

# Kennisveroudering, levenslang leren en het risico op verlies van werk

Jim Allen en Andries de Grip<sup>1</sup>

## Summary

### *Skill obsolescence, lifelong learning and labour market participation*

*In this paper, we analyze whether technological change induces skill obsolescence and early labour market exit, and to what extent formal and informal learning reduce these risks. Using panel data on older workers, we find that workers perceive skill obsolescence more often in jobs with a high learning potential. However, perceived skill obsolescence has no significant effect on the probability of losing employment. Instead, workers in these jobs participate more often in training, which decreases the risk of losing employment. Moreover, we find that when workers with long job tenures decrease their training participation, this is an early indicator of future job loss.*

## 1. Inleiding

Veel bedrijfstakken worden gekenmerkt door het gebruik van steeds complexer wordende technologieën en vergaande organisatorische veranderingen. Dit leidt onvermijdelijk tot veranderingen in de inhoud van veel functies, en in de kennis en vaardigheden die nodig zijn voor een adequate functievervulling. Uit de economische literatuur over ‘*skill-biased technological change*’ (bijvoorbeeld Bresnahan, Brynjolfsson & Hitt, 2002; Machin & Van Reenen, 1998) blijkt dat dergelijke ontwikkelingen leiden tot een ‘upgrading’ van de opleidingseisen in vrijwel alle sectoren van de economiebevolking (zie ook De Grip & Dijkman, 2004). Door de technologische en organisatorische ontwikkelingen verliezen de kennis en vaardigheden van geschoolde werknemers bovendien hun relevantie voor de arbeidsmarkt, en worden nieuwe kennis en vaardigheden steeds belangrijker (Welch & Ureta, 2002). De kennis en vaardigheden van werknemers zullen achterblijven bij de vereiste kennis en vaardigheden (Sanders, De Grip & Van Loo, 2003). Hierdoor dreigen vooral kwetsbare groepen hun baan kwijt te raken en vroegtijdig de arbeidsmarkt te verlaten.

De negatieve gevolgen van verschillende vormen van kennisveroudering kunnen in principe worden tegengegaan door additionele investeringen in menselijk kapitaal, tegenwoordig vaak aangeduid met de term ‘levenslang leren’. Behalve door investeringen in formele scholing kun-

nen veel leermogelijkheden ontstaan door de manier waarop banen worden gestructureerd (bijvoorbeeld Eraut, 2000). Complexe banen met veel afwisseling bieden vele mogelijkheden voor levenslang leren, terwijl banen die zich kenmerken door veel herhaling van eenvoudige taken, hiërarchische controlemechanismen en een geringe mate van autonomie daarentegen een remmend effect kunnen hebben op het informeel leren.

Beleidsmakers in de meeste OECD-landen zijn zich zeer bewust van de risico's van het verouderen van de kennis en vaardigheden van de beroepsbevolking (bijvoorbeeld European Commission, 2000). De vergrijzende economieën van de lidstaten van de Europese Unie hebben zich in het 'Lissabon-akkoord' bovendien als doel gesteld de arbeidsmarktparticipatie van oudere werknemers te verhogen. Het gaat hier om het keren van een trend. In de laatste twee decennia van de twintigste eeuw is de arbeidsmarktparticipatie van mannen in de leeftijdsgroep van 55-64 jaar immers dramatisch gedaald (OECD, 1999).

De afname van de arbeidsparticipatie van ouderen zou als vrijwillig kunnen worden bestempeld, in de zin dat op individueel niveau de voordelen van vervroegde uittrede uit de arbeidsmarkt groter zijn dan de gederfde inkomsten. Voorzover de hoge uitstroom van oudere werknemers het gevolg is van *skill-biased technological change*, is het echter niet terecht om dit zonder meer als vrijwillige uitstroom te typeren (Campbell, 1999). Hetzelfde geldt wanneer iemands beroepsspecifieke kennis en vaardigheden hun waarde verliezen, omdat werknemers vanwege de fysiek en/of geestelijke zwaarte van het werk niet meer in staat zijn om hun beroep uit te kunnen oefenen (Van Loo, De Grip & De Steur, 2001).

In dit artikel proberen we na te gaan in hoeverre technologische veranderingen<sup>2</sup> tot veroudering van kennis leiden bij oudere werknemers, en in hoeverre de verschillende vormen van levenslang leren dit proces van kennisveroudering kunnen tegengaan. Hierbij kijken we zowel naar de door de werkenden zelf gepercipieerde kennisveroudering (een subjectieve maatstaf van kennisveroudering), als naar het risico op verlies van werk (een objectieve manifestatie van kennisveroudering; zie De Grip & Van Loo, 2002).

Onze analyse draagt bij aan de literatuur over de determinanten van de arbeidsmarktuittrede van oudere werknemers. Terwijl de meeste studies zich richten op de effecten van vervroegde pensionering, of op de gevolgen van gezondheidsproblemen (bijvoorbeeld Kerkhofs, Lindeboom, & Theeuwes, 1999), richten onze analyses zich op de effecten van kennisveroudering. Onze analyses dragen derhalve ook bij aan de literatuur over kennisveroudering (zie De Grip & Van Loo, 2002). De meeste studies naar kennisveroudering als gevolg van technologische veranderingen richten zich op de gevolgen voor de lonen (bijvoorbeeld MacDonald & Weisbach, 2004; Neuman & Weiss, 1995; Weinberg, 2002). Onze analyse daarentegen richt zich op het risico op verlies van werk. Hiermee bouwen we voort op de studies van Bartel en Sicherman (1993) en Friedberg (2003). Deze laatste twee studies analyseren de effecten van respectievelijk technologische verandering en computergebruik op vervroegde pensionering. De rol van de investeringen in aanvullende scholing wordt in beide studies echter niet geëxpliciteerd.

## 2. Theoretisch raamwerk

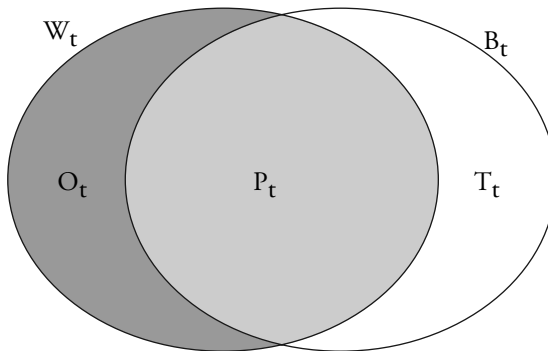
We ontwikkelen in deze paragraaf twee conceptuele modellen van de effecten van enerzijds technologische vernieuwingen en anderzijds nieuwe investeringen in scholing en ‘*learning on the job*’ op de kans op verlies van werk. Eerst ontwikkelen we een *statisch model*, waarbij scholing en het leren op het werk exogeen zijn. Het tweede model is een *dynamisch model*, waarbij levenslang leren positief gerelateerd is aan technologische vernieuwingen op de werkplek. Volgens dit model is een situatie van min of meer continue kennisveroudering doorgaans een indicatie van een gezonde en dynamische werksituatie, waarbij technologische veranderingen en het leerpotentieel van de baan hun eigen leerproces scheppen.

