

Er økonomisk vækst blevet umoderne?

Hans Brems

University of Illinois at Urbana-Champaign, U.S.A.

SUMMARY. Growth patterns of industrialized economies for the last one hundred years are examined to see if they display, at least roughly, four characteristics of a neoclassical growth model containing stationary nature. The four characteristics are convergence to (1) steady-state growth of output, (2) identical growth rates of output and capital stock, (3) stationary rate of return to capital, and (4) steady-state growth of the real wage rate. It is then discussed whether or not growth is (a) avoidable, (b) feasible, and (c) desirable.

I. To millioner års økonomisk historie

Mennesket er i sin nuværende form mindst to millioner år gammelt. I 99½ procent af sin historie har det levet på jæger-, fisker- og samlerstadiet, men i den seneste halve procent af sin historie har det oplevet to store økonomiske revolutioner. Den første var landbrugsrevolutionen omkring 7000 år før kristus. Da denne indtraf, må jorden have rummet mellem 2 og 20 millioner mennesker. Landbrugsrevolutionen fulgtes af en kolossal befolkningsforøgelse, og da den anden store økonomiske revolution, den industrielle, indtraf omkring 1770, rummede jorden 750 millioner mennesker. Fig. 1 viser befolkningsudviklingen siden landbrugsrevolutionen.

Indtil 1770 fulgtes de beskedne tekniske fremskridt i landbruget altid af en befolkningsforøgelse, som holdt den individuelle levestandard nede på eksistensminimum. Under industrialismen løb næringsspillerummet for første gang

Grundlag for et lysbilledforedrag på Danmarks Sparekasseforenings årsmøde den 16. maj 1974 på Nyborg Strand. For lærerigt samarbejde med ingeniørkolleger ved University of Illinois i en energistudiekreds i 4 ugentlige timer i forårssemestret 1974 takker forfatteren sine kolleger samt The Sloan Foundation, som muliggjorde studiekredsen. For saglig og sproglig hjælp under udarbejdelsen af det naturvidenskabelige afsnit takker forfatteren civilingeniør, lic. techn. Per Danig og professor, dr. phil. Niels Hofman-Bang. For tilladelse til at reproducere nærværende artikels fig. 1 fra Carlo Cipolla (1962) takker forfatteren Penguin Books Ltd. i London. For tilladelse til at reproducere artiklens fig. 8 og 9 fra Phelps Brown (1973) takker forfatteren Phelps Brown og Economic Journal's redaktør D. G. Champernowne.

Er økonomisk vækst blevet umoderne?

Hans Brems

University of Illinois at Urbana-Champaign, U.S.A.

SUMMARY. Growth patterns of industrialized economies for the last one hundred years are examined to see if they display, at least roughly, four characteristics of a neoclassical growth model containing stationary nature. The four characteristics are convergence to (1) steady-state growth of output, (2) identical growth rates of output and capital stock, (3) stationary rate of return to capital, and (4) steady-state growth of the real wage rate. It is then discussed whether or not growth is (a) avoidable, (b) feasible, and (c) desirable.

I. To millioner års økonomisk historie

Mennesket er i sin nuværende form mindst to millioner år gammelt. I 99½ procent af sin historie har det levet på jæger-, fisker- og samlerstadiet, men i den seneste halve procent af sin historie har det oplevet to store økonomiske revolutioner. Den første var landbrugsrevolutionen omkring 7000 år før kristus. Da denne indtraf, må jorden have rummet mellem 2 og 20 millioner mennesker. Landbrugsrevolutionen fulgtes af en kolossal befolkningsforøgelse, og da den anden store økonomiske revolution, den industrielle, indtraf omkring 1770, rummede jorden 750 millioner mennesker. Fig. 1 viser befolkningsudviklingen siden landbrugsrevolutionen.

Indtil 1770 fulgtes de beskedne tekniske fremskridt i landbruget altid af en befolkningsforøgelse, som holdt den individuelle levestandard nede på eksistensminimum. Under industrialismen løb næringsspillerummet for første gang

Grundlag for et lysbilledforedrag på Danmarks Sparekasseforenings årsmøde den 16. maj 1974 på Nyborg Strand. For lærerigt samarbejde med ingeniørkolleger ved University of Illinois i en energistudiekreds i 4 ugentlige timer i forårssemestret 1974 takker forfatteren sine kolleger samt The Sloan Foundation, som muliggjorde studiekredsen. For saglig og sproglig hjælp under udarbejdelsen af det naturvidenskabelige afsnit takker forfatteren civilingeniør, lic. techn. Per Danig og professor, dr. phil. Niels Hofman-Bang. For tilladelse til at reproducere nærværende artikels fig. 1 fra Carlo Cipolla (1962) takker forfatteren Penguin Books Ltd. i London. For tilladelse til at reproducere artiklens fig. 8 og 9 fra Phelps Brown (1973) takker forfatteren Phelps Brown og Economic Journal's redaktør D. G. Champernowne.

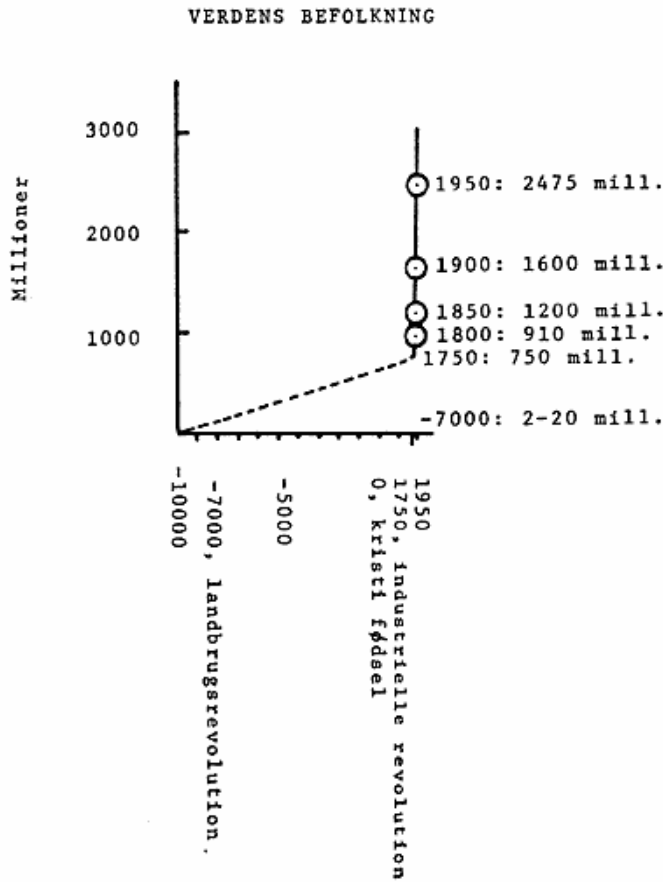


FIG. 1.

KILDE: Cipolla (1962)

i menneskets historie fra befolkningstallet, og i Europa, Nordamerika, Australien og Japan fulgte vældige stigninger i den individuelle levestandard. Kun hvor industrialismen endnu ikke har fået fodfæste - i Afrika, Sydasien og dele af Latinamerika - holder befolkningstallet endnu trit med næringsspillerummet.

