

3.

**Exporteurs veel baat
bij innovatie als
motor van
productiviteit?**

Auteur

Mark Vancauteren

In dit hoofdstuk wordt onderzocht in hoeverre productiviteitsverschillen tussen internationaal en lokaal handelende bedrijven verklaard kunnen worden door innovatiekenmerken zoals proces-, product-, organisatorische innovatie, R&D en high-tech producten. De resultaten tonen aan dat – na de controle voor innovatiekenmerken – de productiviteitsverschillen substantieel lager zijn. Dit geldt voor zowel importeurs als exporteurs. Vooral het exporteren van high-tech producten heeft een grote invloed op deze productiviteitsverschillen. Verder zijn product- en proces innovatie ook belangrijke determinanten, maar heeft organisatorische innovatie geen enkele impact.

3.1 Inleiding

Zowel innovatie als internationalisering worden in de literatuur als een van de belangrijkste drijfveren beschouwd die de productiviteitsgroei kan bevorderen. Maar wat bepaalt nu wat? Welke rol speelt internationalisering nog voor de productiviteit wanneer dezelfde bedrijven ook innoveren? Zijn internationaal actieve bedrijven productiever dan lokaal actieve bedrijven? Is de relatie tussen productiviteit en internationale handel verschillend voor innoverende en niet-innoverende bedrijven? Zo ja, wat is het verschil tussen proces-, product-, organisatorische innovatie, R&D en 'high-tech' producenten? Dit artikel geeft antwoord op deze vragen.

Verschillende onderzoeken laten zien dat innoverende bedrijven productiever zijn en sneller groeien dan bedrijven zonder innovatie. Tegelijkertijd zijn innoverende bedrijven ook meer actief op internationale markten (Altomonte, 2013). In dit hoofdstuk wordt daarom empirisch onderzocht in hoeverre productiviteitsverschillen tussen exporterende en niet-exporterende bedrijven verklaard kunnen worden door vijf kenmerken van innovatie namelijk: proces-, product-, organisatorische innovatie, R&D en high-tech exportproducten. In het empirisch model verwachten we dat het weglaten van de innovatie variabelen kan leiden tot een overschatting van de exportpremie. Met andere woorden, de rol van innovatie is dat het de grote verschillen tussen exporteurs en niet-exporteurs deels verklaart. We gaan er dus vanuit dat het verband tussen productiviteit en export zwakker wordt naarmate kenmerken van innovatie van het bedrijf worden opgenomen. De recente literatuur bestudeert naast het exportgedrag ook de relatie tussen productiviteit en import. Zo wordt bijvoorbeeld aangetoond dat importerende bedrijven ook productiever zijn (Van den Berg en Jaarsma, 2014) als zij tenminste de 'slimme' producten uit de 'goede' markten halen. De belangrijkste argumenten

hiervoor hebben te maken met toegang tot goedkopere, efficiëntere en innovatievere intermediaire producten van goederen en diensten. Daarom kijken we in dit hoofdstuk ook naar import.

In dit hoofdstuk onderzoeken we de samenhang tussen innovatie, internationalisering en productiviteit in een geïntegreerd kader. Specifiek willen we kijken in hoeverre de productiviteitsverschillen tussen nationaal en internationaal handelende bedrijven kunnen worden toegeschreven aan innovatiekenmerken waarbij we een onderscheid maken tussen proces-, product-, organisatorische innovatie, R&D en 'high-tech' producenten. Voor de analyse worden data van de innovatie-enquêtes van de jaren 2002–2012 gebruikt. In de volgende paragraaf starten we met een kort overzicht van de literatuur, om de achtergrond te schetsen. Daarna bespreken en beschrijven we data die voor dit onderzoek is gebruikt. Vervolgens wordt de methode besproken en worden de resultaten gepresenteerd. We eindigen met een conclusie.

3.2 Achtergrond

De theorie die inzichten biedt in het verband tussen heterogeniteit van bedrijven en internationale handel (Melitz, 2003; Bernard et al., 2003), geeft een aantal redenen waarom bedrijven die exporteren vaak ook productiever zijn dan niet-exporterende bedrijven. Een belangrijk argument is dat hoe productiever (efficiënter) een bedrijf is, hoe makkelijker het de toetredingskosten tot exportmarkten kan opbrengen. Dit komt door een zogenoemd 'zelfselectieproces' van 'betere' bedrijven in exportmarkten, wat betekent dat bedrijven die actief zijn op internationale markten sowieso productiever zijn dan vergelijkbare bedrijven die louter actief zijn op nationale markten. De toetredingskosten verschillen natuurlijk per exportmarkt maar ook per type goed (Smeets et al., 2010). Uit empirische studies op basis van bedrijfsgegevens blijkt dat de 'exportpremie' (d.w.z. hogere productiviteit van exporteurs) op basis van arbeidsproductiviteit in de EU 3 procent tot 10 procent bedraagt. Uit onderzoek door CBS (Genee en Fortanier, 2010) en PBL (Groot en Weterings, 2013) blijkt eveneens dat exporterende bedrijven in Nederland doorgaans productiever zijn dan bedrijven die niet exporteren.

