



ÖKONOMIHÖGSKOLAN  
Lunds universitet

Nationalekonomiska institutionen  
Kandidatuppsats, juni 2010

# Ojämlighet i utbildning

## - En empirisk och teoretisk studie av sambandet utbildningsdistribution och tillväxt

Skriven av Frida Bengtsson och Sofia Lundin  
Handledare: Pontus Hansson och Therese Nilsson

# Abstract

Denna uppsats syftar till att undersöka sambandet mellan ojämn utbildningsdistribution och ekonomisk tillväxt. Som ett mått på utbildningsdistribution har vi använt oss av ginikoefficienten, vilket är ett vedertaget mått för orättvisa. Distributionen av utbildning påverkar utbildningsnivån. Därför vill vi belysa att det i tillväxksammanhang är viktigt att inte bara ta hänsyn till nivå utan också fördelning. När effekterna av utbildningsdistribution på tillväxt undersöktes för länder i olika inkomstklasser visade sig effekten vara negativ. Än mer negativa var effekterna då samma analys genomfördes med endast låginkomstländer. I analysen med höginkomstländer var effekten av orättvis utbildningsdistribution däremot positiv.

Nyckelord: Ginikoefficienten, tillväxt, utbildningsdistribution, regressionsanalys, Solowmodellen med Humankapital.

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2 Tidigare forskning</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 Syfte och Frågeställning</b> .....	<b>6</b>
<b>1.4 Metod</b> .....	<b>6</b>
<b>1.5 Disposition</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Utbildning</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1 Utbildning som Instrument och Mål</b> .....	<b>8</b>
<b>3. Orättvisa</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1 Konsekvenser av Orättvis Inkomstdistribution</b> .....	<b>10</b>
<b>3.2 Orättvis Utbildningsdistribution</b> .....	<b>11</b>
<b>4. Att Mäta Orättvisa</b> .....	<b>13</b>
<b>4.1 Lorenz-kurvan</b> .....	<b>13</b>
<b>4.2 Ginikoefficienten</b> .....	<b>14</b>
4.2.1 Varför Ginikoefficienten för Utbildning? .....	15
4.2.2 Ginikoefficientens Begränsningar.....	16
<b>5. Tillväxt</b> .....	<b>17</b>
<b>5.1 Att mäta tillväxt</b> .....	<b>17</b>
<b>5.2 BNP-måttets Begränsningar</b> .....	<b>18</b>
5.2.1 BNP-tillväxt som beroende variabel .....	18
<b>6. Tillväxtteori</b> .....	<b>20</b>
<b>6.1 Modellen</b> .....	<b>20</b>
6.1.1 Steady State .....	20
6.1.2 Solowmodellen med Humankapital .....	21
<b>6.2 Solowmodellen med Humankapital och Utbildningsgini</b> .....	<b>23</b>
<b>7. Empirisk analys</b> .....	<b>26</b>
<b>7.1 Den ekonometriska modellen</b> .....	<b>26</b>
7.1.1 Fixed effects model.....	27
7.1.2 OLS-estimatoren .....	27
7.1.3 Fallgropar .....	28
7.1.4 Inferens.....	28
<b>8. Data</b> .....	<b>30</b>
<b>8.1 Paneldata</b> .....	<b>30</b>
<b>8.2 Tillväxtregressionens Komponenter</b> .....	<b>31</b>
8.2.1 Genomsnittlig Tillväxttakt i BNP per capita .....	31
8.2.2 Ginikoefficienten för utbildning .....	31
8.2.3 Utbildning.....	32
8.2.4 BNP-nivå.....	32
8.2.5 Investeringskvot .....	32
8.2.6 Offentlig konsumtion .....	33
8.2.7 Öppenhet .....	34
8.2.8 Kommunikationer och Infrastruktur .....	34
8.2.9 Dummyvariabler.....	35
<b>9. Resultat och analys</b> .....	<b>36</b>
<b>9.1 Statistisk beskrivning och ekonometriska tester</b> .....	<b>36</b>
9.1.1 Normalfördelningstest .....	37
9.1.2 Multikolinjäritet.....	37
9.1.3 Redundant fixed effects test.....	38

9.1.4 Ginikoefficienten för utbildning och utbildningsnivå .....	39
<b>9.2 Regressionsanalys .....</b>	<b>40</b>
9.2.1 Regression med länder i alla inkomstklasser (regression 9.1).....	40
9.2.2 Regressioner med låg- respektive höginkomstländer .....	43
9.2.3 Regression för låginkomstländer (Regression 9.2) .....	43
9.2.4 Regression för höginkomstländer (regression 9.3).....	44
<b>10. Avslutning .....</b>	<b>47</b>
10.1 Sammanfattning.....	47
10.2 Slutsatser .....	48
<b>11. Referensförteckning .....</b>	<b>50</b>
11.1 Litteratur .....	50
11.2 Artiklar .....	51
11.3 Internetbaserade källor .....	52

# 1. Inledning

Enligt världsbanken har över 72 miljoner barn inte tillgång till utbildning. Samtidigt finns det omkring 776 miljoner vuxna som saknar grundläggande läs- och skrivkunnighet. De flesta av dessa människor är bosatta i utvecklingsländer. I många länder, framförallt utvecklingsländer, finns en enorm klyfta mellan de som har råd att skaffa sig en hög utbildning och de som varken har råd eller tillgång till grundläggande utbildning. Denna klyfta innebär att det finns oerhörda skillnader i möjligheter från individ till individ. Av humanitära skäl skulle många hålla med om att dessa klyftor bör minskas. Även ur tillväxtpunkt finns flera fördelar med ökad jämlikhet. En individ med grundläggande utbildning har större möjligheter till ett gott och produktivt liv. I världens höginkomstländer, där majoriteten av alla barn går i skolan, råder eventuellt ett omvänt förhållande. Här är kanske en något ojämn distribution av högre utbildning tvärtom skulle leda till ökad innovationskraft och entreprenörsanda. Detta genom att främja en hög utbildningsnivå för människor med vilja och ambitioner.

## 1.2 Tidigare forskning

Liknande undersökningar har ofta fokuserat på sambandet mellan inkomstdistribution och tillväxt. Föregångaren till många av de undersökningar av orättvisa och tillväxt är från år 1998 och gjord av Klaus Deininger och Lyn Squire. I vilken de kom fram till att initialt orättvis inkomstdistribution skadar långsiktig tillväxt. Dessutom fann man att lägre tillväxt på grund av orättvisa drabbade fattiga men inte rika.

Senare undersökningar, framförallt den av Thomas, Fan och Wang från år 2001 och en studie från år 2002 skriven av Amparo Castelló and Rafael Doménech, har istället undersökt sambandet mellan utbildningsdistribution och tillväxt. Vilket även den här studien kommer att göra. Thomas et al. drog slutsatserna att en ojämn fördelning av utbildning är negativt associerad med utbildningsnivå. Länder med orättvis utbildningsdistribution kommer alltså i de flesta fall att ha en låg utbildningsnivå. BNP-nivån per capita är även den negativt

associerad med orättvisa i utbildningsdistribution men positivt associerad med utbildningsnivå. Castelló och Doménech drog kopplingar mellan distribution av förmögenhet och distribution av utbildning. De menade att distribution av förmögenhet berodde på utbildningsdistributionen. Vidare drog de slutsatsen att BNP-tillväxt påverkas negativt av ojämlikhet i utbildningsfördelningen.

## 1.3 Syfte och Frågeställning

Syftet med denna studie är att undersöka om och i så fall hur en ojämn utbildningsdistribution påverkar ett lands ekonomiska tillväxt. Finns det någon skillnad mellan utvecklingsländer och redan utvecklade länder? Hur påverkar utbildningsdistributionen utbildningsnivån, kan länder som har en ojämn fördelning trots detta uppnå en hög genomsnittlig utbildningsnivå?

Huvudfrågeställningen är således: **Hur påverkas den ekonomiska tillväxten av distributionen av utbildning?**

## 1.4 Metod

Uppsatsen utgår från teori och empiri. Den teoretiska delen syftar till att genom diskussion visa hur orättvisa påverkar olika aspekter i tillväxt- och utvecklingssammanhang. För att kvantifiera graden av ojämlikhet i utbildningsdistribution har ginikoefficienten använts. Ginikoefficienten används vanligen för att mäta ojämlikhet i inkomst, i denna studie används den dock för att mäta fördelningen av utbildning. För att illustrera effekterna av orättvisa, har Solowmodellen med humankapital utvidgats och modifierats på det sätt som ojämn fördelning av utbildning förväntas påverka ekonomisk tillväxt.

Den empiriska undersökningen har utförts med hjälp av regressionsanalys. Genom att genomföra en regressionsanalys av insamlad data undersöks hur det verkliga sambandet mellan ginikoefficienten och tillväxt ser ut mellan åren 1970 och 2000 och om det är signifikant. Vid regressionsanalysen har det ekonometriska programmet E-views använts.

## 1.5 Disposition

Studien börjar med att beskriva utbildning i korta drag och varför utbildning är viktigt. Därefter redogörs för orättvisa och varför det är intressant i ett tillväxt- och utvecklingsperspektiv. Såväl orättvis utbildningsdistribution som inkomstdistribution diskuteras eftersom det framkommer att dessa är sammanlänkade. Vidare följer ett kapitel om att mäta orättvisa där ginikoefficienten presenteras. Kapitlet efter det syftar till att granska och motivera valet av tillväxttakt i BNP som beroendevariabel. Därefter ges en genomgång av tillväxtteori med en utvidgning av Solowmodellen. I den följande empiriska delen får läsaren lära sig mer om de ekonometriska verktyg som har använts för att genomföra analysen. Vidare följer en beskrivning av variablerna i regressionen vilket leder fram till de utförda regressionerna. Studien avslutas med analys av dessa och en diskussion av resultaten.

## 2. Utbildning

I detta avsnitt förklaras varför utbildning är viktigt för den ekonomiska tillväxten och utvecklingen. Utbildningsnivå snarare än inkomstnivå är nödvändigt för att ett land ska kunna locka till sig investeringar och anamma ny teknik. Basal läs- och skrivkunnighet är också betydande för att stärka den fattiges roll i samhället. Uttrycket ”kunskap är makt” kan tala för vikten av utbildning.

### 2.1 Utbildning som Instrument och Mål

Utbildning tillsammans med exempelvis sjukvård och sociala skyddsnet bidrar direkt till en högre levnadsstandard och ökad livskvalitet. En låg inkomstnivå behöver inte hindra de effekter som utbildning har och en hög inkomst är inte en förutsättning för dessa effekter. Att kunna läsa och räkna ökar en individs självkänsla och ger ett bredare spektrum av möjligheter. Ett barn som berövas möjligheten att gå i grundskola är inte bara missgynnad som barn utan kommer att vara handikappad genom hela livet. Detta då det moderna samhället kräver ett visst mått av basal läs- och räknekunnighet. (Sen 1999:144ff)

Humankapital har en central roll i tillväxtteori. I utvidgningen av Solows neoklassiska tillväxtmodell inkluderas humankapital. Modellen tillåter då för att olika länder har olika nivåer på utbildning och kunskap. Detta gör modellen mer realistisk och hjälper till att förklara varför vissa länder är rika och andra fattiga. (Jones 2002:54ff)

I tillväxtmodellen med teknologispredning, som förklarar hur teknologi sprids över världen, är humankapital en förutsättning för att ekonomier ska kunna ta till sig ny teknologi och därmed utvecklas. (Jones 2002:124ff) Ett exempel på detta är Kina respektive Indiens utveckling. Dessa två länder har gjort stora ansträngningar för att skynda på ekonomisk tillväxt och utveckling. Kinas ansträngningar har burit frukt medan Indiens resultat inte kan mäta sig med Kinas framgångar. En skillnad länderna emellan är andelen humankapital. Kina har lyckats skapa tillgång till sjukvård och utbildning för majoriteten av befolkningen, detta



trots en låg inkomstnivå. I Indien däremot är halva befolkningen analfabeter. Kina lyckades tack vare sin universella utbildningsnivå locka till sig utlandsinvesteringar, absorbera teknik och öka produktiviteten. Detta är en av de förklarande faktorerna bakom skillnaderna i resultat för Kina och Indien. (Sen 1999:42ff)

Generellt anses en högre utbildningsnivå öka välfärden mer än en ökad inkomstnivå. Högre utbildningsnivå ökar medellivslängden, minskar fertiliteten och bidrar till att stärka den fattiges roll i samhället. Genom de ökade möjligheter en individ får genom läs- och skrivkunnighet blir det lättare för individen att bidra till ekonomin, både den privata och den samhälleliga. (Sen 1999:144ff) (Todaro et al 2009:373ff)

Trots höga utbildningsnivåers alla fördelar är det viktigt att inse att det inte bara är genomsnittlig utbildningsnivå som spelar roll i tillväxt- och utvecklingssammanhang. Till stycket orättvisa (se avsnitt 3.2) kan det tilläggas att humankapital och utbildning inte är perfectly tradeable. Detta innebär att marginalprodukten inte utjämnas. Om en insatsvara är freely traded kommer denna varas marginalprodukt jämnas ut genom marknadsmekanismen, det varan tillför till output kommer alltså inte påverkas av dess distribution. Eftersom utbildning inte är perfectly tradeable kommer den aggregerade produktionsfunktionen inte bara bero på nivå utan också på distribution. (Lim et al 2007)

## 3. Orättvisa

Såväl på global som på nationell nivå är orättvisa ett problem. Globalt tjänar en femtedel av de fattigaste människorna endast 1,5 procent av den totala inkomsten. Det finns gigantiska klyftor mellan höginkomstländer och låginkomstländer både vad gäller inkomst och levnadsstandard. Inom ett land beror fattigdomens omfattning dels på landets medelinkomst, dels på ojämlikheten i distributionen av inkomsten. Dock är det inte bara orättvisa bland fattiga som är ett problem utan även relativ orättvisa, orättvisa även för de som inte lider av absolut fattigdom. Med detta i beaktning är det lätt att inse att länder i alla inkomstklasser har bekymmer med en snedvriden distribution. Emellertid är det ett större problem i låg- och medelinkomstländer. (Todaro et al 2009:59ff och 222)

### 3.1 Konsekvenser av Orättvis Inkomstdistribution

Detta avsnitt finns med trots att studien behandlar orättvis utbildningsdistribution, detta då orättvis utbildningsdistribution antas orsaka orättvis inkomstdistribution.

