

# Heeft de crisis het DNA van de Belgische economie gewijzigd?

E. Dhyne en C. Duprez<sup>(1)</sup>

## Inleiding

Als gevolg van de ontwikkeling van de informatie- en communicatietechnologieën en de integratie van nieuwe economieën in de wereldhandel zijn de productieprocessen momenteel gefragmenteerd<sup>(2)</sup>. In plaats van zelfvoorzienend te werken, door alle opeenvolgende productiefasen zelf te beheren, doen de bedrijven in ruime mate een beroep op outsourcing, waarbij ze halffabricaten of intermediaire diensten bij andere ondernemingen betrekken. Doorgaans specialiseren bepaalde bedrijven zich in dienstverlening – bijvoorbeeld boekhouding, vervoer, marketing, enz. – voor rekening van derde ondernemingen, andere specialiseren zich in de vervaardiging van halffabricaten of onderdelen<sup>(3)</sup>. Het is niet noodzakelijk hun bedoeling voor de gebruiker een gereed product tot stand te brengen, maar ze zijn een schakel in de productieketen. Het productieapparaat van een economie bestaat tegenwoordig dus uit een echt netwerk van onderling verweven ondernemingen. Dat netwerk stopt niet aan de landsgrenzen. De bedrijven gaan tal van aan- en verkooprelaties met in het buitenland gevestigde partners aan, vooral in een kleine open economie zoals de Belgische.

Die fragmentatie van de productie kan worden gekenmerkt door verschillende voor de bedrijven relevante

indicatoren. Een daarvan, het concept van de *totale lengte* van de productieketen waar een onderneming deel van uitmaakt, laat zien hoeveel ondernemingen achtereenvolgens bij de vervaardiging van een eindproduct betrokken zijn. Bovendien neemt elk bedrijf in een productieketen een bepaalde *positie* in. Aan de hand van dit tweede concept wordt nagegaan of een onderneming eerder gespecialiseerd is in de beginfasen van de productie of, integendeel, in het eindsegment waarin het gereed product wordt afgeleverd. Hoewel in de economische analyse tot dusver zeer weinig rekening wordt gehouden met die aspecten, begint de academische wereld er langzamerhand aandacht aan te besteden dankzij, onder meer, de recente publicatie van macro-economische gegevens die een verband leggen tussen de productiecijfers van verschillende, in diverse landen gevestigde bedrijfstakken. Op basis van die studies en door toepassing van de principes van de input-outputanalyse<sup>(4)</sup> op een originele databank met micro-economische gegevens, wordt in dit artikel een nieuwe benadering toegelicht van de werking van de Belgische economie; daaruit wordt een eerste reeks bevindingen afgeleid in het licht van, onder meer, de recente crisis.

Concreet blijkt uit de analyse dat de Belgische ondernemingen doorgaans deel uitmaken van relatief lange productieketens. De Belgische economie is bovendien gespecialiseerd in segmenten die zich in een relatief vroeg stadium van het productieproces bevinden. De binnen de landsgrenzen geproduceerde goederen en diensten zijn dus gemiddeld vrij ver verwijderd van de eindverbruiker. In dat opzicht spelen twee effecten een rol: (i) het aandeel van de bedrijfstakken die veeleer in de eerste stadia van de productie actief zijn, zoals de chemische nijverheid, de

(1) De auteurs danken L. Aucremanne, L. Dresse, C. Swartenbroeckx, C. Fuss en J. De Mulder voor hun bemerkingen bij de voorlopige versies van dit artikel. De hier toegelichte resultaten berusten tevens op gesprekken met A. Leivchenko (U. Michigan), A. Bernard (U. Darmouth), K. Manova (U. Stanford), G. Magerman (KUL) en S. Rubinová (Geneva Graduate Institute).

(2) Voor meer informatie hierover, zie Baldwin (2012).

(3) Zie Kraemer et al. (2011), waarin de productieketen van iPhones en iPads wordt geïllustreerd.

(4) Zie Johnson (2014) voor een overzicht van de literatuur over de stromen van toegevoegde waarde zoals die wordt berekend op basis van de input-outputtabellen, en Duprez (2014) voor een toelichting van de situatie in België.

ijzer- en staalnijverheid of bepaalde diensten aan ondernemingen, is in België betrekkelijk groot en (ii) vergeleken met bedrijven uit andere Europese landen die tot dezelfde bedrijfstakken behoren, zijn de Belgische ondernemingen doorgaans gespecialiseerd in de beginfasen van de productie, zodat de geproduceerde goederen of diensten nog bewerkingen moeten ondergaan vooraleer ze aan de eindverbruiker worden aangeboden.

Wat de economische resultaten betreft, blijkt uit de econometrische analyse in dit artikel dat het verschijnen van de fragmentatie van de productieprocessen tijdens de periode 2002-2011 voor de Belgische ondernemingen al met al gunstig was. De ondernemingen die erin slaagden zich in de langste productieketens te integreren, groeiden immers het sterkst. Het waren evenwel de ondernemingen die zich aan het einde van de keten bevonden, met andere woorden dicht bij de eindverbruiker, die er het meest baat bij hadden. De fragmentatie en de nabijheid van de consumenten blijken dus bepalend te zijn voor de economische resultaten.

De economische crisis zorgde echter voor een onderbreking van het fragmentatieproces, waardoor het productienetwerk in België inkromp. De transacties van de nieuwe bedrijven waren niet in staat het verdwijnen van ondernemingen of het wegvallen van in het verleden aangeknoopte economische betrekkingen volledig te compenseren. In het Belgische netwerk waren het vooral

de kleine, weinig productieve en in de beginfasen van de productie gespecialiseerde bedrijven die het meest verzwakten.

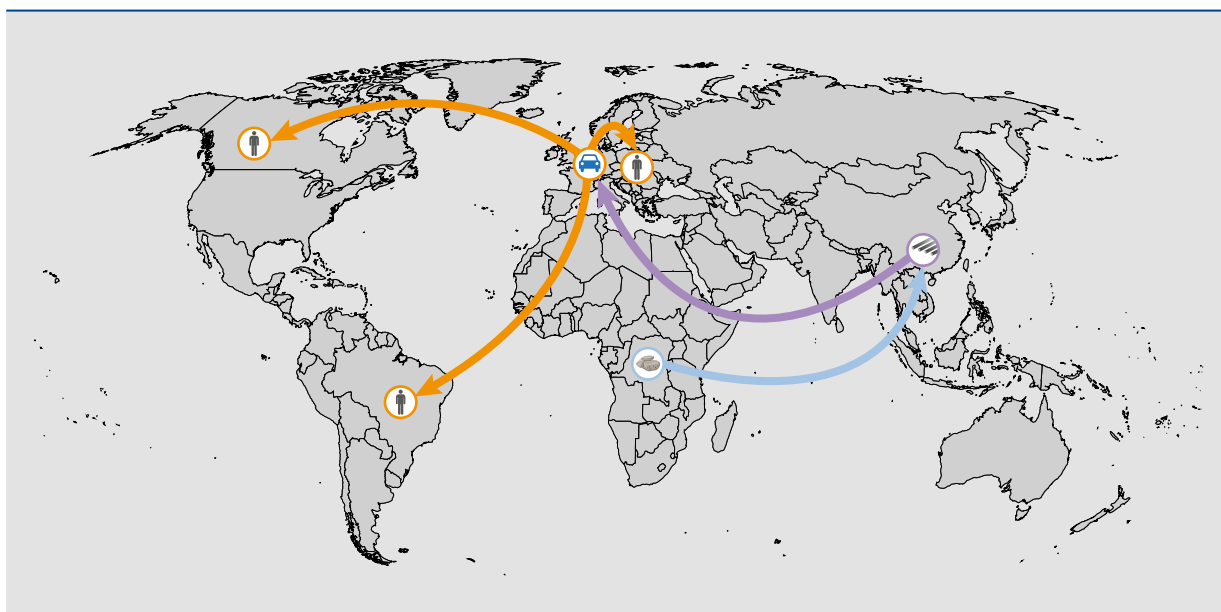
Dit artikel is als volgt opgebouwd. De gebruikte concepten, gegevens en methodologie worden voorgesteld in de paragrafen 1.1 en 1.2. In de paragrafen 1.3 en 1.4 worden – door de benadering van de economie uit het oogpunt van de onderlinge verwevenheid – de specifieke kenmerken van de Belgische economische structuur toegelicht en worden de economische resultaten ervan gekenmerkt. De economische crisis en de effecten ervan worden beschreven in hoofdstuk 2. Het artikel eindigt met een slotbeschouwing.

