



LUNDS UNIVERSITET
Ekonomihögskolan

Inflationsvolatilitetens samband med sparkvot och humankapital - en studie av upphinnarländer med hög volatil inflation

Martin Sager & Michael Surtell
Kandidatuppsats i Nationalekonomi
Ekonomie kandidatprogrammet
Vårterminen 2014

Handledare
Pontus Hansson
Nationalekonomiska institutet

Innehållsförteckning

1	Introduktion	5
1.1	Syfte och frågeställning	5
1.2	Metod	6
1.3	Disposition	6
2	Tidigare forskning	7
3	Teknologispridningsmodellen	10
3.1	Realkapital	10
3.2	Humankapital	11
3.3	Arbetskraft	11
3.4	Bestämning av världsteknologin	12
3.5	Urval och resultat	12
4	Teori	14
4.1	Sparande	14
4.2	Ekonomisk tillväxt	15
4.2.1	Kortsiktig ekonomisk förändring	15
4.3	Osäkerhetens inverkan på sparande och realkapital	16
4.4	Osäkerhetens inverkan på arbetsmarknad och humankapital	17
4.4.1	Kortsiktig arbetsmarknadsförändring	18
5	Statistisk metod	18
5.1	Paneldata	20
5.1.1	Obalanserad Data	20
5.2	Fixed effect	21
5.3	Signifikansbedömning	22
5.4	Ekonometriska problem	23
6	Data	24
6.1	Beroende variabler	26
6.1.1	Sparkvot	26
6.1.2	Utbildningsår	26
6.2	Kontrollvariabler	27
6.2.1	Inflationsvolatilitet	28

6.2.2 Förväntad medellivslängd	28
6.2.3 BNP per capita	39
6.2.4 Realränta	30
6.2.5 Statens konsumtion	30
6.2.6 Barnafödandegrad	30
6.2.7 Inflationsnivå	31
6.4 Validitet	31
6.5 Reliabilitet	32
6.6 Källkritik	32
7 Statistisk resultatanalys	33
7.1 Kontroll av modell	33
7.1.1 Multikolinjäritet	33
7.1.2 Autokorrelation och heteroskedasticitet	34
7.1.3 Standardfelens distribution	35
7.2 Resultat från regressioner	35
7.2.1 Resultat sparkvot	35
7.2.2 Resultat utbildningsår	37
7.2.3 Inflationsnivå som förklarande variabel	37
7.2.4 Inflationsdummyvariabel	38
8 Resultatdiskussion	39
8.1 Sparkvot	39
8.2 Humankapital	41
9 Slutord	44
Appendix	45
Bilaga 1: Härledning teknologispredningsmodellen	45
Bilaga 2: BNP per capita steady-state	47
Bilaga 3: Faktisk BNP per capita	48
Bilaga 4: Standardfelens distribution	49
Bilaga 5: Redundant fixed effects test	50
Bilaga 6: Hausman-test	51
Referenslista	51

Sammanfattning

Syftet med studien var att utföra en empirisk undersökning för att ta reda på ifall de teoretiska resonemangen kring inflationsvolatilitetens inverkan på sparkvot och humankapital har stämt överens med verkligheten. Genom att empiriskt undersöka 14 upphinnarländer under 30 år har, sambandet mellan hög volatilitet i inflationsnivåer, sparkvot och humankapital observerats. Urvalet av länder har baserats på tillväxttakt och inflationsvolatilitet, tillgänglig data och kriteriet att landet befunnit sig under sin steady-state nivå i en majoritet av tidsperioden.

Enligt det empiriska resultatet går det inte att statistiskt säkerställa att inflationsvolatilitet har någon inverkan på humankapital. Det är därför inte möjligt att dra några slutsatser kring vad den potentiella osäkerheten på arbetsmarknaden har för inverkan på preferenser kring antal utbildningsår. Inflationsvolatilitet har, enligt studiens empiriska undersökning, ett negativt samband med investeringar. För varje enhet inflationsvolatiliteten ökar, minskar sparkvoten med 0,0214 procentenheter. Eftersom sparkvot är en drivande faktor i ekonomisk tillväxt är det motiverat att regeringar och centralbanker lägger energi på att upprätthålla en stabil inflation.

1 Introduktion

En utbildad befolkning anses vara produktiv och gynna ekonomisk tillväxt. Investeringar i humankapital är därför viktigt. Inflationsvolatilitet kan bidra med osäkerhet på arbetsmarknaden och förändra människors preferenser kring utbildning och humankapital.

Volatilitet i ett lands inflation är även förknippat med osäkerhet kring framtida investeringar och kostnader som följd, vilket leder till en negativ inverkan på ekonomin. Centralbanker runt om i världen lägger stor vikt på penningpolitiska åtgärder, i form av ränteförändringar och monetära beslut. Detta för att skapa ett stabilt ekonomiskt klimat som ger incitament för handel, affärsutveckling, entreprenörskap samt fortsatta investeringar.

Många upphinnarländer har under de senaste 30 åren påvisat en volatil inflation. Hur har dessa länders sparkvot, humankapital och således ekonomiska tillväxt, påverkats av inflationsvolatilitet?

1.1 Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att utföra en empirisk undersökning för att ta reda på ifall de teoretiska resonemangen kring inflationsvolatilitetens inverkan på sparkvot och humankapital har stämt överens med verkligheten. Studien undersöker empiriskt hur sambandet mellan hög volatilitet i inflationsnivåer, sparkvot och humankapital har sett ut för upphinnarländer som upplevt en hög inflationsvolatilitet de senaste 30 åren.

Hur har upphinnarländers sparkvot, humankapital och således ekonomiska tillväxt, påverkats av inflationsvolatilitet?

Att studien enbart undersöker länder som haft en hög inflationsvolatilitet är för att det ekonomiska klimatet borde se annorlunda ut i jämförelse med länder utan en volatil inflation.

1.2 Metod

Urvalet av länder som ingår i studiens empiriska undersökning utförs i tre steg.

Samtliga länder som valts ut och de som sållats bort går att finna i tabell 1.

- Studien undersöker upphinnarländer med hög inflationsvolatilitet under perioden 1980-2010. Urvalet av upphinnarländer med hög inflationsvolatilitet har gjorts enligt två kriterier:
 - en genomsnittlig tillväxttakt i BNP på över 5 % per år
 - ett genomsnittligt värde på 4 enheter eller över i inflationsvolatilitet (mätt i standardavvikelse)

- Ett andra urval av länder har gjorts med anledning av saknad data som krävs för att kunna analysera landets tillväxt. Eftersom dessa länder saknar data för en så pass väsentlig del av undersökningens tidsperiod, finns risken att fel slutsatser kan dras om de inkluderas.

- Genom att applicera teknologispriidningsmodellen och analysera differensen mellan BNP i steady-state och den faktiska BNP-nivån sker urval nummer tre. De länder som, enligt modellen, inte ger upphov till teorin om betingad konvergens och snabb tillväxt, plockas bort ur undersökningen. För att ingå i undersökningen ska landet uppvisat betingad konvergens i minst tre av studiens sex tidsperioder.

1.3 Disposition

1. I avsnitt 2 presenteras tidigare forskning kring inflationsvolatilitet koppling till sparkvot, humankapital och ekonomisk tillväxt.

2. Andra steget är att motivera valet av ekonomisk tillväxtmodell för att ge en tydlig förståelse för modellens relevans i syftet att undersöka inflationsvolatilitetens effekter. I detta skede appliceras teknologispriidningsmodellen och ländernas steady-state analyseras i avsnitt 3. I detta skede utförs även ett tredje urval.

3. I avsnitt 4 presenteras beskrivningar av teorier som syftar till att förklara vad osäkerhet kring inflationsvolatilitet kan ha haft för effekter på sparkvot och humankapital. Teorierna följs av en förklaring kring vald statistiks metod, avsnitt 5, och en beskrivning av datan som används i den empiriska undersökningen, avsnitt 6.

4. En empirisk undersökning på studiens utvalda länder och resultatet presenteras i avsnitt 7. En multipel regressionsanalys används för att undersöka vad inflationsvolatilitet har haft för inverkan på sparkvot och humankapital.

5. Resultatdiskussionen i avsnitt 8 reder ut möjliga faktorer som kan ligga till grund för den höga tillväxttakten och behandlar tolkningar kring resultatet med återkopplingar till teorin.

2 Tidigare forskning

Följande avsnitt presenterar tidigare forskning, både empirisk och teoretiskt, angående inflationsvolatilitetens koppling till sparkvot, humankapital och ekonomisk tillväxt. Fokus kommer ligga på inflationsvolatilitet men forskning kring inflationsnivå och osäkerhet kring inflation kommer även att redovisas.

Det finns mycket forskning att ta del av kring inflation, volatilitet och dess inverkan på ett lands tillväxt. Friedman (Miller, 2010:166) syftade tidigt på att osäkerhet kring inflation har en negativ inverkan på tillväxt då detta leder till ekonomisk oro och bidrar till ineffektiv resursallokering och minskad aktivitet på marknaden. För att undersöka detta samband utförde Barro (1996) en empirisk studie via panelestimering på 100 länder under en 30-årsperiod. Genom att utföra en regression med genomsnittliga 10-årsintervall visade Barro att en årlig ökning av inflationen på 10 procentenheter minskar den årliga BNP-tillväxten med 0.3 procentenheter. Detta samband var signifikant för länder med en inflationsnivå över 15 %. Sambandet mellan inflationsvolatilitet och tillväxt visade sig inte vara signifikant, vilket enligt Barro kan bero på att volatiliteten inte fångar upp individens osäkerhet kring inflation som anses påverka tillväxten negativt.

Emara (2013:10-15) undersökte hur inflation och inflationsvolatilitet påverkar den ekonomiska tillväxten i ett land. Genom att använda sig av paneldata från 37 olika länder under perioden 1989-2006 fann Emara att inflationsvolatilitet har en signifikant negativ inverkan på ekonomisk tillväxt. Beroende på kvalitén av institutionerna kan en reducering av 1 enhet standardavvikelse i inflationsvolatilitet öka tillväxten med 0,08-0,93 %. Detta går dock inte att påvisa i länder med de ”bästa” finansiella och juridiska institutioner. I Emaras studie utfördes regressionen genom att dela upp tidsperioden i genomsnittliga 3 årsintervall för att fånga inflationsvolatilitetens långsiktiga effekt på den ekonomiska tillväxten. Judson och Orphanides (1996:3-5) samlade paneldata från 142 länder under en 34 årsperiod, analyserade det empiriska resultatet och fann att inflationsvolatilitet var signifikant negativt korrelerad med tillväxt. Istället för att dela in tidsperioden i olika intervall och räkna ut ett snitt, använde sig Judson och Orphanides av årlig tillväxtdata för att beskriva korrelationen mellan inflationsvolatilitet och tillväxt. Enligt Judson och Orphanides är det bättre att mäta inflationsvolatiliteten på årlig basis istället för den genomsnittliga för att lättare kunna urskilja effekten av inflationsvolatilitet på den ekonomiska tillväxten.

Pindyck och Solimano (1993:259-318) utförde en undersökning på 30 länder under en 28-årsperiod. De fann att inflationsvolatilitet är, om något svagt, negativt korrelerad med investeringar. Sambandet beskrivs vara starkare för utvecklingsländer än industriländer då dessa är mer priskänsliga. Det starkaste negativa sambandet fann de mellan inflationsnivå och investeringar och belyser därför att det är viktigt för länder att kontrollera inflationsnivån.

