernemingen veranderen^{1 2}. Variabelen zonder een t-index, zoals de innovatiewissels, veranderen alleen tussen ondernemingen. Als een correlatie significant verschilt van 0 dan wordt dat aangegeven met een * (betrouwbaarheid van 95%) of een ° (betrouwbaarheid van 90%).

De correlaties mogen niet verward worden met de *effecten* van de betreffende variabelen op de groei van de tewerkstelling! Een positieve of negatieve correlatie tussen twee variabelen is soms het effect van een derde variabele die gecorreleerd is met beide. In deze context is vooral de grootte van de onderneming belangrijk als derde variabele. De zin van de groeiregressies is juist dat er uitgezuiverd wordt voor deze effecten. De correlaties laten echter toe enige essentiële controles uit te voeren op de relevantie van de in afdeling IV aangehaalde theorieën.

De correlatiecoëfficiënten in de tabel zijn symmetrisch ten opzicht van de hoofd-diagonaal, zodat men naar keuze de tabel kan lezen in horizontale en verticale richting. De tekens van de correlatie zijn van groter belang dan hun absolute waarde. In het geval van de wissels (voor innovatie en zelfstandige eenheden) is een strict lineair verband (met correlatie=1) haast onmogelijk. De eerst gerapporteerde correlatie is die tussen de groei van de tewerkstelling en die in de toegevoegde waarde (in dezelfde onderneming) in hetzelfde jaar. Zoals kon worden verwacht is er tussen die twee een significant positieve correlatie, wat de schatting met de SUR-methode zinvol maakt. Conform het model van Jovanovic, het model van actief leren, en het levenscyclusmodel vinden wij een negatieve

-
1. Voor de eenvoud van de notatie werden de i-indexes weggelaten.
 2. In bijlage 2 worden, voor de variabelen waar dat mogelijk was, ook de correlaties in de “within” dimensie gegeven. Dat wil zeggen dat hier enkel rekening gehouden wordt met de variatie over de tijd. (Dat kan door voor elke variabele zijn afwijking met het gemiddelde te nemen).

correlatie tussen de grootte en de leeftijd van de onderneming en de groei, zowel van de tewerkstelling als van de toegevoegde waarde.

TABEL 5 -Correlatie variabelen binnen de verwerkende nijverheid naar gelang de totale variatie, periode 1990-1996

Pearson correlatiecoëfficiënt van totale variatie ($x_{it}-\bar{x}$) ^{a b}															
	l_t-l_{t-1}	q_t-q_{t-1}	l_{t-1}	q_{t-1}	$lnage_t$	$Aarb_0$	$Aexp$	$lnEE$	$(k-l)_0$	$prodl$	$procl$	$prprl$	ZE	l_s-l_{s-1}	q_s-q_{s-1}
l_t-l_{t-1}	1	0.376*	-0.135*	-0.081*	-0.163*	-0.053*	-0.025	-0.064*	0.077*	0.000	0.06*	0.04°	0.047*	0.063*	-0.02
q_t-q_{t-1}	0.376*	1	-0.057*	-0.132*	-0.16*	-0.104*	-0.009	-0.069*	0.116*	0.007	0.014	0.091*	-0.026	0.058*	0.071*
l_{t-1}	-0.135*	-0.057*	1	0.95*	0.106*	-0.026	0.352*	-0.011	0.163*	0.122*	0.196*	0.243*	-0.414*	0.039°	0.03
q_{t-1}	-0.081*	-0.132*	0.95*	1	0.094*	-0.122*	0.327*	0.008	0.266*	0.107*	0.193*	0.268*	-0.457*	0.067*	0.06*
$lnage_t$	-0.163*	-0.16*	0.106*	0.094*	1	0.1*	0.034	0.052*	-0.040°	0.03	0.005	0.011	0.074*	-0.045°	0.037
$Aarb_0$	-0.053*	-0.104*	-0.026	-0.122*	0.1*	1	0.114*	-0.012	0.013	-0.081*	-0.035	-0.072*	0.229*	-0.093*	-0.083*
$Aexp$	-0.025	-0.009	0.352*	0.327*	0.034	0.114*	1	-0.007	0.075*	0.081*	0.166*	0.144*	-0.356*	-0.075*	-0.022
$lnEE$	-0.064*	-0.069*	-0.011	0.008	0.052*	-0.012	-0.007	1	0.004	-0.008	-0.003	-0.001	0.003	0.035	0.267*
$(k-l)_0$	0.077*	0.116*	0.163*	0.266*	-0.040°	0.013	0.075*	0.004	1	-0.124*	-0.037	0.106*	-0.200*	0.064*	0.087*
$prodl$	0.000	0.007	0.122*	0.107*	0.03	-0.081*	0.081*	-0.008	-0.124*	1	0.386*	0.155*	-0.129*	0.056*	-0.028
$procl$	0.06*	0.014	0.196*	0.193*	0.005	-0.035	0.166*	-0.003	-0.037	0.386*	1	0.198*	-0.014	-0.001	-0.007
$prprl$	0.04°	0.091*	0.243*	0.268*	0.011	-0.072*	0.144*	-0.001	0.106*	0.155*	0.198*	1	-0.241*	0.041°	0.000
ZE	0.047*	-0.026	-0.414*	-0.457*	0.074*	0.229*	-0.356*	0.003	-0.200*	-0.129*	-0.014	-0.241*	1	-0.085*	-0.04°
$l_{st}-l_{st-1}$	0.063*	0.058*	0.039°	0.067*	-0.045°	-0.093*	-0.075*	0.035	0.064*	0.056*	-0.001	0.041°	-0.085*	1	0.211*
$q_{st}-q_{st-1}$	-0.02	0.071*	0.03	0.06*	0.037	-0.083*	-0.022	0.267*	0.087*	-0.028	-0.007	0.000	-0.04°	0.211*	1

l_t-l_{t-1}	groei tewerkstelling in jaar t
q_t-q_{t-1}	groei gedeflatteerde toegevoegde waarde in jaar t
l_{t-1}	ln gemiddelde tewerkstelling in jaar t-1
q_{t-1}	ln toegevoegde waarde in jaar t-1 gedeflatteerd met prijspeil sector
$lnage_t$	ln (leeftijd in jaar vanaf 1970), indien ouder ln(30)
$Aarb_0$	aandeel arbeiders in tewerkstelling in 1990 of beginjaar
$Aexp$	aandeel export in omzet in 1993
$lnEE_t$	ln reële wisselkoers België t.o.v. 7 belangrijkste handelspartners
$(k-l)_0$	ln kapitaalintensiteit in 1990 of in beginjaar
$prodl$	wissel: productinnovaties in periode 1990-1996
$procl$	wissel: procesinnovaties in periode 1990-1996
$prprl$	wissel: gecombineerde product& procesinnovaties, periode 1990-1996
ZE	wissel: onderneming is een zelfstandige eenheid
$l_{st}-l_{st-1}$	groei tewerkstelling sector in jaar t
$q_{st}-q_{st-1}$	groei toegevoegde waarde in prijzen van 1990 sector in jaar t

a. De correlatiecoëfficiënten worden gegeven door de formule:

$$p_{xyt} = \frac{\sum_t \sum_i w_i (x_{it} - \bar{x})(y_{it} - \bar{y})}{\sqrt{\sum_t \sum_i w_i (x_{it} - \bar{x})^2 \sum_t \sum_i w_i (y_{it} - \bar{y})^2}}$$

Daarbij zijn x_{it} en y_{it} de waarde van de variabelen x en y voor onderneming i in jaar t. De wissels $prodl$, $procl$, $prprl$ en ZE en de variabelen AA_0 en $(K-l)_0$ kennen enkel een i-index, de $lnEE$ enkel een t-index. De w_i 's zijn het gewicht van een onderneming zoals beschreven in deel 1.B.

b. Een * slaat op een correlatie die significant verschilt van 0 op een testniveau van 5%, een ° op een verschil op een niveau van 10%.

Grote ondernemingen (zowel in termen van tewerkstelling als toegevoegde waarde) zijn ouder, meer exportgericht, kapitaalsintensiever, doen meer aan de drie vormen van innovaties, en zijn minder vaak zelfstandige eenheden. In tegenstelling tot de negatieve correlatie met de eigen groei, is de grootte van de ondernemingen positief gecorreleerd met de sectoriële groei. Een verklaring hier-

voor is dat in de periode 1990-1996 binnen de verwerkende nijverheid de grootste groei in toegevoegde waarde gerealiseerd werd in de chemie, met een jaarlijkse groeivoet van 0.043, of de aan chemie verwante bedrijfstakken. De ondernemingen in deze sectoren zijn typisch groter dan die in andere sectoren.

De met de enquête bereikte oudere Belgische industriële ondernemingen zijn significant groter, maar toch minder kapitaalsintensief, stellen meer arbeiders tewerk, innoveren niet significant meer dan jonge ondernemingen, en behoren eerder tot de groep zelfstandige ondernemingen en sectoren met een negatieve groei van de tewerkstelling. Dit overwegend negatieve beeld van oudere ondernemingen binnen de enquête staat in tegenstelling tot het veel positievere beeld bij grote ondernemingen, en wijst, tezamen met de geringere groei, op een kleinere winstgevendheid bij oudere ondernemingen.

Dit is niet noodzakelijk in conflict met het model van passief leren omdat daar enkel hogere winsten voorspeld werden voor grote ondernemingen. Oudere ondernemingen geven in dat kader enkel blijk van een grotere relatieve efficiëntie als zij uitgegroeid zijn tot een (voor de sector) grote onderneming.

Een mogelijke verklaring voor de correlaties met betrekking tot de leeftijd wordt geboden door zowel het levenscyclusmodel als het model van actief leren. Oudere ondernemingen zitten met een grotere waarschijnlijkheid in een vergevorderde fase van de levenscyclus van hun producten, waardoor zij uiterst gevoelig geworden zijn aan delocalisaties, en vaak verplicht worden activiteiten af te stoten. Het feit dat oudere industriële ondernemingen hier, ondanks hun grotere omvang en de grotere behoefte aan innovaties, niet significant meer aan enige vorm van innovatie doen, doet vermoeden dat innoveren niet altijd zo eenvoudig is voor deze ondernemingen. Een potentiële verklaring hiervoor wordt geboden door de positieve correlatie met de wissel zelfstandige eenheden, en door de positieve correlatie met het aandeel arbeiders, dat op zijn beurt negatief gecorreleerd is met het aandeel hooggeschoolden (zie bijlage 2).

Er is ook een significant positieve correlatie van de leeftijd met de reële effectieve wisselkoers. Dit komt omdat die laatste apprecieerde tot en met 1994, om pas gedeeltelijk terug te depreciëren tot 1996¹ en de ondernemingen in ons bestand uiteraard ouder werden tijdens de periode 1990-1996.

Ondernemingen met een hoog aandeel arbeiders hebben een significant lagere toegevoegde waarde (maar geen significant lager aantal werknemers), innoveren minder, en behoren eerder tot de groep zelfstandige eenheden en tot sectoren met een negatieve groei van tewerkstelling en toegevoegde waarde. Dit zijn belangrijke vaststellingen, die het belang van de samenstelling van het personeel voor innovatie en groei onderstrepen. In 1995 bestond gemiddeld 65,7% van het personeel bij de industriële ondernemingen in de enquête uit arbeiders. In 1990 was dat nog 67,4%². Gezien het grote aandeel arbeiders is het waarschijnlijk niet de aanwezigheid van arbeiders maar het gebrek aan andere types personeel (bedienden, informatici en ingenieurs..) dat verantwoordelijk is voor een lagere groei.

1. Als gevolg van de depreciatie van de BEF t.o.v. het £ en de \$ in de periode 1994-1996

2. Omdat in dit bestand alleen overlevende ondernemingen zitten zal het aandeel arbeiders in de industrie in dezelfde periode met een veel hoger percentage gedaald zijn.

Ondernemingen uit de verwerkende nijverheid die intensief exporteren zijn duidelijk groter dan andere (met significante correlaties van 0.352 en 0.327), zijn kapitaalsintensiever, doen vaker aan de drie vormen van innovatie, en behoren vaker tot groepen. Paradoxaal genoeg stellen deze ondernemingen een *hogere* aandeel arbeiders tewerk, en behoren zij eerder tot sectoren met een negatieve groei van de tewerkstelling in de periode 1990-1996. Intensief exporterende ondernemingen kennen geen grotere tewerkstellingsgroei dan andere ondernemingen.

Ook de wissel zelfstandige eenheden geeft interessante resultaten. Zoals voorspeld zijn zelfstandige eenheden significant minder kapitaalsintensief dan ondernemingen die deel uitmaken van een groep. Zelfstandige eenheden doen significant minder aan product en gecombineerde product en procesinnovatie, wat de stelling dat groepslidmaatschap innovaties faciliteert ondersteunt. Er is evenwel geen significant verschil wat betreft procesinnovatie. De grote negatieve correlaties (-0.414 en -0.457) met het aantal werknemers en de toegevoegde waarde maken duidelijk dat zelfstandige eenheden heel wat kleiner zijn. Het is waarschijnlijk dit verschil in grootte met de ondernemingen binnen groepen dat, naast het bestaan van procesinnovaties (zie verder), verantwoordelijk is voor de positieve correlatie met de groei van de tewerkstelling.

