

# Om regionale uligheder i neoklassisk vækstteori

Jørgen Drud Hansen

Institut for Samfundsvidenskab, Odense Universitet

**SUMMARY:** *The long-run tendency of the relative regional level of income per capita is analyzed in a neoclassical one-sector growth model. It is shown that if the production functions are identical in all regions, interregional migration of capital and labour contribute to convergence, i.e. reduce differences between the levels of income per capita. Without this assumption it is not possible to determine the effects of interregional factor movements. If the elasticity of substitution between capital and labour is above unity, one may find a paradox in the sense, that factor movements may reverse the rank of regions based on their levels of income per capita compared with the rank of regions based on their productivity levels.*

---

## 1. Indledning

1. Forskelle i realindkomst pr. capita mellem økonomier adskilt i tid eller sted stammer i følge neoklassisk vækstteori dels fra forskelle i kapitalintensitet, d.v.s. kapitalforsyning pr. capita, og dels fra forskelle i produktivitet udtrykt ved produktionsfunktionen. Interregionale faktorbevægelser er derfor i sådanne vækstanalyser en central mekanisme i beskrivelsen af den regionale indkomstudvikling. Der ses i det følgende på, hvorvidt faktorbevægelser i en neoklassisk analyse indsnævrer eller udvider regionale indkomstforskelle. Dette spørgsmål om *konvergens* eller *divergens* er hovedtemaet i adskillige tidligere regionale neoklassiske fremstillinger, jfr. f.eks. Borts og Stein (1964), Smith (1975), og Ghali, Akiyama og Fujiwara (1978). De nævnte fremstillinger er alle *empirisk orienterede*, idet modellernes forklaringskraft afprøves på regionale tidsserier for produktion, kapitaldannelse, realløn m.m.<sup>1</sup> Der er derfor ingen drøftelse endsige udledning af væksten under *steady-state* ligevægt, da man næppe kan regne med, at vækstmodellens parametre og eksogene variable er konstante i det lange tidsrum, der sædvanligvis medgår til en asymptotisk tilpas-

---

1. Af analytiske bidrag til den neoklassiske regionale vækstteori må fremhæves en afhandling af Siebert (1969). Sieberts fremstilling er meget generel, mens det i det følgende vil blive forsøgt at gøre fremstillingen noget mere eksplicit.

# Om regionale uligheder i neoklassisk vækstteori

Jørgen Drud Hansen

Institut for Samfundsvidenskab, Odense Universitet

**SUMMARY:** *The long-run tendency of the relative regional level of income per capita is analyzed in a neoclassical one-sector growth model. It is shown that if the production functions are identical in all regions, interregional migration of capital and labour contribute to convergence, i.e. reduce differences between the levels of income per capita. Without this assumption it is not possible to determine the effects of interregional factor movements. If the elasticity of substitution between capital and labour is above unity, one may find a paradox in the sense, that factor movements may reverse the rank of regions based on their levels of income per capita compared with the rank of regions based on their productivity levels.*

---

## 1. Indledning

1. Forskelle i realindkomst pr. capita mellem økonomier adskilt i tid eller sted stammer i følge neoklassisk vækstteori dels fra forskelle i kapitalintensitet, d.v.s. kapitalforsyning pr. capita, og dels fra forskelle i produktivitet udtrykt ved produktionsfunktionen. Interregionale faktorbevægelser er derfor i sådanne vækstanalyser en central mekanisme i beskrivelsen af den regionale indkomstudvikling. Der ses i det følgende på, hvorvidt faktorbevægelser i en neoklassisk analyse indsnævrer eller udvider regionale indkomstforskelle. Dette spørgsmål om *konvergens* eller *divergens* er hovedtemaet i adskillige tidligere regionale neoklassiske fremstillinger, jfr. f.eks. Borts og Stein (1964), Smith (1975), og Ghali, Akiyama og Fujiwara (1978). De nævnte fremstillinger er alle *empirisk orienterede*, idet modellernes forklaringskraft afprøves på regionale tidsserier for produktion, kapitaldannelse, realløn m.m.<sup>1</sup> Der er derfor ingen drøftelse endsige udledning af væksten under *steady-state* ligevægt, da man næppe kan regne med, at vækstmodellens parametre og eksogene variable er konstante i det lange tidsrum, der sædvanligvis medgår til en asymptotisk tilpas-

---

1. Af analytiske bidrag til den neoklassiske regionale vækstteori må fremhæves en afhandling af Siebert (1969). Sieberts fremstilling er meget generel, mens det i det følgende vil blive forsøgt at gøre fremstillingen noget mere eksplicit.

ning fra uligevægtsvækst til steady-state ligevægt. Et tilsvarende hensyn gør sig ikke gældende i den følgende *teoretiske analyse*, hvor hovedspørgsmålet netop er at undersøge de langsigtede konsekvenser af givne regionale udviklingstendenser. I fremstillingen vil den regionale neoklassiske vækstteori blive belyst på det *simplest mulige grundlag*, d.v.s. ved en én-sektor vækstmodel. De følgende modelskitser tilhører derfor den kategori af neoklassisk vækstteori, Richardson (1978 p. 136) i sin oversigt over regional- og byøkonomi kalder 'naive versions that have pedagogic rather than heuristic value'.

2. Problemstillingen koncentrerer udelukkende om væksten i én region. Det antages, at regionens størrelse er så beskeden, at den ikke øver indflydelse på de økonomiske forhold i de omgivende regioner. De omgivende regioner betragtes følgelig som én økonomi. Det antages, at det alene er de økonomiske incitament, d.v.s. forskelle i faktoraflønning, der bestemmer omfang og retning af *interregionale faktorbevægelser*. Det vil blive vist ud fra betragtninger omkring regionens '*factor-price frontier*', at faktorbevægelserne resulterer i konvergens, d.v.s. indsnævring af forskellen mellem regionens og den omgivende økonomis steady-state pr. capita indkomst, hvis produktionsfunktionerne i regionen og den omgivende økonomi er identiske.<sup>2</sup> Er denne forudsætning ikke opfyldt, kan der ikke uden videre drages entydige konklusioner. Der kan til og med vise sig *paradoksale sammenhænge*, idet faktorbevægelserne kan føre til, at *rangordenen* af regioner efter pr. capita-indkomster ændres i forhold til rangordenen efter effektivitet.

3. I afsnit 2 er der en kortfattet fremstilling af den neoklassiske én-sektor vækstmodel for en lukket økonomi. Da interregionale faktorbevægelser her er defineret bort, tjener resultaterne i denne model som en *referenceramme* for de i afsnit 3 beskrevne vækstforløb i en generaliseret neoklassisk én-sektor vækstmodel for en åben økonomi. I afsnit 4 er der en sammenfatning af resultaterne og en drøftelse af den neoklassiske én-sektor vækstmodels begrænsninger i regionale analyser.

