



STUDIECENTRUM VOOR ECONOMISCH EN SOCIAAL ONDERZOEK

THEORIE VAN HET MENSELIJK KAPITAAL:
EEN ANALYSE VAN DE INKOMENSCAPACITEIT
OVER DE LEVENSCYCLUS
A. CARLIER †

Rapport 8095
Februari 1980

† De auteur dankt W. NONNEMAN voor zijn kritische bemerkingen .

Universitaire Faculteiten Sint-Ignatius
Prinsstraat 13 - 2000 Antwerpen
D/1980/1169/03

Een schatting van het inkomen over de levenscyclus lijkt vanuit verschillende oogpunten zijn nut te hebben. Een eerste betreft de vaststelling van de kapitaalswaarde van een inkomensverwerver. Baanbrekend werk is in dit opzicht verricht door de actuaris FARR (1853) alsook door DUBLIN en LOTKA (1947), die uit het verwachte inkomensprofiel de hoogte van de premies voor levensverzekeringen afleidden. Dergelijke berekeningen zijn eveneens van bijzonder belang met betrekking tot kosten-batenanalyses. Hiervoor kan worden verwezen naar een studie van MISHAN (1971).

Anderen, zoals BECKER (1975) en MINCER (1974) hebben het inkomensverloop over de levenscyclus aangewend om het rendement van investeringen in menselijk kapitaal of meer specifiek in onderwijs en opleiding te berekenen. Hierbij aansluitend zijn de bijdragen die via de theorie van het menselijk kapitaal hun analyse van de personele inkomensverdeling steunen op het inkomensverloop. Een interessante bijdrage is op dit vlak geleverd door BECKER (1967) en MINCER (1970).

Een derde categorie toepassingen ten slotte heeft betrekking op het micro-economische beslissingsproces van de gezinshuishouding. Elke analyse van de tijdsallocatie van het gezin - hetzij de vraag naar vrije tijd of complementair hiermee het aanbod van arbeid - vergt een degelijke voorkennis van de tijds-kost op het potentieel loon. Bovendien biedt een exacte inkomensprognose de mogelijkheid tot betere planning van het bestedings- en (ont)spaar-gedrag. THURLOW (1969) behandelt de discrepantie tussen het inkomensverloop en de gewenste spreiding van de consumptie-uitgaven over de levenscyclus. LYDALL (1955) en SOMERMEYER en BANNINK (1973) hebben uit het waargenomen inkomensprofiel een spaarpatroon over de levenscyclus afgeleid.

Uit de literatuur komen verschillende methodes naar voor bij het schatten van inkomensprofielen. Deze gaan van zeer eenvoudige grafische interpolatie (DUBLIN en LOTKA (1947), SOMERMEYER en BANNINK (1973)) tot gesofistikeerde schattingsmodellen (FASE (1970)).

In onderhavig artikel baseren we ons op de theorie van het menselijk kapitaal. Deze biedt o.i. vanuit een economische achtergrond een logisch consistente verklaring van de werkelijkheid. Bovendien kan de afgeleide loonrelatie via regressie-analyse worden geschat. De loonvoet is dan functie van karakteristieken als scholing en beroepservaring, gegevens die normaliter in loonstatistieken terug te vinden zijn.

In wat volgt geven we eerst een korte belichting bij de theorie van het menselijk kapitaal. Vervolgens wordt enige commentaar geleverd bij de gebruikte data en de schattingsmethode, waarna de schattingsresultaten worden toegelicht en geïnterpreteerd.

A. Theorie van het menselijk kapitaal: een theoretische analyse

De theorie van het menselijk kapitaal, zoals o.m. door BECKER (1975), BEN PORATH (1967) en MINCER (1974) geformuleerd, stelt dat de looncapaciteit van elk individu, afgezien van zijn aangeboren aanleg, mede bepaald wordt door zijn investeringen in kennis. Zoals bij alle investeringen gaan ook investeringen in menselijk kapitaal gepaard met het ontstaan van kosten. Deze laatste kunnen dan betrekking hebben op de directe geldelijke uitgaven voor boeken, uitrustingsmateriaal, schoolgeld en andere aanverwante uitgaven. Investeringen in kennis zijn echter vooral tijdsintensief. Concreet gesteld betekent een jaar additionele scholing een supplementair jaar ontbering van inkomen. Bovendien wordt in het geval van verplichte pensioenleeftijd, de tewerkstellingsperiode met een jaar verkort. Deze directe monetaire uitgaven en tijdskosten maken samen de totale kost van investering in menselijk kapitaal uit. Het is duidelijk dat een individu slechts bereid zal worden gevonden die investeringskosten te dragen indien dit hem enig baat kan opleveren. Aangenomen dat elk individu zich gedraagt alsof hij onder wel bepaalde restricties zijn nut maximeert, kan, gebruik makend van economische calculus de optimale investeringsgrootte worden afgeleid. De consument of investeerder zal zich dan pas in evenwicht bevinden indien de actuele waarde van de marginale investeringskost gelijk is aan de actuele waarde van de toekomstige opbrengsten. In Appendix I geven we een modelmatige weergave van het keuzeprobleem weer.

In zijn meest eenvoudige versie wordt er van uitgegaan dat investering in menselijk kapitaal enkel en alleen plaats grijpt via scholing voorafgaand aan de eigenlijke tewerkstelling. Dit model is in de literatuur gekend als het schoolmodel. Het maakt abstractie van elke bijkomende investering in de naschoolse periode.

Onderstellen we eenvoudigheidshalve de periode van tewerkstelling constant en gelijk aan n ongeacht de scholingsgraad, dan geldt dat de actuele waarde van de inkomensstroom over de levenscyclus voor een persoon met s jaren scholing gelijk is aan

$$V_s = Y_s \int_0^{n+s} e^{-rt} dt = \frac{Y_s}{r} e^{-rs} (1 - e^{-rn})$$

met V_s = actuele waarde van de inkomensstroom over de levenscyclus verdisconteerd naar het begin van de scholingsperiode

Y_s = jaarlijks inkomen bij s jaren scholing; bij onderstelling constant

n = tewerkstellingsperiode uitgedrukt in jaren

t = tijd uitgedrukt in jaren, nl. 0, 1, 2 ...

r = discontovoet

Volkomen analoog geldt voor een persoon met $s-d$ jaren scholing

$$V_{s-d} = Y_{s-d} \int_0^{n+s-d} e^{-rt} dt = \frac{Y_{s-d}}{r} e^{-r(s-d)} (1 - e^{-rn})$$

Gelijkstelling van de actuele waarde bij s en $s-d$ jaren scholing geeft de ratio van het jaarinkomen

$$k_{s,s-d} = \frac{Y_s}{Y_{s-d}} = \frac{e^{-r(s-d)}}{e^{-rs}} = e^{rd}$$

Gegeven de gemaakte veronderstelling dat n constant is volgt hieruit dat de ratio van het jaarlijks inkomen bij ongelijke scholing functie is van de discontovoet - in dit geval gelijk aan de interne opbrengst-voet- en van het verschil in aantal jaren scholing.