## 1. Het DNA van de Belgische economie

### 1.1 De Belgische economie beschouwd als een productienetwerk

Net als in andere geavanceerde economieën is het productieapparaat van België gefragmenteerd. Bij de vervaardiging van een eindproduct zijn diverse ondernemingen betrokken die achtereenvolgens een bijdrage leveren. Hier wordt vooral aandacht besteed aan twee van de voor de bedrijven relevante indicatoren die het mogelijk maken die fragmentatie van de productie te kenmerken. De eerste indicator meet de totale lengte van de productieketens

GRAFIEK 1 VEREENVOUDIGD VOORBEELD VAN EEN INTERNATIONALE PRODUCTIEKETEN



Bron: NBB.

en de tweede de relatieve positie van een onderneming in die keten.

Om die twee indicatoren samen te stellen, zijn twee afstandsmetingen nodig. Via een eerste meting wordt nagegaan hoe dicht een onderneming bij de eindverbruiker staat, door het aantal productiefasen te tellen die nog moeten worden doorlopen vóór het gereed product aan de consument wordt verkocht<sup>(1)</sup>. De tweede meting bepaalt hoeveel productie- of bewerkingsfasen reeds achter de rug zijn vóór de onderneming het product bewerkt. De som van die beide metingen geeft de totale lengte weer van de productieketen waar die onderneming deel van uitmaakt en de verhouding tussen beide stemt overeen met de relatieve positie die ze inneemt. Om verwarring te vermijden, moet meteen worden gepreciseerd dat die afstandsmetingen uitsluitend gebaseerd zijn op het aantal verschillende ondernemingen die achtereenvolgens bij de productie betrokken zijn; ze berusten dus gezamenlijk op de geografische afstand in kilometer tussen die productie-eenheden.

In grafiek 1 worden de concepten geïllustreerd aan de hand van het fictief en vereenvoudigd voorbeeld van een

(1) Eventueel na bewerking.

(2) De hypothese van proportionaliteit is hier dus doorslaggevend. Hoewel deze wellicht aanvaardbaar is op bedrijfsniveau, is ze veel twijfelachtiger op het niveau van de bedrijfstakken. Ze ligt nochtans ten grondslag aan de metingen die aan de hand van de input-outputtabellen worden opgemaakt.

productieketen in de automobielenijverheid. Er wordt van uitgegaan dat de automobielenijverheid in België staal gebruikt afkomstig uit China, dat op zijn beurt werd vervaardigd met in Congo ontgonnen ijzererts. In die drie schakels tellende internationale productieketen van auto's staat het Belgische autoassemblagebedrijf dicht bij de consument, neemt de Chinese ijzer- en staalnijverheid een tussenpositie in en bevindt de Congolese mijnbouw zich in het beginstadium van de keten. De ver van de eindverbruiker verwijderde bedrijven zijn per definitie gespecialiseerd in de eerste stadia van het productieproces. Aan het andere uiteinde bevinden zich onder meer bedrijven die gespecialiseerd zijn in de assemblage en de verkoop van producten.

In werkelijkheid is de organisatie van de productiesystemen veel ingewikkelder. Een bedrijf opereert doorgaans in meerdere systemen. Zo kan een bandenproducent zijn productie afzetten via de automobielenijverheid of via de grote distributieketens. Hij kan zijn productie ook rechtstreeks aan de consument verkopen via zijn website voor onlineverkoop. Die onderneming speelt dus via drie kanalen in op de finale vraag, namelijk via de automobielenijverheid, de distributiesector en de directe verkoop. De lengte van de productieketen waarin die onderneming actief is, alsook haar relatieve nabijheid ten opzichte van de consument hangen af van het relatieve belang van die drie kanalen<sup>(2)</sup>.

## Kader 1 – Meting van de fragmentatie van de productieketens en van de relatieve positie van de ondernemingen in de mondiale waardeketens

Over het algemeen wordt de gemiddelde lengte van de productieketens gemeten door de som te maken van een indicator voor de afstand tot de eindverbruiker ('upstreamness') en een indicator voor de afstand tot de initiële creatie van toegevoegde waarde ('downstreamness'). Hoewel die metingen hier op bedrijfsniveau worden weergegeven, zijn ze ook van toepassing op de bedrijfstakken wanneer enkel sectorale gegevens beschikbaar zijn.

De eerste meting is gebaseerd op de uitsplitsing van de productie ( $Y_i$ ) van een onderneming  $i$  in, enerzijds, een som van intermediaire leveringen aan andere ondernemingen  $j$  ( $\sum_j F_{ij}$ ) en, anderzijds, verkopen om aan de finale vraag ( $FD_i$ ) te voldoen:

$$Y_i = \sum_{j=1}^n F_{ij} + FD_i \quad \forall i = 1, \dots, n$$

Door de intermediaire leveringen aan andere ondernemingen uit te drukken als aandeel van de productie van deze laatste, wordt de onderstaande formule verkregen:

$$Y_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} Y_j + FD_i \quad \forall i = 1, \dots, n$$



Aangezien ook de productie van de bedrijven  $j$  kan worden onderverdeeld in intermediaire leveringen en finale vraag, voldoet bedrijf  $i$  in feite rechtstreeks aan de finale vraag met zijn eigen verkopen, en indirect met zijn leveringen aan andere ondernemingen. In Antras et al. (2012) wordt de gemiddelde afstand tussen bedrijf  $i$  en de finale vraag gedefinieerd als het gemiddelde aantal bewerkingen dat de productie van bedrijf  $i$  ondergaat vóór ze de eindverbruiker bereikt. Die afstand wordt aangeduid door de variabele  $U_i$ , die als volgt wordt gedefinieerd:

$$U_i = 1 \times \frac{FD_i}{Y_i} + 2 \times \sum_{j=1}^n d_{ij} \frac{FD_j}{Y_i} + 3 \times \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n d_{ij} d_{jk} \frac{FD_k}{Y_i} + 4 \times \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{ij} d_{jk} d_{kl} \frac{FD_l}{Y_i} + \dots$$

De eerste term van deze uitdrukking staat voor het deel van de productie van bedrijf  $i$  dat rechtstreeks afgestemd is op de finale vraag. In de tweede term wordt het deel van de productie van  $i$  uitgedrukt dat de finale vraag bereikt na door één andere onderneming extra te zijn bewerkt. Dat deel wordt met een factor 2 vermenigvuldigd omdat er twee transacties nodig zijn vooraleer dat gedeelte van de productie van  $i$  de finale vraag bereikt;  $i$  verkoopt namelijk aan bedrijf  $j$ , dat aan de eindverbruiker verkoopt. Volgens dezelfde logica staat de derde term voor het deel van de productie van  $i$  dat na twee extra bewerkingen de finale vraag bereikt. Die term wordt met een factor 3 vermenigvuldigd omdat er drie transacties nodig zijn vóór de productie van  $i$  via dat kanaal de finale vraag bereikt. De volgende termen van de uitdrukking staan voor het deel van de productie dat nog meer aanvullende bewerkingen ondergaat.