## 2. Væksten i en lukket økonomi

4. Udgangspunktet i neoklassisk vækstteori er dels antagelsen om *fuldkommen konkurrence* og dels en beskrivelse af produktionsforholdene ved *produktionsfunktioner*. Fuldkommen konkurrence er ensbetydende med fleksible priser og lønninger, hvilket antages at føre til, at styrken af den samlede efterspørgsel automatisk afpasses, så den svarer til produktionsmulighederne. Velstanden er dermed

---

2. Dette resultat er uden en egentlig modelanalyse nævnt i Richardson (1978 p. 137).

udbudsbestemt, og beskrives ved at sammenholde ressourceforsyning og produktionsfunktion. De to grundlæggende antagelser om markedsform og produktionsvilkår bestemmer endelig faktoraflønningen ved den såkaldte *grænseproduktivitetsteori*.

5. Mere konkret forudsættes produktionsforholdene i regionen i det følgende givet ved en produktionsfunktion med 'constant returns to scale' og mulighed for substitution mellem produktionsfaktorerne kapital og arbejdskraft.<sup>3</sup> Udtrykt på pr. capita-basis forudsættes det, at:

$$y = f(k); \quad f' > 0 \quad \text{og} \quad f'' < 0 \quad (2.1)$$

hvor  $y$  betegner produktionen eller indkomsten pr. capita,  $f(k)$  produktionsfunktionen og  $k$  kapitalintensiteten, d.v.s. forholdet mellem kapitalforsyningen og arbejdsstyrken (kapitalapparatet pr. capita). Der sondres ikke mellem arbejdsstyrke og befolkning, idet arbejdsstyrkens andel af befolkningen forudsættes eksogent givet. Tekniske fremskridt forudsættes disembodied *Harrod-neutrale* (disembodied labour-augmenting), og  $y$  og  $k$  er defineret i relation til arbejdsstyrken målt i effektivitetsenheder. Med mindre andet bemærkes, omtales indkomsten pr. capita i det følgende blot som indkomsten.

Opsparingen forudsættes proportional med indkomsten, væksten i arbejdsstyrken i effektivitetsenheder forudsættes givet ved den eksogene vækstrate  $n$ , og kapitalapparatet forudsættes evigtvarende. Disse antagelser ligger bag følgende *bevægelsesligning* for kapitalintensiteten:

$$dk/dt = sy - nk; \quad 0 < s \leq 1. \quad (2.2)$$

hvor  $s$  betegner opsparingskvoten.

Endelig forudsættes faktorprisdannelsen beskrevet i overensstemmelse med grænseproduktivitetsteorien, og der gælder følgende:

$$r = f'(k) \quad (2.3)$$

og:

$$w = f(k) - kf'(k) \quad (2.4)$$

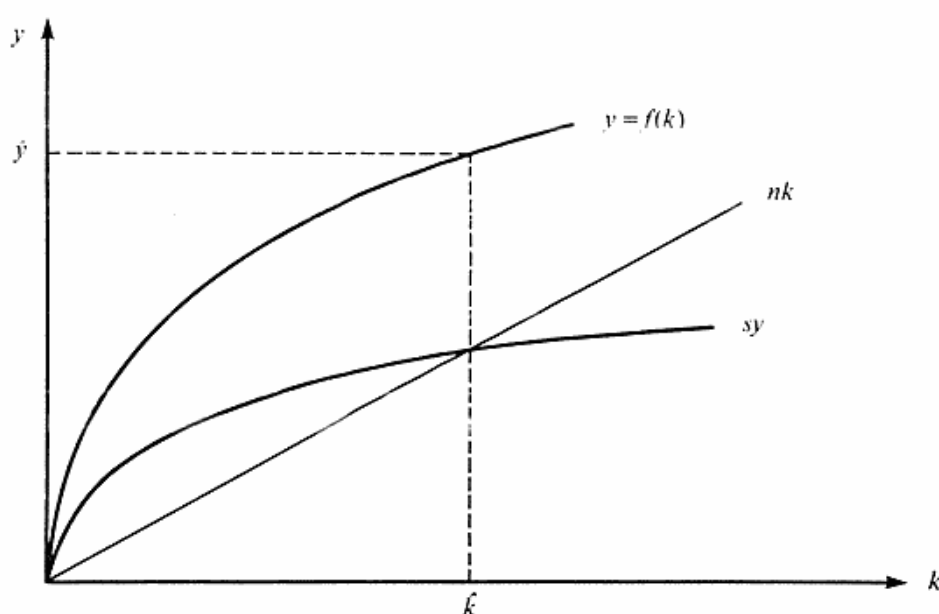
hvor  $r$  betegner profitraten eller realrenten og  $w$  reallønnen målt i relation til arbejdsinput i effektivitetsenheder.

3. For en mere detaljeret fremstilling af denne model henvises til vækstteoretiske fremstillinger som f.eks. Jones (1976), Mortensen og Rasmussen (1978) og Hamberg (1971).

6. I *steady-state* ligevægt er  $dk/dt = 0$ , hvilket, jfr. (2.2), kun gælder, hvis:

$$\dot{y} = (n/s) \hat{k} \quad (2.5)$$

Eksistensen af *steady-state* ligevægt for  $\hat{k} > 0$  er således betinget af, at  $sy$ -kurven skærer  $nk$ -kurven, cf. fig. 1. Dette vil altid være tilfældet for  $n > 0$ , hvis produktionsfunktionen er 'well behaved', d.v.s. hvis det ud over antagelserne (2.1) yderligere forudsættes, at  $f(0) = 0$ ,  $f' \rightarrow \infty$  for  $k \rightarrow 0$  og  $f' \rightarrow 0$  for  $k \rightarrow \infty$ .<sup>4</sup>



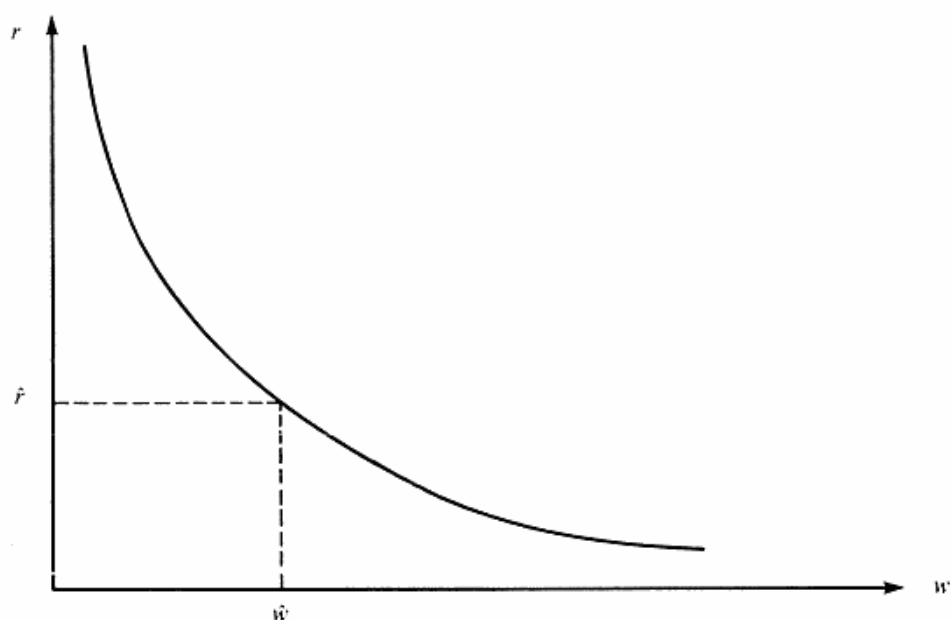
Figur 1.