Bij de sectoriële groei van de tewerkstelling kon slechts gedesaggregeerd worden tot op een niveau van 25 sectoren (waarvan 12 binnen de verwerkende nijverheid), voor de groei van de toegevoegde waarde tot op een niveau van 56 sectoren. Dit is de oorzaak voor de relatief lage correlatie tussen de sectoriële groei van de tewerkstelling en de toegevoegde waarde (0.211) in vergelijking tot de correlatie binnen de ondernemingen (0.376). Het lager desagregatieniveau bij tewerkstelling belette evenwel niet dat er duidelijke correlaties waren met de andere variabelen in de analyse. De sectoriële groei van de tewerkstelling was positief gecorreleerd met het bestaan van product en gecombineerde product en procesinnovaties binnen de ondernemingen. Een dergelijk resultaat werd evenwel niet teruggevonden met betrekking tot de toegevoegde waarde op sectorieel vlak (wel voor gecombineerde innovaties).

2. Schattingsresultaten groeiregressies

In de tabellen 6 en 7 worden de gewogen kleinste kwadraat (WLS) en de (eveneens gewogen) SUR schattingsresultaten gegevens van de reële groei in toegevoegde waarde en tewerkstelling bij ondernemingen uit de verwerkende nijverheid. De WLS resulteren uit een onafhankelijke schatting van de twee specificaties. Bij de SUR-schattingen worden de groei van toegevoegde waarde en tewerkstelling gezamenlijk geschat.

De SUR-schattingen vormen, aan de tussen haakjes weergegeven standaardfouten te zien, slechts een geringe verbetering van de resultaten van een onafhankelijke schatting met kleinste kwadraten. De geschatte correlatie tussen u_t en v_t is gelijk aan 0.372, wat de schatting met de SUR methode zeker zinvol maakt. Dat die slechts een kleine vermindering van de standaardfouten bracht is het gevolg van het feit dat in de twee specificaties, op q_{t-1} en l_{t-1} , hun kwadraten, en de sectoriële groeivariabelen na, dezelfde verklarende variabelen voorkomen.

Naast een beperkt model, met enkel de wissel in verband met gecombineerde product en procesinnovaties, en geen wissel in verband met de positie van de onderneming worden ook de resultaten van een iets uitgebreider model gegeven. In de twee laatste kolommen wordt een onderscheid gemaakt tussen ondernemingen die minder of meer dan 50% van hun omzet exporteren.

De resultaten worden besproken onder de volgende punten.

TABEL 6 -Regressie van de jaarlijkse groei van de reële^a toegevoegde waarde, periode 1990-1996, verwerkende nijverheid, met gebruik van gewogen^b kleinste kwadraten en SUR^c

	OLS-schatting G_{qt}	SUR-schatting G_{qt}	SUR-schatting G_{qt} uitbreiding	ondern. export 93 < 50% omzet 93 (SUR)	ondern. export 93 ≥ 50% omzet 93 (SUR)
constante	5.027*(0.332)	5.604*(0.323)	5.779*(0.325)	4.385*(0.601)	7.819*(0.463)
lnage	-0.651*(0.083)	-0.64*(0.083)	-0.618*(0.083)	-0.422*(0.119)	-0.918*(0.12)
(lnage) ²	-0.019°(0.010)	-0.021°(0.01)	-0.020°(0.01)	-0.032°(0.015)	-0.014(0.014)
(lnage)(q _{t-1})	0.056*(0.006)	0.056*(0.006)	0.054*(0.006)	0.044*(0.009)	0.074*(0.009)
q _{t-1}	-0.6*(0.049)	-0.688*(0.048)	-0.714*(0.048)	-0.562*(0.099)	-0.95(0.066)
(q _{t-1}) ²	0.015*(0.002)	0.018*(0.002)	0.019*(0.002)	0.015*(0.004)	0.025*(0.003)
ln kapitaalintensiteit begin periode 1990-1996	0.036*(0.005)	0.038*(0.005)	0.037*(0.005)	0.035*(0.007)	0.047*(0.007)
ln aandeel arbeiders begin periode 1990-1996	-0.098*(0.028)	-0.096*(0.028)	-0.079*(0.029)	-0.075°(0.04)	-0.036(0.045)
reële groei toegevoegde waarde sector in België	0.449*(0.095)	0.456*(0.088)	0.462*(0.088)	0.508*(0.125)	0.473*(0.122)
ln effectieve wisselkoers België t.o.v. 7 belangrijkste handelspartners	-0.768*(0.204)	-0.768*(0.203)	-0.765*(0.203)	-0.865*(0.281)	-0.666°(0.286)
wissel: gecombineerde product en procesinnovaties in periode 1990-1996	0.057*(0.012)	0.058*(0.012)	0.051*(0.015)	0.030°(0.017)	0.075*(0.017)
wissel: productinnovaties, periode 1990-1996			-0.001(0.013)	0.024(0.018)	-0.023(0.018)
wissel: procesinnovaties, periode 1990-1996			0.01(0.013)	-0.009(0.018)	0.021(0.019)
wissel: zelfstandige eenheid			-0.044*(0.015)	-0.033°(0.02)	-0.02(0.025)
aantal jaarlijkse observaties	1842	1842	1842	748	1055
aantal ondernemingen	334	334	334	136	190
R ² , (en aangepaste R ²)	0.198(0.193)	0.165	0.17	0.152	0.216
F-toetsgrootte (OLS)	45.077				
geschatte correlatie u _t en v _t (SUR)		0.372	0.370	0.391	0.370

- Het gaat om de nominale toegevoegde waarde gedeïfleerd met sectoriële deflatoren tot op een niveau van naceclio 2à 3 cijfers.
- De gehanteerde gewichten worden besproken in deel I.B
- Tussen haakjes staat de standaardfout. Een * duidt op een significant verschil van nul op een niveau van 1%, een ° op een significant verschil van nul op 10%, bij een tweezijdige toets.

TABEL 7 -Regressie van de jaarlijkse groei van de tewerkstelling, periode 1990-1996, verwerkende nijverheid, met gebruik van gewogen^a kleinste kwadraten en SUR^b

	WLS- schatting G_{it}	SUR- schatting G_{it}	SUR- schatting G_{it} uitbreiding	ondern. export 93 < 50% omzet 93 (SUR)	ondern. export 93 ≥ 50% omzet 93 (SUR)
constante	0.786*(0.078)	0.995*(0.077)	0.971*(0.079)	0.933*(0.135)	1.186*(0.112)
lnage	-0.035 (0.037)	-0.051(0.037)	-0.055(0.037)	-0.07(0.06)	-0.068(0.05)
(lnage) ²	-0.036*(0.007)	-0.04*(0.007)	-0.039*(0.007)	-0.036*(0.011)	-0.041*(0.009)
(lnage)(l _{t-1})	0.036*(0.005)	0.043*(0.005)	0.042*(0.005)	0.046*(0.008)	0.046*(0.006)
l _{t-1}	-0.24*(0.021)	-0.31*(0.02)	-0.304*(0.020)	-0.323*(0.048)	-0.365*(0.027)
(l _{t-1}) ²	0.01*(0.002)	0.014*(0.002)	0.013*(0.002)	0.016*(0.005)	0.017*(0.002)
ln kapitaalintensiteit begin periode 1990-1996	0.012*(0.003)	0.014*(0.003)	0.015*(0.003)	0.02*(0.005)	0.014*(0.005)
ln aandeel arbeiders begin periode 1990-1996	-0.005 (0.019)	-0.000(0.019)	0.004(0.02)	0.001(0.031)	0.013(0.029)
reële groei tewerkstelling sector in België	0.275°(0.113)	0.229°(0.106)	0.24°(0.106)	0.193(0.177)	0.415*(0.135)
ln effectieve wisselkoers België t.o.v. 7 belangrijkste handelspartners	-0.405*(0.136)	-0.398*(0.136)	-0.398*(0.135)	-0.587*(0.214)	-0.235(0.175)
wissel: gecombineerde product en proces- innovaties in periode 1990-1996	0.020°(0.008)	0.022*(0.008)	0.02°(0.008)	0.017(0.014)	0.024°(0.011)
wissel:productinnovaties, periode 1990-1996			-0.005(0.009)	0.021(0.014)	-0.022°(0.012)
wissel: procesinnovaties, periode 1990-1996			0.022°(0.009)	0.008(0.014)	0.032*(0.012)
wissel: zelfstandige eenheid			0.007(0.01)	-0.001(0.015)	0.049*(0.015)
aantal jaarlijkse observaties	1842	1842	1842	748	1055
aantal ondernemingen	334	334	334	136	190
R ² , (en aangepaste R ²)	0.128(0.123)	0.165	0.17	0.152	0.216
F-toetsgrootte (OLS)	26.767				
geschatte correlatie u _t en v _t (SUR)		0.372	0.370	0.391	0.370

a. De gehanteerde gewichten worden besproken in deel I.B

b. Tussen haakjes staat de standaardfout. Een * duidt op een significant verschil van nul op een niveau van 1%, een ° op een significant verschil van nul op 10%, bij een tweezijdige toets.

3. De effecten van grootte en leeftijd en de levenscyclus van een onderneming

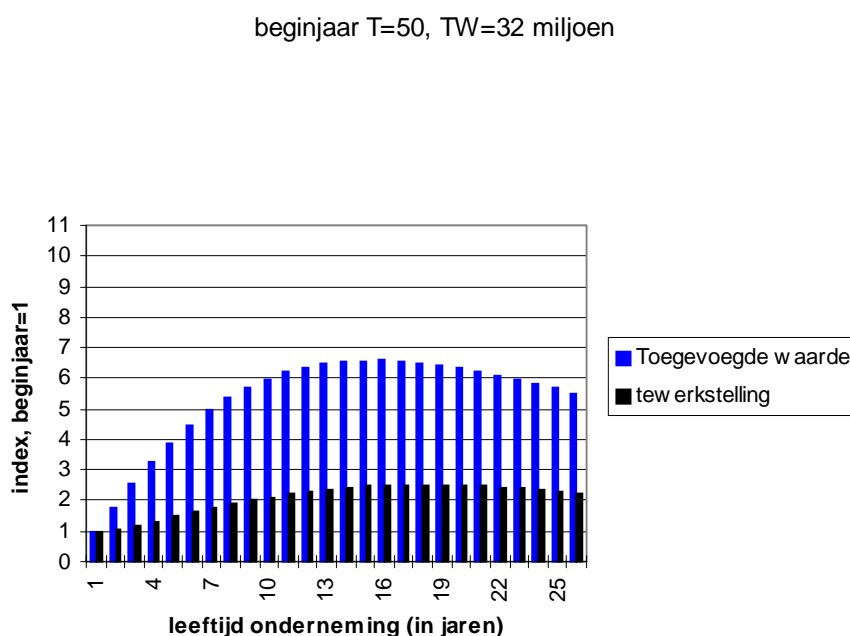
De constante termen in beide tabellen vallen samen met α_{00} en β_{00} in de uitdrukkingen (4) en (6) en hebben geen specifieke interpretatie. De significant positieve waarde ervan is een compensatie voor het negatieve effect dat de leeftijd en de grootte van de onderneming heeft op de groei. De kwadratische termen voor de leeftijd, tewerkstelling en toegevoegde waarde, zijn, gegeven de significant van nul verschillende coëfficiënten, duidelijk noodzakelijk in de regressies.

De gekruiste term tussen leeftijd en grootte heeft een significant *positief* effect op de groei van tewerkstelling en toegevoegde waarde. Dit impliceert dat, zoals voorspeld, bij ondernemingen die tegelijk oud en groot zijn de groei niet noodzakelijk veel lager is dan bij andere ondernemingen. Een oudere onderneming die klein gebleven is heeft daarentegen wel een groeiachterstand. De implicaties van het geschatte niet lineaire verband tussen leeftijd, grootte en groei kunnen het

best duidelijk gemaakt worden aan de hand van een simulatie op basis van de geschatte coëfficiënten¹.