Ett annat tillvägagångssätt för att undersöka inflationsvolatilitetens effekter genomfördes av Dotsey och Sarte (Varvarigos, 2006:24) på mikronivå genom att undersöka hur hushållens konsumtionsvanor förändrades vid en volatil inflation och en osäker ekonomisk framtid. Inflationsvolatilitet tros ha en ökande effekt på tillväxten genom stimulering av sparande då hushållen, av försiktighet för nominal osäkerhet, avstår från konsumtion. Varvarigos bygger vidare på Dotsey och Sartes forskning och menar att när individer avstår från konsumtion minskar den förknippade transaktionskostnaden. Den ökade disponibla inkomsten investeras

istället i produktionshöjande faktorer som humankapital. Fischer (2013:23), som även han gjorde en studie på mikronivå men för företag i Dominikanska Republiken, fann istället ett negativt samband mellan inflationsvolatilitet och investeringar. Genom att studera företag och inte länder ansåg Fischer att han även kunde urskilja hur investeringsmönstret förändrades vid hög volatil inflation.

Att utföra cross-country regressioner kan medföra vissa mätfel, vilket kan ha stor inverkan på slutsatser (Levine & Renelt, 1992: 960). Levine och Zervos (1993:430) undersökte, liksom många tidigare forskare, paneldata på en mängd olika länder under en längre tidsperiod. Levine och Zervos upptäckte att valet av länder i urvalet hade en stor betydelse för resultatet och att detta måste beaktas vid tolkning av samband. Genom att exkludera vissa länders data för inflation övergick ett signifikant negativt samband mellan tillväxt och inflationsvolatilitet till icke-signifikant. Vidare så har fler nackdelar kring cross-country data identifierats. Grier och Tullock (1989:262) menar att antagandet att länder har samma strukturella kännetecknande, i form av teknologisk process och institutioner, gör metoden svag, speciellt i tillväxtländer. Detta är även något som Barro (1996:70) medger men menar på att dessa undersökningar behövs för att kunna utvärdera regeringar, finanspolitik samt långsiktig ekonomisk tillväxt.

Det finns mycket forskning kring inflationsvolatilitet och ekonomisk tillväxt att ta del av. Studien siktar dock inte på att undersöka sambandet mellan inflationsvolatilitet och ekonomisk tillväxt *per se* utan skiljer sig åt i tre aspekter:

- Studien inkluderar endast länder som redan upplevt en hög inflationsvolatilitet
- Studien inkluderar endast upphinnarländer (förklaras närmare i avsnitt 3.5)
- Endast inflationsvolatilitetens inverkan på teknologispriidningsmodellens två drivande ekonomiska faktorer undersöks; sparkvot och humankapital

3 Teknologispridningsmodellen

Eftersom modellen är central i studiens undersökning, på grund av det urval som genomförs av länder, motiverar avsnittet valet av modell samt redogöra för teknologispridningsmodellens beståndsdelar. Slutligen tolkas resultaten kring ländernas steady-state och ett urval görs.

Teknologispridningsmodellen utgår från att ett land inte har möjlighet att utveckla sin egen teknologi. Istället är det humankapitalet som avgör hur mycket av världsteknologin landet kan absorbera. Teknologispridningsmodellen antar att världsteknologin är fritt överförbar vilket kan diskuteras då patentskydd och andra typer av anpassnings- och transaktionskostnader kan motverka att världsteknologin sprids fritt mellan länder.

Modellen beräknar ett steady-state värde för länderna som sedan jämförs med de faktiska BNP-nivåerna för att undersöka hur vida teorin om betingad konvergens och snabb tillväxt existerar. Teknologispridningsmodellen ser ut som följande:

$$Y = K^\alpha (hL)^{1-\alpha}$$

Y är den totala BNP för en ekonomi i ett land, K representerar realkapitalet, h representerar humankapitalet och L antas vara arbetskraften i landet.

3.1 Realkapital

Realkapitalet, K , bestäms av realkapitalackumulationen och ges av

$$\dot{K} = sY - \delta K.$$

s representerar andelen sparande och investeringar av Y . δ är deprecieringstakten på realkapitalet K och kan tolkas som exempelvis realkapitalförslitningar likt avskrivningar på maskiner.

3.2 Humankapital

Humankapitalet i teknologispridningsmodellen bestäms enligt humankapitalackumulationen och ser ut som följer:

$$\dot{h} = \mu e^{\psi u} A^\gamma h^{1-\gamma}$$

μ antas vara ett mått för hur väl landet kan ta till sig utomstående världsteknologi och kan variera bland länder beroende på öppenhet med omvärlden. I undersökningen som görs hålls μ konstant för samtliga länder givet ett visst värde och påverkar inte analysen på något sätt.

Variabeln e är den matematiska storheten 2,71828.. och ψ är ett mått på utbildningssektorns kvalitet. Utbildningssektorns kvalitet antas vara 0,1 i tillväxtsammanhang och således även i studien. u representerar antalet utbildningsår för befolkningen och i studien används Barro och Lees sammanställning av utbildningen på befolkningen från 2010. A står för världsteknologin och bestäms exogent i modellen tillsammans med ψ , γ och μ som utgör våra tre okända variabler. De tre okända variablerna kommer i fortsättningen antas vara $\psi = 0,1$, $\gamma = 0,75$ och $\mu = 0,007$ eftersom närliggande värden förändrar inte resultatet markant. Ingen vidare tolkning av variablerna genomförs i studien.

3.3 Arbetskraft

L , som i teknologispridningsmodellen representerar arbetskraft, ges en given tillväxttakt som är konstant i steady-state:

$$\frac{\dot{L}}{L} = n$$

Vidare beräknas befolkningen vara arbetsdugliga och det görs därför inga reservationer kring arbetslöshet i modellen.

3.4 Bestämning av världsteknologin

Beräkning av världsteknologin har utförts utifrån det land som antas ha den högsta teknologiska nivån av världens länder, USA. Genom att bryta ut A från den ursprungliga ekvationen, beräknas den teknologiska nivån för var femte år under studiens tidsperiod.

Utbyggnad av A ger:

$$A = \frac{y}{\left(\frac{s}{(\delta + g_h + n)}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \left(\frac{\mu e^{\psi u}}{g}\right)^{\frac{1}{\gamma}}}$$

För att på ett lämpligt sätt kunna räkna ut g_h måste den nuvarande världsteknologin anges. Då inte den nuvarande världsteknologiska nivån finns tillgänglig används istället den årliga genomsnittliga ekonomiska tillväxttakten för USA mellan åren 1980-2010. Enligt teknologispridningsmodellen är tillväxttakterna konstanta i steady-state. Användandet av värdet för den ekonomiska tillväxttakten istället för tillväxttakten i humankapital bör därför inte påverka resultatet.

De världsteknologiska nivåerna tillämpas sedan för att genomföra en steady-state analys för de länder som ingår i urvalet enligt tabell 6.0.1.

3.5 Urval och resultat

Eftersom studien undersöker två av teknologispridningsmodellens variabler; sparkvot och humankapital, är det viktigt att modellen faktiskt kan förklara tillväxten i utvalda länder. Därför appliceras modellen för att undersöka differensen mellan potentiell BNP i steady-state och faktisk BNP i studiens utvalda länder. Ifall faktisk BNP är lägre än steady-state kan den snabba tillväxten förklaras av betingad konvergens.

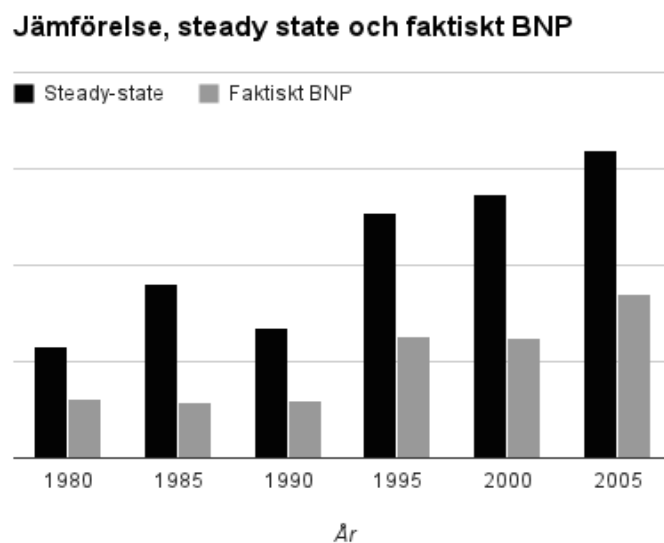
I detta steg utförs därför ett tredje urval baserat på kriteriet om betingad konvergens:

- BNP steady-state (potentiell) > Faktisk BNP

De länder som inte uppfyller kriteriet under en majoritet av studiens samtliga år, utesluts ur undersökningen. Tillväxttakten hos bestående länder kan förklaras av teknologispridningsmodellen och två av dess variabler; humankapital och sparkvot. Slutsatser om inflationsvolatilitetens inverkan på dem blir således relevanta.

För att tydligare tolka jämförelsen med potentiell och faktisk BNP presenteras i diagram 1 ett resultat för Colombia som uppfyller kriterierna för ett upphinnarland

Diagram 1)



Diagrammet jämför Colombias steady-state med den faktiska BNP-nivån mellan åren 1980-2005.

Eftersom steady-state kontinuerligt befinner sig över den faktiska BNP-nivån definieras Colombia som ett "upphinnarland"

Utifrån de länder som teknologispridningsmodellen undersökt har 14 länder kontinuerligt befunnit sig över sin påstådda steady-state nivå. En tolkning som görs i studien är att dessa länder inte kan analyseras med hjälp av teknologispridningsmodellen eftersom de anses ligga för nära den världsteknologiska nivån. Således skulle en annan tillväxtmodell vara mer passande då de antas utveckla sin egen teknologi och kommer inte inkluderas i studiens empiriska undersökning.

De länder som kontinuerligt befunnit sig under sitt steady-state uppfyller kriteriet för teorin om betingad konvergens och den snabba tillväxttakten förklaras med hjälp av teknologispridningsmodellen. Dessa länder definieras som "upphinnarländer".

Upphinnarländernas data ligger till grund för den statistiska analysen. För exakta värden på steady-state nivåer för samtliga länder i urvalet se bilaga 2 under appendix.

4 Teori

I följande avsnitt presenteras och beskrivs teorier som är kopplade till studiens empiriska undersökning. Avsnittet presenterar teorier kring sparande, ekonomisk tillväxt och förklaringar till hur inflationsvolatilitetens och dess osäkerhet inverkar på sparkvot och humankapital.

4.1 Sparande

Teknologispridningsmodellen antar att teknologi är fritt överförbar mellan länder och beskriver därför öppna ekonomier bäst. I en öppen ekonomi definieras sparande för privatpersoner som:

Disponibelinkomst – konsumtion = sparande

För staten antas sparande utgöras av budgetsaldot, det vill säga:

Nettoinkomster – transfereringar – ränta på statsskuld = sparande

Detta skiljer sig från en sluten ekonomi där, sparande = investeringar (Cowen & Tabarrok, 2009:588-592). Sparande förekommer ofta i olika sparandeformer som värdepapper, fastigheter och räntekonton med flera. Eftersom de olika sparandeformerna, borräknat kontantsparande, betalar en premium mot individens risk kommer sparandeformen att erbjuda en avkastning. Per definition blir således sparande generellt väldigt likt investeringar då det finns en förväntad avkastning, fortsättningsvis antas att i en öppen ekonomi:

sparande \approx investeringar

4.2 Ekonomisk tillväxt

Relationen mellan storlek av realkapital och BNP i ett land kallas för "*capital-per-output*" förhållandet. Ifall det behövs 5 enheter kapital för att producera 1 enhet BNP är förhållandet 5 till 1. Ytterligare investeringar som tillfaller kapitalet kommer på så vis att öka tillväxten. Enligt Harrod och Domars (Todaro & Smith, 2011:114) tillväxtmodell förklaras tillväxttakten gemensamt av ett lands sparkvot (s) och kapital-output förhållandet (k). För att länder ska växa måste de spara och investera en viss del av BNP och ju mer de gör detta, desto fortare går tillväxten.