De tweede meting is gebaseerd op een alternatieve uitsplitsing van de productie  $Y_i$  in, enerzijds, een som van aankopen van intermediaire inputs ( $\sum_j F_{ji}$ ) bij andere ondernemingen en, anderzijds, de creatie van toegevoegde waarde door de onderneming zelf ( $VA_i$ ):

$$Y_i = \sum_{j=1}^n F_{ji} + VA_i \quad \forall i = 1, \dots, n$$

Door de aankopen van intermediaire inputs bij andere ondernemingen uit te drukken als een deel van hun productie, kan de formule worden herschreven als:

$$Y_i = \sum_{j=1}^n \delta_{ji} Y_j + VA_i \quad \forall i = 1, \dots, n$$

Uit deze uitdrukking kan het gemiddelde aantal bewerkingen worden afgeleid die zijn toegepast op de verschillende gehalten aan toegevoegde waarde die de productie van bedrijf  $i$  omvat. Deze maatstaf wordt aangeduid met de variabele  $D_i$ , die als volgt wordt gedefinieerd:

$$D_i = 1 \times \frac{VA_i}{Y_i} + 2 \times \sum_{j=1}^n \delta_{ji} \frac{VA_j}{Y_i} + 3 \times \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n \delta_{kj} \delta_{ji} \frac{VA_k}{Y_i} + 4 \times \sum_{l=1}^n \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n \delta_{lk} \delta_{kj} \delta_{ji} \frac{VA_l}{Y_i} + \dots$$

In deze uitdrukking worden de verschillende gehalten aan toegevoegde waarde gewogen aan de hand van hun aandeel als inputs van bedrijf  $i$ , vermenigvuldigd met de respectieve aantallen bewerkingen die ze reeds hebben ondergaan.

De variabelen  $U_i$  en  $D_i$  staan dus respectievelijk voor het gemiddelde aantal bewerkingen die na en vóór die van bedrijf  $i$  worden uitgevoerd. De gemiddelde lengte van de productieketens waar bedrijf  $i$  aan deelneemt, bedraagt:

$$L_i = U_i + D_i - 1$$

Aangezien de minimale waarde van  $U_i$  en  $D_i$  gelijk is aan 1, kan de kortste lengte gestandaardiseerd worden op 1, door 1 af te trekken van de som van de beide variabelen. De relatieve positie van bedrijf  $i$  in de productieketens, van haar kant, wordt verkregen door:

$$x_i = \frac{D_i - 0.5}{L_i}$$

Een waarde  $x_i$  dicht bij 0 wijst erop dat de onderneming in een initiële fase van de productie werkzaam is, terwijl een waarde dicht bij 1 aangeeft dat ze zich aan het einde van de productieketen bevindt.

## 1.2 De gegevens

De diverse in paragraaf 1.1 toegelichte indicatoren worden meestal berekend op sectoraal niveau, en zulks op basis van de gegevens van de door de statistische instituten gepubliceerde input-outputmatrices (cf. Antras et al., 2012; Fally, 2012). Ze kunnen evenwel ook op het gedetailleerder niveau van de ondernemingen worden geraamd. Voor België werden daartoe drie informatiebronnen gebruikt. De voornaamste informatiebron is afkomstig van de aangiften van de ondernemingen bij de belastingadministratie, in het bijzonder de jaarlijkse aangifte van alle transacties tussen de ondernemingen (het bestand 'klanten'). In die aangiften zijn voor elke btw-aangever alle met andere belastingplichtigen verrichte transacties opgenomen<sup>(1)</sup>. Op basis van het geheel van die aangiften kunnen alle handelsoperaties tussen de Belgische ondernemingen worden gekenmerkt, waardoor het mogelijk wordt de binnenlandse productieketens in kaart te brengen. Die voor 2002-2012 beschikbare gegevens werden gekruist met die van de Balanscentrale teneinde enkel die btw-aangevers over te houden over wie eveneens boekhoudkundige informatie beschikbaar was. In 2012 omvatte het aldus verkregen netwerk ongeveer 250 000 ondernemingen, waarvoor bijna 8,7 miljoen commerciële transacties werden opgetekend.

Aan die eerste gegevensbron werd voor ieder bedrijf de informatie over in- en uitvoer toegevoegd<sup>(2)</sup>. Die informatie geeft de in- en uitvoerbedrijven en de desbetreffende bedragen per partnerland weer. In het kader van de mondiale waardeketens spelen de in- en uitvoerbedrijven een zeer belangrijke rol, in die zin dat ze het binnenlands productienet aansluiten op de rest van de wereld.

Teneinde de toestand van de Belgische ondernemingen in het mondiale productienet te kenmerken, zou men idealiter zicht moeten hebben op alle transacties tussen de ondernemingen wereldwijd. Een dergelijke databank is echter niet beschikbaar. Om na te gaan of door een Belgische onderneming geëxporteerde goederen of diensten rechtstreeks door een buitenlandse consument worden gebruikt, dan wel of ze nog additionele, en indien ja hoeveel, bewerkingen ondergaan in buiten de landsgrenzen gevestigde bedrijfstakken, werden de macro-economische

gegevens van de World Input-Output Database<sup>(3)</sup> (WIOD) gebruikt. Die gegevens ramen op jaarbasis alle transacties tussen in 35 bedrijfstakken gegroepeerde bedrijven uit 40 landen. Die mondiale input-outputjaartabellen zijn beschikbaar voor de periode 1995-2011. Op basis van de gegevens van de WIOD en gelet op de bedrijfstak waar het Belgische exportbedrijf toe behoort en de landen waarnaar die onderneming exporteert, werd het internationaal gedeelte van de productieketen geraamd en bij zijn binnenlandse component gevoegd. Voor de invoer werd een soortgelijke oefening gemaakt, waarbij het aantal bewerkingen werd geraamd die de geïmporteerde producten in een eerdere fase hebben ondergaan. Die component werd eveneens in aanmerking genomen in de maatstaf van de totale lengte van de productieketens.

Om volledige ketens met een binnenlandse en een internationale component te construeren, werd de analyse beperkt tot de periode 2002-2011 waarvoor de drie informatiebronnen beschikbaar zijn. Door die benadering kan de fragmentatiegraad van de productieketens op het niveau van de onderneming het nauwkeurigst worden geraamd. De gegevens inzake de transacties tussen de Belgische vennootschappen kunnen in tal van opzichten worden beschouwd als een input-outputtabel op het niveau van de ondernemingen. Anders dan bij een input-outputtabel kan op basis van die gegevens evenwel geen onderscheid worden gemaakt tussen intermediaire inputs en investeringsgoederen. In de nationale rekeningen zijn de investeringsgoederen echter een component van de finale vraag eerder dan van het intermediair verbruik. De gegevens over de transacties tussen ondernemingen vertekenen dan ook in neerwaartse zin de toegevoegde waarde van de investerende ondernemingen<sup>(4)</sup>.

## 1.3 Fragmentatie en positionering van de Belgische economie in de mondiale waardeketens

Behalve dat de macro-economische WIOD-gegevens bijdragen aan de samenstelling van de internationale component van de productieketens waarvan de Belgische bedrijven deel uitmaken, zijn ze ook nuttig in het kader van een internationale vergelijking van de productieketens.

Om te beginnen zij opgemerkt dat de afstand van een bedrijf tot de consument deels wordt bepaald door de bedrijfstak waar dat bedrijf toe behoort. Doorgaans zijn de overheidsdiensten gericht op de eindverbruiker, namelijk de ingezetenen die er gebruik van maken. Sommige diensten aan ondernemingen, daarentegen, met name de boekhoudkundige diensten en de diensten van architecten en ingenieurs, bevinden zich vaak in een

(1) Die gegevensbank wordt beschreven in Dhyne, Magerman en Rubinova (2015).

(2) Deze gegevens van de buitenlandse handel zijn afkomstig van de Intrastat-aangiften voor de intra-EU-handel en de douanegegevens voor de extra-EU-handel.