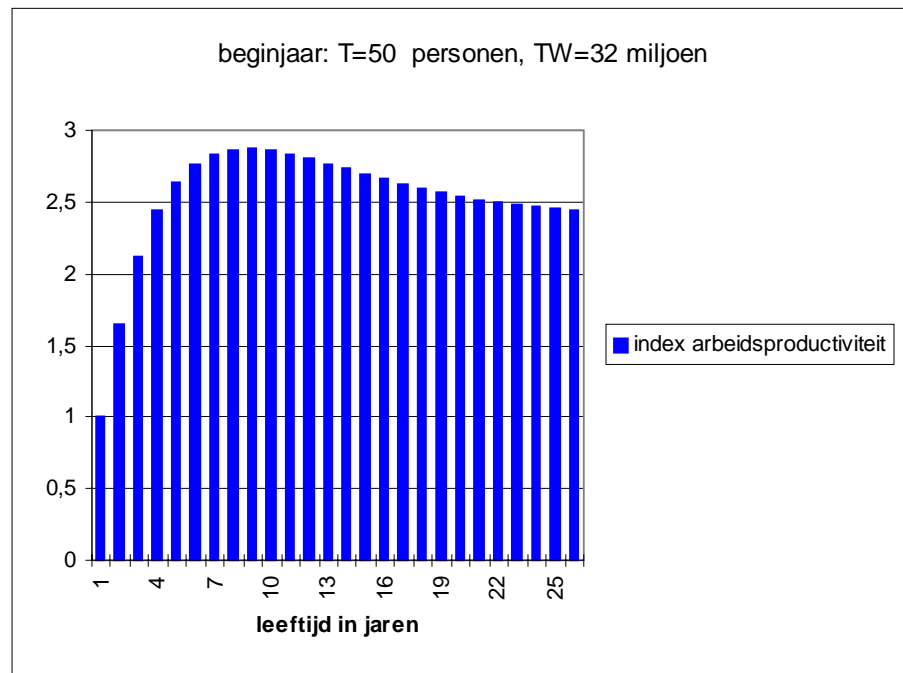
In figuur 1 wordt de evolutie van de toegevoegde waarde en tewerkstelling van een nieuwe onderneming in functie van haar leeftijd gegeven. In figuur 2 gebeurt hetzelfde voor de arbeidsproductiviteit (toegevoegde waarde / tewerkstelling). Er wordt telkens gewerkt met een niet innoverende industriële onderneming die begint met 50 werknemers en een toegevoegde waarde van 32 miljoen BEF². Deze cijfers komen overeen met de indexwaarde van 1 tijdens het eerste levensjaar

FIGUUR 1 - Tijdspad reële toegevoegde waarde en tewerkstelling niet innoverende industriële onderneming



1. De bij de simulatie gebruikte coëfficiënten zijn die van de SUR -schatting weergegeven in de tweede kolom van tabel 5 en 6.
2. De overige variabelen werden vastgehouden op hun gemiddelde waarde onder de industriële ondernemingen in de steekproef in de periode 1990-1996: namelijk: $(k-l)_0=6.889$, $Aarb_0=0.654$, $G_{qst}=0.006$, $G_{lst}=-0.019$, $\ln EE=0.058$. De innovatiewissel wordt op nul gezet.

FIGUUR 2 - Tijdspad arbeidsproductiviteit (=TW/T) zelfde niet innoverende onderneming



Figuur 1 laat zien dat bij jonge (overlevende) ondernemingen de groei van de toegevoegde waarde sterker is dan die van de tewerkstelling, wat uiteraard impliceert dat de arbeidsproductiviteit, weergegeven in figuur 2, er flink toeneemt. De groei van de tewerkstelling reageert niet alleen met een duidelijke vertraging op de initiële groei van de toegevoegde waarde, maar ook op de daling in de toegevoegde waarde die, bij de hier gesimuleerde niet-innoverende onderneming, aanvangt tussen het 14de en het 18de levensjaar.

De op basis van de geschatte coëfficiënten gesimuleerde evolutie van de toegevoegde waarde en de tewerkstelling is heel consistent met de theorieën van zowel actief als passief leren.

De initiële toename in de productiviteit gerealiseerd door een jonge onderneming kan zeker voor een stuk toegeschreven worden aan *actief* leren. Met de gekozen beginwaarden van een toegevoegde waarde van 32 miljoen en een tewerkstelling van 50 personen, realiseert deze onderneming in haar eerste levenjaar een toegevoegde waarde van 640.000 BEF per werknemer, wat hoog is voor een startende onderneming¹, maar onvoldoende om winstgevend te kunnen blijven produceren. Om te overleven is zo'n jonge onderneming dus wel verplicht te groeien in productiviteit. Deze niet innoverende onderneming kent een groei van toegevoegde waarde tot haar 15de levensjaar, maar het hoogtepunt van de productiviteit is reeds bereikt in het 9de jaar, met een toegevoegde waarde per werknemer van 1,8 miljoen.

1. Uit de balanscentrale bleek dat heel wat beginnende ondernemingen een *negatieve* toegevoegde waarde realiseren tijdens de eerste levensjaren

Dat de vertraagde aanpassing van de tewerkstellingsgroei aan die van de toegevoegde waarde zowel optreedt in de opgaande groeifase als in de negatieve groeifase wijst erop dat ook *passieve* leerprocessen zoals die in het model van Jovanovic een belangrijke rol spelen. De idee daarbij is dat de onderneming haar eigen marktpositie en relatieve kostenefficiëntie, of structurele veranderingen daarin, pas met vertraging van enkele jaren echt kan onderscheiden van toevallige factoren.

Een toegenomen activiteit (die zich meestal manifesteert via een grotere vraag aan de onderneming) wordt daardoor in eerste instantie opgevangen met het opvoeren van de productiviteit van het bestaande personeel (via overuren, en de inzet van meer machines), of door rantsoenering, waarbij enkel de meest lucratieve opdrachten (=die met de hoogste toegevoegde waarde per werknemer) aanvaard worden. Omgekeerd wordt op een dalende vraag niet onmiddellijk gereageerd met het afdanken van werknemers, omdat die nog nodig kunnen blijken bij een hername van de vraag later. Als het management van de onderneming, en haar aandeelhouders en financiers structurele veranderingen onmiddellijk zouden kunnen onderscheiden van tijdelijke zou deze vertraagde reactie van tewerkstelling op de evolutie van de toegevoegde waarde niet optreden.

Het tijdspad van de toegevoegde waarde en tewerkstelling van de hier gesimuleerde *niet* innoverende onderneming is precies dat wat verwacht werd in de context van het product-levenscyclus model. Een niet innoverende onderneming blijft immers gebonden aan dezelfde producten en productieprocessen, waardoor zij, na standaardisatie van producten en processen, rechtstreeks de concurrentie ondergaat van productie in landen met lagere kosten voor arbeid en andere productiefactoren. De verslechterde marktpositie die daaruit resulteert worden niet opgevangen door een overschakeling naar hogere gamma's of een kostenverlaging dankzij procesinnovaties. De gemiddelde productiviteit stabiliseert zich uiteindelijk wel (op een laag niveau, zie verder), maar dat belet niet dat de reële activiteit blijft dalen.

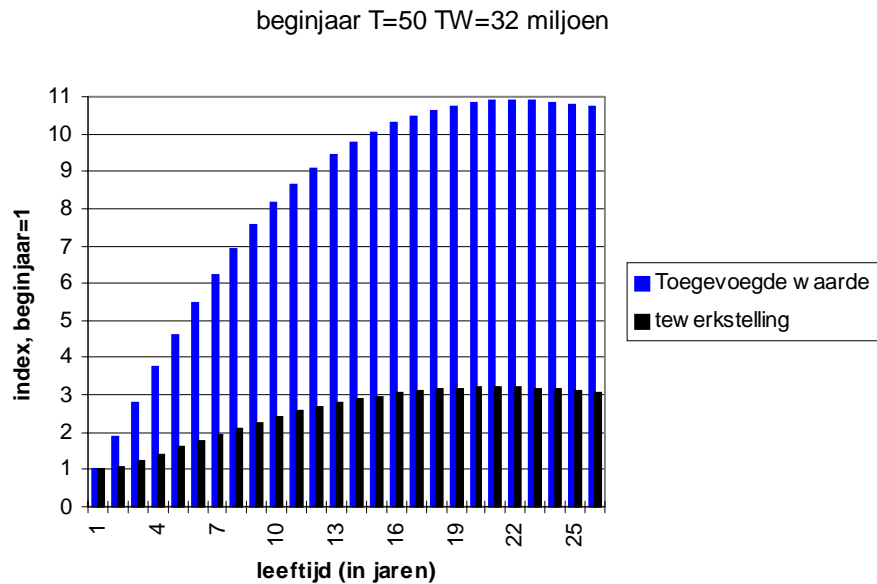
4. Het effect van innovatie

In tabel 6 en 7 blijkt uit alle varianten het bestaan van een significant positief effect van *gecombineerde* product en procesinnovaties op de toegevoegde waarde. Er is ook altijd een significant positief effect op de tewerkstelling, uitgenomen in het geval van ondernemingen die vooral verkopen op de Belgische afzetmarkt. Het effect op de tewerkstellingsgroei schommelt rond de 2%, en is minder groot dan dat op de groei van de toegevoegde waarde, dat varieert tussen 3% en 7.5%. Aangezien het hier gaat om *jaarlijkse* groeivoeten zijn de effecten van deze vorm van innoveren zeker niet verwaarloosbaar.

In figuur 3 en 4 worden, uitgaande van de coëfficiënten van de SUR schattingen in de tweede kolom een simulatie gegeven van de groei van toegevoegde waarde, tewerkstelling en productiviteit van een onderneming met productinnovaties die nieuwe processen impliceren. De onderneming heeft dezelfde beginwaarden voor tewerkstelling en toegevoegde waarde en dezelfde waarden voor de overige variabelen als de niet innoverende onderneming van figuur 1 en 2.

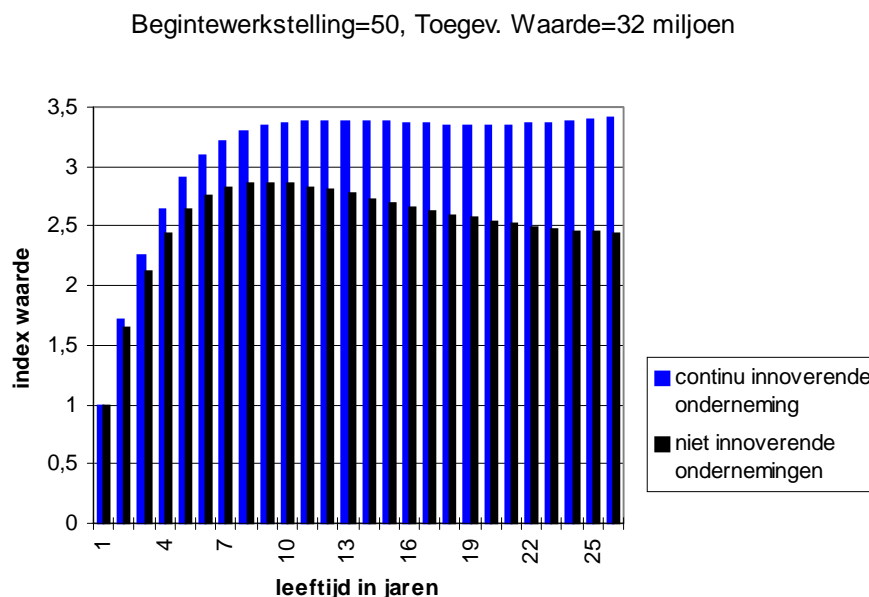
Om een vergelijking mogelijk te maken werd in figuur 4 naast het verloop van de arbeidsproductiviteit in de innoverende onderneming, ook dat in een onderneming zonder gecombineerde product en procesinnovaties gegeven. Het verloop van de toegevoegde waarde, tewerkstelling en productiviteit is heel anders in de drie situaties. Ondernemingen met gecombineerde innovaties realiseerden een langer volgehouden, en grotere groei van de toegevoegde waarde en de tewerkstelling. Terwijl de toegevoegde waarde toeneemt met maximaal een factor 6.5 (zie figuur 1) bij de niet innovatieve onderneming, stijgt zij tot een factor 11 bij haar innoverende equivalent. De terugval in de activiteiten van die laatste treedt pas veel later in, en is eerder onbeduidend¹.

FIGUUR 3 - Tijdspad toegevoegde waarde en tewerkstelling bij een innoverende onderneming



1. Omdat onze informatie over de leeftijd niet verder terugging dan 26 jaar is het niet zeker of de hier geobserveerde terugval zich wel zou doorzetten na het 26ste jaar voor innoverende ondernemingen.

FIGUUR 4 - Tijdspad arbeidsproductiviteit industriële ondernemingen in functie van innovatie

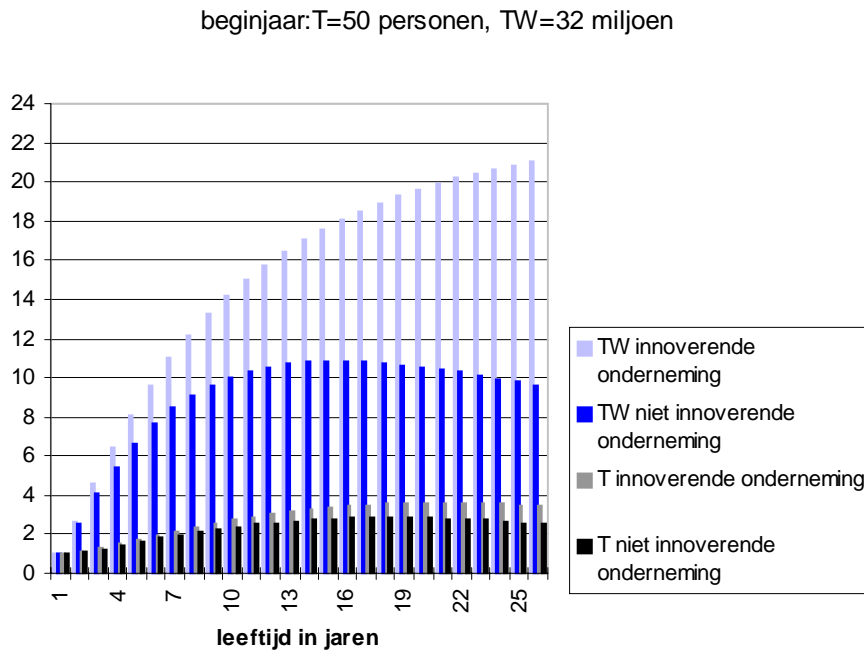


De evolutie van de activiteiten van een niet innoverende onderneming in België roept niet toevallig het beeld op van de levenscyclus van een product. Aangezien een dergelijke onderneming er niet in slaagt over te schakelen naar radicaal nieuwe of verbeterde producten ondergaat zij de effecten van de comparatieve voordelen/nadelen die in België bestaan ten aanzichte van haar bestaande producten. De simulatie toont aan dat de onderneming met gecombineerde innovaties in staat is dit effect op te vangen, of ten minste gevoelig uit te stellen. De niet innoverende onderneming kent een terugval in de reële productiviteit van arbeid, en dus de winsten. De innoverende onderneming kan een dergelijke terugval vermijden, vooral dan zij een veel langer volgehouden groei van de productie.