Förhållandet mellan kapital och output är även viktigt för ju mindre kapital som krävs för att producera en viss output, desto mindre investeringar krävs för att skapa tillväxt. Investering och utveckling av teknologi är på så sätt en drivande faktor i skapandet av tillväxt i form av ökad produktivitet. Vidare blir humankapital en viktig faktor då en välutbildad befolkning är produktivare och lättare tar till sig ny teknologi.

För att förklara sparkvotens betydelse för den ekonomiska tillväxten presenteras Rostows stegteori. Rostows (Todaro & Smith, 2012:111) teori består av en serie av steg alla länder måste ta för att gå från ett underutvecklat till ett utvecklat land. Enligt Rostow är det därför möjligt att identifiera det steg olika länder befinner sig i. Utvecklade länder har passerat "take-off" och befinner sig i masskonsumtionssteget. Detta genom att hålla en hög investeringsnivå som ligger till grund för ekonomisk tillväxt och är det centrala i Rostows teori.

4.1.1 Kortsiktig ekonomisk förändring

År 1936 presenterade Keynes (Fregert & Jonung, 2005:257-272) en modell för hur den aggregerade efterfrågan i en ekonomi fungerar. Den aggregerade efterfrågan styr den totala BNP-nivån i ett land och påverkas av en kedja händelser som idag anses allmängiltig och följs av många regeringar och statsstyren i olika länder. Modellen menar på att en ökning i inflationen är direkt korrelerad med räntenivån som höjs om inflationen ökar och sänks om inflationen sjunker. Detta leder till att räntan i det land, som inte kan påverka världsräntan, kommer ligga på en högre alternativt lägre nivå än andra länder. Om landet är öppet mot omvärlden kommer utländska investerare att

placera sina pengar i det land med högre ränta då avkastningen kommer vara mer attraktiv än i deras respektive land. Om landet har en rörlig växelkurs kommer investeringarna leda till en förändring i valutaväxelkursen som antingen deprecierar eller apprecierar. Landets import- och exportkvot påverkas efter förändringarna i valutakursen. Keynes förklarar att nettoexporten kommer att minska eller öka. En sådan effekt påverkar den aggregerade efterfrågan i landet och kräver finans- eller penningpolitiska åtgärder från regeringar och styren. Denna minskning eller ökning i nettoexporten torde bidra till låg- och högkonjunktur. Kedjan av händelser beskriver hur en liten öppen ekonomi med rörlig växelkurs kan påverkas av inflationsförändringar och en sluten ekonomi påverkas inte på samma sätt av omvärlden. Det lilla öppna landet som beskrivs ovan kommer ständigt vara utsatt för fluktuationer i ekonomin. En hög inflationsvolatilitet leder till att det ekonomiska klimatet torde se annorlunda ut i ett land som upplever volatiliteten i jämförelse med ett land med stabila inflationsnivåer.

En notering är att Keynes modell ger en förklaring till effekter på kort sikt i ett lands ekonomi. Den öppna ekonomin delas in i stora och små länder och ett stort land antas kunna påverka världsräntan medan de lilla antar världsräntan. Undanträngningseffekten av investeringar i den lilla öppna ekonomin bidrar till förändringar i prisnivåer på grund av ökade offentliga utgifter.

Att inflationen ständigt fluktuerat i de upphinnarländer studien undersöker bör således påverka Keynes kedja på ett annat sätt än ekonomier som inte har haft denna fluktuation. Det kan därför anses att sambandet mellan upphinnarländer som upplevt hög respektive låg inflationsvolatilitet och sparkvot samt humankapital har sett mycket olika ut.

4.3 Osäkerhetens inverkan på sparande och realkapital

Fregert och Jonung (2005:87-272) skriver i *Makroekonomi: Teori, Politik och Institutioner* om vilka kostnader för samhället en volatil inflation kan ha. Som följd av en volatil inflation sker en omfördelningseffekt då befolkningen inte lyckas skydda sig mot inflationen tillräckligt väl. Den reella räntan efter skatt kommer att variera eftersom den faktiska inflationen antar olika värden. Omfördelningen beskrivs inte

nödvändigtvis som negativ för samhällsekonomin men bidrar till osäkerhet kring investeringar.

Osäkerhet kring framtida inflation minskar även incitament för finansiella institutioner att låna ut pengar till investeringar på grund av den höga risken kring bestämmande av räntan. Potentiella investerare kan även avskräckas från att ta ett lån eftersom långgivare, som är riska versa, kräver en högre riskpremie för den oförutsägbara inflationen. Den ekonomiska tillväxten avtar därför som följd av minskade investeringar i teknik och produktionsanläggningar (Fregert, 2007:21) som även stämmer in på Harrod och Domars teori om sparande och tillväxt. Sambandet har även iakttagits i tidigare studier av Emara, Judson och Orphanides och Pindyck och Solimano som fann att en volatil inflation påverkar den ekonomiska tillväxten negativt. Avsaknaden av investeringar hämmar även produktivitetens utvecklingen vilket är den andra faktorn som påverkar den ekonomiska tillväxttakten enligt Harrod och Domars modell om "*capital-per-output*" förhållandet.

Teorier kring en positiv korrelation mellan inflationsvolatilitet och investeringar finns även. Tobin-Mundell hypotesen säger att ifall inflationen är väntad så kommer justeringar leda till att den reala räntesatsen sjunker. Detta motiverar investeringar och kallas Tobin-effekten. Enligt denna hypotes har alltså inflationen en positiv inverkan på ekonomin, förutsatt att inflationen är förväntad av allmänheten (Edwards, 2006:2).

4.4 Osäkerhetens inverkan på arbetsmarknad och humankapital

Phillips, tillsammans med Fisher, (Friedman & Goodhart, 2003:6-10), lägger grunden för resonemanget kring sambandet mellan inflation och arbetslöshet. Phillips menar på att när inflationen är hög kommer antalet arbetslösa att minska. Fisher beskriver denna inflationsdifferens som en följd av det kontrakt som arbetstagare och arbetsgivare tar del av hamnar i fördröjning på grund av avtalstiden, vilket minskar kostnaderna för verksamheten och därmed ökar vinstmarginalerna. Friedman och Phelps förklarar att detta samband är aningen ogrundat och presenterar en reviderad version av Phillips-kurvan som tolkas likt ett cykliskt förhållande kring den

förväntade inflationen och den faktiska inflationen. Volatiliteten i inflationen skapar en osäkerhet på marknaden och även olika grader av arbetslöshet.

En annan effekt som uppstår när inflationen varierar beror på kontraktet som skrivs mellan arbetstagare och arbetsgivare. Ett löneavtal bör innehålla en höjning eller reglering mot den förväntade inflationen för att disponibelinkomsten skall anpassas relativt de faktiska prisnivåerna. Detta bestäms ofta i förväg och därför kan en drastisk ökning av inflation bidra till att den disponibla inkomsten för individen blir relativt mindre än den borde vara. En positiv effekt för arbetsgivaren som spar in pengar i verksamheten men sämre för den anställde som tjänar mindre i reala värden. (Fregert & Jonung, 2005:98).

4.4.1 Kortsiktig arbetsmarknadsförändring

Engler (2009:1) undersökte efterfrågan på utbildning under osäkra ekonomiska förhållanden. Studien genomfördes av Nya Zeelands regering med syfte att göra en prognos för efterfrågan på utbildning för åren 2009-2025. En viktigt upptäckt i studien var att efterfrågan ökar när det råder dåliga ekonomiska förhållanden på marknaden. Individer har större incitament att utbilda sig när arbetslösheten är hög. Framst är det högre utbildningar som ökar, det vill säga kandidatprogram på högskolenivå eller över. Detta samband är något som tidigare forskare även observerat. Varvarigos betonade inflationsvolatilitetens inverkan på den ekonomiska tillväxten i form av ökade investeringar i humankapital på grund av osäkerhet hos hushållen kring konsumtion. En mer välutbildad befolkning är produktivare än en lågutbildad. Investeringar i humankapital kan därför öka den ekonomiska tillväxten enligt Harrod och Domars resonemang kring produktivitet tillväxt.

5 Statistisk Metod

I följande avsnitt presenteras studiens regressionsmodeller, beskrivningar kring dessa och den typ av data som används. Vidare diskuteras val av metod för att handskas med heterogenitet, en förklaring till de signifikansnivåer som ingår i studien och en

allmän förklaring till hur t och p-värdet tolkas. Slutligen beskrivs några av de problem som kan uppstå vid en multipel regressionsanalys.

Analysen bygger på två multipla regressioner, en för sparkvot och en för humankapital som beroende variabel. Vid empiriska undersökningar av ekonomiska variabler är en multipel regressionsanalys lämplig, då den analyserar variationen i den beroende variabel med hjälp av flera förklarande variabler (Körner & Wahlgren, 2006:386-399)

Indexet i representerar studiens tvärsnitts data och varierar mellan 1-14 efter de länder som ingår i undersökningen. Tidsperioden 1980-2010 har delats in 6 perioder med 5-årsintervall och representeras av indexet t . Indelningen har gjorts då studien inte syftar till att förklara kortsiktiga ekonomiska fluktuationer utan det långsiktiga sambandet. Kortsiktiga fluktuationer bortses indelning av perioder och motiverar valet att inte använda högfrequensdata. Observationer med en alltför hög frekvens kan även leda till mätfel då en allt för stor vikt läggs på fel relaterade till tid och samband (Barro, 1998:6). De förklarande variabler har laggats 5 år för att kunna ge en rättvisande förklaring av deras effekter. Eftersom både sparkvot och antal utbildningsår kan anses vara trögrörliga och inte omedelbart reagera på förändringar i de förklarande variablerna, är en laggning passande.

De 5-åriga tidsintervallerna återger de förklarande variablerna som ett genomsnitt med den beroende variabeln mittemellan tidsvariabeln. Denna metod har använts för att skapa ett så rättvist genomsnitt som möjligt. Indexet μ_i representerar den dummyvariabel som skapats för att varje land ska få ett individuellt intercept enligt fixed-effektmodellen.

Regressionsmodell sparkvot

Sparkvot =

$$\beta_0 + \mu_i + \beta_1 * \text{Inflationsvolatilitet}_{it-1} + \beta_2 * \text{Statens spenderande}_{it-1} + \beta_3 * \frac{BNP}{capita}_{it-1} + \beta_4 * \text{Realränta}_{it-1} + \beta_5 * \text{Medellivslängd}_{it-1} + \varepsilon_{it-1}$$

Regressionsmodell för humankapital

Utbildningsår =

$$\beta_{0+} \mu_i + \beta_1 * Inflationvolatilitet_{it-1} + \beta_2 * Medellivslängd_{it-1} + \beta_3 * \frac{BNP}{capita_{it-1}} + \beta_4 * Fertilitet_{it-1} + \varepsilon_{it-1}$$

5.1 Paneldata

Användning av paneldata tillåter simultana observationer av både tvärsnitts och tidsseriedata. Kombinationen av båda dessa genererar fler observationer, högre effektivitet och en mer informativ data. Analys av paneldata medför variation i både tvärsnitt och i tid. En fördel med detta är att problemen med multikolinjäritet blir mindre (Gujarati, 2004:638). En annan fördel är att möjligheten att urskilja dynamiska effekter underlättas då detta inte är möjligt vid separata tvärsnittsanalyser och eftersom tidsserier kräver långa perioder för att urskilja ett mönster (Kennedy, 2003: 301). Detta ger studien möjlighet att undersöka länder under en längre tidsperiod vilket ger större möjligheter att observera ett samband för sparkvot, humankapital och dess förklarande variabler.

Genom att undersöka samma enheter, i denna studie länder, under ett längre tidsspänn undviks även problem med heterogenitet i de omätbara variablerna, som i sin tur är med och förklarar den beroende. Paneldata har möjligheten att korrigera dessa och skapa objektiva omätbara variabler vilket kommer förklaras närmre i avsnitt 5.2.