### 2.1 Het statische model

In de ‘*job matching*’-theorie (zie bijvoorbeeld Jovanovic, 1979) wordt uitgegaan van de assumptie dat de prestaties van een werknemer afhankelijk zijn van de overlap tussen de kennis en vaardigheden waarover de werknemer beschikt, en de kennis en vaardigheden die nodig zijn in de baan. Figuur 1 geeft een grafische voorstelling van deze ‘werknemer-baanmatching’.

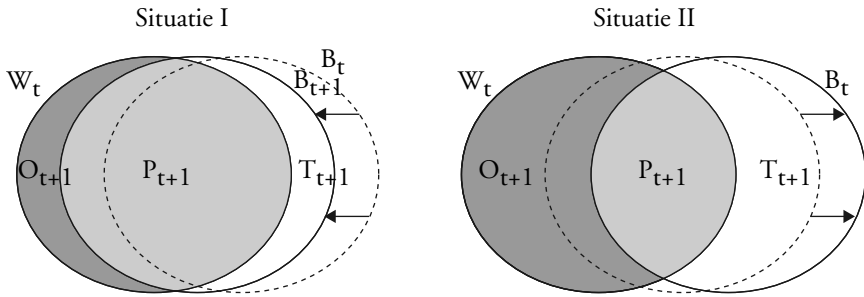
Technologische veranderingen leiden tot een verschuiving in de kennis en vaardigheden die nodig zijn om bepaald werk uit te voeren. Dit kan worden weergegeven als een verschuiving in het gebied B in de volgende periode  $t+1$  (zie figuur 2). De verschuiving in de vereiste kennis en vaardigheden die voortvloeien uit technologische vernieuwingen, kunnen in theorie zowel leiden tot een verbetering (situatie I) als een verslechtering (situatie II) in de match tussen aanwe-

Figuur 1: Het werknemer-baan matching model



- $W_t$  = kennis en vaardigheden van werknemer op tijdstip  $t$
- $B_t$  = in de baan vereiste kennis en vaardigheden op tijdstip  $t$
- $O_t$  = onbenutte kennis en vaardigheden van de werknemer op tijdstip  $t$
- $T_t$  = tekort aan kennis en vaardigheden in de baan op tijdstip  $t$
- $P_t$  = productief aangewende kennis en vaardigheden op tijdstip  $t$

Figuur 2: Verschuiving in vereiste kennis en vaardigheden als gevolg van technologische veranderingen



$W_t$  ( $/W_{t+1}$ ) = kennis en vaardigheden op tijdstip  $t$  ( $/t+1$ )

$B_t$  ( $/B_{t+1}$ ) = vereiste kennis en vaardigheden op tijdstip  $t$  ( $/t+1$ )

$O_t$  ( $/O_{t+1}$ ) = onbenutte kennis en vaardigheden op tijdstip  $t$  ( $/t+1$ )

$T_t$  ( $/T_t$ ) = tekort aan kennis en vaardigheden op tijdstip  $t$  ( $/t+1$ )

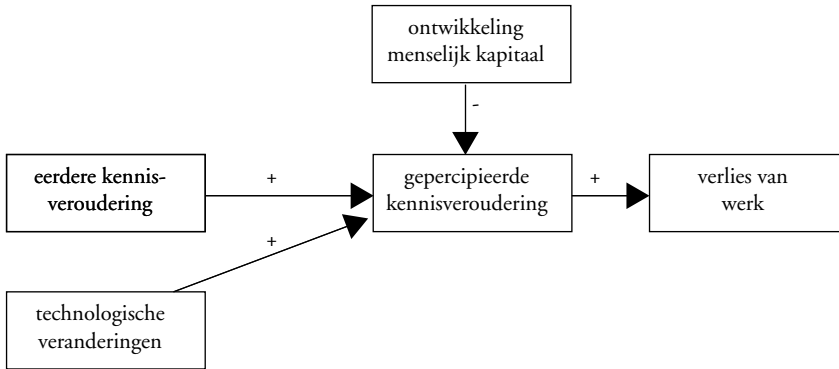
$P_t$  ( $/P_t$ ) = productief aangewende kennis en vaardigheden op tijdstip  $t$  ( $/t+1$ )

zige en vereiste kennis en vaardigheden. Het is echter duidelijk dat er veel meer manieren zijn waarop een dergelijke verandering kan leiden tot een verslechtering van de werknemer-baanmatch dan tot een verbetering. We nemen daarom aan dat in de meeste gevallen de verandering zal leiden tot een toename in de grootte van de gebieden  $O_t$  en  $T_t$ , en een afname in de grootte van gebied  $P_t$  (Situatie II).

Zulke veranderingen hebben belangrijke consequenties voor zowel de werknemer als de werkgever. Voor de werknemer kan zowel de onderbenutting van de kennis en vaardigheden die hij of zij heeft, als de tekorten aan de vereiste nieuwe kennis en vaardigheden belangrijke negatieve gevolgen hebben. Er zijn veel aanwijzingen voor de stelling dat mismatches in kennis en vaardigheden, vooral onderbenutting, sterke negatieve effecten hebben op productiviteit en lonen (zie bijvoorbeeld Allen & Van der Velden 2001; Cohn & Khan, 1995; Hersch, 1991; Sicherman, 1991; Van Smoorenburg & Van der Velden, 2000). Werkgevers zullen zich echter vooral druk maken over de tekortschietende kennis en vaardigheden van hun werknemers, omdat dit directe gevolgen heeft voor de productiviteit van hun personeel. In de rest van de discussie richten wij ons daarom uitsluitend op de effecten die te maken hebben met tekorten.