De in de figuren getoonde effecten berusten uiteraard op de in de regressies gevonden coëfficiënten van gecombineerde innovaties. Deze zijn significant verschillend van nul, maar de grootte ervan hangt af van de groep waartoe een onderneming behoort. Gecombineerde product en procesinnovaties hebben een groter effect (dan getoond in de figuren) voor intensief exporterende ondernemingen, en een kleiner voor ondernemingen gericht op de binnenlandse markt.

In figuur 5 hieronder wordt het verloop van de toegevoegde waarde en de tewerkstelling gegeven bij een industriële ondernemingen die meer dan 50% van haar omzet exporteert. Er wordt een verschil gemaakt al naargelang de onderneming gecombineerde product en procesinnovaties gerealiseerd heeft, of niet innoveerde. Er wordt opnieuw uitgegaan van een tewerkstelling van 50 personen en een toegevoegde waarde van 32 miljoen in het beginjaar.

FIGUUR 5 - Tijdspad van de toegevoegde waarde en tewerkstelling bij intensief exporterende industriële ondernemingen



Uit een vergelijking met de resultaten in figuur 1 en 3 blijkt onmiddellijk dat de intensief exporterende ondernemingen, zowel die met als zonder gecombineerde innovaties, een grotere groei van de toegevoegde waarde gekend hebben dan de overeenstemmende ondernemingen uit de volledige populatie van industriële ondernemingen. Ook de tewerkstellingsgroei is er lichtjes hoger, maar het verschil is hier heel wat kleiner.

Dat de exportgerichte ondernemingen een grotere groei in de toegevoegde waarde realiseren bleek niet uit de correlatieanalyse in tabel 5. De (niet significante) negatieve correlatie tussen de exportintensiteit van een onderneming en haar groei is echter volledig toe te schrijven aan het negatief effect van de grootte op de groei. Exportintensieve ondernemingen blijken (zie tabel 5) immers significant groter dan andere ondernemingen. Als men de begingrootte constant houdt blijken exportintensieve ondernemingen wel degelijk een grotere groei te realiseren.

Figuur 5 laat zien dat radicale productinnovaties zowel een positief effect hebben op de evolutie van de toegevoegde waarde als op die van de tewerkstelling. Het effect op de toegevoegde waarde is manifest groter dan dat op de tewerkstelling. Zelfs radicale productinnovaties kunnen niet beletten dat de tewerkstelling in de hier gesimuleerde onderneming uiteindelijk (zeer lichtjes) terugvalt. In vergelijking met de niet innoverende onderneming is die terugval echter kleiner.

Niet gecombineerde product én procesinnovaties hebben in de gehele groep geen effect op de groei van de toegevoegde waarde, maar procesinnovaties hebben een positief effect op de groei van de tewerkstelling. Het positief effect van procesinnovaties op de tewerkstellingsgroei is bijna volledig toe te schrijven aan de groep exporterende ondernemingen. In die groep hebben procesinnovaties ook een po-

sitief effect op de toegevoegde waarde, zij het niet significant verschillend van nul. Productinnovaties die geen nieuwe processen vereisen hebben in de verwerkende nijverheid nooit een significant van nul verschillend effect, maar er is wel een neiging toe in ondernemingen gericht op de Belgische markt.

Dat procesinnovatie een sterker effect lijkt te hebben op de tewerkstellingsgroei dan op die van de toegevoegde waarde wijst er op dat procesinnovaties, die in onze definitie ook organisatorisch van aard kunnen zijn, in de jaren 1990 vaak gericht waren op het verhogen van de productiviteit van *kapitaal*, en niet, zoals meestal verondersteld, op het verhogen van de productiviteit van van *arbeid*. Dit is best mogelijk omdat zowel zelfstandige eenheden, als lokale managers van vestigingen van multinationale ondernemingen geconfronteerd kunnen worden met een rantsoenering van kapitaal. Voor zelfstandige eenheden is dat omdat zij (om hun afhankelijkheid te bewaren) een beroep moeten doen op duurder externe leningen. Voor dochters van Belgische of buitenlandse multinationals omdat hun moeders hun nieuwe investeringen richten naar andere landen.

Deze resultaten ondersteunen de stelling dat het *radicaal karakter* van innovaties belangrijk is voor hun groeieffecten. Het zou echter onvoorzichtig zijn eruit te besluiten dat niet-gecombineerde product en procesinnovaties geen positief effect hebben op de groei. De meting van de "effecten" van innovatie is immers volledig gebaseerd op een vergelijking van groeiprestaties *tussen* ondernemingen. De zwakke groeieffecten van niet-gecombineerde product en procesinnovaties in de regressies impliceren zwakkere prestaties van de groep ondernemingen die wel innoveert, maar geen gecombineerde product en procesinnovaties realiseert. Dat sluit nog niet uit dat binnen de (grote) groep van industriële ondernemingen met gecombineerde innovaties, de pure product en procesinnovaties die in dezelfde periode gerealiseerd werden wél een positief effect hadden op de groei¹. In de bovenstaande regressies wordt zo'n effect echter overgenomen door de wissel voor de gecombineerde innovaties.

5. De effecten van de kapitaalintensiteit, het aandeel arbeiders, de effectieve wisselkoers en de sectoriële groei

Zoals verwacht heeft een hogere kapitaalintensiteit in 1990 en een grotere reële groei in de sector een positief effect, en heeft een groter aandeel arbeiders in 1990 en een appreciatie van onze effectieve wisselkoers een negatief effect op de groei van de toegevoegde waarde in alle geschatte varianten. De coëfficiënten voor de tewerkstelling zijn kleiner, maar hebben, op die van het aandeel arbeiders na, dezelfde significant van nul verschillende tekens.

De aanwezigheid van de, nochtans invloedrijke, sectoriële groeivoeten was niet voldoende om de positieve relatie tussen de kapitaalintensiteit van een onderneming en haar groei te doen verdwijnen. Ook binnen de 25 industriële sectoren hebben verschillen in kapitaalsintiniteit een sterk significante invloed op de groei. Dit onderstreept het belang van variabelen op ondernemingsniveau bij het verklaren van groeiverschillen.

1. Een positief effect is hier waarschijnlijker omdat in deze groep ondernemingen ook niet gecombineerde innovaties wellicht een meer radicaal karakter hebben. (zie deel IV).

Gezien de zwakke gemiddelde groeiprestaties van de onderzochte groep industriële ondernemingen in België¹ is het waarschijnlijk dat de kapitaalsintensiteit van een onderneming gewerkt heeft als een rem op de delocalisatie van activiteiten naar het buitenland. Het sunk cost karakter van een productie, dat toeneemt naarmate die kapitaalsintensiever is, kan een dergelijk vertragend effect uitoefenen op delocalisaties van activiteiten, zowel naar andere EG-landen als naar regio's zoals Oost-Europa, Azië en Noord-Afrika² (Enrico Pennings, 1998). Als dat de verklaring is, dan is dit resultaat toch niet zo positief. De delocalisatie van de activiteit wordt dan alleen maar *uitgesteld* bij ondernemingen met kapitaalsintensieve activiteiten.

Als een hogere kapitaalintensiteit alleen maar een uitstel van delocalisatie zou betekenen verwacht je niet dat deze variabele een rol speelt bij sterk exporterende ondernemingen. In tabel 6 kan men echter constateren dat het effect van de kapitaalsintensiteit op de groei van de toegevoegde waarde groter is bij sterk exporterende ondernemingen dan bij minder sterk exporterende ondernemingen. Dit is een indicatie dat België een comparatief voordeel heeft in kapitaalsintensieve producties, en dat bijgevolg kapitaalsintensieve ondernemingen, dankzij hun exportgroei, meer groeien.

Ondanks het grotere effect op de groei van de toegevoegde waarde heeft een toename van de kapitaalsintensiteit een, zij het niet significant, kleiner effect op de tewerkstellingsgroei bij sterk dan bij minder sterk exporterende industriële ondernemingen. De kapitaalintensiteit speelt dus minstens een even grote rol bij het "behouden" van banen bij een op de binnenlandse markt gerichte onderneming als bij de "creatie" van banen door een exportgerichte onderneming.

Het aandeel arbeiders in de onderneming is negatief verbonden met de gemiddelde scholingsgraad van het personeel³. De scholingsgraad van het personeel is positief verbonden met de capaciteit tot leren, of de mate waarin het personeel om kan gaan met nieuwe of complexe technologieën⁴. Daardoor verwacht je een negatief effect op de groei van het initiële aandeel arbeiders. Door de negatieve correlatie van het aandeel arbeiders met innovatie is a priori niet duidelijk welke variabele het grootste effect heeft. Innovatie is immers nog directer verbonden met het leervermogen van de onderneming dan de opleiding.

Uit de schattingen blijkt dat er een negatief effect was van het aandeel arbeiders op de groei van de toegevoegde waarde maar niet op de tewerkstelling. Bij de sterk exporterende industriële ondernemingen heeft deze variabele geen significant effect op de groei van de toegevoegde waarde, terwijl de innovatiewissels er een positief effect hebben. De interpretatie die hieraan kan gegeven worden, is

-
1. Een tewerkstellingsgroei van -0.019 en een groei van de toegevoegde waarde van slechts 0.006.
 2. Omdat er nog een onzekerheid bestaat met betrekking tot de ontwikkeling van die drie regio's speelt er ook een optie element bij het uitstellen van investeringen in die landen: wachten met investeren laat toe later een nog geschikter locatie te vinden (zie Enrico Pennings, 1998)
 3. Zelfs zonder die correctie is het aandeel arbeiders, en de evolutie ervan sterk positief gecorreleerd met het aandeel minder dan secundair geschoolden, en negatief met het aandeel hoger geschoolden (zie bijlage 2).
 4. Uit de correlatieanalyse met innovatie in deel II.B blijkt dat niet alleen het aandeel hooggeschoolden positief gecorreleerd is met innovatie, maar ook het aandeel hoog en middelmatig geschoolden. Ook een vervanging van laag door middelmatig geschoolden (of een vorming voor laaggeschoolden) kan bijgevolg een positief effect hebben op het leervermogen van een onderneming.

dat het niet zozeer de scholingsgraad, of het statuut van het personeel zelf is dat belangrijk is, maar wel het *vermogen tot innoveren*. Een onderneming met een hoog aandeel arbeiders die er toch in slaagt intensief te exporteren én aan proces of gecombineerde product en procesinnovatie te doen wordt niet meer gehandicapt door haar groter aandeel arbeiders. De handicap van een groot aandeel arbeiders is juist dat het in die situatie moeilijker is te gaan innoveren.

Een ander argument is dat bij de overgang van de beperkte naar de uitgebreide schatting het negatieve effect van het aandeel arbeiders verzwakt van -0.096 naar -0.079. Bij de stap naar de uitgebreide regressie gebeuren twee zaken. Het innovatorisch karakter van de onderneming wordt beter gemeten, en zelfstandige eenheden worden onderscheiden van de ondernemingen binnen groepen. Omdat enkel de wissel zelfstandige eenheden een significant negatief effect op de groei heeft, is het vooral die nieuwe variabele die verantwoordelijk is voor de daling in de coëfficiënt van het aantal arbeiders. Het lidmaatschap van een groep blijkt een positief effect te hebben op de groei, en zeer waarschijnlijk ook het vermogen tot leren binnen de verwerkende nijverheid¹. Bij weglating van de wissel zelfstandige eenheid, die positief gecorreleerd is met het aandeel arbeiders, en negatief met de betaalde lonen (zie bijlage 2), neemt het aandeel arbeiders een deel van het effect van die variabele over.

De appreciatie van de effectieve wisselkoers ten opzichte van België's 7 belangrijkste handelspartners die zich doorzette in de periode 1990-1995 heeft duidelijk een negatief effect gehad op de groei van de met de enquête bereikte ondernemingen. Dit effect is opmerkelijk gegeven dat er reeds gecorrigeerd wordt voor de sectoriële groei. Een deel van de verklaring ligt in de gekozen specificatie voor de reële wisselkoers. Als uitgangspunt is niet, zoals bij de sectoriële groei, de jaarlijkse *wijziging* in de effectieve wisselkoers genomen, maar wel haar peil ten opzichte van 1987². Voor de concurrentiekracht van de ondernemingen is het immers niet zozeer belangrijk welke beweging de effectieve wisselkoers recent gemaakt heeft, maar wel wat haar peil is op moment t.