Dat de exportpremie verklaard kan worden door productiviteitsverschillen roept echter een belangrijke vraag op: welke andere bijkomende factoren kunnen aan de basis van een exportpremie liggen. In de literatuur (Costantini en Melitz, 2008), wordt onderzoek gedaan naar de manier waarop bedrijven specifieke

investeringen ter verbetering van hun productiviteit doorvoeren om zo hun exportprestatie op te drijven. In deze nieuwe theorieën en modellen worden investeringen in R&D, product-, proces-, organisatorische innovatie samen met andere vormen van innovatie (zoals patenten en menselijk kapitaal), beschouwd als één van de belangrijkste drijfveren van de productiviteitsverbeteringen die de exportpremie kunnen veroorzaken.

3.3 Data

Voor de empirische analyse gebruiken we verschillende micro-databestanden voor de periode 2002–2012. De CBS data over innovatie is gebaseerd op de tweejaarlijkse geharmoniseerde Europese innovatie-enquête (Community Innovation Survey (CIS)) voor bedrijven, periode 2002–2012. In dit hoofdstuk worden vijf kenmerken van innovatie opgenomen in de analyse, waarvan (i)–(iv) afkomstig zijn uit deze enquête en (v) op basis van de statistiek internationale handel in goederen is afgeleid:

- i. Product innovatie: het bedrijf heeft één of meerdere nieuwe of sterk verbeterde producten geïntroduceerd. Dit kunnen goederen of diensten zijn die nieuw voor de markt zijn of alleen voor het bedrijf.
- ii. Proces innovatie: het bedrijf heeft één of meerdere nieuwe of sterk verbeterde processen of methodes in gebruik genomen. Deze nieuwe processen of methodes kunnen betrekking hebben op de productie van goederen of diensten, logistiek of ondersteunende activiteiten voor de processen.
- iii. Organisatorische innovatie: het bedrijf heeft één of meerdere van de volgende innovaties geïntroduceerd: bedrijfsprocedures, nieuwe methodes om bedrijfsverantwoordelijkheden en/of externe relaties te organiseren.
- iv. R&D-uitgaven: uitgaven aan R&D door eigen personeel of de uitgaven aan R&D verricht buiten het eigen bedrijf maar wel in Nederland.
- v. High-tech exportproducten.

De R&D variabele (iv) is herleid tot een 1/0 variabele, waarbij 1 betekent dat het bedrijf in het huidige of voorgaande jaren R&D-uitgaven heeft gehad. Variabelen (i)–(iii) waren al een 1/0 variabele. Verder beschouwen we een vijfde kenmerk van innovatie waarbij we een onderscheid maken tussen high- versus low-tech exportproducten. Voor de afbakening van high-tech producten hebben we ons gebaseerd op een classificering van producten van Martins en Opromolla (2009). In deze studie worden goederen ingedeeld in 4 categorieën, namelijk high-tech, medium-high, medium-low en low-tech. Voor onze analyse hebben wij de vier

technologie-categorieën verder herleid tot twee, namelijk high-tech (high-tech en medium-high) en niet-high-tech (medium-low en low-tech).

De bedrijfsdata over innovatie hebben we gekoppeld met de productiestatistieken waarbij we alle bedrijfseenheden hebben opgenomen die tot de industrie behoren (SBI¹⁾ 2008: 10–33). De productiestatistieken bevatten onder andere de variabelen toegevoegde waarde, totale omzet, aantal werknemers en afschrijvingen. Daarmee kan dus de arbeidsproductiviteit berekend worden in termen van toegevoegde waarde per werknemer. Gegeven de lange tijdreeks waarop deze analyse is gebaseerd, zijn de bedrijfseconomische gegevens gecorrigeerd voor (sectorale) prijsontwikkelingen. De indexcijfers voor productie, kapitaaldiensten en intermediair verbruik zijn afkomstig van de groeirekeningen, een onderdeel van de Nationale Rekeningen.

De statistiek internationale handel in goederen bevat informatie over de totale uitvoer en invoer van goederen van het bedrijf. De internationaliseringskenmerken, gemeten door export en import, zijn herleid tot een 1/0 variabele waarbij 1 betekent dat het bedrijf in het huidige jaar aan import of export heeft gedaan. De analyse in dit hoofdstuk wordt uitgevoerd op bedrijfsniveau maar een bedrijf kan ook deel uitmaken van een ondernemingsgroep die uit meer dan één bedrijf bestaat. Binnen een onderneming kan het voorkomen dat de handelsactiviteiten onder een andere bedrijfseenheid van de onderneming worden geregistreerd. Een bedrijf wordt daarom ook als exporteur of importeur beschouwd als het deel uitmaakt van een ondernemingsgroep waarvan tenminste één bedrijf aan handel doet, zelfs als het bedrijf zelf geen handel heeft gedreven. In de handelsdata nemen we ook gegevens over de afzetmarkt mee, namelijk door een onderscheid tussen internationale handel binnen en buiten de EU te maken.