Als we ervan uitgaan dat technologische veranderingen veel eerder tot een toename dan tot een afname in mismatches zullen leiden, zal in de nieuwe situatie de behaalde productiviteit ( $P$ ) lager zijn en de potentiële productiviteit (die gelijk is aan de tekorten  $T$ ) die nog niet wordt gerealiseerd groter zijn dan in de eerdere situatie. Voor de werkgever kan het dan aantrekkelijk zijn om de huidige werknemer te ontslaan, en iemand anders, die beter past bij de nieuwe functievereisten, in zijn of haar plaats aan te stellen. Omdat technologische veranderingen vaak markt- of contextbepaald zijn, zijn in dat geval de vooruitzichten van de ontslagen werknemer om bij een ander bedrijf een soortgelijke baan te vinden niet gunstig. We kunnen daarom ver-

Figuur 3: Statisch model van de invloed van technologische veranderingen en leeractiviteiten op de kans op verlies van werk.



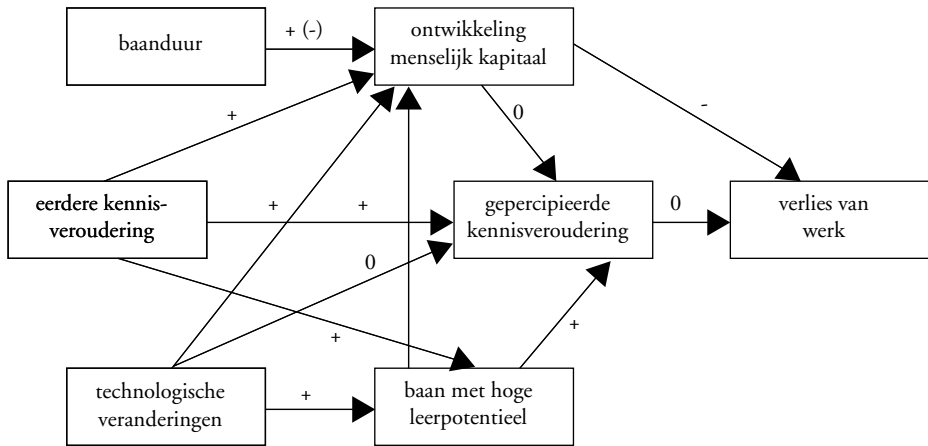
wachten dat de toegenomen kloof tussen de aanwezige en de vereiste kennis en vaardigheden het risico vergroot dat de werknemer in een slechtere baan terecht komt, of zelfs zijn plaats op de arbeidsmarkt kwijtraakt.

Het is natuurlijk mogelijk om de door de technologische veranderingen toegenomen kloof tussen de aanwezige en vereiste kennis en vaardigheden te overbruggen door het volgen van aanvullende scholing. Afhankelijk van de hoeveelheid nieuwe kennis en vaardigheden die door training wordt opgedaan, zal de kloof tussen de aanwezige en vereiste kennis en vaardigheden meer of minder groeien, of zelfs kleiner worden dan voorheen. Dit eenvoudige 'statische' model van de veranderingen die plaatsvinden, wordt afgebeeld in figuur 3.

## 2.2 Het dynamische model

In het statische model wordt er impliciet van uitgegaan dat levenslang leren niet endogeen gereleerd is aan technologische veranderingen. Echter, zowel het besluit om in scholing te investeren als het besluit om het werk zodanig te organiseren dat het on the job leren wordt gestimuleerd, kunnen wel degelijk samenhangen met technologische veranderingen. Veranderingen die volgens het statische model tot grotere mismatches in kennis en vaardigheden zullen leiden, kunnen derhalve hun eigen leersituatie scheppen: werknemers in veranderende organisaties worden immers geconfronteerd met een breder scala aan ervaringen waaruit ze nieuwe kennis en vaardigheden kunnen opdoen. Bovendien kunnen zowel werkgevers als werknemers op de veranderingen anticiperen of reageren door meer in scholing te investeren. In andere woorden: het opdoen van nieuwe kennis en vaardigheden zou min of meer automatisch kunnen voortvloeien uit de veranderingen die deze nieuwe kennis en vaardigheden nodig maken. Dit betekent dat investeringen in scholing en on the job leren juist afhankelijk zouden zijn van technologische veranderingen en eerdere kennisveroudering, en niet andersom, zoals het statische model suggereert. Dit 'dynamische model' wordt weergegeven in figuur 4.

Figuur 4: Dynamisch model van de invloed van technologische veranderingen en leeractiviteiten op de kans op verlies van werk.



Dit model gaat, net als het statische model, ervan uit dat technologische veranderingen oude kennis en vaardigheden minder relevant maken en nieuwe kennis en vaardigheden des te relevanter. Echter, in het dynamische model leiden deze technologische veranderingen tegelijkertijd tot veranderingen in de organisatie als de leeromgeving. Organisaties die gekenmerkt worden door veel technologische veranderingen, zullen in het algemeen banen aanbieden met een hoger leerpotentieel dan het geval is bij meer statische organisaties. De werknemers in dergelijke organisaties hebben derhalve ook meer kansen om hun menselijk kapitaal te ontwikkelen, hetzij in de vorm van formele scholing die direct bedoeld is om werknemers te helpen zich aan de veranderingen aan te passen (het directe effect van technologische veranderingen op het ontwikkelen van menselijk kapitaal), hetzij door een klimaat te scheppen waarin levenslang leren wordt aangemoedigd (het effect van technologische veranderingen op het leerpotentieel van iemands baan, dat op zijn beurt weer een effect heeft op de ontwikkeling van menselijk kapitaal).

Door dit 'dubbeleffect' van technologische veranderingen, voorspelt het dynamische model geen netto effect van technologische veranderingen op kennisveroudering. In feite zou kennisveroudering in sommige gevallen zelfs een min of meer structureel kenmerk kunnen zijn van de baan. Dit zal met name het geval zijn in sectoren waar werkgevers continu op zoek zijn naar manieren om de arbeidsproductiviteit te vergroten. In zulke banen kan de door werknemers continu gepercipieerde kennisveroudering zelfs een indicatie zijn van een gezonde en dynamische situatie. Als de bestaande kennisveroudering is weggewerkt door scholing en/of on the job leren, is er weer nieuwe kennisveroudering voor in de plaats gekomen. Dit heeft een aantal belangrijke implicaties. Ten eerste zal de participatie in scholing de kloof tussen de aanwezige en de vereiste kennis en vaardigheden niet verkleinen, en zou de scholingsparticipatie zelfs positief kunnen samenhangen met de grootte van de gepercipieerde kennisveroudering. Ten tweede zal kennisveroudering het risico op verlies van werk niet vergroten. Een belangrijke implicatie van

dit dynamische model is tenslotte dat eerdere kennisveroudering bijdraagt aan het leerpotentieel van de baan, omdat het duidt op een structurele noodzaak tot leren.

