



**EKONOMI
HÖGSKOLAN**
Lunds universitet

Hämmar offentlig sektor den ekonomiska tillväxttakten?

av Daniel Ekeblom

**Kandidatuppsats, januari 2005
Handledare: Pontus Hansson**

Nationalekonomiska institutionen

Abstract

Frågeställningen som denna uppsats är avsedd att besvara är ifall offentlig sektor är tillväxthämmande för en stat, samt om en inkomstgaranti för individerna i en stat är tillväxthämmande. Denna frågeställning besvaras genom konstruerandet av en tillväxtmodell. Det nya elementet, som huvudsakligen är avsett för att klargöra effekterna av de studerade fenomenen, är införlivandet av en variabel som representerar interaktionsfrekvensen hos agenterna i ekonomin. Interaktionsfrekvensen är i sin tur ett resultat av de kommunikationsmedel som står agenterna till buds och hur mycket marknaden är reglerad. Den primära slutsatsen att dra från modellens dynamik är att en offentlig sektor har en negativ inverkan på en stats ekonomiska tillväxt, om än validiteten i slutsatsen begränsas på grund av arbetets teoretiska karaktär.

Nyckelord: Offentlig sektor, privat sektor, tillväxt, interaktionsfrekvens, inkomstgaranti

Innehållsförteckning

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUKTION | 3 |
| 1.1 Frågeställning och syfte | 3 |
| 1.2 Metod | 3 |
| 1.3 avgränsningar | 4 |
| 2. TIDIGARE FORSKNING | 6 |
| 2.1 Frågor på tidigare forskning | 8 |
| 3. MODELLEN | 10 |
| 3.1 Generella antaganden | 10 |
| 3.2 Produktionsfunktion | 12 |
| 3.3 Realkapital | 13 |
| 3.4 Arbetskraft | 13 |
| 3.5 Teknologi | 14 |
| 3.5.1 Teknologitillväxt ur teknologi | 15 |
| 3.5.2 Teknologitillväxt ur förmögenhet | 15 |
| 3.5.2.1 Inkomstgaranti och parallellen med offentlig konsumtion | 19 |
| 3.5.3 Teknologitillväxt ur interaktionsfrekvens | 21 |
| 3.5.3.1 Interaktionsfrekvens | 22 |
| 3.5.3.2 Kommunikation | 23 |
| 3.5.3.3 Regleringar | 24 |
| 3.6 Offentlig och privat sektor | 25 |
| 3.6.1 Offentlig sektor | 25 |
| 3.6.2 Privat sektor | 26 |
| 3.6.3 Offentlig och privat sektor i F | 26 |
| 4 LÖSNING AV MODELLEN | 28 |
| 4.1 Kapitalfunktionens anpassning över tiden | 28 |
| 4.2 Produktion längs en balanserad tillväxtbana | 30 |
| 4.3 Tillväxttakt i steady state | 31 |
| 4.4 Teknologins anpassning | 33 |
| 5 MODELLANALYS | 35 |
| 5.1 Tre fall | 35 |
| 5.1.1 En ökning av offentlig sektor | 36 |
| 5.1.2 En minskning av offentlig sektor | 38 |
| 5.1.3 Effekten av offentlig konsumtion | 40 |
| 6 SLUTSATS | 42 |
| KÄLLFÖRTECKNING | 45 |
| APPENDIX | 47 |
| A.1 Beteckningar och definitioner | 47 |
| A.2 Produktionsfaktorernas inkomstandelar | 48 |

| | |
|---|-----------|
| A.3 Befolkningstillväxt | 49 |
| A.4 Kapitalstockens anpassning | 50 |
| A.5 Produktion längs en balanserad tillväxtbana | 51 |
| A.6 Tillväxttakt i steady state | 52 |
| A.6.1 Tillväxttakt i teknologi mot produktion | 52 |
| A.6.2 Tillväxttakt i realkapital mot produktion | 53 |
| A.6.3 Tillväxttakt i realkapital mot interaktionsfrekvens | 53 |

1. Introduktion

I första kapitlet redogör jag för uppsatsens frågeställning och syfte samt metodik och avgränsningar. I andra kapitlet redogör jag för tidigare forskning och vilka frågor jag anser att tidigare forskning har lämnat obesvarade. För att fylla dessa kunskapsluckor bygger jag sedan en modell, som jag redogör för i kapitel tre. Lösningen av modellen redogörs i kapitel fyra. Denna modell är tänkt att besvara frågeställningen med hjälp av olika händelser som får följd effekter för produktionen genom vissa specifika kanaler som simuleras i modellen, och dessa simuleringar redogör jag för i kapitel fem. Slutligen redogör jag mina slutsatser i kapitel sex.

1.1 Frågeställning och syfte

Två stycken frågor utgör frågeställning:

1. Är offentlig sektor tillväxthämmande i jämförelse med privat sektor i en stat?
2. Är offentlig konsumtion tillväxthämmande i en stat?

Syftet med uppsatsen är att på ett teoretiskt plan bidra med ny kunskap som ska komplettera den befintliga kunskap och forskning som redan finns på området. Denna nya teori är tänkt att underlätta och komplettera förståelsen för offentlig sektors inverkan på ekonomisk aktivitet.

1.2 Metod

Frågeställningen tänker jag besvara med en egen tillväxtmodell som är konstruerad kring en Cobb-Douglas-produktionsfunktion med en kapitalackumulationsfunktion efter Robert Solows tillväxtmodell (Jones, 2002, s 23). I modellen inför jag en variabel som ska representera frekvensen på individernas interaktion, och hur den korrelerar mot teknologins tillväxt i produktionsfunktionen. Hur ofta interaktionstillfällena uppstår är i sin tur ett resultat av hur hårt reglerad den ekonomiska aktiviteten är samt hur väl individerna kommunicerar med varandra i ekonomin. Denna variabel ska fånga offentlig och privat sektors inverkan på tillväxttakten. Offentlig och privat sektor påverkar därmed *inte* tillväxttakten i ekonomin

genom några andra kanaler, exempelvis genom skattetryck. Detta är den primära mekanismen som är tänkt att ge svar på den första frågan.

Den andra frågan ska besvaras av ytterligare en mekanism i modellens teknologigenererande funktion, nämligen förmögenhetens teoretiska negativa korrelation mot tillväxt i teknologi. Detta samband är inte direkt intuitivt greppbart och en utförligare förklaring följer i avsnitt 3.5.2. Att skildra denna effekt på tillväxten i modellen gör jag genom att först fastställa en stor skillnad mellan offentlig konsumtion och privat konsumtion, nämligen skillnaden på varaktighet i konsumtionen. Denna skillnad i varaktighet låter jag representeras av en inkomstgaranti för individerna i modellen, och sedan studerar jag effekten av en inkomstgaranti på individernas strävan att söka ny teknologi. Inkomstgarantin är att likställas med en mer varaktig konsumtion än i det fall då inkomstgarantin inte förekommer. Inkomstgarantin är därmed inte lika med en offentlig sektor per definition, men jag drar däremot en parallell mellan offentlig konsumtion och inkomstgarantin då jag anser att dessa kan påvisa liknande effekter för agenternas beteende.

1.3 avgränsningar

I modellen väljer jag att införliva starkt förenklade antaganden och dessa är inte nödvändigtvis en korrekt återspeglning av verkliga förhållanden. Det finns argument för och emot olika antaganden. De förenklade antaganden har jag införlivat för att göra modellen mer hanterbar och pedagogisk och detta implicerar att ett större utrymme ges för kritik mot modellens resultat och slutsatserna som jag drar därav. Modellen gör således inte anspråk på att ge en komplett förklaring till hur den offentliga sektorn respektive den privata är konstruerad och tillväxteffekter av dessa i allmänhet, utan jag har valt att låta modellen påvisa vissa särskilda mekanismer oavsett sektor som är väsentliga för utfallet. Modellen utgör därmed normativ teori, om än begränsad sådan.

Denna teori kommer jag inte att bekräfta med egen empiri. Som vi nyligen har sett av tidigare rön är diverse ekonometriska procedurer bakom sökandet efter bevis omtvistade och det finns alltid någon svaghet oavsett vilken metod man väljer. Att skatta den teknologiska nivån eller interaktionsfrekvensen för ett samhälle eller någon annan variabel utifrån något slags vägt index är komplicerat, och även om man tycker sig ha kommit fram till ett fungerande och

välavvägt index blir det problematiskt att tolka innebörden av de olika värdena. Att finna empiri som styrker modellens slutsatser är förmodligen möjligt men resurskrävande, och därför mer arbete än vad denna uppsats gör anspråk på att omfatta.

Det kan finnas politiska och sociala motiv bakom tillämpandet av regleringar som påverkar tillväxten. Med dessa motiv avser jag exempelvis kulturella, miljöpolitiska och sociala klassrelaterade motiv, exempelvis motiv till att införliva en extensiv offentlig sektor i ett u-land. Jag har inte för avsikt att behandla dessa motiv i slutsatsen som jag drar av denna modell och jag kommer inte att värdera resultatet ur ett annat perspektiv än det strikt ekonomiska.

2. Tidigare forskning

Det finns en utbredd uppfattning om att det föreligger en negativ korrelation mellan storleken på en stats offentliga sektor och BNP-tillväxten. Engen och Skinner (1992) fastställer sambandet i en extensiv studie som tar hänsyn till empiri från 107 länder. Den huvudsakliga tesen är att offentlig konsumtion samt beskattning förvränger de ekonomiska incitamenten på den fria marknaden och därför reducerar tillväxten i förhållande till privat sektor. Denna åsikt förespråkas även av Fölster och Henrekson (2001) och sambandet blir tydligare ju mer de ekonometriska problemen blir åtgärdade. Deras studie tar hänsyn till rika icke OECD länder.

Denna uppfattning kan bestridas på olika grunder. Easterly och Rebelo (1993) finner ingen valid ekonometrisk empiri för att så är fallet. Beviset för att skattetrycket inverkar negativt på tillväxten är mycket svagt och denna slutsats kontrasterar skarpt mot teoriernas förutsägelser. De finner även att offentliga investeringar i infrastruktur korrelerar väl mot en hög tillväxttakt. Sala-i-Martin (1997) framhäver problematiken med att dra empiriska slutsatser utifrån bristfälliga ekonometriska processer. Utgångspunkten är emellertid inte att det *ej* går att empiriskt fastställa värdet på en koefficient till en särskild tillväxtrelaterad variabel. Snarare är det faktumet att det finns en mängd variabler som kan relateras till ekonomisk tillväxt, vilket utgör ett problem då ställningstagandet blir så mycket mer komplicerat. Enligt Sala-i-Martin måste alla variabler vara inberäknade och i de fall då kausalitet emellan dessa föreligger måste dessa förhållanden fastställas för att en regression ska bli meningsfull.

Vi kan i varje fall konstatera att det är av intresse att fastställa huruvida storleken på den offentliga sektorn påverkar tillväxttakten i en stat och i vilken utsträckning. Det finns teori samt empiri som styrker förekomsten av en ständigt växande offentlig sektor (Koluri, Panik, Wahab, 2000), i varje fall så länge som det förekommer en positiv tillväxt i bruttonationalinkomsten. Sambandet är också känt som Wagners Lag. Koluri, Panik och Wahab (2000) har även funnit att offentlig konsumtion ökar i större takt än vad BNP-tillväxten gör på lång sikt i G7-länderna, vilket innebär att offentlig konsumtion är inkomstelastisk till sin natur. Karras (1997) har försökt att uppskatta den optimala storleken på den offentliga sektorn i europeiska länder. Han finner att en storlek på den offentliga sektorn som uppgår till 16% ($\pm 3\%$) av BNP är att rekommendera, givet vissa reservationer. En tendens till intressekonflikt kan tyckas ligga i dessa två rön.

Peterson (1994) gör en grundligare analys av problemet med överinvestering i offentligt kapital än vad Karras gör. Enligt Peterson når marginalavkastningen på dessa investeringar ej upp till deras motsvarighet inom privat sektor och därför drar han slutsatsen att det förekommer en icke optimal sammansättning av de båda. Peterson påpekar även att en högre ekonomisk tillväxt erfordrar inte nödvändigtvis en högre kapitalallokering till den offentliga sektorn, exempelvis på grund av crowding-out effekter.