7. Hvis produktionsfunktionen er well-behaved i den ovenfor definerede forstand, er ligevægten *stabil*, idet  $dk/dt \gtrless 0$  for  $k \gtrless \hat{k}$ .

8. Da  $f' > 0$  og  $f'' < 0$ , er  $r$  en monotont aftagende funktion af  $k$ , medens  $w$  omvendt er en monotont voksende funktion af  $k$ . Sammenkobles disse sammenhænge, fremkommer den i fig. 2 illustrerede sammenhæng mellem faktorpriserne, den såkaldte *factor-price frontier*.

Ved stigende kapitalintensitet gennemløbes kurven fra venstre mod højre. Den til *steady-state* kapitalintensiteten  $\hat{k}$  svarende faktorpriskombination er i figuren angivet ved  $\hat{r}$  og  $\hat{w}$ .

4. Medens Cobb-Douglas-produktionsfunktionen er well behaved, gælder dette ikke CES-produktionsfunktionen, jfr. f.eks. Hamberg (1971) og Gortz og Laursen (1971).



Figur 2.

### 3. Væksten i en åben økonomi

#### a. Identiske produktionsfunktioner

9. Det antages grundlæggende, at der ikke er forskel i den (Harrod-neutrale) tekniske fremskridtsrate i og uden for regionen. Uden denne antagelse vil der i almindelighed ikke eksistere steady-state vækst i den følgende model for en åben økonomi med bevægelige produktionsfaktorer. En forskel i de tekniske fremskridtsrater vil nemlig før eller senere føre til et voksende spænd mellem faktorpriserne i og uden for regionen, og følgen vil da være accelererende faktorbevægelser, hvilket med de sædvanlige forudsætninger om opsparing og befolkningsudvikling udelukker udviklingsmønstre med regionalt konstante kapitalintensiteter og konstante vækstrater i arbejdsstyrke og produktion.

10. Sammenfald i rater udelukker dog ikke forskelle i produktivetsniveauer. I det første tilfælde, der analyseres, forudsættes det dog, at også produktivetsniveauerne er sammenfaldende, d.v.s. der gås ud fra, at produktionsfunktionen i regionen er identisk med produktionsfunktionen i den omgivende økonomi. Det forudsættes endvidere, at væksten i den omgivende økonomi er eksogent givet, og i steady-state ligevægt med en kapitalintensitet på  $\bar{k}$ , en indkomst på  $\bar{y}$  og faktorpriser på  $\bar{r}$  og  $\bar{w}$ .

11. Væksten i regionen antages under hensyntagen til faktorbevægelser beskrevet af følgende relationer:<sup>5</sup>

$$y = f(k); \quad f' > 0 \quad \text{og} \quad f'' < 0 \quad (3.1)$$

$$z = \alpha k(r - \bar{r}); \quad \alpha > 0 \quad (3.2)$$

$$m = \beta(w - \bar{w}); \quad \beta > 0 \quad (3.3)$$

$$dk/dt = (sy + z) - (n + m)k; \quad 0 < s < 1 \quad (3.4)$$

$$r = f'(k) \quad (3.5)$$

og:

$$w = f(k) - kf'(k) \quad (3.6)$$

$z$  angiver kapitaloverførslen (nettokapitalimporten) målt ved den af flytning følgende stigning i kapitalintensiteten, medens  $m$  angiver den del af vækstraten i arbejdsstyrken, der skyldes migration. De øvrige variable er defineret i det foregående afsnit. De interregionale strømme af produktionsfaktorer målt absolut forudsættes i (3.2) og (3.3) proportional med forskellen i faktoraflønning og af normeringsgrunde yderligere proportional med mængden af den pågældende produktionsfaktor i regionen.<sup>6) 7)</sup> Ved denne normering er der således taget hensyn til regionens størrelse ved beskrivelsen af migrationen og kapitaloverførslen. Medens det umiddelbart forekommer rimeligt at antage, at den interne (demografiske) vækst i befolkningen fæstnes til regionen, er den tilsvarende antagelse i (3.4) vanskeligere

5. En lignende modelspecifikation bruges af Smith (1975), der dog lader afskrivninger indgå ved exponential decay, men som samtidig alene holder sig en Cobb-Douglas-produktionsfunktion. Smith gennemfører derfor analysen ved explicitte beregninger i modsætning til her, hvor ræsonnementerne gennemføres mere generelt ved betragtninger på grundlag af regionens factor-price frontier.

6. Den forenklende antagelse om proportionalitet mellem regionens opsparing og faktorindkomst bruges hyppigt, jfr. Borts og Stein (1964, p. 5), Siebert (1969, p. 69) samt Smith (1975). Det ville koste dyrt i form af kompleksitet, hvis man i stedet for antog, at opsparingen var proportional med den *personlige* eller modtagne indkomst, idet man da måtte tage hensyn til interregionale indkomsttransfereringer især i form af rentebetalinger. Hvis proportionalitetsantagelsen mellem opsparing og faktorindkomst findes uacceptabel, er det på den baggrund fristende at fortolke  $(sy + z)$  som en *investeringsfunktion*, d.v.s. investeringen (pr. capita) beskrives af to additive komponenter, hvor den ene er proportional med faktorindkomsten, medens den anden er proportional med profitrateforskellen i forhold til den omgivende økonomi.