In de CIS statistieken zit een variabele die aangeeft of de ultieme zeggenschap over een bedrijf in buitenlandse of in Nederlandse handen is. Ook deze variabele nemen we mee in onze analyse van de productiviteitsverschillen.

Beschrijvende statistieken

We beginnen met de descriptieve data waarbij we een onderscheid maken tussen bedrijven met internationale handel in goederen en bedrijven zonder,

¹⁾ De Standaard Bedrijfsindeling (SBI) is een hiërarchische indeling van economische activiteiten. De SBI is gebaseerd op de indeling van de Europese Unie (Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté Européenne, afgekort : NACE) en op die van de Verenigde Naties (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, afgekort: ISIC).

en tussen innoverende en niet-innoverende actieve bedrijven. In deze paragraaf beschouwen we een bedrijf als innovatief als het tenminste aan proces-, product- of organisatorische innovatie heeft gedaan. Voor elk van de subpopulaties tonen we de gemiddelde waarden van belangrijke bedrijfskenmerken. De resultaten zijn samengevat in tabel 3.3.1.

3.3.1 Beschrijvende statistieken van innoverende bedrijven en internationale handel (gemiddelden)

	Uitvoer en/of invoer van goederen		Noch uitvoer, noch invoer van goederen		Alle bedrijven in dataset
	innovatie	geen innovatie	innovatie	geen innovatie	
Aantal bedrijven	2977	1006	345	438	4766
Percentage van dataset (%)	62	21	7	9	100
Omzet ¹⁾	79877	24576	30930	6235	65318
Aantal werknemers	197	107	124	65	173
Exportintensiteit ²⁾	0,46	0,31	n.v.t.	n.v.t.	0,39
Importintensiteit ²⁾	0,27	0,23	n.v.t.	n.v.t.	0,23
Toegevoegde waarde/werknemer ¹⁾	74,42	67,12	55,36	48,46	71,34
Investerings/werknemer ¹⁾	1,22	1,16	1,15	1,13	1,21
R&D/werknemer ¹⁾	7,99	1,07	6,51	0,82	4,12

¹⁾ In duizenden euro's.

²⁾ De import- en exportintensiteit zijn uitgedrukt als een ratio t.o.v. de omzet: bijvoorbeeld export/omzet.

We zien dat internationale handelaren het grootste deel van de dataset vormen. Zoals wordt weergegeven in tabel 3.3.1, vormt deze groep 83 procent van de dataset. Gemiddeld genomen zijn innoverende bedrijven groter (in termen van aantal werknemers en omzet) en intensiever (in termen van toegevoegde waarde per werknemer, investeringen per werknemer en R&D per werknemer) dan niet-innoverende bedrijven. Dit geldt voor zowel de subgroep van internationaal actieve bedrijven als de niet-internationaal actieve bedrijven. Binnen de groep van internationale handelende bedrijven, doen de innovatieve bedrijven het meest aan internationalisering: hun exportintensiteit (export/omzet) is 46 procent in vergelijking met 31 procent voor de niet-innoverende bedrijven, en hun importintensiteit is 27 procent in vergelijking met 23 procent voor de niet-innoverende bedrijven. Innoverende bedrijven mét internationale handel in goederen vertonen de gunstigste cijfers ten opzichte van alle andere bedrijfscategorieën, wat dus aantoont dat internationalisering en innovatie als complementaire factoren kunnen worden beschouwd.

Tabel 3.3.2 gaat verder in op de relatie tussen export en innovatie. Omdat de internationaal actieve bedrijven vooral innoverende bedrijven betreft, ontstaat de vraag in welke mate de verschillende types van innovatie bepalend zijn voor de exportstrategie van een bedrijf. De tabel maakt een onderscheid tussen verschillende types van exporteurs (globaal, (intra-)Europees, extra-Europees), innovators (proces, product, organisatorisch, R&D actief) en niet-innovators.

3.3.2 Exportstrategieën en innovatiegedrag

	Exporteurs	Exportintensiteit (export/omzet)		
		totaal	Europa	buiten Europa
	% van dataset	%		
Alle bedrijven in dataset	66	43	33	10
Niet-innovators	30	31	26	5
Innovators	75	50	38	12
met proces innovatie	80	53	39	14
met product innovatie	79	51	39	12
met organisatorische innovatie	81	52	39	13
met R&D uitgaven	68	49	37	12
zonder R&D uitgaven	12	21	17	4

Uit de tabel blijkt dat verschillen tussen innovators en niet-innovators sterk samenhangen met export. Zo zijn maar 30 procent van de exporterende bedrijven niet-innovators, 12 procent van de exporterende bedrijven doen niet aan R&D, en niet-innovators en niet R&D actieve bedrijven vertonen een lage exportintensiteit buiten Europa. Verder zien we weinig verschillen binnen de groep van innovators in termen van exportintensiteiten uitgesplitst naar bestemming: daar doet het er niet toe welk type innovatie een bedrijf doet.