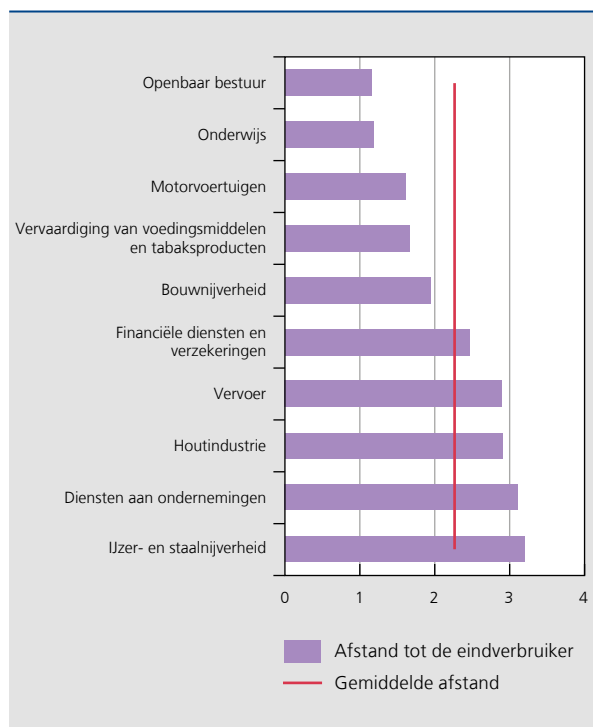
(3) Voor meer informatie, zie Dietzenbacher et al. (2013) en Timmer et al. (2015). Om de WIOD-gegevens te construeren, werden de nationale input-outputtabellen gegroepeerd in een mondiale matrix. Teneinde de inconsistenties weg te werken, met name de asymmetrieën tussen de door een land opgegeven uitvoer en de door de handelspartner gerapporteerde invoer die ermee overeenstemt, dienden arbitrages te worden verricht. Deze laatste leiden tot verschillen tussen de gegevens van de WIOD en de officiële statistieken van de nationale rekeningen en de buitenlandse handel.

(4) Een ander conceptueel verschil met de input-outputtabellen is dat deze laatste opgesteld zijn per gehomogeniseerd product, terwijl de gegevens per bedrijfstak uiteraard heterogeen zijn.

eerder stadium van de productieketens aangezien ze in hoofdzaak worden verstrekt aan derde ondernemingen die hun eigen goederen of diensten produceren. Hoewel, algemeen beschouwd, de industrie een intermediair segment inneemt, bevinden sommige specifieke branches, bijvoorbeeld de vervaardiging van metalen in primaire vorm en de houtindustrie, zich veeleer in een vroeger stadium van de ketens. Hun producten doorlopen diverse intermediaire stadia voordat ze, vaak in een andere vorm, aan de consument worden verkocht. Weegt men de sectorspecifieke indicatoren aan de hand van het gewicht van de bedrijfstakken in de economie, dan geldt voor België een gemiddelde afstand tot de consument van 2,3 en een lengte van de productieketens van gemiddeld 3,5.

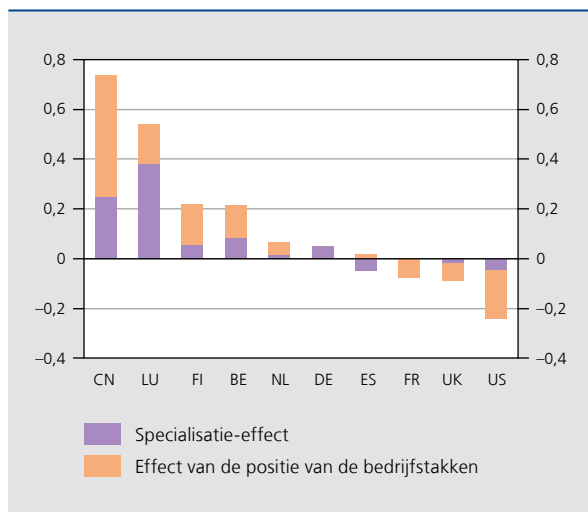
In vergelijking met de EU15, waar de gemiddelde afstand tot de eindverbruiker ongeveer 2 belooft, is de Belgische productie relatief ver verwijderd van de eindverbruiker. Dat verschil ten opzichte van het gemiddelde van de EU15 kan aan twee factoren worden toegeschreven. Ten eerste hebben doorgaans ver van de verbruiker verwijderde bedrijfstakken, bijvoorbeeld de vervaardiging van chemische producten, de vervaardiging van metalen in primaire vorm of de dienstverlening aan de bedrijven, in België

**GRAFIEK 2** SECTORSPECIEKE VERGELIJKING VAN DE AFSTAND TOT DE CONSUMENT  
(gemiddelde naar bedrijfstak<sup>(1)</sup> in België, 2011)



Bron: NBB-berekeningen aan de hand van de WIOD.  
(1) Selectie uit 35 bedrijfstakken, gedefinieerd volgens de nomenclatuur NACE 2003.

**GRAFIEK 3** INTERNATIONALE VERGELIJKING VAN DE AFSTAND TOT DE CONSUMENT<sup>(1)</sup>  
(verschil t.o.v. het gemiddelde van de EU15)



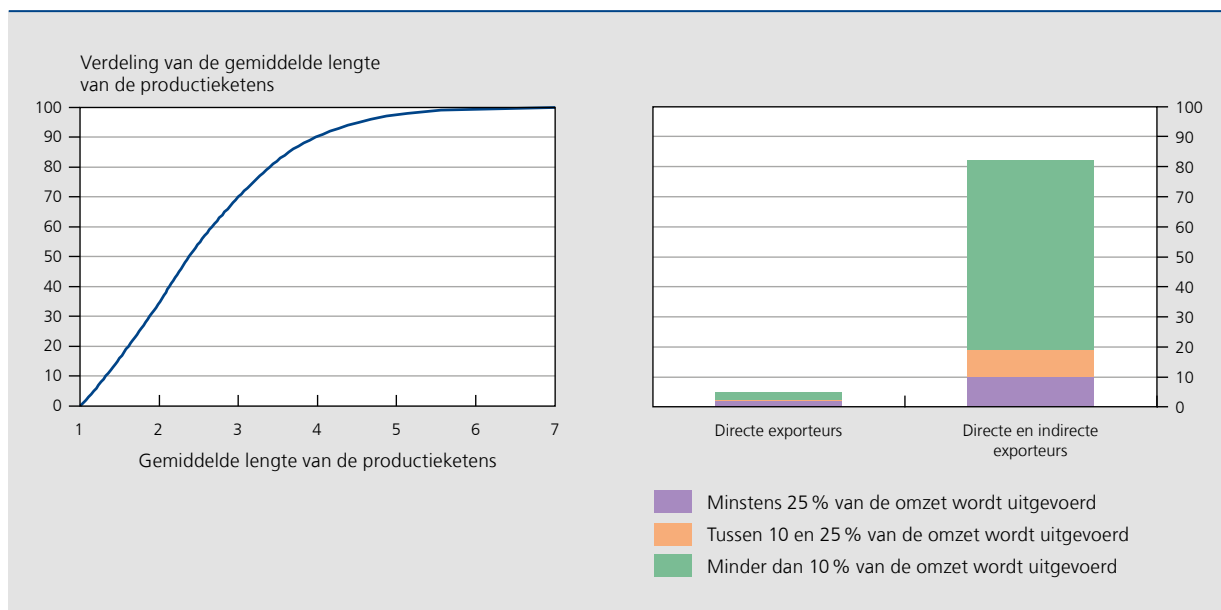
Bron: NBB-berekeningen aan de hand van de WIOD.  
(1) Het specialisatie-effect meet het verschil tussen (a) de gemiddelde afstand tot de consument in de EU15 en (b) een gemiddelde afstand, verkregen door de sectorspecifieke afstanden tot de consument in de bewuste economie te wegen aan de hand van de gewichten van de bedrijfstakken van de EU15. Het effect van de positie van de bedrijfstakken in de waardeketens meet het verschil tussen (b) en de gemiddelde afstand tot de consument van het land in kwestie.

een zwaarder economisch gewicht dan in de EU15. Ten tweede zijn de Belgische bedrijven, in vergelijking met in andere Europese landen gevestigde bedrijven uit dezelfde branche, kennelijk meer gericht op de initiële of intermediaire productiesegmenten. Een dergelijke productie van eerder intermediaire goederen en diensten strookt met het beeld van een economie die meer gespecialiseerd is in halffabricaten (zie EC, 2015).

