

Intergenerationele transfers en het pensioenstelsel

door F. SPINNEWYN*

I. INLEIDING

De problematiek van de intergenerationele transfers is ingewikkeld : een oneindige rij van generaties zijn door overlapping met elkaar verbonden. De huidige beslissingen hebben daarom gevolgen voor het nageslacht. De onzekerheid omtrent de toekomst zorgt voor bijkomende moeilijkheden. Zo hangt bijvoorbeeld de evaluatie van de inspanningen vereist voor de beheersing van de overheidsschuld af van toekomstige imponderabilia. Indien de huidige crisis, zoals in de jaren dertig, van voorbijgaande aard is, dan is de overdracht van een schuldenlast van de huidige omvang dragelijk voor de toekomstige generaties. Indien de huidige crisis bestendig wordt, dan is de huidige schuldenlast alarmerend.

In deze keten van opeenvolgende generaties vormen wij voor een beperkte tijd een schakel. In onze jeugd worden wij opgeleid om nadien een tijdlang deel te nemen aan het productieproces. Naast onze beroepsbezigheden voeden wij eigen kinderen op. Ondertussen hopen wij op een mooie oude dag. In deze bijdrage wordt aan de jeugd voorbijgegaan, alhoewel de positie van jongeren en ouderen gelijkenissen vertoont. Beide groepen zijn niet rechtstreeks betrokken in het productieproces en maken niettemin aanspraak op een deel van de produktie. De jeugd wordt hier overgeslagen en we worden onmiddellijk goed bevonden voor de dienst.

* Centrum voor Economische Studiën, K.U.Leuven.

In een vereenvoudigde economie zoeken we naar een doelmatige organisatie van het pensioensparen en beschouwen we twee financieringsvormen. In het kapitalisatiestelsel worden bijdragen op een individuele rekening opgerent tot een kapitaal dat bij de pensioenleeftijd in lijfrenten wordt omgezet. In het repartitie- of omslagstelsel worden de pensioenen van de niet-actieven rechtstreeks gefinancierd door bijdragen van de actieven. In België werd het kapitalisatiestelsel na de tweede wereldoorlog vervangen door het repartitiestelsel, omdat de oorlogsinflatie de koopkracht van de geaccumuleerde kapitalen had uitgehold. Hetzelfde gebeurde rond die tijd bijvoorbeeld in de U.S.A. met het 'Old Age and Survivors Insurance'-programma. Dit repartitiestelsel staat nu onder hevige kritiek. De verhouding tussen gepensioneerden en actieven neemt toe en men twijfelt aan de mogelijkheid en de bereidheid van de toekomstige generaties om voor de pensioenen van een vergrijzende bevolking in te staan. Bovendien wordt bij een overgang van een repartitiestelsel naar een kapitalisatiestelsel een toename van de kapitaalvoorraad verwacht die door het geprivatiseerde pensioensparen wordt gefinancierd.

Rond de gevolgen van het repartitiestelsel voor de kapitaalvorming zijn economen in een debat gewikkeld waarvoor nog geen uitsluitend werd gegeven (zie Break (1981) en Danziger e.a. (1981) voor een overzicht). Feldstein heeft in een reeks bijdragen (zie voor een overzicht Feldstein (1980)) gesteld dat repartitie nadelige gevolgen heeft voor de kapitaalvorming. Maar dit standpunt werd tegengesproken door Barro (1978).

Volgens Bewley (1981) moet men nagaan of de organisatievorm van het pensioenstelsel invloed heeft op de tegenwoordige waarde van de inkomensstroom die in een levenscyclusmodel het consumptiepad bepaalt. De financieringsvorm van de pensioenen kan de inkomensstroom beïnvloeden. Maar reële effecten zijn alleen mogelijk indien de financieringsvorm van de pensioenen de tegenwoordige waarde van de inkomensstroom verandert.

In de eerste drie secties wordt deze problematiek uitgediept. In de eerste sectie behandelen we het levenscyclusmodel en de vermogensvorming van de gezinnen. In de tweede sectie bestuderen we het verband tussen de vermogensvorming van de gezinnen, de kapitaalvorming en de openbare schuld. Hiervoor doen we beroep op het model met overlappende generaties van Samuelson (1958). In een derde sectie tonen we de equivalentie aan tussen een repartitie- en een kapitalisatiestelsel als financieringstechnieken voor de pensioenen, indien

'lump-sum'-belastingen mogelijk zijn en de toekomst voorspelbaar is (zie ook Samuelson (1975)). Deze equivalentie wordt geïllustreerd bij een overgang van een repartitiestelsel naar een kapitalisatiestelsel. Bij kapitalisatie resulteert de verhoogde vermogensvorming van de gezinnen in een toename van de overheidsschuld zonder dat de kapitaalstock verandert. In de overgangsfase worden immers de pensioenen van personen die niet voor een privaat pensioen konden sparen door de uitgifte van obligaties gefinancierd. Deze obligaties worden opgenomen in de portefeuille van de pensioenkassen. We tonen dus aan dat deze overgangsfase geen mogelijkheden openlaat voor een verhoogde kapitaalvorming indien niemands welvaartspositie mag worden aangetast.

In de vierde sectie beschouwen we de organisatie van de pensioenen indien de toekomst niet langer voorspelbaar is. In een onzekere wereld is repartitie duidelijk superieur tegenover kapitalisatie. Het welvaartsverlies ten gevolge van schommelingen in het nationaal inkomen wordt verminderd door de schokken over de actieven en de gepensioneerden te spreiden. Een optimum wordt bereikt wanneer de relatieve welvaartspositie van ouderen en jongeren over de conjunctuurcycli constant wordt gehouden, zoals reeds door Musgrave (1981) werd voorgesteld.

In het besluit bekijken we de gevolgen van een versoepeling van de veronderstellingen en worden enkele punten besproken die relevant zijn voor het beleid.

II. HET LEVENSCYCLUSMODEL VOOR CONSUMPTIE

Het uitgangspunt van een micro-economische gefundeerde behandeling van intergenerationele transfers is het levenscyclusmodel, waarin de stroom van het netto-arbeidsinkomen omgevormd wordt in een consumptiestroom. Hiervoor beschouwen we een economische agent met een levenscyclus van A perioden. Door $\bar{c}(a)$ en door $\bar{y}(a)$ worden respectievelijk de consumptie en het netto-arbeidsinkomen voorgesteld voor elke periode $a = 0, \dots, A-1$ van zijn leven. Het sparen in de periode a is gegeven door $\bar{y}(a) - \bar{c}(a)$. Hiermee wordt een vermogen $\bar{w}(a)$ opgebouwd dat bij de intrestvoet r het inkomen $r\bar{w}(a)$ oplevert. De betaling van de inkomens en de bestedingen gebeurt op het einde van iedere periode. De evolutie van het vermogen wordt dan gegeven door

$$\bar{w}(a+1) = (1+r)\bar{w}(a) + \bar{y}(a) - \bar{c}(a) \quad a = 0, \dots, A-1 \quad (1)$$

De levenscyclus wordt ingezet en afgesloten zonder vermogen, d.w.z.

$$\bar{w}(0) = \bar{w}(A) = 0 \quad (2)$$

Uit (1.1) leiden we af dat

$$\sum_{a=0}^{A-1} (1+r)^{-a} \bar{c}(a) = \sum_{a=0}^{A-1} (1+r)^{-a} \bar{y}(a) \quad (3)$$

Dit wil zeggen dat de tegenwoordige waarde van de consumptie- en de inkomensstroom bij de geboorte aan elkaar gelijk zijn.