### 3. Data en gebruikte variabelen

Voor onze analyses van de relatie tussen technologische veranderingen, kennisveroudering en investeringen in menselijk kapitaal maken we gebruik van de data van het OSA-Arbeidsaanbodpanel. Het OSA-panel bestaat uit een tweejaarlijks onderzoek met een representatieve steekproef onder de Nederlandse beroepsbevolking. Vanwege de hoge paneluitval, die wordt gecompenseerd door het toevoegen van nieuwe respondenten bij iedere nieuwe golf (zo'n 25-30% per golf), kunnen we slechts in beperkte mate gebruikmaken van het panelkarakter van de OSA-data. Om het aantal cases dat beschikbaar is voor de analyses te verhogen - wat zeer belangrijk is omdat de meeste van onze afhankelijke variabelen extreem scheefverdeelde dummy's zijn - beschouwen we iedere golf van het panel als een onafhankelijke steekproef, en poolen we de data van drie opeenvolgende golven, namelijk die van 1994, 1996 en 1998. Hierbij corrigeren we de schattingen voor het feit dat een deel van de respondenten meerdere keren in de analyses voorkomen. Hierdoor kunnen robuuste standaardfouten worden berekend.<sup>3</sup> Aan de data van iedere golf voegen we een indicator toe van de twee jaar eerder vastgestelde kennisveroudering, en een indicator van de arbeidsmarktsituatie twee jaar later. Bijvoorbeeld: de data voor 1994 bevatten dan van dezelfde respondenten ook informatie over de gepercipieerde kennisveroudering in 1992 en de arbeidsmarktsituatie in 1996.

De analyses zijn beperkt tot de respondenten in de leeftijd van 40 tot en met 62 jaar, omdat juist deze werknemers bijzonder kwetsbaar kunnen zijn voor de negatieve gevolgen van veranderingen in de baaninhoud voor de waarde van hun menselijk kapitaal. Ten eerste, omdat oudere arbeidskrachten doorgaans eerder met pensioen zullen gaan dan jongere arbeidskrachten, en daarom minder tijd hebben om de kosten van nieuwe investeringen in hun menselijk kapitaal terug te verdienen. Ten tweede, omdat het menselijk kapitaal dat ze in het initieel onderwijs hebben verworven van minder recente datum is, waardoor ze met cumulatieve kennisveroudering te maken kunnen krijgen. De reden om 62 als bovengrens te kiezen, is dat deze mensen dan twee jaar later bij de volgende golf van het panel nog onder de officiële pensioneringsleeftijd van 65 jaar zitten. In totaal zijn er 4683 cases beschikbaar voor de analyses.<sup>4</sup> De volgende variabelen worden in de analyses gebruikt:

*Kennisveroudering:* Respondenten geven aan of ze op het enquêtemoment te kampen hebben met kennisveroudering óf tekorten aan kennis en vaardigheden om hun werk goed uit te kunnen oefenen. Het eerste wijst op een depreciatie van de kennis en vaardigheden waarover iemand beschikte, het tweede op economische kennisveroudering vanwege nieuwe functie-eisen (De Grip & Van Loo, 2002).

*Verlies van werk:* Respondenten die betaald werk verrichten in de referentieperiode, maar twee jaar later werkloos zijn óf niet meer deel uitmaken van de beroepsbevolking krijgen de waarde 1. Diegenen die twee jaar later nog betaald werk verrichten, krijgen de waarde 0.

*Informatie technologie (IT-gebruik):* Als indicator van technologische veranderingen hanteren we het percentage werknemers in iemands beroepsgroep dat op het werk gebruikmaakt van een pc. Deze indicator is ontleend aan de Enquête Beroepsbevolking van het CBS. De indicator wordt aan de individuele data gekoppeld op basis van de 3-digit beroepenclassificatie van het CBS.<sup>5</sup>

*Scholing in de voorgaande periode:* Als indicator voor deze variabele nemen we de natuurlijke logaritme van het aantal cursussen of bedrijfsopleidingen in de voorgaande twee jaren.

*Huidige scholing:* De indicator voor deze variabele is de natuurlijke logaritme van het aantal cursussen of bedrijfsopleidingen tussen één jaar voor en één jaar na de referentieperiode.<sup>6</sup>

*Leerpotentieel van de baan:* Deze variabele is gebaseerd op het antwoord op de volgende vraag: 'Hoeveel inwerktijd zou iemand met eenzelfde opleiding als uzelf, die nieuw bij het bedrijf komt werken, nodig hebben om het werk dat u nu doet, goed te kunnen doen?' De antwoordcategorieën 1 'geen inwerktijd', 2 'minder dan een dag', 3 '1 tot 2 dagen', 4 '3 dagen tot 2 weken', 5 '2 tot 6 weken', 6 '6 weken tot 3 maanden', 7 '3 tot 6 maanden', 8 '6 maanden tot een jaar' en 9 'meer dan een 1 jaar' vormen bij benadering een logaritmische schaal, en worden ook als zodanig behandeld in de analyses.

*Eerdere kennisveroudering:* Dit is een dummyvariabele met de waarde 1 voor respondenten die aangeven twee jaar eerder last te hebben gehad van kennisveroudering, of een tekort aan kennis en vaardigheden, en 0 voor respondenten die aangaven hier geen last van te hebben.

*Baanduur:* De baanduur wordt geïndiceerd door het aantal jaren dat iemand in dienst is bij de huidige werkgever. De baanduur kan worden gezien als een indicator voor het netto productiviteitseffect van iemands werkervaring in een baan. Zoals gebruikelijk zijn zowel een lineaire als een kwadratische term in de analyses opgenomen (zie bijvoorbeeld Mincer, 1974).

*Beroepsniveau:* Op basis van de Standaard Beroepenclassificatie van het CBS worden drie beroepsniveaus onderscheiden: lager, middelbaar en hoger. Deze variabele fungeert als controlevariabele in de analyse.

*Geslacht:* Dit is een dummyvariabele met de waarde 1 voor vrouwen en 0 voor mannen.

*Leeftijd:* Deze indicator heeft betrekking op de leeftijd van respondenten op het enquêtemoment.

*Enquêtejaar:* Er wordt onderscheid gemaakt tussen respondenten die geënuquêteerd zijn in de OSA-Aanbodsurveys in 1994, 1996 of 1998.

*Bedrijfsgrootte:* Drie categorieën worden onderscheiden: bedrijven met minder dan 10 werknemers, bedrijven met 10 tot 99 werknemers, en bedrijven met 100 of meer werknemers. Deze variabele fungeert als controlevariabele in de analyse.

Tabel 1 geeft een overzicht van het gemiddelde waarden en de standaardafwijkingen van de in de analyse gebruikte variabelen.