Dessa synpunkter representerar ett urval av dem som florerar i debatten vars fokus ligger på empirin och användandet av ekonometrin som vägvisare i sökandet efter deskriptiv teori. Det finns också forskning som tar vara på de principiella fördelar ett modelltänkande erbjuder. de Fraja (1993) påpekar att det finns en markant skillnad mellan statligt ägande och privat ägande av företag, där statligt ägda företag hamnar inom definitionen av en offentlig sektor. Denna skillnad är den bakomliggande orsaken till den lägre tillväxten i den offentliga sektorn. Problematiken med den svagare ägarstyrningen belyses som härrör ur det faktum att staten är en svag principal i förhållande till agenten, nämligen bolagets ledning. Lösningen blir enligt de Fraja att utarbeta ett program för att mäta prestation efter ett antal kriterier där nationella mål konverteras till explicita företagsmål. Ett kompletterande incitamentssystem är tänkt att länka ledningens belöning till det nationella välståndet. I korta ordalag är den främsta avgörande faktorn till företags tillväxtpotential vilken typ av kontrakt som har slutits mellan principal och agent och ett optimalt kontrakt kan till och med generera en högre tillväxt i offentlig sektor än vad en liknande verksamhet skulle kunna i privat sektor. I denna lösning tar de Fraja ej hänsyn till det institutionella ägande som utövas av exempelvis banker och stiftelser i privat sektor som har mycket stora likheter med problematiken i den bristande statliga styrningen. Utformandet av ett sådant kontrakt är något som kvarstår för läsaren att upptäcka på egen hand. Antagandet att det förekommer en effektivare kapitalallokeringsprocess i någon av sektorerna som de Fraja gör, är också ett antagande som kan bestridas beroende på vilka antagande som ligger till grund för slutsatsen.

Romer (1986) hävdar att olika marginalavkastning på kapital i offentlig respektive privat sektor genererar olika tillväxttakter på lång sikt. Decentraliserade beslutsprocesser leder till en icke pareto-optimal suboptimering av sparande och kapitalallokering. Barro (1990) gör skillnad på offentliga investeringar och offentlig konsumtion i en modell med endogen tillväxt som är en expansion av Romers verk. Tanken är att offentliga investeringar i

produktivitetshöjande områden såsom infrastruktur, utbildning, och exempelvis rättsväsende underlättar för den privata sektorn att generera tillväxt, men dessa investeringar får inte växa i större takt än den privata sektorn gör. Produktionsfunktionen påvisar endast konstant skalavkastning då privat och offentlig sektor expanderar i samma takt. Den offentliga sektorn har alltså en optimal storlek, och när denna överskrids blir resultatet en negativ påverkan på den ekonomiska tillväxttakten. Då staten istället ägnar sig åt offentlig konsumtion så är den tillväxthämmande effekten mycket tydligare. Den offentliga sektorn finansieras med hjälp av en *flat rate income tax*, det vill säga en enhetlig klumpsummeskatt som är tänkt att inte förvrida de ekonomiska incitamenten och därmed jämvikten på marknaden. Barro antar att staten som representerar den offentliga sektorn är *benevolent*, det vill säga en välvillig eller generös stat, och att den därför inte har som mål att optimera den offentliga produktionen i egensyfte. Statens syfte är istället att optimera hushållens nytta. Även i det fallet då staten inte är välvillig utan nyttomaximerande väljer den i Barros teori samma storlek på den offentliga sektorn som i det fall då den är välvillig.

2.1 Frågor på tidigare forskning

Barros (1990) modell med en endogen genererad tillväxt ger upphov till nya frågor, såsom vilka är kriterierna för att skilja på produktivitetshöjande offentliga investeringar och icke produktivitetshöjande investeringar? En offentlig investering i infrastruktur kan vara produktivitetshöjande för samhället i stort, men denna behöver inte nödvändigtvis vara mer produktivitetshöjande än sin motsvarighet inom privat sektor.

Jag anser inte att man generellt kan utesluta produktivitetshöjande effekter i de fall då staten beskattar agenterna för att idka en omfördelningspolitik, vilket grovt kan sammanliknas vid offentlig konsumtion, eller i de fall då offentlig konsumtion tar sig uttrycket genom en skattefinansierad offentlig sektor. Vid en transferering av skattemedel kan beskattningen i sig kan tvinga agenterna till rationaliserande produktivitetshöjande åtgärder för att bibehålla levnadsstandarden på samma gång som subventionerna har en motsatt effekt fast i en mindre utsträckning. Nettoeffekten blir således positiv. En monopolsituation för det skattefinansierade offentliga företaget skulle kunna tänkas minska incitamenten för en optimal prestation från producenten. Inkomsten är för tillfället ändå garanterad genom

skattefinansieringen, och i sådana fall blir konsekvenserna av en sämre prestation inte direkt märkbara för producenten.

Staten som en välvillig aktör på marknaden är också ett tvivelaktigt antagande. Jag anser att det är rimligt att anta att agenter optimerar sin egen nytta oavsett om de jobbar i offentlig eller privat sektor, och i de fall där staten optimerar sin egen nytta, är det då verkligen troligt att anta att resultatet blir det samma som i de fall då den inte gör det? Barro och de Fraja låter dock inte beskattningen utgöra ett tillväxthämmande element i modellernas strukturer.

Barro (1990) gör en indelning av offentlig verksamhet i dels offentliga investeringar och dels offentlig konsumtion. Det som jag finner intressant men obesvarat är vilket element i den offentliga konsumtionen som kan tänkas påverka tillväxten negativt.

Jag har inte funnit någon forskning som korrelerar regleringar eller kommunikation som fenomen mot tillväxt. Regleringar kan tänkas hämma eller gynna ekonomisk tillväxt, på samma sätt som brist på kommunikation också kan hämma tillväxt. Dessa kan också generellt relateras till privat eller offentlig sektor, som jag ämnar göra, och i nästa steg relateras till den ekonomiska tillväxten.

3. Modellen

3.1 Generella antaganden

I denna imaginära slutna ekonomi finns endast en vara och således ingen handel. Perfekt konkurrens råder på varumarknaden och på faktormarknaden och därmed används produktionsfaktorerna alltid optimalt. Det finns således inga vinster att göra. Alla intäkter går till ersättningar för arbete och kapital. Agenterna som är ett oändligt antal vinstmaximerar sin produktion. Dessa agenter kan betraktas på ett aggregerat plan, då i olika typer av organisationer eller ännu större sammanslutningar såsom länder. Detta är antaganden som är relativt enkla i sin konstruktion och allmänt etablerade.

Jag kommer att införa ytterligare ett förenklat antagande här, nämligen att det inte finns någon privat sektor eller offentlig sektor utan endast en gemensam marknad. Detta är inte realistiskt, men det förenklar modellens lösning och jag bedömer att förlusten av detta realistiska inslag inte hämmar trovärdigheten i slutsatserna som jag drar av modellens resultat.

Ett traditionellt perspektiv på staten och den offentliga sektorn och skillnaderna gentemot den privata sektorn ges av Stiglitz (2000, s 13). Han konstaterar att de ansvariga individerna för offentliga institutioner folkvalda, eller utnämnda av någon som är folkvald. Det är viktigt att de ansvariga individerna och de offentliga institutionerna besitter en viss grad av legitimitet som är given av folket. Detta är inte fallet för individerna i privata institutioner. För det andra så innehar staten rätten att med tvång införa restriktioner för medborgarna på olika sätt. Detta är också en egenskap som privata institutioner saknar. Med detta i åtanke så kan beskattning betraktas vara en tvångsfinansiering av en tvångskonsumtion. Ett argument mot detta sistnämnda förhållande är att om staten har mandat (och legitimitet) att genomföra beskattningen är detta en återspeglning av individernas vilja och därför inte någon tvångsåtgärd för majoriteten av befolkningen.

Anledningen till att jag inte väljer att granska offentlig sektor specifikt, utan endast vad jag anser vara specifika mekanismer i offentlig sektor är att de ekonomiska mekanismerna för de bägge sektorerna är i princip de samma. Skatt kan ses som priset för de tjänster och produkter

som staten tillhandahåller. Ur denna aspekt så blir argumentet att beskattning förvränger jämvikten på marknaden irrelevant, givet att skatten går till att finansiera utbudet av en tjänst. Skatten är således priset för en produkt på en egen marknad. Den observante läsaren uppmärksammar att denna statligt tillhandahållna tjänst (för enkelhetens skull antar jag att staten tillhandahåller *en* tjänst) är obligatorisk att köpa, och att detta inte är ett explicit obligatorium på en fri marknad.

Jag antar att på en fri marknad är detta tvång implicit. På en fri marknad är människan inte tvungen att köpa någon tjänst överhuvudtaget, men den naturliga självbevaringsdriften gör att hon i ett kollektiv av individer köper de tjänster hon anser sig behöva för att klara sitt uppehälle. Verkar inte individen i ett kollektiv träder inte heller följande mekanismer i kraft då hon inte kan beskatta sig själv eller bedriva handel med sig själv. Ett praktiskt exempel kan vara införskaffandet av föda. Denna produkt kan antingen erbjudas konsumenten under fria förhållanden i en privat sektor där det i teorin råder perfekt konkurrens, eller i en offentligt reglerad skattefinansierad sektor. Födan förblir den oundgängliga varan för människan. Denna vara kan i sin tur bytas ut mot en annan, exempelvis mot en arbetslöshetsförsäkring. I ett modernt teknologiskt avancerat samhälle kan följderna bli mycket allvarliga för en arbetstagare om hon förlorar sin anställning och sedan inte har någon alternativ inkomst. Arbetslöshetsförsäkringen blir i detta fall den oundgängliga varan. Principen är densamma för de bägge. Varans egenskaper ligger till grund för obligatoriet och beskattningen är ett sätt att finansiera denna.

I de fall då skatten går till transfereringar av subventions och bidragskaraktär är den erhållna varan av en annan typ. Konsumenten har då köpt en annan individs partiella eller kompletta ekonomiska försörjning. På den fria marknaden tar detta fenomenet sig ett uttryck av ideellt arbete eller donationer till välgörande ändamål. Oavsett vad skatten är avsedd att finansiera så är den priset för en tjänst eller en produkt.

Då konsumenten inte anser att priset motsvarar den erhållna nyttan av varan undviker hon att köpa varan. Alternativen som står till hennes förfogande är bland andra att välja en annan leverantör, påpeka för leverantören att hon är missnöjd, eller att avvakta med att köpa varan. I offentlig sektor innebär alternativet att välja en annan leverantör att konsumenten antingen flyttar till en annan kommun, eller annat län, eller annat land. Hon kan också välja att införskaffa varan på den svarta marknaden. Att påpeka sitt missnöje för leverantören kan

innebära att hon väljer att demonstrera på gatan eller röstar på ett annat parti i kommun och riksdagsval. Om hon avvaktar med att köpa varan så innebär detta rimligen att hon väljer att inte betala erforderlig skatt. Så långt är de ekonomiska villkoren för privat samt offentlig sektor i grunden de samma, förutsatt att en privat sektor är det närmaste individerna kommer en fri marknad. Andra regleringar kan föreligga (lagstiftning, avtal) som hindrar dessa mekanismer från att verka fullt ut, men för tillfället så bortser jag från dem. Det är handlingsalternativen som ter sig olika men de är i grunden likvärdiga och så är också de ekonomiska mekanismerna.

3.2 Produktionsfunktion

Produktionsfunktionen för ekonomin är en Cobb-Douglas-funktion:

$$Y = K^\alpha (AL)^{1-\alpha} \quad (3.1)$$

Y anger total produktion och K anger den mängd realkapital som används i produktionen av Y. A anger den teknologiska nivå som ingår i produktionen av Y. Denna kan lämpligen tänkas representera den kunskap som agenterna besitter ifråga om produktionsmetoder och som tillämpas i produktionen. L är den mängd arbetskraft som ingår i produktionen. Vidare antar parametern α ett värde mellan noll och ett. Produktionsfunktionen uppvisar således konstant skalavkastning, men avtagande marginalavkastning för separata produktionsfaktorer. Denna produktionsfunktion är förenlig med antagandet att det råder perfekt konkurrens och att inga vinster kan göras i ekonomin. Exponenterna i produktionsfunktionen representerar även de inkomstandelar som tillfaller respektive produktionsfaktor (se A.2). Dessa är konstanta över tiden.

Omskrivning av produktionen från ekvation (3.1):

$$y = k^\alpha \cdot A^{1-\alpha} \quad (3.2)$$

Ekvation (3.1) divideras med befolkningen vilket är lika med arbetskraften i ekonomin för att erhålla produktionen per capita. Från ekvation (3.2) ser vi att den beror på den teknologiska nivån samt realkapitalet som står till agenternas förfogande. I ekvation (3.3) ser vi att

produktionen per capita och per teknologinivå motsvaras av realkapitalet per capita och teknologinivå. Vi vet att det råder avtagande marginalavkastning för en produktionsfaktor, därav exponenten α i ekvation (3.3).

$$\tilde{y} = \tilde{k}^\alpha \quad (3.3)$$

3.3 Realkapital

I modellen kan agenterna antingen spara sin ersättning eller konsumera den. I den ursprungliga Solow-modellen så är sparkvoten s en konstant och så är den även i denna modell. Allt sparande i modellen utgör investeringar då ekonomin är slutet och de enda alternativ som står till förfogande för individerna är att spara sin ersättning eller att konsumera den. Resultatet av det ackumulerande sparandet är realkapitalet (K). Realkapital ackumuleras enligt:

$$\dot{K} = sY - dK \quad (3.4)$$

Bruttosparandet betecknas sY och den kontinuerliga deprecieringen av kapitalstocken betecknas dK . Deprecieringstakten betecknas av d . Pricken över variabeln K betecknar derivatan med avseende på tiden. Förändringen i kapitalstocken över tiden är differensen mellan bruttoinvesteringen och kapitaldeprecieringen.