II. De sidste 100 års økonomiske historie

Den nyklassiske vækstmodel

Lad os, lidt mere provinsielt, holde os til de sidste 100 års økonomiske vækst i de højtudviklede lande. Et forsøg på at simulere denne vækst er den såkaldte nyklassiske vækstmodel. Idet vi indføjer naturen i denne, skal vi arbejde med følgende forenklede billede af samfundet:

Samfundsproduktet X består af kun én vare, og kapitalen K består af et

udødeligt forråd af samme vare. Investering består derfor i at lægge en del af produktet tilside og installere det som kapitalforråd. Produktet er en funktion af teknikken T , arbejdet A , kapitalen K og naturen N , og funktionen har formen

$$X = TA^\alpha K^\beta N^\gamma$$

Eksponenterne α , β og γ er altså mål for henholdsvis arbejdets, kapitalens og naturens betydning i produktionsprocessen. Teknik, arbejde og kapital er voksende, men naturen er stationær. I modellen råder profitmaksimering, fuldkommen konkurrence og fuld beskæftigelse. Forbruget er en konstant brøkdel af produktet. Modellens løsning¹ har fire vigtige egenskaber:

- (1) Produktets vækstrate konvergerer mod en positiv stationær værdi.
- (2) Kapitalens vækstrate konvergerer mod samme værdi som produktets.
- (3) Kapitalafkastets vækstrate konvergerer mod nul.
- (4) Reallønsatsens vækstrate konvergerer mod den stationære værdi

$$\frac{v_T - \gamma v_A}{\alpha + \gamma}$$

hvor v_T er teknikens vækstrate, v_A er arbejdets vækstrate, og hvor α og γ som nævnt er mål for henholdsvis arbejdets og naturens betydning i produktionsprocessen. Alle fire størrelser er positive, følgelig kan reallønsatsens vækstrate blive positiv, nul eller negativ. Udfaldet er resultatet af et kapløb mellem teknisk fremskridt v_T og arbejdets vækstrate v_A vejet med vægten γ . Hastigt teknisk fremskridt, langsom vækst i arbejdsstyrken og en forholdsvis betydningsløs natur vil gøre reallønsatsens vækstrate positiv. Langsomt teknisk fremskridt, hastig vækst i arbejdsstyrken og en forholdsvis betydningsfuld natur vil gøre reallønsatsens vækstrate negativ.

Er det nu lykkedes den nyklassiske vækstmodel at simulere de sidste 100 års økonomiske vækst i de højtudviklede lande? Genfinder vi modellens fire egenskaber i virkelighedens verden? Fig. 2-9 skulle give os svaret.

Produktets vækstrate

Konvergerer produktets vækstrate mod en positiv stationær værdi? I så fald måtte i enkeltlogaritmiske tidsdiagrammer som fig. 2-4 produktet selv vise sig som en stigende *ret linje*. For U.S.A.s og Canadas vedkommende kunne man

1) Modellens specifikation og løsning er gengivet i vort appendiks. Løsningsfremgangsmåden er vist i Brems (1973a) eller (1973b, p. 70-72).

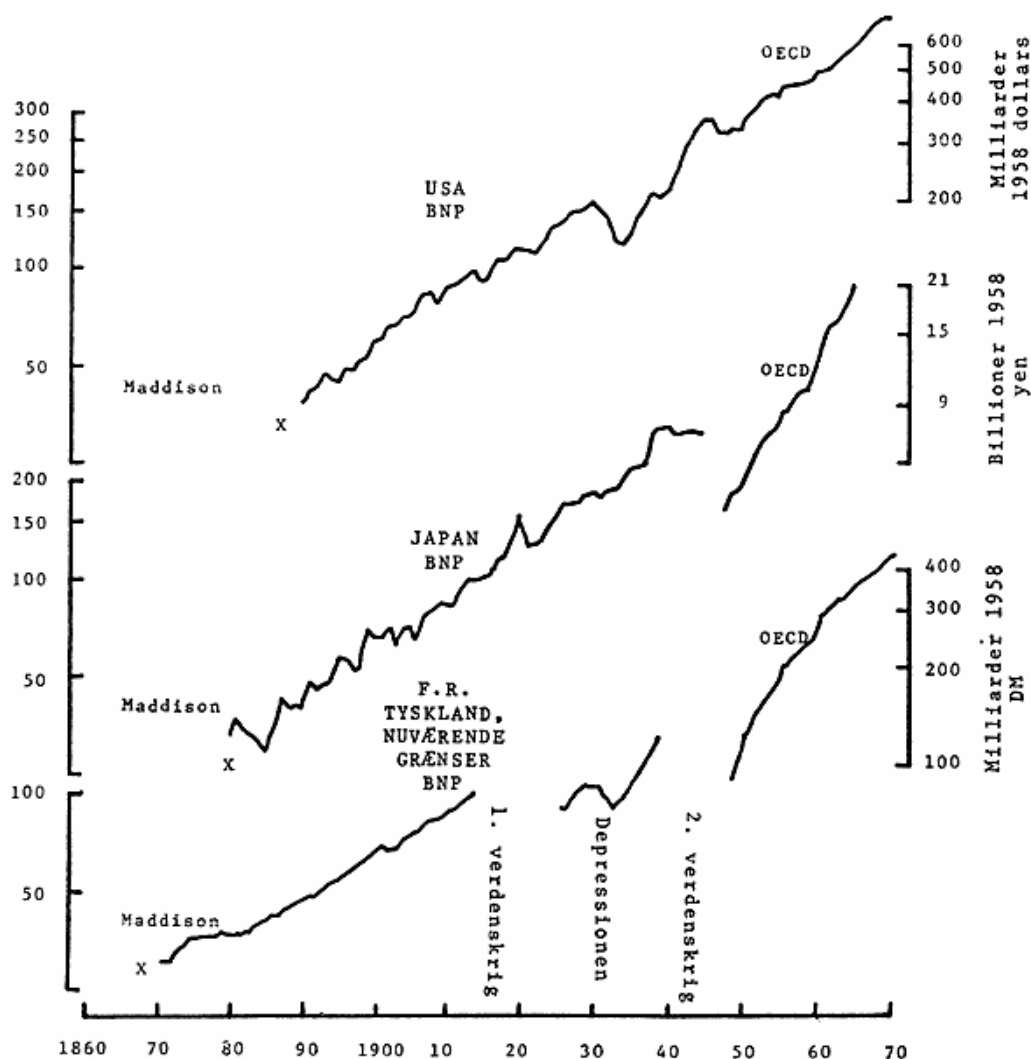


FIG. 2.

KILDE: U.S. Department of Commerce (1966).

opfatte produktets kurve som krusninger omkring en stigende ret linje - mindre krusninger i det 19. århundrede, lidt større krusninger under depressionen og den anden verdenskrig.

For U.K. synes der at være et knæk i langtidslinjen omkring 1900: landet kunne ikke rigtig vinde med i den anden industrielle revolution, i hvilken Tyskland og U.S.A. førte an. Japan, Tyskland, Frankrig og Italien led omfattende krigsødelæggelser. Måske kan efterkrigsveksten i disse fire lande anskues som en konvergens til langtidslinjen fra før 1914. For Tysklands vedkommende synes en sådan konvergens meget overbevisende. For de øvrige tre landes vedkommende synes efterkrigsveksten derimod at fortsætte usvækket.