#### 4. Empirische analyses

In deze paragraaf gaan we na in hoeverre de onderscheiden statische en dynamische modellen toepasbaar zijn op de relaties tussen technologische veranderingen, de ontwikkeling van mense-



Tabel 1: Beschrijvende statistieken van de variabelen in de analyses

	%	Gem.	Std. afwijking
Kennisveroudering	4,4	-	-
Verlies van werk	6,8	-	-
IT gebruik (% in beroepsgroep)	-	57,63	31,42
Scholing in de voorgaande periode	-	0,41	0,85
Huidige scholing	-	0,43	0,90
Leerpotentieel van de baan	-	6,42	2,27
Kennisveroudering in voorgaande periode	5,6	-	-
Baanduur	-	14,27	10,09
Beroepsniveau:			
<i>Lager beroep</i>	35,7	-	-
<i>Middelbaar beroep</i>	32,9	-	-
<i>Hoger beroep</i>	31,4	-	-
Geslacht (vrouw)	37,4	-	-
Leeftijd	-	48,07	5,49
Enquêtejaar:			
1994	30,5	-	-
1996	32,1	-	-
1998	37,4	-	-
Bedrijfsgrootte:			
< 10 werknemers	19,6	-	-
10-99 werknemers	39,0	-	-
>= 100 werknemers	41,4	-	-

BRON: OSA Arbeidsaanbodpanel, 1992-2000

lijk kapitaal en de kennisveroudering van werkenden. We analyseren eerst de determinanten van kennisveroudering in de huidige baan. Ten tweede kijken we naar de determinanten van de kans op verlies van werk twee jaar later. Het risico op verlies van werk kan gezien worden als een manifestatie van de 'economische veroudering' van iemands kennis. Bij verlies van werk is iemands 'marktwaarde' immers lager geworden dan het loon dat men voorheen verdiende (De Grip & Van Loo, 2002).

Omdat de resultaten van deze analyses steun bieden voor het dynamische model, onderzoeken we vervolgens ook de andere verwachtingen van dit model. We analyseren in welke mate technologische veranderingen en kennisveroudering in de voorgaande periode samenhangen met het leerpotentieel van de baan en de verdere ontwikkeling van iemands menselijk kapitaal, zoals dat tot uiting komt in de scholingsdeelname.

#### 4.1 Kennisveroudering

Tabel 2 geeft een overzicht van de resultaten van de analyse van de determinanten van kennisveroudering. Hieruit blijkt dat het gebruik van informatietechnologie (IT) geen belangrijke

Tabel 2: Resultaten van logit schatting van kennisveroudering in de huidige baan

	B	Robuuste standaardfout
Constante	-3,133**	0,823
Gebruik van informatie- en communicatietechnologie	0,004	0,003
Scholing in voorgaande periode	0,021	0,034
Leerpotentieel van de baan	0,118**	0,043
Kennisveroudering in voorgaande periode	1,502**	0,224
Baanduur	0,012	0,026
Baanduur-kwadraat	-0,059	0,078
Beroepsniveau (referentiecategorie middelbaar beroep)		
<i>Lager beroep</i>	-0,409	0,222
<i>Hoger beroep</i>	-0,261	0,174
Geslacht (vrouw)	-0,171	0,173
Enquêtejaar (referentie 1996)		
1994	-0,117	0,172
1998	-0,665**	0,187
Leeftijd	-0,009	0,015
Bedrijfsgrootte (referentiecategorie 10-99 werknemers)		
< 10 werknemers	-0,106	0,213
>= 100 werknemers	-0,195	0,165

\* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ 

BRON: OSA Arbeidsaanbodpanel, 1992-2000

determinant is van kennisveroudering. Werknemers in beroepen die gekenmerkt worden door een intensief gebruik van IT, hebben geen significant grotere kans op kennisveroudering dan werknemers in minder IT-intensieve beroepen. Het is niet uit te sluiten dat het uitblijven van een effect van het IT gebruik, te maken heeft met beperkingen in de gebruikte indicator, omdat deze niet op individueel niveau is gemeten. Het uitblijven van een effect is echter consistent met het dynamische model, dat voorspelt dat het gebruik van hoogwaardige technologie zijn eigen leereffect genereert: informatietechnologie leidt niet alleen tot (potentiële) kennisveroudering, maar ook tot het verwerven van de kennis en vaardigheden, die de kennisveroudering op afstand houdt.

Ook het volgen van scholing heeft geen effect op kennisveroudering. Op basis van het statische model zou verwacht moeten worden dat werknemers die in scholing participeren, minder vatbaar zijn voor kennisveroudering. Echter, wanneer tekorten aan kennis en vaardigheden een min of meer structureel kenmerk zijn van bepaalde banen, zoals in het dynamische model wordt uiteengezet, zijn de resultaten beter te begrijpen. Volgens dit model zijn zowel tekorten aan kennis en vaardigheden als het volgen van aanvullende scholing min of meer vaste kenmerken van bepaalde banen, die van nature dynamischer zijn dan andere banen. Deze zienswijze

Tabel 3: Resultaten van logit schatting van werkloosheid of terugtrekking uit de arbeidsmarkt twee jaar later

	B	Robuuste standaardfout
Constance	-11,684**	0,937
Gebruik van informatie- en communicatietechnologie	0,002	0,003
Scholing in voorgaande periode	-0,116**	0,043
Leerpotentieel van de baan	-0,055	0,035
Kennisveroudering in huidige periode	0,223	0,355
Baanduur	-0,066**	0,023
Baanduur-kwadraat	0,179**	0,062
Beroepsniveau (referentiecategorie middelbaar beroep)		
<i>Lager beroep</i>	-0,030	0,192
<i>Hoger beroep</i>	-0,342	0,194
Geslacht (vrouw)	0,454**	0,161
Enquêtejaar (referentie 1996)		
1994	0,356*	0,174
1998	-0,019	0,193
Leeftijd	0,180**	0,017
Bedrijfsgrootte (referentiecategorie 10-99 werknemers)		
< 10 werknemers	-0,189	0,214
>= 100 werknemers	0,058	0,169

*n* = 4.683; Pseudo R-sq: 0,151

\* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ 

BRON: OSA Arbeidsaanbodpanel, 1992-2000

wordt ondersteund door het positieve effect van het leerpotentieel van de baan op kennisveroudering. Ook het sterk significante effect van eerdere kennisveroudering, dat het sterk structurele karakter van kennisveroudering illustreert, is in lijn met dit model. Deze laatste bevinding is echter ook consistent met het statische model, dat dit effect interpreteert als bewijs dat kennisveroudering uit het verleden nog niet volledig is opgeheven.