Det finns tre huvudförklaringar till varför det inte är önskvärt med extrem orättvisa i inkomstfördelning. Den första förklaringen är att en sned inkomstfördelning leder till ekonomisk ineffektivitet. På grund av orättvis inkomstdistribution kommer vid varje given medelinkomst många individer inte uppfylla kraven för lån. På så vis får de svårt att utbilda sina barn eller investera i företag. Vidare tenderar sparkvoten att bli låg om det finns en hög andel relativt fattiga i befolkningen. Ofta är det medelklassen som sparar mest. Om många är fattiga och ett fåtal rika har de fattiga inte råd att spara. De rikas tillgångar spenderas, sparas och investeras vanligen i utlandet.

En annan konsekvens av ojäm inkomstfördelning är att stora klyftor underminerar social stabilitet och solidaritet. Stora klyftor kan dessutom bidra till ökad makt för de få rika. Därmed ökar deras möjligheter att skaffa sig ännu fler ekonomiska fördelar. Parallellt med det här tilltar korrupcion och lobbying. Då resurser läggs på lobbying och korrupcion istället för

på produktiva ekonomiska aktiviteter leder detta till lägre ekonomisk tillväxt. Dessutom minskar incitamenten att förbättra institutioner då de förunnade få oftast kan anse sig som förlorare på förbättrade och mer effektiva institutioner.

Det finns exempel på partier som fått majoritetens stöd tack vare populistisk politik om omdistribution. De har sedan spenderat mer tid på att omfördela kakan snarare än på att expandera den med ekonomisk stagnation till följd. Ett exempel på omfördelningspolitik med negativa konsekvenser är den omfördelning av land som Zimbabwes regering efter självständigheten år 1979 företog sig. Det fanns utan tvekan stora orättvisor i fördelningen av land vid denna tidpunkt. Som en rest av kolonialtiden var lejonparten av den bördiga jorden ägd av några få vita jordbrukare, detta faktum höjde röster för landreform. Trots goda avsikter fick landomfördelningen väldigt negativa ekonomiska konsekvenser orsakat av motstridiga intressen och korruption. (Thomas 2003)

Den tredje förklaringen är normativ, det anses inte socialt rättfärdigat med extrema orättvisor. En viss grad av orättvisa är bra för innovations- och entreprenörsanda samt för incitamenten att utbilda sig och arbeta hårt. Om alla hade samma inkomst oavsett arbetsbörda och utbildningsnivå skulle det finnas få incitament för den enskilde individen att delta i det ekonomiska livet. Emellertid avgörs ofta en individs lott i livet av tur eller otur, att bli född som pojke i Sverige eller som flicka i Malawi är inget som en individ själv kan välja. (Todaro et al 2009:222f)

## 3.2 Orättvis Utbildningsdistribution

Många länder som har en positiv ekonomisk utveckling lyckas ofta med att tillhandahålla grundläggande utbildning för de flesta av sina invånare. Det finns de som hävdar att det är bättre att satsa på en fördjupning av utbildningsnivån i ett lågutvecklat land innan den breddas. På så sätt stimuleras ekonomisk tillväxt och först därefter göra utbildning tillgänglig för majoriteten. Dock tyder mycket på att ett land har större ekonomiska vinster att hämta vid en breddning än vid en fördjupning. (Todaro et al. 2009:392ff) Detta stödjer också Momota (2008) som menar att det i Västeuropa under industrialismens tid underlättade att det fanns en utbildad elit som kunde uppfinna ny teknologi. Den nya teknologin var vad som sporrade den tidens ekonomiska tillväxt. I dagsläget är emellertid inte ny teknologi det viktigaste för ekonomisk tillväxt utan snarare ett lands förmåga att absorbera redan tillgänglig teknologi. För detta behövs inte en utbildad elit utan snarare en läs- och räknekunnig befolkning.

Vidare visar Castelló et al att en orättvis utbildningsdistribution minskar investeringarna och därmed också tillväxttakten. Länder som år 1960 hade en ojämn utbildningsfördelning hade också en låg investeringskvot jämfört med länder med jämnare utbildningsfördelning. Därför menar författarna att politiska riktlinjer för att stimulera tillväxt inte bara ska ta hänsyn till utbildningsnivå utan också distribution. (Castelló et al 2002)

Ännu ett argument för universell utbildning är att individers förmåga antas vara normalfördelad. En snedvriden distribution av utbildningsmöjligheter leder till stora välfärdsförluster på grund av att samhället går miste om många individers förmåga när de nekas utbildning. På samma sätt som tillgång till land och maskineri skapar en jämlik distribution av utbildning en grund för individuell produktivitet och förmåga att resa sig ur fattigdom. Indiens snedvridna utbildningsdistribution implicerar en massiv välfärdsförlust på grund av att potentiellt humankapital inte nyttjas. Om Indien lyckas expandera utbildningen och erbjuda utbildning till fler, framför allt fattiga individer, skulle välfärdsförlusten bli betydligt mindre. (Thomas et al 2001)

## 4. Att Mäta Orättvisa

Det är önskvärt att mätinstrument för orättvisa uppfyller ett antal kriterier vilka möjliggör jämförelse och klassificering. Det första kriteriet är *anonymitetsprincipen* (anonymity principle), enligt vilken det inte ska spela någon roll vem som har vilken inkomst. Exempelvis ska en människas personlighet inte spela någon roll för resultatet av mätningen. Det andra kriteriet är *skaloberoendepincipen* (scale independence principle), då huruvida mätningarna utförs i ett rikt eller fattigt land eller om man mäter i dollar eller yen ska ha någon inverkan på det slutgiltiga resultatet. Då man är intresserad av orättvisa är det är spridningen av utbildning, eller vad man avser mäta, inte dess magnitud. *Befolkingsberoendepincipen* (population independence principle) säger att måttet på orättvisa inte ska baseras på hur stor befolkningen är. Man ska med andra ord kunna jämföra distributionsmättet mellan länder med olika befolkningsstorlek. Sista kriteriet är *överföringsprincipen* (transfer principle/Pigou-Dalton principle), som säger att om man håller alla andras inkomster konstanta men överför inkomst från den rikaste personen till den fattigaste, kommer den nya distributionen att vara rättvisare. (Todaro et al 2009:214ff)

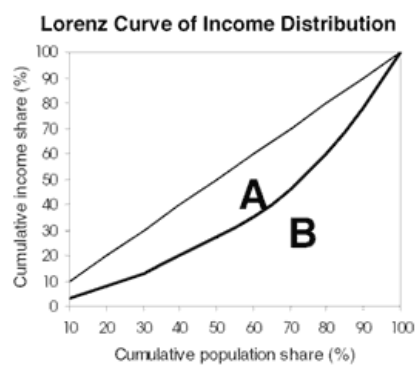
### 4.1 Lorenz-kurvan

Ginikoefficienten härleds från ett mätinstrument för orättvisa: Lorenz-kurvan. Lorenz-kurvan, som är ett relativt mått, mäter vanligtvis inkomstskillnader men går även att konstruera för andra typer av fördelningar. Exempelvis landdistribution eller som i denna studie, utbildningsdistribution.

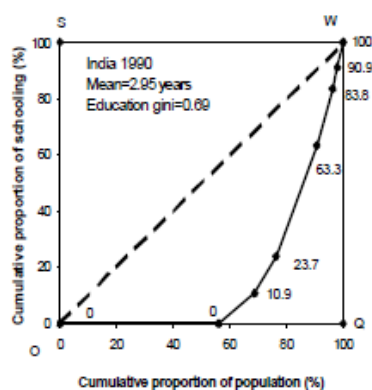
Lorenz-kurvan är konstruerad på så vis att den mäter hur stor del en kumulativ andel av befolkningen tjänar av landets sammanlagda inkomst. I figur 4.1, hämtad från världsbankens hemsida, tjänar de fattigaste 40 procenten enbart 20 procent av inkomsten. I figuren 4.2, tagen från artikeln av Thomas et al (2001), visar Indiens Lorenz-kurva för utbildning. Då ungefär halva befolkningen helt saknar utbildning löper en del av kurvan längs den nedre horisontella axeln; detta är en skillnad från Lorenz-kurvan över inkomst. I många

utvecklingsländer är en stor del av befolkningen analfabeter (antal utbildningsår = 0) därför kommer nedre delen av kurvan i många fall se ut som i figur 4.2. Ännu en skillnad är att antal utbildningsår är en diskret variabel medan inkomst är en kontinuerlig variabel därför blir kurvan bruten. (Thomas et al 2001)

Linjen som löper i 45 graders vinkel längs diagonalen är den så kallade rättviselinjen (line of equity). Om Lorenz-kurvan löper längs denna linje råder perfekt rättvisa, alltså, procentandelen av inkomsten som en grupp tjänar är exakt lika stor som procentandelen av inkomsttagare. Ju mer Lorenz-kurvan buktar ut från rättviselinjen desto mer ojämnt är landet. Vid extremfallet då en person har hög utbildning och alla andra ingen utbildning alls sammanfaller Lorenz-kurvan med den nedre horisontella axeln och den högra vertikala axeln. (Todaro 2009:212f)



Figur 4.1



Figur 4.2

## 4.2 Ginikoefficienten

Ginikoefficienten mäter hur stort området är mellan Lorenz-kurvan och rättviselinjen. Storleken på område A i figur 4.1 anger alltså ginikoefficientens storlek. Ginikoefficienten

varierar mellan 0 och 1. Om ginikoefficienten är 0 råder perfekt jämlikhet och om den är 1 råder perfekt ojämlikhet. Vid inkomstdistribution ligger ginikoefficienten i länder med ojämn inkomstfördelning vanligen mellan 0,50 och 0,70 och i länder med relativt jämn fördelning mellan 0,20 och 0,35. Att härleda ginikoefficienten från Lorenz-kurvan är den indirekta metoden för att beräkna ginikoefficienten. För den direkta metoden används formeln:

$$GINI = \frac{1}{\mu N(N-1)} \sum_{i>j} \sum_j |y_i - y_j| \quad (4.1)$$

GINI är lika med ginikoefficienten,  $\mu$  är medelvärdet för den variabel man avser mäta,  $N$  är totalt antal observationer och  $y_i$  och  $y_j$  är antal år i skolan för olika individer. (Thomas et al. 2001) Ginikoefficienten tillhör den klass av mätinstrument för distribution som uppfyller de fyra kriterier som redogjordes för ovan.

#### 4.2.1 Varför Ginikoefficienten för Utbildning?

Detta avsnitt syftar till att reda ut varför ginikoefficienten för utbildning, snarare än någon annan ojämlikhet, är intressant att koppla till den ekonomiska tillväxten och utvecklingen i olika länder. Avsnittet syftar även till att diskutera varför utbildningsgini är relevant för ett lands utveckling.

Den genomsnittliga utbildningsnivån har i många länder stigit under de 30 senaste åren samtidigt som ginikoefficienten inte har sjunkit nämnvärt. Det är därför av stort intresse att utvärdera om denna ojämlikhet i utbildning påverkat tillväxten i BNP (Lim et al 2007). Det finns även flera problem med att inkludera inkomstfördelning i en tillväxtanalys. Det förekommer diskussion kring huruvida inkomstfördelning kan användas som ett mått på den verkliga välfärdsfördelningen. Huvudresultatet i artikeln av Castello et al (2002) är att utbildningsgini har en mer robust påverkan på tillväxten än inkomstgini i en tillväxtregression. Artikeln drar även slutsatsen att det finns ett negativt samband mellan en ojämn distribution av humankapital och tillväxt. Detta inte enbart genom den ineffektiva resursallokeringen utan påverkar även tillväxten genom investeringstakten. (Castelló & Domenéch 2002)

Att utbildningsdistribution är en förutsättning för inkomstdistribution skriver Thomas et al i sin artikel från år 2001. Detta tack vare de positiva spill-over effekter som utbildning har. Distribution av utbildning innebär inte bara fler barn i skolbänkarna utan även en jämnare

fördelning av möjligheter. Genom att skapa nya tillgångar och förbättra den sociala välfärden kan en omfördelning av utbildning leda till en omfördelning av inkomst utan att någon måste få det sämre i ett initialt skede. Distribution av utbildning är inte uteslutande på samma sätt som omfördelning av inkomst eller tillgångar är. Att ge en analfabet utbildning innebär exempelvis inte att läs- eller skrivkunnighet tas ifrån någon annan. En omfördelning i distributionen av utbildning är att föredra framför en omfördelning i distributionen av redan existerande tillgångar och inkomster. (Thomas et al 2001) Vidare kan utbildningsdistribution ge en indikation på hur den framtida inkomstdistributionen kommer att se ut. Detta kan exempelvis ligga till grund för beslutsfattande om framtida bistånd. (Lim et al 2007)

#### 4.2.2 Ginikoefficientens Begränsningar

En av begränsningarna hos ginikoefficienten för utbildning är att den inte tar hänsyn till utbildningskvalitet. Om utbildningskvaliteten varierar mycket kan det bli missvisande att jämföra koefficienten mellan länder. (Thomas et al 2001) Vidare är ginikoefficienten för utbildning ett relativt grovt mått som endast baseras på det genomsnittliga antalet utbildningsår hos befolkningen.



