

**Bijlage bij Erken en Giesbergen (2018) China moet werken aan productiviteitsgroei.**  
**ESB, 4758(103), 66–67.**

**1. Technische toelichting op de modelspecificatie, data, econometrie en resultaten**

Om de economische effecten van een productiviteitstransitie in opkomende landen in kaart te brengen hebben we het volgende panelmodel geschat:

$$\log(TFP_{i,t}) = \log\left(\frac{Y_{i,t}}{L_{i,t}}\right) - \omega_K \log\left(\frac{K_{i,t}}{L_{i,t}}\right) = \alpha_1 \log\left(\frac{S_{i,t+2}^d}{N_{i,t}}\right) + \alpha_2 \left(\left(\frac{F_{i,t}}{Y_{i,t}^n}\right) \cdot \log\left(\frac{S_{i,t+2}^w}{N_{i,t}^w}\right)\right) \quad (1)$$
$$+ \alpha_3 \log(H_{i,t}) + \alpha_4 \log\left(\frac{L_{i,t}}{N_{i,t}}\right) + \alpha_5 \log\left(\frac{N_{i,t}}{P_{i,t}}\right) + \alpha_z IN_{i,t}^z$$

waarin  $TFP$  staat voor totale factorproductiviteit,  $i$  voor land,  $t$  voor jaar en  $c$  is een constante.  $Y$  staat voor het bruto binnenlands product (bbp) in volumes en  $Y^n$  is het nominale bbp.  $L$  is het aantal gewerkte uren per werkzame persoon.  $K$  meet de kapitaalgoederenvoorraad en  $\omega_K$  het aandeel van het kapitaalinkomen in het totale factorinkomen. De term tussen de twee is gelijktekens is de wijze waarop TFP normaliter in de groeiboekhouding wordt gemeten. Wij gaan uit van de brede definitie van TFP, waarbij ook het effect van menselijk kapitaal is geïncorporeerd.  $S^d$  staat voor de voorraad binnenlandse patentkapitaal,  $S^w$  voor buitenlandse patentkapitaal en  $N$  voor de hoeveelheid werkzame personen. Feitelijk meet de term  $\alpha_1$  de mate van binnenlandse innovatie-inspanningen en  $\alpha_2$  meet het technologisch *catching-up* potentieel van landen. Deze laatste term wordt vermenigvuldigd met de voorraad buitenlandse directe investeringen ( $F$ ) in verhouding tot het nominale bbp. Buitenlandse kennis kan namelijk alleen benut worden in binnenlandse productieprocessen als deze kennis ook via een transmissiekanaal een bepaald land bereikt, bijvoorbeeld via buitenlandse investeringen, handel of internationale arbeidsmobiliteit.  $H$  is een variabele voor menselijk kapitaal gemeten aan de hand van twee indicatoren: de totale opleidingsduur van de bevolking ouder dan 25 jaar of het aantal scholingsjaren in het hoger onderwijs. De termen  $\alpha_4$  and  $\alpha_5$  meten het effect van een hogere arbeidsinzet via respectievelijk meer gewerkte uren per werkzame persoon en de arbeidsparticipatie gemeten als het aantal werkzame personen in verhouding tot de totale bevolking ( $P$ ).  $INZ$  pikt tot slot het effect van institutionele

kwaliteit, variërend van de kwaliteit van het rechtssysteem, intellectueel eigendom en de kwaliteit van het monetaire systeem.

Het model wordt geschat voor een panel van 23 landen over de periode 1970-2015.<sup>1</sup> Deze set van landen is niet toevallig zo gekozen. Ten eerste hebben we landen geschrapd die in 1960 een welvaartsniveau hadden (gemeten in koopkrachtpariteiten) van boven de USD 10.000 per hoofd van de bevolking. Hierdoor vallen de meeste geïndustrialiseerde uit de dataset, alsmede de rijke olieproducerende landen. Voor beide type landen is de middeninkomensval niet van toepassing geweest. Een tweede selectie criterium is dat we alleen landen hebben geselecteerd die tussen 1960 en 2000 een gemiddelde economische groei hebben gehad van 2% of meer, omdat de middeninkomensval louter van toepassing is voor opkomende economieën. Hierdoor vallen ontwikkelingslanden uit de dataset. Tot slot nemen we alleen landen mee waarvoor voldoende data beschikbaar zijn. De data zijn afkomstig van Penn World Tables 9.0, World Bank, UNCTAD, USPTO, [Barro and Lee, 2013](#), UN International Development Indicators, Conference Board Total Economy Database en Economic Freedom of the World data van het Fraser Institute.

Voor alle schattingen gebruiken we *dynamic ordinary least squares* (DOLS). Deze methode maakt het mogelijk om niveauschattingen voor een panel van landen uit te voeren, waarbij geen sprake is van stationaire reeksen over de tijd. Een voorwaarde voor zuivere schattingen is wel dat sprake is van cointegratie, wat voor al onze modelvarianten geldt. Zie voor de achtergronden bij onze gehanteerde schattingstechnieken en alle econometrische voorwaardelijke tests: [Erken \(2017\)](#).