Vergelijken we nu de opbrengstvoet bij s en 0 jaren scholing

$$k_{s,0} = k_s = \frac{Y_s}{Y_0} = e^{rs}$$

waaruit na logaritmering volgt:

$$\ln Y_s = \ln Y_0 + rs \quad (1)$$

Bovenstaande uitdrukking stelt dat het logaritme van de jaarlijkse opbrengsten bij s jaren scholing een lineaire functie is van het aantal jaren scholing. Ze is echter geen functie van de tijd of de beroepsancienniteit wat impliceert dat Y_s in het schoolmodel constant is over de levenscyclus (1).

Het is duidelijk dat het schoolmodel een naïeve voorstelling is van de realiteit en dit om twee redenen. Empirisch kan worden vastgesteld dat het inkomen over de levenscyclus niet constant is maar een profiel vertoont. Bovendien lijkt elke abstrahering van naschoolse opleiding als "on-the-job-training" een grove miskennis van de werkelijkheid. Daarom is een alternatief model ontwikkeld waarin het bestaan van naschoolse opleiding expliciet is opgenomen. Onderstaande analyse steunt eveneens op BECKER (1975) en MINCER (1974). Gegeven het feit dat na de schoolperiode kan worden geïnvesteerd is het inkomen van individu i in periode j ($j > s$) gelijk aan zijn oorspronkelijke inkomenscapaciteit (X_s) vermeerderd met de opbrengsten van de netto-investeringen (C_t) gedurende de voorgaande beroepsjaren of

$$E_j = X_s + \sum_{t=0}^{j-1} r_t C_t \quad (2)$$

Zouden de netto investeringen gedurende het jaar j C_j bedragen, dan is de netto inkomensfunctie

$$Y_j = X_s + \sum_{t=0}^{j-1} r_t C_t - C_j \quad (3)$$

(1) De depreciatie wordt verondersteld nul te zijn.

Bijgevolg is de wijziging van het bruto en het netto inkomen over de tewerkstellingsperiode respectievelijk gelijk aan

$$\Delta E_j = E_{j+1} - E_j = r_j C_j \quad (4)$$

$$\Delta Y_j = Y_{j+1} - Y_j = r_j C_j - (C_{j+1} - C_j) \quad (5)$$

Uit (4) volgt dat de wijziging van het bruto inkomen over de beroeps-anciënniteit positief is bij positieve netto investeringen ($C_j > 0$). Het netto inkomen daarentegen neemt toe indien

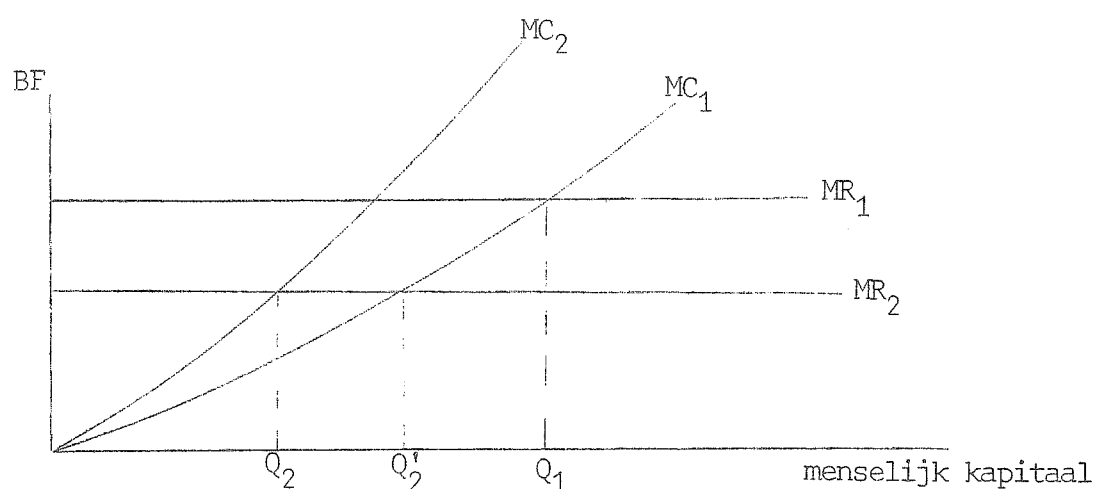
- a. de netto investeringen positief zijn ($C_j > 0$), en
- b. de netto investeringen hetzij afnemen over de tijd of indien, bij toename ervan geldt dat $\frac{C_{j+1} - C_j}{C_j} < r_j$.

De wijziging van het netto inkomen, d.i. het inkomen zoals het in de statistieken tot uiting komt, wordt bijgevolg mede bepaald door het verloop van de netto investeringen over de beroeps-carrière. Bij constante positieve netto investeringen ($C_{j+1} = C_j$) neemt het netto inkomen toe. De toename is bovendien constant bij constante opbrengstvoet ($r_j = r$). Ook het bruto inkomen vertoont onder die voorwaarden een lineair stijgend verloop. Nemen de netto investeringen daarentegen in sterke mate toe ($\Delta C_j > r$), dan vertoont het profiel van het netto inkomen een dalend verloop. Bij afname daarentegen van de netto investeringen kent het netto inkomen een stijgend verloop. Bovendien is in dit geval de helling van het netto inkomensprofiel meer uitgesproken dan van het bruto inkomensprofiel $\frac{r C_j - (C_{j+1} - C_j)}{C_j} > r$.

Hoewel een stijging of een gelijk blijven van de netto investeringen niet volkomen uitgesloten zijn (1) laat een optimale allocatie van de investeringen een dalend verloop over de levenscyclus vermoeden. Becker (1975) haalt drie argumenten aan die er op aansturen dat de tendens tot investering in het begin van de beroeps carrière groter is dan op een later tijdstip. In de eerste plaats spreiden de opbrengsten van latere investeringen bij een eindige levenscyclus zich over een kortere periode. Dit brengt een daling van de totale opbrengsten teweeg. Bovendien neemt bij uitgestelde investeringen de verdisconteerde waarde van de opbrengsten af.

Ten slotte leidt accumulatie van menselijk kapitaal tot een verhoogde tijdskost. Bij het begin van de tewerkstellingsperiode is het geaccumuleerd kapitaal relatief gering wat de kostprijs per tijdseenheid goedkoper maakt in vergelijking met latere periodes. Binnen deze redenering vertoont de curve van de marginale kosten en marginale opbrengsten van menselijk kapitaal onderstaand beeld.

Figuur 1. Verloop van marginale kosten en opbrengsten van menselijk kapitaal



(1) Zie BEN PORATH (1967).