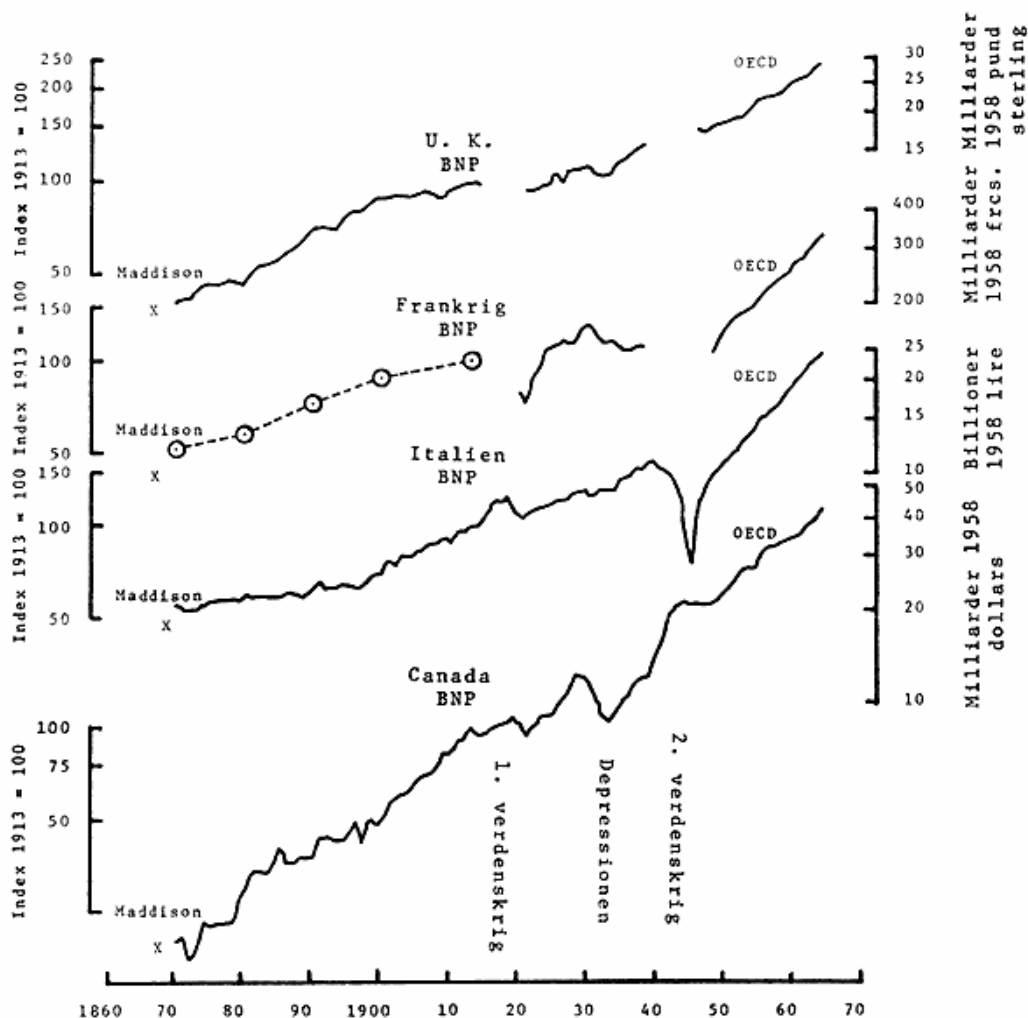


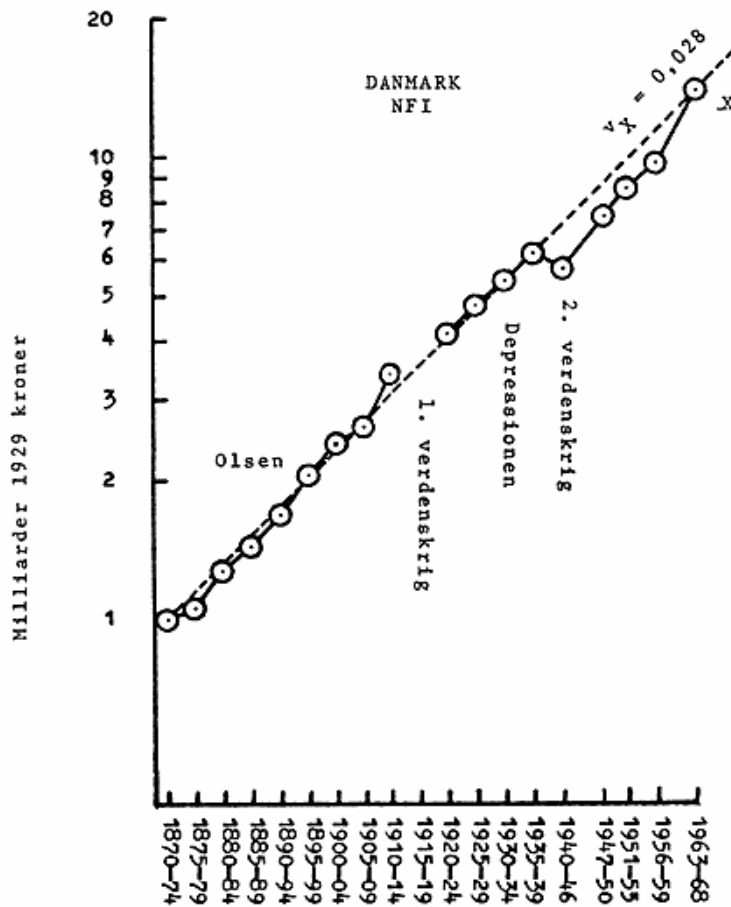
FIG. 3.

KILDE: U.S. Department of Commerce (1966).

Den danske vækst i fig. 4 er vist som 5-årsgennemsnit, hvilket jo eliminerer mindre krusninger. Indtil 1939 ligger punkterne meget tæt omkring en ret linje med vækstraten 2,8%. Tilbageslaget efter 1939 er særdeles tydeligt. Først punktet for 1963-68 har fundet tilbage til den rette linje fra før 1939.

Kapitalens vækstrate

Konvergerer kapitalens vækstrate mod samme værdi som produktets? I så fald måtte i et enkeltlogaritmisk tidsdiagram som fig. 5 produkt og kapital vise sig som to stigende *parallelle* rette linjer. For U.S.A.s vedkommende er der pa-



^aFra 1920 inclusive Sønderjylland

FIG. 4.

KILDE: Olsen (1962)

rallelisme før 1930 og efter 1945, men fra 1930 til 1945 synes kapitalkurven at have parallelforskuet sig nedefter.

Hvis produkt og kapital voksede med samme vækstrate, måtte i et tidsdiagram som fig. 5's nederste del produkt pr. kapitalenhed vise sig som en vandret linje. Både før 1930 og efter 1945 samler krusningerne sig omkring vandrette linjer, men efterkrigstidens linje ligger et godt stykke over mellemkrigstidens. En nærliggende forklaring på denne parallelforskydning er følgende. Løser vi den nyklassiske vækstmodel m.h.t. produkt pr. kapitalenhed X/K , finder vi, at det er lig kapitalens vækstrate divideret med opsparingstilbøjeligheden, $v_K/(1 - f)$. Opsparingstilbøjeligheden forudsættes i den nyklassiske vækstmodel konstant men er faktisk sunket en anelse i efterkrigstiden.

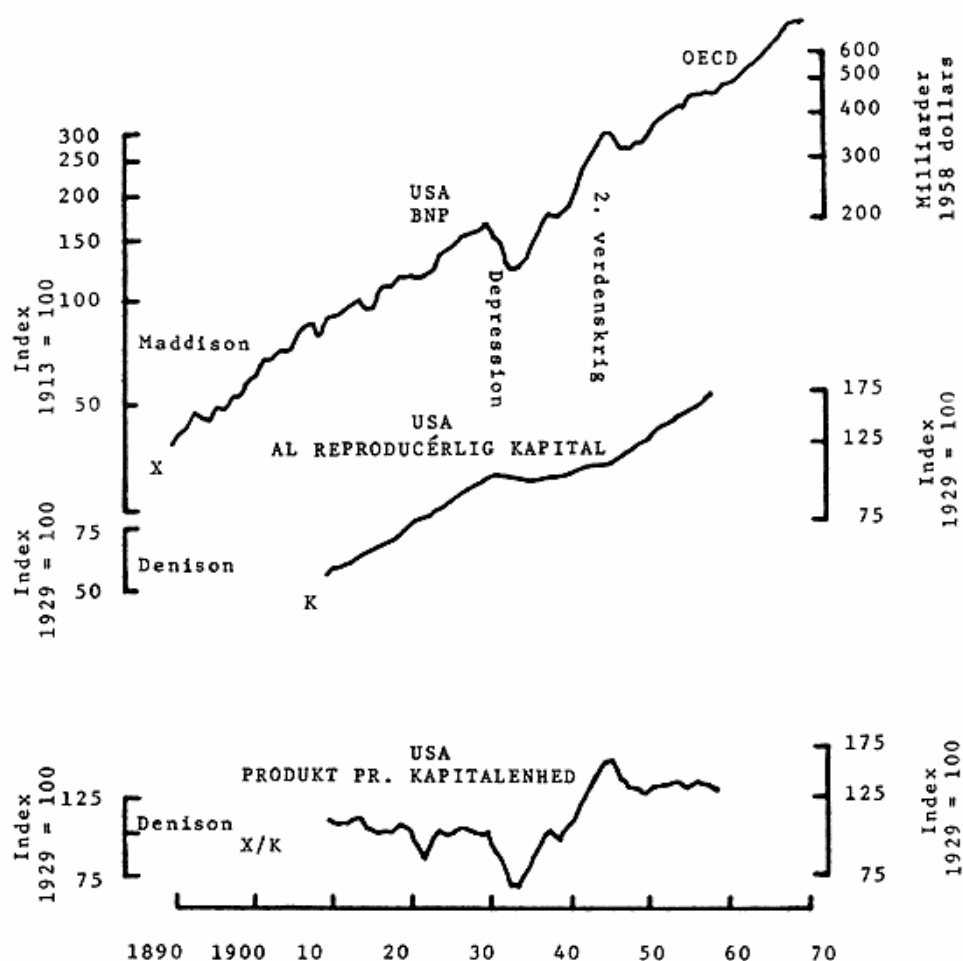


FIG. 5.