Methode

Aan de hand van verschillende lineaire regressies kijken we in welke mate de exportpremie mede samenvalt met innovatie en andere bedrijfseconomische kenmerken. We beschouwen een basismodel (model 1) en een uitgebreid model (model 2) met de natuurlijke logaritme van het arbeidsproductiviteitsniveau, $LN(Y_{it} / L_{it})$ als afhankelijke variabele. In het basismodel wordt arbeidsproductiviteit (uitgedrukt in toegevoegde waarde per werknemer) van bedrijf i in jaar t verklaard door het internationaliseringsgedrag van het bedrijf en productiefactoren die afgeleid zijn uit een standaard Cobb-Douglas productie-

functie met variërende schaalvoordelen (zie bijlage 1 voor de afleiding van het empirisch model):

$$LN(Y_{it} / L_{it}) = \beta_{10} + \beta_{11}LN(K_{it} / L_{it}) + \beta_{12}LN(L_{it}) + \beta_{int}INT_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

waarbij β_{10} de constante term is, $LN(K_{it} / L_{it})$ is het logaritme van kapitaal per werknemer, $LN(L_{it})$ is het logaritme van aantal werknemers, INT_{it} is de internationaliseringsvariabele (1/0: import; 1/0: export) en ε_{it} is de storingsterm. De β 's zijn de geschatte coëfficiënten en met de nulhypothese $H_0 : \beta_{12} = 0$ kunnen we testen of er sprake is van constante schaalvoordelen (zie bijlage 1).

Vervolgens beschouwen we het meer uitgebreid model (model 2) waarbij model (1) uitgebreid wordt met innovatievariabelen en andere bedrijfskenmerken:

$$LN(Y_{it} / L_{it}) = \beta_{20} + \beta_{21}LN(K_{it} / L_{it}) + \beta_{22}LN(L_{it}) + \beta_{int'}INT_{it} + \beta_z'Z + \varepsilon_{it}(2)$$

waarbij Z de vector is van enerzijds 1/0 innovatievariabelen {in tabel 3.4.1 proces innovatie (PROC), product innovatie (PROD), organisatorische innovatie (ORG), R&D en high-tech producten (HIGH-TECH)} en anderzijds overige bedrijfskenmerken (typering bedrijf Nederlands of buitenlands 1/0, bedrijfstak- en jaareffecten). De andere variabelen zijn in de voorgaande paragraaf gedefinieerd.

De β_z coëfficiënten voor de vector, die de innovatie- en andere bedrijfskenmerken bevat in model (2), geven aan in welke mate deze variabelen met de arbeidsproductiviteit correleren. De β_{int} en $\beta_{int'}$ coëfficiënten geven telkens aan in welke mate er productiviteitsverschillen zijn tussen internationaliserende en niet-internationaliserende bedrijven. We verwachten dat deze coëfficiënten positief zijn.

Op basis van de methodologie ontwikkeld door Gelbach (2014), kunnen we nagaan in welke mate het verschil tussen de geschatte waarden van β_{int} in model (1) en $\beta_{int'}$ in model (2) beïnvloed zijn door het al dan niet opnemen van de Z componenten. De aanpak van Gelbach (2014) is een decompositie analyse die laat zien in welke mate elk van de Z variabelen bijdraagt aan de verklaring van het verschil tussen de beide β coëfficiënten. Dat gebeurt op de volgende manier :

$$\delta = \hat{\beta}_{int} - \hat{\beta}_{int'} = \hat{\Gamma} \hat{\beta}_z$$

en $\hat{\Gamma} = (INT'INT)^{-1} INT'Z$, $\hat{\Gamma} \hat{\beta}_z$ is dus het gehele deel van de ongecontroleerde productiviteitsverschillen tussen internationaliserende bedrijven en bedrijven

die enkel actief zijn op binnenlandse markten dat verklaard kan worden door innovatiekenmerken {PROD, PROC, ORG, R&D, HIGH-TECH} en de overige bedrijfskenmerken {typering bedrijf Nederlands of buitenlands 1/0, sector- en jaareffecten}. De decompositie bestaat erin de bijdrage van elk van de kenmerken apart te ontbinden.