5.1.1 Obalanserad data

Eftersom Kina och Uganda saknar data för inflation för 4 respektive 2 år i studiens empiriska undersökning ses paneldatan som obalanserad. Detta då antal observationer i panelländerna skiljer sig åt.

5.2 Fixed effect

Studien kommer inte redogöra för Random effect modellen (REM) utan endast en beskrivning samt motivering kring valet av Fixed effect modellen (FEM). En närgående beskrivning av REM finns att tillgå på sida 647 i *Basic Econometrics*, av Gurjarati (2004).

Som nämnts tidigare, kan heterogenitet justeras i paneldata. För att bearbeta detta och förbättra estimaten finns det två tillvägagångssätt inom paneldata som skapar individuella intercept för regressionens observationer; random och fixed effect. Tillvägagångssätten går att tillämpa både på tvärsnitt och tidsseriedatan.

I fixed-effect modellen tilldelas varje land eller år en dummyvariabel vilket skapar olika individuella intercept fast med samma lutning. När modellen skattas bortses detta intercept vilket medför att dess inverkan på den beroende variabeln isoleras. Kvar blir endast inverkan från de förklarande variablerna. Metoden kallas för *least-squares dummy variable model* (LSDV).

Användning av LSDV innebär även en del nackdelar. För varje dummyvariabel som introduceras förlorar regressionen frihetsgrader. Risken för multikolinjäritet ökar även vilket försvårar estimeringen av parametrarna och gör den mindre effektiv. En annan nackdel är ifall regressionen inkluderar variabler som inte förändras över tiden, så som kön och etnicitet. Då variabler av denna sort inte ingår i studiens undersökning, uppstår inga problem relaterat till detta.

FEM används för tvärsnittsobservationerna i studien då denna, enligt Verbeek (2004:367) är lämplig att använda vid en homogen grupp av länder (som studiens urval bedöms vara baserat på urvalsprocessen av hög tillväxt och inflationsvolatilitet). Eftersom länderna i urvalet inte har gjorts slumpmässigt utan valts efter studiens kriterier anses inte intercepten vara slumpmässiga och FEM är lämplig. Antal tvärsnittsdata är även större än tidsseriedata vilket förespråkar valet av FEM enligt Gurjarati (2004:651).

I bilaga 5 och 6 i appendix finns ett *Redundant fixed effect* test och ett *Hausman* test. Testen undersöker vilken av metoderna som är lämplig för sparkvot respektive utbildningsår. Eftersom nollhypotesen inte kan förkastas enligt Hausman testet, går det inte att säkerställa att REM skulle vara opassande. Samtidigt indikerar Redundant fixed effects test på att valet av FEM är rättfärdigat. Det är därför svårt att med absolut säkerhet bestämma vilken av modellen som är den rätta genom en viss regel, vilket Johnston och DiNardo (1997:403) beskriver. Det går inte med absolut säkerhet att fastställa hur vida FEM är den rätta metoden för studiens empiriska undersökning. Metoden tillämpas trots det med stöd från tidigare resonemang.

5.3 Signifikansbedömning

För signifikansbedömning av paneldatan kommer det justerade R^2 -värdet att återge hur mycket av datan de förklarande variablerna kan förklara. Den empiriska modellen utvärderas och en bedömning på inflationsvariabeln görs utefter kriterier om t-värde och p-värde. T-värdet anger om värdet kan tänkas att ligga inom normaldistributionen för studiens data. Eftersom t-värdet har medelvärdet 0 under nollhypotesen att inget samband finns, indikerar höga absoluta t-värden på att nollhypotesen ska förkastas. Den kritiska regionen är dubbelsidig eftersom studien undersöker både positiva och negativa samband.

Genom att bestämma signifikansnivå går det att jämföra t-värdet med ett kritiskt värde. Ett allmänt erkänt val av signifikansnivå är 5 % vilket betyder att det med 95 % säkerhet går att uttala sig om att variabeln är signifikant. I denna studie inkluderas även 10- respektive 1 %. Notera dock att 10 % är en hög signifikansnivå vars samband ska tolkas med försiktighet. Detta eftersom risken att begå ett fel av typ 1, att förkasta en sann nollhypotes och observera ett falskt samband, är större än vid låga signifikansnivåer (Westerlund, 2005:117-122).

Istället för att använda sig av jämförelser mellan kritiska värden på t-statistiken och t-värdet, används istället testets p-värde. En vedertagen riktlinje för p-värdet som behandlar sannolikheten att variabeln är signifikant bör antas ligga kring 5 %, vilket innebär att nollhypotesen förkastas om testet intar ett lägre värde än signifikansnivån. Ett lågt p-värde förknippas alltså med en falsk nollhypotes och vice versa.

5.4 Ekonometriska problem

I samband med empiriska undersökningar av paneldata kan det uppstå problem som bidrar till att de resultat som presenteras måste ifrågasättas. Det existerar vissa antaganden för att en regressionsmodell ska anses vara effektiv och resultatet trovärdigt. Nedan följer en beskrivning av de antaganden som är relevanta för studien:

- 1) Multikolinjäritet uppstår när två variabler har en hög korrelation i förhållande till varandra. Den statistiska undersökningen kan då få svårt att tolka vilken av dessa variabler som förklarar den data som avses förklaras. Ett sätt att upptäcka multikolinjäritet är om F-statistiken är signifikant men inte T-statistiken. Det skulle i praktiken implicera att modellen är relevant men inte dess variabler vilket per definition vore fel. Genom att välja variabler som inte är linjärt korrelerade med varandra går det att undvika multikolinjäritet. En korrelationsmatris kan skapas för att enkelt beskåda variablernas samband. En vedertagen riktlinje för multikolinjäritet är att korrelationer mellan två variabler med ett absolutbelopp över 0,8 bör undvikas (Westerlund, 2005:160).
- 2) Ifall feltermen har samma varians för alla observationer är antagandet om homoskedasticitet uppfyllt. Feltermen har dock en tendens att påverkas av värdet på de förklarande variablerna vilket skapar heteroskedasticitet. Variansen i feltermen skiljer sig åt mellan observationerna. I en sådan situation är inte OLS-estimatorn att föredra då den inte genererar lägst varians. OLS är enligt Gauss-Markov teoremet, inte BLUE (*Best linear unbiased estimator*). Vid undersökning av tvärsnittsdata brukar heteroskedasticitet ses mer som regel än ett undantag (Gujarati, 2004:403).
- 3) Autokorrelation uppstår vanligtvis vid användning av tidseriesdata när residularerna inte bestäms oberoende utan påverkas av föregående observation. Kovariansen mellan residularerna skiljer sig från 0 och LS-estimatorn förlorar effektivitet. Durbin-Watson kan användas som test för att

urskilja om autokorrelation råder i regressionen. Durbin-Watson intar ett värde mellan 0-4, där ett värde kring 2 indikerar på ingen autokorrelation (Dougherty, 2011:436).

- 4) Om observationerna inte är tillräckligt många är det av yttersta vikt att feltermerna är normalfördelade, vilket är ett krav för att kunna bilda ett konfidensintervall och hypotestest kring modellens parametrar. För att testa för normalitet kan Jarque-Bera-testet användas för att kontrollera hur vida residualernas skev – och toppighet liknar den hos normalfördelning (Westerlund, 2005:134). Vidare är det även möjlighet att analysera residualernas fördelning genom att konstruera ett histogram som vid normalitet intar en "bell"-liknande form (Gujarati & Porter, 2009:77).

6 Data

Avsnittet om data presenterar de länderna som är med i studiens urval och ger en förklaring kring de olika variablerna som ingår i den empiriska undersökningen och varför de har valts.

Nedan följer en tabell för de länder som är med i urvalet samt vilka som fallit bort från undersökningen.

- Kolumn 1 visar de länder som haft en genomsnittlig tillväxttakt över 5 % de senaste 30 åren och haft en standardavvikelse i inflationsvolatilitet över eller lika med 4 enheter.
- Kolumn 2 visar urvalet av länder som har tillgänglig data för att kunna analyseras i teknologispridningsmodellen.
- Kolumn 3 visar studiens upphinnarländer och används i den empiriska undersökningen.

Tabell 1) Urval av länder

Länder i urvalet	Länder med tillgänglig data	Kan förklaras med T-modellen
Australien	Australien	Colombia
Barbados	Barbados	Dominikanska Republiken
Bhutan	Brasilien	Egypten
Brasilien	Colombia	El Salvador
Colombia	Dominikanska Republiken	Indien
Dominikanska Republiken	Egypten	Indonesien
Egypten	El Salvador	Kina
El Salvador	Grekland	Nepal
Grekland	Indien	Peru
Grenada	Indonesien	Sri Lanka
Hong Kong	Irland	Thailand
Indien	Israel	Tonga
Indonesien	Kina	Uganda
Irland	Malta	Ungern
Israel	Mauritius	
Kap Verde	Nepal	
Kina	Norge	
Maldiverna	Nya Zeeland	
Malta	Peru	
Mauritius	Portugal	
Nepal	Spanien	
Norge	Sri Lanka	
Nya Zeeland	Sydkorea	
Peru	Thailand	
Portugal	Tonga	
Sant Vincent	Turkiet	
Seychellerna	Uganda	
Spanien	Ungern	
Sri Lanka		
Sydkorea		
Thailand		
Tonga		
Turkiet		
Uganda		
Ungern		

6.1 Beroende Variabler

Sparkvot och antal utbildningsår är den empiriska undersökningens beroende variabler vilkas variation ska undersökas. Båda variablerna är drivande faktorer för ekonomisk tillväxt i teknologispredningsmodellen och studien ska empiriskt undersöka inflationsvolatilitetens inverkan på dem.

Nedan följer två kortare beskrivningar av de beroende variablerna, hur de definieras och var de har hämtats ifrån.

6.1.1 Sparkvot

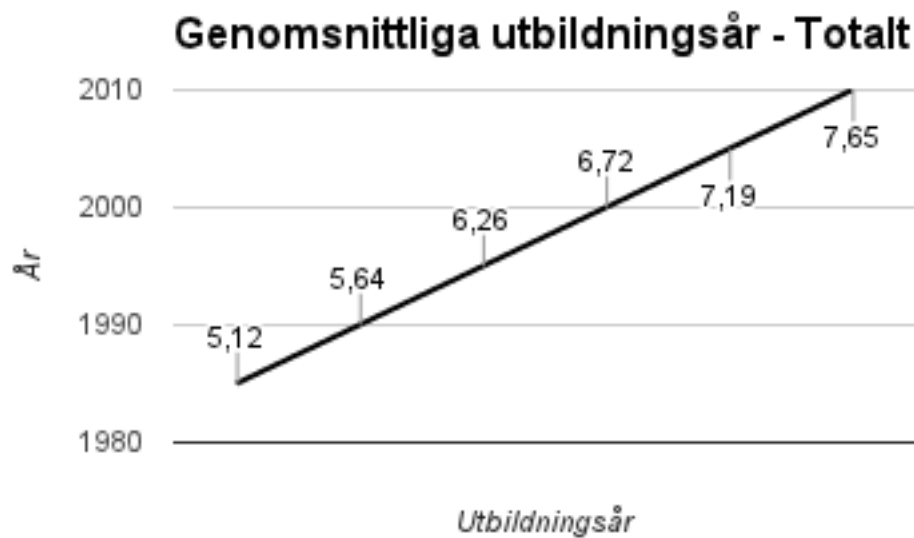
Sparkvoten anges av *Gross Savings % of GDP* och representerar hur mycket av ett landets totala BNP som sparas. Sparkvoten är angett i procentuell del av BNP och beräknas av landets totala inkomst och nettransfereringar subtraherat med total konsumtion.