KILDE: U.S. Department of Commerce (1966)

En kontinuerlig vækstkurve for kapitalen har vi vist kun for U.S.A.s vedkommende - og selv her kun for et kortere tidsrum. Gennemsnitlige vækstrater for produkt og kapital er derimod fundet af Kuznets (1971) for en række landes vedkommende. Hvis i ethvert land produkt og kapital voksede med samme vækstrate, og man tegnede et diagram som fig. 6 med de to vækstrater langs akserne, måtte alle landene ligge på en 45° -linje. Praktisk talt på 45° -linjen ligger Canada 1891-1926, Norge 1899-1956 og 1952-60, U.K. 1925/29-63 og 1950-62, og U.S.A. 1889-1929. For Danmarks vedkommende har Kuznets ingen førkrigstal, men for 1950-62 ligger Danmark og U.S.A. i nøjagtigt samme punkt - vist med dobbelt cirkel - og dette punkt ligger meget tæt ved 45° -linjen.

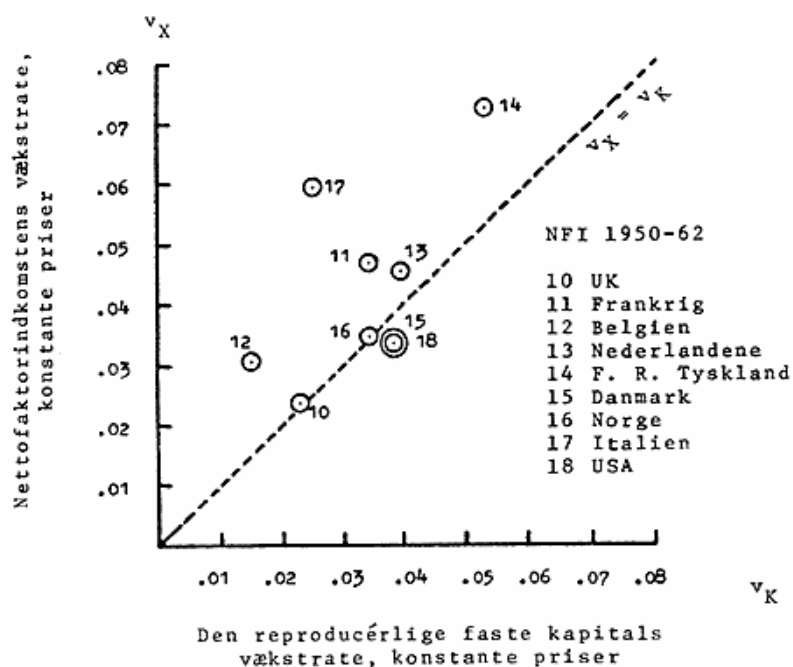
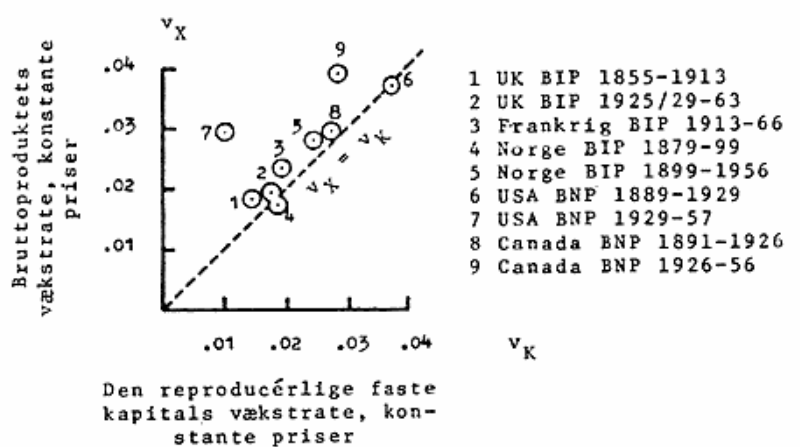


FIG. 6.

KILDE *Kuznets (1971)*

Kapitalafkastets vækstrate

Konvergerer kapitalafkastets vækstrate mod nul? I så fald måtte i et tidsdiagram som fig. 7 afkastet vise sig som en *vandret* linje. Kontinuerlige kurver for kapitalafkastet har vi vist ikke for noget land, men for U.S.A.s vedkommende har Kravis (1959) beregnet 10-års gennemsnit. Billedet domineres af depressionens bølgedal. Skal man tale om en trend i fig. 7, må den siges at være vandret.

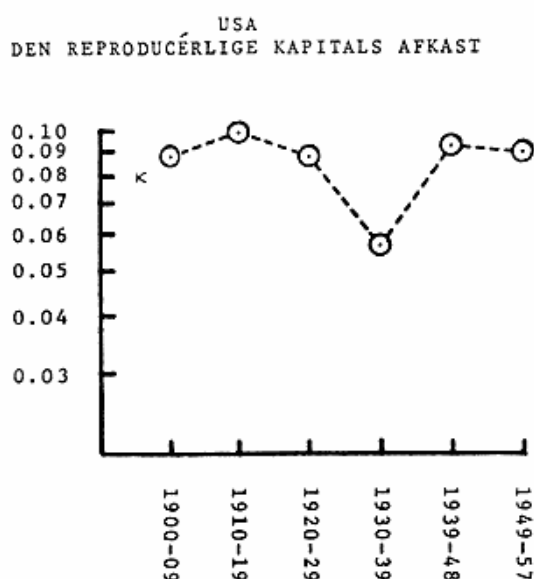


FIG. 7.

KILDE: Kravis (1959)

Reallønsatsens vækstrate

Konvergerer reallønsatsens vækstrate mod en stationær værdi, og er denne værdi positiv, nul eller negativ? Reallønsats L/P defineret som pengelønsats L divideret med pris P målt af Phelps Brown (1973). Var dens vækstrate stationær, måtte reallønsatsen i Phelps Brown's enkeltlogaritmiske tidsdiagrammer i fig. 8-9 vise sig som en *ret* linje. Helt ret er linjen ikke for noget af de fire undersøgte lande. U.S.A. og Sverige viser svag akceleration i efterkrigstiden. U.K. har det samme knæk i langtidslinjen, som vi fandt i fig. 3. Tyskland har samme antydning af konvergens, som vi fandt i fig. 2.

Phelps Brown målte også produktiviteten X/A defineret som produkt X divideret med arbejdsindsats A . Ligning (9) i vort appendiks udtrykker, at reallønsats og produktivitet i den nyklassiske vækstmodel vil have samme vækstrate. I så fald måtte deres indekstal til enhver tid være *sammenfaldende* - hvilket fig. 8-9 viser, at de stort set er. Men der findes afvigelser mellem de to indekstal; de to mest iøjnefaldende er U.K. 1950-70 og Sverige 1900-1970. Disse to afvigelser har modsat fortegn og er altså ikke systematiske.