3.4 Resultaten

De resultaten van de regressiemodellen (1) en (2) staan in tabel 3.4.3. We maken een onderscheid tussen het hebben van goederenexport en -import (1/0) bij het schatten van de productiviteitspremium. In de eerste kolom worden de resultaten getoond van het basismodel (1) waarin het logaritme van de arbeidsproductiviteit wordt verklaard door het logaritme van kapitaal per werknemer $LN(K_{it} / L_{it})$, het logaritme van aantal werknemers $LN(L_{it})$ en een 1/0 variabele die gelijk is aan 1 wanneer het bedrijf en/of de ondernemingsgroep waartoe het bedrijf behoort goederen exporteert. Uit de resultaten blijkt dat de gemiddelde arbeidsproductiviteit bij de exporterende bedrijven 20,9 procent hoger is dan bij niet-exporterende bedrijven, wanneer we enkel controleren voor de kapitaalintensiteit en de grootte van het bedrijf. Deze resultaten zijn consistent met een voorgaande analyse voor Nederland in de periode 1997–2005, waar Kox en Rojas-Romagosa (2010) een productiviteitspremium rapporteren voor exporteurs die varieert tussen 20 procent en 26 procent. We merken ook op dat de coëfficiënt die gepaard gaat met het aantal werknemers niet verschillend is van 0, wat aangeeft dat een gemiddeld bedrijf opereert onder constante schaalvoordelen.



13% hogere arbeidsproductiviteit
bij exporteurs, na correctie

3.4.1 Regressieresultaten

	Model 1		Model 1	
	exporteurs		importeurs	
LN (K/L)	0,145	0,112	0,147	0,112
	0,008 ³⁾	0,006 ³⁾	0,008 ³⁾	0,006 ³⁾
LN(L)	-0,010	-0,014	-0,007	-0,014
	0,013	0,011	0,013	0,011
EXP (1/0)	0,209	0,121		
	0,017 ³⁾	0,016 ³⁾		
IMP (1/0)			0,181	0,115
			0,017 ³⁾	0,016 ³⁾
RD_DUM (1/0)		0,057		0,058
		0,025 ²⁾		0,025 ²⁾
PROD (1/0)		0,025		0,028
		0,015 ¹⁾		0,015 ¹⁾
PROC (1/0)		0,048		0,048
		0,013 ³⁾		0,013 ³⁾
ORG (1/0)		-0,011		-0,012
		0,013		0,013
HIGH-TECH EXP (1/0)		0,181		0,188
		0,015 ³⁾		0,015 ³⁾
Buitenlands eigendom (1/0)		0,225		0,226
		0,021 ³⁾		0,024 ³⁾
Constante	3,809	3,738	3,811	3,734
	0,052 ³⁾	0,056 ³⁾	0,053 ³⁾	0,056 ³⁾
Bedrijfstak	Nee	Ja	Nee	Ja
Jaar	Nee	Ja	Nee	Ja
N	9 516	9 516	9 516	9 516
R-aangepast	0,157	0,329	0,155	0,328

N.B. Robuuste standaardfouten staan onder de coëfficiënten.

¹⁾ Geeft de significantie van de geschatte parameter aan op respectievelijk 1%.

²⁾ Geeft de significantie van de geschatte parameter aan op respectievelijk 5%.

³⁾ Geeft de significantie van de geschatte parameter aan op respectievelijk 10%.

In kolom (2) breiden we het model uit met de innovatievariabelen {PROD, PROC, ORG, R&D, HIGH-TECH EXP}, buitenlands eigendom (UCI), en sector- en jaareffecten. De resultaten laten zien dat wanneer we controleren voor die bijkomende kenmerken, de exportproductiviteitspremium daalt van 20,9 procent naar 13 procent. Voordat we verder ingaan op de vraag in hoeverre elk van deze bijkomende kenmerken het verschil tussen beide productiviteitspremia kan verklaren, kijken we eerst naar de productiviteitseffecten. In de innovatieliteratuur (zie Vancauteren et al., 2015, voor recente referenties) zien we dat zowel R&D als product – en proces innovatie belangrijke determinanten zijn voor