3.4 Arbetskraft

Arbetskraften (L) i ekonomin motsvaras av befolkningen. Arbetslösheten är därmed obefintlig och alla invånare i ekonomin är anställda i antingen offentlig sektor eller privat sektor. Arbetskraften ökar i samma takt som befolkningen som ökar med konstant hastighet.

$$L(t) = L_0 \cdot e^{mt} \quad (3.5)$$

Den relativa tillväxttakten i arbetskraften erhålles genom att logaritmera och derivera (3.5)

med avseende på tiden (se A.3):

$$\frac{\dot{L}}{L} = n \quad (3.6)$$

3.5 Teknologi

Teknologi (A) förekommer i produktionsfunktionen som en *labour augmenting*¹ insatsfaktor. Teknologin representerar den kunskap som agenterna besitter och tillämpar i produktionen. Teknologi är med andra ord implementerat humankapital, det är kunskap som tar sig ett uttryck i förverkligade idéer. Med denna variabel gör jag ingen strikt skillnad på humankapital och teknologisk nivå i ekonomin. En strikt uppdelning av de två blir onödig då bägge kan bidra till att effektivisera produktionen och producera fler enheter. Variabeln A är tänkt att återspegla effekterna av båda faktorer i produktionen. Jag väljer att kalla summan av dessa faktorer för teknologi och att beteckna denna med A . Då teknologinivån växer ökar kunskapen om hur insatsfaktorerna ska användas på ett effektivare sätt. A införlivas i funktionen som en ”labour augmenting” insatsfaktor och det innebär att den har en avtagande marginalavkastning. Denna funktionsform motiverar jag ur det faktum att endast teknologi kan inte ensam stå för någon produktion. Arbetskraft och realkapital erfordras. När väl realkapital och arbetskraft har erhållits måste dessa vara i paritet med den teknologiska nivån. En individ kan inte bygga ett kärnkraftverk med hjälp av endast en hammare även om hon har kunskapen att göra det.

Teknologin i denna modell är endogent genererad till skillnad från Solows ursprungliga modell och detta sker genom följande funktion:

$$\dot{A}(t) = \frac{F \cdot A}{K} \quad (3.7)$$

¹ *Labour augmenting* eller ”Harrod-neutral” innebär att teknologin påverkar produktionen genom arbetskraften. En högre kunskapsnivå tillåter agenten ett effektivare nyttjande av insatsfaktorer. Se Jones, 2002, s 36 för ytterligare förklaring.

$\dot{A}(t)$ representerar derivatan av A i punkten t med avseende på tiden och den är en funktion av tre olika variabler, nämligen teknologin (A), realkapitalet (K) och interaktionsfrekvensen (F).

3.5.1 Teknologitillväxt ur teknologi

A är den bekanta teknologivariabeln. Den korrelerar positivt gentemot $\dot{A}(t)$ och motiveringen lyder som så att då den tillgängliga kunskapsstocken ökar, ökar också chansen för att hitta ytterligare en konstruktiv idé som adderas till den befintliga kunskapsstocken. Ett exempel för att klargöra logiken kan vara uppfinningen av transistorn. Den möjliggjorde i sin tur uppfinnandet av transistorradiation och en mängd andra förbättringar såsom en pålitlig TV utan radorör, eller en elektronisk räknemaskin. Ett annat klassiskt exempel är hjulet utan vilket vi inte skulle ha skottkärran, kugghjulet, eller taljan för att nämna några uppfinningar. Detta är uppfinningar som har rationaliserat och ökat produktiviteten i våra dagliga arbeten.

I teknologivariabeln är också individers utbildningsnivå inkluderad. En allmänt hög utbildningsnivå tillåter fler individer att ha ett väsentligt informationsutbyte i interaktionsögonblicket än vad en allmänt låg utbildningsnivå gör, vilket ger en högre teknologisk tillväxttakt. Individerna kan exempelvis ha tillgodogjort sig ett mer precist språk tack vare en utbildning som förkortar den tid de tillbringar med att förmedla samma mängd kunskap till sin motpart.

3.5.2 Teknologitillväxt ur förmögenhet

Ett etablerat antagande är att ju högre en individs förväntade framtida inkomst är, allt annat lika, desto mer konsumerar hon av sin inkomst och desto mindre sparar hon (Parkin, Powell, Matthews, 2003. s 488). En säker framtida inkomst minskar behovet för individen att spara nutida inkomst för att på så sätt försäkra sig ekonomiskt mot eventuella missöden och olyckor som kan inträffa i framtiden. I denna modell är sparandet konstant så detta fenomen, eller inkomsteffekt, kan inte simuleras direkt. Samma fenomen kan dock ta sig ett annat uttryck, men för att formulera det sambandet måste jag ta hjälp av ekonomisk kalkylteori.

Framtida inbetalningar kan diskonteras mot en reell eller förväntad kalkylränta för att erhålla nuvärdet av de framtida inbetalningarna (Yard, 2001). Kalkylräntan är ett mått på alternativkostnaden. Principen åskådliggörs enklast med ett exempel:

*Anta att Sven har 100 kronor den första januari år 1. Beloppet kan han antingen sätta in på banken till en sparränta på 10 %, eller så kan han lägga pengarna i madrassen. Detta är de enda alternativ som står Sven till buds och därmed är sparräntan alternativkostnaden för att lägga pengarna i madrassen och således kalkylräntan. Sätter Sven in pengarna på banken erhåller han 100 kr * 10% = 10 kr i avkastning den första januari det följande året, år 2. Han kommer då att ha 110 kr. Enligt samma princip är 110 kr den första januari år 2 värda 100 kronor den första januari år 1:*

$$\frac{110}{1 + 0,1} = 100 \text{ kr}$$

Nuvärdet av 110 kr den första januari år 2 är 100 kr den första januari år 1 för Sven, givet att han befinner sig i den tidpunkten (1/1 år 1). Låt oss nu anta att Sven befinner sig i år 1 den första januari, men att han inte har en krona. Sven ska istället få 57:60 kronor den första januari år två och samma belopp den första januari år tre. Nuvärdet av dessa två framtida intäkter är 100 kr då den första inbetalningen ska diskonteras mot ett års ränta och andra inbetalningen ska diskonteras mot produkten av två års räntor.

$$\frac{57,60}{(1 + 0,1)} + \frac{57,60}{(1 + 0,1)^2} \approx 100 \text{ kr}$$

Anta nu att Sven får 57:60 kronor i tio år påföljande år den första januari med början på år två. Enligt samma kalkyl som ovan summerar dessa framtida inbetalningar till 354 kronor i nuvärde den första januari år 1. Omvänt motsvarar 354 kr den första januari

tio stycken inbetalningar à 57:60 kronor de tio följande åren med start den första januari år 2.

Från exemplet ovan ser vi att en summa idag kan motsvaras av diskonterade framtida intäkter. Dessa framtida intäkter kan vara färre till antalet men större till beloppet, eller flera till antalet men mindre till beloppet, det är av mindre betydelse. Enligt samma princip kan en förmögenhet idag motsvaras av framtida intäkter. Ju större förmögenheten är, desto fler förväntade framtida intäkter kan förmögenheten ersätta. Detta är ett viktigt antagande.

Tanken bakom att låta förmögenheten korrelera negativt mot tillväxttakten är att ju fler de framtida förväntade intäkter är till antalet, desto mindre är det ekonomiska incitamentet för individen att förädla produktionen och arbeta för att producera. Denna mekanism bygger i sin tur på ett annat antagande, nämligen att det främsta ändamålet med produktionen och intäkterna från den, är självförsörjning av individen, men detta antagande är implicit. Är den framtida försörjningen garanterad blir inte individens framtida försörjning beroende av produktionen idag eller tekniken som ingår i produktionen. Att förädla tekniken för att kunna producera mer och effektivare hamnar längre ned på individens prioriteringslista (individerna är vinstmaximerande och därför vill de maximera produktionen), och hon ägnar därför mer tid åt andra aktiviteter istället för att jaga ny kunskap och ny teknik som ska användas i produktionen.

Detta antagande implicerar att teknologiska framsteg är ett resultat av människans vilja, och att de uppstår då hon vill att de ska uppstå. De är med andra ord inte ett resultat av slumpen. Individer kan få olika teknologiframjande idéer vid alla möjliga tidpunkter och dessa behöver inte vara ett resultat av individens fria vilja, men implementeringen av dessa idéer är just det; ett resultat av individens vilja.

Individerna kan inte välja mellan att gå till jobbet eller att stanna hemma, eller vad de ska göra med sin tid. I modellen jobbar de endast. Framtida förväntade intäkter kan jag inte simulera i modellen då individerna inte är *forwardlooking*, eller nyttan av framtida intäkter eller nyttan av en förmögenhet som kan motsvara framtida intäkter. Mekanismen som jag återgett ovan väljer jag alltså att införliva i modellen genom att låta förmögenheten, som i teorin motsvarar framtida förväntade intäkter, korrelera negativt mot teknologikutvecklingen. I teorin får individerna mindre och mindre incitament att utveckla produktionen i takt med att

de blir mindre beroende av den för sin självförsörjning. Anledningen till att jag låter realkapitalet representera förmögenheten är att den är resultatet av deras sparande. Individerna kan välja mellan att konsumera eller att spara sin inkomst, och denna andel är konstant. Resultatet av deras sparande är realkapitalet och det utgörs av differensen mellan det ackumulerande bruttosparandet och den ackumulerade kapitaldeprecieringen. Summan av agenternas sparande minus kostnaderna, vilka utgörs av kapitaldeprecieringen, utgör därför deras förmögenhet.

Att realkapitalet korrelerar negativt mot tillväxttakten i teknologin är ett starkt förenklat antagande och det är inte fullt realistiskt. Realkapital är fysiska maskiner och apparater och när jag hävdar att de hämmar den teknologiska utvecklingen motsäger jag mig själv och det resonemang som jag för i avsnitt 2.5.1. Där hävdar jag att en uppfinning underlättar för flera uppfinningar att äga rum såsom hjulet gav upphov till skottkärran, kugghjulet, och taljan. Paradoxen ligger i att samma maskiner påverkar samma variabel på två diametralt olika sätt. Till mitt försvar motiverar jag korrelationen mellan teknologitillväxt och variabeln K att K avser förmögenheten. En förmögenhet kan bestå av en mängd valuta – nominell förmögenhet, eller en mängd saker – real förmögenhet. Jag återger förmögenheten i reala termer.

I och med att jag har gjort denna till synes godtyckliga uppdelning av realkapital och teknologi vill jag också betona problemen med att göra en sådan gränsdragning. Samma föremål (hjulet, skottkärran, kugghjulet, taljan) klassas som realkapital i ena fallet medan de klassas som teknologi i det andra fallet. I förstnämnda fallet ingår de som redskap i produktionen som erfordras för att den överhuvudtaget ska komma till stånd, i det sistnämnda fallet representerar de förverkligade idéer som innebär teknologiska framsteg. De är, bildligt talat, två olika sidor på samma mynt. På samma sätt kan dessa föremål representera en real förmögenhet som höjer levnadsstandarden för individen, men de kan också representera en teknologisk nivå som indirekt indikerar värdet för individen av hans reala förmögenhet och levnadsstandard. Individen kan jämföra sin levnadsstandard mot den teknologiska nivån. Individen kan använda ett föremål för att representera förmögenhet och levnadsstandard, och jämföra detta mot samma föremål, fast då i egenskap av en indikation på den teknologiska nivån. Det är här problemet uppstår. Var drar man generellt gränsen mellan innebörden av teknologisk nivå och innebörden av realkapital? Jag kan inte avgöra detta och ge ett fullgott svar. Jag har med min uppdelning försökt att uppnå en viss grad av funktionalitet för att underlätta modellens ändamål.

Vidare kan man argumentera att det råder en positiv korrelation mellan tillgången på realkapital i forskningssektorn och den teknologiska tillväxttakten. Antagandet som argumentet vilar på är att meningsfull forskning blir successivt svårare att bedriva ju mindre verktyg och apparatur som står forskaren till hands. Motsatsen innebär att ju mer verktyg och apparatur som står forskningssektorn till hands, desto större är chansen att forskningen når betydelsefulla resultat. Detta är ett argument som Jones (2002, s 105) bemöter. Satsningar på forskning har ökat väldigt mycket de senaste 40 åren men en ekvivalent ökning av tillväxttakten i världsekonomin har inte inträffat. Detta motargument vilar på antagandet att tillväxttakten i ekonomin villkoras ytterst av den teknologiska tillväxttakten.