6. Een afruil tussen groeikansen en onafhankelijkheid van de onderneming

De regressieresultaten, en de eerder gerapporteerde correlaties brengen evidentie aan voor het bestaan van een afruil tussen de onafhankelijkheid van de onderneming en haar groeikansen, althans binnen de verwerkende nijverheid.

De wissel zelfstandige eenheid werd geconstrueerd op basis van de antwoorden van het management van de aangeschreven onderneming in België op een vraag naar de positie van haar onderneming (=de vestigingen in België). De respondenten hadden daarbij drie opties. Zij konden kiezen tussen "zelfstandige eenheid", "dochter, zuster of filiaal binnen een groep" of "moeder van een groep".

-
1. Dat het groeieffect van groepslidmaatschap kan toegeschreven worden aan een groter leer en innoveringsvermogen blijkt ook uit het feit dat er enkel een significant negatief effect is van zelfstandige eenheden bij de toegevoegde waarde, en niet (of zelfs het tegenovergestelde) bij de tewerkstelling. Bij groei als gevolg van een leerproces verwacht je juist dit patroon.
 2. met 1987 als basisjaar voor de effectieve wisselkoers gaf dat voor 1990 ln(1.0075), voor 1991 ln(1.018), voor 1992 ln(1.03), voor 1993 ln(1.045), voor 1994 ln(1.076), voor 1995 ln(1.11) en voor 1996 ln(1.074). (Bron=FPB, Economische vooruitzichten 1999)

Uit de analyse van het verband van de positie van een onderneming met de kans op innovatie (zie deel II) bleek dat er vooral een verschil was tussen de zelfstandige eenheden en de ondernemingen die behoorden tot een groep. er waren weinig verschil tussen moeders van groepen en dochters binnen groepen. Het is ook niet zo belangrijk of een groep Belgisch of buitenlands is. Essentieel is dat zowel de Belgische als de buitenlandse groepen buitenlandse ondernemingen bevatten¹. Daarom wordt enkel een onderscheid gemaakt tussen zelfstandige eenheden en ondernemingen die, als moeder of dochter, deel uitmaken van een groep.

In tabel 6 (kolom 3) blijkt dat zelfstandige eenheden significant lagere groei realiseerden. Dit is opmerkelijk aangezien in de regressies reeds gecorrigeerd wordt voor innovatie, voor het aandeel arbeiders en voor de kapitaalsintensiviteit. Zoals bleek uit de correlaties in tabel 5 zijn zelfstandige eenheden in de verwerkende nijverheid significant minder kapitaalsintensief, hebben zij een significant groter aandeel arbeiders, en doen zij significant minder aan product- en gecombineerde product en procesinnovaties. De coëfficiënt van de wissel zelfstandige eenheid in tabel 6 wordt kleiner is niet langer significant als het verschil gemaakt wordt tussen intensief exporterende en niet intensief exporterende ondernemingen. Dit illustreert dat een deel van het groeinadeel van zelfstandige eenheden in de industrie te maken heeft met geringere exportmogelijkheden.

Zwakke groeiprestaties van zelfstandige ondernemingen lijken in conflict met de observaties die iemand die van nabij het bedrijfsleven volgt kan doen. Die kan, net zoals wij in tabel 5 deden, constateren dat de (meestal onafhankelijke) KMO's vaak een grotere groeivoet van de toegevoegde waarde realiseren dan grote aan Multinationals verbonden ondernemingen. De verklaring voor die grotere geobserveerde groeivoet ligt echter in de kleinere grootte van deze ondernemingen. Snel groeiende KMO's zijn, conform het model van Jovanovic, nog geen volwassen ondernemingen, en groeien dankzij intensieve leerprocessen. Als je vergelijkt tussen volwassen ondernemingen, dan gaan de groeikansen verbonden aan het groepslidmaatschap een grotere rol spelen.

Bemerk verder dat er geen negatief effect is van de wissel zelfstandige eenheden op de groei van de tewerkstelling. Intensief exporterende zelfstandige eenheden kennen zelfs een significant grotere groei van de tewerkstelling dan gelijkaardige ondernemingen die deel uitmaken van groepen! Dit bevestigt de idee dat de groei in zelfstandige eenheden meer arbeidscreërend is dan in ondernemingen binnen groepen. Dat is logisch gezien de lagere kostprijs van kapitaal bij die laatste.

1. Zie FPB-working paper 4-98 over de deelname door Belgische ondernemingen aan de mondialisering.

B. Resultaten voor de handel

In tabel 8 worden de regressieresultaten voor ondernemingen in de handel weer-gegeven. De schattingen zijn gebaseerd op de resultaten van 128 ondernemingen, waarvan 115 rechtstreeks op de enquête antwoordden. Dit aantal moet volstaan om stabiele schattingsresultaten te verkrijgen. Uit de diensten en uit de bouwnij-verheid zijn er slechts respectievelijk 57 en 30 respondenten.

TABEL 8 -Regressie van de jaarlijkse groei van de toegevoegde waarde en tewerkstelling, periode 1990-1996, handel, met gebruik van de SUR^a schattingsmethode

	Handel: groei toegevoegde waarde	Handel groei tewerkstelling
constante	6.184*(1.007)	2.462*(0.133)
$\ln age_t$	-1.794*(0.227)	-0.959*(0.073)
$(\ln age_t)^2$	0.129*(0.020)	0.092*(0.012)
$(\ln age_t)(q_{t-1})$	0.095*(0.018)	0.115*(0.011)
q_{t-1}	-0.560*(0.176)	-0.527*(0.039)
$(q_{t-1})^2$	0.008(0.008)	0.014*(0.005)
In kapitaalintensiteit begin periode 1990-1996	0.020(0.012)	0.013*(0.007)
In aandeel arbeiders begin periode 1990-1996	-0.095°(0.054)	0.051(0.032)
reële groei toegevoegde waarde/ groei tewerkstelling sector in België	1.324°(0.667)	1.183°(0.701)
In effectieve wisselkoers België t.o.v. 7 belangrijkste handelspartners	0.642(0.439)	-0.289(0.225)
wissel: gecombineerde product en proces- innovaties in periode 1990-1996	0.002(0.031)	-0.015(0.018)
wissel:productinnovaties, periode 1990-1996	0.010(0.024)	0.004(0.014)
wissel: procesinnovaties, periode 1990-1996	0.044°(0.025)	0.021(0.014)
wissel: zelfstandige eenheid	-0.031(0.026)	-0.011(0.015)
aantal jaarlijkse observaties	712	712
aantal ondernemingen	128	128
gewogen R ²	0.289	0.289
geschatte correlatie u_t en v_t (SUR)	0.375	0.375

a. Tussen haakjes staat de standaardfout. Een * duid op een significant verschil van nul op een niveau van 1%, een ° op een significant verschil van nul op 10%, bij een tweezijdige toets.

De schattingen voor de diensten bevestigen het resultaat gevonden in de handel, zij het met uitzonderingen voor de “diensten aan bedrijven”¹. Zowel het kleine aantal respondenten waarop de schattingen gebaseerd zijn als de summiere sectoriële prijsinformatie die beschikbaar is voor de diensten aan bedrijven (slechts één globale indicator) deden ons besluiten deze resultaten niet te tonen.

1. Die belangrijke sector omvat o.a. informatica en aanverwante bedrijven, coördinatiecentra en holdings, technisch advies, architecten en ingenieurs, selectie en ter beschikkingstelling van personeel, opsporing en beveiliging en industriële reiniging. Een aantal van de hier vermelde bedrijfstakken profiteerde duidelijk van de uitbesteding van activiteiten van andere, vooral industriële, bedrijfstakken. Dat leidde er onder meer tot het resultaat dat ondernemingen met een hoog aandeel arbeiders, die weinig innoveerden, een hogere groei hadden.

Zoals in de verwerkende nijverheid wordt de groeivoet van de toegevoegde waarde en de tewerkstelling voor onderneming uit de handel negatief beïnvloed door het ouder en groter worden van ondernemingen. De gekruiste termen voor leeftijd en grootte zijn opnieuw positief. De kapitaalsintensiteit heeft een positief effect, zij het enkel significant verschillend van 0 bij de tewerkstelling. Het aandeel arbeiders heeft een negatief effect, zij het enkel significant met betrekking tot de groei van de toegevoegde waarde.

De ondernemingen volgen goed de schommelingen in de sectoriële groei van de tewerkstelling of toegevoegde waarde¹. De effectieve wisselkoers van België t.o.v. haar 7 belangrijkste handelspartners heeft dit keer geen significant negatief effect. Met betrekking tot de toegevoegde waarde is er zelfs een (niet significant) positief effect. De ondervraagde ondernemingen uit de handel ondervinden dus, in tegenstelling tot de industriële ondernemingen gericht op de binnenlandse markt, geen hinder van een reële appreciatie van de BEF. Dit komt omdat zij, voor het beantwoorden van de binnenlandse vraag, kunnen overschakelen op import als de in het binnenland geproduceerde goederen te duur worden. 73 op de 115 ondervraagde ondernemingen uit de handel zijn trouwens dochter binnen een multinationale groep, wat het waarschijnlijk maakt dat import een belangrijk deel van hun activiteiten uitmaakt.

De resultaten verschillen gevoelig met die van de verwerkende nijverheid wat betreft de effecten van innovatie. Gecombineerde product en procesinnovaties hebben hier *geen* significant positief effect op de groei van toegevoegde waarde of tewerkstelling. Zoals in de verwerkende nijverheid hebben productinnovaties die geen nieuwe processen impliceren nauwelijks een positief effect op de groei. Er gaat wél een significant positief effect uit op de groei van procesinnovaties. In overeenstemming met de theorie is dat effect groter op de gemiddelde jaarlijkse groei van de toegevoegde waarde (0.044) dan op de groei van de tewerkstelling (0.021).

Dit resultaat is zeker niet onlogisch. Alhoewel gecombineerde product en procesinnovaties zin kunnen hebben voor een onderneming in de handel (verkoop van nieuwe producten die andere organisatie met zich mee brengt...), verwacht je toch een groter belang van dit soort innovaties bij echt producerende ondernemingen². Het gevonden positieve effect op de groei van procesinnovaties wordt bevestigd door de resultaten in de correlatiematrix, weergegeven in tabel 9. Ondernemingen uit de handel met procesinnovaties kennen een significant grotere groei van de tewerkstelling, zijn meestal groter, exporteren een groter deel van hun omzet, zijn kapitaalsintensiever en stellen meer (!) arbeiders tewerk.

-
1. Omdat er maar één sectoriële groeivoet van toegevoegde waarde en tewerkstelling voor de hele handel beschikbaar is, geeft die enkel een fluctuatie door de tijd weer.
 2. Omdat een opdeling in sectoren nooit perfect is, en er ook ondernemingen zijn met een gemengde activiteit, kan niet uitgesloten worden dat de ondernemingen in de handel die melden gecombineerde product en procesinnovaties doorgevoerd te hebben juist diegene zijn die naast handel, ook nog een industriële activiteit voeren. De betreffende innovatiewissel raakt op die wijze gecorreleerd met de aanwezigheid van een industrieel activiteit, die op zich kan zorgen voor lagere groeivoeten van tewerkstelling en toegevoegde waarde

De wissel zelfstandige eenheden heeft in de groeiregressies voor de handel een negatief teken, maar is niet significant verschillend van nul. Er is ook minder evidentie voor een indirect negatief effect op de groei via innovatie, de kosten van kapitaal of de exportmogelijkheden. In tabel 9 blijkt dat zelfstandige eenheden in de handel, ondanks hun kleinere grootte, niet significant minder kapitaalsintensief zijn en niet significant minder aan procesinnovatie doen. Zelfstandige eenheden in de handel doen wel significant minder aan productinnovaties en gecombineerde product en procesinnovaties, en hebben een significant hoger aandeel arbeiders. Uit de groeiregressies bleek evenwel dat de twee vormen van productinnovaties niet gepaard gingen met meer groei in de handel, en dat het aandeel arbeiders enkel een significant effect had op de groei van de toegevoegde waarde.