Lad os gå et skridt videre og se, hvad vi rent numerisk kan få ud af den nyklassiske vækstmodels løsning for reallønsatsens vækstrate

$$\frac{v_T - \gamma v_A}{\alpha + \gamma}$$

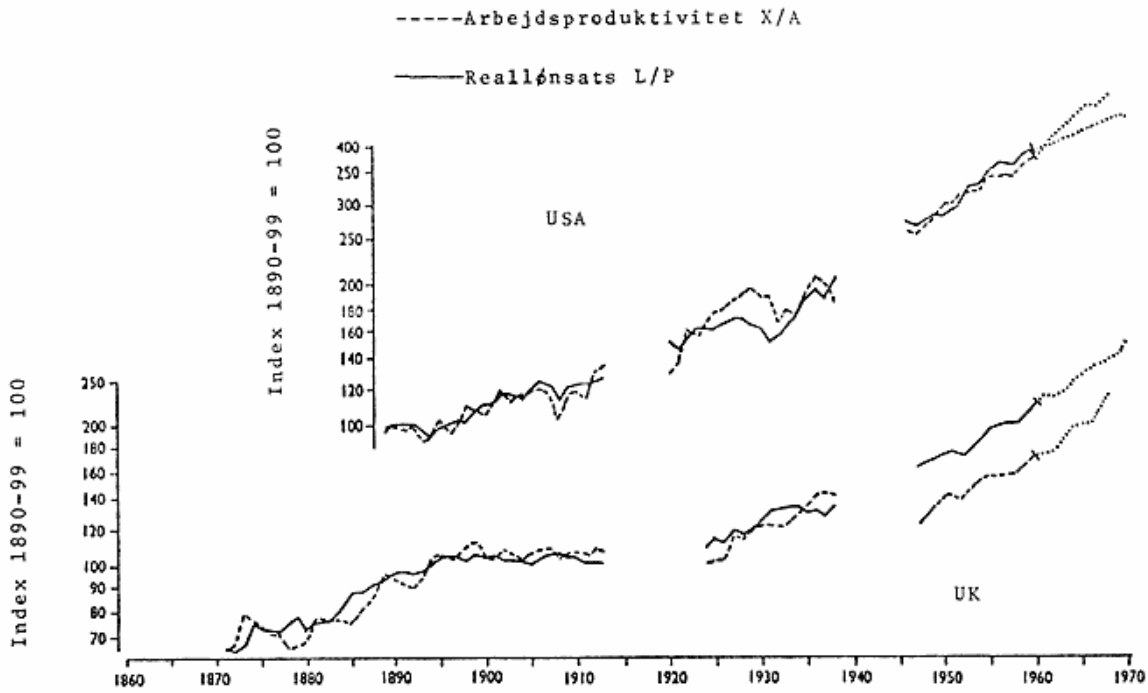


FIG. 8.

KILDE: Phelps Brown (1973).

Når vi vil måle γ statistisk, må vi definere natur som jord og hvad der ligger under denne, for kun jord og hvad der ligger under den kan være genstand for privat ejendomsret og derfor have en markedspris. Således defineret er naturen af beskeden betydning i et højtudviklet samfund. For U.S.A. ville for eksempel følgende værdier af den nyklassiske vækstmodels konstanter næppe være urealistiske:

$$\begin{aligned} \alpha &= 0,70 \\ \gamma &= 0,05 \\ v_A &= 0,015 \\ v_T &= 0,016 \end{aligned}$$

Indsætter vi disse værdier i modelløsningen, får vi, at reallønsatsens vækstrate skulle være 0,020. Sagt på en anden måde skulle reallønsatsen fordobles hvert 34. år. Faktisk fandt Phelps Brown for U.S.A. 1890-1960 en vækstrate på 0,0208. For Tyskland, Sverige og U.K. fandt han henholdsvis 0,0161, 0,0191 og 0,0122. Hastigt teknisk fremskridt, langsom vækst i arbejdsstyrken og en forholdsvis betydningsløs natur har altså givet disse fire lande en positiv reallønsatsvækstrate.

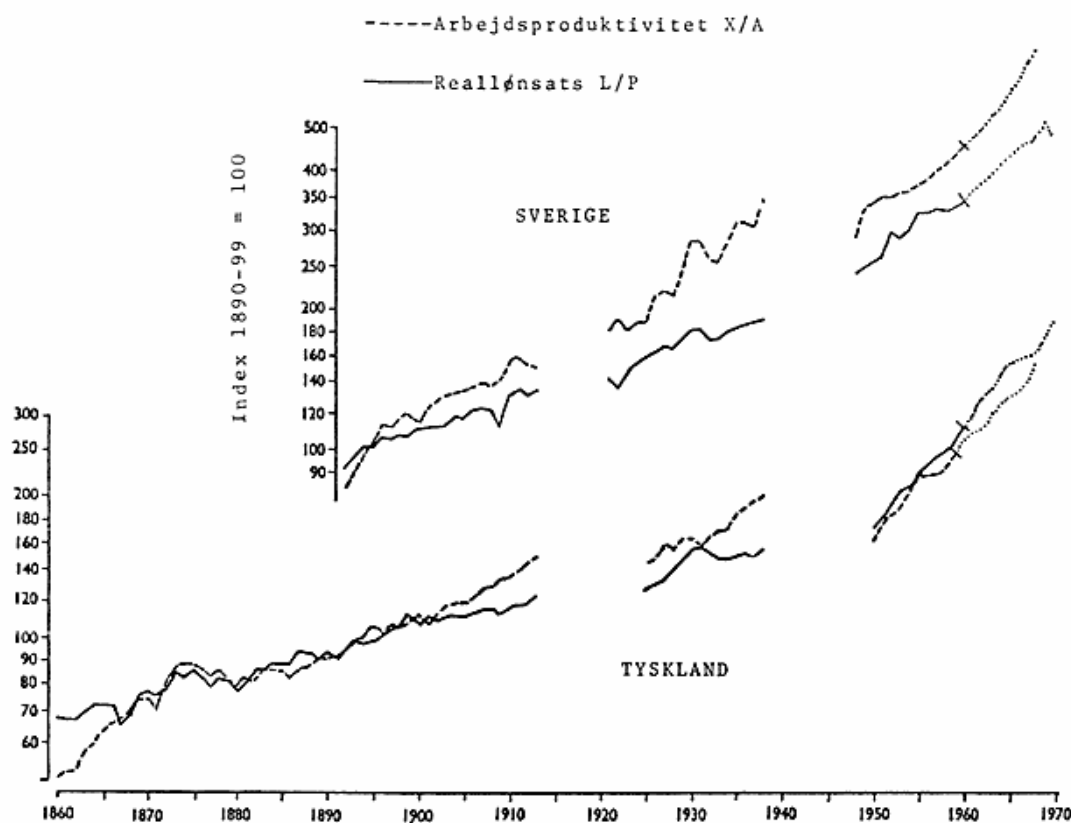


FIG. 9.

KILDE: Phelps Brown (1973).

Stationær arbejdsstyrke?

Hvilken betydning ville det have for reallønsatsens vækstrate, at arbejdsstyrken ophørte at vokse? Antag, at vi for U.S.A. havde $v_A = 0$ i stedet for 0,015, men at alle andre konstanter α , γ og v_T forblev de samme som før. Reallønsatsens vækstrate ville da blive 0,0213 i stedet for 0,020. Når arbejdsstyrkens vækstrate v_A gør så lille en forskel, skyldes det netop, at naturen - defineret som jord og hvad der ligger under denne - er af beskeden betydning i et højtudviklet samfund. Som nævnt er $\gamma = 0,05$ en rimelig værdi for U.S.A.

I underudviklede samfund må jordens betydning imidlertid være langt større. For det første ved vi fra vore egne samfund, at jordens andel af samfundets realformue var over $\frac{1}{2}$ i Storbritannien i 1798, 1812 og 1832 og ca. $\frac{1}{2}$ i U.S.A. i 1805. For Danmark i 1880 anslog Falbe-Hansen den til 44%, og for Sverige i 1885 anslog Fahlbeck den til 42%, Kuznets (1971, p.67). I førindustrielle produktionsfunktioner for vore egne samfund må β og γ altså have været omtrent lige store.

For det andet ved vi fra landbrugsproduktionsfunktioner i moderne samfund - underudviklede såvelsom højtudviklede - at γ gerne ligger mellem $1/4$ og $3/4$, Walters (1963, p. 32-33). Måske kunne vi for et sydasiatisk samfund antage, at

$$\begin{aligned}\alpha &= 0,50 \\ \gamma &= 0,25 \\ v_A &= 0,03 \\ v_T &= 0,016\end{aligned}$$

En reduktion af arbejdsstyrkens vækstrate v_A fra 0,03 til 0,02 ville i dette tilfælde hæve reallønsatsens vækstrate fra 0,010 (fordobling på 66 år) til 0,015 (fordobling på 45 år). Og skulle det sydasiatiske samfund have held til at reducere arbejdsstyrkens vækstrate til nul, ville det hæve reallønsatsens vækstrate til 0,0213 (fordobling på 32 år).