Binnen eenzelfde periode vertoont de marginale kostencurve een stijgend verloop. Dit hangt enerzijds samen met het feit dat kapitaalsaccumulatie de opportuniteitskosten verhoogt. Anderzijds zal bij een imperfecte gesegmenteerde kapitaalsmarkt de financieringskost van een additionele eenheid toenemen. Aangenomen dat de productiviteit in het investeringsproces wegens een verminderd absorptievermogen daalt met de leeftijd, verschuift de curve over de tijd naar links. De curve van de marginale opbrengsten, zijnde de verdisconteerde waarde van de meeropbrengsten van een additionele eenheid kapitaal is in de onderstelling van homogeniteit van het menselijk kapitaal evenwijdig aan de x-as. De daling van de actuele waarde bij uitgestelde investering veroorzaakt echter een verschuiving van de curve naar onder over de tijd. Optimale allocatie van de investeringen leidt bijgevolg tot een daling van de investeringen in menselijk kapitaal over de levenscyclus, nl. van Q_1 in periode 1 naar Q_2 in periode 2. De daling is minder uitgesproken indien de marginale kostencurve constant zou blijven over de tijd, nl. van Q_1 naar Q'_2 .

Aangenomen dat de netto investeringen gedurende het beroepsleven afnemen over de tijd, kunnen we hieruit volgende conclusies trekken met betrekking tot het inkomensprofiel over de beroepsjaren. Leiden we relaties (4) en (5) nog eens af over de tijd dan krijgen we respectievelijk voor het bruto en het netto inkomen:

$$\Delta^2 E_j = r_j \Delta C_j \quad (4)'$$

$$\Delta^2 Y_j = r_j \Delta C_j - \Delta^2 C_j \quad (5)'$$

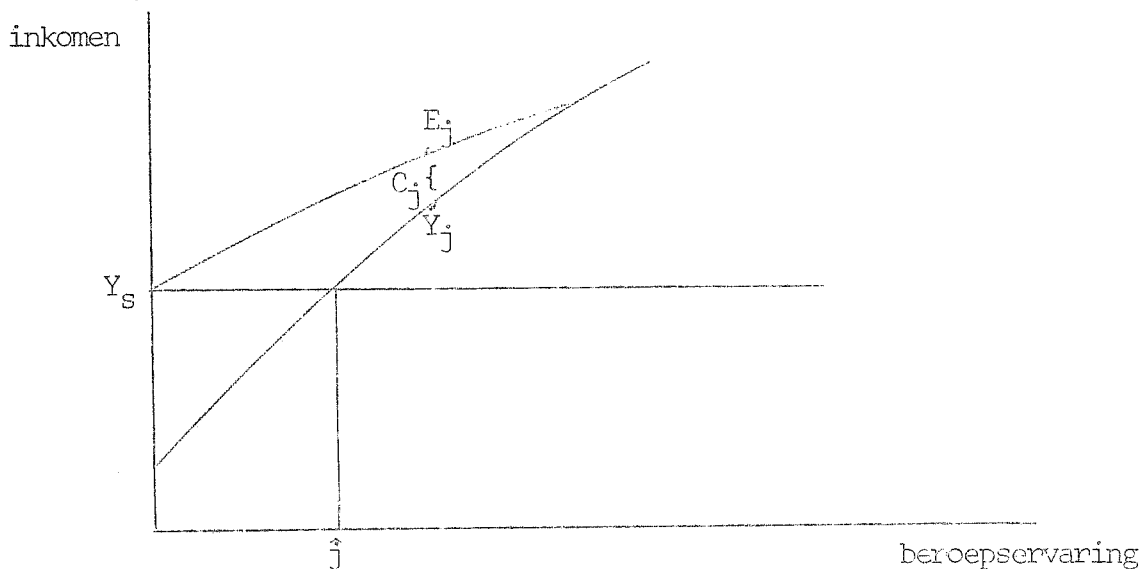
Relatie (4)' leert ons dat de toename van het bruto inkomen bij positieve netto investeringen afneemt over de tijd vermits ΔC_j negatief is. Het bruto inkomensprofiel vertoont bijgevolg een depressief stijgend verloop; het maximum situeert zich op het tijdstip waar $C_j = 0$.

Het verloop van het netto inkomen daarentegen hangt samen met de wijze waarop de netto investeringen afnemen over de tijd. Is de afname constant ($\Delta^2 C_j = 0$) of vertraagd ($\Delta^2 C_j > 0$) dan vertoont de curve

eveneens een concaaf profiel. Wordt de afname echter versterkt ($\Delta^2 C_j < 0$) dan heeft de curve niet noodzakelijk een concaaf verloop. Het maximum situeert zich evenwel later dan bij het bruto inkomen.

Grafisch kunnen we dan de inkomensprofielen als volgt in beeld brengen.

Figuur 2. Inkomensprofiel over de beroepsancienniteit



Y_s is het inkomen dat zou worden verkregen indien van elke naschoolse investering wordt afgezien. Overeenkomstig relatie (1) is het onafhankelijk van de tijd. Bij positieve netto investeringen is het netto inkomen aanvankelijk lager dan Y_s . \hat{j} is echter de ancienniteitsperiode waarin het netto inkomen Y_s evenaart. Voorbij die periode overtreft Y_j het initieel inkomen uit het schoolmodel of $Y_j > Y_s$ voor $j > \hat{j}$.

Bovenstaande redenering laat eveneens toe zich een beeld te vormen omtrent de inkomensverdeling over de levenscyclus. Grotere investeringen op een gegeven tijdstip bij constante Y_s leidt althans voor het bruto inkomen tot een sterkere inkomensverhoging, gegeven dat de opbrengstvoet r_j niet uitgesproken lager uitvalt. Daardoor ontstaat een uiteenlopen van de inkomensprofielen gedurende de tewerkstellingsperiode. Bij het netto inkomen kan zich in de initiële fase een versmalling van de variantie van het inkomen voordoen. Naderhand zal de variantie ook toenemen over de leeftijd.

Bij empirisch werk kan dit aanleiding geven tot schattingsproblemen vermits in dit geval de ondersteld constante variantie van de storingsterm in het gedrag wordt gebracht.

Schatting van de inkomensfunctie (2) en (3) leidt in praktijk echter tot ernstige moeilijkheden vermits in de gebruikelijke statistieken geen informatie voorhanden is noch omtrent het initieel inkomen (X_s), noch omtrent de eigenlijke investeringskosten (C_j). Daarom wordt thans een analytische uitdrukking gezocht waarin de onafhankelijke variabelen uitgedrukt worden in tijdseenheden, analoog met het aantal scholingsjaren (s) in uitdrukking (1).

