



Centraal Planbureau

De onderkant van de arbeidsmarkt in 2025

Bijlage A: Opzet van de CPB-scenario's

Inhoud

Bijlage A1	Data	3
Bijlage A2	Modellschattingen	5
A.2.1	Katz en Murphy methode	5
A.2.2	Schatting en resultaten	5
A.2.3	Vergelijking resultaten met eerdere studies	6
A.2.4	Van modellschattingen naar scenario's voor werkgelegenheid, werkloosheid en lonen	7
Bijlage A3	Aannames arbeidsaanbodprognose	9
Bijlage A4	Veronderstellingen scenario's voor werkgelegenheid, werkloosheid en lonen	10
Literatuur		11

Bijlage A1 Data

Voor deze studie is gebruik gemaakt van meerdere databronnen. Deze bijlage geeft een overzicht van de belangrijkste databronnen. De historische gegevens over de Nederlandse arbeidsmarkt, opgesplitst naar opleidingsniveau, zijn afkomstig uit de Arbeidsrekeningen voor de periode 1969-1993 en uit de Socio Economic Accounts van de World Input Output Database (WIOD-SEA) voor de periode 1994-2009. Via StatLine van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) zijn gegevens over de gehele periode 1969-2009 beschikbaar, maar niet opgesplitst naar opleidingsniveau. Deze totaalcijfers zijn wel goed bruikbaar om de twee reeksen op een consistente manier aan elkaar te koppelen.

De projecties van het arbeidsaanbod zijn gebaseerd op de Enquête Beroepsbevolking (EBB) voor de periode 1990-2013.

Tabel A1 WIOD-SEA data

Gebruikte variabelen	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeidsvergoeding • Aantal werkzame personen • Aantal werknemers • Totaal aantal gewerkte uren door werkzame personen • Totaal aantal gewerkte uren door werknemers • Aandeel in totale arbeidsvergoeding van hoogopgeleiden / middelbaaropgeleiden / laagopgeleiden • Aandeel in totaal aantal gewerkte uren door werkzame personen van hoogopgeleiden / middelbaaropgeleiden/ laagopgeleiden
Onderliggende bron(nen)	<ul style="list-style-type: none"> • Aandeel in arbeidsvergoeding en gewerkte uren per opleidingsniveau zijn geschat met behulp van de Eurostat Labour Force Survey (LFS) voor de jaren 2002-2009. Voor 2002 is gebruik gemaakt van de EU KLEMS data om deze series te terugwaarts te extrapoleren tot 1995. • Relatieve loongegevens zijn afkomstig van de EU Structural Earnings Survey (SES) en de EU Survey on Income and Living Standards (EU SILC).
In dataset gemaakte aannames	Vergoeding per uur van zelfstandigen is gelijk aan de vergoeding per uur van werknemers.
Beschikbaarheid	Openbaar, via www.wiod.org

Tabel A2 Arbeidsrekeningen 1969-1993

Gebruikte variabelen	<ul style="list-style-type: none"> • Werkzame personen werknemers en zelfstandigen naar SOI-indeling • Gemiddelde uurlonen werknemers naar SOI-indeling • Arbeidsvolume overeengekomen uren van werknemers naar SOI-indeling • Arbeidsvolume betaalde uren van werknemers naar SOI-indeling • Gewerkte uren
Beschikbaarheid	'tjddreksen arbeidsrekeningen 1969-1993', Centraal Bureau voor de Statistiek, 1996, Voorburg/Heerlen

Tabel A3 Arbeidsrekeningen 1969-2009

Gebruikte variabelen	<ul style="list-style-type: none"> • Overeengekomen uren werknemers • Betaalde uren werknemers • Gewerkte uren werknemers en zelfstandigen • Werkzame personen (werknemers en zelfstandigen)
Beschikbaarheid	www.cbs.nl/statline

Tabel A4 **Enquête Beroepsbevolking (EBB) 1990-2012**

Gebruikte variabelen	<ul style="list-style-type: none">• Werkzame beroepsbevolking• Werkloze beroepsbevolking• Niet beroepsbevolking• Alles naar leeftijd, geslacht, opleidingsniveau.• Voor alle personen en alleen voor leerlingen
----------------------	---

Beschikbaarheid www.cbs.nl/statline voor vijfjaarsleeftijdsgroepen, aparte leeftijden uit CBS-microbestanden, geleverd via DANS.