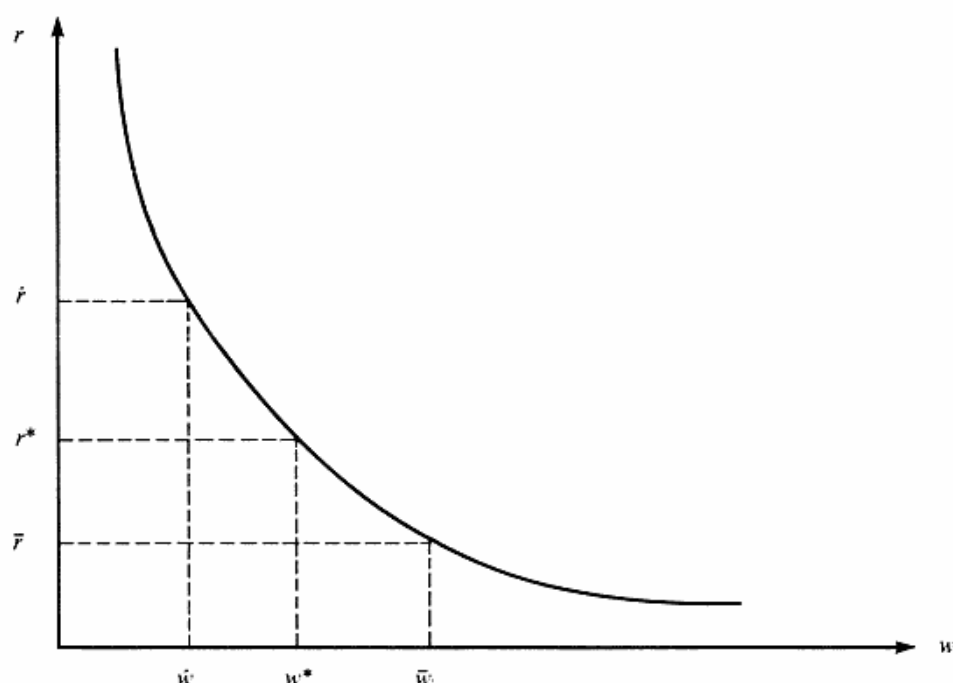
7. Vandringsfunktionen for arbejdskraft medfører, at befolkningsudviklingen udtrykt ved vækstraten  $(n + m)$ , hvor  $m$  er endogent bestemt, i matematisk henseende svarer til Niehans' (1963) specifikation af en Malthusiansk befolkningsudbudsfunktion i en neoklassisk én-sektor vækstmodel for en lukket økonomi.

at akceptere for opsparingens vedkommende, med mindre det drejer sig om foretageropsparing. Foretageropsparing pløjes nemlig i almindelighed tilbage i samme virksomhed og er derfor bundet regionalt. (Dette argument svækkes dog noget, hvis der er tale om foretagender med bedrifter i flere regioner, jfr. Siebert (1969 p. 34)). Den lokale binding af opsparingen spiller en aftagende rolle for kapitaldannelsen i regionen, jo mere mobil kapitalen er, hvilket kommer til udtryk gennem størrelsen af parameter værdien  $\alpha$ . I grænsetilfældet, hvor  $\alpha \rightarrow \infty$ , fikseres profitraten udefra.

12. Indsættes (3.1), (3.2), (3.3), (3.5) og (3.6) i (3.4), og sættes  $dk/dt = 0$ , fås følgende udtryk til bestemmelse af kapitalintensiteten  $k^*$  i steady-state væksttilstanden:

$$sf(k^*) + \alpha k^* (f'(k^*) - \bar{r}) - [n + \beta(f(k^*) - k^* f'(k^*) - \bar{w})] k^* = 0. \quad (3.7)$$

13. Hvis steady-state vækst er mulig i autarkisituationen, er dette også tilfældet i den åbne region. Med henblik på at udlede dette resultat, er regionens og den omgivende økonomis factor-price frontier illustreret i fig. 3. Disse kurver er sammenfaldende p.g.a. antagelsen om identiske produktionsfunktioner. Den kapi-



Figur 3.



Ses der på faktorstrømmenes retning ved gradvis større kapitalintensiteter, er der m.a.o. *vendestrøm* for *begge* produktionsfaktorer for  $k = \bar{k} = k_{\bar{r}} = k_{\bar{w}}$ .

I fig. 4 er regionens kapitalintensitet i autarkisituationen  $\hat{k}$  bestemt ved skæringen mellem *sy*- og *nk*-kurven. Denne kapitalintensitet svarer til faktorpriskombinationen  $(\hat{r}, \hat{w})$  i fig. 3. Den omgivende økonomis kapitalintensitet  $\bar{k}$  og faktorpriser  $(\bar{r}, \bar{w})$  fremgår ligeledes af fig. 4 henhv. fig. 3. I udgangs- eller autarkisituationen er regionen åbenbart en lavindkomstregion, idet  $\hat{k} < \bar{k}$ , og følgelig er  $\hat{r} > \bar{r}$  og  $\hat{w} < \bar{w}$ .

Udviklingen i kapitalintensiteten fremgår af fig. 4 ved at sammenholde  $(sy + z)$ - og  $(n + m)k$ -kurven, idet disse kurver angiver to modsat rettede tendenser for kapitalintensiteten, jfr. (3.4). Opsparing og nettokapitalimport trækker i retning af en stigning i kapitalintensiteten, hvilket beskrives af  $(sy + z)$ -kurven, medens naturlig vækst og nettoindvandring trækker i retning af et fald i kapitalintensiteten, hvilket beskrives af  $(n + m)k$ -kurven. Den lodrette afstand mellem de to kurver angiver således nettovirkningen for udviklingen i kapitalintensiteten. Kurvernes forløb præges af, at faktorbevægelserne (målt relativt til faktorforsyningen) er desto større jo større forskel, der er mellem regionens og den omgivende økonomis kapitalintensitet, og p.g.a. den ens effektivitet udspringer kurverne fra de punkter, hvor den lodrette linie for  $k = \bar{k}$  skærer *nk*- og *sy*-kurven. Ved kapitalintensiteten  $k^*$  er der steady-state vækst, idet  $dk/dt = 0$ . Da  $dk/dt \gtrless 0$  for  $k \lesseqgtr k^*$ , er steady-state ligevægten stabil. Hvis modellens parameterværdier for regionen er forenelige med en stabil steady-state ligevægt under autarki, d.v.s. hvis *nk*- og *sy*-kurven skærer hinanden, vil der derfor også under hensyntagen til faktorbevægelser eksistere en stabil steady-state ligevægt.<sup>8</sup>

14. Ved identiske produktionsfunktioner resulterer faktorbevægelserne i en indsnævring af indkomstforskelle, hvilket også fremgår af fig. 4, hvor *indkomstkløften* er mindsket fra  $(\bar{y} - \hat{y})$  til  $(\bar{y} - y^*)$ .<sup>9</sup> I denne forstand fører de valgte forudsætninger således til *indkomstkonvergens*.

8. Det fremgår umiddelbart af forløbet af  $(sy + z)$ - og  $(n + m)k$ -kurven sammenlignet med forløbet af *sy*- og *nk*-kurven, at der omvendt kan tænkes at eksistere en stabil steady-state ligevægt i en åben økonomi, selv om parameterværdierne for regionen er uforenelige med et sådant vækstmønster i en lukket økonomi.

9. Selv om det forudsættes, at opsparingen i regionen er proportional med faktorindkomsten, cf. fodnote 6, kan der ikke uden yderligere forudsætninger drages konklusioner m.h.t. udviklingen i kløften mellem regionens og den omgivende økonomis forbrug (pr. capita). Når indkomsten i den omgivende økonomi overstiger regionens indkomst i udgangssituationen, skyldes det med de valgte forudsætninger en større opsparelskvote og/eller en lavere vækstrate i befolkningen i den omgivende økonomi i forhold til størrelsen af disse parametre i regionen, og *rangorden* i forbrug behøver derfor end ikke i autarkisituationen at svare til rangorden i indkomst.