Konklusion

Er det så lykkedes den nyklassiske vækstmodel at simulere de sidste 100 års økonomiske vækst i de højtudviklede lande? Har vi genfundet modellens fire egenskaber i virkelighedens verden? Svaret må vel blive bekræftende. Den nyklassiske vækstmodel er sluppet bedre fra konfrontationen med den bitre virkelighed end mangan anden økonomisk model.

Men lad nu fortiden ligge, og lad os vende os til fremtiden. Enhver økonom må have gjort den erfaring, at det er lettere at være historiker end at være spåmand. Vi tager mod til os og rejser tre spørgsmål:

- (1) Kunne fortsat vækst undgås?
- (2) Er fortsat vækst mulig?
- (3) Er fortsat vækst ønskelig?

III. Kunne fortsat vækst undgås?

Både når økonomien bygger teoretiske vækstmodeller med tilhørende konvergensbeviser, og når han måler de forløbne 100 års økonomiske vækst, har han et stærkt indtryk af det kapitalistiske samfunds iboende tilbøjelighed til at vokse. For Tysklands og andre krigsramte landes vedkommende viste vore diagrammer jo, at selv to verdenskrige aldeles ikke standsede væksten men tværtimod gav stødet til en akceleration, som på kort tid indhentede det forsømte og bragte produktet op på den »normale« vækstkurve.

Vender økonomens tanker sig fra fortid til fremtid, gør de det derfor uvilkårligt i form af spørgsmålet: Kunne fortsat vækst overhovedet undgås?

En økonomisk politik, der satte sig det mål at forhindre økonomisk vækst, måtte begynde med at eliminere det tekniske fremskridt. Ny lovgivning måtte ophæve patentbeskyttelse, kraftigt begrænse adgangen til de tekniske højskoler og forbyde kommerciel iværksættelse af nye processer og ny produktion - ja endog besparelser indenfor rammerne af traditionelle processer og produkter. Sådanne besparelser ville jo sænke stykomkostning og pris og derved opmuntre til øget forbrug! Fremdeles måtte den økonomiske politik lægge hindringer i vejen for kapitaldannelsen, og alt dette måtte naturligvis ske på internationalt plan, så intet enkelt land kunne skaffe sig konkurrencefordele på andres bekostning. En så absurd økonomisk politik ville næppe have nogen chance i demokratiske samfund.

IV. Er fortsat vækst mulig?

Udenfor økonomernes kreds antager tanker om fremtiden gerne den diametralt modsatte form: Er fortsat vækst overhovedet mulig? Klassiske økonomer som Ricardo ville svare nej med henvisning til den stationære natur. Vi har imidlertid indføjnet den stationære natur i den nyklassiske vækstmodel og alligevel fundet - jvf. ligning (7) i vort appendiks - at produktets vækstrate konvergerer mod en positiv stationær værdi. Hvad mere er, vi har genfundet denne egenskab i virkelighedens verden.

På dette punkt dukker uvægerligt to emner op: energi og miljø.

Energi

Ifølge Romklubben (Meadows 1972) skulle fortsat vækst være umulig, fordi den meget snart ville udtømme jordens energikilder. Tabel 1 gengiver,

TABEL 1. *Udtømmelsestid for de midterste 80% af Energiforråd*

Energiforråd	År
Kul og brunkul	300
Olie, naturgas og tjære	64
Spaltningsreaktor: U ²³⁵	90
Formeringsreaktor: U ²³⁸ → Pu ²³⁹	∞
Fusionsreaktor:	
Li ⁶ → H ³	300
H ² + H ²	∞

KILDE: *Hubbert (1971) og Cheney (1974)*

hvor længe det kan antages at ville vare at udtømme de midterste 80 % af energiforrådet - udtømmelsen af de første 10 % og de sidste 10 % antages at være meget langsom.

For kul, olie og uran-235 er der ganske rigtigt tale om korte åremål, men det er jo ikke hele historien. Atomkraftværker kan baseres på flere forskellige processer.

En *spaltningsreaktors* energikilde er det forholdsvis sjældent forekommende uran-235. En spaltningsreaktor i Arco, Idaho leverede i 1955 den første kommercielle elektricitet, og fra den nedstammer alle nu eksisterende atomkraftværker. Alle kræver de omfattende sikkerhedsforanstaltninger, dels mod selve processen, dels mod dens radioaktive affald. Af byggesummen for et atomkraftværk går $1/12$ til at muliggøre selve processen, $11/12$ til sikkerhedsforanstaltninger.

En *formeringsreaktors* energikilde er det rigeligere forekommende uran-238. Heraf producerer formeringsreaktoren energi *plus* mindst lige så meget spalteligt materiale, som den forbruger. Det spaltelige materiale dannes i form af plutonium-239. Plutonium-239 er en fuldgod erstatning for uran-235, ja pr. vægtenhed uran-235 overlegent. Men selv formeringsreaktoren formår ikke at bruge plutonium-239 som råstof, så noget uendeligt cirkulerende kredsløb har vi naturligvis ikke fået. Uendelighedstegnet i Cheney's (1974) tabel må derfor fortolkes som »praktisk uendelig«. Formeringsreaktoren befrier os heller ikke for atomspaltningens sikkerhedsproblemer. Formeringsreaktoren leverede for første gang elektricitet i Idaho Falls, Idaho i 1963 men udnyttedes endnu intet steds kommercielt.

En *fusionsreaktors* energikilde ville enten være litium-6 eller deuterium (tungt hydrogen). Af litium ville vi have nok til 300 år. Hydrogen er det rigeligst forekommende af alle elementer i det periodiske system. Hvis vi fra verdenshavene fjernede en sådan mængde deuterium, at koncentrationen sank med 1 %, ville der ved fusion af den fjernede mængde kunne frigøres en energi, der ville være 500.000 gange større end den, der var bundet i alle verdens oprindelige reserver af kul og olie! Atter må uendelighedstegnet i Cheney's (1974) tabel fortolkes som »praktisk uendelig«. Fusionsreaktoren ville befri os for alle atomspaltningens sikkerhedsproblemer. Den forbrænder alt sit affald og indeholder til enhver tid kun ganske små mængder af radioaktivt materiale. Men ingen fusionsreaktor har endnu virket. Dens reaktion kræver en temperatur af 100 millioner graders celsius, og denne temperatur lader sig i praksis endnu ikke tøjle.

Rommodellen (Meadows, 1972) ser helt bort fra det kontinuerlige tekni-

ske fremskridt og fra prissystemet. Indenfor modellens rammer vil derfor en knaphed på allerede kendte energikilder aldrig kunne medføre nogen prisforhøjelse på dem og derfor heller ikke frembyde noget incitament til at lede efter nye energikilder. Rommodellens konklusioner følger klart af præmisserne og er praktisk helt uinteressante.

Miljø

Ifølge Romklubben skulle fortsat vækst desuden være umulig, fordi den ville ledes af miljøødelæggelse.

Miljøforurening praktiseres, fordi det ikke koster forurenere noget at forurene. Det koster ham ikke noget at forurene, fordi ingen har ejendomsret til luften og vandet. Luften og vandet kan derfor ikke omsættes i et marked til en pris, der ville være en omkostning for forurenere. Skatter på forurening ville også være en omkostning for forurenere og ville derfor kunne skabe det incitament, der behøves for at styre teknikken bort fra forurenende henimod mindre forurenende eller ikke-forurenende processer. Al erfaring viser, at teknikken reagerer på incitament.

Som sagt ser Rommodellen helt bort fra det kontinuerlige tekniske fremskridt og fra prissystemet. Indenfor modellens rammer vil derfor skatter på forurening aldrig kunne medføre nogen prisforhøjelse på forurenende produkter og derfor heller ikke frembyde noget incitament til omlægning af forbruget til mindre forurenende produkter eller til opfindelse af mindre forurenende processer. Atter er modellens konklusioner praktisk helt uinteressante.