Stellen we hiertoe de verhouding van de netto investeringen op het bruto inkomen in periode j gelijk aan k_j of

$$C_j = k_j E_j$$

Die verhouding kan dan worden geïnterpreteerd als zijnde de tijds-hoeveelheid dat het individu aanwendt tot verhoging van zijn inkomenscapaciteit. Binnen die gedachtengang is het bruto inkomen in periode j dan gelijk aan

$$E_j = E_{j-1} + rC_{j-1} = E_{j-1} (1 + rk_{j-1})$$

of na herhaalde substitutie

$$E_j = E_0 \prod_{t=0}^{j-1} (1 + r_t k_t)$$

Onderstellen we $k_t \leq 1$ en r_t relatief klein dan is bovenstaande uitdrukking na logaritmering bij benadering nog gelijk aan

$$\ln E_j = \ln E_0 + \sum_{t=0}^{j-1} r_t k_t$$

Vermits geldt dat $Y_j = E_j(1 - k_j)$ is de corresponderende uitdrukking van het netto inkomen dan

$$\ln Y_j = \ln E_0 + \sum_{t=0}^{j-1} r_t k_t + \ln (1 - k_j)$$

De conclusies met betrekking tot het verloop van het logaritme van het bruto en netto inkomen zijn conform met de voorgaande onder dien verstande dat C_t thans wordt vervangen door k_t . Vermits logischerwijze kan worden aangenomen dat k_t een dalende functie is over de tijd, geldt ook hier de concaviteit van de inkomensprofielen.

Nemen we voorts aan dat gedurende de schoolperiode $k_t=1$ en dat de opbrengstvoet van alle naschoolse kapitaalsverhogingen constant blijft, of $r_t=r_p$ dan laat dit zich nog schrijven als:

$$\ln Y_j = \ln E_0 + r_s s + r_p \sum_{t=s+1}^{j-1} k_t + \ln(1-k_j) \quad (6)$$

Nemen we overeenkomstig Mincer (1974) aan dat k_j een lineair dalende functie is van de tijd of de beroepsanciënniteit, of

$$k_j = k_0 - \frac{k_0}{T} j$$

Hierin staat k_0 voor de initiële investeringsratio in de periode $Y=s+1$; T geeft de lengte aan van de periode waarbinnen de netto investeringen positief zijn. Substitueren we de relatie in (6) dan volgt hieruit dat het logaritme van het netto inkomen een parabolische functie is van het aantal jaren ervaring:

$$\ln Y_j = \ln E_0 + r_s s + r_p k_0 j - \frac{r_p k_0}{2+T} j^2 + \ln\left(1 - k_0 + \frac{k_0}{T} j\right)$$

Maken we ten slotte gebruik van onderstaande definitievergelijkingen

$$a = \ln E_0 - k_0 \left(1 + \frac{k_0}{2}\right)$$

$$b_1 = r_s$$

$$b_2 = r_p k_0 + \frac{k_0}{T} (1+k_0)$$

$$b_3 = - \frac{r_p k_0}{2T} + \frac{(k_0)^2}{2T^2}$$

dan resulteert hieruit bij benadering de te schatten vergelijking:

$$\ln Y_j = a + b_1 s + b_2 j + b_3 j^2 + u \quad (8)$$

waarin Y_j = het geobserveerde netto loon

s = het aantal scholingsjaren

j = het aantal jaren anciënniteit

a, b_1, b_2 en b_3 = de te schatten coëfficiënten

u = de storingsterm

De opportuniteitskost van de tijd, die overeenkomt met de bruto loonvoet kan dan eenvoudig worden berekend aan de hand van

$$\ln E_j = \ln Y_s + r_p k_o j - r_p \frac{k_o}{2T} j^2.$$

B. Beschrijving van de data en de schattingsmethode

Bij een schatting over de levenscyclus heeft men de keuze tussen 2 alternatieve werkingen. Ofwel werkt men met tijdreeksen, wat er op neerkomt dat men mensen die pas tot de arbeidsmarkt zijn toegetreden, volgt over hun beroeps carrière. Ofwel opteert men voor doorsnedegegevens, wat wil zeggen dat men op een gegeven tijdstip de inkomens van diverse leeftijdsgroepen doorlicht. Het veronderstelt dan een perfect statische economische omgeving. In wat volgt kiezen we de in de literatuur traditioneel gebruikte methode, nl. schatting op basis van doorsnedegegevens. Immers, bij het gebruik van tijdreeksen zijn methodologisch een aantal moeilijkheden op te lossen die verband houden met inflatie, produktiviteitsgroei, e.a. Dergelijke fenomenen dienen in tijdreeksanalyse te worden afgezonderd. Daarbij komt nog dat alle beschikbare statistische gegevens in doorsnede vorm zijn weergegeven.

De gebruikte data zijn afkomstig van een loonenquête van de EEG, gepubliceerd als "Structuur en verdeling der lonen - 1972 - België". Deze enquête biedt zowel het voordeel dat ze afzonderlijke gegevens verstrekt voor arbeiders en bedienden, als dat ze onderscheid maakt naar scholingsgraad en leeftijd (beroepsanciënniteit). Een punt echter dat gebeurlijk als een nadeel kan worden gezien, is het feit dat het waarnemingsgebied enkel betrekking heeft op de arbeiders en bedienden in de sectoren "winning van delfstoffen, be- en verwerkende nijverheid en de bouwnijverheid". Ze maakt dus geen melding van de dienstensector. De enquête is gehouden in oktober 1972. In appendix II is een uittreksel gegeven van de tabellen waarop we ons gebaseerd hebben. Hierin beschikken we over gemiddelde uurlonen (maandsalarissen) per leeftijdsklasse en per scholingsgraad, evenals over het aantal observaties binnen elke cel. Aangezien de schattingen gebaseerd zijn op gegroepede observaties is gebruik gemaakt van gegeneraliseerde kleinste kwadratenschatters. Schatting op basis van gegroepede observaties leidt in vergelijking met individuele observaties tot verlaagde efficiëntie of ^{verhoogde} variantie van de coëfficiënten en tot R^2 -waarden die substantieel ^{groter} kunnen zijn. Voor de formele bewijsvoering hiervan verwijzen we naar JOHNSTON (1972, p.228 e.v.). Bij de interpretatie van de resultaten dient hiermee rekening te worden gehouden.

C. Empirische resultaten

Onderstaande tabel geeft de schattingsresultaten weer van de loonfunctie $\log w = a + b_1 s + b_2 t + b_3 t^2 + u$

Hierin is s de discontinue scholingsvariabele; t meet de beroepsanciënniteit en komt tot stand uit het verschil tussen de leeftijd en de leeftijd waarop tot de arbeidsmarkt wordt togetreden. Deze laatste wordt bij onderstelling bepaald, rekening houdend met de scholingsgraad; w is de uurloonvoet of het maandsalaris.