K är den bekanta realkapitalvariabeln. I detta fall representerar den agenternas förmögenhet. K korrelerar negativt mot $\dot{A}(t)$ och jag har valt att låta K påverka $\dot{A}(t)$ genom att befinna sig i nämnaren på bråket i funktionen för att simulera effekten av att när en agent väl tillgodogjort sig ny kunskap så går det inte att förlora den kunskapen oavsett hur förmögen hon är. Tillväxttakten i teknologin kan med andra ord aldrig bli negativ. Det går att argumentera för motsatsen då det är rimligt att anta att agenter kan glömma kunskap om de inte får tillämpa denna kontinuerligt på samma sätt som en medborgare med en ordinär skolgång förmodligen inte kommer ihåg alla bergsorter från geografielektionerna. En sådan ansats skulle kunna ta sig uttrycket i form av en subtraktion av K i funktionsformen. Jag har valt att implementera bråket i funktionsformen för att representera det faktum att mänskligheten kommer ihåg tidigare erhållen teknologisk kunskap. Vår nuvarande teknologiska standard i västvärlden är beviset. Man kan emellertid argumentera mot detta faktum också. Paradoxen ligger i att om vi en gång förut har haft en högre teknologisk standard än vad vi har idag och glömt den så kommer vi uppenbarligen inte ihåg beviset för motsatsen då det inte finns någon part som på allvar hävdar detta. Även denna aspekt får mig att motivera tillämpandet av bråket i funktionsformen.

3.5.2.1 Inkomstgaranti och parallellen med offentlig konsumtion

Efter att ha klargjort relationen mellan förmögenhet och teknologisk utveckling är det lämpligt att redogöra principen bakom inkomstgarantin, men för att göra detta måste jag först redogöra för skillnaderna i offentlig samt privat konsumtion. Konsumtion, oavsett om den är

offentlig eller privat, höjer inkomsten för producenten av den konsumerade varan. En stor skillnad i konsumtionens natur, beroende på om den förekommer i offentlig sektor eller privat sektor, är dess varaktighet. Konsumtion i privat sektor är till sin natur mindre varaktig och mer flexibel än motsvarigheten i offentlig sektor. Med varaktighet avser jag den tidsperiod under vilken konsumtionen pågår. Konsumtion med en större varaktighet gör att ökningen av intäkter för producenten pågår under en längre period än för konsumtion med lägre varaktighet. Ett teoretiskt exempel kan göra resonemanget tydligare.

En producent i offentlig sektor kan exempelvis vara en skola. Konsumtionen av organisationens produktion finansieras genom skatteintäkter, och det är häri som den större varaktigheten ligger. Fördelningen av skatteintäkter till olika institutioner (som i exemplet är en skola) kan av administrativa skäl inte ändras lika ofta som exempelvis priser av olika slag i privat sektor. Denna stelhet i anpassningen av fördelning av skattemedel ger en större varaktighet i konsumtion av offentlig karaktär. När ett beslut om finansiering av en verksamhet väl är taget i en offentlig budget vet vederbörande producent med relativt stor säkerhet att finansieringen ligger fast, oavsett prestation, inom den överskådliga tiden som i det här fallet antas vara ett år. Den större varaktigheten i den offentliga sektorns konsumtion är bland annat ett resultat av den administrativa uppbyggnaden av staten och av en mängd andra faktorer som är relaterade till hur ett demokratiskt samhälle fungerar.

I detta teoretiska exempel kan en skola i privat sektor ta betalt av sina kunder och erbjuda undervisning. Denna egenskap är gemensam för de två skolorna, oavsett sektor. I det senare fallet sker transaktionen av kapital direkt mellan de två berörda parterna (producent och konsument) utan inblandning av staten, som i egenskap av intermediär tar upp en skatt för att slussa denna vidare till berörd part. Den direkta kommunikationen i privat sektor tillåter också de berörda parterna att själva bestämma tidsintervallet mellan betalningarna för produkten. I detta fall kan man tänka sig att kunden vill betala avgiften terminsvis istället för att betala produkten genom att avstå en procentuell andel av inkomsten som regleras på årsbasis. Terminsvis betalning kan ge konsumenten större möjlighet att korrigera betalningen för konsumtionen, i det fall då producenten tillhandahåller en dålig produkt.

En av effekterna blir således att en större varaktighet i konsumtionen gör summan av intäkterna större för producenten allt annat lika, än i det fall då varaktigheten är mindre. En principiell motsvarighet till detta fenomen kan simuleras av en intäktsgaranti. Då producenten

i teorin garanteras framtida intäkter ökar också den totala summan av intäkter i förhållande till en framtid utan intäktsgaranti. I modellen konsumerar agenterna den enda vara de producerar, och därför applicerar jag inte resonemanget om en intäktsgaranti på modellen, i brist på avskiljda producenter. Jag väljer istället att införliva en godtycklig inkomstgaranti för alla agenter som är tänkt att komma ur ett exogent förhållande utan någon direkt orsak i modellen. I det fall då individen har en inkomstgaranti som garanterar att framtida intäkter kommer att äga rum motsvaras denna av en förmögenhet som är större än den förmögenhet som motsvarar de framtida intäkter i det fall då individen inte har någon inkomstgaranti.

3.5.3 Teknologitillväxt ur interaktionsfrekvens

F är en variabel som representerar frekvensen på agenternas interaktion. Då agenterna interagerar uppstår ett tillfälle för ett informationsutbyte som i sin tur ger upphov till ny kunskap. Ju oftare detta informationsutbyte inträffar, desto fortare uppstår ny kunskap som kan adderas till den befintliga kunskapsstocken. Till exempel kan frekvensen på interaktionen mellan agenterna representeras av en serie möten mellan två forskare. Dessa möten tillåter dem att utbyta erfarenheter och tankar vilket i detta imaginära fall hjälper bägge att få nya infallsvinklar i respektive forskning och på så sätt nå framgång och finna ny kunskap. Ju oftare dessa möten äger rum, desto snabbare kan forskarna korrigera forskningsresultaten och dra vettiga slutsatser som ger samhället ny kunskap. Detta fenomen utspelar sig kontinuerligt överallt i alla samhällen. Ett annat exempel kan vara kartläsarens kommunikation med rallyföraren under ett tävlingslopp. En hög frekvens på interaktionen (kartläsaren talar ofta med rallyföraren) tillåter föraren att få ny kunskap om hur han ska köra. En låg frekvens (kartläsaren talar sällan eller inte alls med rallyföraren) ger föraren ny kunskap i mindre utsträckning, vilket förmodligen leder till att han inte är lika effektiv i sitt utförande av arbetet, nämligen att få bilen i mål.

Denna variabel representerar frekvensen på interaktionen mellan agenterna och *inte* frekvensen på informationsutbytet. Om F avsåg frekvensen på informationsutbytet så skulle värdet på F vara oändligt högt och tillväxttakten i teknologisk kunskap oändligt hög. Nu ska vi istället betrakta interaktionen som det tillfälle då ny kunskap kan uppstå tack vare informationsutbytet som äger rum i interaktionen. Denna nya kunskap som kan anses vara ny information blir däremot omedelbart tillgänglig för alla agenter. Agenternas interaktion tillåter

alltså olika bitar av information att sammanfogas för att bilda nya bitar av information som med en annan term är kunskap, bildligen talat.

En djupare analys av bakomliggande faktorer som påverkar denna variabel är motiverat då dessa har långtgående konsekvenser för ekonomin i övrigt. Antalet faktorer som påverkar F är väldigt många och nästintill oöverskådliga. Jag ska redogöra för dem som jag anser väsentligast.

3.5.3.1 Interaktionsfrekvens

Eftersom faktorerna i mångt och mycket är ett resultat av den teknologiska nivån är det möjligt att motivera att interaktionsfrekvensen är en funktion av teknologin och att korrelationen dem emellan är positiv. Det är emellertid också möjligt att motivera att interaktionsfrekvensen beror på realkapitalet. Realkapitalet representerar i detta fall de kommunikationsmedel som står individerna till buds som de använder i sitt dagliga arbete. Ju mer avancerade dessa blir (droska, cykel, tåg, bil, flygplan, telefon, dator), desto högre blir interaktionsfrekvensen. Jag väljer den senare ståpunkten och interaktionsfrekvensen ackumuleras i ekonomin enligt följande funktion:

$$F = \delta \cdot K \quad (3.8)$$

Konstanten δ är en koefficient som representerar förhållandet mellan den relativa tillväxttakten i interaktionsfrekvensen och realkapitalet och den antar ett värde mellan ett och noll.

$$0 < \delta < 1 \quad (3.9)$$

Konstanten δ är tänkt att representera de faktorer som påverkar interaktionsfrekvensen förmåga att påverkas av realkapitalet. Här kan exempelvis individernas kognitiva förmåga att se/förstå ett sätt att kommunicera som möjliggörs av realkapitalet ingå, eller realkapitalets fysiska beskaffenhet som påverkar interaktionsfrekvensen under olika omständigheter ingå. Tolkningsområdet för konstanten δ är stort och en följdfråga kan bli om det finns någon relevans i utformningen av funktionen enligt ekvation (3.8).

Jag anser att en teoretisk relevans kan föreligga då en förklaring till interaktionsfrekvensen ges, men om den är av praktiskt värde anser jag är mindre troligt. Jag har inte heller för avsikt att komplicera ursprunget för interaktionsfrekvensvariabeln då det inte är variabelns ursprung som ligger i fokus för arbetet.

Denna funktionsform (3.8) kan kritiseras. Det är rimligt att anta att tillväxttakten korrelerar positivt mot den teknologiska nivån och argumentera för att kommunikationsmedlen är teknologiska framsteg snarare än insatsfaktorer i produktionen. Detta är ett fullt rimligt argument och jag hänvisar till avsnitt 2.5.2 för att belysa mitt dilemma. Den enkla utformningen av tillväxttakten erbjuder emellertid en modellteknisk fördel då ekonomin i modellen går mot ett *steady state*, eller om man så vill, ett läge i ekonomin där alla variabler växer med en konstant tillväxttakt.

En vidare granskning av tillväxttakten i teknologin avslöjar att den blir likvärdig med konstanten δ .

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{(\delta \cdot K)}{K} = \delta \quad (3.10)$$

Ekvation (3.10) avslöjar att tillväxttakten i teknologin blir lika med konstanten δ , och notera att δ är exogen. Detta samband implicerar att tillväxten i teknologi är exogent given.

3.5.3.2 Kommunikation

Förutsättningarna för interaktionstillfället är villkorade av kommunikationsmedlen. Ju mer avancerade dessa är, desto troligare blir det att ett givande interaktionstillfälle² uppstår. Då kommunikationsmedlen blir mer avancerade ökar chansen för att kompatibla informationsbitar ska mötas och sammanfogas för att bilda nya informationsbitar. Kommunikationsmedel kan vara av många skilda slag såsom brevet, telefonen, videosamtalet, eller kroppsspråket. Ett kommunikationsmedel som är mycket viktigt i en marknadsekonomi

² 'Givande' nämner jag därför att individer interagerar varje minut men det innebär inte att ny kunskap uppstår per automatik. Ny kunskap (information) uppstår då gamla delar av information sätts samman för att bilda nya informationsbitar.

är priset på en vara eller tjänst. Det ger oftast antydningar om produktens kvalitet, tillverkningskostnad, och prisvärdhet. Frånvaron av ett prissättningssystem i en ekonomi får ödesdiga konsekvenser för samhällsutvecklingen. Före detta Sovjetunionen är ett mycket bra exempel på en planekonomis misslyckande att reallokera produktionsresurser till de bäst lämpade sektorerna (Fukuyama, 1992. s 112). Frånvaron av ett prissättningssystem skapar ett återkopplingsproblem. I regel får producenten ingen effektiv information av konsumenten om produktens värde och nytta, samtidigt som konsumenten inte får någon information om produktens tillverkningskostnad. Försök har tidigare gjorts, bland annat i Jugoslavien och Ungern att åtgärda denna brist på information fast med nedslående resultat. I detta fall skulle frånvaron av ett prissättningssystem utgöra en brist på kommunikationsmedel som får F att anta ett relativt lågt värde.

3.5.3.3 Regleringar

Regleringar av olika karaktär i en ekonomi är ett element som sänker värdet på F . Dessa regleringar kan ta sig uttryck i lagstiftning, olika avtal, organisationsstrukturer eller exempelvis sociokulturella normer såsom en specifikt utpräglad organisationskultur. Om de är godtyckliga utan resonabel förankring i verksamheten borde de hämma interaktionsfrekvensen i högre grad än väl genomarbetade motiverade regleringar. För att klargöra logiken kan detta illustreras med ett exempel. En företagsledare med ett narcissistiskt personlighetsdrag och ett utpräglat kontrollbehov beslutar att införliva nya arbetsrutiner på arbetsplatsen. Samtliga anställda måste rapportera alla sina förehavanden till honom personligen oavsett om det är en presentation av en rapport eller ett toalettbesök. Detta får endast ske på arbetsdagar då han tycker sig se bra ut vilket han gör hälften av arbetstiden. Ett exempel på en omotiverad reglering som sänker interaktionsfrekvensen, eftersom arbetstagare nu tillbringar en större andel av sin arbetstid med att rapportera väsentliga och oväsentliga detaljer till företagsledaren, och då endast på halva sin arbetstid. En motiverad reglering kan vara fastställandet och offentliggörandet av en sedan tidigare fungerande arbetsrutin.