Zoals hierboven uiteengezet, kan het concept van de fragmentatie van de productieketen nauwkeuriger worden geanalyseerd aan de hand van de commerciële transacties tussen de ondernemingen. Deze laatste zijn onderling verbonden door het leveren van intermediaire goederen of door het verlenen van intermediaire diensten. In 2011 beheerde een onderneming gemiddeld een portefeuille van 36 binnenlandse professionele klanten. Sommige onder hen – vooral in de bedrijfstak distributie van elektriciteit, gas en water – beheerden duizenden binnenlandse professionele klanten. Voorts waren 50% van de ondernemingen actief in ketens waarvan de gemiddelde lengte gelijk aan of groter was dan 2,4, 30% in ketens met een gemiddelde lengte van meer dan 3 en 10% in ketens met een gemiddelde lengte van meer dan 4.

Het aantal exportbedrijven is over het algemeen vrij beperkt. In België betreft het ietwat minder dan 5% van de ondernemingen, waarvan bijna de helft minder dan 10%

**GRAFIEK 4** VERDELING VAN DE LENGTE VAN DE PRODUCTIETETENS EN DEELNAME AAN DE EXPORTACTIVITEITEN IN 2011  
(gecumuleerd percentage)



Bron: NBB-berekeningen aan de hand van de gegevens van de btw, de buitenlandse handel en de WIOD.

van hun omzet uitvoeren (cf. Dhyne en Duprez, 2013). De onderlinge verwevenheid heeft echter tot gevolg dat een zeer groot gedeelte van de Belgische ondernemingen deel uitmaakt van internationale waardeketens. Zo leverde nagenoeg 82% van de in het Belgische productienet beschouwde bedrijven in 2011 rechtstreeks, of indirect via derde ondernemingen, inputs aan de rest van de wereld. Uiteindelijk exporteert gemiddeld bijna 20% van de Belgische bedrijven ten minste 10% van zijn productie en bijna 10% van de ondernemingen voert minstens 25% van zijn productie uit. Voor een groot aantal binnenlandse bedrijven fungeren de exportondernemingen dus als tussenschakel in het exportproces. Indirect zijn dan ook veel meer Belgische bedrijven dan alleen maar de exportbedrijven aanwezig op de buitenlandse markten. Voor de invoer is die vaststelling nog treffender. Vrijwel alle Belgische ondernemingen maken gebruik van buitenlandse inputs en doen daarvoor direct of indirect een beroep op importbedrijven, vooral voor energiedragers en grondstoffen.

Die fragmentatie van de productieketens en de sterke integratie in de mondiale waardeketens verhullen grote regionale verschillen. Zoals blijkt uit grafiek 5 zijn de binnenlandse productieketens in Vlaanderen meer versnipperd. De Vlaamse ondernemingen zijn ook meer geïntegreerd in de gemonialiseerde waardeketens. De regionale verschillen weerspiegelen weliswaar sectorale specialisaties, aangezien de Vlaamse economie meer gespecialiseerd is in bedrijfstakken die doorgaans deel uitmaken van meer

versnipperde ketens, zoals de vervaardiging van chemische producten, de geraffineerde aardolieproducten, het maritiem vervoer, de rubber- of kunststofproducten, enz. De fragmentatie wijst echter ook op een grotere specialisatie van de Vlaamse ondernemingen en een dichtere structuur van kleine en middelgrote ondernemingen die gespecialiseerd zijn in een welomlijnd productiesegment.

#### 1.4 Fragmentatie en economische resultaten

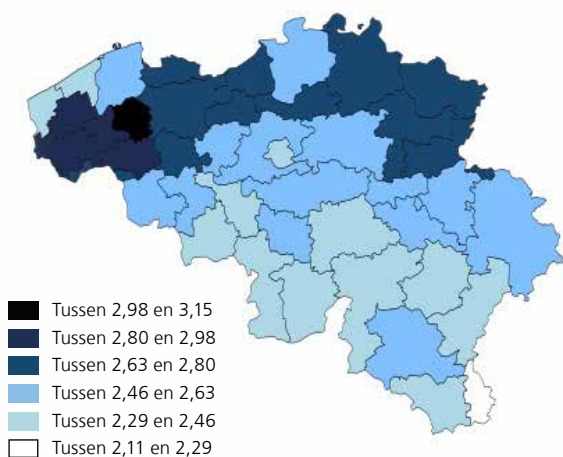
In de economische literatuur worden uiteenlopende argumenten aangevoerd betreffende de impact van de fragmentatie op de resultaten van de ondernemingen. Volgens een eerste stroming, gesteund op de ontwikkeling van outsourcing, zijn bedrijven die zich specialiseren in de productie van hun beste product efficiënter. Een keten van verscheidene ondernemingen, allemaal gespecialiseerd in een duidelijk afgebakend segment, zou dus beter presteren dan een productieketen waarvan alle productiefases in één enkel bedrijf plaatshebben.

Volgens een tweede literatuurstroming geven fusies of overnames aan dat een beter toezicht op de diverse productiefases de risico's kan minimaliseren en de kosten kan drukken door, met name, voordelen van schaalvergroting of door het delen van een aantal ondersteunende functies. Volgens die theorie is concentratie, in tegenstelling tot fragmentatie, bevorderlijk voor de resultaten. Beide

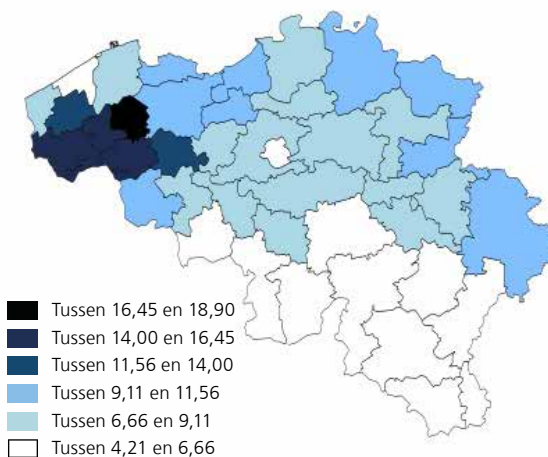


**GRAFIEK 5** FRAGMENTATIE VAN DE PRODUCTIEKETENS EN DEELNAME AAN DE UITVOER – GEMIDDELDE<sup>(1)</sup> PER ARRONDISSEMENT, IN 2011

GEMIDDELDE LENGTE VAN DE PRODUCTIEKETENS



AANDEEL VAN DE UITVOER IN DE OMZET (IN %)



Bron: NBB-berekeningen aan de hand van de gegevens van de btw, de buitenlandse handel en de WIOD.

(1) Niet-gewogen gemiddelde.

stromingen tonen al met al aan dat a priori niet bekend is welk effect de fragmentatie van de productieketens op de ondernemingen heeft.

Door de twee indicatoren van de fragmentatie van de productieketens – de lengte en de relatieve positie – te betrekken in een vergelijking betreffende de groei van de totale factorproductiviteit (hieronder TFP) of van de werkgelegenheid, kan het effect ervan worden geraamd. Het ramen van de impact die de fragmentatie op de TFP heeft, is gebaseerd op de analyse van de tijdens de periode 2002-2011 opgetekende individuele gegevens in de jaarrekeningen van de Belgische ondernemingen. Op basis van die gegevens werd een productiefunctie van het type Cobb-Douglas geraamd (gedefinieerd op het tweecijferniveau van de nomenclatuur NACE Rev.2). Die ramingen maakten het mogelijk de TFP-groei op het niveau van de ondernemingen te schatten en hem te relateren aan de fragmentatie-indicatoren.

Uit de econometrische analyse, die een aantal kenmerken bevat zoals de sector waar de onderneming toe behoort en het conjunctuurverloop, blijkt dat de in lange productieketens geïntegreerde bedrijven een snellere TFP-groei laten optekenen. Hoewel het effect van de fragmentatie op de toename van de efficiëntie

niet lineair is (aangezien het verzwakt met de gemiddelde lengte van de productieketens), wordt het pas negatief voor een lengte van meer dan 10, wat in het Belgische netwerk niet voorkomt. Dit wijst erop dat de productie-efficiëntie van de Belgische ondernemingen algemeen beschouwd nog kan worden opgevoerd via een toename van de specialisatie. De efficiëntiewinsten zijn bovendien niet gelijkmatig verdeeld over de productieketens. Het zijn immers de ondernemingen aan het einde van de productieketens die hun TFP kennelijk het snelst zien groeien.