6.1.2 Utbildningsår

Antal utbildningsår är studiens beroende variabel. Eftersom humankapitalet i ett land är svårt att mäta används utbildningsår som en lämplig proxy för humankapital. Tillvägagångssättet att använda antal utbildningsår som proxy förekommer ofta och nämns bland annat på OECD's hemsida (Kwon, 2009). Data för ett lands genomsnittliga utbildningsår finns per 5 år och är hämtad från Barro och Lee (Barro & Lee, 2013).

Den empiriska undersökningen sträcker sig från år 1980-2010. I *diagram 2* nedan redovisas den trend inom utbildningsår som existerar för studiens urval av länder.

Diagram 2)



Genom att räkna ut det genomsnittliga antal utbildningsår för samtliga länder för respektive år kan en positiv trend redovisas.

6.2 Kontrollvariabler

Skapandet av en regressionsmodell kräver ofta flera olika avväganden. För att modellen ska vara enkel och lättförståelig är det bra att ta med så få förklarande variabler som möjligt. Samtidigt är det även viktigt att försöka inkludera alla väsentliga förklarande variabler. Körner och Wahlgren menar att valet av förklarande variabler görs genom att välja ett lämpligt antal väsentliga variabler som tillsammans ger så hög förklaringsgrad som möjligt.

I studiens empiriska undersökning har de förklarande variabler valts genom att:

- Granska tidigare forskning och vilka variabler som använts
- Inkludera och testa olika variabler som verkar rimliga och bäst förklarar studiens syfte

Tillvägagångssättet underlättar för studien att finna den bästa kombinationen av förklarande variabler och minskar risken för över- och underanpassning. Genom att inkludera fler förklarande variabler än inflationsvolatilitet, försöker studien skapa en verklig bild av vad som påverkar sparkvot och antal utbildningsår i ett land.

Nedan följer beskrivningar kring studiens valda förklarande variabler, vart de hämtats ifrån, varför variabeln är relevant och förväntat resultat.

6.2.1 Inflationsvolatilitet

Inflationsvolatiliteten är mätt som standardavvikelsen av inflationen under 5-års perioder. Inflationsnivåerna är hämtad från World Bank från ”*consumer price index*” och används som mått på inflation i studien. Inflationsnivån representerar den årliga förändringen i prisnivå för en given korg av varor för den genomsnittliga individen. Laspeyres formel används generellt.

Inflationsvolatiliteten är den variabel vars påverkan på sparkvot och antalet utbildningsår är mest relevant för studien. Inflationsvolatiliteten innehar extremvärden för vissa tidsperioder och länder. Av den anledningen är inflationsvolatiliteten logaritmerad för att reducera risken att extremvärdena påverkar regressionen för mycket.

Hypotesen kring inflationsvolatiliteten är att den påverkar sparkvoten negativt då osäkerhet leder till minskade incitament att investera i inflationen (Fregert & Jonung, 2005:87-272).

Inflationsvolatilitet förväntas ha ett positivt samband med antal utbildningsår. Hypotesen bygger på Friedman och Goodharts resonemang angående ökad nivå av naturlig arbetslöshet vid oväntad inflation. Osäkerheten på arbetsmarknaden borde leda till att individer väljer att utbilda sig längre. Hypotesen styrks även av Varvarigos som menar att investeringar i produktionshöjande faktorer som humankapital ökar när individer avstår från konsumtion på grund av framtida ekonomisk osäkerhet.

6.2.2 Förväntad medellivslängd

Den förväntade medellivslängden är hämtat från World Bank och mäts av ”*life expectancy total population*”. Den förväntade medellivslängden definieras som de antal år ett nyfött barn skulle leva ifall levnadsstandarden var konstant.

Den förväntade medellivslängden för befolkningen i ett land påverkar sparkvoten eftersom den förväntade avkastningen av sparande blir högre om den förväntade medellivslängden är längre. En definition av sparande är: "uppskjuten konsumtion" vilket borde leda till att incitamenten för att spara ökar. Vidare ingår den förväntade medellivslängden i ett flertal tidigare studier, exempelvis Barros *Determinants of Economic Growth: A cross country empirical study*. Den förväntade medellivslängden är enligt Barro positivt korrelerad med sparkvoten då den fungerar som en proxy för kvalitén på humankapital vilket stimulerar investeringar. Den förväntade medellivslängden förväntas därför vara positiv korrelerad med sparkvoten.

En hög förväntad medellivslängd är ofta förknippat med välfärd men kan även vara en viktig faktor för antal utbildningsår. Ju längre en individ lever, desto mer avkastning ges av utbildningen och ökar individens incitament att investera i humankapital. (Jayachandran & Lleras-Muney, 2008:30). Längre livslängd är även ett tecken på god hälsa, vilket borde resultera i fler antal skolår. Den förväntade medellivslängden torde därför ha ett positivt samband med antal utbildningsår.

6.2.3 BNP per capita

BNP per capita är hämtat från World Bank och definieras som det totala bruttovärdet av ett lands aktiviteter dividerat med den existerande populationen vid halvårsskiftet. BNP anges i amerikanska dollar (USD).

BNP per capita kan bidra till att sparkvoten ökar eftersom att en högre levnadsstandard borde leda till ett överskott i hushållens ekonomier. Den bör således ha en positiv inverkan på sparkvoten.

Ju rikare en befolkning är, desto fler har råd att betala och lägga tid på att utbilda sig. BNP per capita är inte det optimala måttet på välfärd i ett land eftersom den inte tar hänsyn till inkomstfördelning, sjukvård och flera andra sociala faktorer. Men högre BNP per capita ökar möjligheten att investera i utbildningssektorn och humankapital. BNP per capita bör vara positivt korrelerad med antal utbildningsår.

6.2.4 Realränta

Datan för realräntan är hämtade från World Bank och definieras som låneräntan justerad för inflation.

Som tidigare nämnt i avsnitt 4.1 har realräntan en negativ inverkan på statens sparande. Samtidigt tros realräntan fungera som ett incitament för att sparande skall öka bland befolkningen. En realränta borde erbjudas till den nivån att den erbjuder en premium mot inflationstakten i ekonomin. Individer väljer därför att spara istället för att konsumera då en hög ränta ger mer avkastning.

Dock drivs hypotesen kring att realräntan har en negativ relation till sparkvoten.

6.2.5 Statens konsumtion

Statens konsumtion är hämtat från Penn World Tables och definieras som den procentuella andel av ett lands totala BNP som konsumeras av staten.

Ju mer en stat konsumerar, desto mindre kan sparas. Därför är statens konsumtion ett mått som bör tas med som förklarande variabel då den bör påverka sparkvoten negativt.

6.2.6 Barnafödandegrad

Variabeln barnafödandegrad ingår i regressionen eftersom den tros ha en negativ inverkan på humankapitalet. Vid en hög fertilitet måste varje hushåll fördela resurserna på fler barn vilket, på grund av kostnader, minskar möjligheten att investera i utbildning. De flesta länder i studien ligger under beteckningen ”utvecklingsland” vilka kännetecknas av hög barnafödandegrad (World Bank, 2004:16) Barnafödandegraden mäts av ”*fertility rate*” och definieras som de antal barn en kvinna genomsnittligt föder ifall hon överlever sin barnafödandeålder. Datan är hämtad från World Bank.

6.2.7 Inflationsnivå

I samband med att den empiriska modellen fastställs kommer även en modell som innefattar inflationsnivån att testas. Variabeln hämtas från World Bank som ”*consumer price index*”. Inflationsnivåerna beräknas som ett genomsnitt för 5-år och har logaritmerats på grund av extremvärden.

Inflationsnivån, som nämns under tidigare forskning, anses ha en negativ inverkan på sparkvoten då individer hellre konsumerar idag än att spara på grund av den stigande prisnivån. Anledningen till att inflationsnivån inkluderas är för att urskilja om det är faktiska inflationsnivån eller inflationsvolatiliteten som påverkar sparkvoten negativt. Beroende på förklaringsgraden i modellen och förändringar i inflationsvolatilitetens signifikansnivå kan tolkningar kring inflationsnivåns inverkan utföras.

Anledningen till att inflationsnivån inkluderas i regressionen för humankapital är för dess potentiella samband med arbetslöshet enligt Friedman och Fisher. Vid en hög inflationsnivå bör antal utbildningsår öka på grund av stigande naturlig arbetslöshet och förändrade preferenser kring humankapital. Signifikansnivån för inflationsvolatilitet och inflationsnivå ska därför jämföras för att se vilken av variablerna som har den största inverkan på antal utbildningsår.

6.4 Validitet

De analyser och tolkningar som gjorts i denna studie baseras på resultaten från de länder som ingick i regressionerna. Slutsatserna bör inte generaliseras på resten av världens länder, eftersom resultaten baseras på handplockade länder med gemensamma specifika egenskaper. Möjligheten att dra generella slutsatser kring inflationsvolatilitetens påverkan på sparkvot och humankapital begränsas därför och det är svårt att säkerställa den externa validiteten.

Beroende på hur resultaten tolkas kan olika slutsatser dras hur vida dessa speglar verkligheten eller inte. Eftersom vissa av de länder som studie ämnar undersöka saknar data för ett fåtal år har regressionerna utförts på obalanserad data. Eftersom

tidsperioden är över 30 år ska så pass lite information inte påverka resultatet men det är ändå viktigt att nämna.

För att bedöma om regressionernas lämplighet analyserar vi kriteriet som kännetecknar en väl utformad modell (Gujarati & Porter, 2009:233). Båda studiens regressioner påvisar en hög grad av R^2 , vilket indikerar på en hög förklaringsgrad hos valda variabler. Ifall kriteriet uppfylls till en resonlig nivå kan regressionerna accepteras som förklaringar till verkligheten.

6.5 Reliabilitet

Studiens data har hämtats från World Bank på ett konsekvent och intakt tillvägagångssätt. För att skapa trovärdighet i undersökningen har data samlats in i mått som använts i tidigare forskning. Viss data har konverterats till önskade mått då dessa inte funnits ursprungligt tillgängliga från tillförlitliga källor. Konverteringarna har utförts på samma vis som tidigare forskning och reducerar inte studiens trovärdighet

6.6 Källkritik

World Bank är en väletablerad organisation och fungerar därför som en tillförlitlig källa för studiens regressionsanalyser. Det går dock inte att reservera sig från länders egen rapportering av siffror vilka kan vara missvisande och leda till fler slutsatser. Datamaterialet över inflation som hämtats i denna studie var exempelvis avrundat till 1 decimal i vissa länder medan de flesta andra hade betydligt fler. Detta tyder på skillnader i mätningar och kan skapa problem. I detta fall var skillnaderna så pass små att de inte tros ha någon effekt på slutresultatet men det är ändå värt att betona.

Valet av ekonometriska metoder har baserats på accepterad litteratur. Eftersom ett flertal forskare och författare instämmer om samma tillämpning av lämplig ekonometrisk metod är detta inget som ifrågasätts.

7 Statistisk resultatanalys

Följande avsnitt verifierar först att modellen är giltig genom att kontrollera att den uppfyller tidigare nämnda antaganden. Regressionernas resultat samt tolkningar kring dessa redovisas sedan.

7.1 Kontroll av modell

För att kontrollera om regressionen är effektiv måste tidigare nämnda antaganden vara uppfyllda. Nedan kontrolleras dessa antaganden steg för steg samt hur eventuella problem har åtgärdats.

7.1.1 Multikolinjäritet

Korrelationsmatriser för sparkvot och humankapital redovisas nedan för att visa om multikolinjäritet existerar i modellerna.