Onder de beperking (3) wordt de consumptiestroom gekozen die de welvaart over de levenscyclus maximaliseert. De mogelijkheden van het individu veranderen niet bij een verandering van de inkomensstroom $\bar{y}(a)$ die de contante waarde van de inkomensstroom ongewijzigd laat. Twee inkomensstromen met dezelfde contante waarde leiden tot dezelfde keuze van de consumptiestroom. Dit inzicht vormt de basis voor de verdere behandeling van de pensioenfinanciering.

Het arbeidsinkomen $\bar{y}(a)$ wordt bekomen door de belasting $\tau(a)$ af te trekken van het bruto-arbeidsinkomen. Het bruto-arbeidsinkomen is gelijk aan nul na de pensioenleeftijd R . Een collectief pensioen is een negatieve belasting. We veronderstellen dat positieve belastingen geheven worden tijdens het actieve leven zodat $\tau(a) \leq 0$ voor $a \geq R$. Er zijn twee extreme vormen om in een pensioen te voorzien. Vooreerst is er de mogelijkheid door vermogensaccumulatie tijdens het actieve leven en door vermogensafbouw na de pensionering voor een pensioen te zorgen. Indien in het extreme geval de pensioenen volledig door vermogensafbouw worden gefinancierd, dan is $\tau(a) = 0$ voor $a \geq R$. Dit stelsel wordt het kapitalisatiestelsel genoemd. Daarnaast kan men in een collectief pensioen voorzien met $\tau(a) < 0$ voor $a \geq R$. In het extreme geval wordt geen privaat vermogen opgebouwd en worden de pensioenen volledig uit de belastingopbrengsten van de actieve gefinancierd. Dan geldt dat $c(a) = y(a)$ voor $0 \leq a < R$ en $c(a) = -\tau(a)$ voor $R \leq a < A$ bij het wegvallen van het arbeidsinkomen. Dit stelsel zullen we het omslag- of het repartitiestelsel noemen.

Stel dat $\Delta\tau(a)$ de wijziging voorstelt in de belastingstructuur bij de overgang van een kapitalisatie- naar een repartitiestelsel. Voor $a < R$ is $\Delta\tau(a) \geq 0$ omdat de financiering van de pensioenen in een repartitiestelsel een belastingverhoging inhoudt voor de actieven. Voor $a \geq R$ is $\Delta\tau(a) < 0$ omdat het collectief pensioen in het repartitiestelsel een subsidie inhoudt voor de gepensioneerden. Uit (3) volgt dat deze overgang geen effect heeft op het consumptieverloop indien

$$\begin{aligned} & A-1 \\ & \sum_{a=0} \Delta\tau(a)(1+r)^{-a} = 0 \end{aligned} \quad (4)$$

Onder veronderstelling (4) wordt de stijging van de belastingen tijdens de actieve periode gecompenseerd door de uitkeringen na de pensionering, zodanig dat na de overgang de tegenwoordige waarde van het netto-inkomen ongewijzigd blijft. Het consumptieverloop dat werd gekozen in het kapitalisatiestelsel blijft mogelijk in het repartitiestelsel. Indien diet consumptieprofiel optimaal was vóór de wijziging van de belastingstructuur, dan blijft het ook de beste keuze nadien.

III. DE MACRO-ECONOMISCHE BEPERKINGEN

Een wijziging van het pensioenstelsel heeft geen effect op het micro-economisch gedrag indien aan veronderstelling (4) voldaan is. In deze en de volgende sectie gaan we na of er dan misschien macro-economische effecten te verwachten zijn.

Op ieder tijdstip leven verschillende generaties. De generaties krijgen hun geboortedatum als index. Op het tijdstip t sterft de generatie $t-A$ en wordt de generatie t geboren. In de periode t leven de generaties $t-A+1$ tot t en werken de generaties $t-R$ tot t .

De consumptie, de fysische kapitaalstock, de overheidsschuld, het vermogen en de belastingdruk per hoofd stellen we voor door respectievelijk c , k , o , w en τ . In een technologie met constante schaalopbrengsten wordt de produktie per arbeider gegeven door $f(k)$. We beschouwen een economie waarin de per capita grootheden stationair zijn bij een bevolkingsgroei n . (In bepaalde gevallen bekommen we dezelfde resultaten voor een economie waarin n de som is van de bevolkingsgroei en de technologische vooruitgang. De arbeidsinzet

wordt dan in efficiëntie-eenheden gemeten). In appendix A worden de volgende macro-economische relaties afgeleid

$$c = f(k) - nk \quad (5)$$

$$(r-n)(w-k) = \tau \quad (6)$$

We verklaren vooreerst (5). De produktie $f(k)$ van iedere periode heeft twee bestemmingen. Enerzijds wordt het gedeelte c verbruikt, anderzijds wordt het gedeelte nk geïnvesteerd. In (5) wordt een evenwichtssituatie beschouwd. De investeringen nk zijn juist voldoende om de kapitaal-arbeidsverhouding bij een groeiende bevolking constant te houden. We merken op dat het beslag van de investeringen op de produktie groter wordt naarmate de bevolkingsgroei toeneemt en naarmate de kapitaal-arbeidsverhouding stijgt.

We bekijken nu verschillende evenwichtspaden en we gaan na hoe de consumptie per hoofd evolueert bij een toenemende kapitaal-arbeidsverhouding. Een grotere kapitaalintensiteit leidt enerzijds tot een verhoogde produktie maar vergt anderzijds grotere investeringen. Bij afnemende meeropbrengsten zal de consumptie bij een lage kapitaalintensiteit vooreerst toenemen omdat de stijging in de produktie belangrijker is dan de gestegen investeringsbehoeften. Maar eens een bepaald niveau is overschreden, zal de consumptie dalen omdat de gestegen produktiviteit lager is dan de toegenomen investeringsbehoefte.

Bemerk dat bij winstmaximalisatie het marginale rendement van de kapitaalinzet gelijk is aan de intrestvoet. Maximale consumptie wordt dan bekomen bij de kapitaalinzet waarvoor r gelijk is aan n . Men zegt dan dat de economie zich langs een gouden groeipad beweegt. Indien de kapitaalinzet lager is en indien r groter is dan n , dan kan men de consumptie per hoofd verhogen. Maar dat is slechts mogelijk nadat in een overgangsfase via verhoogde investeringen de consumptie van enkele generaties tijdelijk werd verlaagd om op de hogere kruissnelheid te komen.

De generaties staan daarom met elkaar in een conflict. Indien r groter is dan n , dan kunnen enkele generaties tijdelijk hun consumptie verhogen door de kapitaalaccumulatie te verwaarlozen, maar dit ten koste van toekomstige generaties. Immers de kapitaalintensiteit zal dalen en kan achteraf volgens (5) slechts op het lagere peil worden

gestabiliseerd door een lagere consumptie. Omgekeerd kan voor r groter dan n na een tijdelijke inlevering van enkele generaties via een verhoogde kapitaalintensiteit een hoger consumptiepeil voor de toekomstige generaties worden bereikt.