På samma sätt är regleringen i ett västerländskt demokratiskt samhälle om att medborgarna ska rösta i parlaments och riksdagsval vart fjärde år en faktor som påverkar F . Val vart åttonde år skulle innebära att F får ett lägre värde än i det fall då val hålls vart fjärde år. Frekvensen på interaktionen som uppstår mellan staten och medborgarna sänks. Omvänt blir

F högre ju oftare val äger rum. Huruvida detta är praktiskt genomförbart eller försvarbart är en diskussion som ligger utanför denna uppsats område.

En organisations struktur inverkar på interaktionsfrekvensen. Organisationen kan vara en stat eller en liten intresseförening, principen är densamma. Organisationen måste vara anpassad för ändamålet. En sedan länge etablerad organisationsform är Max Webers byråkratiska system (Bruzelius, Skärvad, 2000). Den kännetecknas av bland annat en strikt ansvarsfördelning, en auktoritär hierarkisk uppbyggnad av organisationen, och opersonliga kontakter. En sådan organisationsstruktur, som många offentliga institutioner och äldre organisationer har implementerade, kan visa sig desto mindre vital ju större kraven blir på individerna i fråga om flexibilitet, interaktion med omvärld, och hantering av snabbt skiftande situationer. Individerna i strukturen blir låsta till dess rigida funktionsform och interaktionstillfällena uppstår inte lika ofta. Med andra ord, frekvensen på F är relativt liten i en sådan struktur. Motsatsen är någon slags av *ad hoc*-organisation som verkar i en dynamisk miljö. Organisationen är bättre anpassad till omständigheterna, interaktionstillfället uppstår oftare och F är därför högre.

3.6 Offentlig och privat sektor

Efter att ha klarlagt interaktionsfrekvensens bestämmande faktorer kan en granskning av offentlig och privat sektor struktureras upp och införlivas i modellen.

3.6.1 Offentlig sektor

Offentlig sektor definieras som den statliga ekonomiska aktivitet som är skattefinansierad. Av olika skäl så är den offentliga sektorn hårt reglerad i jämförelse med den privata. Ett exempel på en reglering är offentlighetsprincipen som är införlivad i tryckfrihetsförordningen och som är en del av Sveriges grundlag. Detta innebär att myndigheter i Sverige är skyldiga att vid begäran kunna frambringa allmänna handlingar som rör myndighetens verksamhet. Detta innebär naturligtvis ett merarbete i form av dokumentering av all aktivitet som förekommer vid myndigheten. Regleringar (enligt definitionerna i 3.1.3) av en ekonomisk aktivitet bidrar till att värdet på F sänks. I detta fall kan man argumentera för att F inte sänks om man tar

hänsyn till den effekt som offentlighetsprincipen har på myndigheten och sedan den externa effekt som en flitig och granskad myndighet har på ekonomin i övrigt. Det är emellertid så att myndigheten konkret påläggs ännu mer arbete som inte bidrar till att direkt öka produktionen. Jag antar att nettoeffekten blir negativ på F .

Ett större inslag i offentlig sektors verksamhet som villkorar dess ekonomiska aktivitet är organiseringen samt finansieringen. Ekonomisk aktivitet inom den offentliga sektorn sker inom statens kontroll och staten är en stor organisation. Ju större organisationen är, desto längre blir kommunikationsvägarna då budskapet ska passera ett antal instanser på vägen för att nå sin destinatar. Långa kommunikationsvägar innebär att en större andel av tiden går åt att vänta på informationen i jämförelse med korta kommunikationsvägar där förfarandet går snabbare. Ett bra exempel på det fenomenet är det faktum att det tar längre tid för folket i en stat att utse en regering än vad det tar för aktieägare att utse en styrelse. Enligt samma princip är skattefinansieringen ett element som hämmar kommunikationen i ekonomin. Frånvaron av ett direkt prissättningssystem som visar konsumenten produktens prisvärdhet försvårar kommunikationen mellan producent och konsument. På samma sätt blir producenten lidande då den inte kan få information genom priset som indikerar värdet på produkten. Dessa två faktorer tillsammans bidrar till att värdet på F blir lägre i relation till F i den privata sektorn.

3.6.2 Privat sektor

I privat sektor, som definieras som en fri marknad, behöver inte agenterna anpassa sig till olika regleringar i samma utsträckning. Kommunikationsvägarna är kortare i privata institutioner i brist på effektivitetshämmande protokoll och tack vare en mindre storlek på organisationen. Tack vare existensen av ett prissättningssystem underlättas även kommunikationen individerna emellan. Värdet på F blir därför högre i privat sektor än i offentlig sektor.

3.6.3 Offentlig och privat sektor i F

Efter att ha klargjort skillnaderna mellan offentlig och privat sektor kan dessa nu bekräftas matematiskt. Från avsnitt 3.2 är det givet att F antar ett högre värde i privat sektor än i offentlig sektor.

$$F_O < F_P \quad (3.11)$$

Suffixet O respektive P vid variabeln betecknar offentlig respektive privat sektor. Låt dessa variabler summera till en variabel.

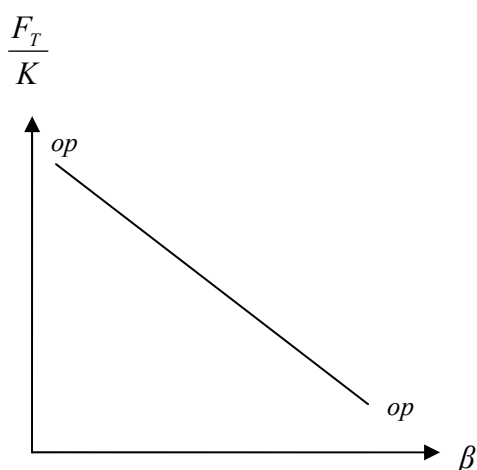
$$F_T = \beta \cdot F_O + (1 - \beta) \cdot F_P \quad (3.12)$$

Konstanten β betecknar andelen av den ekonomiska aktiviteten som bedrivs i offentlig sektor respektive privat sektor. F_T betecknar interaktionsfrekvensen på ekonomin som aggregerad enhet. Ju större andel av den ekonomiska aktiviteten som bedrivs i offentlig sektor, desto lägre F_T blir i absoluta termer. En derivering av funktionen $F_T(\beta)$ med avseende på β ger oss förhållandet på de två variablerna:

$$\frac{\partial F_T}{\partial \beta} = F_O - F_P < 0 \quad (3.13)$$

Vi vet att derivatan måste anta ett negativt värde då $F_O < F_P$. Linjen op i figur 3.1 ger förhållandet mellan offentlig sektors storlek och värdet på F_T .

Figur 3.1



4 Lösning av modellen

Tillväxt längs en balanserad tillväxtbana inträffar då samtliga variabler befinner sig i *steady state*, vilket innebär att de växer med en konstant takt. Produktionen växer därför också med samma takt. Fullständiga matematiska lösningar finns i appendix. Lösningen till modellens balanserade tillväxtbana ges av kapitalackumuleringsfunktionen.

4.1 Kapitalfunktionens anpassning över tiden

För att erhålla kapitalstockens anpassning över tiden, derivera \tilde{k} med avseende på tid:

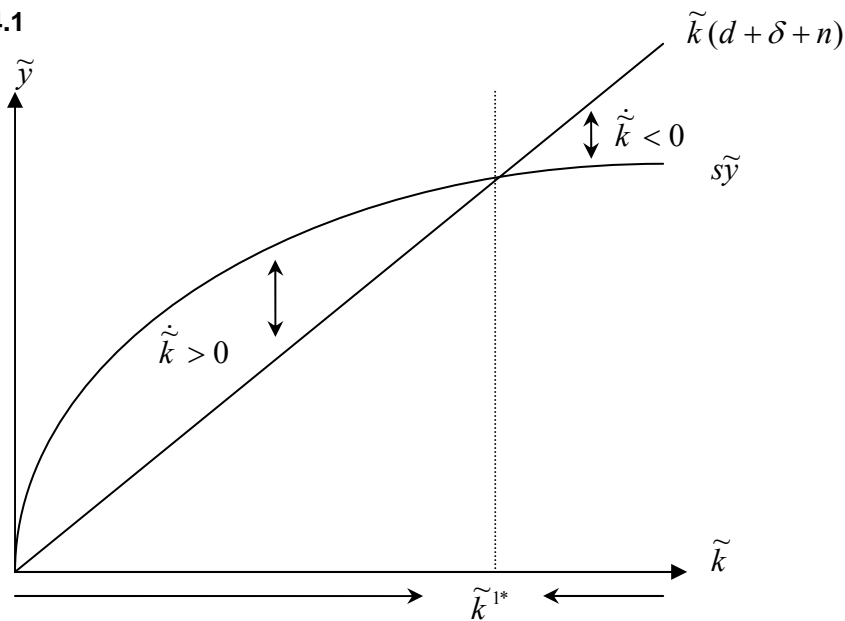
$$\dot{\tilde{k}} = \frac{K}{AL} \left[\frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{A}}{A} - \frac{\dot{L}}{L} \right] \quad (4.1)$$

Ekvation (4.1) kommer att resultera i ekvation (4.2).

$$\dot{\tilde{k}} = s\tilde{y} - \tilde{k}(d + \delta + n) \quad (4.2)$$

Detta uttryck visar huruvida kapitalet når en punkt eller inte där det är konstant per capita och per teknologinivå.

Figur 4.1



I figur 4.1 ser vi att förändringstakten i realkapitalet per capita och teknologinivå beror på bruttoinvesteringar per capita och teknologinivå samt kapitaldeprecieringen per capita och per teknologinivå. Kapitaldeprecieringen är i sin tur beroende av deprecieringstakten och befolkningstillväxten och konstanten δ . Denna ekvation är viktig och därför ska jag analysera den närmare.

I figur 4.1 finns det en punkt där realkapitalet per capita och per teknologinivå befinner sig i steady state, \tilde{k}^{1*} . Till vänster om \tilde{k}^{1*} är bruttoinvesteringarna större än kapitaldeprecieringen. Kapitteltillväxten blir därför positiv. En positiv kapitaltillväxt ökar kapitalstocken, och \tilde{k} rör sig mot höger. Till höger om \tilde{k}^{1*} är bruttoinvesteringarna mindre än kapitaldeprecieringen. Kapitteltillväxten blir därför negativ. En negativ kapitaltillväxt minskar kapitalstocken, och \tilde{k} rör sig mot vänster. Från figur 2.1 vet vi således att kapitalförändringen går mot noll med tiden och ett *steady state* infinner sig. Bruttosparandet $s\tilde{y}$ ackumulerar realkapital till dess att kapitaldeprecieringen $\tilde{k}(d + n)$ eliminerar kapitaltillförseln på marginalen. I denna punkt är realkapital per capita och per teknologinivå konstant över tiden och det är även kännetecknet för ett *steady state*.

Principen i denna kapitalanpassning skiljer sig inte alls från den Jones (2002, s 39) gör gällande i Solows tillväxtmodell med en exogen teknologivariabel. Skillnaden i min modell är

att den exogena teknologiska tillväxttakten i uttrycket för kapitaldeprecieringen, representeras av konstanten δ .

4. 2 Produktion längs en balanserad tillväxtbana

Efter att ha fastställt att produktionen per capita och per teknologinivå går mot ett *steady state* är det möjligt att räkna ut produktionen per capita längs den balanserade tillväxtbanan som uppstår då variablerna växer med en konstant tillväxttakt. Från kapitalackumulationsfunktionen vet vi sen tidigare att realkapitalet och produktionen per capita och per teknologinivå når ett *steady state* och i detta *steady state* är derivatan av realkapitalet per capita och per teknologinivå med avseende på tiden lika med noll ($\dot{\tilde{k}}$ lika med noll).

$$0 = s\tilde{y} - \tilde{k}(d + \delta + n) \quad (4.3)$$

I *steady state* är bruttosparandet lika stort som kapitaldeprecieringen.

$$s\tilde{y} = \tilde{k}(d + n) \quad (4.4)$$

Lös ut produktionen per capita:

$$y = \left[\frac{s}{d + n} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \cdot A \quad (4.5)$$

I ekvation (4.5) ser vi att produktionen per capita längs den balanserade tillväxtbanan korrelerar positivt mot sparande och teknologisk nivå. Detta är faktorer som ökar individernas produktion i modellen och detta är rimligt antagande. Deprecieringstakt av realkapital samt tillväxttakt i befolkning korrelerar negativt mot produktionen per capita. Ju snabbare realkapitalet slits, desto fortare minskar individernas produktionskapacitet. En större befolkningstillväxt, allt annat lika, gör att fler individer ska dela på befintlig produktion vilket sänker produktionen per capita. Även detta är ett rimligt antagande. Slutsatserna skiljer sig inte nämnvärt från de Jones (2002) drar av Solows tillväxtmodell med exogen teknologinivå.

Ytterst beror tillväxttakten i produktion per capita på den endogena variabeln A , som representerar den teknologiska nivån, då de andra är konstanter.

4.3 Tillväxttakt i steady state

Från avsnitt 3.5.3.1 är det givet att den relativa tillväxttakten i teknologin antar det värde som den exogena konstanten δ antar, enligt ekvation (3.10).