Jo mere mobile produktionsfaktorerne er, desto mere udtalt vil indkomstkongressen være. En øget mobilitet udtrykkes nemlig ved større parameterverdier af  $\alpha$  og  $\beta$ , og  $(s\gamma + z)$ - og  $(n + m)k$ -kurven får derfor begge et stejlere forløb, d.v.s. skæringspunktet mellem disse kurver  $k^*$  ligger tættere ved  $\bar{k}$ .

Den mindskede forskel i kapitalintensitet fører ikke blot til indkomstkongress, men også til *faktorpriskonvergens*. Dette fremgår også af fig. 3, hvor steady-state vækstens faktorpriskombination  $(r^*, w^*)$  i den åbne økonomi er beliggende mellem faktorpriskombinationerne  $(\hat{r}, \hat{w})$  og  $(\bar{r}, \bar{w})$ .

15. Det må understreges, at disse konklusioner alene drejer sig om *faktorindkomsterne*. Hvorledes de *personlige indkomster* udvikler sig i regionen sammenlignet med den omgivende økonomi lader sig ikke afklare uden særlige forudsætninger om vandringernes betydning for *ejerstrukturen* til kapitalen.

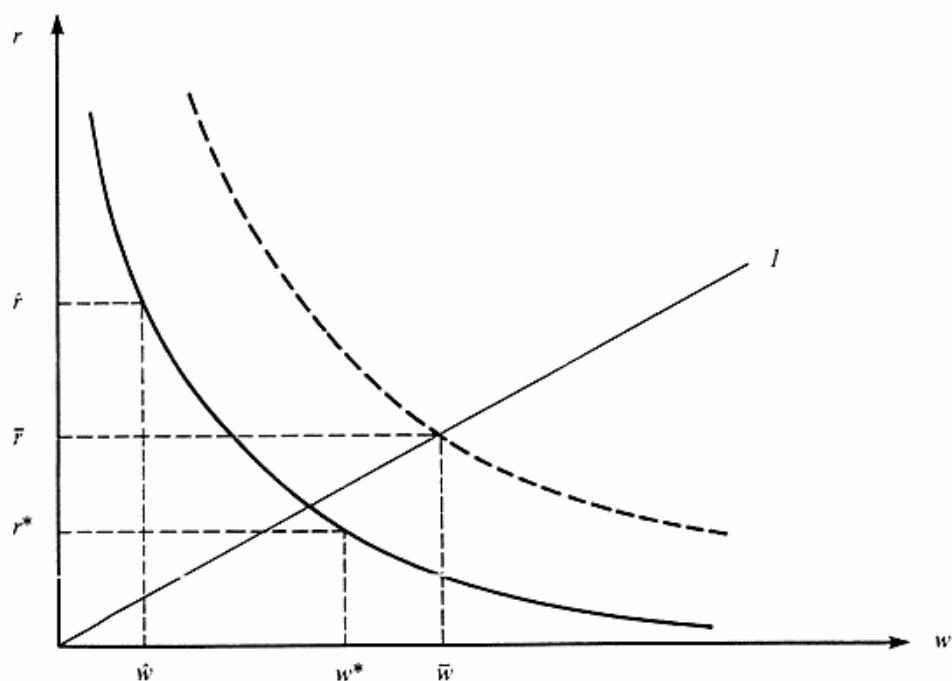
#### b. Ikke-identiske produktionsfunktioner

16. Ophæves antagelsen om identiske produktionsfunktioner, kan regionale indkomstforskelle både skyldes forskelle i kapitalintensitet og produktionseffektivitet. Denne effektivitetsforskel kan igen hænge sammen med forskelle i forsyningen med naturgivne ressourcer eller produktionsvilkår f.eks. klima, eller 'timelag' i den interregionale diffusion af teknisk viden. Det forudsættes i det følgende, at den omgivende økonomis produktionsprocesser er mere effektive for *enhver* kapitalintensitet. Mere præcist antages det, at den omgivende økonomis produktionsfunktion er lig med regionens produktionsfunktion ganget med en (Hicks-neutral) effektivitetsfaktor  $\lambda$ , d.v.s.:

$$\bar{y} = \lambda f(\bar{k}); \quad \lambda > 1 \quad (3.8)$$

Den omgivende økonomis factor-price frontier fremkommer ved at multiplicere regionens factor-price frontier ud fra origo med  $\lambda$ , jfr. fig. 5, hvor regionens factor-price frontier er fuldt optrukket, medens den omgivende økonomis kurve er stiple. Denne karakteristiske egenskab ved Hicks-neutrale effektivitetsforskelle indses ved at beregne faktorpriserne ud fra (3.8), hvilket giver  $\bar{r} = \lambda f'(\bar{k})$  og  $\bar{w} = \lambda(f(\bar{k}) - \bar{k}f'(\bar{k}))$ , jfr. (3.5) og (3.6), d.v.s. for ens *relative* faktorpriser er kapitalintensiteterne ens, medens såvel de *absolutte* faktorpriser som indkomsten i den omgivende økonomi er skaleret op med faktoren  $\lambda$  i forhold til regionens faktorpriser og indkomst.

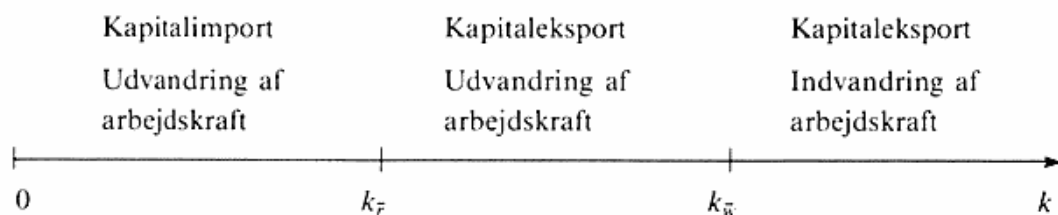
I fig. 5 er den omgivende økonomis faktorpriser illustreret ved skæringen mellem den omgivende økonomis factor-price frontier og strålen  $l$  gennem origo med hældningen  $\bar{r}/\bar{w}$ . Der svarer hertil en kapitalintensitet på  $\bar{k}$  og en produktion på  $\bar{y}$ . Hvis de relative faktorpriser i regionen er lig med  $\bar{r}/\bar{w}$  (skæringen i fig. 5 mellem



Figur 5.

regionens factor-price frontier og strålen 1), er regionens kapitalintensitet ligeledes  $\bar{k}$ , hvorimod indkomsten er lig med  $\bar{y}/\lambda$ .