Maar wat kan één generatie tegenhouden haar eigen welvaart te verhogen, zelfs zo dit ten koste van andere generaties gebeurt? Omgekeerd, op welke gronden kan men verwachten dat één generatie inlevert om een hogere welvaart toe te laten voor toekomstige generaties? Een antwoord op deze vragen zal een ethisch oordeel inhouden over een rechtvaardige intergenerationele inkomensverdeling.

We verklaren nu (6). We bemerken vooreerst dat in ons eenvoudig model de overheid geen diensten verleent aan de gemeenschap. In het productieproces worden alleen private consumptiegoederen voortgebracht. De overheid staat in voor transfers tussen de generaties en beheert de overheidsschuld. De gezinnen beleggen hun vermogen in de fysische kapitaalstock en in de overheidsschuld. De overheidsschuld o per hoofd is bijgevolg gelijk aan $(w-k)$. Zonder bevolkingsgroei ($n=0$) is de gemiddelde belastingdruk in (6) gelijk aan de intrestlast op de overheidsschuld. Aangezien, bij veronderstelling, de overheid geen diensten verleent, blijft in dit geval de overheidsschuld per hoofd constant. De intrestlast van de overheidsschuld kan naast belastingen gedeeltelijk door schuldfinanciering worden gedekt. De overheidsschuld per hoofd neemt dan niet noodzakelijk toe indien de bevolking toeneemt. In (6) beschouwen we de evenwichtssituatie, waarbij na een nieuwe uitgifte de overheidsschuld per hoofd constant blijft.

De intrestlast van de overheidsschuld en de pensioentransfers worden gefinancierd door belastingheffing op de actieven. Stel dat de jongste generatie N_0 leden telt. Bij een constante bevolkingsgroei telt de generatie met leeftijd a op datzelfde moment $N_a = (1+n)^{-a} N_0$ leden. De gemiddelde belastingdruk bedraagt dan

$$\tau = \frac{\sum_{a=0}^{A-1} n_a \tau_a}{\sum_{a=0}^{A-1} N_a}$$

$$= \frac{\sum_{a=0}^{A-1} (1+n)^{-a} \tau_a}{\sum_{a=0}^{A-1} (1+n)^{-a}} \quad (7)$$

en is een gemiddelde van de belastingvoeten van de verschillende generaties.

In deze sectie bespreken we de macro-economische relaties tussen de vermogensvorming van de gezinnen, de kapitaalvorming en de openbare schuld voor een stationaire en autarkische economie. We zijn nu gereed om de equivalentie tussen een kapitalisatie- en een repartitiestelsel aan te tonen.

IV. EQUIVALENTIE VAN KAPITALISATIE- EN REPARTITIESTELSELS ONDER VEREENVOUDIGENDE VERONDERSTELLINGEN

In deze sectie vergelijken we een kapitalisatie- en een repartitiestelsel bij een neutrale belastinghervorming. De vergelijking wordt eerst gemaakt in de evenwichtssituatie. Daarna wordt in een dynamische analyse de overgang van het ene naar het andere stelsel besproken.

Bij een neutrale belastinghervorming mag de constant gemaakte inkomensstroom niet veranderen of zoals reeds in (4) werd gesteld

$$\begin{aligned} & \text{A-1} \\ & \sum_{a=0} \Delta \tau_a (1+r)^{-a} = 0 \end{aligned} \quad (8)$$

Hieruit volgt dat de consumptie dezelfde blijft en, omwille van (5), dat de kapitaalstock niet gewijzigd wordt. De belastinghervorming zal evenwel de vermogensaccumulatie beïnvloeden. De overheid zal na de belastinghervorming het evenwicht op de kapitaalmarkt handhaven door een aanpassing van de overheidsschuld. Na het doorvoeren van de hervorming moet in de nieuwe stationaire toestand opnieuw aan (6) voldaan zijn. Aangezien $w = o + k$ en de kapitaalstock niet verandert is

$$(r-n)\Delta o = \Delta \tau = \frac{\sum_{a=0} \Delta \tau_a (1+n)^{-a}}{\sum_{a=0} (1+n)^{-a}} \quad (9)$$

Voor $r > n$ zal de verandering in de overheidsschuld en de verandering in de gemiddelde belastingdruk hetzelfde teken hebben. De verandering in de gemiddelde belastingdruk is evenwel kleiner dan

de interestlast van de overheidsschuld omdat de aangroeiende bevolking een gedeelte van de hogere overheidsschuld op zich neemt.

We tonen nu aan dat de overgang naar een kapitalisatiestelsel leidt tot een verhoging van de belastingdruk. We veronderstellen dat $\Delta\tau_a < 0$ voor $a < R$ (de belastingen worden verlaagd voor de actieven) en dat $\Delta\tau_a > 0$ voor $a \geq R$ (de uitkeringen worden afgebouwd voor de gepensioneerden). Aangezien $r > n > 0$ is

$$\sum_{a < R} (1+n)^{R-a} \Delta\tau_a > \sum_{a < R} (1+r)^{R-a} \Delta\tau_a \quad (10)$$

$$-\sum_{a \geq R} (1+r)^{R-a} \Delta\tau_a > -\sum_{a \geq R} (1+n)^{R-a} \Delta\tau_a \quad (11)$$

Uit (8) volgt dat het rechterlid van (10) gelijk is aan het linkerlid van (11). We verkrijgen

$$\Delta\tau = \sum_a (1+n)^{-a} \Delta\tau_a / \sum_a (1+n)^{-a} > 0 \quad (12)$$

Het kan paradoxaal lijken dat een invoering van het kapitalisatiestelsel de gemiddelde belastingdruk doet stijgen. In een kapitalisatiestelsel accumuleren de gezinnen een vermogen om in hun pensioen te voorzien. Deze accumulatie schept bij de gezinnen een vraag naar beleggingsvormen. De overheid kan in een eerste fase haar eigen aandelen in de kapitaalstock verkopen en, voorzover dit nog onvoldoende is, zelf obligaties uitgeven. Hierdoor dalen de overheidsinkomsten uit het overheidspatrimonium, die in een repartitiestelsel gebruikt worden voor de financiering van de pensioenen, of is de overheid interestlasten op de overheidsschuld verschuldigd. Hierdoor dalen de overheidssubsidies of verhogen de belastingen. De accumulatie van een vermogen door de gezinnen verhoogt derhalve de overheidsschuld en de gemiddelde belastingdruk indien $r > n$.

Indien $r = n$ dan blijft de belastingdruk constant alhoewel de overheidsschuld toeneemt. De stijging in de interestlasten van een toegenomen overheidsschuld kunnen volledig via schuldfinanciering worden gedekt, zonder de overheidsschuld per hoofd te laten toenemen.