TABEL 9 -Correlatie variabelen binnen de handel naar gelang de totale variatie, periode 1990-1996

Pearson correlatiecoëfficiënt van totale variatie ($x_{it}-\bar{x}$) ^{a b}															
	l_t-l_{t-1}	q_t-q_{t-1}	l_{t-1}	q_{t-1}	$lnage_t$	$Aarb_0$	$Aexp$	$lnEE$	$(k-l)_0$	$prodl$	$procl$	$prprl$	ZE	$l_{st}-l_{st-1}$	$q_{st}-q_{st-1}$
l_t-l_{t-1}	1	0.483*	-0.213*	-0.140*	-0.232*	0.112*	0.046	-0.045	0.154*	0.028	0.080*	0.038	-0.025	0.009	0.023
q_t-q_{t-1}	0.483*	1	-0.100*	-0.191*	-0.190*	-0.006	0.041	-0.000	0.062	0.041	0.050	0.038	-0.053	0.019	0.048
l_{t-1}	-0.213*	-0.100*	1	0.881*	0.175*	-0.070	-0.039	0.017	-0.051	-0.094*	0.149*	0.000	-0.136*	0.030	-0.010
q_{t-1}	-0.140*	-0.191*	0.881*	1	0.158*	-0.126*	0.078*	0.022	0.084*	-0.023	0.197*	0.088*	-0.286*	0.037	-0.030
$lnage_t$	-0.232*	-0.190*	0.175*	0.158*	1	-0.208*	-0.089*	0.005	0.061	-0.105*	0.005	-0.117*	0.076*	-0.002	-0.027
$Aarb_0$	0.112*	-0.006	-0.070	-0.126*	-0.208*	1	0.103*	0.007	0.343*	-0.156*	0.168*	0.117*	0.319*	-0.038	0.002
$Aexp$	0.046	0.041	-0.039	0.078*	-0.089*	0.103*	1	0.001	0.077*	0.151*	0.078*	0.127*	-0.239*	0.009	0.026
$lnEE$	-0.045	-0.000	0.017	0.022	0.005	0.007	0.001	1	0.006	-0.005	0.017	0.022	-0.026	0.038	-0.594*
$(k-l)_0$	0.154*	0.062	-0.051	0.084*	0.061	0.343*	0.077*	0.006	1	-0.123*	0.126*	0.200*	-0.014	-0.004	0.002
$prodl$	0.028	0.041	-0.094*	-0.023	-0.105*	-0.156*	0.151*	-0.005	-0.123*	1	0.089*	0.215*	-0.114*	0.007	0.021
$procl$	0.080*	0.050	0.149*	0.197*	0.005	0.168*	0.078*	0.017	0.126*	0.088*	1	0.254*	-0.073	0.019	0.004
$prprl$	0.038	0.038	-0.000	0.088*	-0.117*	0.117*	0.127*	0.022	0.200*	0.215*	0.254*	1	-0.152*	0.014	0.006
ZE	-0.025	-0.053	-0.136*	-0.286*	0.076*	0.319*	-0.239*	-0.026	-0.014	-0.114*	-0.073	-0.152*	1	-0.034	0.035
$l_{st}-l_{st-1}$	0.009	0.019	0.030	0.037	-0.002	-0.038	0.009	0.038	-0.004	0.007	0.019	0.014	-0.034	1	0.061
$q_{st}-q_{st-1}$	0.023	0.048	-0.010	-0.030	-0.027	0.002	0.026	-0.594*	0.002	0.021	0.004	0.006	0.035	0.061	1

- l_t-l_{t-1} groei tewerkstelling in jaar t
- q_t-q_{t-1} groei gedefleerde toegevoegde waarde in jaar t
- l_{t-1} ln gemiddelde tewerkstelling in jaar t-1
- q_{t-1} ln toegevoegde waarde in jaar t-1 gedefleerd met prijspeil sector
- $lnage_t$ ln (leeftijd in jaar vanaf 1970), indien ouder ln(30)
- $Aarb_0$ aandeel arbeiders in tewerkstelling in 1990 of beginjaar
- $Aexp$ aandeel export in omzet in 1993
- $lnEE_t$ ln reële wisselkoers België t.o.v. 7 belangrijkste handelspartners
- $(k-l)_0$ ln kapitaalintensiteit in 1990 of in beginjaar
- $prodl$ wissel: productinnovaties in periode 1990-1996
- $procl$ wissel: procesinnovaties in periode 1990-1996
- $prprl$ wissel: gecombineerde product& procesinnovates, periode 1990-1996
- ZE wissel: onderneming is een zelfstandige eenheid
- $l_{st}-l_{st-1}$ groei tewerkstelling sector in jaar t
- $q_{st}-q_{st-1}$ groei toegevoegde waarde in prijzen van 1990 sector in jaar t

a. De correlatiecoëfficiënten worden gegeven door de formule :

$$\rho_{xyt} = \frac{\sum_t \sum_i w_i (x_{it} - \bar{x})(y_{it} - \bar{y})}{\sqrt{\sum_t \sum_i w_i (x_{it} - \bar{x})^2 \sum_t \sum_i w_i (y_{it} - \bar{y})^2}}$$

Daarbij zijn x_{it} en y_{it} de waarde van de variabelen x en y voor onderneming i in jaar t. De wissels $prodl$, $procl$, $prprl$ en ZE en de variabelen AA_0 en $(K-l)_0$ kennen enkel een i-index, de $lnEE$ enkel een t-index. De w_i 's zijn het gewicht van een onderneming zoals beschreven in deel 1.B.

b. Een * slaat op een correlatie die significant verschilt van 0 op een testniveau van 5%, een ° op een verschil op een niveau van 10%.



Besluit

Gebruik makend van de coëfficiënten uit een groeiregressie voor de toegevoegde waarde en de tewerkstelling kon de levenscyclus van de activiteiten van ondernemingen in België gesimuleerd worden. In overeenstemming met de recente theoretische modellen van selectie (Jovanovic, 1982) en actief leren, kennen jonge en kleine ondernemingen, andere factoren zoals innovatie, kapitaalsintensiteit, en exportgedrag constant houdend, zowel in de verwerkende nijverheid als in de handel, een merkkelijk grotere groei van toegevoegde waarde en productiviteit.

Dat de overige factoren constant gehouden werden is belangrijk. Grote ondernemingen zijn immers kapitaalsintensiever, meer exportgericht én hebben met een grotere waarschijnlijkheid innovaties doorgevoerd in de periode 1990-1996. De resultaten van dit onderzoek tonen echter aan dat het zinloos is de groei van innoverende en niet innoverende onderneming te vergelijken als dat niet gebeurt binnen dezelfde klasse van grootte en leeftijd. Het gevonden effect van de grootte en leeftijd op de groei moet ook goed begrepen worden. Kleine en jonge ondernemingen hebben een gemiddeld grotere groei van de arbeidsproductiviteit en de tewerkstelling omdat zij *vertrekken* van een lagere arbeidsproductiviteit dan meer volgroeide ondernemingen (zie figuur 2 pagina 38 en figuur 4 pagina 41).

De activiteiten van een industriële onderneming kennen het vertraagd stijgende patroon dat men ervan zou verwachten vanuit de modellen van lerende ondernemingen. Bij niet innoverende industriële ondernemingen is er ook duidelijke evidentie voor het bestaan van een terugbuigend patroon (zie figuur 1 pagina 37). De toegevoegde waarde gerealiseerd in België bereikt een toppunt tussen het 14de en het 18 de levensjaar bij industriële ondernemingen zonder gecombineerde product en procesinnovaties. Gecombineerde product en procesinnovaties zijn productinnovaties die een significante wijziging van het productieproces met zich meebrengen. Bij industriële ondernemingen die wél dergelijke innovaties doorvoerden wordt dat toppunt niet voor het 20ste jaar bereikt (zie figuur 3 pagina 40). Bij innoverende ondernemingen die meer dan 50% van hun omzet exporteren ligt het toppunt heel wat verder dan de leeftijd tot waar wij ons kunnen uitspreken: 26 jaar (zie figuur 5 pagina 42).

Het terugbuigen van de activiteit na 14 tot 18 jaar bij niet innoverende ondernemingen is in overeenstemming met het product-levenscyclusmodel van Vernon. Dat betekent dat binnen de verwerkende nijverheid Belgische ondernemingen, of Belgische vestigingen van multinationals, een comparatief voordeel hebben, hetzij in de fase van de marktintroductie, hetzij in de fase van massale productie waarin nog heel wat verbeteringen aan producten en (vooral) processen mogelijk zijn. Zij komen in de problemen zodra producten en processen in hoge mate gestandaardiseerd zijn en de verdere mogelijkheden tot innoveren uitgeput raken.

Het onderzoek naar de levenscyclus van industriële ondernemingen, en het kapitaalsintensieve en marketingarme karakter van onze industriële export (Europese Commissie, 1998) suggereren dat het comparatief voordeel van België zich vaak situeert in de *tweede* fase van de levenscyclus van een product. Dat is niet de fase van de marktintroductie zelf, maar die van de massale productie van een relatief gestandaardiseerd goed, maar met nog heel wat potentiële verbeteringen in het productieproces. In overeenstemming met die stelling, en ook met het verwachte remmend effect van hoge vaste kosten op delocalisaties, vonden wij dat kapitaalsintensieve ondernemingen significant betere groeiprestaties neerzetten.

De resultaten met betrekking tot de innovatievariabelen onderstrepen het belang van het radicaal karakter van een innovatie. Binnen de door ons beschouwde groep van (relatief grote en sterk geïnternationaliseerde) groep industriële ondernemingen is dat radicaal karakter sterk gecorreleerd met het doorgevoerd hebben van gecombineerde product en procesinnovaties. In de periode 1990-1996 realiseerden naar eigen zeggen 58.5% van de respondenten in de verwerkende nijverheid pure productinnovaties "nieuw voor België", 53.1% realiseerde pure procesinnovaties, terwijl 47,3% er gecombineerde product en procesinnovaties realiseerden.

Vergeleken met niet-innoverende industriële ondernemingen, kenden industriële ondernemingen met gecombineerde product en procesinnovaties jaarlijks een extra groei van 5.1% (met standaardfout 1.5%) wat betreft de toegevoegde waarde en 2% (met standaardfout 0.8%) wat betreft de tewerkstelling in de periode 1990-1996. Het jaarlijks groeieffect op de toegevoegde waarde van deze radicale vorm van innoveren was, met 7.5% (met standaardfout 1.7%) tegenover 3% (met standaardfout 1.7%), merkkelijk groter bij hoofdzakelijk op de export gerichte dan bij hoofdzakelijk op de binnenlandse markt gerichte industriële ondernemingen.

Ondernemingen met enkel productinnovaties die geen veranderingen in processen met zich meebrengen onderscheidde zich niet van niet-innoverende ondernemingen in groeiprestaties. Pure procesinnovaties hebben een positief effect op de groei in de handel en bij de intensief exporterende industriële ondernemingen. Pure procesinnovaties hebben binnen de verwerkende nijverheid, verassend, een groter positief effect gehad op de tewerkstellingsgroei dan op de groei van de toegevoegde waarde. Dat wijst er op dat heel wat procesinnovaties in de periode 1990-1996 gericht waren op besparingen op de kosten van kapitaalgoederen, energie of grondstoffen, of op het verminderen van milieueffecten en zeker niet uitsluitend op besparingen op het gebruik van arbeid.

De gegevens suggereren verder het bestaan van een afruil tussen bestuurlijke onafhankelijkheid (=geen dochter zijn binnen een groep) en groeikansen voor volwassen industriële ondernemingen. Zelfstandige eenheden zijn minder kapitaalsintensief, minder exportintensief en hebben een kleinere neiging tot innoveren (met uitzondering van procesinnovaties). Voor een industriële onderneming brengt groepslidmaatschap, dat in België neerkomt op deel uitmaken van een internationaal netwerk van ondernemingen, waarschijnlijk een eenvoudiger toegang tot kapitaal, innovatie en exportmarkten met zich mee. Dergelijke verbanden werden niet teruggevonden met betrekking tot de ondernemingen in de, veel meer op de binnenlandse markt gerichte, handel.



Literatuur

- Filip Abraham, Joep Konings en Renilde Veugelers (1998), "Schept het innovatiebeleid werkgelegenheid?", *Vlaams Technologie Observatorium (IWT)*, n° 8, p 40.
- David B. Audretsch (1995) "Innovation, growth and survival", in *The International Journal of Industrial Organisation*, p 441-457.
- John R. Baldwin & Rafiquzzaman Mohammed (1995) "Selection versus evolutionary adaptation: Learning and post-entry performance" in *International Journal of Industrial Organisation*, vol 13, pp 501-522.
- Bee-Yan Aw & Hong Tan (1995) "Training, Technology and Firm-level Productivity in Taiwan", *background paper for the second meeting of National experts on technological and organisational change and labour demand*, OECD, p 28.
- Paul Bernard, Herman Van Sebroeck, Hilde Spinnewyn, Patrick Vandenhove, Bart Van den Cruyce (1997) "Delokalisatie, Mondialisering, een actualisatierapport over België", p 350.
- Marionne Debruyne en Ruud Frambach (1998) "Typologie van innoverende bedrijven in Vlaanderen", resultaten gepresenteerd in het kader van de *workshop technologiediffusie in Vlaanderen*, VTO-IWT, op 25 juni 1998.
- David S. Evans (1987b) "Tests of Alternative Theories of Firm Growth", in *Journal of Political Economy*, vol. 95, nr 4, pp 657-674.
- Ericson, R. en A. Pakes, (1992) "An alternative theory of firm and industry dynamics", *Cowles Foundation Discussion Paper, nr 1041*, (Yale University, New haven Connecticut).
- Europese Commissie (1998), "The competitiveness of European Industry, 1998 report", p 89.
- Mark Doms, Timothy Dunne, and Mark J. Roberts (1995) "The role of technology use in the survival and growth of manufacturing plants", *International Journal of Industrial Organisation*, pp 523-542.
- Brigitte Dormont (1997) "l'influence du coût salarial sur la demande de travail", *economie et statistique* n° 301-302, pp95-109.
- Brigitte Dormont et Marianne Pauchet (1997) "L'élasticité de l'emploi au coût salarial dépend-elle des structures de qualification?", *economie et statistique*, n° 301-302 pp 149-168.