Da regionen er en lavproduktivitsregion, er den kapitalintensitet i regionen  $k_{\bar{r}}$  der fører til lighed i profitraten, mindre end den omgivende økonomis kapitalintensitet, og omvendt er den kapitalintensitet i regionen  $k_{\bar{w}}$ , der fører til lighed i løn større end den omgivende økonomis kapitalintensitet, jfr. at profitraten  $\bar{r}$  og lønnen  $\bar{w}$  fremkommer på regionens factor-price frontier ovenfor henholdsvis nedenfor strålen 1. Faktorbevægelserne ved alternative kapitalintensiteter i regionen følger således mønsteret:





faktorbevægelserne i det illustrerede tilfælde samtidig med, at faktorpriserne ændres fra  $(\bar{r}, \bar{w})$  til  $(r^*, w^*)$ , jfr. fig. 5.<sup>10</sup>

Det kan ikke på forhånd udelukkes, at faktorbevægelserne fører til, at kapitalintensiteten i regionen i steady-state væksten overstiger kapitalintensiteten i den omgivende økonomi, d.v.s.  $k^* > \bar{k}$ . I fig. 5 svarer dette til steady-state vækst ved faktorpriskombinationer under strålen gennem origo med hældningen  $\bar{r}/\bar{w}$ . Sandsynligheden for dette øges, jo mere bevægelig arbejdskraften er, og jo mindre bevægelig kapitalen er. Hvis arbejdskraften er *perfekt mobil*, medens kapitalens mobilitet er endelig, er  $w^* = \bar{w}$ , og følgelig er  $k^* = k_{\bar{w}}$ , hvilket er den overgrænse, kapitalintensiteten kan drives op på af faktorbevægelserne. I sådanne tilfælde, hvor  $k^* > \bar{k}$ , kan faktorbevægelserne føre til det umiddelbart *paradoksale resultat*, at indkomsten i den lavproduktive region overstiger indkomsten i den omgivende økonomi.

Betingelserne for dette paradoks kan præciseres i et specialtilfælde, hvor CES-produktionsfunktionen forudsættes at gælde. Er regionens produktionsfunktion givet ved  $y^{-\rho} = [\delta k^{-\rho} + (1 - \delta)]$ , hvor  $\rho > -1$ , svarer der her til en løn på:

$$w^* = (1 - \delta) y^{*\rho+1}$$

og tilsvarende er lønnen i den omgivende økonomi for produktionsfunktionen  $\bar{y}^{-\rho} = \lambda^{-\rho} [\delta \bar{k}^{-\rho} + (1 - \delta)]$ :

$$\bar{w} = (1 - \delta) \lambda^{-\rho} (\bar{y})^{\rho+1}$$

d.v.s.

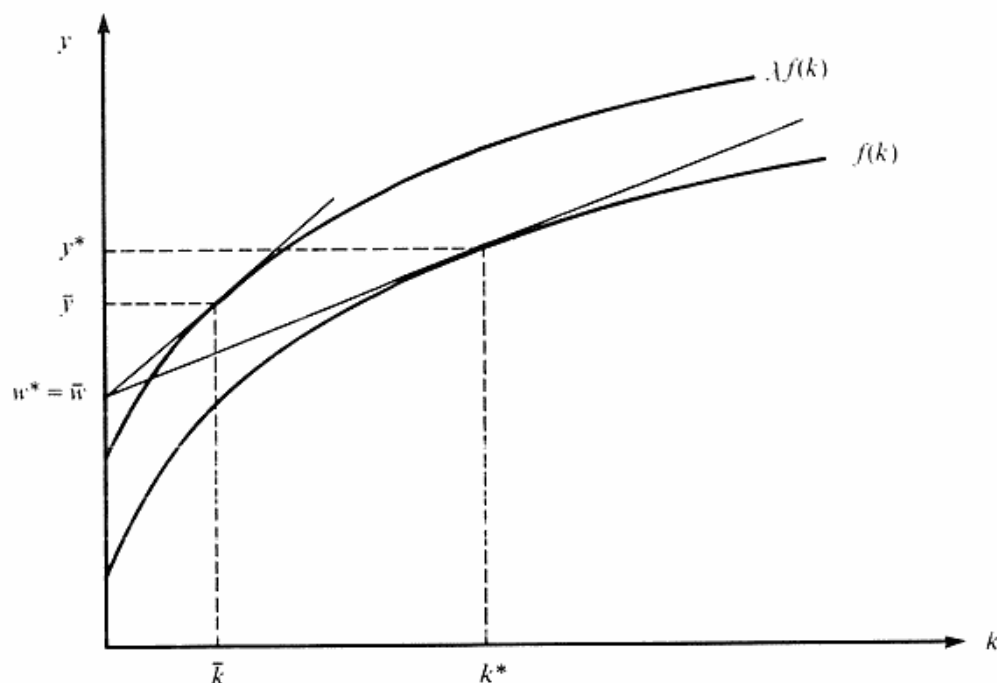
$$w^*/\bar{w} = \lambda^{\rho} (y^*/\bar{y})^{\rho+1}$$

Følgelig er:

$$y^*/\bar{y} \lesseqgtr 1 \quad \text{for} \quad (\lambda^{-\rho} w^*/\bar{w}) \lesseqgtr 1. \quad (3.9)$$

Da  $\lambda > 1$  og  $w^*/\bar{w} \leq 1$ , er  $-1 < \rho < 0$  en nødvendig betingelse for  $y^*/\bar{y} > 1$ , d.v.s. substitutionselasticiteten  $\sigma = 1/(1 + \rho)$  skal være  $> 1$ . Et sådant tilfælde, hvor  $y^*/\bar{y} > 1$ , er illustreret i fig. 7. Figuren viser produktionsfunktionerne i regionen og den omgivende økonomi, givet at  $\sigma > 1$ . For enkelheds skyld er det forudsat, at arbejdskraften er perfekt mobil, medens kapitalens mobilitet er endelig. Følgelig er  $w^* = \bar{w}$ ,

10. Som fig. 6 er tegnet, skærer  $(sy + z)$ -kurven  $(n + m)k$ -kurven ovenover abscisseaksen, og der er følgelig en positiv vækst i *samlet* indkomst, kapitalapparat og arbejdsstyrke i regionen. Hvis både kapital og arbejdskraftens mobilitet øges, kan der være tilfælde, hvor de to kurver skærer hinanden under abscisseaksen. Dette svarer til en negativ vækst i regionens totalstørrelser, d.v.s. i steady-state ligevægten for  $k = k^*$  'afvikles' regionens samlede produktion og ressourceforsyning gradvis under bevarelse af en konstant kapitalintensitet.