Tabel A5 **Bevolkingsprognose 2013, 2012-2060**

Gebruikte variabelen	<ul style="list-style-type: none">• Bevolking naar leeftijd en geslacht
----------------------	---

Beschikbaarheid www.cbs.nl/statline

Tabel A6 **Bevolkingsprognose naar opleiding, 2010-2059**

Gebruikte variabelen	<ul style="list-style-type: none">• Bevolking naar opleiding, leeftijd en geslacht
----------------------	--

Beschikbaarheid Ondershandse levering OCW.

Tabel A7 **Aantallen leerlingen, 2000-2059**

Gebruikte variabelen	<ul style="list-style-type: none">• Aantal leerlingen naar leeftijd en geslacht
----------------------	---

Beschikbaarheid Ondershandse levering OCW.

Tabel A8 **Aantallen uitkeringen, 2009-2040**

Gebruikte variabelen	<ul style="list-style-type: none">• Aantallen uitkeringen WGA 80-100, IVA, WGA, WIA, WAO, WAZ, WAJONG naar leeftijd en geslacht
----------------------	---

Beschikbaarheid Ondershandse levering SZW.

Bijlage A2 Modellschattingen

A.2.1 Katz en Murphy methode

We gebruiken het model van Katz en Murphy (1992) om de belangrijkste parameters voor de arbeidsmarkt te schatten. Dit model is internationaal veel gebruikt voor dit doel. Dat heeft als voordeel dat we onze resultaten kunnen vergelijken met die voor andere landen. Een ander voordeel van het gebruik van dit model is dat op basis van de gevonden parameters uitspraken gedaan kunnen worden voor de toekomst.

Het originele model van Katz en Murphy is gebaseerd op gegevens van een groot aantal individuen. Dit type data is voor Nederland helaas niet beschikbaar voor een lange periode. Daarom maken wij gebruik van geaggregeerde data naar opleidingsniveau, zoals Jacobs (2004).

Katz en Murphy onderscheiden twee groepen werkenden: hoogopgeleiden en laagopgeleiden. Voor ieder jaar berekenen ze het relatieve loon: de verhouding tussen het gemiddelde loon van hoogopgeleiden en dat van laagopgeleiden. Deze verhouding is, zoals we eerder zagen, steeds verder toegenomen sinds de jaren 80 in de Verenigde Staten. In het model van Katz en Murphy zijn er twee mogelijke oorzaken van een verandering in het relatieve loon: een verandering in het relatieve aanbod en een verandering in de relatieve productiviteit ('skill-biased technologische vooruitgang'). Dat resulteert in de volgende vergelijking:

$$\log\left(\frac{w_H}{w_L}\right) = c + g \cdot t - \frac{1}{\sigma} \log\left(\frac{H}{L}\right)$$

waarin w_H en w_L het gemiddelde loon van respectievelijk hoog en laagopgeleiden is. w_H/w_L is dus het relatieve loon. c is een constante. De skill biased technologische vooruitgang wordt verondersteld in elke periode tot een stijging van de loonongelijkheid met een gelijk percentage te leiden. t is daarom een tijdstrend en g het percentage skill biased technologische vooruitgang per jaar. H/L is het relatieve aanbod van arbeid, waarin H het aanbod van hoogopgeleiden weergeeft en L het aanbod van laagopgeleiden. σ is de substitutie elasticiteit tussen hoog- en laagopgeleiden. Deze elasticiteit geeft weer hoe sterk de relatieve vraag naar arbeid per opleidingsgroep reageert op een verandering van de relatieve prijzen.

Skill biased technologische vooruitgang in combinatie met een substitutie-elasticiteit van meer dan 1 betekent een toenemende vraag naar hoog opgeleide arbeid. In combinatie met een substitutie-elasticiteit van minder dan 1 zou het een dalende vraag betekenen.

A.2.2 Schatting en resultaten

Voor het schatten van $1/\sigma$, g en c in bovenstaande vergelijking gebruiken we de tijdreeksen voor de periode 1969-2009. Het model onderscheidt twee typen arbeid, en om die reden het voegen we middelbaar en hoger opgeleiden samen als 'hoogopgeleiden' voor het schatten van het model.