De equivalentie tussen repartitie en kapitalisatie in de pensioenen kan als volgt worden toegelicht. Stel dat $r = n$. Indien men als actieve op de leeftijd a een bijdrage van $1 F$ stort voor de gepensioneerde op leeftijd s , dan zal men op leeftijd s als gepensioneerde $1 F$ ont-

vangen van $(1+n)^{s-a}$ actieven. Immers, ieder jaar neemt het aantal actieven toe. Indien de actieven van morgen zich elk eenzelfde inspanning getroosten, dan ontvangt men een veelvoud van de eigen bijdrage. Onder het kapitalisatiestelsel is deze frank $(1+r)^{s-a}$ waard op de leeftijd s . Indien $r = n$, dan is het rendement onder beide stelsels hetzelfde. Bovendien blijft de gemiddelde belastingdruk onder beide stelsels dezelfde. De intrestlasten van een verhoogde overheidsschuld, nodig bij de overgang naar een kapitalisatiestelsel, kunnen door de opbrengst uit de verhoogde uitgifte van obligaties naar aanleiding van een toegenomen bevolking worden gedekt.

Stel dat $r > n$. In dit geval is het rendement van een kapitalisatiestelsel groter. Evenwel het invoeren van een kapitalisatiestelsel veronderstelt een grotere overheidsschuld en hogere intrestlasten die slechts onvolledig kunnen worden afgewenteld. Hierdoor stijgt de gemiddelde belastingdruk. Beide effecten zijn even groot en leiden tot de equivalentie van beide stelsels.

Men kan opwerpen dat de resultaten in het vorig betoog een onmiddellijk gevolg zijn van de basishypothese dat de kapitaalstock onveranderd blijft. Indien de gezinnen het geaccumuleerd vermogen beleggen in kapitaalgoederen dan hoeft het overheidspatrimonium niet te verminderen of hoeft de overheidsschuld niet te vermeerderen. Kapitalisatie en de stijging van de kapitaalvoorraad zouden dan hand in hand gaan.

Hierboven werden onmiddellijk twee evenwichtssituaties met elkaar vergeleken. In een dynamische analyse van de overgang van een repartitie- naar een kapitalisatiestelsel zal duidelijk worden dat de stijging van de overheidsschuld geen kunstgreep is, maar een onvermijdelijk gevolg is van een operatie waarin niemand een welvaartsverlies lijdt.

Bij de invoering van een kapitalisatiestelsel dreigt een gedeelte van de bevolking, dat niet onder het kapitalisatiestelsel voor een individueel pensioen heeft gespaard, uit de boot te vallen. De jonge bevolking kan niet gevraagd worden tweemaal bij te dragen: eenmaal in het kapitalisatiefonds voor het eigen pensioen en eenmaal als belastingbetaler voor het pensioen van de ouderen. De overheid kan evenwel in de overgang zelf het privaat pensioensparen bijpassen van degenen die tijdelijk onder een omslagstelsel hebben geleefd. Hiervoor verkoopt ze haar eigen patrimonium of geeft ze obligaties uit die in de portefeuille van de privé pensioenkassen worden opgenomen. Voorzover r groter is dan n zullen de verlaagde inkomsten en

de verhoogde intrestlasten via een belastingverhoging worden geneutraliseerd. Uiteindelijk leidt alles tot hetzelfde resultaat. Er is geen mogelijkheid om de kapitaalvoorraad te verhogen, tenzij men bereid is de welvaart van één van de generaties te verminderen.

Het hier ontwikkelde argument in verband met de neutraliteit van een pensioenhervorming die de welvaartsposities onaangetast laat, kan met het door Barro (1974) ontwikkelde argument worden vergeleken. Barro vertrekt van de vaststelling dat de uitgifte van obligaties in de toekomst tot verhoogde belastingen zal leiden. De tegenwoordige waarde van de stijging van de toekomstige belastingen is per definitie gelijk aan het door de overheid uitgeleende bedrag. Het uitstellen van de belastingen door de uitgifte van obligaties kan de tegenwoordige waarde van de inkomensstroom van de huidige generaties verhogen en deze van toekomstige generaties verlagen. In het Barro model zijn de huidige generaties bekommerd om de welvaart van de toekomstige generaties. De uitgifte van obligaties kan de relatieve welvaartsposities wijzigen en het oorspronkelijk geplande evenwicht verstoren. Dit evenwicht wordt dan hersteld door een wijziging van de vrijwillige intergenerationele transfers. De tegenwoordige waarde van de inkomensstroom, inclusief de netto-overdrachten tussen de generaties, blijft na deze aanpassing van de vrijwillige transfers voor iedere generatie ongewijzigd. Bijgevolg is er ook geen verandering in de consumptieprofielen en de kapitaalvorming.

Indien niet iedereen bekommerd is voor de toekomstige generaties of zo men in de onmogelijkheid is om de gewenste intergenerationele transfers te realiseren, dan zal een belastinghervorming niet noodzakelijk neutraal zijn. Maar dan zullen ook de relatieve welvaartsposities worden gewijzigd. Indien bijgevolg de relatieve welvaartsposities wel worden gerespecteerd, dan kan een belastinghervorming naar aanleiding van een pensioenhervorming geen reële effecten ressorteren. De kern van ons betoog en van dit van Barro stemmen derhalve met elkaar overeen.

We vatten samen. De kapitaalvoorraad kan alleen worden verhoogd door de consumptie in een bepaalde periode te verlagen. Een verlaging van de consumptie laat via een verhoogde kapitaalinzet toe de produktie en de consumptie in de toekomst te verhogen (indien $r > n$). Evenwel, indien we vertrekken van een Pareto-efficiënte allocatie dan zal de inlevering van consumptie vandaag in ruil voor een toegenomen consumptie in de toekomst de huidige individuele welvaart verlagen. Het vertrekpunt is immers een welvaartsmaximalise-

rend consumptiepad. Indien dus de relatieve welvaartsposities dienen te worden gerespecteerd, dan zal een verandering in de organisatie van het pensioensysteem alleen effecten op de kapitaalmarkt ressor-teren zonder evenwel de reële sfeer te beïnvloeden.

V. INTERGENERATIONELE TRANSFERS IN EEN PENSIOENSTELSEL MET ONZEKERE TOEKOMST

De kenmerken van intergenerationele transfers in een wereld met voorspelbare toekomst en in een wereld met onzekere toekomst zijn verschillend. Bij een voorspelbare toekomst behelzen transfers een belangentegenstelling. Datgene wat één generatie bijkomend gegeven wordt, moet van een andere generatie worden afgenomen. Deze transfers zullen alleen plaatsvinden indien ze worden opgelegd. Bij een onvoorspelbare toekomst kunnen transfers tussen twee generaties voordelen bieden. In één scenario kan één generatie welvaart inleveren ten voordele van een andere generatie indien in ruil voor deze toevanging de andere generatie welvaart inlevert in een ander scenario. Er zal zich in werkelijkheid slechts één scenario voordoen. Eén generatie zal in het voor haar gunstige scenario de andere generaties steunen. Maar het had even goed anders kunnen verlopen. De onzekerheid is de motor tot solidariteit tussen de generaties die de verwachte welvaart van allen verhoogt. Op deze wijze kan de patstelling van intergenerationele transfers soms worden doorbroken.