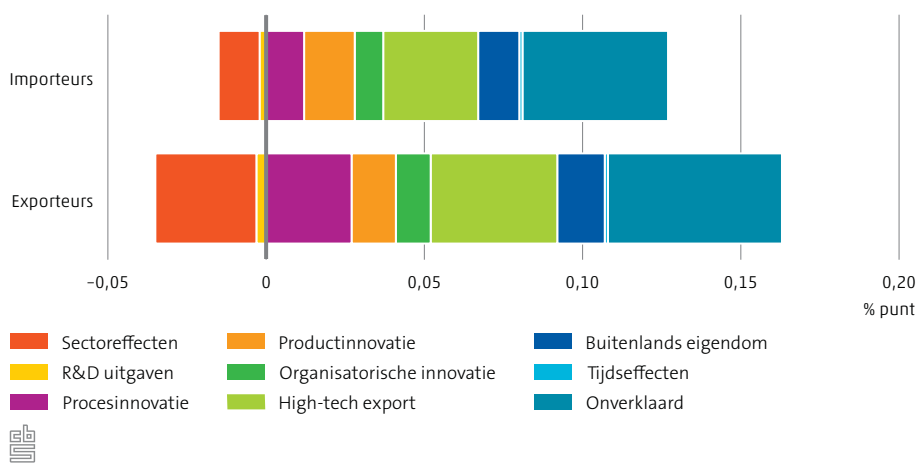
productiviteit, hoewel organisatorische innovatie geen enkele impact heeft op de productiviteitsverschillen tussen exporteurs en niet-exporteurs. Wel zien we dat R&D en proces innovatie een grotere impact hebben dan product innovatie; er is dus enige vorm van heterogeniteit in de innovatiekenmerken. Heel opvallend is dat high-tech exporteurs (bedrijven die onder andere hoog technologische producten exporteren) 18 procent productiever zijn dan bedrijven die geen high-tech producten exporteren. Verder tonen de resultaten aan dat bedrijven in buitenlandse eigendom 22,5 procent productiever zijn dan Nederlandse bedrijven. In kolom 3 en 4 schatten we dezelfde regressies maar dan op basis van import. De resultaten tonen geen grote verschillen tussen beide types van handeldrijven. De importproductiviteitspremium is 18 procent zonder te controleren voor bijkomende bedrijfs-, sector- en jaarkenmerken. Wanneer er wel gecontroleerd wordt voor deze factoren bedraagt de premium 12 procent. Opvallend is dat ook voor importeurs het hebben van high-tech export ook betekent dat ze circa 20 procent productiever zijn dan importeurs zonder deze export.

Tabel 3.6.2 (zie bijlage) geeft de resultaten weer van een Gelbach's decompositie van het deel van de productiviteitspremium dat verklaard kan worden door elk van de geïntroduceerde bedrijfskenmerken. We maken een onderscheid tussen importeurs en exporteurs volgens de regressieresultaten weergegeven in tabel 3.4.1. De bijdrage van elke variabele aan het productiviteitsverschil tussen exporteurs en niet-exporteurs (en tussen importeurs en niet-importeurs) is grafisch weergegeven in grafiek 3.4.2. Deze laat zien dat het productiviteitsverschil tussen exporteurs en niet-exporteurs van 13 procent voor een belangrijk deel (4 procentpunt) wordt verklaard door het hebben van high-tech export. Betreffende de andere vormen van innovatie (proces, product, organisatorisch) zien we dat proces innovatie ten opzichte van product – en organisatorische innovatie, de belangrijkste factor is in het verklaren van de exportproductiviteitspremium: het productiviteitsverschil tussen exporterende en niet-exporterende bedrijven is 2,7 procentpunten lager. Ongeveer 5 procentpunt van het productiviteitsverschil blijft onverklaard.

De productiviteitspremie van importeurs is ook grotendeels afhankelijk van het hebben van high-tech export (3 procentpunt). Ook hier is bijna 7 procentpunt onverklaard. Elk van de drie innovatiekenmerken (proces-, product- en organisatorische innovatie) dragen één procentpunt bij aan het productiviteitsverschil tussen importeurs en niet-importeurs. De controle voor R&D leidt niet tot enig verschil in de productiviteitspremium.

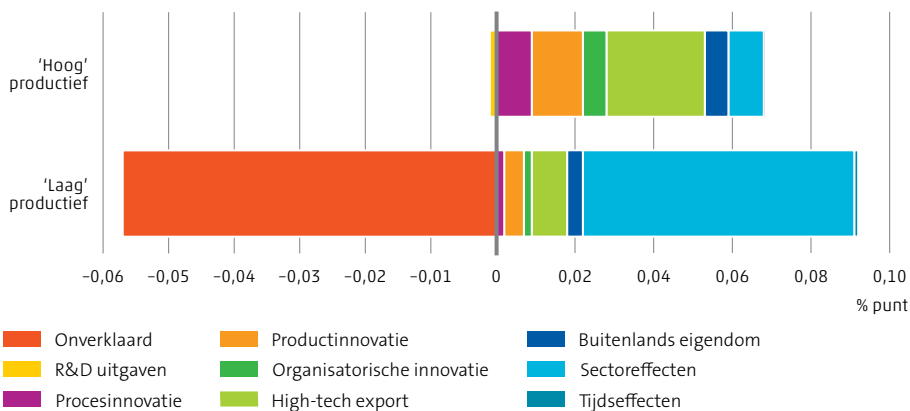
Als we controleren voor buitenlands eigendom is het productiviteitsverschil tussen zowel exporterende als importerende bedrijven met één procentpunt gedaald. Heel belangrijk is het effect van sectorkenmerken. Wanneer we voor sectorkenmerken controleren, leidt dit tot een hoger productiviteitsverschil, in het bijzonder voor de exporteurs versus niet-exporteurs.