Tabel A5 presenteert de schattingsresultaten van bovenstaande vergelijking met OLS.¹ We vinden dat de substitutie-elasticiteit σ 2.46 bedraagt en de skill-biased technologische vooruitgang 1.62% per jaar is. Omdat de substitutie-elasticiteit groter is dan 1 impliceert de positieve waarde van de skill-bias in de technologische ontwikkeling een toenemende vraag naar hoogopgeleide arbeid in de loop van de tijd.

¹ De tijdreeksen voor het relatieve arbeidsaanbod en voor de relatieve lonen zijn niet-stationair. In dit geval geeft een OLS-schatting alleen dan onvertekende resultaten als de tijdreeksen gecointegreerd zijn. De waarden van de ADF-test tonen aan dat de hypothese van een cointegratieverband niet kan worden verworpen. OLS mag dus worden toegepast.

Tabel A5 Schattingsresultaten

	coëfficiënt	standaardfout
$-\frac{1}{\sigma}$	-0.407***	(0.035)
g	0.016***	(0.002)
c	0.167	
adjusted R ²	0.761	
p-value DF test statistic	0.347	

***=significant op 1%-niveau.

A.2.3 Vergelijking resultaten met eerdere studies

Verschillende studies hebben de afgelopen decennia de substitutie-elasticiteit tussen hoog- en laagopgeleiden geschat. Daarvoor zijn verschillende methoden toegepast en verschillende typen datasets gebruikt. Tabel A6 geeft een overzicht van de gevonden substitutie-elasticiteiten.

Verschillen in de gemeten elasticiteiten kunnen onder andere het gevolg zijn van de verschillende methoden en typen datasets. Verder verschilt de definitie van hoog- en laagopgeleiden per studie, terwijl de mate waarin beide groepen die vergeleken worden van belang is voor de substitutie-elasticiteit. Hoeveel dat uit kan maken blijkt uit de studie van Goldin en Katz (2008). Zij kijken zowel naar de substitutie-elasticiteit tussen mensen met een high school diploma en mensen zonder high school diploma als naar de substitutie-elasticiteit tussen mensen met een collegediploma en mensen zonder collegediploma. Gebruik makend van dezelfde dataset, vinden zij voor de periode na 1950 voor de eerste substitutie-elasticiteit (met high-schooldiploma versus zonder high-schooldiploma) een waarde van 5,3, voor de tweede substitutie-elasticiteit (met collegediploma versus zonder collegediploma) een waarde van 1,8.

Ook de tijdperiode waarop de schatting van de substitutie-elasticiteit betrekking heeft, kan verschillen tussen de gevonden waarden verklaren. In dezelfde studie kijken Goldin en Katz niet alleen naar substitutie-elasticiteiten na 1950 maar ook naar substitutie-elasticiteiten in de periode 1915-1950. Voor de substitutie-elasticiteit van mensen met een high-schooldiploma versus mensen zonder high-schooldiploma vinden zij dan een waarde van 2,0. Dit is een groot verschil met de waarde van 5,3 die zij vonden voor de periode na 1950.

De substitutie-elasticiteit uit de studie van Katz en Murphy (1992) geldt veelal als richtlijn in de literatuur. Deze substitutie-elasticiteit heeft betrekking op mensen met een high-schooldiploma versus mensen met een collegediploma in de Verenigde Staten. Het gemiddelde loon in beide groepen is gecorrigeerd voor compositieverschillen in geslacht en werkervaring. Ook beperken zij zich tot alleen mensen met een fulltime baan.

Acemoglu en Autor (2011) hebben de analyse van Katz en Murphy herhaald met een datareeks die doorloopt tot 2008 (de data van Katz en Murphy lopen tot 1987) en vinden dan een hogere substitutie-elasticiteit (2,9 in plaats van 1,4) en een lagere waarde voor de technologische vooruitgang (1,6% in plaats van 3,3% per jaar).