In een kapitalisatiestelsel bouwt ieder voor zichzelf een kapitaal op dat na de pensioenleeftijd in lijfrenten wordt omgezet. In een kapitalisatiestelsel met private verzekeringsinstellingen zijn geplande intergenerationele transfers onmogelijk. Veronderstel dat door onverwachte inflatie de koopkracht van de opgebouwde kapitalen wordt uitgehold. Het is dan voor een private verzekeringsinstelling onmogelijk de pensioenen van de ouderen bij te passen door beslag te leggen op een gedeelte van de bijdragen van de jongeren. In dit geval kunnen de jongeren zich tot een nieuwe verzekeringsinstelling richten en met lagere bijdragen eenzelfde pensioen of met dezelfde bijdragen een beter pensioen bekomen. In een repartitiestelsel zijn geplande intergenerationele transfers wel mogelijk. Het is juist vanuit dit perspectief dat repartitiestelsels superieur zijn ten opzichte van kapitalisatiestelsels. In deze sectie zullen we dit formeel aantonen.

We nemen een doelmatige organisatie van het pensioensparen als vertrekpunt. Hierin volgen we een willekeurig gekozen generatie met

identieke individuen van bij de geboorte tot aan de dood en alle andere generaties in de periode van overlapping. Met onzekerheid is het aangewezen om naast de binnenlandse schuld ook de buitenlandse schuld te beschouwen. Zo de uitgangspositie Pareto-doelmatig is, dan kan het verwachte nut van de willekeurig gekozen generatie niet verhoogd worden indien in vergelijking met het uitgangspunt tijdens de periode van overlapping aan de andere generaties hetzelfde verwachte nut geboden wordt en indien de fysische kapitaalstock en de buitenlandse schuld bij de geboorte en het afsterven van deze generatie dezelfde is voor alle mogelijke scenario's.

De generatie die als referentie wordt gekozen mag de voor zichzelf meest gunstige regeling van de pensioenen voorstellen. Maar deze kan per definitie haar welvaart niet verhogen indien het vertrekpunt Pareto-efficiënt was. Deze oefening is evenwel niet zinloos omdat ze ons toelaat de algemene voorwaarden te beschrijven waaraan een doelmatig georganiseerd pensioenstelsel moet voldoen. Tevens is het mogelijk na te gaan hoe schommelingen in de buitenlandse schuld de welvaart in de natie kunnen stabiliseren.

De onzekerheid wordt via een multiplicatieve storingsfactor σ in de produktiefunctie ingevoerd. De gemiddelde produktie wordt gegeven door de relatie $F(K,N)$ waarbij K het kapitaal en N de arbeid is. De gerealiseerde produktie wijkt hiervan af en is gegeven door $\sigma F(K,N)$.

De verschillende beslissingsvariabelen zullen nu afhangen van het tijdsverloop van de multiplicatieve schok.

$$h(t) = [h(-1), \sigma(0), \dots, \sigma(t)] = [h(t-1), \sigma(t)] \quad (13)$$

De kans op de realisatie van het scenario $h(t-1)$ is $p(h(t-1))$ en de kans op de schok $\sigma(t)$ na $h(t-1)$ is $p[\sigma(t); h(t-1)] = p(h(t))/p(h(t-1))$.

We passen de kalendertijd aan zodanig dat de generatie die als referentie wordt gekozen in het jaar 0 wordt geboren. Het nut wordt verondersteld functie te zijn van de consumptie c en de leeftijd a en is gegeven door $U(c(h), a)$. Door c van h te laten afhangen is het mogelijk met verschillende scenario's rekening te houden. Het verwachte levensnut van de generatie 0 is gegeven door

$$\begin{aligned} & A-1 \\ & \sum_{a=0} \beta^a EU(c_0(h(a)), a) \end{aligned} \quad (14)$$

waarbij β de tijdsvoorkeur weergeeft en E de verwachtingen neemt. De generaties $-(A-1), \dots, i, \dots, -1$ begroeten de geboorte van de generatie 0 en zullen afsterven tijdens het leven van deze generatie. Stel dat zij in de uitgangspositie nog het nut U_i te verwachten hebben op het tijdstip 0. Zij zijn bereid een andere regeling te aanvaarden indien

$$\begin{aligned} & A-1 \\ & \sum_{a=-1} \beta^{a+1} EU(c_i(h(a+i)), a) \geq U_i \end{aligned} \quad (15)$$

Bij de geboorte van de generaties $1, \dots, i, \dots, A-1$ is de generatie 0 aanwezig. In de uitgangspositie verwachten deze generatie $U_i(h(i))$ tijdens de periode van overlapping, al naargelang het scenario dat zich voor hun geboorte afspeelde. Zij aanvaarden een nieuwe regeling indien

$$\begin{aligned} & A-1-i \\ & \sum_{a=0} \beta^a EU(c_i(h(a+i)), a) \geq U_i(h_i) \end{aligned} \quad (16)$$

Beschouwen we nu het tijdstip a na de realisatie van het scenario $h(a)$. De kapitaalstock is dan $K(h(a-1))$, de buitenlandse schuld is $B(h(a-1))$ en de actieve bevolking is $N(a)$. Met de multiplicatieve schok $\sigma(a)$ is de produktie $\sigma(a)F(K(h(a-1)), N(a))$. Voor $h(a) = [h(a-1), \sigma(a)]$ is de geaggregeerde consumptie $C(h(a))$, de nieuwe kapitaalstock $K(h(a))$ en de nieuwe buitenlandse schuld $B(h(a))$. Deze grootheden voldoen aan de volgende vergelijking

$$K(h(a)) - B(h(a)) = K(h(a-1)) - (1 + r(h(a-1)))B(h(a-1)) - C(h(a)) + \sigma(a)F(K(h(a-1)), N(a)) \quad (17)$$

De produktie $\sigma(a)F$ en de toename van de buitenlandse schuld $B(h(a)) - B(h(a-1))$ worden aangewend voor de consumptie $C(h(a))$, de investeringen $K(h(a)) - K(h(a-1))$, en de intresten op de buitenlandse schuld. Bemerkt dat $K-B$ het nettovermogen is van de natie, aangezien de binnenlandse overheidsschuld een schuld is van de ingezetenen aan elkaar. Bij de geboorte van generatie 0 is dit nettovermogen gegeven door $K(h(-1)) - B(h(-1))$. We eisen dat dit nettovermogen bij het afsterven van de generatie tenminste gelijk is aan $K(h(A-1)) - B(h(A-1))$ af-

hankelijk van het gerealiseerde scenario. Het pensioenstelsel is nu doelmatig georganiseerd, indien de uitgangspositie het verwachte nut van generatie 0 in (14) maximaliseert onder de beperkingen (15) - (17) voor de begin- en eindwaarden van het nettovermogen van de natie. In appendix B toen we aan dat de uitgangspositie niet kan worden verbeterd indien aan volgende voorwaarden voldaan is.