Tabell 2) Korrelationsmatris för Sparkvot

Korrelation	Sparande- kvoten	Förväntad medel- livslängd	Realränta	BNP per capita	Statens konsumtion	Log inflationsvolatilitet
Sparandekvoten	1	0,247	0,039	-0,135	0,128	-0,333
Förväntad medellivslängd		1	0,224	0,505	-0,261	-0,247
Realränta			1	0,147	-0,275	-0,479
BNP per capita				1	-0,238	-0,166
Statens konsumtion					1	-0,012
Log Inflationsvolatilitet						1

Sparkvoten är ej utsatt för multikolinjäritet. Det högsta värdet som observeras är 0,505 som är korrelationen mellan BNP per capita och förväntad medellivslängd. Den förväntade medellivslängden ökar när ett land blir rikare eftersom att mer pengar kan läggas på sjukvård och andra hälsoinvesteringar. Förhållandet är även rimligt åt andra hållet, längre livslängd är ofta förknippat med ökat välstånd och en rikare befolkning.

Tabell 3) Korrelationsmatris för Humankapital

Korrelation Humankapital	Log Inflationvolatilitet	BNP per capita	Barnafödandegrad	Medellivslängd
Log Inflationvolatilitet	1	-0,188	0,345	-0,312
BNP per capita		1	-0,509	0,540
Barnafödandegrad			1	-0,848
Förväntad medellivslängd				1

Multikolinjäritet verkar existera mellan den förväntade medellivslängden och barnafödandegrad i humankapital då den antar ett värde på -0,848. Enligt Westerlund bör denna tas bort ur sammanhanget. Variabeln barnafödandegrad visar sig ha ett betydligt lägre p-värde än förväntad medellivslängd när båda inkluderas i regressionen. Tolkningen som kan dras är att barnafödandegraden fångar upp stora delar av den förväntade medellivslängdens effekter på antal utbildningsår. Därför accepterar studien båda variablerna eftersom att korrelation mellan dem inte påverkar resultatet. Ingen multikolinjäritet finns att återfinna mellan den logaritmerade inflationsvolatiliteten och någon annan förklarande variabel.

7.1.2 Autokorrelation och Heteroskedasticitet

Justering av autokorrelation och heteroskedasticitet har gjorts genom korrigerig av standardfel och skapandet av robusta standardfel. *White cross-section* har använts för detta ändamål. Anledningen till att justering utfördes var därför att Durbin-Watson uppvisade ett lågt värde i regressionen för utbildningsår, vilket indikerar på autokorrelation. Westerlund påstår att heteroskedasticitet nästan alltid existerar i tvärsnittsdata, således antas även studiens tvärsnittsdata bestå av heteroskedasticitet.

Efter att korrigerig skett och robusta standardfel skapats förbättrades autokorrelation och Durbin-Watson testet antog ett värde nära 2.

7.1.3 Standardfelens distribution

När en empirisk analys likt den studien undersöker har få antal observationer är det speciellt viktigt att residualerna i modellen är normalfördelade. För att testa detta kan vi skapa ett histogram och utföra ett Jarque-Bera-test. Jarque-Bera värdet bör ligga nära 0 vilket även gäller för skevhet. Toppighet skall vara närmare 3, då dessa beskriver utseendet på fördelningen. (Westerlund, 2005:134).

Både humankapital och sparkvoten verkar, enligt Jarque-Bera-testet, uppvisa en normalfördelade standardfel vilket är viktigt att så är fallet om antalet observationer är lågt. Diagram för standardfelens distributioner går att finna i bilaga 4 under appendix.

7.2 Resultat från regressioner

Två multipla regressioner har utförts för de beroende variablerna sparkvot och humankapital. Regressionerna baseras på paneldata från 14 länder under tidsperioden 1980-2010. För att urskilja ett långsiktigt mönster har tidsperioden delats in i 6 olika intervall á 5 år. Resultaten har korrigerats med White's cross-section metoden och de robusta standardfelen visas inom parentes.

7.2.1 Resultat sparkvot

Den beroende variabeln, sparkvot, är angivet i procentuell andel sparande av total BNP. Därför tolkas koefficienterna som den ökning/minskning som sker i sparandet som procentenhetsförändringar.

Tabell 3) Resultat för Sparkvot

Förklarande Variabler	Koefficient
Förväntad Medellivslängd	0,670 (0,099)***
Realränta	0,025 (0,057)
BNP-per capita	0,001 (0,000) **
Statens konsumtion	-0,151 (0,451)
Log Inflationsvolatilitet	-2,140 (0,948) **

*** Signifikant vid 1 % signifikansnivå ** Signifikant vid 5 % signifikansnivå * Signifikant vid 10 % signifikansnivå. Regressionen är skattad med hjälp av minstakvadratmetoden. Notera att inflationen är loggad. Standardfelen inom parantes har skattats robusta med White cross-section metoden för att korrigera förekomst av autokorrelation och heteroskedasticitet.

Det empiriska resultatet visar att inflationsvolatilitet har en signifikant negativ inverkan på sparkvoten. Sambandet är statistiskt säkerställt till en signifikansnivå på 95 %. Tolkningen av koefficienten är att för varje enhet inflationsvolatiliteten ökar, minskar sparkvoten med 0,0214 procentenheter. Koefficienten tolkas på detta sätt på grund av att den logaritmerats och påverkar därför den beroende variabeln på ett annorlunda sätt.

BNP per capita är positivt korrelerad med sparkvoten. Ju mer pengar en individ besitter, desto större andel sparas. Koefficienten visar att för varje extra USD, ökar sparkvoten med 0,001 procentenheter. Resultatet är, liksom inflationsvolatilitet, säkerställt till en signifikansnivå på 95 %.

Förväntad medellivslängd har ett signifikant positivt samband med sparkvoten. Tolkningen som görs är att för varje extra år en människa förväntas leva, ökar sparkvoten med 0,670 procentenheter.

7.2.2 Resultat utbildningsår

Utbildningsår är den beroende variabeln. Koefficienterna anger hur antal genomsnittliga utbildningsår förändras när de förklarande variablerna ökar eller minskar med en enhet.

Tabell 4) Resultat för Utbildningsår

Förklarande Variabler	Koefficient
Log inflationsvolatilitet	-0,042 (0,093)
Barnafödandegrad	-0,927 (0,269)***
Medellivslängd	0,040 (0,055)
BNP per capita	0,001 (0,000)***

*** Signifikant vid 1 % signifikansnivå ** Signifikant vid 5 % signifikansnivå * Signifikant vid 10 % signifikansnivå. Regressionen är skattad med hjälp av minstakvadratmetoden. Notera att inflationen är loggad. Standardfelen inom parantes har skattats robusta med White cross-section metoden för att korrigera förekomst av autokorrelation och heteroskedasticitet.

Inflationsvolatiliteten uppvisar inget signifikant samband med antal utbildningsår och därför kan inga slutsatser kring dess koefficient tas. BNP per capita och Barnafödandegrad visar på ett signifikant samband med antal utbildningsår. Ifall det genomsnittliga antalet barn en kvinna föder under sin livstid minskar med 1 barn, skulle det genomsnittliga antalet utbildningsåren öka med ca 1 år. Barnafödandegraden har därför ett negativt samband med antal skolår.

Antalet år i skolan visar sig även vara positivt korrelerad med inkomst. Vid en ökning av inkomst på 1000 USD, stiger det genomsnittliga antalet utbildningsåren med ca 1 år. Både BNP per capita och barnafödandegraden är signifikanta till 1%, vilket anses vara ett säkert samband.

7.2.3 Inflationsnivå som förklarande variabel

För att ge ytterligare argument samt information kring inflationsvolatiliteten betydelse för sparkvot och humankapital har ytterligare en undersökning utförts. Variabeln

inflationsnivå har inkluderats i regressionerna för att se ifall resultaten för inflationsvolatiliteten förändras. Resultatet för sparkvot återgav att inflationsnivån inte var signifikant korrelerad. Ingen korrelation rådde mellan inflationsnivå samt inflationsvolatilitet vilket gör resultatet mer trovärdigt. Eftersom inflationsvolatilitet fortfarande var signifikant på en 5 % nivå, förstärks hypotesen att det är just inflationsvolatilitet och inte inflationsnivå som har en inverkan på sparkvot i upphinnarländer.

Då det inte verkar existera något samband mellan inflationsvolatilitet och antalet utbildningsår i upphinnarländer kommer testet på humankapital anses redundant. Men en intressant iakttagelse är att inflationsnivån har ett lägre p-värde än inflationsvolatilitet, vilken kan tolkas som att den har större betydelse för antal utbildningsår än inflationsvolatilitet.

7.2.2 Inflationsdummyvariabel

Ytterligare en modell genomfördes för att testa om graden av inflationsvolatilitet har en betydelse för studiens resultat. Dummyvariabel återger ett värde, antingen 0 eller 1, givet en viss brytpunkt eller andra kriterier och ersätter den logaritermade inflationsvolatiliteten. De värden på inflationsvolatilitetens standardavvikelsen som var över 5 enheter gavs värde 1 och de värden under 5 enheter gavs värdet 0. Genom att systematiskt höja brytgränsen ger en indikation på hur hög inflationsvolatiliteten måste vara för att ha en signifikant inverkan på sparkvot och antal utbildningsår.

Resultatet för modell gav inga signifikanta resultat varken för sparkvot eller utbildningsår, oavsett brytpunkt. Förklaringen kring varför dummyvariabeln inte uppvisar något samband beror förmodligen på den informationsförlust som uppstår vid skapandet av dummyvariablerna. Studien kan därför inte fastställa hur hög inflationsvolatilitet ett land måste ha för att sparkvot och utbildningsår ska påverkas.

8 Resultatdiskussion

Resultatdiskussionen är uppdelad i två delar. Den första delen redovisar resultatet för inflationsvolatilitetens inverkan på sparkvoten tillsammans med efterföljande diskussion. Den andra delen består av resultat från humankapitalet samt diskussion. Båda delarna svarar på: Hur har upphinnarländers sparkvot, humankapital och således ekonomiska tillväxt, påverkats av inflationsvolatilitet?

Som redogjorts tidigare förespråkar teknologispridningsmodellen ekonomisk tillväxt genom sparkvot och humankapital.

8.1 Sparkvot

Inflationsvolatilitet har, enligt tidigare forskning, referensteorier samt studiens empiriska resultat, en negativ inverkan på sparkvoten.

Tabell 5) Sammanställning förklarande variabler – Sparkvot

Variabel	Signifikant	Hypotes	Verkligt samband
Inflationsvolatilitet	Ja	Negativ	Negativ
BNP-per capita	Ja	Positiv	Positiv
Medellivslängd	Ja	Positiv	Positiv
Realränta	Nej	Positiv	-
Statens konsumtion	Nej	Negativ	-

Från studiens empiriska undersökning fastställs att inflationsvolatiliteten signifikant påverkat sparkvoten negativt under studiens tidsperiod. När standardavvikelsen i inflationsvolatiliteten ökar med 1 enhet sjunker ett lands procentuella sparande med ca 0,02 procentenheter. Resultatet ligger i linje med studiens teorier vilka betonar inflationsvolatilitetens negativa inverkan på investeringar i ett land. Fregert och Jonung beskriver förhållandet mellan ökad osäkerhet på marknaden och minskade incitament att låna ut pengar. Enligt dem har en volatil inflation en negativ inverkan på sparkvoten då osäkerhet leder till att långgivare kräver en högre riskpremie med minskade investeringar som följd. Teorin verkar stämma väl in på studiens empiriska

resultat. Tidigare forskning gjord av Fischer angående inflationsvolatilitet och investeringar stämmer även överens med studiens resultat. Enligt Fischer bidrar en hög volatil inflation till att företag avstår från att investera, vilket därför påverkar sparkvoten negativt. När människor upplever en osäkerhet på den ekonomiska marknaden undviker de helst att skriva långtgående kontrakt i rädsla om att binda upp sig inför en oförutsägbar framtid. Tobin-Mundells teori angående ökade investeringar vid inflationsvolatilitet på grund av en släpande realränta verkar således inte stämma överens med studiens empiriska resultat. Teorin har fått utstå kritik för att förhållandet endast håller kortsiktigt. Eftersom studiens undersökning utförs under en 30-års period kan detta vara en förklaring till att inget positivt samband gick att finna mellan inflationsvolatilitet och sparkvot.