#### 4.2 Verlies van werk

Gegeven het uitblijven van een effect van IT-gebruik op de kans op kennisveroudering, is het niet verrassend dat deze variabele ook geen effect heeft op de kans op verlies van werk, *in casu* werkloosheid of terugtrekking uit de arbeidsmarkt (zie tabel 3). Bovendien vinden we geen effect van kennisveroudering op de kans op verlies van werk. Deze bevinding wordt voorspeld door het dynamische model, waarin kennisveroudering een min of meer structureel kenmerk is van veeleisende en dynamische banen.

Wel blijkt het volgen van scholing de kans op verlies van werk significant te verkleinen.

Tabel 4: Resultaten van lineaire regressieanalyse van het leerpotentieel van de baan

	B	Robuuste standaardfout
Constante	5,438**	0,430
Gebruik van informatie- en communicatietechnologie	0,009**	0,002
Kennisveroudering in voorgaande periode	0,454**	0,175
Enquêtejaar (referentie 1996)		
1994	0,313**	0,073
1998	0,166*	0,081
Leeftijd	0,013	0,008
Bedrijfsgrootte		
(referentiecategorie 10-99 werknemers)		
< 10 werknemers	-0,199	0,139
>= 100 werknemers	0,285**	0,092
Beroepsniveau (referentiecategorie middelbaar beroep)		
Lager beroep	-1,317**	0,116
Hoger beroep	0,126	0,101

*n* = 3.130; *Adjusted R-sq* : 0,154

\* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$

BRON: OSA Arbeidsaanbodpanel, 1992-2000

Hoewel scholing per saldo geen effect heeft op kennisveroudering, leidt het wel tot een lager risico op verlies van werk, zoals het dynamische model voorspelt. Dit laat zien dat scholing als een relatie-specifieke investering wordt beschouwd, die zowel werkgevers als werknemers graag willen terugverdienen door de arbeidsrelatie te verlengen (Crawford, 1990).

Ook het aantal jaren dat iemand in dienst is bij de huidige werkgever ('de baanduur') hangt samen met verlies van werk, en toont een negatief lineair effect en een positief kwadratisch effect. Het negatief lineaire effect suggereert dat het hebben van meer werkervaring in een bepaalde functie de baanzekerheid vergroot. Dit kan te maken hebben met de cumulatie van functiespecifiek menselijk kapitaal, óf met het recht op behoud van een baan dat toeneemt met het aantal jaren dat iemand bij een werkgever in dienst is. Echter, na verloop van tijd wordt dit effect overvleugeld door het positief kwadratisch effect, waardoor uiteindelijk (na ongeveer 19 jaar) de kans op verlies van werk weer toeneemt. Dit effect bevestigt de verwachting dat 'ervaringsconcentratie', dat wil zeggen het lang blijven zitten in een bepaalde baan (Thijssen, 1996), tot stagnatie kan leiden en tot een lagere employability op de langere termijn. Omdat we in de analyses voor leeftijd hebben gecorrigeerd, kan dit effect niet worden toegeschreven aan levensfase-effecten. Ten slotte blijkt dat vrouwen een hogere kans op verlies van werk hebben dan mannen.

#### 4.3 Het leerpotentieel van de baan

Het leerpotentieel van iemands baan blijkt positief samen te hangen met de mate van IT-gebruik in een beroep (zie tabel 4). Dit is consistent met de voorspelling van het dynamische

Tabel 5: Resultaten van lineaire regressieanalyse van de scholingsdeelname

	B	Robuuste standaardfout
Constante	-2,293**	0,478
Gebruik van informatie- en communicatietechnologie	0,002	0,002
Kennisveroudering in voorgaande periode	0,597*	0,233
Leerpotentieel van de baan	0,129**	0,020
Enquêtejaar (referentie 1996)		
1994	-0,320**	0,081
1998	-0,045	0,064
Leeftijd	-0,035**	0,009
Baanduur	0,027*	0,015
Baanduur-kwadraat	-0,100**	0,042
Bedrijfsgrootte (referentiecategorie 10-99 werknemers)		
< 10 werknemers	-0,496**	0,122
>= 100 werknemers	0,089	0,111
Beroepsniveau (referentiecategorie middelbaar beroep)		
Lager beroep	-0,316**	0,122
Hoger beroep	0,020	0,123

*n* = 3.235; *Adjusted R-sq* : 0,063

\* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ 

BRON: OSA Arbeidsaanbodpanel, 1992-2000

model dat technologische ontwikkelingen in het werk hun eigen leersituatie scheppen. Deze verwachting wordt verder bevestigd door het significante effect van eerdere kennisveroudering op het leerpotentieel van de baan.

#### 4.4 Scholing

Tabel 5 geeft een overzicht van de resultaten van de lineaire regressieanalyse van de (natuurlijke logaritme van) het aantal gevolgde cursussen of bedrijfsopleidingen op technologische veranderingen, het leerpotentieel van de baan en kennisveroudering in de voorgaande periode. Deze analyse is in de eerste plaats bedoeld om de verwachting te toetsen dat technologische veranderingen hun eigen leersituatie scheppen, door de noodzaak tot scholing te vergroten. Dit wordt echter niet bevestigd in het geval van formele scholing: werknemers in beroepen die gekenmerkt worden door een hoge mate van IT-gebruik, nemen niet meer of minder deel aan scholingsactiviteiten dan andere werknemers.

Een tweede doel van deze analyse is om na te gaan of scholing wordt beïnvloed door eerdere kennisveroudering. Dit blijkt duidelijk het geval te zijn: werknemers die eerder kennisveroudering hebben ervaren, volgen meer cursussen en bedrijfsopleidingen dan werknemers die in het

verleden niet met kennisveroudering kampten. Scholing blijkt tenminste voor een deel te worden gevolgd in reactie op kennisveroudering.

Opvallend is de bevinding dat scholingsdeelname ook positief wordt beïnvloed door het leerpotentieel van de baan. Deze bevinding versterkt de conclusie dat zowel de noodzaak als de mogelijkheid om te leren, structurele kenmerken zijn van bepaalde banen. Zelfs voor de oudere werknemers waarop onze analyses zich richten, hangt de neiging om aan scholing deel te nemen, sterk samen met het leerpotentieel van hun baan.