## 5. Tillväxt

Detta avsnitt syftar till att diskutera BNP per capita som ett mått på länders tillväxt och välstånd samt vilka fördelar respektive nackdelar det kan innebära att använda BNP tillväxten som en indikator på länders välfärd. Avsnittet innehåller även en motivering till varför studien använder just tillväxttakt i BNP som beroende variabel.

### 5.1 Att mäta tillväxt

Studiens fokus ligger i att studera hur distributionen av utbildning påverkar länders BNP-tillväxt. BNP eller bruttonationalprodukt är det sammanlagda värdet av allt som produceras i ett land, vilket vanligen redovisas som ett årligt värde. Real BNP per capita är bruttonationalprodukten korrigerad från inflation. (Nationalencyklopedin 2010-05-03) BNP kan också beskrivas genom det cirkulära flödet (Fregert et al 2005:46f);

$$BNP = Y = \textit{Privat konsumtion} + \textit{Investeringar} + \textit{Offentlig konsumtion} + \textit{Export} \\ - \textit{Import}$$

I den här studien fördelas bruttonationalprodukten på antalet invånare i respektive land, detta för att få ett jämförbart mått på ländernas utveckling. I avsnitt 8.2 förklaras tillväxttakten i BNP per capita mer ingående. BNP-nivån per invånare är i de flesta fall även starkt korrelerat med andra alternativa mått<sup>1</sup> på välstånd (Jones 2001).

---

<sup>1</sup> Alternativa mått istället för BNP är exempelvis HDI, Human Development Index. Detta mått innehåller köpkraftsjusterad BNP, förväntad livslängd och läskunnighet (Todaro & Smith).

## 5.2 BNP-måttets Begränsningar

Det är viktigt att framhålla den vedertagna kritik som finns mot att använda BNP som ett mått på välfärd. En vanlig invändning är att BNP per capita inte säger något om inkomsternas fördelning eller kvalitet. Van den Bergh skriver i artikeln *The GDP paradox* (2008) om just denna kritik och om paradoxen att BNP-måttet trots allt blivit ett inflytelserikt mått inom såväl vetenskapen som samhället i stort. Tillväxten i BNP per capita är starkt associerat med ökad materiell välfärd och konsumtion vilket, menar Van den Bergh, inte kan ersätta immateriell välfärd såsom rent vatten, frihet eller respekt för de mänskliga rättigheterna. Ytterligare ett problem med BNP är att måttet enbart täcker aktiviteter och transaktioner som går genom marknaden. När tillväxten ökar i ett utvecklingsland beror denna ökning ofta på att informella aktiviteter transfereras till den formella marknaden. De aktiviteter som inte räknas med i BNP per capita kan exempelvis vara transfereringar på den svarta marknaden, självförsörjande jordbruk, hushållsarbete eller barn- och äldreomsorg i hemmet. BNP-måttet bortser också från den depreciering av kapital som hänger samman med förändringar i natur och miljö. Exempelvis förändringar av fiskbestånd, skog eller biologisk mångfald. Ett annat problem är att BNP-måttet inte räknar med de externa effekter som uppkommer vid produktion såsom vatten-, luft- eller markföroreningar (Van den Bergh 2008).

En annan faktor som är viktig att ta hänsyn till vid undersökningar av BNP-tillväxten är skillnaden i korrelation mellan BNP-tillväxt och välfärd i olika länder. För de minst utvecklade länderna är korrelationen mellan hög tillväxt och ökad välfärd låg. Här leder en höjd BNP-nivå ofta till en minskning av självförsörjande jordbruk och en ökad migration från landsbygden till städerna. Detta bidrar till skapandet av slumområden där försämrad hälsa och livskvalitet är vanligt förekommande. I de rikaste länderna är korrelationen mellan tillväxt och välfärd inte heller särskilt hög. I rika länder är välfärden redan så utbyggd att en höjd BNP-tillväxt inte påverkar välfärden nämnvärt. Det är bland världens medelinkomstländer som korrelationen mellan tillväxt i BNP och välfärd är som starkast. (Van den Bergh 2008)

### 5.2.1 BNP-tillväxt som beroende variabel

Trots den vedertagna kritik som nu lagts fram mot BNP-måttet har valet trots allt fallit på detta mått som den empiriska studiens beroende variabel. Detta då det saknas heltäckande

alternativa mått, BNP per capita är dessutom det mest frekvent använda i tillväxksammanhang. En ökad BNP tillväxt kan trots allt leda till ökade möjligheter på såväl statlig nivå som på individnivå. En hög stabil tillväxt i BNP leder ofta till högre materiell levnadsstandard och en ökad statlig konsumtion kan leda till förbättringar inom skola, vård och omsorg. Det bör även framhållas att studien inte ämnar dra alltför stora slutsatser kring välfärden i ett land utifrån tillväxten i BNP per capita utan ses i första hand som ett direkt inkomstmått.

# 6. Tillväxtteori

Tillväxtstudier syftar till att undersöka ekonomins utveckling på lång sikt och den grundläggande frågeställningen inom tillväxtteori är varför vissa länder är rika och andra fattiga.

## 6.1 Modellen

Viktigt att poängtera är att en modell är en förenkling av verkligheten vilket innebär att den omöjligt kan rymma alla aspekter av verkligheten. Fördelen med att en modell bygger på förenklande antaganden är att den blir enkel att hantera och att slutsatserna inte i alltför hög grad blir beroende av enskilda antaganden.

En tillväxtmodell innehåller variabler och parametrar. Variablerna är faktorer som kan förändras över tiden, endogena variabler verkar inom modellen medan exogena variabler bestäms utanför modellen. I Solowmodellen med humankapital, som presenteras nedan, bestäms exempelvis realkapital endogent i modellen genom den så kallade kapitalackumuleringsfunktionen. Exempel på exogena variabler kan vara arbetskraftens storlek i en ekonomi. Parametrar tillhör också tillväxtmodellernas komponenter, dessa är element som antar ett bestämt värde och är konstanta över tiden. Att lösa en tillväxtmodell innebär att studera hur de endogena variablerna i modellen förändras över tiden, givet de exogena variablerna och de konstanta parametrarna. (Jones 2002)

### 6.1.1 Steady State

Steady state är ett jämviktskoncept i vilket alla variabler i modellen växer i konstant takt. Ett mål med många tillväxtmodeller är att finna ekonomins steady state för att på så sätt få fram den långsiktiga ekonomiska tillväxten. Vanligen strävar man efter att finna steady state värdet

för inkomstnivån per capita. Enligt tillväxtteori beror tillväxttakten på hur långt ifrån ekonomin är sitt steady state. En ekonomi som ligger under steady state bör enligt teorin ha en relativt hög tillväxttakt i BNP per capita. Det motsatta gäller för länder högt över sin steady state nivå. I verkligheten är ekonomier sällan eller aldrig i jämvikt då det ständigt sker saker som påverkar ekonomin och rubbar jämviktsläget. Trots detta kan steady state ses som en viktig indikation på åt vilket håll ekonomin är på väg. (Jones 2002)

### 6.1.2 Solowmodellen med Humankapital

Solowmodellen är en neoklassisk tillväxtmodell som presenterades i Robert Solows inflytelserika artikel från år 1956; *A Contribution to the Theory of Economic Growth*. Solowmodellen med humankapital utvecklades av Gregory Mankiw, David Romer och David Weil i den inflytelserika artikeln *A Contribution to the Empirics of Economic Growth* från år 1992. Mankiw, Romer och Weil utvärderade den ursprungliga Solowmodellen empiriskt och menade att den fungerade mycket bra. Dock skulle modellen bli mer realistisk om humankapital inkluderades. (Jones 2002:20ff)

Innan en förklaring av ekvationerna och steady state uttrycket för Solowmodellen med humankapital ges, bör några grundläggande antaganden framhållas. I Solowmodellen antas att endast en vara kan produceras, såväl priser som handel bortses från. Den vara som produceras kan konsumeras eller investeras och sparande leder till en ökad mängd realkapital. Då ekonomiska relationer med omvärlden inte tas med i beräkningarna antas att sparande är lika med investeringar. Detta innebär att sparande ökar mängden realkapital. Teknologi uppstår exogent och den teknologiska nivån växer lika snabbt i alla länder, teknologi sprids över världen oberoende av nationsgränser. Realkapitalet förslits i en konstant takt som kallas för deprecieringstakten. (Ibid.)

Efter de ovan givna antagandena kan nu modellens produktionsfunktion presenteras:

$$Y = K^\alpha (AH)^{1-\alpha} \quad (6.1)$$

I ekvation 5.1 är  $Y$  den output som produceras i ekonomin,  $K$  representerar realkapital,  $H$  humankapital och  $A$  den teknologiska nivån.  $\alpha$  är en positiv parameter mellan 1 och 0. Produktionsfunktionen antar en så kallad Cobb-Douglas form vilket innebär att skalavkastningen är konstant. Om insatsfaktorerna i produktionen ökar kommer alltså output,

$Y$ , att öka lika mycket.

Kapitalackumulationsekvationen ser ut på samma vis som i den ursprungliga modellen:

$$\dot{K} = S_K Y - dK \quad (6.2)$$

där  $S_K$  är investeringstakten och  $d$  den konstanta deprecieringstakten.

Humankapital,  $H$ , genereras genom funktion 6.3:

$$H = e^{\varphi u} L \quad (6.3)$$

Variabeln  $u$  står för den tid som en individ lägger ner på att utbilda sig istället för att arbeta,  $L$  är den totala arbetskraften i ekonomin och  $\varphi$  är en positiv konstant som betecknar utbildningskvaliteten. Såväl utbildningstid som utbildningskvalitet är exogena variabler. Tillväxttakten i humankapital beror på tillväxttakten i befolkningen:

$$\frac{\dot{H}}{H} = \frac{\dot{L}}{L} = n \quad (6.4)$$

För att beräkna output per arbetare divideras produktionsfunktionen med  $L$ , produktionsfunktionen med output per arbetare ser ut som följer;  $y = k^\alpha (Ah)^{1-\alpha}$ . Där  $h = e^{\varphi u}$ . Antagandena om de exogena  $u$  och  $\varphi$  leder till att även  $h$  är konstant längst den balanserade tillväxttakten. I steady state växer  $y$  och  $k$  i den konstanta takten  $g$ , vilket också är tillväxttakten i teknologi. Tillväxttakten för BNP per capita i steady state beror alltså på:

$$g_y = g_k = g_A \quad (6.5)$$

Ekvationen för steady state blir efter härledning<sup>2</sup>:

$$y = \left( \frac{S_K}{n+g+d} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} hA \quad (6.6)$$

Ekvation 6.6 kan förklara varför ett land är rikt och medan ett annat är fattigt. Ett land med

---

<sup>2</sup> Se appendix för fullständig härledning

hög inkomstnivå har en hög investeringstakt, låg befolkningstillväxt, en hög andel humankapital och en hög teknologisk nivå (Jones 2002).

## 6.2 Solowmodellen med Humankapital och Utbildningsgini

Detta stycke syftar till att gå igenom de tillväxtteoretiska och makroekonomiska effekterna av förändringar i ginikoefficienten för utbildning. Efter genomgången av de grundläggande antagandena bakom utvidgningen presenteras modellens utvidgade version.

Att utvidga en tillväxtmodell handlar om att nya faktorer inkluderas i modellen. Eftersom ginikoefficienten för utbildning förväntas påverka tillväxten i BNP per capita ska detta avsnitt nu visa hur koefficienten teoretiskt kan inkluderas i en tillväxtmodell. Antagandena i modellen är de samma som för den ursprungliga modellen. För att inte behöva ta hänsyn till att humankapital förflyttas mellan länder antas det därtill att människor inte förflyttar sig mellan länder.

En hög ginikoefficient i utbildning innebär att endast en liten del av befolkningen får ta del av den utbildning som bekostas. Empiriska studier har visat ett klart negativt samband mellan genomsnittlig utbildningsnivå och utbildningsgini, se vidare avsnitt 9.1.4. Ju högre ginikoefficient ett land har desto lägre tenderar den genomsnittliga utbildningsnivån att vara. När få människor utbildas i ett land påverkas investeringstakten och humankapitalet negativt. Befolkningsmängden kan däremot öka eftersom det är ett vedertaget faktum i tillväxtsammanhang att en lägre genomsnittlig utbildningsnivå leder till högre fertilitet.