Tabel A6 Geschatte substitutie-elasticiteiten in de internationale literatuur

auteur(s)	jaar	land	substitutie-elasticiteit
Tinbergen	1974	various	0,6 – 1,2
Layard and Fallon	1986	various	0,6 – 3,5
Hebbink	1991	NL	0 – 1,2
Katz and Murphy	1992	US	1,41
Bound and Johnson	1992	US	1,7
Schmitt	1995	UK	3,4
Kim and Topel	1995	S Korea	3,7 – 4,2
Edin and Holmlund	1995	Sweden	2,9
Draper and Manders	1996	NL	1,53 – 3,01
Heckman, Lochner en Taber	1998	US	1,44
Murphy et al.	1998	Canada	1,37
Krusell, Ohanian, Rios-Rull en Violante	2000	US	1,67
Borghans and ter Weel	2008	US	1,4 -1,7
Goldin en Katz	2008	US	1,6 – 5,3
Autor, Katz en Kearney	2008	US	1,4 – 2,5
Acemoglu en Autor	2011	US	1,6-2,9
Borjas, Grogger, Hanson	2011	US	7,4 – 43,5
Lewis	2011	VS	10
Edwards and Lange	2013	US	3,0 – 6,5

De door ons gevonden waarde van 2,46 voor de substitutie-elasticiteit past goed binnen de bandbreedte van eerder gevonden resultaten in de literatuur. De waarde voor de technologische vooruitgang is iets lager dan wat er eerder is gevonden voor de Verenigde Staten (1,8% door Autor, Katz en Kearney (2008), 1,9-2,5% door Borghans en Ter Weel (2008), 3,6% door Heckman et al. (1998), 3,3% door Katz en Murphy (1992)).

Interessant is ook de vergelijking met de eerdere studie van Jacobs (2004) die hetzelfde doel had als dit rapport. Jacobs (2004) lukte het niet om simultaan betrouwbare parameters voor de skill-biased technologische vooruitgang en de substitutie-elasticiteit te schatten. Dit had twee redenen: hij bakende de opleidingsgroepen anders af (hoog separaat en midden en laag samen) en hij had een kortere tijdsperiode beschikbaar voor de schatting. Wegens het gebrek aan simultane schattingsresultaten koos Jacobs ervoor om een van de parameters te prikken op een waarde op basis van andere literatuur en hij schatte vervolgens de bijhorende andere parameter. De door ons geschatte substitutie-elasticiteit van 2,46 ligt boven het door Jacobs gebruikte interval (1; 2).

A.2.4 Van modelschattingen naar scenario's voor werkgelegenheid, werkloosheid en lonen

Door de geschatte productiefunctie te combineren met de raming van het arbeidsaanbod per opleidingsniveau, beantwoorden we als het ware de vraag: "Hoe moeten de lonen zich ontwikkelen, om ervoor te zorgen dat het arbeidsaanbod daadwerkelijk werk vindt". Bij midden+hoogopgeleiden veronderstellen we dat deze loonaanpassing (op lange termijn) inderdaad plaatsvindt en dat de (evenwichts)werkloosheid onder deze groep dus niet verschuift. Bij laagopgeleiden ligt het ingewikkelder. Voor een deel van deze groep is het minimumloon bindend. Als het minimumloon sneller stijgt dan komt de productiviteit van een deel van de laagopgeleiden onder het minimumloon te liggen. In het langetermijnevenwicht is voor deze mensen geen plaats op de arbeidsmarkt. In de scenario's met een minimumloon dat stijgt ten opzichte van de productiviteit van laagopgeleiden, stijgt daarom ook de (evenwichts)werkloosheid van de laagopgeleiden.

Als door een stijging van het minimumloon een deel van de laagopgeleiden qua productiviteit onder het minimumloon uitkomt en daardoor geen werk vindt, veroorzaakt dit een stijging van de gemiddelde productiviteit onder laagopgeleiden. De minst productieven vallen immers uit. Ons model beschrijft deze interactie in een simultaan systeem van vergelijkingen waarmee per scenario een consistente combinatie van werkgelegenheid, werkloosheid en loon voor beide opleidingsgroepen kan worden berekend.