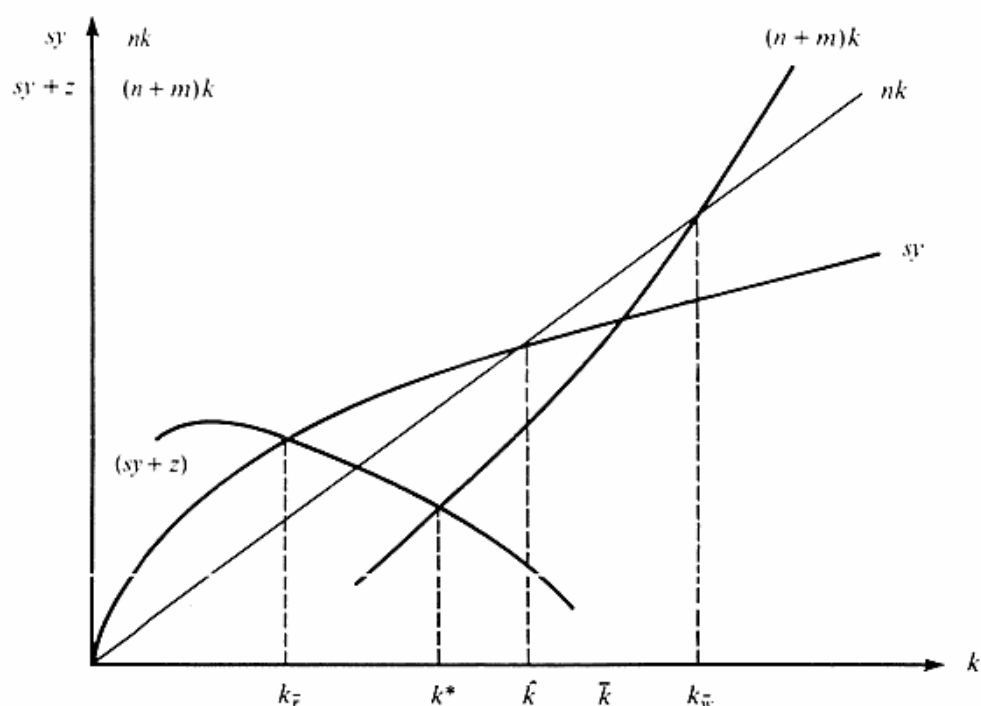


Figur 7

og da tangentafskæringen netop udtrykker lønnen, udspringer tangenterne til de to indkomstkombinationer i steady-state ligevægten i samme punkt på ordinataksen. Som det fremgår af figuren, fører afvandringen fra lavproduktivitsregionen til en så høj kapitalintensitet, at indkomsten i denne region overstiger indkomsten i den omgivende økonomi. Faktorbevægelserne kompenserer m.a.o. for produktivitsforskellen i et sådant omfang, at indkomst og produktivitsrangordenen bliver forskellig, og det er intuitivt klart, at dette resultat kun kan fremkomme, hvis substitutionsmulighederne mellem kapital og arbejdskraft er forholdsvis rigelige.<sup>11</sup>

19. Hvis forskellen mellem regionens og den omgivende økonomis kapitalintensitet er mere beskeden i udgangs- eller autarkisituationen, d.v.s.  $\bar{k}$  ligger i intervallet

11. Visse undersøgelsesresultater i Dixon og Thirlwall (1976, kapitel 7) kunne måske tyde på, at disse sammenhænge ikke blot er en teoretisk kuriositet. Dixon og Thirlwall præsenterer således estimationsresultater for parametrene i regionale CES-produktionsfunktioner i UK. Specifikationen af produktionsforholdene svarer til antagelserne ovenfor. Det viser sig, at effektivitetsrangordenen ikke i alle tilfælde falder sammen med rangordenen af regioner efter pr. capita-produktion, og dette resultat mener Dixon og Thirlwall netop kan tilskrives en rigelig kapitalforsyning i visse lavproduktive regioner. I modsætning til fremstillingen ovenfor præsenteres disse resultater dog ikke i en total vækstmodel, men alene som estimationsresultater på grundlag af CES-produktionsfunktionen.



Figur 8.

$k_{\bar{r}} \leq k \leq k_{\bar{w}}$ , er faktorbevægelsernes betydning for udviklingen i kapitalintensitet og indkomst ligeledes usikker. Til belysning af dette forudsættes det, at det i autarkisituationen gælder, at  $k_{\bar{r}} < \hat{k} < \bar{k} < k_{\bar{w}}$ , d.v.s. regionens indkomst antages, ligesom i det foregående tilfælde, at være mindre end den omgivende økonomis indkomst i udgangssituationen både p.g.a. en lavere kapitalintensitet og en lavere produktivitet.

Steady-state ligevægt, når hensyn tages til faktorbevægelser, kan opstå i ethvert punkt i intervallet  $k_{\bar{r}} \leq k \leq k_{\bar{w}}$ , og der kan derfor være tilfælde, hvor  $k^* < \hat{k}$ , d.v.s. faktorbevægelserne kan føre til en *udvidet indkomstkloft* som følge af fald i lavindkomstregionens indkomst. Det ses umiddelbart af fig. 8, at disse tilfælde er sandsynlige, hvis *kapitalmobiliteten* er betydelig, og mobiliteten af arbejdskraft ringe, idet  $k^*$  da vil være tæt ved  $k_{\bar{r}}$ . Hvis arbejdskraftsmobiliteten derimod er stor og kapitalen forholdsvis immobil, vil  $k^*$  være tæt ved  $k_{\bar{w}}$ , d.v.s. indkomsten i regionen trækkes i retning af indkomsten i den omgivende økonomi.<sup>12</sup>

12. Hvis substitutionselasticiteten  $> 1$ , kan dragnet af indkomsten naturligvis også her være så stærk, at rangordenen af indkomster ændres. Da indkomstforskellene i initialsituationer, hvor  $k_{\bar{r}} < \hat{k} < k_{\bar{w}}$ , kan være beskeden, er det, i modsætning til initialsituationer, hvor  $\hat{k} < k_{\bar{r}} < \bar{k} < k_{\bar{w}}$ , således ingenlunde usandsynligt, at den numeriske indkomstkloft udvides samtidig med ændringen i indkomstrangordenen, d.v.s.  $(\bar{y} - \hat{y}) < (y^* - \bar{y})$ .

#### 4. Afsluttende bemærkninger

20. Sammenfattende er der i den neoklassiske én-sektor vækstmodel en generel tendens til indkomstkongvergens, hvis produktionsfunktionerne i regionerne er identiske. Er denne forudsætning ikke opfyldt, afhænger det af parameterværdier og initialsituation, om den regionale indkomstkluft indsnævres eller udvides, og det kan end ikke udelukkes, at faktorbevægelserne ændrer rangordenen mellem regionernes indkomster pervers i relation til produktivitsrangordenen. Bedømt ud fra mulige konklusioner m.h.t. den relative indkomstudvikling er den neoklassiske vækstteori derfor forholdsvis rummelig.