Enligt den ursprungliga Solowmodellen leder en ökad befolkningstillväxt till mindre realkapital per arbetare vilket sänker BNP tillväxten. Detta kan visas med hjälp av ett Solowdiagram<sup>3</sup>. I Solowdiagramet illustreras steady state som den punkt där investeringskvoten,  $sy$ , är lika med deprecieringstakten i realkapital,  $(n + d)k$ . När befolkningen ökar, ökar  $n$  vilket innebär att deprecieringstakten ökar. Om  $n$  ökar tillräckligt mycket kan detta resultera i att investeringstakten blir för låg. Proportionen kapital per arbetare sjunker. När realkapitalet i förhållande till befolkningen blir lägre sjunker även output. Detta resulterar i en lägre tillväxt i BNP per capita. (Jones 2002:31–32) En högre utbildning är en av de faktorer som minskar incitamenten att skaffa många barn. För en närmare diskussion av investeringskvotens och humankapitalets påverkan på tillväxten se

---

<sup>3</sup> Se appendix

avsnitt 8.2.

Ginikoefficienten har inkluderats i modellen där teorin implicerar att den bör ha effekt på tillväxten.  $S_K$  påverkas negativt av en hög ginikoefficient därför förväntas den nya steady state ekvationens investeringskvot se ut som  $S_K(1 - GINI)$ . Befolkningstillväxten  $n$  påverkas positivt av en hög utbildningsgini. Därför bör den nya befolkningstillväxten vara  $n(1 + GINI)^\gamma$ , där  $\gamma$  är en parameter mellan 0 och 1. Humankapitalet påverkas negativt av en hög utbildningsgini därför upphöjs  $h$  med ytterligare en exponent så att  $h = e^{\varphi u(1-GINI)}$ . Den utvidgade modellens kapitalackumuleringsfunktion skulle se ut på följande vis om antagandet om ginikoefficientens inverkan på andelen investeringar gäller:

$$\dot{K} = S_K(1 - GINI)Y - dK \quad (6.7)$$

Vidare skulle den nya befolkningstillväxten vara:

$$\frac{L}{L} (1 + GINI)^\gamma = n(1 + GINI)^\gamma \quad (6.8)$$

Och den nya funktionen för humankapitalackumulation:

$$h = e^{\varphi u(1-GINI)} \quad (6.9)$$

Ekvation 6.10 nedan är modellens ursprungliga steady state ekvation.

$$y = \left( \frac{S_K}{n+g+d} \right)^{\alpha/(1-\alpha)} hA(t) \quad (6.10)$$

Den nya steady state ekvationen med ginikoefficienten för utbildning ser ut som följer:

$$y = \left( \frac{S_K(1-GINI)}{n(1+GINI)^\gamma + g + d} \right)^{\alpha/(1-\alpha)} h^{\varphi u(1-GINI)} A \quad (6.11)$$

I ekvation 6.11 påverkas  $S_K$  negativt av en ökning i ginikoefficienten för utbildning.  $n$  påverkas positivt av en hög ginikoefficient vilket vidare påverkar  $y$  negativt. En hög ginikoefficient har en negativ effekt på  $h$  vilket också sänker output,  $y$ . Den utvidgade



modellens steady state funktion ger en teoretisk förklaring till hur och varför ojäm utbildningsdistribution kan påverka den ekonomiska tillväxten.

# 7. Empirisk analys

Detta kapitel syftar till att applicera teorin på verkligheten. Med hjälp av regressionsanalys av paneldata ges en empirisk analys över hur ginikoefficienten påverkar tillväxten.

## 7.1 Den ekonometriska modellen

För att se om och hur ginikoefficienten påverkar tillväxttakten används i denna studie regressionsanalys. Med hjälp av regressionsanalys kan man mäta sambandet mellan observationer av en beroende variabel,  $y$ , och observationer av oberoende variabler,  $x_1, x_2$  osv. För att fånga upp slumpmässiga förändringar i  $y$ , alltså den variation i  $y$  som inte systematiskt beror av  $x_i$ , eller förändringar orsakade av variabler som inte tagits med i modellen lägger man till en slumpterm,  $\varepsilon$ . Modellen som används i denna studie är den multipla regressionsmodellen:

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \dots + \beta_K x_{Ki} + \varepsilon_i \quad (7.1)$$

I modellen beror  $y$  av  $K - 1$  förklarande variabler och av slumptermen  $\varepsilon_i$ . Det är parametrarna,  $\beta_K$ , som mäter effekten av variablerna på  $y$ . Parametrarna kan avgöra om den effekt en variabel har på  $y$  är positiv eller negativ. (Gujarati 2006:133ff)

Den multipla regressionsmodellen består av sex antaganden som är nödvändiga för att kunna skatta modellen med hjälp av OLS-estimatorn, vilken behandlas i nästa stycke. De sex antagandena är:

1. Den beroende variabeln kan skrivas som en linjär funktion av  $K-1$  stycken förklarande variabler, ett intercept och en slumpterm. Se ekvation 7.1.
2. Det förväntade värdet av slumptermen  $\varepsilon_i$  är lika med 0.
3. Slumptermen  $\varepsilon_i$  är homoskedastisk,  $\varepsilon_i$  har samma varians för varje  $i$ .

4. Slumptermen  $\varepsilon_i$  är inte autokorrelerad, kovariansen mellan  $\varepsilon_i$  och  $\varepsilon_j$  är lika med noll för alla  $i \neq j$ .
5. De oberoende variablerna  $x_{ki}$ ,  $k=2, 3, \dots, K$ , är inte slumpmässiga och ingen variabel kan skrivas som en exakt linjär kombination av de andra förklarande variablerna.
6. Slumptermen  $\varepsilon_i$  är normalfördelad.

(Westerlund 2005:137ff)

### 7.1.1 Fixed effects model

Det finns två huvudtyper av ansatser när det gäller att skatta paneldata, random effects model och fixed effects model. Den modell som kommer att användas här är fixed effects model. Det är den modell som enligt Verbeek (2008) är lämpligast då data över länder, stora företag eller industrier studeras.

Fixed effects modellen är enkelt uttryckt en linjär regressionsmodell i vilken interceptet varierar över de olika individuella enheterna  $i$ . Detta innebär att modellen kan fånga upp tvärsnittsvariationer men också variationer över tid. I enkla termer lägger man till en dummy för varje tidsperiod eller för varje individuell observerad enhet. Detta behöver man inte göra för hand då programmet, i detta fall E-views, gör det per automatik när en modell med fixed effects väljs. (Verbeek 2008:356ff)

En dummy-variabel är en variabel som tar i beaktning sådant som det inte går att sätta ett numeriskt eller kvantitativt värde på. Det kan exempelvis vara kvinna eller man, tropiskt eller inte tropiskt klimat, eller som i denna modell, region. (Gujarati 2006:290ff)

### 7.1.2 OLS-estimatoren

Med hjälp av insamlad data över stickproven ska de okända parametrarna  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_K$  skattas. Detta görs genom att anpassa en rät linje genom svärmen av observationer på  $x_i$  och  $y_i$ . Denna linje bör ligga någonstans i mitten av punktsvärmen eftersom  $E(y_i)$  beskriver den genomsnittliga variationen i  $y_i$ . Estimatoren är regeln som säger hur denna linje ska anpassas. Ju mindre slumptermen,  $\varepsilon_i$ , är desto lättare blir det att anpassa den räta linjen. Linjen förklarar dessutom datan bättre om  $\varepsilon_i$  är litet. En residual,  $\varepsilon_i$ , är skillnaden mellan ett stickprov

faktiska värde och dess anpassade värde.

En viktig egenskap hos estimatorerna  $b_1, b_2 \dots$  är att de ska kunna generera estimat som gör residualerna små. Med hjälp av OLS-estimatoren (ordinary least squares) väljs  $b_1, b_2 \dots$  så att summan av de kvadrerade avstånden från den anpassade räta linjen och de observerade talparen  $x_i$  och  $y_i$  minimeras. Summan av de kvadrerade residualerna ska alltså minimeras. Residualerna kvadreras vidare så att positiva och negativa värden inte ska ta ut varandra. (Westerlund 2005:74ff)

### 7.1.3 Fallgropar

Vid en regressionsanalys finns det en del fallgropar som bör undvikas. En av dessa är multikolinjäritet, då två eller flera av de förklarande variablerna är korrelerade med varandra. Vilket innebär att någon av de förklarande variablerna kan skrivas som en linjär funktion av någon annan förklarande variabel, då är antagande nummer fem i avsnittet *Den ekonometriska modellen* (7.1) inte uppfyllt. (Gujarati 2006:212f) En annan fallgrop är heteroskedastisitet. Enligt antagande tre, se 7.1, ska slump termen vara homoskedastisk.  $\varepsilon_i$  ska ha samma varians för alla observationer,  $i$ . Om detta antagande inte är uppfyllt är  $\varepsilon_i$  heteroskedastisk. (Westerlund 2005:173) Autokorrelation är ännu en fallgrop, då är antagande fyra inte uppfyllt och det finns ett systematiskt samband mellan slump termerna. De är alltså inte längre slumpmässiga. (Gujarati 2006:170f)

### 7.1.4 Inferens

En hypotesprövning av modellens olika parametrar kan utföras för att fastställa hur stor sannolikheten är att den hypotes som testas är sann och förklaras av stickprovet. Nollhypotesen betecknas  $H_0$  och antas vara sann tills det finns tillräckliga statistiska bevis för motsatsen.  $H_0$  specificerar ett testbart antagande av en eller flera parametrar. Om stickprovet visar att nollhypotesen inte håller, förkastas den och då är det alternativhypotesen,  $H_1$ , som förväntas gälla.  $H_1$  innefattar alla förhållanden som inte gäller under nollhypotesen. (Westerlund 2005:115ff)

Enligt  $H_0$  i denna undersökning kommer det inte finnas något samband mellan

ginikoefficienten för utbildning och tillväxttakten i BNP.  $H_1$  som kommer hållas för sann om p-värdet är under signifikansnivån fem procent, är att det finns ett samband mellan ginikoefficienten för utbildning och tillväxttakten i BNP.

I denna studie är  $\alpha$  lika med fem procent, detta är den mest frekvent använda signifikansnivån i ekonomisk teori (Wooldridge 2006:123). Den beslutsregel som kommer att användas vid analys av regressionerna är p-värdet. Är p-värdet under den valda signifikansnivån förkastas nollhypotesen. (Westerlund 2005:124f)

# 8. Data

I följande avsnitt presenteras regressionsmodellens olika variabler, hur data tagits fram samt varför just dessa variabler är relevanta i sammanhanget. Datamaterialets utformning presenteras också.

## 8.1 Paneldata

Regressionsanalysen har gjorts utifrån paneldata över 102 länder med elva förklarande variabler, inklusive dummyvariabler, och tillväxttakten i BNP per capita som beroende variabel. Paneldata är data som innehåller flera olika dimensioner. Denna typ av data tillåter konstruktion av modeller som är mer realistiska och komplicerade än de modeller som konstrueras med hjälp av tidsserie- eller tvärsnittsdata. De nackdelar som paneldata har är av den praktiska sorten. Det är till exempel inte lämpligt att anta att de olika observationerna är oberoende då samma enheter observeras upprepade gånger. Detta kan komplicera analysen särskilt vid ickeinjära och dynamiska modeller. Vidare är det vanligt att observationer saknas.

I detta fall består stickprovet av data över flera olika element över olika tidsperioder. Tidsserien i panelen sträcker sig över 30 år från år 1970 till 2000, vilket är tillräckligt lång tid för att kunna göra en analys av tillväxttakten i BNP. För varje variabel i regressionen finns data över åren 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995 och 2000. Anledningen till indelningen i femårsperioder är att ginikoefficienten för utbildning är beräknad på detta sätt.

## 8.2 Tillväxtregressionens Komponenter

### 8.2.1 Genomsnittlig Tillväxttakt i BNP per capita

Den genomsnittliga tillväxttakten i BNP per capita är regressionsmodellens beroendevariabel. Variabelns värden är hämtade från Penn World Tables och benämns här som tillväxttakten i Real BNP per capita i konstanta priser med Laspeyres index och 2005 som basår (Penn World Tables 2010-04-27). För många länder i urvalet saknades data över tillväxttakten i BNP för år 1970 och tidigare, därför har tillväxttakten för detta år angivits som den genomsnittliga tillväxttakten mellan år 1971 och 1974 för alla länder i urvalet. För tidsperioderna efter det är tillväxttakten beräknad som ett genomsnitt över fem år. 1975 års tillväxttakt i BNP har exempelvis beräknats som den genomsnittliga tillväxttakten mellan åren 1975 och 1979 och så vidare fram till år 2000 som har beräknats enligt tillväxttakten mellan åren 2000 och 2004.

Att mäta tillväxttakten per capita snarare än BNP-nivån ger en bättre indikation på den långsiktiga förändringen i inkomstnivå hos befolkningen i ett land samt åt vilket håll den ekonomiska utvecklingen är på väg. En ökning i tillväxttakt är dessutom mer användbar för jämförelser mellan länder. En liten ökning i BNP per capita kan betyda mycket i ett land med relativt låg BNP-nivå då man med tillväxttakten mäter ökningen i relation till landets initiala nivå. En tillsynes låg förändring i tillväxttakt per år kan alltså få stora konsekvenser för befolkningen i ett land enbart över ett fåtal decennier. För ett redan rikt land skulle samma ökning i BNP-nivå inte få lika stor betydelse i relation till landets höga inkomstnivå (Jones 2002:10ff).