Voor de werkloosheid van de laagopgeleiden is het cruciaal of het minimumloon sneller stijgt dan hun productiviteit. De productiviteit wordt weer bepaald door de snelheid van de algemene technische vooruitgang, maar ook door de sterkte van de skill-bias. In het model zijn twee redenen voor een verschil tussen minimumloon en productiviteit meegenomen. Ten eerste is het minimumloon aan de gemiddelde contractloonstijging van alle werknemers gekoppeld. Vanwege de skill-bias in de technologische vooruitgang stijgt de gemiddelde productiviteit van alle werknemers sterker dan die van de laagopgeleiden. Dit effect leidt tot een aanscherping van de minimumloon. Ten tweede stijgen de contractlonen echter minder sterk dan de productiviteit ('incidentele loonstijging', zie Economische Verkenningen 2008). Dit effect gaat tegen de eerste in. In het basisscenario combineren we de geschatte contractloonontwikkeling uit *'Roads to Recovery'* met de schattingen van de skill-bias uit Sectie 3. Daarbij blijkt de eerste effect te overheersen, het minimumloon stijgt harder dan de productiviteit van de laagopgeleiden.

De loonveranderingen in de scenario's bestaan uit twee componenten. De eerste component is het effect van de skill-bias in de technologische vooruitgang. Naarmate de skill-bias in de technologische ontwikkeling groter is, stijgt de productiviteit van hoogopgeleiden harder en daalt die van laagopgeleiden, waardoor het loon van hoogopgeleiden stijgt en dat van laagopgeleiden daalt. Dit effect is onafhankelijk van de substitutie-elasticiteit. Er is echter ook een tegengestelde effect dat komt vanuit het arbeidsaanbod. Het stijgende arbeidsaanbod van hogeschoolden matigt het oplopen van de loonverschillen. De sterkte van dit effect is wel afhankelijk van de substitutie-elasticiteit. De aanbodgeïnduceerde matiging van de loonverschillen is groter naarmate de substitutie-elasticiteit kleiner is.

Bijlage A3 Aannames arbeidsaanbodprognose

Veronderstellingen gemaakt bij de berekening van de prognose voor het arbeidsaanbod:

- 1 Voor het totale arbeidsaanbod rekent het CPB bij prognoses met de veronderstelling dat het verhogen van de AOW-gerechtigde leeftijd met één jaar leidt tot een verlenging van de arbeidsduur met 0, jaar, overeenkomstig eerdere CPB-studies.¹ Voor de scenario's is ervan uitgegaan dat dit voor elk van de opleidingsniveaus geldt. In een van de gevoeligheidsanalyses zal gekeken worden naar het effect van afwijken van deze aanname.
- 2 De EBB bevat geen informatie over 75-plussers. De arbeidsparticipatie onder 75-plussers wordt daarom buiten beschouwing gelaten.
- 3 Normaliter wordt de prognose van het arbeidsaanbod nog aangepast aan de laatste kortetermijnraming (CEP). Omdat het CEP geen onderscheid maakt naar opleidingsniveau is dat nu niet gedaan.
- 4 In de EBB van 2001 en 2002 ontbreekt voor circa 50% van de records het opleidingsniveau. Voor deze jaren is daarom het opleidingsniveau in een eerder jaar gebruikt.
- 5 De EBB van 1987, 1988 en 1989 bevatten geen informatie over opleidingsniveau. Deze jaargangen van de EBB zijn daarom niet gebruikt en de berekening is gebaseerd op een tijdreeks vanaf 1990.
- 6 OCW heeft geen prognoses over het opleidingsniveau van 65-plussers. Er is verondersteld dat het hoogst behaalde opleidingsniveau niet meer verandert na het 65e jaar.
- 7 De EBB bevat een klein aantal heel jonge middelbaar- en hogeropgeleiden. Hun arbeidsparticipatie verschilt sterk van jaar tot jaar door de kleine aantallen. Er is een bandbreedte ingesteld waarbinnen de arbeidsparticipatie van deze groep ligt.
- 8 De bevolkingsprognoses van OCW bevatten voor een bepaald jaar heel weinig 23-jarige mannen. Omdat het om een eenmalige grote afwijking gaat waar geen specifieke reden voor is aan te wijzen, is ervoor gekozen voor dat jaar te rekenen met het gemiddelde van het aantal 22- en 24-jarigen als benadering van het aantal 23-jarigen.