Vooreerst wordt de verhouding tussen de marginale nuttigheden van de andere generaties t.o.v. de generatie 0 tijdens de periode van overlapping constant gehouden via intergenerationele transfers, d.w.z.

$$\frac{U'(c_i(h(a), a-i))}{U'(c_0(h(a), a))} = \alpha_i \quad (18)$$

We verklaren deze voorwaarde voor de iso-elastische nutsfunctie $(1/\beta)c^\beta V(a)$ met $V(a) = V_w$ voor de actieven en $V(a) = V_p$ voor de gepensioneerden. Aangezien de gepensioneerde meer vrije tijd heeft, is $V_w < V_p$. Uit (18) volgt dan dat

$$c_i(h(a)) = [\alpha_i V(a)/V(a-i)]^{1/(\beta-1)} c_0(h(a)) \quad (19)$$

Stel dat de generatie 0 actief is en dat de generatie i gepensioneerd is. Vergelijk de uitkomst van een scenario $h(a)$ met een lage consumptie voor generatie 0 met de uitkomst van een scenario $h(a)$ met hoge consumptie voor generatie 0. Uit (19) volgt dat het pensioen van generatie i proportioneel meeschommelt met de consumptie (of het inkomen) van de werkende generatie 0. Omgekeerd, indien de generatie 0 gepensioneerd is en de generatie i actief is, dan zullen hoge of lage pensioenen worden uitgekeerd aan generatie 0 al naargelang het arbeidsinkomen van generatie i hoog of laag is.

In het voorbeeld wordt een doelmatige organisatie van het pensioenstelsel als volgt gekarakteriseerd. Het niveau van de pensioenen wordt niet op voorhand vastgelegd, maar wordt in functie van de produktiemogelijkheden bepaald. De bijdragen worden zodanig berekend dat de relatieve welvaartsposities tussen werkenden en gepensioneerden in opeenvolgende perioden constant gehouden worden. Dit voorstel ligt in het verlengde van een voorstel van Musgrave (1981) en kan alleen in een repartitiestelsel worden gerealiseerd.

In een kapitalisatiestelsel verlopen het rendement van de pensioenfondsen en de evolutie van de produktiemogelijkheden niet steeds synchroon. Het individualiseren van de pensioenen is daarom om twee redenen ondoelmatig. Vooreerst is het onmogelijk om via geïndividualiseerd pensioensparen een pensioen met een op voorhand vastgestelde koopkracht te waarborgen. De ervaring van de laatste oorlog is hiervan het beste bewijs. Toen is men van een kapitalisatiestelsel op een repartitiestelsel overgestapt omdat de gekapitaliseerde bijdragen door de oorlogsinflatie hun koopkracht hadden verloren. Ten tweede is het suboptimaal dat actieven en gepensioneerden geïsoleerd handelen in hun welvaartstreven. Een voor beiden welvaartsverhogende overeenkomst is mogelijk waarbij de partij wiens welvaartspositie gunstig evolueert deelt met de andere partij in ruil voor een gelijkaardige tegenprestatie in het omgekeerde geval. Het uiteindelijke resultaat behelst dan een synchroon verloop van de welvaartsposities van de twee groepen waarbij de relatieve welvaartsposities constant worden gehouden. Deze overeenkomst is niet mogelijk zonder geplande intergenerationele transfers die in een stelsel van geïndividualiseerd pensioensparen evenwel worden uitgesloten.

In deze formulering van het probleem werden de verwachte welvaartsposities niet nader bepaald. In werkelijkheid worden zij in grote mate door de produktieve bijdrage bepaald zodanig dat mensen met hogere produktiviteit een hogere consumptie verkrijgen. Indien het pensioenstelsel geen inkomensherverdeling tussen rijk en arm nastreeft, dan zullen hogere bijdragen gemiddeld ook in hogere uitkeringen resulteren. Maar personen die onder gunstige economische omstandigheden hebben gewerkt en onder ongunstige economische omstandigheden gepensioneerd zijn, zullen meer bijdragen dan ze ontvangen. Onder een tegengesteld scenario is het omgekeerde waar. Welke van de scenario's zich zullen voordoen is op voorhand niet bekend. Juist omdat de verwachte bijdragen en de verwachte uitkeringen in een rechtstreeks verband met elkaar staan, zijn deze intergenerationele transfers aanvaardbaar.

Vervolgens wordt de consumptie via een aanpassing van de buitenlandse schuld gestabiliseerd. Aangezien de consumptie van alle generaties met elkaar meeschommelt, is het voldoende het consumptieverloop van de generatie 0 te beschouwen. Voor deze generatie geldt

$$U'(c_0(h(a), a+1)) = (1+r(h(a)))\beta \sum U'(c_0(h(a), \sigma(a+1)), a+1)p(\sigma(a+1); h(a)) \quad (20)$$

Deze voorwaarde houdt in dat de daling in het nut door additionele besparingen op het tijdstip a juist gecompenseerd wordt door de verwachte nutstoename na de besteding van deze besparingen op het tijdstip $a+1$. Indien op elk ogenblik aan (20) voldaan is, dan zal een kleine herschikking van de bestedingen tengevolge van een gewijzigde schuldpolitiek de welvaart ongewijzigd laten. De schuldpolitiek is dan optimaal.

Hoe (20) dienstig kan zijn bij een schuldbeleid wordt door middel van een voorbeeld aangetoond. Stel dat de produktie een ongunstige ontwikkeling kent. Eén alternatief bestaat erin de tering naar de nering te zetten. Bij het herstel van de conjunctuur kan men nadien de consumptie op het oude niveau terugbrengen. Deze reactie is suboptimaal indien tijdens de periode van inlevering het marginaal nut van consumptie hoger ligt dan het verwachte marginaal nut van de consumptie in de toekomst (na correctie voor tijdsvoorkeur en intrestvoet). Door het verhogen van de buitenlandse schuld kan men de consumptie tijdens de crisis verhogen en het linkerlid van (20) verlagen. Bij de terugbetaling van de schuld tijdens het herstel zal de consumptie verlagen en het rechterlid van (20) stijgen. De regel (20) houdt dus in dat men door het manipuleren van de overheidsschuld de gevolgen van conjunctuurschokken in de produktie over verschillende perioden spreidt.

Toekomstverwachtingen zullen in dit schuldbeleid een grote rol spelen. Normalerweise is een toename van de buitenlandse schuld aangewezen in een depressie, omdat men in het verleden kan vaststellen dat neergaande bewegingen worden opgevolgd door opgaande beweging langs een seculair stijgende trend. Indien in een neergaande trend van de conjunctuur na verloop van tijd geen tekenen van een herneming te bespeuren vallen, dan kan het aangewezen zijn om de stijging van de buitenlandse schuld af te remmen. Bemerkt dat men in dit geval de voorgangers niet van slecht beleid kan beschuldigen. Het is slechts na verloop van tijd dat men het bestendig karakter van de crisis vaststelt. Van een rechtzetting van het vroeger gevoerde beleid is geen sprake, alleen van een aanpassing aan de nieuwe informatie.

Het afremmen van de stijging van de buitenlandse schuld behelst een daling van de consumptie. Bij de bepaling van het inleverings-

percentage houdt men met alle mogelijke toekomstige scenario's rekening. De regel (20) laat ons toe de inspanning te bepalen die nu moet worden geleverd. Indien in de volgende periode blijkt dat de toekomst beter evolueert, dan kan wat gas terug worden genomen. In het omgekeerde geval moet het inleveringsbeleid nog verder worden verstrakt.

Een optimaal niveau van de buitenlandse schuld, een bovengrens voor de buitenlandse schuld of een streefdoel voor het begrotingstekort van de overheid, die tijdsonafhankelijk worden bepaald, zijn door vergelijking (20) uitgesloten. Een schuld kan enkele veelvoudenvan het nationaal inkomen bedragen en toch passen in een optimale politiek. Voor een oordeel over het gevoerde beleid moet men immers rekening houden met de zich in de tijd realiserende scenario's.