Tabel I. Schattingsresultaten van de loonfunctie

Groep	arbeiders- mannen	arbeiders- vrouwen	bedienden- mannen	bedienden- vrouwen
Aantal observaties	18	18	23	24
Afhankelijke variabele	$\log^{\#}$ (uurloon)	\log (uurloon)	$\log(\text{maand-}$ salaris)	$\log(\text{maand-}$ salaris)
Onafhankelijke variabele				
constante	4.118 (0.071)	3.921 (0.061)	9.313 (0.131)	8.990 (0.055)
scholing	0.086 (0.024)	0.012 (0.026)	0.118 (0.030)	0.127 (0.021)
anciënniteit	0.025 (0.006)	0.029 (0.006)	0.041 (0.010)	0.041 (0.004)
(anciënniteit) ²	-4.696E-4 (1.214E-4)	-5.98E-4 (1.495E-4)	-6.857E-4 (2.187E-4)	-7.625E-4 (1.179E-4)
R ²	0.998	0.998	0.999	0.999
* natuurlijke logaritmen				

Met betrekking tot de schattingsresultaten kunnen we het volgende zeggen. Met uitzondering van de scholingscoëfficiënt van de vrouwelijke arbeiders zijn alle coëfficiënten significant op het 1 % niveau. Ook de tekens van de coëfficiënten stemmen overeen met de a priori verwachtingen. Het negatief teken van het kwadraat van de anciënniteitsvariabele bevestigt het concaaf verloop van het inkomensprofiel. De determinatiecoëfficiënten zijn bijzonder hoog, doch gezien het om gegroepeerde observaties gaat dient men deze waarden met de nodige omzichtigheid te beschouwen.

Wat leren ons deze cijfers?

Investerings in menselijk kapitaal hebben een gunstig effect op de looncapaciteit. Met uitzondering van de vrouwelijke arbeiders is het looneffect van scholing meer uitgesproken dan van beroepservaring. Voor de vrouwelijke arbeiders is scholing bijzonder weinig lonend. De overgang naar een hogere scholingscategorie betekent slechts een procentuele loonstijging van 1.2. Daarentegen stijgt voor hun mannelijke collega's het loon met 8.6 %.

Voor de bedienden zijn de vergelijkbare cijfers respectievelijk 14.8 en 12.7 %. Er dient evenwel rekening te worden gehouden met het feit dat de scholingscategorieën bij de arbeiders anders zijn gedefinieerd dan bij de bedienden, wat een directe vergelijking bemoeilijkt. Het maximum van het inkomensprofiel situeert zich bij de arbeiders en arbeidsters respectievelijk bij 26.6 en 24.2 jaren anciënniteit; voor de bedienden is dit 29.9 en 26.9. Gezien dit maximum in het model onafhankelijk is van de scholingsgraad, is enkel de leeftijd van toetreding tot de arbeidsmarkt bepalend. Rekening houdend met de gemiddelde leeftijd van toetreding komt dit overeen met de leeftijd van resp. 41.6, 39.2, 48.9 en 45.9 jaar. Bij de bedienden wiens toetreding later is, houdt de inkomensstijging dus langer aan. Om een duidelijk zicht te hebben op het verschil tussen de onderscheiden categorieën, hebben we de actuele waarde van de inkomensstroom berekend. Hiertoe hebben we de inkomensstroom verdisconteerd tegen een discontovoet van 5 % naar de leeftijd waarop de betreffende werknemer tot de arbeidsmarkt toetreedt. Voor de mannen is de pensioenleeftijd onveranderd gesteld op 65 jaar; voor de vrouwen op 60 jaar. Dit houdt dus in dat een latere toetreding tot de arbeidsmarkt een verkorting van de tewerkstellingsperiode impliceert. De resultaten van die actualisering zijn de volgende:

arbeiders-mannen geschoold (16)	3967378 (1)
half-geschoold (15)	3595390
niet-geschoold (14)	3311369
arbeiders-vrouwen geschoold (16)	2496864 (1)
half-geschoold (15)	2468115
niet-geschoold (14)	2426797

(1) Op basis van het gemiddeld aantal uitbetaalde uren per week en 52 betaalde weken.

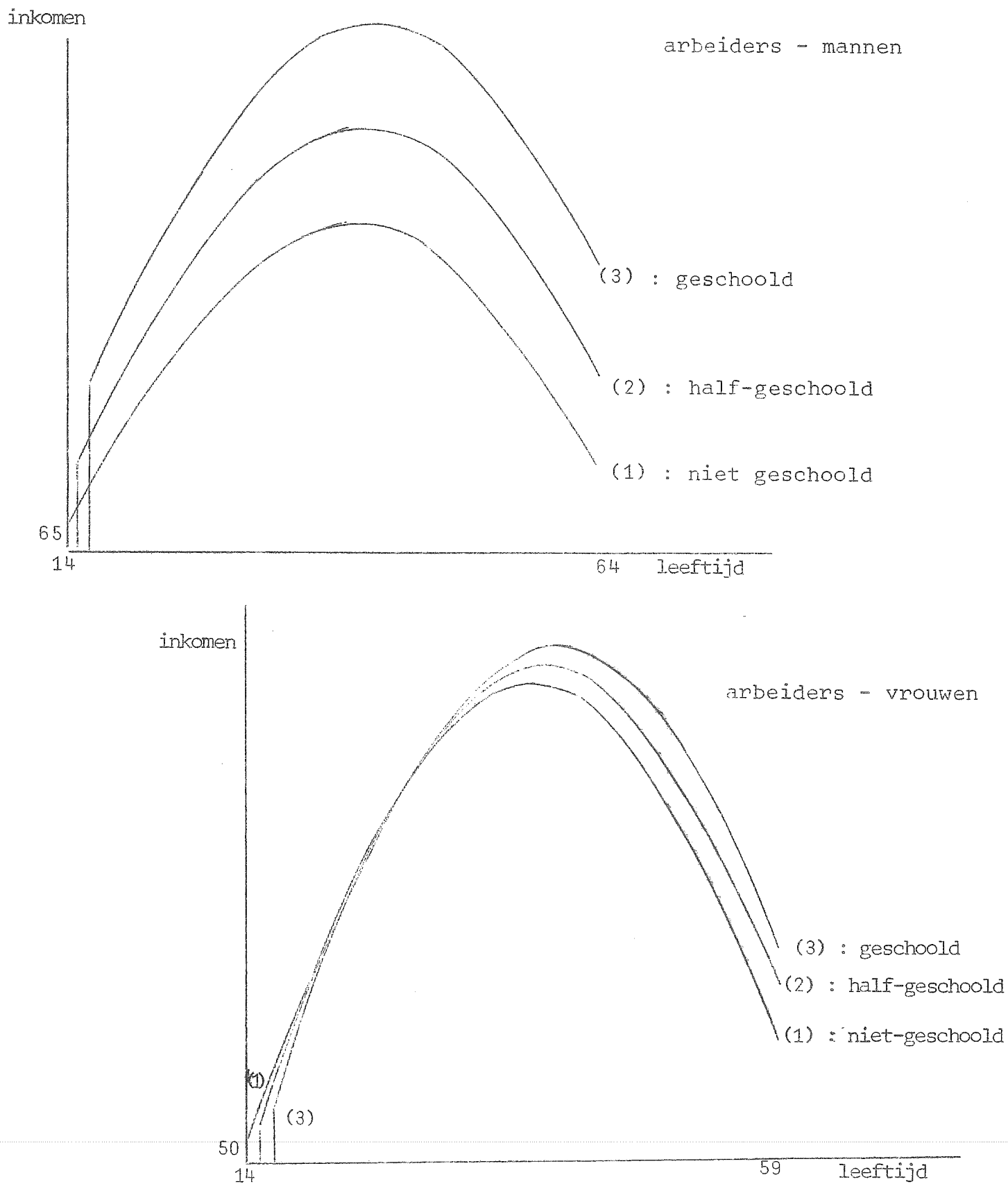
bedienden-mannen	concipiërend (22)	5474673
	assisterend (20)	4930975
	uitvoerend (18)	4432846
	toezichthoudend (16)	3978402
bedienden-vrouwen	concipiërend (22)	3834410
	assisterend (20)	3437163
	uitvoerend (18)	3073262
	teozichthoudend (16)	2741794