Bijlage A4 Veronderstellingen scenario's voor werkgelegenheid, werkloosheid en lonen

Veronderstellingen basisscenario:

- De gemiddelde arbeidsproductiviteit volgt het pad van de CPB-studie *Roads to Recovery*.
- De substitutie-elasticiteit tussen laag- en midden+hooggeschoolden volgt onze eigen schatting, dus we hanteren een substitutie-elasticiteit van 2,46.
- De skill-biased technologische vooruitgang volgt onze eigen schattingen, dus we hanteren een skill-biased technologische vooruitgang van 1,62% per jaar.
- Startpunt voor het scenario is 2009, aangezien de historische reeksen voor lonen en werkgelegenheid naar opleidingsniveau tot en met 2009 lopen.
- De ontwikkeling van het minimumloon volgt de ontwikkeling van het gemiddelde contractloon.
- De conjunctuurinvloeden op de werkloosheid zijn zo gekalibreerd dat de ontwikkeling van de werkloosheid in *Roads to Recovery* wordt gereproduceerd. Voor de gehele bevolking komt de werkloosheid in 2025 daarom uit op 4,25%.
- Op basis van het Arbeidsmarktpanel van 2009 hebben we een loonverdeling onder laagopgeleiden vastgesteld, die we hebben gebruikt om te bepalen bepaald hoeveel laagopgeleiden getroffen worden door een verandering in het minimumloon. Daarbij is aangenomen dat de relatieve lonen tussen laagopgeleiden met verschillende productiviteit in de loop van de tijd niet veranderen. Het model houdt dus geen rekening met een mogelijke stijgend opleidingsniveau binnen deze groep.
- Veranderingen in de hoogte van het minimumloon zijn bindend voor een deel van de laagopgeleiden. Een constante fractie (12,3% in 2009 volgens arbeidsmarktpanel) van de laagopgeleiden werkt als zelfstandige en is daarom niet gebonden aan het minimumloon. Ook als hun productiviteit onder het minimumloon komt te liggen blijft deze groep werkzaam.
- Onder middelbaar- en hoogopgeleiden verdient iedereen meer dan het minimumloon. Op lange termijn passen de lonen zich dus volledig aan, waardoor de (evenwichts)werkloosheid van deze groep niet gevoelig is voor veranderingen in het minimumloon of de mate van skill-bias.
- Midden- en hoogopgeleiden worden als homogene groep beschouwd waar iedereen met de gemiddelde productiviteit werkt.

De meeste veronderstellingen uit het basisscenario gelden ook voor de alternatieve scenario's. Hieronder staat per scenario opgesomd wat in het betreffende scenario de alternatieve veronderstelling is. In sommige scenario's betreft dit de minimumloonontwikkeling, in andere het arbeidsaanbod en in weer andere de mate van skill-biased technologische ontwikkeling. De veronderstellingen waar niets over wordt vermeld zijn identiek aan die in het basisscenario.

Alternatieve veronderstellingen bij scenario achterblijvend minimumloon:

- Tot en met 2014 stijgt het minimumloon met de gemiddelde contractloonontwikkeling (zoals in het basisscenario), daarna stijgt het minimumloon met de gemiddelde productiviteitsontwikkeling van de laagopgeleiden.

Alternatieve veronderstellingen bij scenario stimuleren arbeidsaanbod arbeidsbeperkten:

- De arbeidsbeperkten (Wajongers en WSW'ers) zijn niet productief genoeg om zonder loonkostensubsidie zelf het minimumloon te verdienen.
- De productiviteit van deze extra werkenden is de helft van het minimumloon. De loonkostensubsidie vult dit aan tot het minimumloon. Alle extra werkenden verdienen dus het minimumloon.
- Tot 2025 zijn er elk jaar 125.000 (of 62.500 in het alternatieve scenario) arbeidsbeperkten aan het werk.
- De arbeidsbeperkten waren eerder geen onderdeel van het arbeidsaanbod. Door het toetreden van deze groep stijgt het arbeidsaanbod van laagopgeleiden met 125.000 (of 62.500 in het alternatieve scenario).
- Het minimumloon stijgt met de gemiddelde contractloonontwikkeling in de economie, net als in het basisscenario.