21. Den i det foregående analyserede model hviler ikke desto mindre på restriktive forudsætninger. Valget af en én-sektormodel udelukker således, at konsekvenserne af varehandel inddrages i analysen. I denne henseende er modellen komplementær i forhold til den neoklassiske *Heckscher-Ohlin* udenrigshandelsteori, hvor det netop er varehandelen, der analyseres under forudsætning af totalt ubevægelige produktionsfaktorer mellem økonomier, men samtidig perfekt bevægelige produktionsfaktorer mellem sektorer i den enkelte økonomi. I en fler-sektor model af Borts og Stein (1964) opereres der med interregionalt bevægelige og ikke-bevægelige varer samt bevægelige og delvis-bevægelige produktionsfaktorer såvel i relation til regioner som til sektorer i samme økonomi. Der kan således både være tale om en *geografisk* og en *sektormæssig inefficiens* i ressourceallokeringen i Borts og Steins model.

22. Uanset disse forskelle i generalitet er de grundlæggende elementer i den neoklassiske regionale vækstanalyse ressourcer, produktionsvilkår og priser eller faktoraflønning. Efterspørgselsens omfang og sammensætning lades helt ude af betragtning, i alt fald i de simple neoklassiske analyser, og derved adskiller disse modelers antagelser sig diametralt fra de *rene efterspørgselsorienterede* modeller såsom eksport-base modellerne og den af Kaldor (1970) skitserede regionale vækstmodel. I de rene neoklassiske modeller fremhæves desuden alene de *interregionale* vare- og faktorbevægelseres betydning for den økonomiske udvikling, medens *intraregionale* eller indre geografiske forholds betydning negligeres. De neoklassiske modeller er af den grund snævrere i antagelserne end eksempelvis de af Olsen (1971), Richardson (1973) og Von Böventer (1975) opstillede modeller, hvor visse *intraregionale strukturstørrelser*, såsom urbaniseringsgrad, befolkningens lokalpræference, befolkningspotentialer, og mål for 'agglomerations economies' (sammenklumpningsfordele) medtages som forklarende variable for produktivitet og faktorbevægelser. Det er ikke underligt, at kongvergens i pr. capita-indkomster i endnu højere grad

end i de neoklassiske modeller falder ud som specialtilfælde i de efterspørgsels- eller strukturorienterede vækstmodeller, idet regionerne kun sjældent formodes at konkurrere på 'lige fod' om ressourcerne. Hovedreglen i disse ikke-neoklassiske modeller er derfor divergente vækstforløb, hvilket fører til en påpegnings af behovet for en regionalpolitisk indsats.

### Litteratur

- Borts, G. H. og J. L. Stein. 1964. *Economic Growth in a Free Market*. New York.
- Dixon, R. og A. P. Thirlwall. 1975. A Model of Regional Growth-Rate Differences on Kaldorian Lines. *Oxford Economic Papers* 27: 201-214.
- Dixon, R. J. og A. P. Thirlwall. 1976. *Regional Growth and Unemployment in the United Kingdom*. London.
- Ghali, M., M. Akiyama og J. Fujiwara. 1978. Factor Mobility and Regional Growth. *Review of Economics and Statistics* 60: 78-84.
- Gørtz, E. og K. Laursen. 1971. *Policy Instruments and Adjustments in Growth Models*. Århus Universitets Økonomiske Institut, Århus.
- Hamberg, D. 1971. *Models of Economic Growth*. New York.
- Jones, Hywel. 1975. *Modern Theories of Economic Growth*. London.
- Kaldor, N. 1970. The Case for Regional Policies. *Scottish Journal of Political Economy* 7: 337-347.
- Mortensen, J. Birk og P. Norregaard Rasmussen. 1978. Den neoklassiske én-sektor vækstmodel. Kapitel 6 i *Om økonomisk vækst*, redigeret af P. Norregaard Rasmussen. Københavns Universitets Økonomiske Institut, Studier nr. 26, København.
- Nichans, J. 1963. Economic Growth and Two Endogenous Factors. *Quarterly Journal of Economics* 77: 349-71.
- Olsen, E. 1971. *International Trade Theory and Regional Income Differences: United States 1880-1950*. Amsterdam.
- Richardson, H. W. 1973. *Regional Growth Theory*. London.
- Richardson, H. W. 1978. *Regional and Urban Economics*. Penguin Modern Economic Texts. Harmondsworth, Middlesex, England.
- Siebert, H. 1969. *Regional Economic Growth: Theory and Policy*. Scranton.
- Smith, D. M. 1975. Neoclassical Growth Models and Regional Growth in the U.S. *Journal of Regional Science* 15: 165-181.
- Von Böventer, E. 1975. Regional Growth Theory. *Urban Studies* 12: 1-29.

end i de neoklassiske modeller falder ud som specialtilfælde i de efterspørgsels- eller strukturorienterede vækstmodeller, idet regionerne kun sjældent formodes at konkurrere på 'lige fod' om ressourcerne. Hovedreglen i disse ikke-neoklassiske modeller er derfor divergente vækstforløb, hvilket fører til en påpegnings af behovet for en regionalpolitisk indsats.

### Litteratur

- Borts, G. H. og J. L. Stein. 1964. *Economic Growth in a Free Market*. New York.
- Dixon, R. og A. P. Thirlwall. 1975. A Model of Regional Growth-Rate Differences on Kaldorian Lines. *Oxford Economic Papers* 27: 201-214.
- Dixon, R. J. og A. P. Thirlwall. 1976. *Regional Growth and Unemployment in the United Kingdom*. London.
- Ghali, M., M. Akiyama og J. Fujiwara. 1978. Factor Mobility and Regional Growth. *Review of Economics and Statistics* 60: 78-84.
- Gørtz, E. og K. Laursen. 1971. *Policy Instruments and Adjustments in Growth Models*. Århus Universitets Økonomiske Institut, Århus.
- Hamberg, D. 1971. *Models of Economic Growth*. New York.
- Jones, Hywel. 1975. *Modern Theories of Economic Growth*. London.
- Kaldor, N. 1970. The Case for Regional Policies. *Scottish Journal of Political Economy* 7: 337-347.
- Mortensen, J. Birk og P. Norregaard Rasmussen. 1978. Den neoklassiske én-sektor vækstmodel. Kapitel 6 i *Om økonomisk vækst*, redigeret af P. Norregaard Rasmussen. Københavns Universitets Økonomiske Institut, Studier nr. 26, København.
- Nichans, J. 1963. Economic Growth and Two Endogenous Factors. *Quarterly Journal of Economics* 77: 349-71.
- Olsen, E. 1971. *International Trade Theory and Regional Income Differences: United States 1880-1950*. Amsterdam.
- Richardson, H. W. 1973. *Regional Growth Theory*. London.
- Richardson, H. W. 1978. *Regional and Urban Economics*. Penguin Modern Economic Texts. Harmondsworth, Middlesex, England.
- Siebert, H. 1969. *Regional Economic Growth: Theory and Policy*. Scranton.
- Smith, D. M. 1975. Neoclassical Growth Models and Regional Growth in the U.S. *Journal of Regional Science* 15: 165-181.
- Von Böventer, E. 1975. Regional Growth Theory. *Urban Studies* 12: 1-29.