De cijfers tussen haakjes duiden op de onderstelde leeftijd van toetreding tot de arbeidsmarkt. Hoewel deze bedragen aanvankelijk nogal laag kunnen lijken, moeten we er voor waarschuwen dat ze op doorsnedegegevens zijn gebaseerd. Over de tijd zal het verdisconteerd inkomen hoger uitvallen gezien andere invloeden zoals productiviteitsstijging, inflatie, syndikale actie dan meespelen. Uit de contante waarden blijkt niet alleen dat investering in menselijk kapitaal een positieve invloed heeft op het inkomen, ook is er een duidelijke discriminatie tussen mannelijke en vrouwelijke werknemers, en dit zowel bij de arbeiders als bij de bedienden. Dit verschil zou insgelijks blijven bestaan indien men voor de mannen de pensioengerechtigde leeftijd op 60 jaar zou stellen. Voorts kan ook hier worden vastgesteld dat het onderscheid tussen de scholingscategorieën bij de vrouwelijke arbeiders gering is.

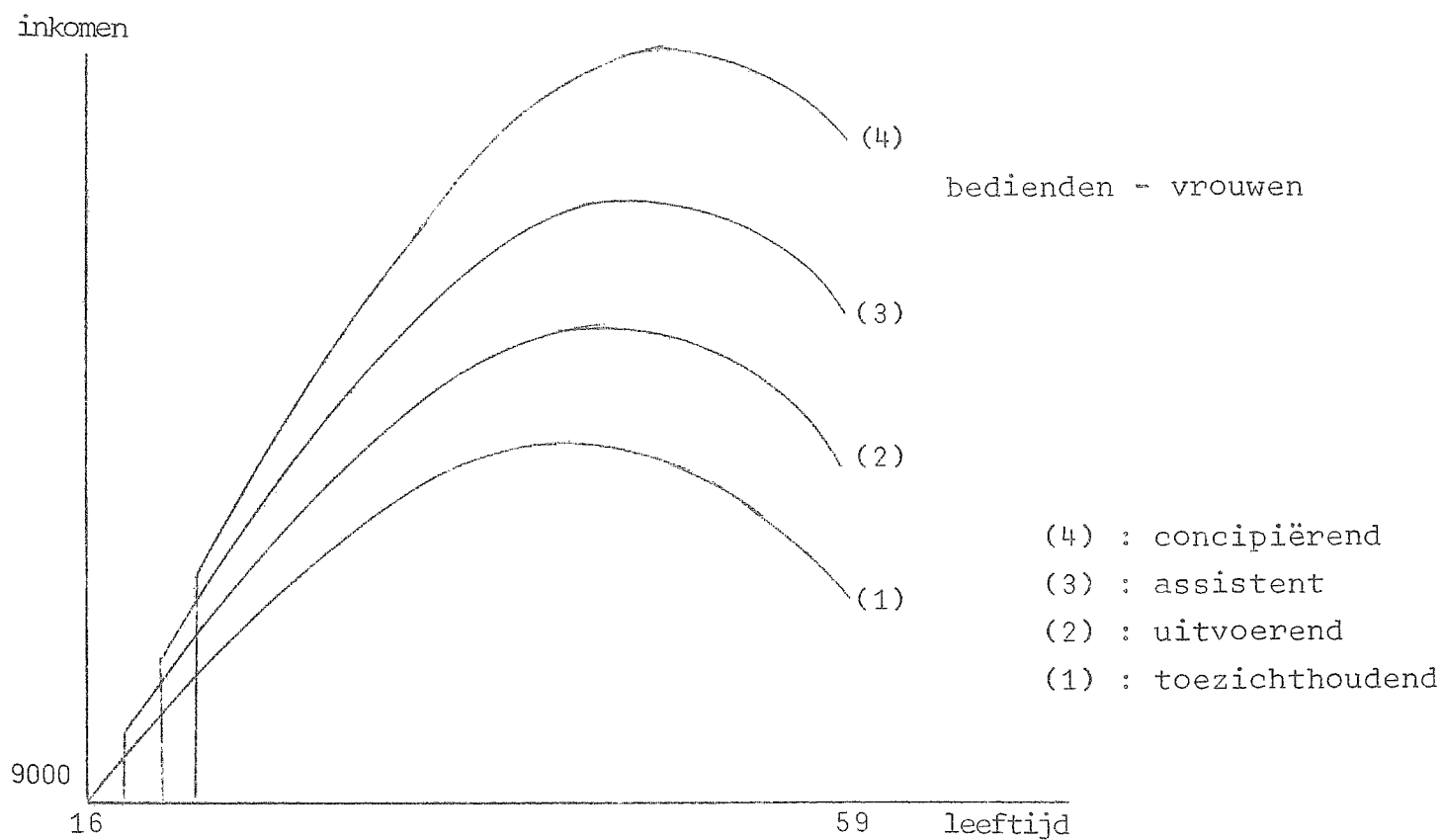
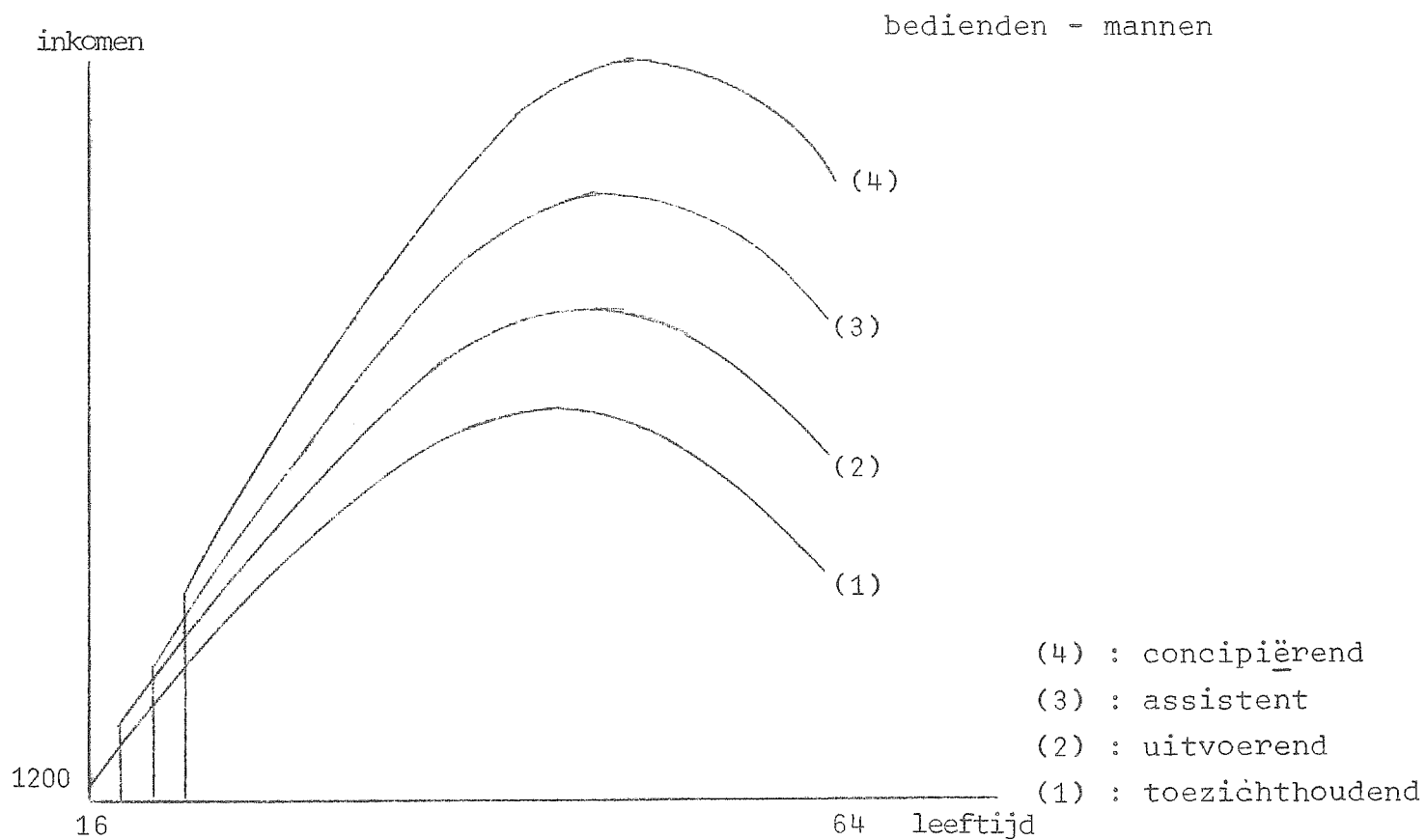
Brengen we ten slotte de looncapaciteit over de levenscyclus van de onderscheiden categorieën grafisch in beeld.