Literatuur

- Acemoglu, D. en D.H. Autor (2011). Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings. In: O. Ashenfelter en D. Card (red.), *Handbook of Labor Economics*, jg. 4 (p. 1043-1171). Amsterdam: Elsevier.
- Autor, D.H., L.F. Katz en M.S. Kearney (2008). Trends in U.S. Wage Inequality: Re-Assessing the Revisionists. In: *Review of Economics and Statistics*, jg. 90, nr. 2, p. 300-323.
- Borghans, L. en B. ter Weel (2008). Understanding the Technology of Computer Technology Diffusion: Explaining Computer Adoption Patterns and Implications for the Wage Structure. In: *Journal of Income Distribution*, jg. 17, nr. 3-4, p. 37-70.
- Borjas, G.J., J. Grogger en G.H. Hanson (2011). *Substitution between Immigrants, Natives and Skill Groups*. Cambridge (Massachusetts): National Bureau of Economic Research.
- Bound, J. en G. Johnson (1992). Changes in the Structure of Wages in the 1980's: An Evaluation of Alternative Explanations. In: *American Economic Review*, jg. 82, p. 371-392.
- Draper, N. en T. Manders (1996). *Structural changes in the demand for labor*. Den Haag: Centraal Planbureau.
- Edin, P.A., en B. Holmlund (1995). The Swedish Wage Structure: The Rise and Fall of Wage Policy? In: R.B. Freeman en L.F. Katz (red.), *Differences and changes in wage structures* (p. 307-343). Chicago: University of Chicago Press.
- Edwards, R. en F. Lange (2013). *The US Labor Market in 2030: A Scenario Based on Current Trends in Supply and Demand*. Bonn: IZA (Institute for the Study of Labor).
- Goldin, C. en L.F. Katz (2008). *The Race between Education and Technology: The Evolution of US Educational Wage Differentials, 1890 to 2005*. Cambridge (Massachusetts): National Bureau of Economic Research.
- Hebbink, G.E. (1991). Employment by level of education and production factor substitutability. In: *De Economist*, jg. 139, nr. 3, p. 379-400.
- Heckman, J.J., L. Lochner en C. Taber (1998). Explaining Rising Wage Inequality: Explorations with a Dynamic General Equilibrium Model of Labor Earnings with Heterogeneous Agents. In: *Review of Economic Dynamics*, jg. 1, p. 1-58.
- Jacobs, B. (2004). The lost race between schooling and technology. In: *De Economist*, jg. 152, nr. 1, p. 47-78.
- Katz, L.F. en K.M. Murphy (1992). Changes in relative wages, 1963-1987: Supply and demand factors. In: *The Quarterly Journal of Economics*, jg. 107, nr. 1, p. 35-78.
- Kim, D.-I. en R.H. Topel (1995). Labor Markets and Economic Growth: Lessons from Korea's Industrialization, 1970-1990. In: R.B. Freeman en L.F. Katz (red.), *Differences and changes in wage structures* (p. 227-264). Chicago: University of Chicago Press.
- Krusell, P., L.E. Ohanian, J.V. Rios-Rull en G.L. Violante (2000). Capital-Skill Complementarity and Inequality: a Macroeconomic Analysis. In: *Econometrica*, jg. 68, nr. 5, p.1029-1053.
- Layard, P.R.G. en P.R. Fallon (1975). Capital-Skill Complementarity, Income Distribution, and Output Accounting. In: *Journal of Political Economy*, jg. 83, nr. 2, p. 279-302.
- Lewis, E. (2011). Immigration, Skill Mix, and Capital Skill Complementarity. In: *The Quarterly Journal of Economics*, jg. 126, nr. 2, p. 1029-1069.
- Murphy, K.M., W.C. Riddell en P.M. Romer (1998). *Wages, skills, and technology in the United States and Canada*. Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research.
- Schmitt, J. (1995). The changing structure of male earnings in Britain, 1974-1988. In: R.B. Freeman en L.F. Katz (red.), *Differences and changes in wage structures* (p. 177-204). Chicago: University of Chicago Press.
- Tinbergen, J. (1974). Substitution of Graduate by Other Labor. In: *Kyklos*, jg. 27, nr. 2, p. 217-226.