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{(\delta \cdot K)}{K} = \delta \quad (3.10)$$

Från uttrycket för produktion per capita langs den balanserade tillväxtbanan kan vi härleda tillväxttakten i ekonomin genom att logaritmera och derivera uttrycket i ekvation (3.10) för att erhålla tillväxttakten.

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{A}}{A} \quad (4.6)$$

Ekvation (4.6) ger vid handen att det enda som kan generera långvarig tillväxt i produktionen per capita är tillväxt i teknologi. Dessutom blir tillväxttakten i respektive variabel precis lika stor i *steady state*.

Från (3.8) vet vi att interaktionsfrekvensen är ett resultat av realkapitalet och konstanten δ .

$$F = \delta \cdot K \quad (3.8)$$

Derivering och logaritmering av uttrycket för interaktionsfrekvensen avslöjar att den relativa tillväxttakten i respektive variabel måste anta ett och samma värde.

$$\frac{\dot{f}}{f} = \frac{\dot{k}}{k} \quad (4.7)$$

För att fastställa sambandet mellan tillväxten i realkapital och tillväxten i produktion använder jag mig av funktionen för realkapitalackumulering, så som den ser ut i ekvation (3.4). Realkapitalackumuleringen uttryckt per capita antar följande utseende:

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{L}}{L} = \frac{sY - dK}{K} - n \quad (4.8)$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{sy}{k} - d - n \quad (4.9)$$

När ekonomin når ett *steady state* i modellen antar variablerna en konstant tillväxttakt. Detta innebär att förändringstakten i realkapitalet per capita måste vara konstant i *steady state*. Detta innebär i sin tur att högerledet i ekvation (4.9) måste anta ett konstant värde, vilket i ytterligare ett steg innebär att kvoten (y/k) måste vara konstant. För att kvoten (y/k) ska vara konstant måste den relativa tillväxttakten i respektive variabel vara lika stora. Är tillväxttakten större i en av variablerna än i den andre innebär detta att kvoten (y/k) ändrar värde över tiden, och då är den per definition inte i *steady state*. Därav kan vi konstatera att den relativa tillväxttakten i produktion per capita måste vara lika stor som den relativa tillväxttakten i realkapital per capita i *steady state*, och vi har tidigare konstaterat att ekonomin i modellen går mot ett *steady state*.

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{k}}{k} \quad (4.10)$$

Nu har vi funnit ett uttryck för samtliga variablers relativa tillväxttakt i *steady state*, och ytterst vad den blir i hela ekonomin.

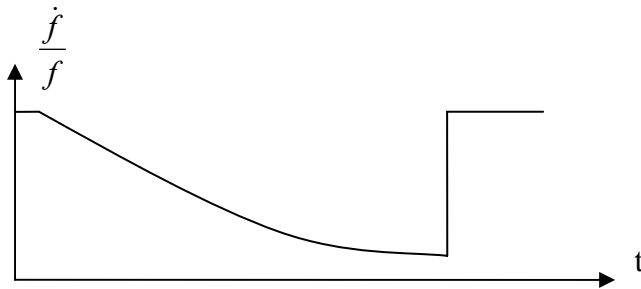
$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{k}}{k} = \frac{\dot{f}}{f} = \frac{\dot{A}}{A} = \delta \quad (4.11)$$

Den relativa tillväxttakten i ekonomin kommer att motsvara det värde som konstanten δ antar.

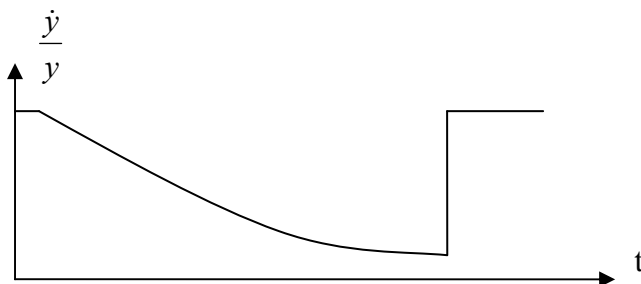
4.4 Teknologins anpassning

Den teknologiska anpassningen i ekonomin fungerar enligt en enkel mekanism. Den relativa tillväxten i den teknologiska nivån A antar ett konstant värde i *steady state*, nämligen δ . De gånger den antar ett annat värde befinner sig ekonomin inte i *steady state*, utan den är i sådant fall i en anpassningsfas, på väg mot ett *steady state*. Då det förekommer en exogen påverkan på en av variablerna som bestämmer den relativa tillväxttakten i den teknologiska nivån, ändras den relativa tillväxttakten hos denna variabel, och detta får i sin tur konsekvenser för tillväxttakten i ekonomin. Detta innebär att det är endast exogen påverkan som får ekonomin ur sitt *steady state*, och när påverkan upphör befinner sig ekonomin i sitt *steady state* igen.

Denna insikt får olika komplikationer för den relativa tillväxttakten i produktionen beroende på vad man antar om hur den exogena påverkan utvecklas över tiden. En negativ exogen påverkan på interaktionsfrekvensen som ackumuleras över tiden och plötsligt slutar, får följande effekt på den relativa tillväxttakten i interaktionsfrekvensen:



Då den exogena påverkan försvinner antar tillväxttakten sitt ursprungliga värde (δ) direkt. Konsekvensen för den relativa tillväxttakten i teknologi och därmed produktionen blir den följande då den relativa tillväxttakten i realkapitalet fortfarande är opåverkad:



Rimligheten att en sådan skeende förekommer i ekonomin är tvivelaktig. Det kan vara rimligare att anta att från det tillfälle då den exogena påverkan försvinner träder en anpassningsmekanism i kraft som återför ekonomin till sitt *steady state*, och denna aspekt kan inte återspeglas i modellens nuvarande uppställning. Vid förekomsten av extern påverkan är det inte påverkans utveckling över tiden som ska hamna i fokus för analysen, utan det som är av betydelse för modellen är huruvida påverkan är av en negativ eller positiv art för den studerade variabeln.

5 Modellanalys

Den följande modellanalysen redogör för modellens dynamik och den besvarar frågorna om vad som händer med produktion, realkapital, teknologi och tillväxttakt i anpassningsfasen då modellens variabler går från ett *steady state* till ett annat. De klassiska händelserna som en högre sparandekvot eller ökning av befolkningstillväxten har Jones (2002, s 40) redan besvarat tidigare.

5.1 Tre fall

De tre fallen är tänkta att ge ett underlag för slutsatserna som ska besvara frågeställningen. De redogör för en ökning av offentlig sektor, en minskning av offentlig sektor, samt en ökning av realkapitalet. Förändringen av den offentliga sektorns storlek är tänkt att illustrera effekterna på produktionens tillväxt och påverkan på olika variabler. Notera att förändringen av offentlig sektors storlek över tiden är exogen.

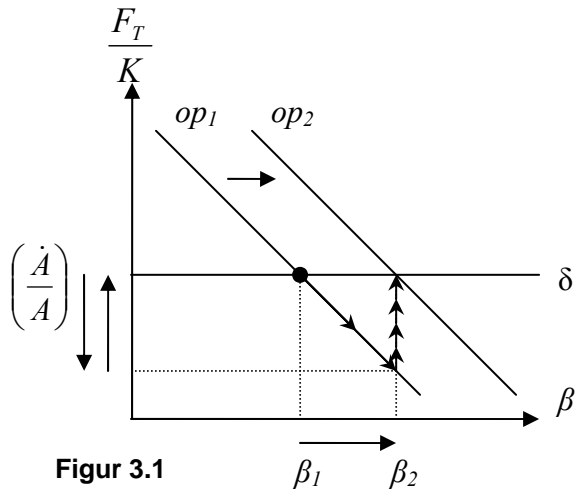
Förändringen av realkapital är tänkt att representera fallet då konsumtionen är av offentlig natur. Detta simuleras genom införandet av en inkomstgaranti som förändrar storleken på agenternas förmögenhet och hur denna påverkar den ekonomiska aktiviteten genom teknologitillväxten (se avsnitt 3.5.2). Inkomstgarantin har inte sitt ursprung i något endogent förhållande i modellen utan är att betrakta som exogen påverkan. Den simuleras genom en godtycklig ökning av realkapitalet per capita och per teknologinivå.

I de tre fallen antar jag att ekonomin börjar i *steady state*. Avsikten med ett sådant antagande är att sätta fokus på variablernas effekt på den långsiktiga ekonomiska tillväxten och inte på konjunkturrell ekonomisk aktivitet.

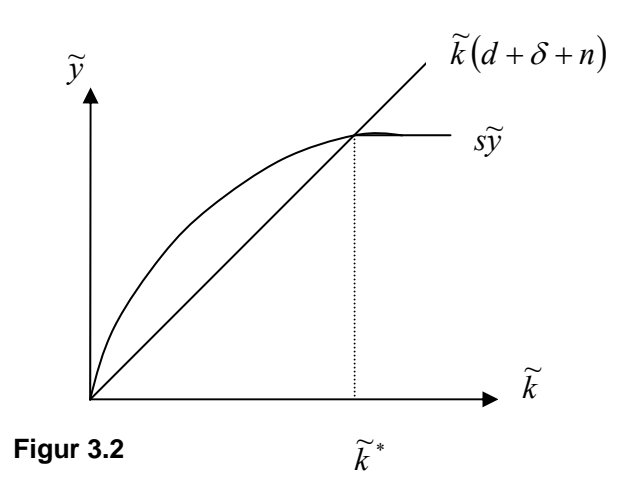
5.1.1 En ökning av offentlig sektor

I steady state befinner sig realkapital per capita och per teknologinivå i optimum (figur 3.2). Då andelen offentlig sektor ökar vid tidpunkten t^* (mer av β) går linjen op_1 mot op_2 (figur 3.1). Det finns mer av β för varje given F och K . Den omedelbara responsen blir att kvoten F_T/K , vilket representerar den relativa tillväxttakten i teknologin, blir mindre då interaktionsfrekvensen i ekonomin minskar F_T på grund av ökningen i den offentliga sektorn. Från avsnitt 3.6.3 är det givet att $F_p > F_o$ och dessa två variabler tillsammans utgör F_T . Den permanenta ökningen av β får endast en temporär effekt på tillväxttakten i teknologi. Då den exogena påverkan upphör, vilket innebär det tillfälle då offentlig sektor slutar växa, antar tillväxttakten i ekonomin sitt ursprungliga värde. Ekonomin hamnar i *steady state*. En tillfällig minskning av tillväxttakten i teknologin har inträffat över tiden, men den har återgått till läget för *steady state* (figur 3.5). En ökning av den offentliga sektorn i tidpunkten t^* får en nivåeffekt på produktionen per capita. Nivåeffekten blir en minskning av produktionen per capita (figur 3.4). Ökningen av offentlig sektor har haft en negativ effekt på tillväxttakten i produktion per capita (figur 3.3).

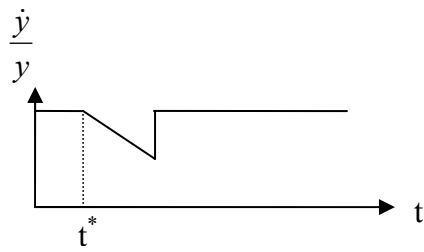
I modellen är realkapitalet opåverkat. Det har hela tiden befunnit sig i *steady state*, och det har inte förekommit någon förändring i figur 3.2. Anledningen är att variablerna för produktion per capita och realkapital per capita är angivna per teknologinivå och därför förblir deras inbördes relation oförändrad då den teknologiska nivån A förändras över tiden.