Recente oefeningen waarin het begrotingsdeficit geëxtrapoleerd wordt, moet men daarom met de grootste voorzichtigheid interpreteren. In deze oefeningen wordt terecht gewezen op het belang van de interestlasten. Gecumuleerd kunnen zij tot explosieve situaties leiden. Maar indien de huidige situatie in een extrapolatie explodeert, dan is dit nog steeds geen reden om hieruit af te leiden dat een strakker inleveringsbeleid aangewezen is. Het scenario voor de toekomst gebruikt in deze extrapolatie-oefeningen is een mogelijk scenario, maar er zijn er ook andere.

VI. BESLUIT

In deze bijdrage werden kapitalisatie en repartitie als financieringsvormen van de pensioenen op theoretische wijze benaderd. Welke zijn de mogelijke besluiten die men uit deze theoretische beschouwing kan halen voor de praktische organisatie van de pensioenen in de toekomst? De toekomstige financiering van de pensioenen ligt moeilijk door de vergrijzing van de bevolking: steeds minder actieven moeten instaan voor steeds meer gepensioneerden.

De overstap van een repartitiestelsel naar een kapitalisatiestelsel biedt volgens ons echter geen oplossing voor dit probleem. Indien men de relatieve welvaartspositie van de verschillende generaties behoudt, dan zal bij de overgang tussen de stelsels de binnenlandse schuld toenemen zonder dat de kapitaalvoorraad of de buitenlandse schuld verandert. Het privaat pensioensparen zal de vermogensvorming van de gezinnen verhogen. De tegenwaarde van de activa die in de portefeuilles worden opgenomen zullen evenwel overheidsobli-

gaties zijn, die tijdens de overgang de pensioenen financieren van hen die als actieven in een repartitiestelsel hebben bijgedragen.

Het kapitalisatiestelsel heeft het grote nadeel dat de pensioenen niet langer aan de toekomstige mogelijkheden aangepast kunnen worden. Zowel voor de toekomstige actieven als voor de toekomstige gepensioneerden bestaat er een overeenkomst die welvaartsverhogend is waarbij de gepensioneerden hun claim op de toekomstige productie van de actieven milderen wanneer de toestand ongunstig evolueert in ruil voor een groter pensioen wanneer de toestand gunstig evolueert.

Men kan opwerpen dat geïndividualiseerde pensioenrechten de rechtszekerheid verhogen. Voorzichtig beheer van de pensioenkassen vereist dat een groot gedeelte van de portefeuille in overheidsobligaties wordt belegd. Op deze wijze zijn de pensioenkassen in staat om een vast bedrag, althans in nominale termen, te waarborgen. Overheidsobligaties hebben belastingen van de toekomstige generaties als tegenwaarde. Bij een ongunstige evolutie is het gevaar groot dat de toekomstige actieven inflatie zullen aanwenden om de lasten van de terugbetaling te verlichten. De laatste twee wereldoorlogen zijn hiervan het sprekende bewijs. Ook voor aandelen in ondernemingen is het toekomstig rendement afhankelijk van de toekomstige looneisen. Bijgevolg is men ook in een geïndividualiseerd kapitalisatiestelsel afhankelijk van de toekomstige generaties. Een ander aspect van de rechtszekerheid betreft de mogelijkheid van politieke manipulaties in een repartitiestelsel. Deze moeilijkheid kan in principe worden vermeden door de ruimte voor discretionaire maatregelen te beperken ten voordele van constitutioneel vastgelegde regels.

In de praktijk zijn geen 'lump-sum'-belastingen mogelijk, maar worden belastingen geheven op het arbeidsinkomen. Een inkomensbelasting verlaagt de arbeidsinzet en hierdoor het te verdelen nationale product. Dit incentievenprobleem brengt de superioriteit van het repartitiestelsel niet in het gedrang indien dit stelsel op een strikt wederkerige basis stoelt. Indien iemand dan tweemaal zoveel bijdraagt als zijn buurman, dan ontvangt hij ook later een pensioen dat dubbel zo groot is. Het incentievenprobleem zal slechts opduiken indien een repartitiestelsel alleen instaat voor een gelijk basispensioen voor iedereen, dat dan door een kapitalisatiestelsel wordt aangevuld, zoals door sommigen wordt voorgesteld. Hierdoor wordt de wederkerigheid afgebouwd en zullen de bijdragen in het repartitiestelsel als een belasting worden ervaren.

Bij een teruglopen van de verhouding tussen de actieven en de gepensioneerden vraagt een pensioenvoorziening, die dragelijk blijft voor de toekomstige actieven, een verhoging van de binnenlandse kapitaal-arbeidsverhouding en een vermindering van de buitenlandse schuld. Deze inspanning moet geleverd worden in de periode van heropleving, die men normaal mag verwachten, vooraleer de financiering van de pensioenen problematisch wordt.

Tenslotte moet het financieringsprobleem van de pensioenen tot zijn ware dimensies worden herleid. De dalende tendens van de actieve bevolking door de verlaagde nataliteit wordt enigszins tegengegaan door een verhoogde arbeidsparticipatie van de vrouwen. Bovendien moet men met de verhoogde arbeidsproductiviteit rekening houden. De verhoogde arbeidsproductiviteit heeft in het verleden een verhoging van de pensioenen toegelaten. In de toekomst kan de stijging in de arbeidsproductiviteit een aanvaardbare verhouding tussen het pensioen en het vroeger verdiende arbeidsinkomen mogelijk maken. In vergelijking met het verleden zal de teruglopende nataliteit ook de opleidingskosten van de jongeren en de investeringen in nieuwe arbeidsplaatsen verlichten.

We menen dan ook als volgt te kunnen besluiten. Indien men zich niet blindstaart op het fenomeen van de vergrijzing van de bevolking, dan is er geen reden tot paniek omtrent de toekomstige leefbaarheid van het bestaande repartitiestelsel. Integendeel, het repartitiestelsel is verzekeringstechnisch superieur aan het kapitalisatiestelsel, zo men tenminste ruimte laat voor wederkerigheid, omdat het een intergenerationele risicodeling mogelijk maakt.