3.4.2 Verklaring productiviteitsverschillen exporteurs (importeurs) en niet-exporteurs (niet-importeurs)



Vervolgens hebben we ook twee subpopulaties gemaakt waarbij bedrijven ingedeeld zijn op basis van hun productiviteitsniveau (zie bijlage II voor de regressieresultaten in tabel 3.6.1). Aangezien we willen toetsen wat het belang van innovatie is bij het verklaren van de productiviteitspremium van exporteurs of importeurs, kan de mate van productiviteitsdifferentiatie daarbij een rol spelen. De indeling 'hoog' versus 'laag' productieve bedrijven is als volgt aangemaakt: per jaar is een bedrijf *i* getypeerd als 'laag (hoog) productief' wanneer het productiviteitsniveau van het bedrijf *i* lager (hoger) is dan het mediaanniveau van de arbeidsproductiviteit van alle bedrijven in de sector waarvan bedrijf *i* deel uitmaakt. Volgens de laatste kolommen in tabel 3.6.2 (bijlage) en daarvan afgeleid grafiek 3.4.3 zijn de productiviteitsverschillen tussen exporterende en niet-exporterende 'hoog-productieve' bedrijven nog slechts 3,4 procent wanneer we controleren voor alle bedrijfskenmerken. Voor 'laag-productieve' bedrijven blijft er nog een onverklaard productiviteitsverschil van 8,7 procent over.

3.4.3 Verklaring productiviteitsverschillen 'hoog' productieve exporteurs en niet-exporteurs en 'laag' productieve exporteurs en niet-exporteurs



Vergelijken we de 'hoog' en 'laag' productieve bedrijven dan zien we duidelijk dat de productiviteitsverschillen bij de 'laag' productieve bedrijven tussen exporterende en niet-exporterende bedrijven grotendeels verklaard kunnen worden door het hebben van high-tech export en product innovatie. Bij de 'hoog' productieve bedrijven is het productiviteitsverschil tussen exporteurs en niet-exporteurs grotendeels beïnvloed door de sectorkenmerken (grafiek 3.4.3).

3.5 Conclusie

In dit hoofdstuk werd de relatie tussen innovatie, internationalisering en productiviteit onderzocht. De empirische resultaten tonen aan dat bedrijven die aan internationale handel doen, productiever zijn dan bedrijven die enkel actief zijn op de Nederlandse markt. De productiviteitsverschillen voor bedrijven die zowel exporteren als importeren ten opzichte van bedrijven die niet aan internationale handel doen, schommelt rond de 20 procent.

We hebben vervolgens gekeken naar kenmerken die deze productiviteitsverschillen zouden kunnen verklaren. Dit leidt tot de volgende bevindingen. Ten eerste zien we dat na de controle voor innovatiekenmerken, de productiviteitsverschillen substantieel lager zijn. Dit geldt voor zowel importeurs als exporteurs. Vooral het al dan niet exporteren van high-tech producten heeft een grote invloed

op deze productiviteitsverschillen tussen internationaal en lokaal handelende bedrijven. Verder zijn product- en proces innovatie ook belangrijke determinanten, maar heeft organisatorische innovatie geen enkele impact. Wanneer we vervolgens de bedrijven typeren in 'hoog' versus 'laag' productieve bedrijven kunnen de productiviteitsverschillen vooral verklaard worden door high-tech exportkenmerken en product innovatie.

Concluderend kunnen we vaststellen dat de productiviteitspremium van importeurs en exporteurs mede verklaard kan worden doordat zij vaker innoveren en innovatieve bedrijven productiever zijn. Toch verklaart dit nog niet het hele verschil. Andere, hier niet gebruikte bedrijfskenmerken zoals de kenniswerknemers, handelsbestemming, niet-geobserveerde bedrijfsheterogeniteit en andere vormen van vaardigheden zouden in een verdere analyse bekeken kunnen worden.

3.6 Bijlage

I. Regressiemodel: de opbouw

De regressiemodellen (1) en (2) gaan uit van een Cobb-Douglas productiefunctie onder variërende schaalvoordelen. De Cobb-Douglas productiefunctie is een vergelijking die het verband weergeeft tussen de productie (uitgedrukt in toegevoegde waarde) en de hoeveelheden arbeid en kapitaal, uitgedrukt als:

$$Y = AL^\alpha K^\beta \quad (A1)$$

waarbij Y gelijk is aan de productie, L is arbeid, K is kapitaal en A is de technologische vooruitgang. De constanten α en β worden bepaald door schaalgrootte: als er sprake is van constante schaalvoordelen dan $\alpha + \beta = 1$, als er toenemende schaalvoordelen zijn dan $\alpha + \beta > 1$ en afnemende schaalvoordelen betekent $\alpha + \beta < 1$.