Uit de econometrische analyse blijkt ook dat de fragmentatie van de productie een positief effect heeft op de groei van de werkgelegenheid, hoewel die impact minder zwaar is dan die van de TFP. Algemeen beschouwd, lijkt het verschijnsel 'outsourcing' de werkgelegenheid in de bedrijven die er gebruik van maken, dus niet te schaden.

Uit de Belgische empirische waarnemingen voor de periode 2002-2011 mag worden geconcludeerd dat het positief effect van outsourcing groter is dan het negatief effect van een minder strikte controle van de productieketens. Uit de resultaten blijkt tevens dat de positieve invloed van de fragmentatie niet gelijkmatig



**TABEL 1** GROEI VAN DE TOTALE FACTORPRODUCTIVITEIT (TFP) EN VAN DE WERKGELEGENHEID EN FRAGMENTATIE VAN DE PRODUCTIE – ECONOMETRISCHE RESULTATEN<sup>(1)</sup>

Variabelen	Groei op jaarbasis van de TFP ( <i>dlog</i> )			Groei op jaarbasis van de werkgelegenheid ( <i>dlog</i> )		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Lengte van de keten .....	0,024*** (0,002)	0,066*** (0,006)	0,054*** (0,006)	0,013*** (0,001)	0,018*** (0,003)	-0,015*** (0,003)
Lengte van de keten in het kwadraat ..		-0,007*** (0,001)	-0,005*** (0,001)		-0,001* (0,001)	-0,001 (0,001)
Relatieve positie .....			0,227*** (0,011)			0,084*** (0,006)
Waarnemingen .....	499 558	499 558	499 558	976 902	976 902	976 902
R <sup>2</sup> .....	0,259	0,259	0,260	0,279	0,279	0,279

Bron: NBB-berekeningen aan de hand van de gegevens van de btw, de buitenlandse handel, de jaarrekeningen en de WIOD.

(1) Standaardafwijking tussen haakjes. \*\*\* significant bij een drempelwaarde van 1%, \*\* significant bij een drempelwaarde van 5%, \* significant bij een drempelwaarde van 10%. Alle verklarende variabelen refereren aan de kenmerken van bedrijf *i* tijdens de periode *t-1*. Elke regressie omvat een constante, sectorale en temporele binaire variabelen en vaste effecten eigen aan de onderneming. De variabele TFP werd verkregen door de raming van productiefuncties op het tweecijferniveau van de bedrijfstakken van de NACE Rev. 2, volgens de door Wooldridge (2009) voorgestelde ramingsmethode.

verdeeld is over de productieketen. De ondernemingen aan het einde ervan genereren, bij een bepaalde input, de grootste toegevoegde waarde. Aangezien ze hun producten wellicht afstemmen op de wensen van de consument, hebben de bedrijven aan het einde van de productieketen kennelijk te maken met een relatief inelastische vraag, waardoor ze meer voordeel kunnen halen uit het fragmentatieproces.

## 2. Effecten van de economische crisis

De recente economische crisis heeft in alle landen hard toegeslagen, maar niet overal in dezelfde mate. Europa werd zeer zwaar getroffen, zowel wat de omvang van de initiële schok betreft als inzake het traag herstel dat erop volgde. In de EU15 lag het bbp naar volume in het eerste kwartaal van 2015 nog steeds onder het niveau van begin 2008. In België werd dat peil vanaf het eerste kwartaal van 2011 weliswaar opnieuw bereikt, maar de gemiddelde groei op jaarbasis is tijdens de afgelopen vijf jaar beperkt gebleven, namelijk 0,9%.

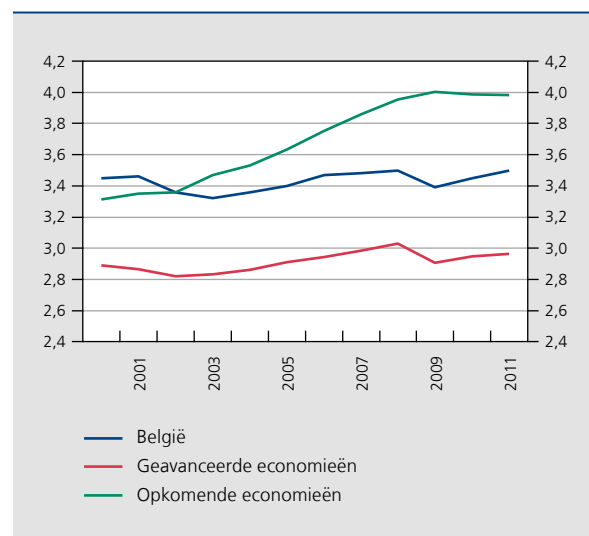
### 2.1 Uiteenlopend effect op de bedrijvigheid in de verschillende stadia van de productieketens

De economische conjunctuur beïnvloedt zowel de productie als de organisatie ervan. Tussen 2002 en 2008, terwijl de economische situatie zich gunstig ontwikkelde, nam de fragmentatie van het productieproces toe, wat blijkt uit een

verlenging van de productieketens. Dat verschijnsel was in de opkomende economieën zeer duidelijk als gevolg van hun toegenomen integratie in de mondiale economie. De toetreding van China tot de WHO, eind december 2001, versterkte die ontwikkeling. In crisisperiodes, daarentegen, zoals in het recente verleden of in 2001-2002, vertraagt

**GRAFIEK 6** INTERNATIONALE VERGELIJKING VAN HET VERLOOP VAN DE LENGTE VAN DE PRODUCTIEKETENS

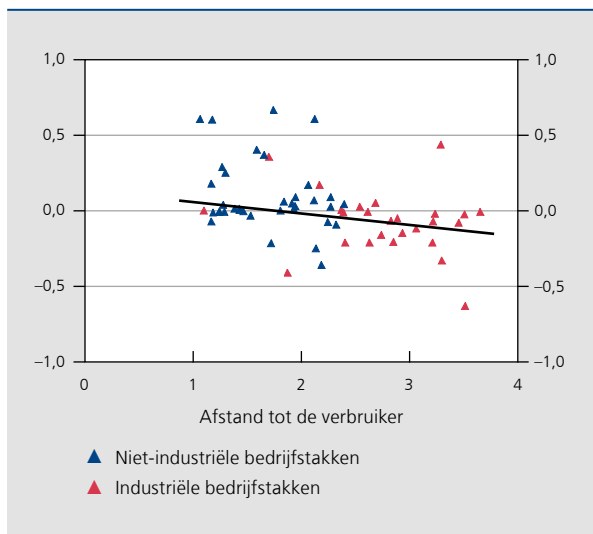
(gemiddelde lengte van de ketens waar de economieën toe behoren<sup>(1)</sup>)



Bron: NBB-berekeningen aan de hand van de gegevens van de WIOD.

(1) De indeling in geavanceerde/opkomende economieën is die van de Verenigde Naties.

**GRAFIEK 7** VERBAND TUSSEN DE BIJDRAGE AAN HET BBP TIJDENS DE CRISIS EN DE AFSTAND TOT DE CONSUMENT  
TOT DE CONSUMENT  
(elk driehoekje vertegenwoordigt een bedrijfstak)



Bronnen: INR, NBB-berekeningen aan de hand van de gegevens van de btw, de buitenlandse handel en de WIOD.

het fragmentatieproces of slaat het zelfs om. In een onzekerder geworden klimaat knopen ondernemingen wellicht minder handelsrelaties aan met partnerondernemingen. Doorgaans schroeven de bedrijven ook hun investeringen terug, wat een rem zet op de oprichting van nieuwe, meer gespecialiseerde productie-eenheden.