Hieruit blijkt andermaal het gunstig effect van investering in menselijk kapitaal. Opmerkelijk is wel dat bij de geschoolde arbeiders het inkomensprofiel over een groot deel van de tewerkstellingsperiode beneden de curve van de minder geschoolden ligt. Dit verklaart de geringe variatie van de actuele waarden voor de arbeiders. Concreet komt dit er op neer dat voor die groep scholing slechts dan lonend is indien men voldoende lang op de arbeidsmarkt blijft. Het is pas na ongeveer 13 jaar beroepsarbeid dat de inkomenscurve van de meest geschoolden die van hun minder geschoolden overstijgt.

Figuur 3. Inkomensprofiel van de Belgische arbeider en bediende



Figuur 3. vervolg



Conclusie

In onderhavige nota is een schatting gemaakt van het inkomen over de levenscyclus. Hiervoor heeft men zich gebaseerd op de theorie van het menselijk kapitaal. Samengevat stelt deze theorie dat de looncapaciteit van elk individu, afgezien van zijn aangeboren aanleg, bepaald wordt door zijn investeringen in kennis. Deze kunnen dan zowel betrekking hebben op scholing als op naschoolse opleiding. Aangenomen dat de netto investeringen afnemen over de tijd volgt uit de theorie dat het inkomensprofiel een concaaf verloopt vertoont. Dit wordt empirisch bevestigd. Scholing en on-the-job-training beïnvloeden, gezien over de levenscyclus, het inkomen gunstig.

Evenwel is het scholingseffect voor de vrouwelijke arbeiders gering. Dit verklaart waarom voor de categorie der meest geschoolden, gegeven hun uitgestelde toetreding tot de markt, het inkomensprofiel gedurende een periode beneden het profiel van de minder geschoolde ligt. Dit komt er op neer dat investering in scholing voor de arbeiders slechts dan financieel rendabel is, indien hun deelname op de arbeidsmarkt voldoende lang is.

Appendix I.

Onderstaande appendix is een modelmatige weergave van het keuzeprobleem van de consument en is gebaseerd op Beckers model inzake goederen- en tijdsallocatie over de levenscyclus.

Het model gaat er van uit dat de consument zich gedraagt alsof hij een quasi concave en tweemaal differentieerbare nutsfunctie maximizeert. Nemen we bij veronderstelling aan dat de levenscyclus n periodes omvat. De argumenten van de nutsfunctie (C_i) komen tot stand door inzet van marktgoederen (x_i) en consumptietijd (t_{C_i}).

Naast de produktie van de directe nutsgoederen produceert de consument ook menselijk kapitaal (E_i). Eenvoudigheidshalve nemen we aan dat produktie van menselijk kapitaal enkel de input van tijd vergt (t_{e_i}). Derhalve wordt de consument niet enkel gesteld voor het probleem van een optimale inzet van marktgoederen, eveneens dient hij de gewenste hoeveelheid consumptietijd, investeringstijd en arbeidstijd (t_{w_i}) te bepalen.

Nemen we in wat volgt aan dat de produktiefuncties van nutsgoederen en menselijk kapitaal constant blijven over de tijd. Ook wordt er van uitgegaan dat investering in kennis enkel een effect heeft op de waarde van de tijd op de arbeidsmarkt en niet op het consumptieproces. Deze onderstellingen worden eenvoudigheidshalve gemaakt doch zijn niet essentieel voor het model. In dit verband kan worden verwezen naar BECKER (1975).

Gegeven deze assumpties kunnen we dan het model schrijven als

$$\begin{aligned} \max \quad U &= U(C_1, \dots, C_n) \\ \text{S.T.} \quad C_i &= f(x_i, t_{C_i}) \end{aligned} \quad (1)$$

$$E_i = g(t_{e_i}) \quad (2)$$

$$t_{C_i} + t_{e_i} + t_{w_i} = t \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{(1+r)^i} = \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i E_i t_{w_i} + v_i}{(1+r)^i} \quad (4)$$

voor $i=1, \dots, n$

waarin $w_i = \alpha_i E_i$; α_i is de opbrengst per eenheid kapitaal en v_i is het niet-arbeidsinkomen. Derhalve is het loon (w_i) niet langer gegeven maar endogeen bepaald.