Konklusion

Bag totalproduktets regelmæssige vækst har der altid gemt sig dets uafledeligt skiftende sammensætning. Industrier opstår, blomstrer, forfalder og forsvinder. Alle højtudviklede samfund har i det sidste kvarte århundrede haft sådanne dybtgående strukturforandringer som (1) den svindende landbrugssektor, (2) den voksende udenrigshandelssektor, (3) den voksende internationale direkte investering og (4) den voksende offentlige sektor. Alt dette vidner om vækstsamfundets store tilpasningsevne, og denne evne hænger utvivlsomt sammen med netop de to ting, som Rommodellen helt ser bort fra: det kontinuerlige tekniske fremskridt og prissystemet. Føjer vi hertil en statsmagt, som er villig til at lægge skat på forurening, har vi al grund til at vente, at der bag totalproduktets regelmæssige vækst også i fremtiden vil gemme sig dets uafledeligt skiftende sammensætning. Vor nyvakte interesse for energi og miljø vil give

stødet til ny energiteknik, ny miljøbeskyttende teknik og til store omlægninger af forbruget.

Men prissystemet er en vigtig betingelse for samfundets store tilpasnings-evne, og det har mange fjender. Under enhver prisstigning i forhold til pengelønnen kan man høre dem pege på det, de kalder prisstigningens »sociale slag-side«. *Prisfald* i forhold til pengelønnen har i praksis betydet mere end prisstigninger - ellers kunne vore reallønsatskurver i fig. 8-9 ikke have været så konsekvent stigende, som de er. Sådanne prisfald har naturligvis også social slagside, blot med modsat fortegn; men de applauderes aldrig af prissystemets fjender.

V. Er fortsat vækst ønskelig?

Hvis fortsat vækst er både undgåelig og mulig, kan vi tillade os den luksus at filosofere over, om vi ønsker den eller ej.

Videnskaben kan naturligvis ikke sætte prioriteter for økonomisk - eller anden - politik. Men videnskaben kan gøre folk opmærksomme på eventuelle uoverensstemmelser mellem tro og kendsgerninger. Folk, der erklærer fortsat vækst i nationalproduktet for uønskelig, bygger ofte på Romklubbens præmisser: Kun standsning af væksten kan afværge en umiddelbart forestående katastrofe. Hvis præmisserne anfægtes, anfægtes også vækstens ønskelighed.

Videnskaben kan også gøre folk opmærksomme på oversete konsekvenser af ønsket politik. Folk, der vil standse det, de kalder »raset«, gør sig ofte ikke klart, hvordan et stationært samfund egentlig fungerer. Lad os se lidt nærmere på det.

Klassecirkulation

I et stationært samfund kan den ene kun komme frem på den andens bekostning. Men når alle forandringer er et spørgsmål om dig eller mig, føler enhver sig truet og stiller sig i en defensiv position, ifører sig harnisk. Den yngre kvalificerede må i et stationært samfund vente, til den ældre avancerede dør eller går af med pension. I et vækstsamfund avancerer den yngre langt hastigere, og derfor har vækstsamfundet langt livligere klassecirkulation.

Alt dette bekræftes af, hvad vi ved om middelalderens stationære samfund. Her havde enhver sin plads - og kendte den! Her truede enhver ny idé alle de defensive positioner. Derfor er middelalderens samfund laugenes, gildernes og inkquisitionens samfund.

Indkomstoverførsler

Selv ikke den langt livligere klassecirkulation i vækstsamfundet tilfredsstiller vore dages sociale samvittighed. Vi går videre og retter på markedets ind-

komstfordeling. Lad mig slutte med et eksempel fra mit eget land: Lad os definere en amerikansk familie med en indkomst under 3000 1971-dollars som »fattig«. I 1955 var herefter 17,6% af alle familier fattige, men i 1971 kun 8,3% fattige - en halvering på 16 år. I 1955 var 39,4% af alle ikke-hvide familier fattige, men i 1971 kun 19,4% - igen en halvering.

Noget af fattigdommens halvering på 16 år skyldes selve nettofaktorindkomstens *vækst*: Nettofaktorindkomsten pr. indbygger i faste priser var i 1971 1,43 gange større end i 1955 - altså knapt halvanden gang større. Men resten af fattigdommens halvering på 16 år skyldes nettofaktorindkomstens stigende *omfordeling*: De offentlige indkomstoverførsler udgjorde i 1955 kun 4,9% af nettofaktorindkomsten. I 1971 var de 10,4% deraf - altså en fordobling på 16 år².

Skyldes fattigdommens halvering på 16 år mest væksten eller mest omfordelingen af indkomst? Jeg tror ikke, det lader sig gøre at skille de to ting ad. Skulle fattigdommen have været halveret på 16 år i et *stationært* U.S.A., så havde indkomstoverførslerne måttet klare hele opgaven. Men sidst af alt i et stationært U.S.A. kunne de have klaret opgaven alene. Det må være langt lettere at overtale de velbjærgede til at afgive en del af deres realindkomststigning end at få dem til at finde sig i et absolut realindkomstfald. Derfor måtte i et stationært samfund de politiske muligheder for indkomstoverførsler være yderst svækkede.

Det er ingen tilfældighed, at det netop er vækstsamfundet, som er blevet et velfærdssamfund.

APPENDIX: Den nyklassiske vækstmodel

<i>Variable</i>	<i>Konstanter</i>
$A \equiv$ arbejde	$\alpha, \beta, \gamma \equiv$ produktionsfunktionens konstanter
$F \equiv$ forbrug	
$I \equiv$ investering	$f \equiv$ forbrugstilbøjelighed
$K \equiv$ kapital	$N \equiv$ naturen
$\kappa \equiv$ kapitalafkast	$v \equiv$ vækstrater for A, L og T
$L \equiv$ pengelønsats	
$P \equiv$ pris	
$T \equiv$ teknik	
$v \equiv$ vækstrater for K, κ, P og X	
$X \equiv$ produkt	

2. Alle tal hentet fra U.S. Government Printing Office (1973, p. 196, 211, 218 og 219).

Investering er differentialkvotienten af kapital m.h.t. tiden t :

$$I \equiv \frac{dK}{dt} \quad (1)$$

Produktet er følgende funktion af teknik, arbejde, kapital og natur:

$$X = TA^\alpha K^\beta N^\gamma \quad (2)$$

hvor $\alpha + \beta + \gamma = 1$. Under profitmaksimering, fuldkommen konkurrence og fuld beskæftigelse er reallønsats lig arbejdets grænseproduktivitet:

$$\frac{L}{P} = \frac{\partial X}{\partial A} = \alpha \frac{X}{A} \quad (3)$$

Kapitalafkastet defineres

$$\kappa \equiv \frac{\partial X}{\partial K} = \beta \frac{X}{K} \quad (4)$$

Forbruget er en konstant brøkdelen af produktet:

$$F = fX \quad (5)$$

I ligevægt er produktet lig summen af forbrug og investering:

$$X = F + I \quad (6)$$

Løses modellen m.h.t. vækstraterne for produkt, kapital, kapitalafkast og reallønsats, fås konvergens mod:

$$v_X = v_K = (v_T + \alpha v_A) / (\alpha + \gamma) \quad (7)$$

$$v_\kappa = 0 \quad (8)$$

$$v_{(L/P)} = v_L - v_P = v_X - v_A = (v_T - \gamma v_A) / (\alpha + \gamma) \quad (9)$$

Litteratur

- BREMS, HANS. 1973. Nature and neoclassical growth. *Ekonomiska Samfundets Tidskrift* 26: 16-20.
- BREMS, HANS. 1973. *Labor, capital, and growth*. Lexington, Mass., Toronto, London.
- CHENEY, ERIC S. 1974. U. S. energy resources: Limits and future outlook. *American Scientist* 62: 14-22.
- CIPOLLA, CARLO M. 1962. *The economic history of world population*. Baltimore, Md.
- HUBBERT, M. KING. 1971. The energy resources of the earth. *Scientific American* 225: 60-70.
- KRAVIS, IRVING B. 1959. Relative income shares in fact and theory. *American Economic Review* 49: 917-949.