Enligt Harrod och Domar är det sparande och produktivitet som bidrar till ekonomisk tillväxt. När sparandet sjunker så minskar den ekonomiska tillväxten så länge inte *capital-per-output* förhållandet kompenseras med ökad produktivitet. Investeringar i teknik, produktionsanläggningar och humankapital är produktivitetshöjande faktorer, något som Fregert och Jonung även nämner.

Teorier förespråkar vikten av sparande för ekonomisk tillväxt, vilket stämmer in på Rostows stegteori. Vid en volatil inflation bör individers sparande minska och således påverka den ekonomiska tillväxten i form av mindre investeringar.

Disponibelinkomsterna påverkas negativt och sparandet blir direkt lidande som följd av att konsumtion tar upp en större del av hushållens budget. Individer kan även börja känna en osäkerhet kring sina besparingar och dess värde över tid att de istället väljer att konsumera idag än att spara. Inflationsvolatilitetens negativa inverkan på sparkvot måste därför kompenseras av andra faktorer för att inte halka tillbaka i Rostows stegteori.

Enligt studiens empiriska resultat har inflationsvolatiliteten en negativ inverkan på sparkvoten. Det går dock inte att utesluta att andra variabler, som medellivslängd och BNP per capita, påverkat sparkvoten positivt i större utsträckning än inflationsvolatiliteten. Inflationsvolatilitetens negativa effekt behöver därför inte betyda att sparkvoten faktiskt har minskat i studiens urval av länder. Det går inte

heller att utesluta att produktiviteten har höjts och påverkat den ekonomiska tillväxten positivt i linje med Harrod och Domars teori.

En variabel för inflationsnivå testas empiriskt för att analysera förhållandet med inflationsvolatilitet. Teorin om att inflationsnivå är korrelerad med investeringar beror, enligt Keynes, på att den påverkar räntan i landet. Det finns således en poäng med att testa ifall inflationsvolatilitetens signifikansnivå förändras genom att lägga till inflationsnivån i den empiriska undersökningen. Enligt tidigare forskning av bland annat Barro och Friedman, anses inflationsnivån ha en negativ inverkan på sparkvoten. När variabeln inkluderas visar resultatet att inflationsvolatilitet fortfarande signifikant påverkar sparkvoten negativt. Eftersom inflationsnivån inte har ett signifikant samband med sparkvoten, styrks resonemanget kring att det är inflationsvolatiliteten som påverkar sparkvoten och inte inflationsnivån.

8.2 Humankapital

Enligt studiens tolkning av tidigare nämnda teorier, är hypotesen att inflationsvolatilitet haft en positiv inverkan på antal utbildningsår. Hypotesen kan dock inte styrkas av det empiriska resultatet.

Tabell 6) Sammanställning förklarande variabler – Humankapital

Variabel	Signifikant	Förväntat samband	Verkligt samband
Inflationsvolatilitet	Nej	Positiv	-
BNP per capita	Ja	Positiv	Positiv
Medellivslängd	Nej	Positiv	-
Barnafödande	Ja	Negativ	Negativ

Resultatet från den empiriska undersökningen påvisar att det inte finns ett samband mellan inflationsvolatilitet och antalet utbildningsår för de länder som deltog i studien. Anledningen till resultatet kan vara att inflationsvolatilitet inte fångar upp all den osäkerhet som uppstår på arbetsmarknaden. Studiens teoretiska resonemang menar på att inflationsvolatiliteten bidrar till att osäkerhet i kontraktsförhandlingarna

påverkar friktionsarbetslösheten och att den naturliga arbetslösheten därför ökar. En pessimistisk syn på arbetsmarknaden förväntas då uppstå som följd av osäkerhet och människor väljer att utbilda sig istället. Detta kan dock inte få ett empiriskt stöd av studien då inget signifikant resultat kunde fastställas.

En tänkbar anledning till varför ett signifikant samband inte kunde uppnås kan bero på att standardavvikelsen inte är det bäst lämpade måttet på volatilitet eller ännu mindre, osäkerhet, något som Barro (1996) även belyser i sin forskning. Ett alternativ till standardavvikelse är varians. Varians mäter dock inte riktigt in samma effekter som standardavvikelse då standardavvikelse utgår från ett givet medelvärde och beräknar rörelserna kring detta medelvärde.

Trots att inflationsvolatilitet inte påvisar ett positivt samband med antal utbildningsår, så har det genomsnittliga antalet utbildningsår stigit under tidsperioden (se diagram 2). Den empiriska undersökningen visar att BNP per capita och barnafödandegrad har signifikanta samband med antal utbildningsår och kan därför tänkas förklara den positiva utvecklingen. Eftersom länderna i studiens urval visat upp en stark ekonomisk tillväxt har även BNP per capita stigit under tidsperioden, vilket påverkar antal utbildningsår positivt. Samtidigt har barnafödandegraden en tendens att sjunka i takt med att länder utvecklas och levnadsstandarden stiger. Hypotesen stämmer väl in på det empiriska resultatet som visar att när barnafödandegraden minskar, ökar antal utbildningsår.

En annan faktor som kan ha påverkat humankapitalet positivt är utbildningskvalitén. Antal utbildningsår används som en proxy för humankapital. I den ursprungliga humankapitalsekvationen i teknologispridningsmodellen finns utbildningskvalité som variabel. Kvalitén i utbildningssektorn kan tänkas visa en positiv trend med tiden, speciellt för länder vars ursprungliga utbildningsnivå är låg. Utveckling av kvalité har en positiv inverkan på humankapital och således ekonomisk tillväxt. Problemen med att mäta kvalité i utbildning gör det svårt att utföra en empirisk undersökning om dess koppling till inflationsvolatilitet.

En intressant iakttagelse görs i resultatanalysen i samband med att den genomsnittliga inflationsnivån inkluderas i modellen. Ur den empiriska undersökningen gick det att urskilja hur inflationsnivåns inverkan på antal utbildningsår inte är signifikant. Den visade sig dock vara mer negativ signifikant än inflationsvolatiliteten. En tänkbar anledning till det ger Phillips oss redan under tidigt 1900-tal. Enligt Phillips forskning är inflationsnivån positivt korrelerad med arbetslösheten. När inflationsnivån är hög, är arbetslösheten låg. Det hade därför varit intressant att inkludera arbetslöshet som förklarande variabel i den empiriska undersökningen för att se dess samband med antal utbildningsår.

9 Slutord

Syftet med studien var att utföra en empirisk undersökning för att ta reda på ifall de teoretiska resonemangen kring inflationsvolatilitetens inverkan på sparkvot och humankapital har stämt överens med verkligheten.

Genom att empiriskt undersöka 14 upphinnarländer under 30 år har, sambandet mellan hög volatilitet i inflationsnivåer, sparkvot och humankapital observerats. Urvalet av länder har baserats på tillväxttakt och inflationsvolatilitet, tillgänglig data och kriteriet att landet befunnit sig under sin steady-state nivå i en majoritet av tidsperioden.

Enligt det empiriska resultatet går det inte att statistiskt säkerställa att inflationsvolatilitet har någon inverkan på humankapital. Det är därför inte möjligt att dra några slutsatser kring vad den potentiella osäkerheten på arbetsmarknaden har för inverkan på preferenser kring antal utbildningsår. En anledning till att inget signifikant samband gick att finna kan vara att det är just arbetslösheten som påverkar antal utbildningsår och inte inflationsvolatiliteten *per se*. Det är därför troligt att inflationsvolatiliteten har en indirekt påverkan då den påverkar arbetslösheten enligt Friedman och Fishers resonemang. Pålitliga källor för arbetslöshet i studiens urval av länder gick ej att finna för önskad tidsperiod. Ytterligare forskning kring inflationsvolatilitet, arbetslöshet och antal utbildningsår rekommenderas därför i framtiden när mer data finns tillgänglig.

Inflationsvolatilitet har, enligt studiens empiriska undersökning, ett negativt samband med investeringar. För varje enhet inflationsvolatiliteten ökar, minskar sparkvoten med 0,0214 procentenheter. Eftersom sparkvot är en drivande faktor i ekonomisk tillväxt är det motiverat att regeringar och centralbanker lägger energi på att upprätthålla en stabil inflation.

Appendix

Bilaga 1

Härledning av teknologispridningsmodellen, BNP per capita i steady-state

Nedan följer en härledning av BNP per capita i steady-state för teknologispridningsmodellen för att ytterligare förtydliga metoden för kontroll av länder och hur väl teknologispridningsmodellen förklarar studiens upphinnarländers höga tillväxttakt.

Funktionen för teknologispridningsmodellen ges av

$$(1.1) \quad Y = K^\alpha (hL)^{1-\alpha}$$

Funktionen per capita

$$(1.2) \quad \frac{Y}{L} = \frac{K^\alpha (hL)^{1-\alpha}}{L^\alpha L^{1-\alpha}} = k^\alpha h^{1-\alpha}$$

Användning av produktion per person och humankapitalenhet ges av

$$(1.3) \quad \tilde{y} = \frac{K^\alpha (hL)^{1-\alpha}}{(hL)^\alpha (hL)^{1-\alpha}} = \tilde{k}$$

Härledning av tillväxttakten i teknologispridningsmodellen i jämvikt ger oss att samtliga tillväxttakter är konstanta och således: $g_y = g_k = g_h = g_A = g$ vilket leder till antagandet att \tilde{k} och \tilde{y} är konstanta.

Användning av realkapital ackumulationen

$$(1.4) \quad \dot{K} = sY - \delta K$$

ger möjligheten att skapa ett uttryck för förändringen av \dot{K} det vill säga $\dot{\tilde{K}}$

$$\begin{aligned}
(1.5) \quad \dot{\tilde{K}} &= \frac{\dot{K}}{(hL)} = \frac{K}{hL} \left(\frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{h}}{h} - \frac{\dot{L}}{L} \right) = \frac{K}{hL} \left(\frac{sY - \delta K}{K} - g_h - n \right) = \\
&= \frac{K}{hL} \left(s \frac{Y}{K} - \delta - g_h - n \right) = \frac{K}{hL} \left(s \frac{Y}{K} - (\delta + g_h + n) \right) = s \frac{Y}{hL} - (\delta + g_h + n) \frac{K}{hL} \\
&= s\tilde{y} - (\delta + g_h + n)\tilde{k} = s\tilde{k}^\alpha - (\delta + g_h + n)\tilde{k}
\end{aligned}$$

I jämvikt antas \tilde{k} att vara konstant vilket ger att $\dot{\tilde{k}} = 0$. Detta ger:

$$(1.6) \quad s\tilde{k}^\alpha = (\delta + g_h + n)\tilde{k} \Leftrightarrow \frac{s}{(\delta + g_h + n)} = \frac{\tilde{k}}{\tilde{k}^\alpha} = \tilde{k}^{1-\alpha} \Leftrightarrow \tilde{k} = \left(\frac{s}{(\delta + g_h + n)} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

I jämvikt kan antagandet att $\tilde{y} = \tilde{k}^\alpha$ göras.

$$(1.7) \quad \tilde{y} = \tilde{k}^\alpha = \left(\frac{s}{(\delta + g_h + n)} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

BNP per capita kan skrivas som:

$$(1.8) \quad y = \tilde{y}h = \left(\frac{s}{(\delta + g_h + n)} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} * h$$

För att beräkna h i formeln använder vi oss av humankapital ackumulationen

$$(1.9) \quad \dot{h} = \mu e^{\psi u} A^\gamma h^{1-\gamma}$$

tillväxttakten i humankapital blir således:

$$(1.10) \quad \frac{\dot{h}}{h} = \frac{\mu e^{\psi u} A^\gamma h^{1-\gamma}}{h} = \mu e^{\psi u} A^\gamma h^{-\gamma} = \mu e^{\psi u} \left(\frac{A}{h} \right)^\gamma$$