- Federaal planbureau (1998) "economische vooruitzichten 1999", in *Economische Begroting, INR*.
- Federaal Planbureau (1998) "Macro-economische determinanten van de werkgelegenheid", *working paper FPB*, 5-98, p 132.
- Nathalie Greenan & Dominique Guellec (1995), "Technological innovation and employment reallocation", paper prepared for the *conference on Innovation measurement* in may 1996, p 29.
- Nathalie Greenan (1996) "Progrès technique et changements organisationnels: leur impact sur l'emploi et les qualifications", *économie et statistique*, n° 298, pp 35-44.
- Boyan Jovanovic (1982), "Selection and the evolution of industry", *Econometrica*, vol. 50, Nr 3, pp 649-670.
- Heinz König, Herbert S. Buscher and George Licht (1995), "Employment, investment and innovation at the firm level", in *the OECD jobs Study; Investment productivity and Employment*", pp 67-80.
- J. Mairesse and B.H. Hall (1995), "Estimating the Productivity of Research and Development on French and United States Manufacturing Firms: Aan Exploration of Simultaneity Issues with GMM Methods", paper prepared for the *conference on Innovation measurement* in may 1996, p 31.
- OECD (1997), "Oslo Manual; Proposed Guidelines for collecting and interpreting technological innovation data", *OECD, statistical office of the European Communities*, p 124.
- OECD (1997a), "Education at a glance, OECD indicators", OECD (centre for educational research and innovation), p 415.
- OECD (1997b), "Education policy analysis", OECD (centre for educational research and innovation), p 118.
- Stewart Jon (1991), "Econometrics", ed. Phillip Allan, New-York, p 327.
- Verbeek Marno (1996), "The Analysis of Panel Data",
- Enrico Pennings en Leo Sleuwaegen (1998), "The choice and timing of foreign market entry under uncertainty", onderzoeksrapport nr 9826, KUL departement T.E.W., Leuven p 25.
- Van den Cruyce Bart (1998), "Deelname door Belgische ondernemingen aan de mondialisering", *working paper FPB*, p 24.
- Veugelers Reinhilde en Cassiman Bruno (1994) "Innovatiestrategieën van Vlaamse industriële ondernemingen", *Vlaams Technologie Observatorium*, nr 2, p 36.
- Vernon Raymond (1966), "International Investment and International Trade in the Product Cycle" in *Quarterly Journal of Economics*, vol LXXX, nr 2.



Bijlage

A. Bijlage 1: De constructie van een “panel” bestand van 640 ondernemingen voor de periode 1990-1996

1. Verschillen in antwoordniveau tussen de enquête en de balanscentrale

Bij de fusie van de enquête-gegevens met de balanscentrale stelde zich een probleem van vergelijkbaarheid. De gegevens in de balanscentrale en de intra en extrastat-databank zijn niet geconsolideerd (ze slaan slechts op één BTW-nummer). De in de enquête aangeschreven ondernemingen hadden de keuze te antwoorden op het niveau van hun eigen BTW-nummer, of in naam van de groep van ondernemingen in België waarover zij de controle hadden.

40 ondernemingen die moedermaatschappij waren van een groep hebben voor die laatste optie gekozen¹. Voor die ondernemingen werden in de balanscentrale, die ook informatie over de participaties bevat, alle in België gevestigde dochters opgespoord waarin de aangeschreven moeders een participatie van minstens 50% hadden. Na een vergelijking van de tewerkstelling van de groep in de balanscentrale en de informatie daarover in de enquête werden 196 bijkomende BTW-nummers weerhouden. De groep van 466 respondenten correspondeert bijgevolg met een groep van 660 BTW-nummers in de balanscentrale.

Het bestand van de enquête en dat van de balanscentrale kunnen op drie wijzen gefusioneerd worden. Ofwel wordt enkel geschat met de groep ondernemingen waar zich geen consolidatieprobleem stelt; ofwel worden de gegevens van de balanscentrale en die van intra- en extrastat geconsolideerd tot op het niveau van de enquête; ofwel worden de schattingen uitgevoerd op het niveau van de 660 ondernemingen in de balanscentrale. De eerste optie leidt tot het kleinste aantal observaties. De ondernemingen die men dan moet weglaten zijn belangrijke ondernemingen behorende tot de sleutelsectoren van onze economie (chemie, metaal,...). De tweede optie stelt een aantal theoretische en praktische problemen: consolidering is geen eenvoudige operatie, en niet van alle ondernemingen zijn de nodige gegevens beschikbaar.

1. Het gaat hoofdzakelijk om grote groepen waaronder Barco, Bekaert, Belgacom, Cockerill-Sambre, Etex, Glaverbell, Phillips, Sidmar, Solvay, UCB,...

De derde optie, waarvoor uiteindelijk gekozen werd, leidt tot het grootste aantal waarnemingen en tot het meest efficiënt gebruik van de data uit de balanscentrale en de in- en uitvoer gegevens, maar impliceert een aantal veronderstellingen over het effect van de kwalitatieve variabelen die uit de enquête gehaald worden. Zo dient men te veronderstellen dat een onderneming, gegeven haar sector e.d. (vastgelegd op basis van de balanscentrale) in dezelfde mate profiteert van innovatie binnen de groep als van door haarzelf ontwikkelde innovaties.

Bij deze optie is er ook een probleem van heteroscedasticiteit. Men kan verwachten dat, indien de moeder in naam van de groep geantwoord heeft, de financiële gegevens van een dochter met 75% van de tewerkstelling in de groep meer verbonden zijn met de antwoorden in de enquête dan die van een dochter met slechts 5% van de totale tewerkstelling¹. Met dit gegeven kan rekening gehouden worden door bij de schattingen ondernemingen die in naam van hun groep geantwoord hebben en hun dochters een gewicht te geven dat gelijk is aan hun aandeel in de totale tewerkstelling van de groep (in 1996). Voor (de meerderheid van) de ondernemingen waar zich geen consolideringsprobleem stelt is het gewicht gelijk aan 1. Daardoor krijgt elk teruggestuurd antwoordformulier uiteindelijk een zelfde gewicht bij de schattingen en in de correlatieanalyse.

2. Een “panel”-bestand op basis van één enquêtemoment

Het bestand dat gebruikt zal worden bij de schattingen is gebaseerd op één enquêtemoment (december 1996-januari 1997). De aangeschreven ondernemingen werd wel gevraagd naar de evolutie van een aantal variabelen (zoals de export, omzet, tewerkstelling en scholingsniveau) in de periode 1990-1996. Bovendien kon in de balanscentrale voor de meeste respondenten de evolutie van tewerkstelling, omzet, toegevoegde waarde,... van 1990 tot 1996 teruggevonden worden. De evolutie in tewerkstelling en/of toegevoegde waarde binnen deze groep van ondernemingen is echter niet representatief voor de gehele populatie van ondernemingen, zelfs niet als men corrigeert voor grootteklasse en sector. Het bestand bevat immers alleen ondernemingen die *in leven gebleven zijn* tot 1996. Bovendien werd bij de steekproeftrekking de eis opgelegd dat de onderneming minstens 20 werknemers moet hebben in 1996.

Dat impliceert dat ondernemingen die voor 1996 minder werknemers hadden, of opgericht werden na 1990, enkel in het bestand zullen zitten als zij voldoende gegroeid zijn. Alle ondernemingen die een (scherpe) daling van de tewerkstelling gekend hebben, zo dat zij in 1996 minder dan 20 werknemers hadden, vallen buiten de steekproef. De groeikansen worden daardoor te hoog ingeschat in het door ons geconstrueerde “panel”-bestand. Deze overschatting is een negatieve functie van de grootte van de onderneming in het begin van de observatieperiode. Dit maakt het noodzakelijk om in de groeiregressies de grootte van de onderneming in 1990, of bij na 1990 opgerichte ondernemingen, de initiële grootte, op te nemen als regressor. Daardoor wordt een vertekening van de effecten van andere variabelen (zoals innovatie, dat binnen de industrie positief gecorreleerd is met de grootte van de onderneming) op de groei vermeden.

1. In een aantal van de hierboven genoemde ondernemingen is het BTW-nummer in de enquête enkel dat van de overkoepelende holding, of het coördinatiecentrum van de onderneming (met minder dan 1% van de tewerkstelling van de groep in België...). Het negeren van dit aspect van het consolideringsprobleem kan dus tot zware fouten leiden.

3. De behandeling van ontbrekende gegevens

Ontbrekende gegevens kwamen voor in de drie hoofdbronnen (enquête, balanscentrale en exportgegevens), maar dit probleem kon grotendeels opgevangen worden dankzij overlappingen tussen de bestanden, het toepassen van eenvoudige formules, of het terugvallen op sectorale gegevens.

Jaarlijkse gegevens over omzet, toegevoegde waarde, sector, en tewerkstelling werden bij voorkeur gehaald uit de balanscentrale. Ontbrekende cijfers voor één jaar werden vervangen door een gemiddelde van de omliggende jaren, tenzij een beroep kon gedaan worden op overeenstemmende gegevens in de enquête¹. Voor ondernemingen die niet voorkomen in de balanscentrale, werd een beroep gedaan op de Trends-2000 lijst voor de cijfers over omzet, toegevoegde waarde en tewerkstelling². Ondernemingen met gaten van meer dan 1 jaar in de reeksen van toegevoegde waarde of tewerkstelling, of met ontbrekende gegevens i.v.m. de innovatievariabele werden weggelaten bij de schattingen. uiteindelijk bleef een bestand van zo'n 640 ondernemingen over.

Voor een aantal specifieke variabelen, zoals het aandeel hoog en laag geschoolden en het aandeel arbeiders werden ontbrekende gegevens vervangen door zelf berekende sectoriële gemiddelden. De sector werd daarbij zeer nauwkeurig omschreven (naceclio op 3 cijfers) om zo dicht mogelijk bij de situatie in de onderneming aan te leunen. Een specifiek probleem wordt gesteld door de breuk in het jaar 1996 in de tewerkstellingsgegevens van de balanscentrale. Tot en met 1995 bevat de balanscentrale cijfers over het gemiddeld aantal tewerkgestelden, met detailgegevens over het aantal bedienden, arbeiders, directieleden en overige personeelsleden. Voor het jaar 1996 zijn deze reeksen niet meer beschikbaar, en vervangen door de gemiddelde tewerkstelling in voltijdse equivalenten, alsook het aantal effectieven op het eind van het boekjaar (meestal 31 december)³. Om de schattingen toch te kunnen uitbreiden tot het jaar 1996 opteerden wij ervoor de gemiddelde tewerkstelling in 1996 (L_{96}) te berekenen als een gewogen gemiddelde van de gemiddelde tewerkstelling in 1995 (L_{95}) en die eind 1996 (L_{E96}) of⁴:

$$L_{i96} = (L_{iE96})^{2/3} (L_{i95})^{1/3} \quad (5)$$

Aan de gemiddelde tewerkstelling in 1995 wordt slechts een gewicht van één derden gegeven, omdat dat cijfer slaat op een gemiddelde voor 95, en niet op de tewerkstelling begin 1996.

1. Dit werd gedaan bij de sector, de omzet, en het exportaandeel in de omzet. De variabele tewerkstelling in de enquête is niet volledig vergelijkbaar met die in de balanscentrale. Tot 1995 gaat het in de balanscentrale om de gemiddelde jaarlijkse tewerkstelling. In 1996 om de gemiddelde tewerkstelling in voltijdse equivalenten. In de enquête werd gevraagd naar de tewerkstelling in voltijdse equivalenten per eind juni voor de jaren 1990 tot 1996.
2. Het ging met name om financiële instellingen en een aantal succursalen van buitenlandse ondernemingen (zoals Ford Genk).
3. Als gevolg van de introductie van de "sociale balansen" in de gegevens van de balanscentrale.
4. In sommige ondernemingen was enkel het cijfer over de gemiddelde tewerkstelling in voltijdse equivalenten beschikbaar. In dat geval gold: $L_{i96} = L_{iVE96} (L_{i96} / L_{iVE96})_s$. De term tussen haakjes is de ratio per sector van de gemiddelde tewerkstelling (zoals hierboven berekend) over de gemiddelde tewerkstelling in voltijdse equivalenten. Deze ratio bedroeg (in 1996) 1.019 in de industrie, 1.056 in de handel, 1.001 in de bouwnijverheid, 1.027 in de vervoer en communicatiesector, 1.045 bij financiële instellingen en 1.262 bij de diensten aan bedrijven. Deze cijfers werden enkel berekend op basis van de ondernemingen uit de enquête.

4. Het bepalen van de prijs van de kapitaalstock

In de balanscentrale zitten zowel gegevens over de stock aan materiele vaste activa in elke onderneming als over de jaarlijkse investeringen daarin. De verhouding van de stock aan materiele vaste activa en het aantal werknemers werd gebruikt als benadering van de kapitaalsintensiteit van de onderneming. Een probleem daarbij is dat deze verhouding enkel kan vergeleken worden over verschillende jaren als men het verloop van het prijspeil van de kapitaalstock kent. Dit gegeven is echter niet bekend.