- KUZNETS, SIMON. 1971. *Economic growth of nations*. Cambridge, Mass.
- MEADOWS, D. H., MEADOWS, D. L., RANDERS, J., BEHRENS, W. W. 1972. *The limits to growth, a report for the club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York, N. Y.
- OLSEN, ERLING. 1962. *Danmarks økonomiske historie siden 1750*. København.
- PHELPS BROWN, E. H. 1973. Levels and movements of industrial productivity and real wages internationally compared, 1860-1970. *Economic Journal* 83: 58-71.
- U. S. DEPARTMENT OF COMMERCE, BUREAU OF THE CENSUS. 1966. *Long-term economic growth 1860-1965*. Washington, D. C.
- U. S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE. 1973. *Economic report of the president*. Washington, D. C.
- WALTERS, A. A. 1963. Production and cost functions: An econometric survey. *Econometrica* 31: 1-66.

komstfordeling. Lad mig slutte med et eksempel fra mit eget land: Lad os definere en amerikansk familie med en indkomst under 3000 1971-dollars som »fattig«. I 1955 var herefter 17,6% af alle familier fattige, men i 1971 kun 8,3% fattige - en halvering på 16 år. I 1955 var 39,4% af alle ikke-hvide familier fattige, men i 1971 kun 19,4% - igen en halvering.

Noget af fattigdommens halvering på 16 år skyldes selve nettofaktorindkomstens *vækst*: Nettofaktorindkomsten pr. indbygger i faste priser var i 1971 1,43 gange større end i 1955 - altså knapt halvanden gang større. Men resten af fattigdommens halvering på 16 år skyldes nettofaktorindkomstens stigende *omfordeling*: De offentlige indkomstoverførsler udgjorde i 1955 kun 4,9% af nettofaktorindkomsten. I 1971 var de 10,4% deraf - altså en fordobling på 16 år².

Skyldes fattigdommens halvering på 16 år mest væksten eller mest omfordelingen af indkomst? Jeg tror ikke, det lader sig gøre at skille de to ting ad. Skulle fattigdommen have været halveret på 16 år i et *stationært* U.S.A., så havde indkomstoverførslerne måttet klare hele opgaven. Men sidst af alt i et stationært U.S.A. kunne de have klaret opgaven alene. Det må være langt lettere at overtale de velbjærgede til at afgive en del af deres realindkomststigning end at få dem til at finde sig i et absolut realindkomstfald. Derfor måtte i et stationært samfund de politiske muligheder for indkomstoverførsler være yderst svækkede.

Det er ingen tilfældighed, at det netop er vækstsamfundet, som er blevet et velfærdssamfund.

APPENDIX: Den nyklassiske vækstmodel

<i>Variable</i>	<i>Konstanter</i>
$A \equiv$ arbejde	$\alpha, \beta, \gamma \equiv$ produktionsfunktionens konstanter
$F \equiv$ forbrug	
$I \equiv$ investering	$f \equiv$ forbrugstilbøjelighed
$K \equiv$ kapital	$N \equiv$ naturen
$\kappa \equiv$ kapitalafkast	$v \equiv$ vækstrater for A, L og T
$L \equiv$ pengelønsats	
$P \equiv$ pris	
$T \equiv$ teknik	
$v \equiv$ vækstrater for K, κ, P og X	
$X \equiv$ produkt	

2. Alle tal hentet fra U.S. Government Printing Office (1973, p. 196, 211, 218 og 219).

Investering er differentialkvotienten af kapital m.h.t. tiden t :

$$I \equiv \frac{dK}{dt} \quad (1)$$

Produktet er følgende funktion af teknik, arbejde, kapital og natur:

$$X = TA^\alpha K^\beta N^\gamma \quad (2)$$

hvor $\alpha + \beta + \gamma = 1$. Under profitmaksimering, fuldkommen konkurrence og fuld beskæftigelse er reallønsats lig arbejdets grænseproduktivitet:

$$\frac{L}{P} = \frac{\partial X}{\partial A} = \alpha \frac{X}{A} \quad (3)$$

Kapitalafkastet defineres

$$\kappa \equiv \frac{\partial X}{\partial K} = \beta \frac{X}{K} \quad (4)$$

Forbruget er en konstant brøkdelt af produktet:

$$F = fX \quad (5)$$

I ligevægt er produktet lig summen af forbrug og investering:

$$X = F + I \quad (6)$$

Løses modellen m.h.t. vækstraterne for produkt, kapital, kapitalafkast og reallønsats, fås konvergens mod:

$$v_X = v_K = (v_T + \alpha v_A) / (\alpha + \gamma) \quad (7)$$

$$v_\kappa = 0 \quad (8)$$

$$v_{(L/P)} = v_L - v_P = v_X - v_A = (v_T - \gamma v_A) / (\alpha + \gamma) \quad (9)$$

Litteratur

- BREMS, HANS. 1973. Nature and neoclassical growth. *Ekonomiska Samfundets Tidskrift* 26: 16-20.
- BREMS, HANS. 1973. *Labor, capital, and growth*. Lexington, Mass., Toronto, London.
- CHENEY, ERIC S. 1974. U. S. energy resources: Limits and future outlook. *American Scientist* 62: 14-22.
- CIPOLLA, CARLO M. 1962. *The economic history of world population*. Baltimore, Md.
- HUBBERT, M. KING. 1971. The energy resources of the earth. *Scientific American* 225: 60-70.
- KRAVIS, IRVING B. 1959. Relative income shares in fact and theory. *American Economic Review* 49: 917-949.

komstfordeling. Lad mig slutte med et eksempel fra mit eget land: Lad os definere en amerikansk familie med en indkomst under 3000 1971-dollars som »fattig«. I 1955 var herefter 17,6% af alle familier fattige, men i 1971 kun 8,3% fattige - en halvering på 16 år. I 1955 var 39,4% af alle ikke-hvide familier fattige, men i 1971 kun 19,4% - igen en halvering.

Noget af fattigdommens halvering på 16 år skyldes selve nettofaktorindkomstens *vækst*: Nettofaktorindkomsten pr. indbygger i faste priser var i 1971 1,43 gange større end i 1955 - altså knapt halvanden gang større. Men resten af fattigdommens halvering på 16 år skyldes nettofaktorindkomstens stigende *omfordeling*: De offentlige indkomstoverførsler udgjorde i 1955 kun 4,9% af nettofaktorindkomsten. I 1971 var de 10,4% deraf - altså en fordobling på 16 år².

Skyldes fattigdommens halvering på 16 år mest væksten eller mest omfordelingen af indkomst? Jeg tror ikke, det lader sig gøre at skille de to ting ad. Skulle fattigdommen have været halveret på 16 år i et *stationært* U.S.A., så havde indkomstoverførslerne måttet klare hele opgaven. Men sidst af alt i et stationært U.S.A. kunne de have klaret opgaven alene. Det må være langt lettere at overtale de velbjærgede til at afgive en del af deres realindkomststigning end at få dem til at finde sig i et absolut realindkomstfald. Derfor måtte i et stationært samfund de politiske muligheder for indkomstoverførsler være yderst svækkede.

Det er ingen tilfældighed, at det netop er vækstsamfundet, som er blevet et velfærdssamfund.

APPENDIX: Den nyklassiske vækstmodel

<i>Variable</i>	<i>Konstanter</i>
$A \equiv$ arbejde	$\alpha, \beta, \gamma \equiv$ produktionsfunktionens konstanter
$F \equiv$ forbrug	
$I \equiv$ investering	$f \equiv$ forbrugstilbøjelighed
$K \equiv$ kapital	$N \equiv$ naturen
$\kappa \equiv$ kapitalafkast	$v \equiv$ vækstrater for A, L og T
$L \equiv$ pengelønsats	
$P \equiv$ pris	
$T \equiv$ teknik	
$v \equiv$ vækstrater for K, κ, P og X	
$X \equiv$ produkt	

2. Alle tal hentet fra U.S. Government Printing Office (1973, p. 196, 211, 218 og 219).