Det tidigare antagandet om att alla tillväxttakter är konstanta ger att

$$g_h = g_A = g$$

$$(1.11) \quad g = \mu e^{\psi u} \left(\frac{A}{h} \right)^\gamma \Leftrightarrow h^\gamma = \frac{\mu e^{\psi u}}{g} A^\gamma \Leftrightarrow h = \left(\frac{\mu e^{\psi u}}{g} \right)^{\frac{1}{\gamma}} * A$$

där A representerar världsteknologiska nivån. Insättning av h i uttrycket för BNP per capita i jämvikt ger

$$(1.12) \quad y = \left(\frac{s}{(\delta+g_h+n)}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} * \left(\frac{\mu e^{\psi u}}{g}\right)^{\frac{1}{\gamma}} * A$$

Bilaga 2

BNP per capita i steady-state. USD

År	Kina	Colombia	Dominikanska Rep	Tonga
1980	803,4042648	2317,880288	-	2897,923629
1985	1819,229288	3622,759333	2698,508211	2544,753426
1990	1698,134405	2713,318682	2578,496249	-
1995	2238,082268	5099,778707	4380,439437	-
2000	3227,40377	5472,649748	5313,368523	4618,46625
2005	3894,712037	6400,809587	5278,049003	4607,61621
	Egypten	El Salvador	Ungern	Uganda
1980	1156,062741	1543,037904	4693,59524	502,7266002
1985	2954,513709	2267,656721	3550,717115	1296,677327
1990	3115,546513	2789,903249	5518,350172	2495,171532
1995	3110,295237	4057,617222	10093,21387	3889,271387
2000	10923,04887	5879,385674	6026,574803	4620,656783
2005	4948,701801	7822,905806	15320,50125	5093,265742
	Indien	Indonesien	Nepal	
1980	1548,439409	1717,73435	1219,145672	
1985	2114,439684	2569,483971	1452,371311	
1990	2387,587177	4376,317371	3054,94528	
1995	9644,961711	4187,471916	3529,708612	
2000	4503,653629	4583,9606	4938,778733	
2005	5144,770564	6298,794433	6292,246505	
	Peru	Sri Lanka	Thailand	
1980	4232,057439	1550,985483	1725,462451	
1985	3339,935946	2904,210931	2203,711217	
1990	3510,082654	3467,495347	3216,524544	
1995	8665,542946	5658,836723	7091,152505	
2000	7785,418457	6884,039733	5742,868431	
2005	9580,084961	7720,388518	8732,309666	

Bilaga 3

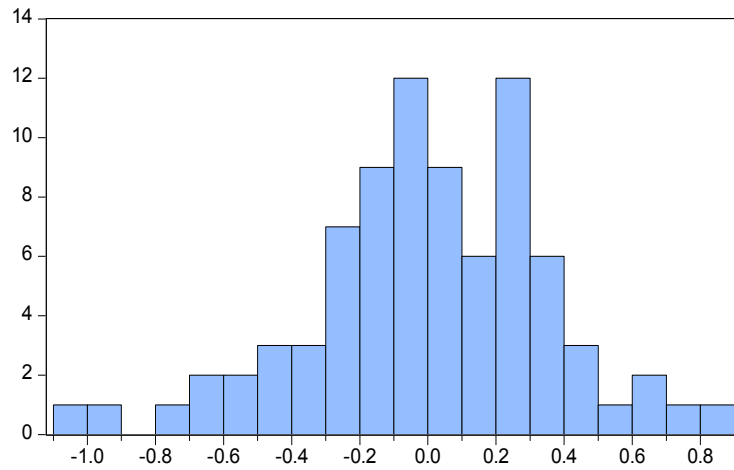
Faktiskt BNP per capita. USD

År	Kina	Colombia	Dominikanska Rep	Tonga
1980	193,0220513	1240,067543	1138,229396	572,6459023
1985	291,7744907	1160,187872	773,270238	639,2415709
1990	314,4306005	1209,183533	976,3355041	1193,336012
1995	604,2280606	2529,325296	2050,459494	2111,448315
2000	949,1780621	2503,549492	2769,882322	1925,473739
2005	1731,125235	3392,924413	3635,706812	2622,949225
2010	4433,36122	6179,399054	5166,150359	3546,77782
	Egypten	El Salvador	Ungern	Uganda
1980	509,9375612	766,8526856	2069,195536	99,17385796
1985	689,0156289	759,4922501	1936,696041	240,0640974
1990	765,5840863	898,3340151	3186,444287	245,476991
1995	983,5020605	1652,832031	4411,033751	277,512889
2000	1509,58102	2204,154062	4542,72072	255,1218578
2005	1249,49326	2814,93504	10936,94861	313,7989764
2010	2803,532963	3444,456148	12750,29865	471,6772799
	Indien	Indonesien	Nepal	
1980	271,2495838	536,1936827	135,2752857	
1985	302,645585	537,6060648	162,2843182	
1990	375,890793	640,5666643	200,2936996	
1995	383,5509261	1041,31354	213,7791254	
2000	457,2835418	789,8058801	236,9828443	
2005	740,1142606	1273,465176	321,4550186	
2010	1417,066965	2946,656059	596,3785934	
	Peru	Sri Lanka	Thailand	
1980	1192,323052	272,9112294	683,0083162	
1985	964,8249685	377,3804426	747,6315992	
1990	1207,713079	472,0864633	1508,290522	
1995	2241,796087	718,4438443	2848,546866	
2000	2049,62409	854,9267252	1968,536991	
2005	2863,48046	1242,40435	2689,953147	
2010	5386,007238	2400,015575	4802,662758	

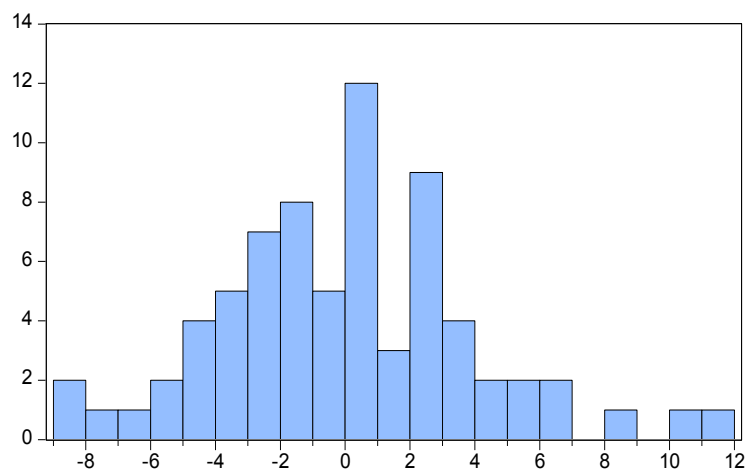
Bilaga 4

Standardfelens distribution

Sparkvot



Humankapital



Bilaga 5

Redundant fixed effects test

Sparkvot

Effekt-test	Statistik	Frihetsgrader	Prob.
Cross-section F	13.292468	13,49	0.0000
Cross-section Chi-square	101.167666	13	0.0000

Redundant fixed effects test

Utbildningsår

Effekt-test	Statistik	Frihetsgrader	Prob.
Cross-section F	71.875174	13,64	0.0000
Cross-section Chi-square	225.274347	13	0.0000

Bilaga 6

Hausman test

Sparkvot

Test sammanfattning	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. Frihetsgrader	Prob.
Cross-section random	3.099335	5	0,6848

Hausman test

Utbildningsår

Test-sammanfattning	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. Frihetsgrader	Prob.
Cross-section random	8.539349	4	0.0737

Referenslista

Böcker

Cowen, T. Tabarrok, A (2009). *Modern principles of macroeconomics*, 2nd edition

Dougherty, C, (2011). *Introduction to econometrics*, Fourth edition, Oxford.

Fregert, K (2007). *Inflation*. Stockholm: SNS förlag.

Friedman, M. A. E. Goodhart, C (2003). Introduction. In: The Institute of Economic Affairs *Money, Inflation and the Constitutional Position of the Central Bank*. London: The Institute of Economic Affairs.

Fregert, K. Jonung, L (2005). *Makroekonomi: Teori, Politik & Institutioner*. 2nd ed. Lettland: Studentlitteratur

Gujarati, D (2004). *Basic econometrics*. 4th ed. Chicago: Mcgraw Hill.

Gujarati, D. Porter, D (2009). *Essentials of econometrics*. 4th ed. 2009: Mcgraw Hill.

Hussey, D.E (1976). *Inflation and business policy*. New York: Longman Group Limited London.

Kennedy, P (2003). *A guide to econometrics* . 5th ed. Cambridge: The MIT press.

Körner, S. Wahlgren, L (2006). *Statistisk Dataanalys*. 4th ed. Lund: Studentlitteratur, AB. 386-399

Solimano, A. Pindyck, R (1993). *Economic instability and aggregate investment*. 8th ed. Massachusetts: MIT Press.

Verbeek, M (2004). *A guide to modern econometrics*. 2nd ed. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.

Westerlund, J (2005). *Introduktion till ekonometri*. Lund: Studentlitteratur.

Vetenskapliga uppsatser

Barro, R. (1996). Determinants of Economic growth: A cross country empirical study. *Nationalbureau of economic research*.

Edwards, J. (2006): Politics, inflation and the Mundell-Tobin Effect in: *Journal of Economics (MVEA)* Vol. 32, No. 2

Emara, N. (2012). Inflation Volatility, Institutions, and Economic Growth. *Global Journal of Emerging Market Economies*.

Engler, R. (2009). Future demand for tertiary education in New Zealand; 2009 to 2025 and beyond.

Fischer, Greg. (2013). Investment Choice and Inflation Uncertainty. *London School of Economics*.

F. Miller, E. (2010). The Constitution of Liberty. *The Institute of Economic Affairs*.

Grier, K. Tullock, G. (1989). An empirical analysis of cross-national economic growth, 1951-1980. *Journal of monetary economics*.

Judson, R. Orphanides, A. (1996). Inflation, Volatility and Growth. *Federal Reserve*.

Keynes, J (1936). *General Theory Of Employment , Interest And Money*. New Dehli: Atlantic.

Kwon, D-B, (2009). *Human capital and its measurement*. OECD World Forum, Korea.

Levine, Ross and Zervos, Sara J. (1993). What we Have Learned about Policy and Growth from Cross-Country Regressions?. *The American Economic Review*.

Levine, Ross. Renelt, David. (1992). A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth

Levine, Ross and Renelt, David. (1992). Cross-Country Growth Regressions. *American Economic Association*.

Rodrik, D. (2003). Growth strategies. National bureau of economic research.

Seema Jayachandaran, A, (2008). *Life Expectancy and Human Capital Investments: Evidence From Maternal Mortality Declines*, National bureau of economic research.

Todaro, M & Smith, S. (2012). Economic development. *Eleventh edition*.

Varvarigos, D . (2006). Inflation, Variability, and the Evolution of Human Capital in a Model with Transactions Costs. *Department of Economics, Loughborough University* .

Hemsidor

Barro, R and Lee, J-W. (2013). *Educational Attainment for Population Aged 15 and Over*. Åtkomst: <http://www.barrolee.com/data/full1.htm>, Senast besökt 15 May 2014

Winter, Glyn. (2000). *A Comparative Discussion of the Notion of 'Validity' in Qualitative and Quantitative Research*. Åtkomst: <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR4-3/winter.html>, Senast besökt 10th May 2014

World Bank. (2004). *World Population Growth*. Åtkomst: http://www.worldbank.org/depweb/beyond/beyondco/beg_03.pdf. Senast besökt 23 May 2014