Tabel 1 laat onze schattingsresultaten zien. We nemen alleen het effect mee van institutionele variabelen die een significant statistisch effect laten zien, maar er is geëxperimenteerd met een veel bredere set aan institutionele variabelen. De resultaten laten zien dat zowel binnenlands ( $\alpha_1$ ) als buitenlandse technologische kapitaal ( $\alpha_2$ ) belangrijk zijn voor TFP in opkomende economieën. De coëfficiënten zijn stabiel en statistisch significant. Ook menselijk kapitaal ( $\alpha_3$ ) gemeten als de gemiddelde opleidingsduur laat een statistisch significant en stabiel effect zien in alle specificaties, maar de combinatie met institutionele variabelen blijkt problematisch. In ons uiteindelijke model kiezen we daarom voor het aantal jaren hoger onderwijs als indicator voor menselijk kapitaal. Dit is ook in lijn met [Eichengreen et al. \(2013\)](#). De variabelen voor arbeidsinzet

---

<sup>1</sup> Deze 23 landen zijn: Barbados, Brazilië, China, Costa Rica, Cyprus, Griekenland, Hong Kong, India, Ierland, Israël, Japan, Maleisië, Malta, Mexico, Polen, Portugal, Singapore, Zuid-Korea, Spanje, Sri Lanka, Taiwan, Trinidad & Tobago en Turkije.

laten geen eenduidig resultaat zien. Het aantal gewerkte uren per werkzame persoon ( $\alpha_4$ ) gaat ten koste van een hogere TFP, door onder meer vermoeidheidseffecten. Hoewel het teken van een participatie ( $\alpha_5$ ) het verwachte teken heeft, is het effect niet statistisch significant. Voor geïndustrialiseerde economieën wordt in de literatuur wel een significant effect gevonden, omdat bij een hogere arbeidsparticipatie ook de mindere productieve arbeidskrachten gaan werken. Wellicht treed dit effect pas op nadat een hoger welvaartsniveau wordt bereikt. Tot slot zorgen een hogere kwaliteit van wetgeving en lagere handelsbarrières voor een hogere TFP.

**Tabel 1: Schattingsresultaten**

Coëfficiënten en variabelen			Afhangelijke variabele: $\log(TFP)$			
			(1)	(2)	(3)	(4)
$\alpha_1$	$\log\left(\frac{S^d}{N}\right)$	Binnenlands technologisch kapitaal	0,05** (2,67)	0,02 (0,91)	0,04** (2,00)	0,03** (2,04)
$\alpha_2$	$\left(\frac{F}{Y}\right) \cdot \log\left(\frac{S^w}{N^w}\right)$	Technologische catching-up	0,09** (2,05)	0,09** (2,30)	0,11** (2,35)	0,12** (2,64)
$\alpha_3$	$\log(H)$	Menselijk kapitaal: gemiddelde opleidingsduur	0,37** (5,62)	0,39** (4,98)	0,33** (4,44)	-
$\alpha_3$	$\log(H)$	Menselijk kapitaal: aantal jaren hoger onderwijs	-	-	-	0,07** (2,05)
$\alpha_4$	$\log\left(\frac{L}{N}\right)$	Gewerkte uren per werkzame person	-	-1,28** (-4,12)	-1,14** (-3,65)	-1,30** (-5,53)
$\alpha_5$	$\log\left(\frac{N}{P}\right)$	Aantal werkenden in verhouding tot de totale bevolking	-	-0,04 (-0,24)	-	-
$\alpha_6$	$IN^{reg}$	Kwaliteit van wetgeving	-	-	-	0,06** (2,52)
$\alpha_7$	$IN^{trade}$	Verminderen van handelsbarrières	-	-	-	0,02** (2,12)
Adj. R <sup>2</sup>			0,70	0,77	0,77	0,85

Noot: t-statistiek tussen haken. \*\* Significant op respectievelijk tien- en vijfprocentniveau.

In lijn met Kao (1999) zijn alle onafhankelijke variabelen in eerste verschillen meegeschat met één *lead* en twee *lags* en zijn niet-gerapporteerde landenspecifieke *fixed effects* opgenomen.

Bron: Erken, 2017.

Voor een uitgebreid literatuuroverzicht, technische modelmatige afleidingen, databeschrijving, uitgebreide schattingsresultaten, robuustheidsanalyses en specifieke aannames bij de scenario's verwijzen we naar [Erken \(2017\)](#).

## 2. Gegevens bij figuur 1

**Tabel 2: Productiviteitsscenario's voor de Chinese economie**

	<b>Basispad</b>	<b>Scenario 1</b>	<b>Scenario 2</b>	<b>Scenario 3</b>	<b>Totaal TFP effect</b>
<i>jaar-op-jaar</i>	<i>TFP-groei (%)</i>	<i>Technologisch kapitaal (procentpunt)</i>	<i>Menselijk kapitaal (procentpunt)</i>	<i>Betere instituties en openheid economie (procentpunt)</i>	<i>Som alle drie scenario's (procentpunt)</i>
2017	1,4	0,0	0,8	0,8	1,6
2018	1,3	0,1	0,7	0,8	1,6
2019	1,3	0,3	0,6	0,8	1,6
2020	1,3	0,4	0,5	0,8	1,8
2021	1,4	0,7	0,4	0,8	1,9
2022	1,4	0,9	0,4	0,8	2,1
2023	1,4	1,2	0,4	0,8	2,4
2024	1,4	1,5	0,3	0,8	2,7
2025	1,4	1,9	0,3	0,8	3,0