De prijsindex van de kapitaalstock van onderneming i in jaar t werd daarom benaderd gebruik makend van sectoriële¹ gegevens over de investeringsdeflator (FPB) en de jaarlijkse verhouding van investeringen in materiele vaste activa op de stock aan materiele vaste activa op het eind van het boekjaar. Daarbij werd uitgegaan van de volgende formule:

$$P_{it}^K = \left(\frac{INV_{it}}{K_{it}} \right) P_t^{INV} + \left(1 - \frac{INV_{it}}{K_{it}} \right) P_{i(t-1)}^K \quad (6)$$

Door de prijs van de kapitaalstock in 1990 gelijk te stellen aan 1 kan voor elk jaar, per onderneming, een prijsindex berekend worden. De bovenstaande formule levert een snellere prijsstijging op voor ondernemingen die in verhouding tot hun kapitaalstock veel investeren. De achterliggende hypothese is dat de waardering van materiele vaste activa in de boekhouding gebeurt aan aankoopprijs. Daardoor hebben prijsstijgingen enkel via het aandeel van de nieuwe investeringen een effect op de nominale waarde van de stock aan materiele vaste activa in de onderneming. De toepassing van deze formule leidt tot aanzienlijke verschillen in de prijsevolutie tussen ondernemingen binnen de marges bepaald door de evolutie van de investeringsdeflatoren.

1. In dit geval werd een onderscheid gemaakt tussen 10 sectoren. Met name de landbouw en visserij, de energiesector, de industrie, de bouwnijverheid, de recuperatie en handel, de diensten van hotels, cafés en restaurants, de diensten van vervoer, de communicatiediensten, de diensten van het bank en verzekeringswezen en de andere verhandelbare en niet-verhandelbare diensten. De verschillen in prijsevolutie voor de investeringen door deze sectoren zijn relatief gering. De cijfers kunnen teruggevonden worden op het datagedeelte van de internet site van het FPB: www.plan.be

B. Bijlage 2: Definitie innovatie

1. Product-innovatie

Komt neer op een nieuw product dat ook gecommmercialiseerd werd. Het product is nieuw voor België of de wereld. Product-innovatie refereert naar wat geproduceerd wordt en niet naar hoe het geproduceerd wordt. **Wijzigingen van producten** die hetzij esthetisch (kleur-, decoratiewijzigingen...) hetzij andere presentatiewijzigingen omvatten die het product inzake technische constructie en performantie niet veranderen, zijn **niet als innovatie** te beschouwen

De innovaties kunnen radicaal of geleidelijk zijn en slaan in de eerste plaats op het product zelf.

Radicaal: wanneer bij het nieuwe product het gebruik, de prestaties, de kenmerken, het ontwerp of het gebruik van materialen en componenten wezenlijk doet verschillen van de voorheen geproduceerde producten.

Geleidelijk: wanneer de prestaties van een bestaand product aanzienlijk verbeterd of verhoogd worden. Een product kan worden verbeterd (door de prestaties te verbeteren of de kostprijs te drukken) door gebruik te maken van componenten of materialen die betere prestaties opleveren.

Product-innovatie kan ook gebeuren in de dienstensectoren. Voorbeelden zijn: **nieuw geproduceerde software**, een nieuw financieel- of verzekeringsaanbod, mobiele telefoon, video-on-demand, consulting

2. Proces-innovatie

Wanneer **nieuwe of sterk verbeterde productiemethoden** worden gebruikt om een product of dienst tot stand te brengen. Die methoden kunnen wijzigingen tot gevolg hebben voor de productiemiddelen, voor de organisatie van de productie of voor beide aspecten. Ze kunnen dus **technologisch** of **organisatorisch** zijn.

Technologisch zijn ze, wanneer kapitaalgoederen (machines, gebouwen, ...) worden verbeterd door middel van technologische verandering, tot een verhoging van de productiviteit geleid hebben.

Organisatorisch zijn ze, als ze nieuwe werkorganisaties omvatten. Recente voorbeelden van organisatorische proces-innovatie zijn bijvoorbeeld just-in-time, lean-productie... (Voor een consultancy firma kan een organisatorische innovatie verkocht worden en bijgevolg product-innovatie zijn).

3. Product en Proces-innovatie

Product-innovatie die gepaard gaat met technologische of organisatorische veranderingen; bijvoorbeeld wanneer het productieproces gewijzigd wordt om het innovatieve product te maken.

C. Bijlage 3: Correlaties binnen verwerkende nijverheid, handel en diensten

TABEL 10 -Correlatie variabelen naar gelang de totale variatie en de variatie binnen de onderneming^a; industriële ondernemingen , periode 1990-1996

intra $\overline{x_{it}-\bar{x}_i}$	totale variatie ($\overline{x_{it}-\bar{x}}$)													
	l	k	q	q-l	k-l	w	q _s	p _s	AA	AHS	ALSS	AEXP	ZE	INN
l	1.000	0.760	0.941	0.077	0.057	0.192	0.005*	-0.023*	0.155	0.108	-0.143	0.190	-0.211	0.170
k	0.336	1.000	0.806	0.312	0.691	0.276	0.025*	-0.132	0.154	0.156	-0.175	0.177	-0.293	0.140
q	0.541	0.157	1.000	0.407	0.201	0.385	0.075	-0.058	0.001*	0.139	-0.206	0.201	-0.309	0.203
q-l	-0.113	-0.116	0.747	1.000	0.367	0.624	0.205	-0.087	-0.316	0.139	-0.220	0.046*	-0.295	0.114
k-l	-0.255	0.822	-0.148	-0.066	1.000	0.242	0.029*	-0.138	0.086	0.125	-0.089	0.070	-0.206	0.039
w	-0.128	-0.014*	0.241	0.428	0.059	1.000	0.240	-0.182	-0.486	0.268	-0.352	0.038*	-0.358	0.189
q _s	0.017*	0.060	0.083	0.078	0.053	0.135	1.000	-0.139	-0.255	-0.060*	-0.089	-0.026*	-0.039	-0.024*
p _s	-0.031*	-0.089	-0.035	0.007*	-0.067	-0.116	-0.137	1.000	0.047	0.074	-0.081	0.040*	0.041	0.055
AA	0.580	0.199	0.144	-0.147	-0.155	-0.029	-0.040	-0.100	1.000	-0.293	0.396	0.065	0.213	-0.190
AHS	-0.145	-0.027*	-0.023*	-0.070*	0.064*	0.091	0.079	0.310	-0.389	1.000	-0.606	-0.026*	-0.245	0.309
ALSS	0.057*	0.022*	-0.012*	0.013*	-0.012*	-0.112	-0.134	-0.298	0.347	-0.561	1.000	-0.043*	0.264	-0.305
AEXP	0.109	0.014*	0.098	0.034*	-0.050*	0.053*	-0.039*	0.080	0.081	0.193	-0.066*	1.000	-0.320	0.145
ZE													1.000	-0.251
INN														1.000

- l: In van de gemiddelde tewerkstelling
k: In van de reële stock aan Materiële Vaste Activa
q: In van de reële toegevoegde waarde
q-l: In van de reële productiviteit van arbeid
k-l: In van de reële kapitaalintensiteit
w: In van de reële loonkost
q_s: In sectoriële toegevoegde waarde in constante prijzen van 90 (naceclio 2 à 3 cijfers)
p_s: In sectoriële deflator toegevoegde waarde voor BTW (naceclio 2 à 3 cijfers)
AA: aandeel arbeiders in gemiddelde tewerkstelling
AHS: aandeel in totaal effectieven dat hoger of universitair geschoold is (enkel 1990 en 1995)
ALSS: aandeel in totaal effectieven dat lager secundair of minder geschoold is (enkel 1990 en 1995)
AEXP: aandeel van omzet dat geëxporteerd wordt (enkel 1990,1993,1995)
ZE: wissel: onderneming is zelfstandige eenheid (=1) of maakt deel uit van eengroep(=0)
INN: wissel: onderneming of groep realiseerde gecombineerde product- en procesinnovaties in 1990-1996 (=1), of niet (=0)
*: betekent dat het verband niet significant is op een testniveau van 5%.

a. de variatie binnen de onderneming werd bekomen door van de variabelen in elk jaar het ondernemingsgemiddelde in de periode 90-96 af te trekken

TABEL 11 -Correlatie variabelen naar gelang de totale variatie en de variatie binnen de onderneming; handel , periode 1990-1996

intra $x_{it}-\bar{x}_i$	totale variatie ($x_{it}-\bar{x}$)													
	l	k	q	q-l	k-l	w	q _s	p _s	AA	AHS	ALSS	AEXP	ZE	INN
l	1	0.652*	0.870*	-0.255	-0.063	-0.238*	0.112*	0.032	-0.076*	-0.154*	0.321*	-0.064	-0.154*	0.003
k	0.303*	1	0.701*	0.095*	0.716*	-0.004	0.017	0.003	0.083*	0.004	0.161*	0.001	-0.094*	0.175*
q	0.604*	0.266*	1	0.254*	0.122*	0.106*	0.135*	0.038	-0.143*	0.079	0.106	0.039	-0.169*	0.046
q-l-4	-0.171*	0.062	0.581*	1	0.357*	0.666*	0.066*	-0.005	-0.115*	0.413*	-0.414*	0.204*	-0.283*	0.187*
k-l	-0.262*	0.839*	-0.078*	0.164*	1	0.203*	-0.072*	-0.025	0.171*	0.133	-0.065	0.074	0.009	0.145*
w	0.054	-0.054	0.347*	0.451*	-0.087*	1	0.154*	0.019	-0.298*	0.596*	-0.552*	0.166*	-0.328*	0.140*
q _s	0.056	0.083*	0.042	0.007	0.059	0.017	1	0.009	-0.204*	0.081	-0.178*	-0.143*	-0.228*	-0.130*
p _s	0.128*	0.006	0.115*	0.001	-0.068*	0.084*	0.592*	1	-0.056	0.048	-0.087	0.036	0.004	-0.004
AA	-0.434*	-0.010	-0.281*	0.117*	0.239*	-0.191*	-0.096*	-0.161*	1	-0.393*	0.337*	0.126*	0.311*	0.138*
AHS	0.042	-0.122	-0.090	-0.166*	-0.133	0.061	0.347*	0.367*	-0.155	1	-0.611*	0.070	-0.148*	-0.001
ALSS	0.054	0.013	0.140	0.122	-0.014	-0.116	-0.443*	-0.415*	0.235*	-0.366*	1	-0.064	0.123	0.006
AEXP	0.016	0.024	0.051	0.061	0.013	-0.019	0.157*	0.163*	0.037	0.175*	0.001	1	-0.150*	0.210*
ZE													1	-0.159*
INN														1

TABEL 12 -Correlatie variabelen naar gelang de totale variatie en de variatie binnen de onderneming; diensten , periode 1990-1996

intra $x_{it}-\bar{x}_i$	totale variatie ($x_{it}-\bar{x}$)													
	l	k	q	q-l	k-l	w	q _s	p _s	AA	AHS	ALSS	AEXP	ZE	INN
l	1	0.579	0.911	-0.176	-0.115	-0.233	-0.175	-0.047	0.422	-0.018	0.019	-0.320	0.043	-0.131
k	0.309	1	0.661	0.151	0.742	-0.064	-0.222-	-0.085	0.253-	-0.225	0.175	-0.164	0.075	-0.180
q	0.696	0.322	1	0.244	0.083	0.044	-0.163	-0.149	-0.246	-0.040	0.022	-0.216	0.017	-0.051
q-l-4	-0.294	0.052	0.410	1	0.408	0.687	0.037	-0.171	-0.389	-0.006	0.009	0.156	0.040	0.219
k-l	-0.287	0.814	-0.115	0.231	1	0.119	-0.128	-0.113	-0.006	-0.209	0.159	0.074	0.063	0.006
w	-0.277	0.025	0.156	0.436	0.149	1	0.113	-0.055	-0.583	0.130	-0.155	0.278	-0.017	0.311
q _s	0.064	-0.113	0.076	0.074	-0.171	0.130	1	0.164	-0.303	0.102	-0.122	0.191	-0.065	0.252
p _s	0.146	-0.062	0.059	-0.104	-0.172	-0.031	0.259	1	0.021	0.003	0.025	0.112	-0.031	0.002
AA	-0.192	-0.039	-0.238	-0.061	0.088	-0.162	-0.013	0.139	1	-0.411	0.439	-0.338	0.109	-0.410
AHS	-0.184	-0.398	-0.071	0.148	-0.350	0.142	0.578	0.479	0.030	1	-0.731	-0.067	0.096	0.167
ALSS	0.242	0.271	-0.000	-0.109	0.177	-0.139	-0.427	-0.431	-0.038	-0.699	1	0.046	0.016	-0.197
AEXP	0.080	-0.090	0.040	0.007	-0.135	-0.033	0.156	0.214	0.155	0.235	-0.013	1	-0.191	0.389
ZE													1	-0.192
INN														1