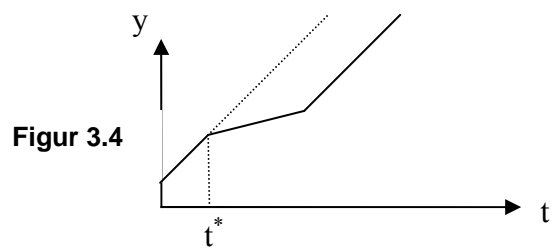
Figur 3.1



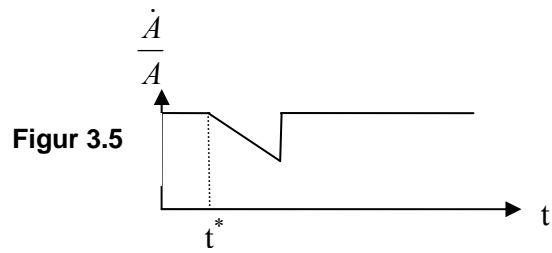
Figur 3.2



Figur 3.3



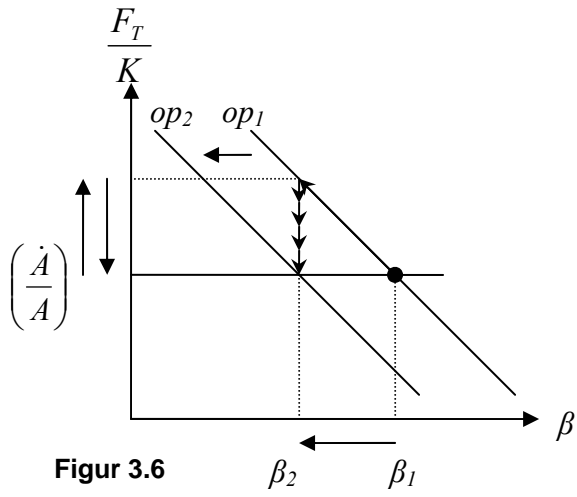
Figur 3.4



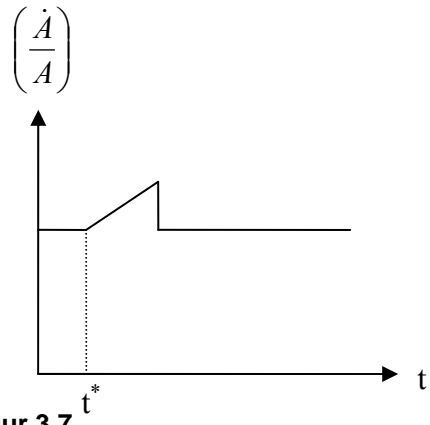
Figur 3.5

5.1.2 En minskning av offentlig sektor

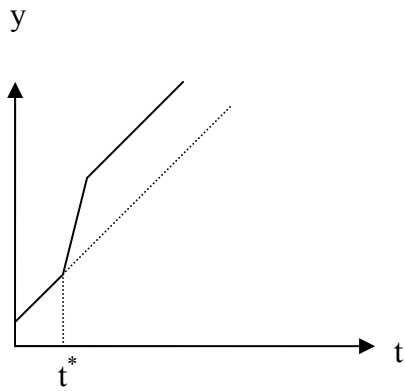
I steady state befinner sig realkapital per capita och per teknologinivå i optimum, och detta vet vi sen innan (figur 3.2). Då andelen offentlig sektor minskar vid tidpunkten t^* (mindre av β) går linjen op_1 mot op_2 (figur 3.6). Det finns mindre av β för varje given F och K . Den omedelbara responsen blir att kvoten F_T/K , vilket representerar den relativa tillväxttakten i teknologin, blir större då interaktionsfrekvensen i ekonomin ökar F_T på grund av minskningen i den offentliga sektorn. Den permanenta minskningen av β får endast en temporär effekt på tillväxttakten i teknologi. Från det ögonblick då förändringen av offentlig sektor upphör, upphör även den exogena påverkan och därmed hamnar ekonomin i steady state per automatik. En tillfällig ökning av tillväxttakten i teknologin har inträffat över tiden, men den har återgått till läget för *steady state* (figur 3.7). En minskning av den offentliga sektorn i tidpunkten t^* får en nivåeffekt på produktionen per capita. Nivåeffekten blir en ökning av produktionen per capita (figur 3.8). Minskningen av offentlig sektor har haft en positiv effekt på tillväxttakten i produktion per capita (figur 3.9).



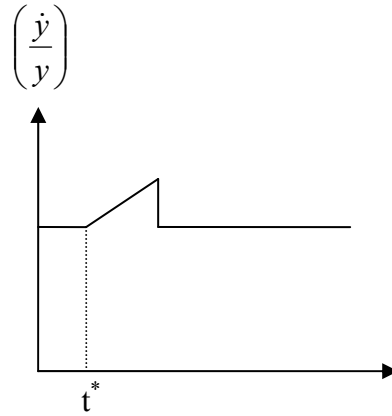
Figur 3.6



Figur 3.7



Figur 3.8

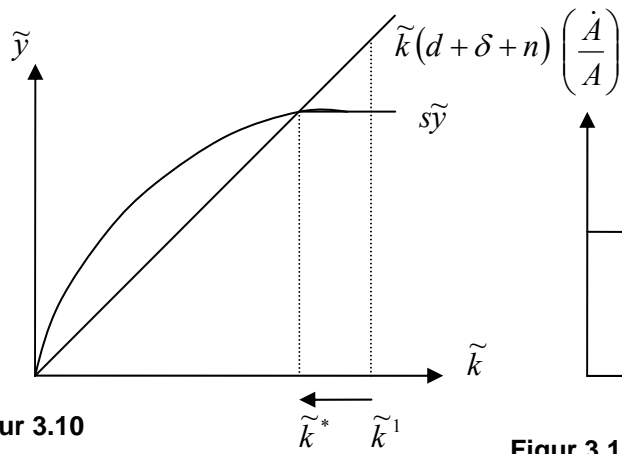


Figur 3.9

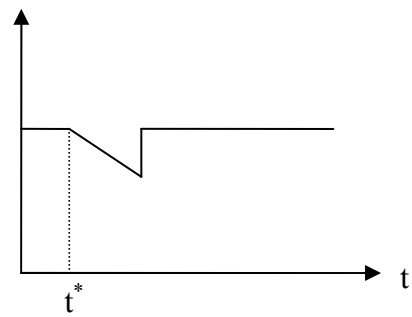
5.1.3 Effekten av offentlig konsumtion

Inkomstgarantin representeras av att den aktuella mängden realkapital per capita och per teknologinivå befinner sig till höger om *steady state*, i \tilde{k}^1 (figur 3.10). Detta är alltså en ökning som inte har en förankring i modellen såtillvida att den inte är ett resultat av ett ökat sparande. Förändringstakten i realkapitalet är negativ, $\dot{\tilde{k}} < 0$, och därmed minskar den relativa förändringstakten i realkapital (figur 3.12). Med tiden rör sig variabeln \tilde{k} , realkapitalet, mot vänster och mot *steady state* då bruttoinvesteringarna är mindre än kapitaldeprecieringen. Den tillfälliga ökningen av realkapital per capita och per teknologinivå får således produktionen per capita och per teknologinivå att öka tillfälligt. Genom denna kanal är således effekten av inkomstgarantin positiv på produktionen per capita.

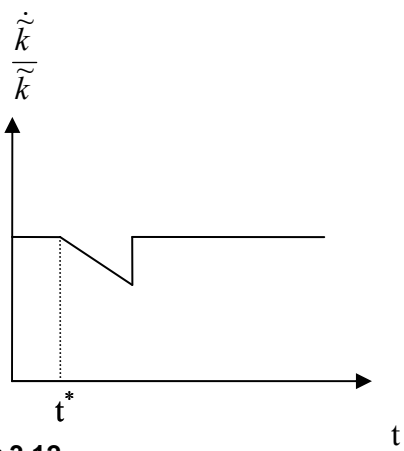
Inkomstgarantin ökar realkapitalet per capita och per teknologinivå i figur 3.10, men detta innebär även att realkapitalet i nämnaren i funktionen för tillväxttakten i teknologi ökar. Tillväxttakten i teknologi ges av kvoten F_T/K och denna kvot är ekvivalent mot kvoten \tilde{f}_T/\tilde{k} . Då realkapitalet ökar momentant genom införlivandet av en inkomstgaranti ökar således värdet på realkapitalet i nämnaren på bråket, och därmed minskar den relativa tillväxttakten i den teknologiska nivån (figur 3.11). Det som ytterst villkorar tillväxttakten i ekonomin är tillväxttakten i den teknologiska nivån. Jag antar därför att genom denna kanal är effekten negativ på tillväxttakten för produktionen. Vad nettoeffekten på tillväxttakten i ekonomin blir går inte att fastställa då det inte finns några uppskattningar av effekternas storlek genom respektive kanaler. Storleken på offentlig sektor påverkas inte i det här fallet och är därför inte illustrerad.



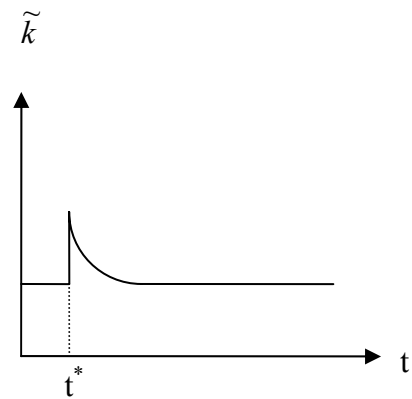
Figur 3.10



Figur 3.11



Figur 3.12



Figur 3.13

6 Slutsats

Det förekommer endast nivåeffekter på produktion per capita i modellen, och det förekommer inga permanenta effekter på tillväxttakten. Nivåeffekterna motiverar slutsatsen att oavsett agenternas val på storlek av offentlig sektor eller beslut om införlivande av en inkomstgaranti är den långsiktiga tillväxttakten opåverkad och det ligger bortom agenternas möjlighet att påverka den.

Att konstatera att det ligger bortom agenternas möjlighet att kunna påverka den ekonomiska utvecklingen med hjälp av finansiell politik, såsom offentlig sektors storlek, kan vara kontroversiellt. Historien (Fukuyama, 1992) visar att det finns länder som har genomlidit ödesdigra ekonomiska konsekvenser på grund av vad vi idag vet var felaktiga politiska beslut. Ett sådant praktexempel är Sovjetunionen och de länder som ingick i den dåtida sammanslutningen. Det som kan vara av intresse i detta scenario, och ett element av motsägelse, är att idag är exempelvis Slovakien ett land som visar på goda möjligheter till ekonomisk tillväxt, och det finns inga överhängande indikationer på att denna kraftiga tillväxt kommer att upphöra (CIA, 2004). En följdfråga kan bli om det är Slovakiens politiska historia som har lagt grunden till denna möjlighet till ekonomisk tillväxt? Deras tidigare brist på materiell välfärd, i jämförelse med väst, har kanske sporrat dem till att ta igen förlorad mark? Det kan också vara som så att andra historiska förhållanden har lagt grunden till den tillväxt vi ser idag, förutom Sovjetunionens påverkan på landets ekonomi.

Av denna utveckling drar jag slutsatsen att det är av yttersta vikt hur man definierar lång sikt. Att i ena fallet konstatera att finansiell politik har grava konsekvenser för en ekonomi kan i det andra fallet bli en felaktig slutsats då tidsaspekten utvidgas och man upptäcker att samma politik har möjliggjort en ekonomisk återhämtning som får den grava konsekvensen att te sig som en parentes i landets historia. En nivåeffekt som sträcker sig över en relativt lång period kan misstas för en tillväxteffekt, och i Slovakiens fall är det bara framtiden som kan visa om detta är fallet eller ej. Ur denna aspekt blir således också slutsatsen att det ligger bortom agenternas möjlighet att påverka den långsiktiga tillväxttakten mindre kontroversiellt. En möjlighet är att de val agenterna gör, som de anser vara ett resultat av deras vilja samt rationalitet, får kanske inte de konsekvenser de åsyftar, på grund av andra, för dem okända, mekanismer som är långt mer betydelsefulla.

Modellen säger att en ökning av en offentlig sektor påverkar tillväxten i ekonomin negativt. Ur en normativ aspekt är eliminerandet av den offentliga sektorn att rekommendera då detta ger den högsta positiva nivåeffekten på produktionen per capita. Att optimera tillväxten genom att eliminera den offentliga sektorn är kontroversiellt och slutsatsen säger att alla aktiviteter i en nation bör bedrivas i privat regi. Detta inkluderar exempelvis tjänster som ett nationellt försvar, polis och brandmyndighet, eller byggandet av infrastruktur. Vissa verksamheter och produkter (ovan uppräknade) kan klassas som publika varor (Stiglitz, 2000) som endast kan tillgodoses invånarna av staten. Om det inte är staten som står för produktionen av dessa produkter finns det en risk att de teoretiskt sett aldrig kommer kunden till godo då den sanna betalningsviljan inte går att uppskatta samt att producenten kan råka ut för en *freeriding*-effekt, nämligen att vissa konsumenterna utnyttjar produkten men betalar inte för den. Utifrån denna etablerade teori skulle dessa produkter inte tillgodoses individerna enligt detta sätt i min modell.

En teoretisk kritik av Stiglitz (2000) antagande om publika varor kan ligga i att idag är det fullt möjligt för enskilda aktörer på marknaden med tillräckligt kapital att exempelvis bygga vägar, och debitera för dessa med hjälp av biltullar. Att detta teoretiska fenomen är något som en stat inte lämnar åt aktörerna att själva besluta om på grund av olika skäl gör det inte mindre möjligt för det. På samma sätt finns det en möjlighet till en ”privat” polismyndighet. I det fall medborgaren anser att den statliga polismyndigheten inte kan erbjuda ett fullgott skydd för hennes egendom kan hon välja att anlita en privat vaktfirma för att göra detta. I ett nästa steg kanske utvecklingen leder till att fler produkter och tjänster, som vi idag betraktar som publika varor, kan erbjudas konsumenten i privat regi. Denna kontrovers kan utvecklas ytterligare då det finns argument för och emot de olika ståndpunkterna. Jag nöjer mig för tillfället med att konstatera att eliminerandet av den offentliga sektorn inte är möjligt.