APPENDIX A

Hoofdletters slaan op nationale aggregaten. Het netto-arbeidsinkomen is $Y(t)$, de consumptie is $C(t)$, het vermogen is $W(t)$ en de belastingen zijn $T(t)$. $N(t)$ meet de arbeidsinzet in efficiëntie-eenheden. Naast arbeid wordt kapitaal ingezet voor de productie. Productie wordt gegeven door $F[K(t), N(t)]$. De productiefunctie is een concave functie die homogeen is van de graad 1 in kapitaal en arbeid. Stel door F_K en F_N de partiële afgeleide voor van F met betrekking tot K en N . Winstmaximalisatie impliceert dat $F_K[K(t), N(t)] = r(t)$ en dat $F_N[K(t), N(t)]$ gelijk is aan de bruto-loonkost. Gebruikmakend van de homogeniteit van de productiefunctie verkrijgen we dat

$$\begin{aligned} Y(t) &= F[K(t), N(t)] - r(t)K(t) - T(t) \\ &= F_N[K(t), N(t)]N(t) - T(t) \end{aligned} \quad (\text{A.1})$$

We veronderstellen dat F de productie geeft na aftrek van de depreciatie. In een autarkische economie wordt de productie verdeeld over consumptie en investeringen, d.w.z.

$$C(t) + K(t+1) - K(t) = F[K(t), N(t)] \quad (\text{A.2})$$

Door (1.1) te aggregeren over de ganse bevolking bekomen we

$$W(t+) = (1+r(t))W(t) + Y(t) - C(t) \quad (\text{A.3})$$

Substitutie van (A.1) en (A.2) in (A.3) leidt tot

$$W(t+1) - K(t-1) = (1+r(t))(W(t) - K(t)) - T(t) \quad (\text{A.4})$$

In een autarkische economie wordt het vermogen geïnvesteerd in fysisch kapitaal en de overheidsschuld. De overheidsschuld is dan gegeven door

$$O(t) = W(t) - K(t) \quad (\text{A.5})$$

Uit (A.4) volgt dat de evolutie van de overheidsschuld gegeven wordt door

$$O(t+1) = (1+r(t))O(t) - T(t) \quad (\text{A.6})$$

Indien $O(t+1) = O(t)$, dan zijn de belastingen gelijk aan de intrestlast van de overheidsschuld. Bij lagere belastingen neemt de overheidsschuld toe, bij hogere belastingen neemt de overheidsschuld af.

Homogeniteit van de productiefunctie houdt in dat

$$\begin{aligned} F(K(t), N(t)) &= N(t)F(K(t)/N(t), 1) \\ &= N(t)f(K(t)/N(t)) \end{aligned} \quad (\text{A.7})$$

Beschouwen we nu de per capita grootheden voor de hierboven afgeleide aggregaten, waarbij de bevolking in efficiëntie-eenheden wordt gemeten

$$\begin{aligned} x(t) &= X(t)/N(t) \text{ voor } X = Y, C, W, T, O, K \\ &x = y, c, w, \tau, o, k \end{aligned} \quad (\text{A.8})$$

We beschouwen nu een gelijkmatig groeiende economie zonder technologische vooruitgang met constante intrestvoet r waarvoor de arbeidsinzet toeneemt met de groeivoet n . Bij winstmaximalisatie voldoet $k(t)$ aan de voorwaarde $f_k(k(t)) = r$. Bijgevolg is $k(t) = k$ en is de kapitaal-arbeidsverhouding constant. Hieruit volgt dat

$$K(t+1) = N(t+1)k = (1+n)N(t)k = (1+n)K(t) \quad (\text{A.9})$$

Bij constante kapitaal-arbeidsverhouding zonder produktiviteitsgroei blijft het bruto-arbeidsinkomen per hoofd ongewijzigd. Indien de belastingen en transfers van ieder niet veranderen, dan blijft het consumptiepatroon van opeenvolgende generaties hetzelfde: $C(t) = C$. Door de bevolkingstoename is $W(t+1) = (1+n)W(t)$.

Indien we beide leden van (A.2) delen door $N(t)$, dan bekomen we

$$(1+n)k(t+1) = k(t) + f(k(t)) - c(t) \quad (\text{A.10})$$

Voor $k(t+1) = k(t) = k$ en $c(t) = c$ bekomen we (2.1). Indien we beide leden van (A.4) delen door $N(t)$, dan bekomen we

$$(1+n)(w(t+1) - k(t+1)) = (1+r)(w(t) - k(t)) - \tau(t) \quad (\text{A.11})$$

Voor $w(t+1) = w(t) = w$ en voor $k(t+1) = k(t) = k$ bekomen we (2.2).

APPENDIX B

De Lagrangefunctie voor het probleem waarin (14) wordt gemaximaliseerd onder de nevenvoorwaarden (15) - (17) en de gegeven eindwaarden voor het netto-vermogen van de natie is

$$\begin{aligned}
 & A-1 \\
 & \sum_{a=0} \beta_a \sum_{h(a)} U(c_0(h(a)), a) p(h(a)) \\
 & + \sum_{i=-(A-1)}^{-1} \alpha_i \left[\sum_{a=-i}^{A-1} \beta^{a+i} \sum_{h(a+i)} U(c_i(h(a+i)), a) p(h(a+i)) - U_i \right] \\
 & + \sum_{i=1}^{A-1} \alpha_i \sum_{h(i)} \sum_{a=0}^{A-1-i} [\beta^{a+i} \sum_{h(a+i)} U(c_i(h(a+i)), a) p(h(a+i)) / p(h(i)) - U_i(h_i)] p(h_i) \\
 & + \sum_{a=0}^{A-1} \sum_{h(a-1)} \sum_{\sigma(a)} \mu[h(a-1), \sigma(a)] [K(h(a-1), \sigma(a)) - B(h(a-1), \sigma(a)) - K(h(a-1))] \\
 & + (1+r(h(a-1)))B(h(a-1)) + C(h(a)) - \sigma(a)F(K(h(a-1)), N(a)) \\
 & + \sum_{h(A-1)} \mu(h(A-1)) [K(h(A-1)) - B(h(A-1))]
 \end{aligned}$$

waarbij $C(h(a))$ de som is van de individuele consumptiebestedingen $c_i(h(a))$ op het tijdstip a . De Lagrangemultipliator α_i geeft het gewicht toegekend aan generatie i en neemt toe als U_i toeneemt. Voorwaarde (18) wordt bekomen uit de eerste orde voorwaarden voor $c_0(h(a))$ en $c_i(h(a))$. Voorwaarde (20) wordt bekomen uit de eerste orde voorwaarde voor $B(h(a))$. Een analoge voorwaarde bekomt men voor de inzet van het kapitaal.

REFERENTIES

- Barro, R.J., 1974, Are Government Bonds Net Wealth?, *Journal of political economy* 82, 1095-1117.
- Barro, R.J., 1978, The Impact of Social Security on Private Saving: Evidence From the U.S. Time Series, (American Enterprise Institute, Washington D.C.).
- Bewley, T., 1981, The Relation Between Social Security, Saving, and Investment in a Life-Cycle Model (Northwestern University, Department of economics, discussion paper n° 492, Evanston).
- Break, G.F., 1981, The Economic Effects of the OASI Program, in: F. Skidmore ed., *Social Security Financing*, (MIT Press, Cambridge (Mass.)), 45-81.
- Danziger, S. e.a., 1981, How Income Transfer Programs Affect Work, Savings and the Income Distribution: a Critical Review, *Journal of Economic Literature* 19, 975-1028.
- Feldstein, M.S., 1980, The Effect of Social Security on Saving, *The Geneva papers on risk and insurance*, 4-17.
- Musgrave, R.A., 1981, A Reappraisal of Financing Social Security, in: F. Skidmore, ed., *Social Security Financing*, (MIT Press, Cambridge (Mass.)), 89-127.
- Samuelson, P.A., 1958, An Exact Consumption-Loan Model of Interest With or Without the Social Contrivance of Money, *Journal of Political Economy* 68, 467-482.
- Samuelson, P.A., 1975, Optimal Social Security in a Life-Cycle Growth Model, *International Economic Review* 16, 539-544.