Zoals in hoofdstuk 1 is vermeld, waren de nabijheid ten opzichte van de consument en de fragmentatie van de productieketens in de periode 2002-2011 bevorderlijk voor de economische resultaten. Dat was vooral het geval tijdens de economische crisis. De bedrijfstakken die het verst verwijderd waren van de consument, zowel in de industrie als daarbuiten, werden immers het zwaarst door de recessie getroffen. De correlatie tussen, enerzijds, de bijdrage van de bedrijfstakken aan het bbp van 2007 tot 2009 en, anderzijds, de afstand van die branches tot de consument beliep  $-0,41$ . In de jaren vóór de crisis, en ook tijdens de afgelopen jaren na het einde van de crisis, waren de verst verwijderde bedrijfstakken meestal ook die welke de kleinste bijdrage aan het bbp leverden. Zoals blijkt uit de lagere correlatie van respectievelijk  $-0,31$  en  $-0,36$ , was het verband echter iets minder sterk dan tijdens de crisis.

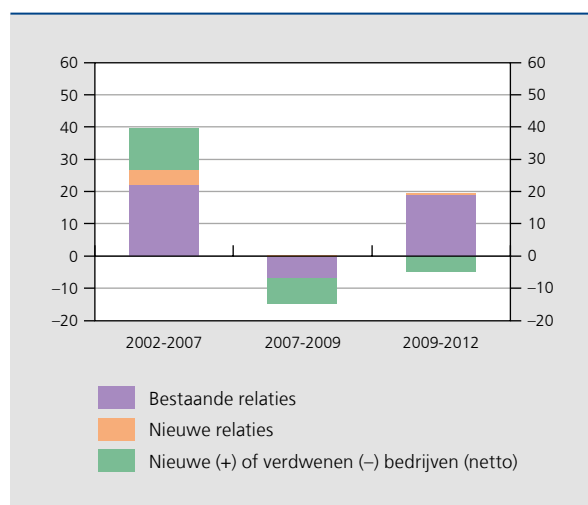
## 2.2 Afroming van het binnenlandse netwerk

Ook inzake de organisatie van het binnenlands productienetwerk bleven de gevolgen van de economische crisis

niet uit. Het algemeen verloop van de door dit netwerk gegenereerde economische bedrijvigheid, gemeten aan de hand van de groei van de totale omzet, heeft drie bronnen van groei: (i) een intensieve component die afhangt van het verloop van de aan het begin van de periode reeds bestaande handel tussen ondernemingen, (ii) een extensieve component, die wordt bepaald door ondernemingen die nieuw zijn in of die verdwijnen uit het productienetwerk en (iii) een tweede extensieve component door het aanknopen of stopzetten van handelsbetrekkingen tussen bestaande ondernemingen.

Terwijl deze drie componenten in de periode 2002-2007 positief bijdroegen tot de groei van het binnenlands productienetwerk, heeft de recente crisis de dynamiek ervan aanzienlijk gewijzigd. Op het hoogtepunt van de crisis kromp het netwerk in als gevolg van zowel een nettovernietiging van ondernemingen als een vermindering van het transactievolume. Meer recentelijk, tijdens de periode 2009-2012 bleef de extensieve component de groei van het netwerk negatief beïnvloeden aangezien de activiteit die werd gegenereerd door het ontstaan van nieuwe ondernemingen of handelsbetrekkingen ontoereikend was om de teruggang van de bedrijvigheid als gevolg van het verdwijnen van een aantal bedrijven te compenseren. Enkel de stijging van de reeds bestaande transacties droeg positief bij tot het herstel van de economische bedrijvigheid van het binnenlands productienetwerk. Die forse bijdrage van de intensieve marge aan de groei van het netwerk in de periode na de crisis geeft aan dat de bedrijven die de initiële schok hadden overleefd, hun

**GRAFIEK 8** UITSPLOITING VAN DE GROEI VAN DE TOTALE DOOR HET BELGISCH PRODUCTIENETWERK GEGENEREERDE OMZET  
(bijdragen tot de gecumuleerde groei)



Bron: NBB-berekeningen aan de hand van de gegevens van de btw.

bedrijvigheid in 2012 ten opzichte van 2009 aanzienlijk zagen verbeteren. Het aantal ondernemingen in het netwerk liep daarentegen onophoudelijk terug.

Een gedetailleerde econometrische analyse van de overlevingskansen van de binnenlandse ondernemingen kan een beter inzicht verschaffen in de kenmerken van de vennootschappen die hun activiteiten tijdens de crisisperiode stopzetten<sup>(1)</sup>. De resultaten van de analyse van de micro-economische gegevens voor België bevestigen het traditioneel negatieve verband tussen, enerzijds, de grootte of de productie-efficiëntie van de onderneming en, anderzijds, het risico dat de onderneming verdwijnt<sup>(2)</sup>.

Bovendien spelen ook de fragmentatie van de productieketens en de relatieve positie van een onderneming in deze ketens een rol, aangezien ze in hoge mate mee bepalen of een onderneming al dan niet verdwijnt. Ondernemingen die actief zijn in zeer gefragmenteerde productieketens liepen een groter risico om te verdwijnen. Er mag worden verondersteld dat iedere schakel in een zeer gefragmenteerde keten gemakkelijker kan worden vervangen in geval van moeilijkheden. Dat geldt in het bijzonder voor ondernemingen in de eerste, meestal meer gestandaardiseerde productiestadia. Op het hoogtepunt van de crisis moesten de bedrijven in het begin van de productieketen zeer efficiënt zijn om het hoofd boven water te houden. Het verdwijnen van een onderneming betekende evenwel niet noodzakelijk dat de productieketen korter werd, aangezien de zwakke schakel kon worden vervangen, hetzij lokaal, hetzij internationaal. Omgekeerd liepen ondernemingen die zich aan het einde van de productieketen bevonden, ondernemingen die een specifiek, aan de behoeften van de consument aangepast product vervaardigden, tijdens de crisis minder risico om eventueel te verdwijnen. Deze resultaten lijken er dus op te wijzen dat de recente economische crisis de binnenlandse productieketens heeft afgeroomd door het laten verdwijnen van de minst efficiënte schakels, vooral in de eerste stadia van de productie.

(1) De voor deze analyse gehanteerde definitie van het begrip stopzetting van de bedrijvigheid omvat alle types van stopzetting, zoals een faillissement of een fusie. Een onderneming die geregistreerd werd in  $t$ , maar niet meer in  $t+2$ , wordt beschouwd als een onderneming die haar activiteiten heeft stopgezet. Daarbij wordt een periode van twee jaar gehanteerd om te vermijden dat ondernemingen die tijdelijk uit het staal verdwijnen (geregistreerd in  $t$  en in  $t+2$  maar niet in  $t+1$ ) worden meegerekend.

(2) Zoals beschreven in Blanchard et al. (2015), is de kans dat een Belgische onderneming verdwijnt, groter als ze in handen is van een buitenlandse onderneming. Dat resultaat strookt met de literatuur over het gedrag van multinationale ondernemingen inzake de organisatie van de productieketens. Ondernemingen die deel uitmaken van een multinationale groep waren tijdens de recente crisis zeer kwetsbaar. Er werden toen immers tal van Belgische productie-eenheden gesloten die in handen waren van grote internationale groepen.

**TABEL 2** RISICO VAN VERDWIJNING VAN DE ONDERNEMINGEN EN FRAGMENTATIE VAN DE PRODUCTIEKETENS<sup>(1)</sup>

(gemiddelde marginale effecten aan de hand van de raming van een *Probit*-vergelijking)

	Basiseffecten (zonder crisis)	Effecten tijdens de crisis	Chi <sup>2</sup> -test <sup>(2)</sup>
Werkgelegenheid (in <i>log</i> ) . . . . .	-0,010*** (0,001)	-0,003*** (0,001)	73,96***
TFP (in <i>log</i> ) . . . . .	-0,035*** (0,001)	-0,035*** (0,001)	0,00
Lengte van de productieketens . . . .	0,010*** (0,001)	0,007*** (0,001)	4,74**
Relatieve positie in de productieketens . .	-0,005 (0,005)	-0,032*** (0,005)	19,06***

Bron: NBB-berekeningen aan de hand van de gegevens van de btw, de buitenlandse handel en de WIOD.