### 8.2.2 Ginikoefficienten för utbildning

Datasetet bakom Ginikoefficienten för utbildning har tillgängliggjorts efter kontakt med författarna bakom artikeln *Human Capital Inequality and Economic Growth: Some New Evidence*, Amparo Castelló och Rafael Domenéch (Castelló, Domenéch 2010-04-07). Ginikoefficienten har beräknats utifrån genomsnittligt antal utbildningsår och uppnådd utbildningsnivå från Barro och Lees databas från 2001. Ginikoefficienten har i artikeln beräknats som ett genomsnitt för vart femte år mellan åren 1960 och 2000. För närmare detaljer om hur ginikoefficienten beräknas se avsnitt 4.2.

### 8.2.3 Utbildning

Variabeln utbildning har valts som befolkningens genomsnittliga antal utbildningsår och har hämtats från utbildningsdata av Barro och Lee (Barro & Lee, International Data on Educational Attainment). Mätningarna över utbildning inkluderar befolkningen som är 15 år och äldre. Detta eftersom utbildningsgini är beräknad utifrån utbildningsnivån hos befolkningen som är 15 år och äldre

Ett problem med att inkludera genomsnittligt antal utbildningsår i en tillväxtregression är att det finns en viss tidsfördröjning som kan leda till en insignifikans i regressionsanalysen. Satsningar inom utbildningsväsendet ger en effekt på tillväxttakten men först efter en tid. Det tar ett antal år innan de som utbildar sig idag kan ge sig ut i arbetslivet och bidra till tillväxten. Därför kan variabeln genomsnittligt antal utbildningsår oväntat ha en insignifikant effekt på BNP-tillväxten.

### 8.2.4 BNP-nivå

Den initiala BNP-nivån för varje land och år har hämtats från Penn World Tables där benämns variabeln som RGDPL (Penn World Tables RGDPL 2010-04-27). Variabeln BNP per capita logaritmerades eftersom det fanns en stor spridning bland de olika observationerna. Utifrån den neoklassiska tillväxtteorin förväntas initial BNP-nivå ha en viss effekt på tillväxttakten i BNP per capita. Något förenklat kan detta förklaras som att ju mer under sitt steady state läge ett land är desto högre är den förväntade tillväxttakten. Det beror på att ekonomin växer så länge kapitalackumuleringen är högre än deprecieringstakten i realkapitalet. Investeringar i realkapital har en avtagande marginalnytta medan deprecieringstakten, eller förslitningstakten, är konstant. När förslitningstakten är lika med investeringstakten är landet i steady state och alla variabler antas växa i konstant takt. BNP-nivån förväntas alltså ha en negativ inverkan på tillväxttakten i BNP. Ju högre initial BNP nivå desto lägre tillväxttakt och tvärtom. (Jones 2002)

### 8.2.5 Investeringskvot

En av de förklarande variablerna i regressionen är andelen investeringar. Variabeln är hämtad från Penn World Tables och har beräknats enligt andelen investeringar av real BNP per capita



i ett land (Penn World Tables Investment Share of Real GDP per capita 2010-04-27).

Variabeln logaritmerades på samma sätt som BNP per capita.

Investeringskvoten antas enligt flera tillväxtteorier ha en positiv effekt på tillväxttakten i BNP per capita. Något förenklat kan detta förklaras genom att mängden av en vara som produceras i ett visst land begränsas av hur mycket arbetskraft och realkapital landet kan avvara till produktionsprocessen. Om andelen investeringar i realkapital ökar kommer mängden realkapital, såsom antalet maskiner och verktyg, i förhållande till mängden arbetskraft i produktionsprocessen att öka. Detta leder till att man kan anställa fler människor eftersom det nu finns fler verktyg att använda till produktion av varan. Vilket i sin tur leder till att en större mängd kan produceras. Då BNP är det sammanlagda värdet av allt som produceras i ett land så kommer ökningen i realkapital påverka BNP tillväxten positivt. Kapitalstocken i en ekonomi kommer öka så länge deprecieringstakten i realkapitalet är lägre än investeringstakten. (Jones 2002:30f)

## 8.2.6 Offentlig konsumtion

Offentlig konsumtion eller statens andel av BNP per capita är en annan variabel som förväntas påverka tillväxttakten i BNP per capita. Denna variabel har även i detta fall hämtats från Penn World Tables och omnämns här som Government Share of Real GDP per capita (Penn World Tables Government Share of Real GDP per capita 2010-04-27). Offentlig konsumtion har också logaritmerats. En ökad statlig konsumtion förväntas påverka BNP tillväxten negativt, denna slutsats drar bland andra Robert J Barro i en empirisk tillväxtstudie från år 1991, *Economic Growth in a Cross Section of Countries*. Barro finner i studien att statlig konsumtion inte har någon direkt effekt på den privata sektorns produktivitet men att den ökade konsumtionen leder till en lägre sparkvot vilket påverkar andelen investeringar negativt och vidare BNP tillväxten. Tillväxten påverkas även negativt genom de ökade skattenivåer som föregår en ökad offentlig konsumtion. Till den offentliga konsumtionen räknas dock inte satsningar på utbildningsväsende eller försvar. (Barro 1991) Tilläggas bör att offentlig konsumtion i form av olika investeringar exempelvis satsningar på infrastruktur, utbildning och vård på längre sikt trots allt kan ha en positiv inverkan på den ekonomiska tillväxten.

### 8.2.7 Öppenhet

Som ett mått på öppenhet har ett lands export och import i relation till BNP per capita i konstanta priser beräknats enligt:  $(\text{Export} + \text{Import})/\text{BNP}$ . Data på detta mått har hämtats från Penn World Tables (Penn World Tables Openness in Constant Prices 2010-04-27). I regressionsanalysen har variabeln öppenhet logaritmeras av samma anledning som nämnts i föregående stycken.

Att öppenhet är bra för ett lands tillväxt är vedertaget inom nationalekonomisk teori och empiri. Av erfarenhet är det allmänt känt att länder som varit öppna för såväl export som import haft en högre och mer stabil tillväxt. Öppenhet stärker drivkrafterna bakom produktivitet och gynnar konkurrensen. Handel effektiviserar även allokeringen av resurser och tillåter ekonomier att utnyttja stordriftsfördelar. Dessa faktorer indikerar att variabeln öppenhet bör ha en positiv effekt på BNP-tillväxten. (Dobre 2008)

### 8.2.8 Kommunikationer och Infrastruktur

Som ett mått på kommunikationer har andelen telefoner per 100 invånare använts. Variabeln är hämtad från FN:s databas World Telecommunication/ICT Indicators. Data som i sin tur hänvisar till International Telecommunications Union (UN data 2010-04-28). Andelen telefoner per 100 invånare har valts som ett mått på länders infrastruktur. Jones skriver (2002) om den sociala infrastrukturens betydelse för en långsiktig och hållbar ekonomisk tillväxt. Den sociala infrastrukturen inbegriper inte bara det som brukar refereras till som infrastruktur, såsom vägar och järnvägar, utan även kommunikationer. Infrastrukturen kan förklara varför andelen investeringar skiljer sig åt mellan länder men kan även användas som en indikation på den framtida tillväxten i stickprovets utvecklingsländer. En optimal social infrastruktur minimerar investeringskostnaderna och maximerar vinsten samtidigt som den bäddar för en långsiktig stabilitet och hållbar tillväxt. (Jones 2002:136f) Om fasta telefoner finns är möjligheten betydligt större att senare ta till sig andra former av mer avancerad kommunikationsteknik. Ett exempel på detta är internet, som i sin enklaste form utgår från just ett fast telefonjack.

## 8.2.9 Dummyvariabler

Som dummyvariabler har länderna i stickprovet delats in i olika kategorier efter vilken geografisk region de tillhör. Regionerna är Asien, Latinamerika, Mellanöstern och Afrika söder om Sahara. Länderna har delats in i regionerna efter FN-organet UNESCOs (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization) definitioner av världens olika regioner: (UNESCO Latin America and the Caribbean 2010-05-24) (UNESCO Sub-Saharan Africa 2010-05-24)(UNESCO East Asia and the Pacific 2010-05-24). Vid definitionen av regionen mellanöstern har dock en annan källa använts: (Scholarships.ed.ac.uk Middle East 2010-05-24). Dummyvariablerna har konstruerats på så vis att de länder som tillhör en viss region fått siffran ett och alla övriga länder siffran noll. Exempelvis så har vid skapandet av regionsdummin ASIEN, Kina fått siffran ett och Sverige noll. Det geografiska läget förväntas enligt tillväxtteori ha en viss påverkan på tillväxten i BNP per capita. En konflikt i ett land påverkar exempelvis inte endast det landets tillväxt och ekonomiska situation, utan har ofta negativa spill-over effekter på de kringliggande länderna i regioner i form av exempelvis flyktingströmmar. Enligt tillväxtteori förväntas dummin för Asien ha en positiv påverkan på tillväxten, dummin för Latinamerika, Mellanöstern respektive Afrika söder om Sahara förväntas påverka tillväxten negativt.

## 9. Resultat och analys

Detta avsnitt behandlar den empiriska analys som utförts på datamaterialets olika variabler. Det syftar i första hand till att klargöra huruvida det finns något empiriskt samband mellan ginikoefficienten för utbildning och tillväxten i BNP per capita i de länder som studerats. I de inledande styckena kommer det statistiska tillvägagångssättet att redogöras för, vilka ekonometriska tester som utförts samt vilka problem som uppstått med datamaterialet under arbetes gång. Detta följs sedan av en presentation och analys av resultatet från de tre utförda regressionsanalyserna.

### 9.1 Statistisk beskrivning och ekonometriska tester

Den empiriska analysen har utförts med hjälp av E-views, dock har detta program en del begränsningar vad gäller paneldataanalys vilket dessvärre innebär att vissa önskvärda tester inte har kunnat genomföras. I regressionsanalysen har följande datamaterial och variabler används, tabell 9.1 ger en statistisk beskrivning av materialet. Förkortningarna som används för de olika variablerna är:

TILLVÄXT; den genomsnittliga tillväxten i BNP per capita

BNP; initial BNP per capita

GINI; ginikoefficienten för utbildning

KI; investeringskvoten

KG; offentlig konsumtion

UTB; genomsnittligt antal utbildningsår

TELE; antal telefonlinjer per 100 invånare

OPENK; Öppenhet, Import + Export/BNP

ASIEN; regionsdummy för Asien

LA; regionsdummy för Latinamerika

MO; regionsdummy för Mellanöstern

SSA; regionsdummy för Afrika söder om Sahara

	TILLVÄXT	BNP	KI	KG	GINI	UTB	TELE	OPENK	LA	MO	SSA	ASIEN
Mean	1,783	8945,889	21,442	16,745	0,422	5,136	12,739	68,418	0,214	0,068	0,233	0,146
Median	1,848	5079,732	20,788	15,144	0,371	4,965	3,456	55,082	0,000	0,000	0,000	0,000
Maximum	8,989	97643,190	69,944	61,179	0,990	12,050	73,048	398,954	1,000	1,000	1,000	1,000
Minimum	-7,891	153,439	1,468	1,737	0,080	0,090	0,032	10,219	0,000	0,000	0,000	0,000
Std, Dev,	2,840	9573,977	11,413	8,085	0,228	2,836	17,637	50,710	0,410	0,252	0,423	0,353
Observations	692	717	717	717	710	710	691	710	721	721	721	721

Tabell 9.1

### 9.1.1 Normalfördelningstest

För att kunna utföra inferens, så som konfidensintervall och hypotestest, bör stickprovets residualer vara normalfördelade. Ett normalitetstest utförs med hjälp av ett Jaque-Bera-test. Om residualerna är symmetriskt normalfördelade bör skevheten (skewness) i detta test vara lika med noll och toppigheten (kurtosis) vara lika med tre. När kraven för skevheten och toppigheten är uppfyllda är JB-statistikan nära noll.

I det först utförda normalfördelningstestet blev värdet för JB-statistikan över 1000, residualerna är alltså inte normalfördelade. För ett mindre stickprov skulle inferens inte kunnat utföras. I detta fall är antalet observationer många vilket gör att kravet på normalfördelning inte är fullt lika strikt. (Westerlund 2005:134-135) Dock visar de icke normalfördelade residualerna att det finns problem med så kallade uteliggare, extrema värden som avviker från de övriga observationerna, vilka bör uteslutas från regressionen.

Efter flera olika normalfördelningstest där variabler rensats från extrema uteliggare uteslöts extremvärden i variabeln tillväxt, då denna manöver resulterade i en JB-statistika närmast noll och störst utslag i regressionen. Rensningen i variabeln tillväxt gjordes enligt tillväxtteorins definitioner av extremt hög respektive låg tillväxt. De år och länder med en tillväxt högre än nio procent och lägre än minus åtta procent rensades bort, totalt resulterade detta i att 24 observationer från variabeln tillväxt föll bort.