Då konsumtionen är av offentlig natur (som simuleras av en inkomstgaranti) finns det två diametralt motsatta effekter på produktionen i ekonomin. Storleken på dessa effekter går inte att uppskatta i modellens nuvarande utformning då mätproblem uppstår vid en ekonomisk skattning av variabeln F , eller konstante δ . Tolkningsområdet för teknologivariabeln A är stort utifrån definitionen given i avsnitt 2.5.1 och detta underlättar inte applicerandet av modellen på verkliga omständigheter. Det som modellen emellertid ger svar på ifråga om effekten av en inkomstgaranti är att även ifall staten indirekt införlivar en sådan genom att offentlig

konsumtion, kommer denna att avta för att till slut försvinna, oavsett om den är positiv eller negativ.

Modellen ger alltså delvis ett svar på frågeställningens första fråga, nämligen om offentlig sektor är tillväxthämmande i jämförelse med privat sektor, och enligt modellen är den det. Resultatet uppnås däremot endast under vissa förutsättningar och genom en specifikt studerad kanal. Den andra frågan i frågeställningen förblir obesvarad i stort. Fastställandet av två motsatta effekter räcker inte för att bringa klarhet i huruvida offentlig konsumtion är positiv eller negativ för tillväxten. Ytterligare aspekter som reducerar validiteten i modellens resultat är att den är av en synnerligen teoretisk karaktär, med följderna att en applicering på verkliga omständigheter blir föga genomförbart. Uppsatsens syfte är att bidra med ytterligare kunskap i form av ny teori, men huruvida detta syfte har uppfyllts eller ej anser jag inte vara upp till mig att bedöma, utan detta är upp till läsaren att avgöra.

Källförteckning

- Barro, Robert J., 1990. Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of Political Economy* 98, s103-s125.
- Bruzelius, Lars H., Skärvad, Per-Hugo, 2000. Integrerad organisationslära, åttonde upplagan. Studentlitteratur.
- CIA, The World Factbook, 2004. Elektronisk adress:
<http://www.cia.gov/cia/publications/factbook/index.html>
- De Fraja, Giovanni, 1993. Productive efficiency in public and private firms. *Journal of public Economics* 50, 15-30.
- Engen, Eric M., Skinner, Jonathan, 1992. Fiscal policy and economic growth. Working paper No. 4223, NBER, Cambridge, MA.
- Easterly, W., Rebelo, S., 1993. Fiscal policy and economic growth: An empirical investigation. *Journal of Monetary economics* 32, 417-458.
- Fukuyama, Francis, 1992. *Historiens slut och den sista människan*. Norstedts förlag AB.
- Fölster, S., Henrekson, M., 2001. Growth effects of government expenditure and taxation rich countries. *European Economic Review* 45, 1501-1520.
- Jones, I. Jones, 2002. *Introduction to economic growth*, second edition. W. W. Norton & Company.
- Karras, Georgios, 1997. On the optimal government size in europe: Theory and empirical evidence. *The Manchester School* 65, 280-294.
- Kolluri, Bharat R., Panik, Michael J., Wahab, Mahmoud S., 2000. Government expenditure and economic growth: Evidence from G7 countries. *Applied Economics* 32, 1059-1068.
- Parkin, M., Powell, M., Matthews, K., 2003. *Economics*, fifth edition. Pearson education limited.
- Peterson, Willis, 1994. Overinvestment in public sector capital. *Cato Journal* 14, 65-74.
- Romer, P.M., 1986. "Increasing returns and long-run growth. *Journal of political economy* 94, 1002-1037.
- Sala-i-Martin, Xavier X., 1997. I just ran two million regressions. *The American Economic review* 87, 178-183.
- Stiglitz, Joseph E., 2000. *Economics of the public sector*, third edition. W & W Norton Company.
- Yard, Stefan, 2001. *Kalkyler för investeringar och verksamheter*, andra upplagan.

Studentlitteratur.

Appendix

A.1 Beteckningar och definitioner

$\frac{X}{L} = x$ Variabel X per capita

$\frac{X}{AL} = \tilde{x}$ Variabel X per capita och per teknologienhet

$\frac{\partial X}{\partial t} = \dot{X}$ Derivata av variabel X med avseende på tid

$\frac{\dot{X}}{X}$ Relativ tillväxttakt i variabel X som erhålls genom att logaritmera och derivera variabeln.

g_x Konstant tillväxttakt i variabel X

F Variabel. Betecknar frekvensen på antalet kunskapsproducerande interaktionstillfälle i ekonomin som arbetskraften (agenterna) är del i. $F > 0$.

Y Variabel. Betecknar den aggregerade produktionen i ekonomin. Resultatet av ekonomisk aktivitet. $Y > 0$.

K Variabel. Produktionsfaktor. Betecknar mängd realkapital i ekonomin. $K > 0$.

A Variabel. Produktionsfaktor. Betecknar mängd tillämpad kunskap som förekommer i produktionen. Även kallad teknologi. $A > 0$.

L Variabel. Produktionsfaktor. Betecknar mängd arbetskraft i ekonomin. $L > 0$.

- n Konstant. Betecknar takten på arbetskraftstillväxten. $n > 0$.
- s Konstant. Betecknar andel av produktionen som går till sparande i ekonomin.
 $1 > s > 0$.
- α Konstant. Ingår i exponenten som betecknar avtagande marginalavkastning på produktionsfaktorerna. $1 > \alpha > 0$.
- β Konstant. Andel av den ekonomiska aktiviteten som bedrivs i offentlig sektor respektive privat sektor. $1 > \beta > 0$
- d Konstant. Anger takten på kapitaldeprecieringen. $1 > d > 0$.
- δ Konstant. Anger förhållandet på interaktionsfrekvens och teknologi.
- Off. sektor Statlig ekonomisk aktivitet som är skattefinansierad.
- Priv. sektor Ekonomisk aktivitet på en fri marknad.

A.2 Produktionsfaktorernas inkomstandelar

Produktionen i ekonomin försiggår enligt funktionen:

$$Y = K^\alpha \cdot (AL)^{1-\alpha} \tag{A.1}$$

Perfekt konkurrens råder i ekonomin och därmed på faktormarknaderna vilket innebär att priset på insatsfaktorerna inte kan påverkas av agenterna.

w = Ersättning till arbetskraft.

r = Ersättning för realkapital.

Agentens vinst (π) ges av

$$\pi = Y - rK - wL \quad (\text{A.2})$$

En vinstmaximerande agent vill därför lösa följande maximeringsproblem

$$\text{Max } \pi: \quad \pi = K^\alpha \cdot (AL)^{1-\alpha} - rK - wL \quad (\text{A.3})$$

Första ordningens villkor:

1. $\frac{\partial \pi}{\partial K} = \alpha \cdot K^{\alpha-1} \cdot (AL)^{1-\alpha} - r = 0 \Leftrightarrow r = \alpha \cdot K^{\alpha-1} \cdot (AL)^{1-\alpha} = \alpha \cdot \frac{Y}{K}$
2. $\frac{\partial \pi}{\partial L} = (1-\alpha) \cdot K^\alpha \cdot A^{1-\alpha} \cdot L^{-\alpha} - w = 0 \Leftrightarrow w = (1-\alpha) \cdot \frac{K^\alpha \cdot A^{1-\alpha}}{L^\alpha} \cdot \frac{L^{1-\alpha}}{L^{1-\alpha}} = (1-\alpha) \cdot \frac{Y}{L}$

Omskrivning av villkoren ger

1. $r = \alpha \cdot \frac{Y}{K} \Rightarrow \alpha = \frac{rK}{Y}$
2. $w = (1-\alpha) \cdot \frac{Y}{L} \Rightarrow (1-\alpha) = \frac{wL}{Y}$

Insatsfaktorernas inkomstandelar motsvaras av exponenterna vid varje insatsfaktor i produktionsfunktionen och dessa är konstanta över tiden.

Inga ekonomiska vinster förekommer i ekonomin då ersättningen till produktionsfaktorerna motsvaras exakt av värdet på produktionen då $wL + rK = Y$.

A.3 Befolkningstillväxt

Logaritmering och derivering av uttrycket för befolkningstillväxten:

$$L(t) = L_0 \cdot e^{nt} \quad (\text{A.4})$$

$$\ln(L(t)) = \ln(L_0) + \ln(e^{nt}) \quad (\text{A.5})$$

$$\ln(L(t)) = \ln(L_0) + nt \cdot \ln e \quad (\text{A.6})$$

$$\ln(L(t)) = \ln(L_0) + nt \cdot 1 \quad (\text{A.7})$$

$$\frac{d \ln(L(t))}{dt} = \frac{d \ln(L_0)}{dt} + \frac{d(nt)}{dt} \quad (\text{A.8})$$

$$\frac{\dot{L}}{L} = 0 + n \quad (\text{A.9})$$

$$\frac{\dot{L}}{L} = n \quad (\text{A.10})$$

A.4 Kapitalstockens anpassning

$$\dot{\tilde{k}} = \tilde{k} \left(\frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{A}}{A} - \frac{\dot{L}}{L} \right) \quad (\text{A.11})$$

$$\dot{\tilde{k}} = \tilde{k} \left(\frac{sY - dK}{K} - \frac{\dot{A}}{A} - \frac{\dot{L}}{L} \right) \quad (\text{A.12})$$

$$\dot{\tilde{k}} = \tilde{k} \left(\frac{sY}{K} - d - \delta - n \right) \quad (\text{A.13})$$

$$\dot{\tilde{k}} = \tilde{k} \left(\frac{sY/L}{K/L} - d - \delta - n \right) \quad (\text{A.14})$$

$$\dot{\tilde{k}} = \tilde{k} \left(\frac{sy}{\tilde{k}} - d - \delta - n \right) \quad (\text{A.15})$$

$$\dot{\tilde{k}} = \tilde{k} \left(\frac{sy/A}{k/A} - d - \delta - n \right) \quad (\text{A.16})$$

$$\dot{\tilde{k}} = \tilde{k} \left(\frac{s\tilde{y}}{\tilde{k}} - d - \delta - n \right) \quad (\text{A.17})$$

$$\dot{\tilde{k}} = s\tilde{y} - \tilde{k}(d + \delta + n) \quad (\text{A.18})$$

A.5 Produktion längs en balanserad tillväxtbana

I steady state gäller $\dot{\tilde{k}} = 0$:

$$0 = s\tilde{y} - \tilde{k}(d + \delta + n) \quad (\text{A.19})$$

$$s\tilde{y} = \tilde{k}(d + \delta + n) \quad (\text{A.20})$$

$$s\tilde{k}^\alpha = \tilde{k}(d + \delta + n) \quad (\text{A.21})$$

$$\frac{s}{(d + \delta + n)} = \frac{\tilde{k}}{\tilde{k}^\alpha} \quad (\text{A.22})$$

$$\tilde{k}^{1-\alpha} = \frac{s}{(d + \delta + n)} \quad (\text{A.23})$$

$$\tilde{k} = \left[\frac{s}{d + \delta + n} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (\text{A.24})$$

Produktionsfunktionen per capita och per teknologinivå:

$$\tilde{y} = \frac{Y}{AL} = \frac{K^\alpha (AL)^{1-\alpha}}{A^\alpha \cdot A^{1-\alpha} \cdot L^\alpha \cdot L^{1-\alpha}} = \tilde{k}^\alpha \quad (\text{A.25})$$

Substituera in uttrycket för (A.24) i (A.25):

$$\tilde{y}^\alpha = \left[\frac{s}{d + \delta + n} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (\text{A.26})$$

$$\tilde{y} = \left[\frac{s}{d + \delta + n} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \quad (\text{A.27})$$

$$\frac{y}{A} = \left[\frac{s}{d + \delta + n} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \quad (\text{A.28})$$

$$y = \left[\frac{s}{d + \delta + n} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \cdot A \quad (\text{A.29})$$

A.6 Tillväxttakt i steady state

A.6.1 Tillväxttakt i teknologi mot produktion

$$\ln y = \ln \left[\frac{s}{d + \delta + n} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} + \ln A \quad (\text{A.30})$$

$$\frac{d \ln y}{dt} = \frac{d \left(\ln \left[\frac{s}{d + \delta + n} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \right)}{dt} + \frac{d \ln A}{dt} \quad (\text{A.31})$$

Då det endast förekommer konstanter i första termen i högerledet på ekvation (A.31) blir derivatan av denna term med avseende på tiden lika med noll

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{A}}{A} \quad (\text{A.32})$$

A.6.2 Tillväxttakt i realkapital mot produktion

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{L}}{L} = \frac{sY - dK}{K} - n \quad (\text{A.33})$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{sy}{k} - d - n \quad (\text{A.34})$$

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{k}}{k} \quad (\text{A.35})$$

Ekvation (A.35) gäller per definition då ekonomin är i steady state.

A.6.3 Tillväxttakt i realkapital mot interaktionsfrekvens

$$F = \delta \cdot K \quad (\text{A.36})$$

$$\frac{F}{L} = \frac{\delta \cdot K}{L} \quad (\text{A.37})$$

$$f = \delta \cdot k \quad (\text{A.38})$$

$$\ln f = \ln \delta + \ln k \quad (\text{A.39})$$

$$\frac{d \ln f}{dt} = \frac{d \ln \delta}{dt} + \frac{d \ln k}{dt} \quad (\text{A.40})$$

$$\frac{\dot{f}}{f} = \frac{\dot{k}}{k} \quad (\text{A.41})$$