Als het linker- en rechterlid van model (A1) gedeeld wordt door de hoeveelheid arbeid L en we voegen de ratio L^β / L^β bij aan het rechterlid van de uitdrukking, dan kan model (A1) herschreven worden als volgt,

$$Y / L = AL^{\alpha+\beta-1} (K / L)^\beta \quad (A2)$$

We definiëren de technologische parameter A in de gebruikte modellen als de som van internationalisering (*INT*), andere bedrijfskenmerken (*Z*), een constante β_0 en

een stochastische term ε , dus $A \equiv \beta_0 INT$, ε Vervolgens maken we een log-linearisering van de uitdrukking (A2) en kan de functie herschreven worden als,

$$LN(Y/L) = \beta_0 + \beta LN(K/L) + (\alpha + \beta - 1)LN(L) + \beta_{int}INT + \varepsilon \quad (A3)$$

Model (A3) is gelijk aan model (1) in de tekst.

II. Resultaten 'laag' versus 'hoog' productieve bedrijven

3.6.1 Resultaten 'laag' versus 'hoog' productieve bedrijven

	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
	'hoog'	'hoog'	'laag'	'laag'
LN (K/L)	0,097 0,012 ³⁾	0,065 0,01 ³⁾	0,078 0,006 ³⁾	0,045 0,004 ³⁾
LN(L)	0,007 0,016	-0,015 0,016	-0,124 0,016 ³⁾	-0,020 0,01 ¹⁾
EXP (1/0)	0,125 0,021 ³⁾	0,034 0,019 ¹⁾	0,154 0,017 ³⁾	0,085 0,014 ³⁾
RD_DUM (1/0)		-0,012 0,028		0,063 ²⁾ 0,026
PROD (1/0)		-0,030 0,018 ¹⁾		0,028 0,014 ²⁾
PROC (1/0)		0,003 0,015		0,028 0,014 ²⁾
ORG (1/0)		0,006 0,014		-0,020 0,014
HIGH-TECH EXP (1/0)		0,113 0,017 ³⁾		0,110 0,015 ³⁾
Buitenlands eigendom (1/0)		0,141 0,021 ³⁾		0,051 ²⁾ 0,021
Constante	4,213 0,064 ³⁾	4,312 0,07 ³⁾	4,097 0,061 ³⁾	3,563 0,048 ³⁾
Bedrijfstak	Nee	Ja	Nee	Ja
Jaar	Nee	Ja	Nee	Ja
N	4 560	4 560	4 956	4 956
R-aangepast	0,098	0,298	0,121	0,461

N.B. Robuuste standaardfouten staan onder de coëfficiënten.

¹⁾ Geeft de significantie van de geschatte parameter aan op respectievelijk 1%.

²⁾ Geeft de significantie van de geschatte parameter aan op respectievelijk 5%.

³⁾ Geeft de significantie van de geschatte parameter aan op respectievelijk 10%.

III. Gelbach's decompositie

3.6.2 Gelbach's decompositie van de export- en importproductiviteitsverschillen

	Exporteur		Importeur		Exporteur, hoog productief bedrijf		Exporteur, laag productief bedrijf	
	Bijdrage	S.E.	Bijdrage	S.E.	Bijdrage	S.E.	Bijdrage	S.E.
Productiviteitsverschil, basismodel	0,209		0,181		0,125		0,154	
Productiviteitsverschil, uitgebreid model	0,128		0,115		0,034		0,087	
Vershil verklaard door bijkomende bedrijfskenmerken	0,073		0,069		0,091		0,067	
Procesinnovatie	0,027	0,002 ³⁾	0,012	0,002 ³⁾	0,002	0,001 ¹⁾	0,009	0,001 ³⁾
Productinnovatie	0,014	0,002 ³⁾	0,016	0,002 ³⁾	0,005	0,002 ²⁾	0,013	0,002 ³⁾
Organisatorische innovatie	0,011	0,001 ³⁾	0,009	0,001 ³⁾	0,002	0,001 ²⁾	0,006	0,001 ³⁾
R&D	-0,003	0,000 ³⁾	-0,002	0,000 ²⁾	0,000	0,000	-0,001	0,000 ³⁾
High-tech export	0,040	0,004 ³⁾	0,030	0,003 ³⁾	0,009	0,004 ²⁾	0,025	0,004 ³⁾
Buitenlands eigendom	0,015	0,002 ³⁾	0,013	0,001 ³⁾	0,004	0,002 ¹⁾	0,006	0,001 ³⁾
Sectoreffecten	-0,032	0,004 ³⁾	-0,013	0,003 ³⁾	0,069	0,008 ³⁾	0,009	0,006
Tijdseffecten	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000

N.B. S.E. geeft de standaardfout aan, aangepast voor heteroskedasticiteit.

- ¹⁾ Geeft de significantie van de geschatte parameter aan op respectievelijk 1%.
- ²⁾ Geeft de significantie van de geschatte parameter aan op respectievelijk 5%.
- ³⁾ Geeft de significantie van de geschatte parameter aan op respectievelijk 10%.