(1) Standaardafwijking tussen haakjes. \*\*\* significant bij een drempelwaarde van 1%, \*\* significant bij een drempelwaarde van 5%, \* significant bij een drempelwaarde van 10%. Een bedrijf wordt als verdwenen beschouwd als het wordt geregistreerd in  $t$ , maar niet meer in  $t+2$ . Alle verklarende variabelen hebben betrekking op de eigenschappen van bedrijf  $i$  tijdens de periode  $t$ . De geraamde *Probit*-vergelijking omvat, behalve de in de tabel voorgestelde variabelen (al dan niet gekruist met een indicator voor de crisisperiode), sectorale en temporele binaire variabelen, een indicator van de mate waarin het Belgisch bedrijf deel uitmaakt van een multinationale groep, alsook twee variabelen die het aandeel van respectievelijk de uitvoer en de invoer weerspiegelen in de omzet van de onderneming. De vergelijking werd voor vier periodes geraamd: 2003, 2005, 2007 en 2009.

(2) Volgens de nulhypothese heeft de crisis de impact die een variabele heeft op het risico van verdwijning niet beïnvloed. Deze hypothese wordt verworpen voor de werkgelegenheid, voor de lengte van de productieketens en voor de relatieve positie van het bedrijf in die ketens. Voor de TFP wordt ze niet verworpen.

## Conclusie

Op basis van een unieke en originele databank waarin gegevens over de organisatie van het binnenlands productienetwerk worden gecombineerd met segmenten van internationale productieketens, bevat dit artikel nieuwe bevindingen inzake de werking van de Belgische economie in het licht van, onder meer, de recente crisis.

Een eerste vaststelling is dat de Belgische bedrijven onderling een groot aantal handelsbetrekkingen onderhouden. Het tijdperk waarin elke onderneming zelfvoorzienend werkte en het volledige productieproces integreerde, ligt steeds verder achter ons. Vergeleken met andere economieën wordt België blijkbaar gekenmerkt door een relatief sterke fragmentatie van de productie. Via de handelsrelaties met import- of exportbedrijven is een meerderheid van de Belgische bedrijven bovendien, zij het op indirecte wijze, geïntegreerd in gemondialiseerde productieketens. Het buitenlands concurrentievermogen van de economie is dus niet enkel belangrijk voor de exportbedrijven, maar ook voor tal van ondernemingen die actief zijn in een ruime waaier aan bedrijfstakken. Het is a fortiori niet

relevant die kwestie te beperken tot de ondernemingen uit de industrie, aangezien de dienstenbedrijven in hoge mate aan de productieketens bijdragen.

Hoewel zulks buiten het bestek van dit artikel valt, zou de diagnose over de fragmentatie van de productie in België nog kunnen worden verfijnd. Verschillende factoren kunnen in dat verband een rol spelen, bijvoorbeeld het feit dat België een klein land is of dat het centraal gelegen is in Europa. Bovendien zou het verloop van het fragmentatieproces blijvend kunnen worden geanalyseerd. De kostenvermindering voor handelstransacties die aan het begin van het millennium voelbaar werd en die onder meer werd gestimuleerd door de daling van de transportkosten, de opkomst van de ICT en het terugschroeven van de politieke en economische belemmeringen voor het handelsverkeer in de opkomende landen, heeft ontegenzeggelijk een steeds toenemende internationale fragmentatie in de hand gewerkt. Bij gebrek aan verdere kostenverminderingen zou het interessant zijn na te gaan of het fragmentatieproces thans voltooid is dan wel of er nog ontwikkelingsmogelijkheden zullen worden benut.

Naast het vaststellen van een gefragmenteerde productie, is in dit artikel een verband aan het licht gebracht tussen, enerzijds, de fragmentatie en de positie in de productieketens en, anderzijds, de economische resultaten. Algemeen beschouwd, was het tussen 2002 en 2011 kennelijk gunstig deel uit te maken van een gefragmenteerde productieketen. De Belgische bedrijven die zich op een welbepaald segment van de productieketen toespitsten, hebben aldus betere resultaten laten optekenen. Die specialisatie bleek vooral voordelig voor de bedrijven in een later stadium van de productieketen. Tijdens de

beschouwde periode werden de grootste efficiëntiewinsten immers dicht bij de consument geboekt.

Door de economische crisis, die België net als alle economieën zwaar heeft getroffen, werd het fragmentatieproces onderbroken. Bepaalde bedrijven gingen er ook door verzwakken. Tot de risicofactoren behoren, naast een geringe bedrijfsgrootte en een lage productiviteit, de deelname aan lange ketens, vooral voor bedrijven aan het begin van de keten. Al met al konden, sinds de crisis, de door de in het netwerk opgenomen bedrijven aangeknoopte handelsbetrekkingen de afgebroken handelsrelaties niet compenseren. Het is derhalve meer dan ooit van cruciaal belang ondernemingen op te richten om het binnenlands productienetwerk te herstellen. Vergeleken met de andere Europese landen worden in België evenwel relatief weinig bedrijven opgericht.

Uiteindelijk blijven zowel de nieuwe als de reeds lang geboekte productiviteitswinsten van de ondernemingen een doorslaggevend criterium voor hun voortbestaan en hun ontwikkeling. De specialisatie in een welbepaald segment van de productie door gebruik te maken van outsourcing of van spin-offs voor productiefasen die de bedrijven minder goed beheersen, is een van de strategieën om die doelstelling te bereiken. Een toenadering tot de eindverbruiker, onder meer door rechtstreeks op hem afgestemde producten of diensten uit te werken of door een echte klantgerichte benadering, is een andere strategie. Om de producten voor de consumenten aantrekkelijk te maken, blijft het daarbij van essentieel belang de werknemers op te leiden en te streven naar innovatie op het gebied van design, communicatie en marketing.

## Bibliografie

Antràs P., D. Chor, Th. Fally en R. Hillberry (2012), 'Measuring the upstreamness of production and trade flows', *The American Economic Review*, 102 (3), 412–416.

Baldwin R. (2012), *Global supply chains: Why they emerged, why they matter, and where they are going*, CEPR Discussion Paper, 9103.

Blanchard P., E. Dhyne, C. Fuss en C. Mathieu (2015), '(Not so) easy come, (still) easy go? Footloose multinationals revisited', *The World Economy*, te verschijnen.

Dhyne E. en C. Duprez (2013), 'Structurele dynamiek van de Belgische buitenlandse handel', NBB, *Economisch Tijdschrift*, 29–41, juni.

Dhyne E., G. Magerman en S. Rubinová (2015), *The Belgian production network 2002-2012*, NBB, mimeo.

Dietzenbacher E., B. Los, R. Stehrer, M. Timmer en G. de Vries (2013), 'The construction of the World Input-Output Tables in the WIOD Project', *Economic Systems Research*, 25 (1), 71–98.

Duprez C. (2014), 'Waardecreatie bij de uitvoer – een diagnose van België', NBB, *Economisch Tijdschrift*, 27–42, september.

EC (2015), *Macroeconomic imbalances Country Report – Belgium 2015*, European Economy, Occasional Papers 212, June.

Fally Th. (2012), *Production staging: Measurement and evidence*, University of Colorado Boulder, mimeo.

Johnson R. (2014), 'Five facts about value-added exports and implications for macroeconomics and trade research', *Journal of Economic Perspectives*, 28 (2), 119–142.

Kraemer K., G. Linden en J. Dedrik (2011), *Who captures value in the Apple iPad and iPhone?*, University of California Irvine, mimeo.

Timmer M., E. Dietzenbacher, B. Los, R. Stehrer en G. de Vries (2015), 'An illustrated user guide to the World Input-Output Database: The case of global automotive production', *Review of International Economics*, DOI: 10.1111/roie.12178.

Wooldridge J. (2009), 'On estimating firm-level production functions using proxy variables to control for unobservables', *Economics Letters*, 104 (3), 112–114.