(1) en (2) zijn respectievelijk de produktiefuncties van nutsgoederen en menselijk kapitaal. Vergelijking (3) betreft de tijdsrestrictie; vergelijking (4) is de budgetrestrictie. Deze stelt dat de verdisconteerde waarde van de uitgaven aan marktgoederen ^{moeten} gelijk/zijn aan de verdisconteerde waarde van het inkomen. Afleiding van de Lagrangefunctie naar de onbekenden x_i , t_{C_i} , t_{e_i} geeft ons de eerste ordevoorwaarden:

$$U_i^f x_i = \frac{\lambda p_i}{(1+r)^i} \quad (5)$$

$$U_i^f t_{C_i} = \frac{\lambda \alpha_i E_i}{(1+r)^i} \quad (6)$$

$$0 = \lambda \left\{ \frac{\alpha_i E_i}{(1+r)^i} - \sum_{j=i+1}^n \frac{\alpha_j^t w_j}{(1+r)^j} \frac{\partial E_j}{\partial t_{e_i}} \right\} \quad (7)$$

Vergelijking (7) leert ons dat evenwicht is bereikt indien de verdisconteerde waarde van de marginale kost van investering in menselijk kapitaal gelijk is aan de verdisconteerde waarde van de toekomstige opbrengsten.

Appendix II.

Tabel II. Verdeling en uurlonen van de onderscheiden categorieën arbeiders

Verdeling (absoluut en in %)	Geslacht	Scho- lings- graad (1)	Abso- luut	Leeftijdsklassen					
				< 18	18-20	21-29	30-44	45-54	≥ 55
	M	3	307.800	0.5 %	2.3 %	23.5 %	40.6 %	21.8 %	11.3 %
	M	2	268.600	2.7	7.0	26.8	34.4	18.8	10.4
	M	1	182.700	11.8	11.2	20.6	26.8	17.4	12.2
	V	3	25.300	4.7	15.5	36.0	29.5	11.5	2.7
	V	2	72.300	10.2	15.9	34.9	27.2	10.3	1.6
	V	1	96.900	14.4	16.0	30.4	25.5	11.4	2.3
Uurloon in BF	M	3	-	62.62	83.48	99.92	105.58	103.71	99.04
	M	2	-	58.62	82.03	93.69	98.54	96.92	91.63
	M	1	-	52.29	74.12	89.32	93.86	91.01	85.16
	V	3	-	47.91	58.73	65.02	69.20	71.60	73.15
	V	2	-	47.71	59.90	66.60	69.75	68.53	68.99
	V	1	-	46.60	61.69	69.77	70.92	69.76	68.89
(1) 3 : geschoold 2 : half-geschoold 1 : niet-geschoold									

Tabel III. Verdeling en maandsalaris van de onderscheiden categorieën bedienden

Verdeling (absoluut en in %)	Geslacht	Scho- lings- graad (1)	Abso- luut	Leeftijdsklassen					
				< 21	21-24	25-29	30-44	45-54	≥ 55
	M	4	27.400	0.1 %	2.5 %	15.5 %	46.5 %	23.0 %	12.4 %
	M	3	52.300	0.7	7.1	18.6	40.0	22.4	11.3
	M	2	45.400	2.4	12.4	18.6	34.5	19.9	12.1
	M	1	26.900	0.2	2.8	9.7	43.5	30.0	13.7
	V	4	2.500	8.1	13.5	16.6	36.3	20.0	5.6
	V	3	13.400	7.0	17.6	22.2	33.5	15.5	4.2
	V	2	33.200	16.0	24.9	20.8	25.2	10.5	2.6
	V	1	1.800	9.4	17.0	21.9	32.5	16.1	3.1
Maandsalaris in BF	M	4	-	.(2)	18.723	24.884	33.719	35.231	34.610
	M	3	-	12.494	16.732	20.464	24.561	26.369	26.680
				# (2)					
	M	2	-	11.292	15.118	18.164	21.029	21.512	20.507
	M	1	-	14.186	18.242	21.970	25.884	26.290	25.974
	V	4	-	9.591	13.457	17.762	22.014	23.602	24.783
									#
	V	3	-	10.241	13.662	15.967	18.470	19.987	20.205
	V	2	-	10.031	12.706	14.488	16.412	16.909	17.601
	V	1	-	9.333	12.735	14.779	17.127	17.115	18.057

(1) 4 : concipiërend personeel

3 : assistent

2 : uitvoerende bedienden

1 : toezichthoudend personeel

(2) . : geen gegevens beschikbaar of gedekt door het statistisch geheim of betrekking hebbende op een te kleine steekproef

: onzekere gegevens

Lijst van tabellen

Tabel I. Schattingsresultaten van de loonfunctie

Tabel II. Verdeling en uurlonen van de onderscheiden categorieën arbeiders

Tabel III. Verdeling en maandsalarissen van de onderscheiden categorieën bedienden

Lijst van figuren

Figuur 1. Verloop van marginale kosten en opbrengsten van menselijk kapitaal

Figuur 2. Inkomensprofiel over de beroepsanciënniteit

Figuur 3. Inkomensprofiel van de Belgische arbeider en bediende

Bibliografie

- BECKER G., Human Capital and the Personal Distribution of Income; an Analytical Approach, Woytinsky Lecture, University of Michigan, 1967.
- BECKER G., Human Capital, 1975.
- BEN PORATH Y., The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings, Journal of Political Economy, vol.75, 1967, pp.352-365.
- DUBLIN L.J. en LOTKA A.J., The Money Value of a Man, New York, The Ronald Press Cy, 1947.
- FASE M.M.G., An Econometric Model of Age-Income Profiles, Rotterdam University Press, 1970.
- FARR W., The Income and Property Tax, Journal of the Royal Statistical Society, vol.16, 1853, pp.1-44.
- JOHNSTON J.; Econometric Methods, 1972.
- LYDALL H., The Life Cycle in Income, Savings and Asset Ownership, Econometrica, vol.23, 1955, pp.131-150.
- MINCER J., Schooling, Experience and Earnings, 1974.
- MINCER J., The Distribution of Labor Incomes: a Survey, Journal of Economic Literature, VIII, nr.1, March 1970, pp.1-26.
- MISHAN E.J., The Value of Life, Journal of Political Economy, vol.79, 1971, pp.687-705.
- SOMERMEYER W. en BANNINK R., A Consumption - Savings Model and its Applications, Amsterdam, North Holland, 1973, 431 p.
- THUROW L., The Optimal Lifetime Distribution of Consumption Expenditures, American Economic Review, vol.59, 1969, pp.324-330.