Ook interessant zijn de effecten van de baanduur, die min of meer het spiegelbeeld vormen van het effect van de baanduur op het verlies van werk. Dit suggereert een situatie waarbij werknemers naarmate ze langer bij een bedrijf in dienst zijn, steeds zekerder zijn van hun baan, een situatie die gepaard gaat met meer investeringen in aanvullende scholing. Na verloop van tijd wordt er echter minder in scholing geïnvesteerd. Het effect van de baanduur op de gevolgde scholing wordt dan ook negatief na een baanduur van 13 jaar. Dit is aanzienlijk eerder dan het keerpunt van 19 jaar dat we zagen voor de kans op verlies van werk. Deze afname in investeringen in het eigen menselijk kapitaal kan wellicht worden gezien als een vroege indicator van baanverlies als gevolg van ervaringsconcentratie.

## 5. Conclusies

In dit artikel hebben we zowel een statisch als een dynamisch model ontwikkeld om de relaties tussen technologische veranderingen, kennisveroudering, scholing en verlies van werk te verklaren. Het statische model beschouwt leerprocessen als exogeen, en gaat uit van een keten van opeenvolgende processen, waarbij technologische veranderingen leiden tot kennisveroudering, die, wanneer er geen additionele scholing plaatsvindt, tot een verhoogd risico op verlies van werk leidt. Daartegenover staat het dynamische model, dat leerprocessen als endogeen beschouwt, voor de werkenden in organisaties die voor hun overleving gedwongen zijn om zich te ontwikkelen en te veranderen. Dat wil zeggen, veranderingen in de voor het werk vereiste kennis en vaardigheden vanwege technologische veranderingen en het leren van nieuwe kennis en vaardigheden houden elkaar min of meer in evenwicht. Als gevolg hiervan voorspelt dit model geen effect van kennisveroudering op de kans op verlies van werk.

De resultaten van de empirische analyses leveren op een aantal cruciale punten geen steun voor het statische model. In tegenstelling tot wat dit model voorspelt, lopen werknemers in beroepen die door een hoge mate van IT-gebruik worden gekenmerkt, geen hoger risico op kennisveroudering dan werknemers in beroepen waar IT-gebruik minder nadruk krijgt. Bovendien heeft kennisveroudering geen significant effect op de kans op verlies van werk in de volgende periode.

De resultaten bieden meer steun voor het dynamische model. Het uitblijven van een effect van kennisveroudering op de kans op verlies van werk is consistent met de voorspelling van dit model. Bovendien blijkt het volgen van scholing een significant negatief effect te hebben op het risico op verlies van werk. In tegenstelling tot de voorspelling van het statische model liep dit effect niet vooral indirect, via een afname in kennisveroudering, maar direct. Dit past bij het

idee van het dynamische model dat scholing die gerelateerd is aan technologische innovaties, een belangrijke vorm van investering in menselijk kapitaal is, waarbij zowel werkgevers als werknemers er belang bij hebben dat ze deze investeringen terugverdienen door langer op de arbeidsmarkt actief te blijven (zie ook Bartel & Sicherman, 1993). Een soortgelijk resultaat wordt gevonden voor baanduur, die als proxy kan worden gezien voor het netto productiviteits-effect van werkervaring in een baan. In eerste instantie heeft een langere baanduur een negatief effect op de kans op verlies van werk, wat een indicatie zou zijn dat werknemers waardevol menselijk kapitaal aan het vergaren zijn. Dit effect neemt echter over tijd af, en na een baanduur van 19 jaar is er een groter risico op verlies van werk. Dit wijst erop dat bij een erg lang dienstverband de afname in kennis en vaardigheden als gevolg van ervaringsconcentratie groter begint te worden dan de toename in menselijk kapitaal door het opbouwen van meer werkervaring.

Een centraal element in het dynamische model is het leerpotentieel van iemands baan. Dit blijkt een belangrijke determinant van kennisveroudering te zijn. Bovendien heeft dit leerpotentieel een positief effect op de mate waarin in aanvullende scholing wordt geïnvesteerd. Beroepen met een hoge mate van IT-gebruik hebben een hoger leerpotentieel dan beroepen waar IT-gebruik minder belangrijk is. Deze resultaten zijn consistent met het idee dat het leerpotentieel van de baan, kennisveroudering en investeringen in scholing min of meer structurele kenmerken zijn van banen die uitdagend en dynamisch zijn. Volgens deze zienswijze blijft kennisveroudering vrijwel constant: zodra nieuwe kennis en vaardigheden worden opgedaan om een eerdere kloof tussen eigen en de vereiste kennis en vaardigheden op te heffen, ontstaan er weer nieuwe vereisten die verder leren in een volgende periode nodig maken. Omdat dit proces de productiviteit van degenen die in deze banen werkzaam zijn steeds verder verhoogt, leidt dit niet tot een groter risico op verlies van werk. In tegendeel, door nieuwe investeringen in menselijk kapitaal te stimuleren, leidt dit tot een lagere kans op verlies van werk. Op één punt wordt het dynamische model echter niet door de schattingsresultaten ondersteund, namelijk het uitblijven van een effect van het IT-gebruik op de deelname aan formele scholing.

De bevinding dat eerdere kennisveroudering de kans op kennisveroudering in de huidige periode verhoogt, spoort met beide conceptuele modellen. Het is de vraag hoe dit resultaat moet worden geïnterpreteerd. Volgens het statische model, zou dit aangeven dat een eerdere kloof tussen de aanwezige en de vereiste kennis en vaardigheden nog niet is weggewerkt. Volgens het dynamische model is dit resultaat eerder te interpreteren als indicatie van het structurele karakter van kennisveroudering in banen met een hoog leerpotentieel. In het licht van de overige bevindingen lijkt deze laatste interpretatie plausibeler dan de eerste. Hoe dan ook, kennisveroudering blijkt een slechte voorspeller te zijn van hun risico op verlies van werk.

## Noten

1. Jim Allen is als senior onderzoeker werkzaam bij het Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA), Universiteit Maastricht. Andries de Grip is werkzaam bij het ROA als hoofd van het onderzoeksprogramma Scholing en Werk,

en als hoogleraar scholing en arbeidsmarkt aan de Universiteit Maastricht. Correspondentieadres: Postbus 616, 6200 MD Maastricht. E-mail: [j.allen@roa.unimaas.nl](mailto:j.allen@roa.unimaas.nl). Dit onderzoek is mogelijk gemaakt door het NWO-programma sociale cohesie.