### 9.1.2 Multikolinjäritet

När en modell med flera olika förklarande variabler skattas finns det en risk att dessa beror av

varandra på ett systematiskt sätt, att de är multikolinjära. För att upptäcka eventuell multikolinjäritet jämfördes de oberoende variabelnas korrelation med hjälp av en korrelationstabell. Om korrelationen mellan två oberoende variabler är högre än 0,8 eller mindre än minus 0,8 föreligger multikolinjäritet vilket bryter mot det femte antagandet i den ekonometriska modellen. I tabell 9.2 presenteras resultatet av korrelationsanalysen. Korrelationen mellan utbildning (UTB) och ginikoefficienten för utbildning (GINI) är -0.9039 och mellan antalet telefonlinjer per 100 invånare (TELE) och BNP per capita (BNP) 0.8230. Detta innebär att det finns multikolinjäritet i stickprovet. Ett vanligt sätt att korrigera för multikolinjäritet är att ta bort en eller flera av de variabler som tros bero av varandra, men då de variabler som uppvisar kolinjäritet utgör kärnan i den empiriska analysen kommer dessa inte att uteslutas. Vid analysen av det slutliga regressionsresultatet kommer dock det faktum att det finns multikolinjäritet att tas i beaktning. Om exempelvis  $x_{2i}$  och  $x_{3i}$  är kolinjära innehåller de nästan samma information om variationen i den beroende variabeln.

Covariance Analysis: Ordinary												
Sample (adjusted): 1970 2000												
Included observations: 658 after adjustments												
Correlation	ASIEN	BNP	GINI	KG	KI	LA	MO	SSA	TELE	TILLVAXT	UTB	OPENK
ASIEN	1,0000											
BNP	-0,0737	1,0000										
GINI	0,0312	-0,5539	1,0000									
KG	-0,0976	-0,2384	0,0600	1,0000								
KI	0,1558	0,3640	-0,5045	-0,1591	1,0000							
LA	-0,2224	-0,1233	-0,1796	0,0204	0,0575	1,0000						
MO	-0,1120	0,1470	0,1100	0,2472	-0,0870	-0,1423	1,0000					
SSA	-0,2165	-0,3688	0,4313	0,1016	-0,4356	-0,2751	-0,1385	1,0000				
TELE	-0,0374	0,8230	-0,6090	-0,1655	0,4029	-0,1914	-0,0287	-0,3476	1,0000			
TILLVAXT	0,2773	0,0216	-0,1949	-0,1408	0,2072	-0,0861	-0,0872	-0,1862	0,1154	1,0000		
UTB	0,0230	0,6951	-0,9039	-0,0856	0,4666	0,0074	-0,0329	-0,4612	0,7914	0,1788	1,0000	
OPENK	0,0961	0,1271	-0,0348	-0,0431	0,2796	-0,0171	0,1712	0,0559	0,0670	0,0929	0,0464	1,0000

Tabell 9.2

### 9.1.3 Redundant fixed effects test

Under avsnitt 7.1.1 om den ekonometriska modellen förklaras fixed effects. För att testa huruvida fixed effects borde användas i regressionsanalysen utfördes ett så kallat *Redundant fixed effects test*. Som tabell 9.3 visar bör regressionsanalysen ha fixed effects för de olika perioderna eftersom p-vädet är under den valda signifikansnivån fem procent. Eftersom

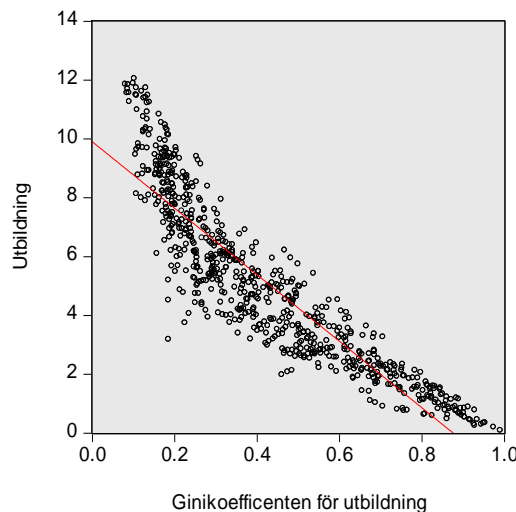
studien inkluderar en dummy för olika regioner, kan inte fixed effects för varje individuell observerad enhet, så kallad cross-section dummy, användas. Notera att tabell 9.3 endast gäller för den första av de tre regressionerna men att testet har utförts för var och en av regressionerna.

Redundant Fixed Effects Tests			
Test period fixed effects			
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Period F	9.409491	-6,64	0.0000
Period Chi-square	55.625873	6	0.0000

Tabell 9.3

### 9.1.4 Ginikoefficienten för utbildning och utbildningsnivå

Det första sambandet som undersöks i den empiriska analysen är det mellan ginikoefficienten för utbildning och den genomsnittliga utbildningsnivån. Tidigare studier av ginikoefficienten för utbildning har funnit att just detta samband är starkt och dessutom viktigt då utbildningsnivån är förknippat med en hög inkomstnivå. Figur 9.1 visar det empiriska samband som studiens datamaterial ger.



Figur 9.1

Figuren visar en relativt tydlig bild av sambandet, ju högre utbildningsnivå ett land har desto bättre är distributionen av utbildning. Hög utbildningsnivå är starkt kopplat till en hög inkomstnivå och tillväxt varför sambandet ovan indikerar att det även bör finnas ett negativt

samband mellan ginikoefficienten för utbildning och tillväxten i BNP per capita.

Kausaliteten mellan de båda sambanden bör dock resoneras kring, som i andra tillväxtsammanhang är det viktigt att diskutera vad som egentligen inträffar först. Om ett land åtnjuter en hög tillväxt kan detta medföra att mer pengar satsas på utbildning, varpå utbildningsnivån i landet stiger. Det behöver alltså inte vara så att utbildningsavsättningar leder till tillväxt, tillväxt kan lika gärna leda till avsättningar på utbildning. Sambandet mellan ginikoefficienten och utbildningsnivån kan ha samma omvända kausalitet. Eftersom måttet som här används för att beskriva utbildning är ett genomsnitt över befolkningens antal utbildningsår innebär det att en stor andel av befolkningen måste få utbildning för att denna variabel ska bli hög. Ju jämnare distributionen är, desto fler får utbildning och därmed stiger utbildningsnivån. Att ge en extra person utbildning ger en högre genomsnittlig utbildningsnivå och sänker samtidigt utbildningsgini.

Sambandet i utbildningsgini och utbildningsnivå är samma resultat som tidigare studier resulterat i. Såväl Thomas et al som Castelló och Domenech har kommit fram till liknande resultat. Länder med en hög genomsnittlig utbildningsnivå verkar vara bättre på att distribuera utbildningen. Sambandet stärker den inledande tanken om att utbildnings distribution bör ha en viss effekt på den ekonomiska utvecklingen och tillväxten.

## 9.2 Regressionsanalys

### 9.2.1 Regression med länder i alla inkomstklasser (regression 9.1)

Regression 9.1 är baserad på följande ekonometriska modell;

$$\begin{aligned} TILLVAXT = & \beta_1 + \beta_2 \log(BNP) + \beta_3 GINI + \beta_4 \log(KI) + \beta_5 \log(KG) + \beta_6 \log(OPENK) \\ & + \beta_7 UTB + \beta_8 TELE + \delta(D_1 ASIEN) + \delta(D_2 LA) + \delta(D_3 MO) + \delta(D_4 SSA) \\ & + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Regressionen är utförd med fixed effects för tidsperioderna.



Dependent Variable: TILLVÄXT				
Method: Panel Least Squares				
Sample (adjusted): 1970 2000				
Periods included: 7				
Cross-sections included: 102				
Total panel (unbalanced) observations: 658				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.505967	2.432694	1.852254	0.0644
LOG(BNP)	-0.275337	0.208760	-1.318917	0.1877
GINI	-3.497524	1.326880	-2.635900	0.0086
LOG(KG)	-0.349950	0.245867	-1.423332	0.1551
LOG(KI)	0.215444	0.238690	0.902609	0.3671
LOG(OPENK)	0.458402	0.171512	2.672706	0.0077
TELE	6.16E-05	0.012667	0.004863	0.9961
UTB	-0.049515	0.124758	-0.396886	0.6916
ASIEN	1.633863	0.329146	4.963939	0.0000
LA	-0.831661	0.319890	-2.599835	0.0095
SSA	-0.858498	0.366624	-2.341633	0.0195
MO	-0.824041	0.499597	-1.649412	0.0996
Effects Specification				
Period fixed (dummy variables)				
R-squared	0.220908	Durbin-Watson stat		1.690635
F-statistic	10.67464			
Prob(F-statistic)	0.000000			

#### Regression 9.1

Durbin-Watson statistikan (DW-statistikan) ger information om autokorrelation i residualerna. Det ideala värdet för DW-statistikan är 2, värden mycket över 2 indikerar att positiv autokorrelation finns och värden mycket under 2 är ett tecken på negativ autokorrelation. Värden som ligger nära två indikerar att det inte finns någon autokorrelation. I detta fall är DW-statistikan lika med 1,69 vilket indikerar att det inte finns något problem med autokorrelation i regressionen (Westerlund 2005:196).

Prob(F-statistic) testar huruvida det finns något signifikant samband mellan alla de förklarande variablerna på samma gång och beroendevariabeln. När värdet på denna statistika är under den givna signifikansnivån, i detta fall 0,05, är den ekonometriska modellen användbar. Det vill säga det finns signifikanta samband mellan åtminstone en av de förklarande variablerna och den oberoende variabeln. (Westerlund 2005:124ff)

R-squared,  $R^2$ , är förklaringsgraden och ger en indikation på hur mycket av variationen i variabeln tillväxt som förklaras av de förklarande variablerna. I detta fall är  $R^2$ -värdet runt 22 procent vilket innebär att 22 procent av variationen i tillväxt förklaras av de förklarande variablerna. Att förklaringsgraden i denna studie inte är högre kan bero på att den ekonomiska tillväxten förklaras av en sammansättning variabler som är komplex. Det är i princip omöjligt att i praktiken få med alla delar. Det kan även bero på att datat bakom regressionen inte är tillräcklig.

Av regressionen framgår att ett signifikant samband finns mellan utbildningsgini och tillväxt. P-värdet är 0,0086 och faller således under signifikansnivån 5 procent. Den estimerade parametern för gini är -3,5. Det innebär att för varje enhet som ginikoefficienten stiger minskar tillväxten med -3,5 procentenheter. Värt att notera är att ginikoefficienten endast varierar mellan 0 och 1. Även om -3,5 procentenheter verkar mycket blir minskningen inte särskilt stor om gini ökar från exempelvis 0,25 till 0,30. Detta är bra att ha i åtanke vid den fortsatta analysen.

Variabeln öppenhet är med p-värdet 0,0077 signifikant. Parametern för öppenhet är 0,46 vilket innebär att tillväxten ökar med 0,46 då öppenheten förbättras med en enhet. Öppenhet har en signifikant positiv effekt på BNP-tillväxten.

Dummy variablerna för regionerna Asien, Latinamerika och Afrika söder om Sahara är signifikanta under signifikansnivån 5 procent. Effekterna på tillväxten av att tillhöra regionerna Latinamerika och i södra Afrika är som väntat negativa, medan effekten är positiv av att tillhöra Asien. Effekterna av att tillhöra Latinamerika och Afrika söder om Sahara är ur tillväxtpunkt lika negativa. Tilläggas bör dock att fler länder söder om Sahara har en betydligt lägre inkomstnivå än många av de länder med regionstillhörighet Latinamerika. De negativa effekterna av att tillhöra Afrika söder om Sahara verkar därför slå hårdare mot dessa länder än mot länderna i Latinamerika.

Variablerna BNP-nivå, utbildning, investeringar, offentlig konsumtion och antalet telefonlinjer per 100 invånare är inte signifikanta. I samtliga fall är P-värdet högre än 0,05. Det innebär att det inte går att dra några slutsatser från respektive estimerad parameter. Att investeringskvot och utbildningsnivå inte är signifikanta är något förvånande då dessa vanligen är robusta mått vid en empirisk tillväxtanalys. Problemet med den insignifikanta utbildningsnivån kan vara den multikolinjäritet som upptäcktes mellan variabeln utbildning och utbildningsgini vid ett tidigare test, se vidare avsnitt 9.1.2.

Vid en regression med endast utbildningsnivå, där ginikoefficienten utesluts, blir variabeln utbildning signifikant med en positiv inverkan på BNP tillväxten<sup>4</sup>. I övrigt förändras inte någon annan variabel nämnvärt vilket ytterligare indikerar att det är multikolinjäriteten och inte något annat som resulterar i insignifikanta resultatet för utbildningsnivån. Multikolinjäritet innebär att variablerna innehåller nästan samma information om beroendevariabeln. I detta fall förklarar ginikoefficienten samma sak som utbildningsnivå, som då blir insignifikant.

---

<sup>4</sup> Se appendix

## 9.2.2 Regressioner med låg- respektive höginkomstländer

I de två följande regressionerna har länderna delats upp i låg- respektive höginkomstländer. Indelningen har gjorts efter 1970 års initiala BNP-nivå men med dagens definition av hög- respektive låginkomstland utifrån världsbankens klassificering. Anledningen till att 1970 års BNP-nivå används och inte dagens är att vi ämnar studera hur länder utvecklats över den trettioårsperiod som stickprovet analyserar. Genom att dela upp länderna i olika inkomstgrupper går det att studera hur ginikoefficienten för utbildning påverkar tillväxten i länder med olika inkomstnivå.