2. We spreken hier gemakshalve van 'technologische veranderingen', omdat in onze analyses gebruikge- maakt wordt van een indicator met betrekking tot het gebruik van informatietechnologie. Caroli en Van Reenen (2001) laten zien dat het gebruik van informatietechnologie vaak leidt tot aanzienlijke organisatorische veranderingen.
3. Deze correctie vindt plaats door de 'Cluster' optie in STATA.
4. Meer informatie over de OSA-data is te vinden op de OSA-website (<http://spitswww.uvt.nl/web/osa/arbeidsaanbodpanel/html/index.htm>).
5. Er zijn natuurlijk ook verschillende vormen van technologische veranderingen die losstaan van het pc-gebruik als zodanig. Deze technologische veranderingen hebben echter doorgaans een sterk sector- specifiek karakter. Daardoor zijn er geen goede indicatoren te vinden voor andere vormen van technologische verandering, die relevant zijn over de volle breedte van de arbeidsmarkt. Het is echter aannemelijk dat, in sectoren waarin andere vormen van technologische verandering plaatsvinden, veel gebruik zal worden gemaakt van computers. Dit eenvoudigweg om de toenemende complexiteit van het werk en het verwerken van de veelheid aan informatie die daarbij hoort.
6. We gebruiken twee verschillende indicatoren van scholing, omdat deze verschillende rollen spelen in onze analyses. Scholing in de voorgaande periode wordt gebruikt als *voorspeller* van kennisveroudering in de huidige baan en van de kans op verlies van werk, en moet dus betrekking hebben op een periode *voorafgaande* aan deze gebeurtenissen. Scholing in de huidige periode wordt als *afhankelijke variabele* gebruikt, met als voorspellers onder andere technologische veranderingen, het leerpotentieel van de baan en kennisveroudering in de voorgaande periode. Deze variabele moet daarom betrekking hebben op een periode na deze gebeurtenissen. Het feit dat deze twee variabelen voor een deel overlappen levert geen probleem op voor de analyses, omdat ze nooit samen in één analyse worden gebruikt.

## Literatuur

- Allen, J. & Velden, R. van der (2001). Educational Mismatches versus Skills Mismatches: Effects on Wages, Job Satisfaction and On-the-job Search. *Oxford Economic Papers*, 53, 434-452.
- Bartel, A.P. & Sicherman, N. (1993). Technological Change and Retirement Decisions of Older Workers. *Journal of Labor Economics*, 11, 162-183.
- Bresnahan, T.F., Brynjolfsson, E. & Hitt, L.M. (2002). Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence. *Quarterly Journal of Economics*, 117, 339-376.
- Campbell, N. (1999). *The Decline of Employment Among Older People in Britain*. London: Centre for Analysis of Social Exclusion, London School of Economics, CASE Paper 19.
- Caroli, E. & Van Reenen, J. (2001). Skill Biased Organizational Change? Evidence from a panel of British and French Establishments. *Quarterly Journal of Economics*, 116, 1449-1492.
- Cohn, E. & Khan, S.P. (1995). The Wage Effects of Overschooling Revisited. *Labour Economics*, 2, 67-76.
- Crawford, V.P. (1990). Relation-Specific Investment. *Quarterly Journal of Economics*, 105, 561-574.
- Eraut, M. (2000). Non-formal learning and tacit knowledge in professional work. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 113-136.
- European Commission (2000). *Presidency Conclusions, Lisbon European Council 23 and 24 March 2000*. Brussels: European Commission.
- Friedberg, L. (2003). The Impact of Technological Change on Older Workers: Evidence from Data on Computer Use. *Industrial and Labor Relations Review*, 56, 511-529.



- Grip, A. de & Dijkman, S. (2004). Winnaars en verliezers op de arbeidsmarkt 1995-2000: naar een kenniseconomie? *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, 20, 169-181.
- Grip, A. de & Loo, J. van (2002). The Economics of Skills Obsolescence: A Review. In: A. de Grip, J. van Loo & K. Mayhew (eds.) *The Economics of Skills Obsolescence: Theoretical Innovations and Empirical Applications. Research in Labour Economics*, 21, 1-26.
- Grip, A. de, Loo, J. van & Sanders, J. (2004). The Industry Employability Index: Taking account of supply and demand characteristics. *International Labour Review*, 143, 211-233.
- Hersch, J. (1991). Education Match and Job Match. *Review of Economics and Statistics*, 73, 140-144.
- Jovanovic, B. (1979). Job Matching and the Theory of Turnover. *Journal of Political Economy*, 87, 972-990.
- Kerkhofs, M., Lindeboom, M. & Theeuwes, J. (1999). Retirement, financial incentives and health. *Labour Economics*, 6, 203-227.
- Loo, J. van, Grip, A. de & De Steur, M. (2001) Skills Obsolescence, Causes and Cures. *International Journal of Manpower*, 22, 121-137.
- MacDonald, G. & Weisbach, M.S. (2004). The Economics of Has Beens. *Journal of Political Economy*, 112, S289-S310.
- Machin, S. & Van Reenen, J. (1998) Technology and Changes in Skill Structure. Evidence from Seven OECD Countries. *Quarterly Journal of Economics*, 113, 1215-1244.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience and Earnings*. New York: Columbia University Press.
- Neuman, S. & Weiss, A. (1995). On the Effects of Schooling Vintage on Experience-Earnings Profiles: Theory and Evidence. *European Economic Review*, 39, 943-955.
- OECD (1999) *Employment Outlook 1999*. Paris: OECD.
- OECD (2001). *Economics and Finance of Lifelong Learning*. Paris: OECD.
- Sanders, J., Grip, A. de & Loo, J. van (2003). Scholing als wapen in de strijd tegen competentieveroudering. *Tijdschrift voor HRM*, 1, 95-115.
- Sattinger, M. (1993). Assignment Models of the Distribution of Earnings. *Journal of Economic Literature*, 31, 851-880.
- Sicherman, N. (1991). 'Overeducation' in the Labour Market. *Journal of Labour Economics*, 9, 101-122.
- Smoorenburg, M.S.M. van & Velden, R.K.W. van (2000). The Training of School-leavers: Complementarity or Substitution? *Economics of Education Review*, 19, 207-217.
- Thijssen, J.G.L. (1996). *Leren, leeftijd en loopbaanperspectief*. Deventer: Kluwer Bedrijfs-wetenschappen.
- Weisberg, B.A. (2002). New Technologies, Skills Obsolescence, and Skill Complementarity. in: A. de Grip, J. van Loo & K. Mayhew (eds.) *The Economics of Skills Obsolescence: Theoretical Innovations and Empirical Applications, Research in Labour Economics*, 21, 101-118.
- Welch, F. & Ureta, M (2002) The Obsolescence of Skill. in: A. de Grip, J. van Loo & K. Mayhew (eds.) *The Economics of Skills Obsolescence: Theoretical Innovations and Empirical Applications, Research in Labour Economics*, 21, 51-81.