## 9.2.3 Regression för låginkomstländer (Regression 9.2)

Regression med låginkomstländer efter världsbankens definition med år 1970 som utgångspunkt.

U-Land				
Dependent Variable: TILLVÄXT				
Method: Panel Least Squares				
Sample (adjusted): 1970 2000				
Periods included: 7				
Cross-sections included: 53				
Total panel (unbalanced) observations: 322				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	29.04436	6.337475	4.582954	0.0000
LOG(BNP)	-2.360096	0.764036	-3.088984	0.0022
GINI	-9.738994	4.552656	-2.139190	0.0334
LOG(KI)	-0.140320	0.541467	-0.259147	0.7957
LOG(KG)	-1.004595	0.677925	-1.481867	0.1396
LOG(OPENK)	0.965373	0.639809	1.508845	0.1326
TELE	0.037038	0.046102	0.803396	0.4225
UTB	-1.351668	0.487511	-2.772589	0.0060
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
Period fixed (dummy variables)				
R-squared	0.487552	Durbin-Watson stat		2.378221
F-statistic	3.747120			
Prob(F-statistic) 0.000000				

**Regression 9.2**

Regression 9.2 visar att autokorrelation saknas då Durbin-Watson statistikan är nära 2. Prob(F-statistic) indikerar att regressionen är användbar under signifikansnivån 5 procent. Förklaringsgraden,  $R^2$ , är omkring 49 procent vilket innebär att 49 procent av variationen i

tillväxt förklaras av de oberoende variablerna. Då inga dummyvariabler förekommer i detta stickprov kan jämte period fixed effects även cross-section fixed effects användas. Ett Redundant Fixed Effects test fastställde signifikansen av dessa.

Regressionens signifikanta variabler under signifikansnivån 5 procent är initial BNP per capita, ginikoefficienten för utbildning och genomsnittlig utbildningsnivå. Samtliga har ett negativt samband med tillväxten i BNP per capita. Jämfört med regression 9.1 har utbildningsgini har ett större negativt samband med tillväxt. Den skattade koefficienten för denna variabel är -9,74 vilket innebär att tillväxten minskar med 9,74 procenenheter när ginikoefficienten ökar med en enhet.

Initial BNP per capita har ett signifikant negativt samband med tillväxten. Resultatet är märkligt med tanke på att en låg initial BNP-nivå, vilket länderna i detta stickprov har, enligt tillväxtteori borde leda till en högre tillväxt. På grund av detta motstridiga resultat ska det framhållas att regressionen bör tolkas med försiktighet.

Utbildningsnivån är den sista signifikanta variabeln som har en negativ effekt på tillväxten. Detta går tillsynes emot det som teorin implicerar. Utbildning förväntas ha en positiv effekt på tillväxten. Det kan dock vara så att ekonomiska satsningar på utbildningsväsendet inte ger avtryck i den ekonomiska tillväxten förrän flera decennier efter satsningen. En trettioårsperiod kan därför vara alltför kort tid för att se utbildningssatsningarnas positiva effekt på tillväxten. Vidare kan en individ som går i skolan inte arbeta vilket innebär att produktivitet faller bort. I kombination med detta är det möjligt att den befintliga utbildningen är av bristande kvalitet. En högre utbildningsnivå skulle då resultera i en högre kostnad och bortfallen produktivitet under en längre tid utan att resultera i en ökad produktivitet efter skolgången. Att en hög utbildningsnivå har en signifikant negativ effekt på tillväxten i utvecklingsländer kan tillsynes strida emot tanken att distribution är viktigt. Varför är det bra att alla människor få en utbildning om en höjd utbildningsnivå är negativt för tillväxten? En slutsats är att utbildning är bra men enbart om den är av god kvalitet.

#### 9.2.4 Regression för höginkomstländer (regression 9.3)

Regression med höginkomstländer efter världsbankens definition med år 1970 som utgångspunkt.

<b>I-Land</b>				
<b>Dependent Variable: TILLVÄXT</b>				
Method: Panel Least Squares				
Sample (adjusted): 1970 2000				
Periods included: 7				
Cross-sections included: 49				
Total panel (unbalanced) observations: 336				
<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
C	53.13504	8.955876	5.932980	0.0000
LOG(BNP)	-5.488308	0.846211	-6.485744	0.0000
GINI	10.58634	3.861160	2.741750	0.0065
LOG(KI)	-0.985952	0.533144	-1.849317	0.0655
LOG(KG)	-2.104455	0.746252	-2.820032	0.0052
LOG(OPENK)	0.491786	0.664679	0.739886	0.4600
TELE	0.016194	0.026751	0.605364	0.5454
UTB	0.610807	0.301222	2.027763	0.0436
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
Period fixed (dummy variables)				
R-squared	0.479248	Durbin-Watson stat		1.933740
F-statistic	4.133798			
Prob(F-statistic) 0.000000				

**Regression 9.3**

Som tidigare finns ingen autokorrelation i regressionen då Durbin-Watson statistikan är nära 2. Även Prob(F-statistic) indikerar att regressionen är användbar under den givna signifikansnivån 5 procent. Liksom i föregående regression används fixed effects i såväl perioder som i cross-sections.  $R^2$ -värdet är omkring 48 procent.

I regression 9.3 är variablerna BNP, utbildningsgini, offentlig konsumtion och genomsnittlig utbildningsnivå signifikanta. Intressant är att ginikoefficienten för utbildning i detta fall har ett positivt samband med tillväxt. Resultatet skiljer sig från de båda tidigare regressionerna. Tillväxten ökar alltså när utbildningsdistributionen försämras. Resultatet förstärker de inledande tankarna om att en viss skillnad i utbildningsdistribution i länder som redan uppnått en hög inkomstnivå kan stärka innovationskraften och generera ytterligare forskning och utveckling. Det kan bero på att lönsamheten och därmed incitamenten att utbilda sig, vara innovativ och visa entreprenörsanda ökar när graden av orättvisa stiger. Detta kan göra att individer är villigare att arbeta hårt, på så sätt ökar tillväxten.

Variabeln BNP är signifikant och påverkar tillväxten negativt enligt regression 9.3. Anledningen till detta är att tillväxttakten i BNP antas avta ju högre BNP-nivån blir. Den genomsnittliga utbildningsnivån är signifikant och positiv vilket innebär att en högre utbildningsnivå har en positiv effekt på den ekonomiska tillväxten. Detta ger en indikation om

att den ekonomiska tillväxten gynnas av en höjd genomsnittlig utbildningsnivå vilket simultant innebär är viktigt med utbildning för alla.

Den offentliga konsumtionen, KG, är signifikant under signifikansnivån 5 procent men har en negativ skattning på koefficienten i regressionen. Ju större den offentliga konsumtionen är desto lägre tillväxt i BNP. Sambandet är som förväntat i regressionen med höginkomstländer. Där är det som driver på tillväxten investeringar och innovationer snarare än offentlig konsumtion. Detta då många höginkomstländer redan har ett väl utbyggt välfärdssystem.

# 10. Avslutning

## 10.1 Sammanfattning

Syftet med denna studie är att undersöka om och hur ginikoefficienten för utbildning påverkar tillväxttakten i BNP per capita. I den teoretiska delen utvidgades Solow-modellen med humankapital för att belysa vilka komponenter i tillväxten som ginikoefficienten för utbildning påverkar i teorin. Den nya, modifierade steady state ekvationen är:

$$y = \left( \frac{S_K(1 - GINI)}{n(1 + GINI)^\gamma + g + d} \right)^{\alpha/(1-\alpha)} h^{\phi u(1-GINI)} A$$

I denna påverkas humankapitalet negativt, sparkvoten likaså men befolkningstillväxten påverkas positivt av ginikoefficienten. Sammantaget har utbildningsgini en negativ effekt på den ekonomiska tillväxten.

Den empiriska analysen inleddes med att undersöka förhållandet mellan utbildningsnivå och utbildningsgini. Detta resulterade i ett grafiskt samband mellan de båda variablerna. Länder med en hög genomsnittlig utbildningsnivå har enligt sambandet även en jämnare utbildningsdistribution. Relationen mellan utbildningsgini och utbildningsnivå stärker det samband som tidigare studier redan bekräftat. Då länder med en hög genomsnittlig utbildningsnivå vanligen har en hög inkomstnivå indikerar detta att ginikoefficienten även har en indirekt effekt på tillväxten.

I den empiriska studien av ginikoefficientens inverkan på tillväxttakt i BNP per capita presenterades tre regressionsmodeller. Den första bestod av 102 länder med dummyvariabler för regioner. I regressionen var utbildningsgini signifikant med ett negativt parameterestimater. Det vill säga, när orättvisa i utbildningsdistributionen ökar blir tillväxten i BNP lägre.

Den andra regressionen gjordes med enbart utvecklingsländer i stickprovet. Återigen

var ginikoefficienten signifikant och negativ. Effekten av ginikoefficienten var dock mer negativ i jämförelse med den första regressionen. Ett annat intressant utfall är att variabeln utbildning har en signifikant negativ effekt på tillväxt. Denna variabel förväntades vara positiv men dess parameter blev här negativ. En anledning till detta kan vara bristande utbildningskvalitet samt en fördröjning av utbildningens positiva effekter.

I den tredje regressionen behandlades enbart höginkomstländer. Här blev ginikoefficientens parameter positiv. Det innebär att tillväxten påverkas positivt av en orättvis utbildningsdistribution.

Den stora skillnaden mellan ginikoefficientens påverkan i låg- respektive höginkomstländer resulterar i att dessa samband tar ut varandra i den första aggregerade regressionen. Ginikoefficientens effekt har därför inte en fullt så negativ effekt på tillväxten.

## 10.2 Slutsatser

En studie av utbildningsdistribution och tillväxt har nu genomförts teoretiskt och empiriskt. Distributionen är betydelsefull på flera olika sätt, för både den ekonomiska tillväxten och utvecklingen. Utbildningsdistribution har även olika dimensioner. Fördelningen av utbildning påverkar såväl den enskilda individen som länder i stort. Detta eftersom utbildning som sådan är ett socialt välfärdsinstrument men också en del av den ekonomiska tillväxten.

När sambandet mellan utbildningsgini och tillväxt nu har undersökts kan vissa slutsatser framhållas. Den första är att den ekonomiska tillväxten är ett komplext fenomen som är svårt att fånga i en empirisk analys. Det är på sin plats att framhålla att tillväxt beror på många fler variabler än de som här undersökts. För en mer fullständig analys bör ytterligare variabler ingå i regressionsanalysen. Flera av de faktorer som teoretiskt påverkar tillväxten är dock svåra, om inte omöjliga, att kvantifiera. Den komplexitet som finns i tillväxten innebär att de resultat som här framkommer är svåra att bedöma de verkliga effekterna av. Omvänd kausalitet är också ett fenomen som är viktigt att framhålla i tillväxtsammenhang. Huruvida tillväxten orsakas av vissa variabler eller om det tvärtom är tillväxten som driver på ökningen i dessa variabler är svårt att fastställa. Ett intressant resultat är att sambandet mellan ginikoefficienten och tillväxt verkar skilja sig åt beroende på vilken inkomstnivå ett land har. Detta resultat framhåller än mer tillväxtens komplexitet. Samma variabler kan alltså påverka tillväxten olika i olika länder.

På grund av multikolinjäriteten mellan utbildningsnivå och gini i den första



regressionen är det svårt att dra alltför starka slutsatser om huruvida det är utbildningsnivån eller ginikoefficienten som egentligen påverkar den ekonomiska tillväxten. Var för sig blir båda variablerna signifikanta, tillsammans blir endast ginikoefficienten signifikant. Om detta innebär att distributionen av utbildning snarare än utbildningsnivån har en större betydelse för den ekonomiska tillväxten är svårt att säga. På grund av bristfällig data, relativt få regressionsvariabler och låg förklaringsgrad bör resultaten trots allt analyseras med försiktighet. De empiriska samband som här redogörs för kan därför endast ses som indikationer. På grund av tidigare studiers resultat och det faktum att utbildning är ett viktigt instrument för den ekonomiska utvecklingen vill denna studie trots allt framhålla att distributionen av utbildning är viktigt. Distributionen jämte utbildningskvalitet, utbildningsnivå och andra faktorer så som hälsa verkar alla vara viktiga för ackumuleringen av humankapital.

Det samband som denna studie, till skillnad från andra, diskuterar är sambandet mellan tillväxt och utbildningsgini i höginkomstländer. Att ginikoefficienten för utbildning har en negativ effekt på tillväxten och utvecklingen i låginkomstländer är relativt välstuderat. Dock ämnade denna studie även att undersöka om ginikoefficienten någon gång är positivt korrelerad med tillväxt. Bakom detta låg tankar om att främja utbildning för de med höga ambitioner för att öka såväl lönsamheten som incitamenten att skaffa sig en hög utbildning. Med detta skulle innovationskraft och entreprenörsanda följa. Ginikoefficienten hade ett positivt samband med tillväxten i höginkomstländer. Resultaten måste, liksom i föregående stycke, tolkas med försiktighet. Indikationer på att sambandet skulle existera finns dock, det bör alltså finnas grund för tanken att en viss ojämlikhet i höginkomstländer kan tänkas höja tillväxten.

# 11. Referensförteckning

## 11.1 Litteratur

Fregert, Klas; Jonung, Lars, 2007. *Makroekonomi Teori, Politik & Institutioner*. Andra upplagan. Pozkal: Studentlitteratur.

Gujarati, Damodar. 2006. *Essentials of Econometrics*. Tredje upplagan. McGraw-Hill International Edition

Jones, Charles I, 2002. *Introduction to Economic Growth*. Andra upplagan. W.W. Norton.

Sen, Amartya, 1999. *Development as Freedom*. Oxford University Press.

Todaro, Michael; Smith, Steven, 2009. *Economic Development*. Tionde upplagan. Pearson.

Verbeek, Marno, 2008. *A Guide to Modern Econometrics*. Tredje upplagan. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

Westerlund, Joakim, 2005. *Introduktion till Ekonometri*. Första upplagan. Lund: Studentlitteratur.

Wooldridge, Jeffrey, 2006. *Introductory Econometrics: a Modern Approach*. Tredje upplagan. Mason: Thomson/South-Western.

## 11.2 Artiklar

Barro, Robert J, 1991. "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, vol 106 (2), s407-443.

Bergh Van Den, Jeoren C.J.M, 2008. "The GDP Paradox", *Journal of Economic Psychology*, vol 30 (2), s117-135.

Castelló, Amparo; Doménech, Rafael, 2002. "Human Capital Inequality and Economic Growth: Some New Evidence", *Economic Journal*, vol 112 (278), sC187-C200.

Deininger, Klaus; Squire, Lyn, 1998. "New Ways of Looking at Old Issues: Inequality and Growth", *Journal of Development Economics*, vol 57 (2), s259-287.

Dobre, Claudia, 2008. "The Relation Between Openness and Trade and Economic Growth". *Scientific Annals of the Alexandru Ioan Cuza University of Iasi: Economic Sciences Series*, vol 2008 (0).

Lim, Audrey, Siew, Kim; Tang, Kam, Ki, 2008. "Human Capital Inequality and the Kuznets Curve", *The Developing Economies*, vol 46 (1), s26-51.

Momota, Akira, 2009. "A Population-macroeconomic Growth model for Currently Developing Countries", *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol 33 (2), s 431-453.

Thomas, Vinod; Yan Wang; Xibo Fan, 2001. "Measuring Education Inequality: Gini Coefficients of Education", *Policy Research Working Paper 2525*. World Bank.

Thomas, Vinod; Yan Wang; Xibo Fan, 2001. "Measuring Education Inequality: Gini Coefficients of Education for 140 countries, 1960-2000", *World Bank Policy Research*

*Working Papers 2525*, och senare publicerad i *Journal of Education Planning and Administration*, vol 17 (1), 2003, s5-33.

Thomas, Neil, H, 2003. "Land Reform in Zimbabwe", *Third World Quarterly*, vol 24 (4), s691-713.

### 11.3 Internetbaserade källor

<http://data.un.org/Explorer.aspx?d=KI> (2010-04-28)

[http://pwt.econ.upenn.edu/php\\_site/pwt63/pwt63\\_form.php](http://pwt.econ.upenn.edu/php_site/pwt63/pwt63_form.php) (2010-04-27)

<http://www.ne.se/lang/bruttonationalprodukt> (2010-05-29)

<http://www.res.org.uk/economic/datasets/readmefile/march02/vol112iss478.asp>

Castelló, Domenéch (2010-04-07)

<http://www.uis.unesco.org/profiles/EN/EDU/countries40314.html>

Latin America and the Caribbean (2010-05-24)

<http://www.uis.unesco.org/profiles/EN/EDU/countries40350.html>

Sub-Saharan Africa (2010-05-24)

<http://www.uis.unesco.org/profiles/EN/EDU/countries40313.html>

East Asia and the Pacific (2010-05-24)

[http://www.scholarships.ed.ac.uk/postgraduate/internat/middle\\_east.htm](http://www.scholarships.ed.ac.uk/postgraduate/internat/middle_east.htm)

Middle East (2010-05-24)

# Appendix

## Avsnitt 1

I följande avsnitt förklaras hur steady state ekvationen för Solowmodellen med humankapital härleds.

För att lösa för Solowmodellens steady state antas att variablerna är konstanta i steady state. Eftersom tillväxttakten i  $y$ ,  $k$  och teknologi är konstant och den samma  $g_k = g_A = g$  så representerar  $\tilde{k}$  förhållandet mellan andelen kapital per arbetare och teknologi. Då  $\tilde{k} = K/AL$  vilket är lika med  $k/A$  kan produktionsfunktionen skrivas om som  $\tilde{y} = \tilde{k}^\alpha$  där  $\tilde{y} = \frac{Y}{AL} = y/A$ .

För att skriva lösa ut steady state ekvationen krävs att produktionsfunktionen skrivs om med avseende på  $\tilde{k}$  vilket ger BNP per humankapital- och teknologienhet:

$$\tilde{y} = \frac{y}{Ah} = \frac{k^\alpha (Ah)^{1-\alpha}}{Ah} = \frac{k^\alpha (Ah)^{1-\alpha}}{Ah^\alpha Ah^{1-\alpha}} = \tilde{k}^\alpha \text{ alltså är } \tilde{y} = \tilde{k}^\alpha$$

Förändringen i realkapital per humankapital- och teknologienhet kan härledas på följande vis:

$$\begin{aligned} \tilde{k}(\text{prick}) &= \frac{K}{Ah} \left( \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{A}}{A} - \frac{\dot{H}}{H} \right) = \tilde{k} \left( s \frac{Y}{K} - d - g - n \right) = \tilde{k} \left( s \frac{Y/AH}{K/AH} - d - g - n \right) \\ &= \tilde{k} \left( s \frac{\tilde{y}}{\tilde{k}} - d - g - n \right) = s\tilde{y} - (n + g + n)\tilde{k} \end{aligned}$$

I Steady State är  $\tilde{k}$  konstant vilket innebär att  $\tilde{k}(\text{prick})$  är lika med noll i jämvikt. Ekvationen ovan är alltså lika med noll i Steady State.

$$\begin{aligned} 0 &= s\tilde{y} - (n + g + d)\tilde{k} = s\tilde{k}^\alpha - (n + g + d)\tilde{k} \leftrightarrow s\tilde{k}^\alpha = (n + g + d)\tilde{k} \leftrightarrow \frac{s}{n + g + d} = \frac{\tilde{k}}{\tilde{k}^\alpha} \\ &\leftrightarrow \frac{s}{n + g + d} = \tilde{k}^{1-\alpha} \leftrightarrow \left( \frac{s}{n + g + d} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} = (\tilde{k}^{1-\alpha})^{\frac{1}{1-\alpha}} = \left( \frac{s}{n + g + d} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \\ &= \tilde{k} \end{aligned}$$

Det nya uttrycket för  $\tilde{k}$  kan sättas in i ekvationen för  $\tilde{y} = \tilde{k}^\alpha$  detta ger:

$$\tilde{y} = \tilde{k}^\alpha = \left( \left( \frac{s}{n + g + d} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \right)^\alpha = \left( \frac{s}{n + g + d} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

Definitionen av humankapital är lika med  $H = e^{\varphi u} L$  tillväxttakten i humankapital ges

genom att logaritmera och sedan derivera definitionen av humankapital med avseende på tid.

$$\ln H = \varphi u \ln e + \ln L \leftrightarrow \ln H = \varphi u + \ln L \leftrightarrow \frac{d \ln H}{dt} = \frac{d \ln \varphi u}{dt} + \frac{d \ln L}{dt} \leftrightarrow \frac{\dot{H}}{H} = 0 + \frac{\dot{L}}{L} = 0 + n$$

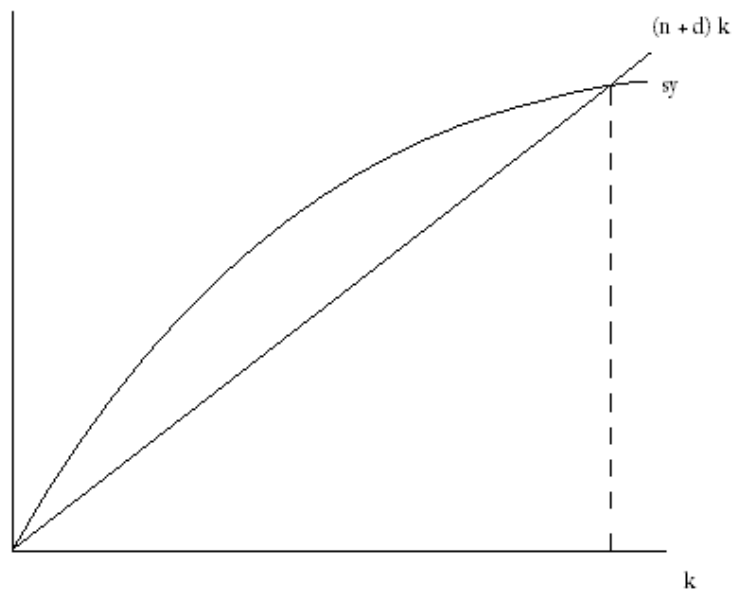
$$= n$$

För att få ut Steady State ekvationen för Solowmodellen med humankapital fastslås att BNP per capita är lika med  $y = \frac{Y}{L}$  samt att  $\tilde{y} = \frac{Y}{AH}$ . Detta innebär att  $y = \frac{AH}{L} \tilde{y}$  vilket enligt ekvationen för  $H$  betyder att  $y = Ae^{\varphi u} \tilde{y}$ . Om uttrycket för  $\tilde{y}$  substitueras in i föregående ekvation erhålls det slutliga uttrycket för Steady State:

$$y = \left( \frac{s}{n + g + d} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} Ae^{\varphi u} = \left( \frac{s}{n + g + d} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} hA$$

## Avsnitt 2

### Solow-diagrammet



## Avsnitt 3

### Lista över länder

1. Afghanistan
2. Algeriet
3. Argentina
4. Australien
5. Bahrain
6. Bangladesh
7. Barbados
8. Belgien
9. Benin
10. Botswana
11. Bolivia
12. Brasilien
13. Cameron
14. Central Afrikanska Republiken
15. Chile
16. Colombia
17. Costa Rica
18. Cypern
19. Danmark
20. Dominikanska Republiken
21. Ecuador
22. Egypten
23. El Salvador
24. Fiji
25. Filippinerna
26. Finland
27. Frankrike
28. Gambia
29. Ghana
30. Grekland
31. Guatemala
32. Guinea-Bissau
33. Guyana
34. Haiti
35. Honduras
36. Hong Kong
37. Ungern
38. Island
39. Indien
40. Indonesien
41. Iran
42. Irak
43. Irland
44. Israel
45. Italien
46. Jamaica
47. Japan
48. Jordanien
49. Kanada
50. Kenya
51. Kina
52. Korea
53. Kuwait
54. Lesotho
55. Liberia
56. Malawi
57. Malaysia
58. Mali
59. Mauritius
60. Mexico
61. Mozambique
62. Nepal
63. Nederländerna
64. Nya Zeeland
65. Nicaragua
66. Niger
67. Norge
68. Pakistan
69. Panama
70. Papua Nya Guinea
71. Paraguay
72. Peru
73. Polen
74. Portugal
75. Republiken Kongo
76. Rwanda
77. Schweiz
78. Senegal
79. Sierra Leone
80. Singapore
81. Spanien
82. Sri Lanka
83. Storbritannien
84. Sudan
85. Sverige
86. Swaziland
87. Sydafrika
88. Syrien
89. Taiwan
90. Tanzania
91. Thailand



92. Togo
93. Trinidad & Tobago
94. Tunisien
95. Turkiet
96. Uganda
97. USA
98. Uruguay
99. Venezuela
100. Zambia
101. Zimbabwe
102. Österrike

## Avsnitt 4

Regression utan ginkoefficienten för utbildning

Som illustration till diskussionen kring den insignifikanta variabeln utbildningsnivå, finns här ytterligare en regression där utbildningsgini uteslutits

<b>Dependent Variable: TILLVÄXT</b>				
Method: Panel Least Squares				
Sample (adjusted): 1970 2000				
Periods included: 7				
Cross-sections included: 102				
Total panel (unbalanced) observations: 658				
<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
C	0.352669	1.862029	0.189401	0.8498
LOG(BNP)	-0.169564	0.205815	-0.823868	0.4103
LOG(KI)	0.362574	0.233146	1.555135	0.1204
LOG(KG)	-0.274239	0.245313	-1.117914	0.2640
UTB	0.217423	0.073200	2.970272	0.0031
LOG(OPENK)	0.436215	0.172099	2.534678	0.0115
TELE	-0.012480	0.011794	-1.058221	0.2904
ASIEN	1.543538	0.328873	4.693415	0.0000
LA	-0.670038	0.315412	-2.124327	0.0340
MO	-1.075858	0.492648	-2.183828	0.0293
SSA	-0.742226	0.365645	-2.029908	0.0428
<b>Effects Specification</b>				
Period fixed (dummy variables)				
R-squared	0.212450	Durbin-Watson stat		1.684277
F-statistic	10.80728			
Prob(F-statistic) 0.000000				