



Nationalekonomiska Institutionen
Ekonomihögskolan
Lunds universitet

Magisteruppsats
Augusti 2006

Den svenska åldersstrukturens påverkan på den ekonomiska tillväxten

Av Henrik Josefsson

Handledare Pontus Hansson

Sammanfattning

Hur åldersstrukturen i ett land påverkar den ekonomiska tillväxten i Sverige är en aktuell fråga, då den svenska befolkningen håller på att bli allt äldre. Det kommer att påverka ekonomin på flera sätt. Uppsatsen syftar till att undersöka hur förändringar i den svenska åldersstrukturen har påverkat den ekonomiska tillväxten i Sverige, samt försöka ge en fingervisning om hur de framtida förändringarna kommer att påverka den ekonomiska tillväxten.

En regressionsanalys med förklarande demografiska variabler genomförs för att utreda hur den svenska åldersstrukturen har påverkat den svenska ekonomiska tillväxten. Regressionsanalysen är gjord efter inspiration av en Solow-modell som har utvecklats med demografiska variabler.

Resultatet visar att olika åldersgrupper påverkar den ekonomiska tillväxten på skilda vis. Dock uppvisar regressionen ett resultat att äldre utanför arbetsmarknaden är mycket positiva för den ekonomiska tillväxten vilket går emot förväntade och logiska resultat. Det sänker tilltron till regressionsanalysen och framtidsprognosen resoneras därför endast fram.

Nyckelord: Demografi, Ekonomisk tillväxt, åldersstruktur.

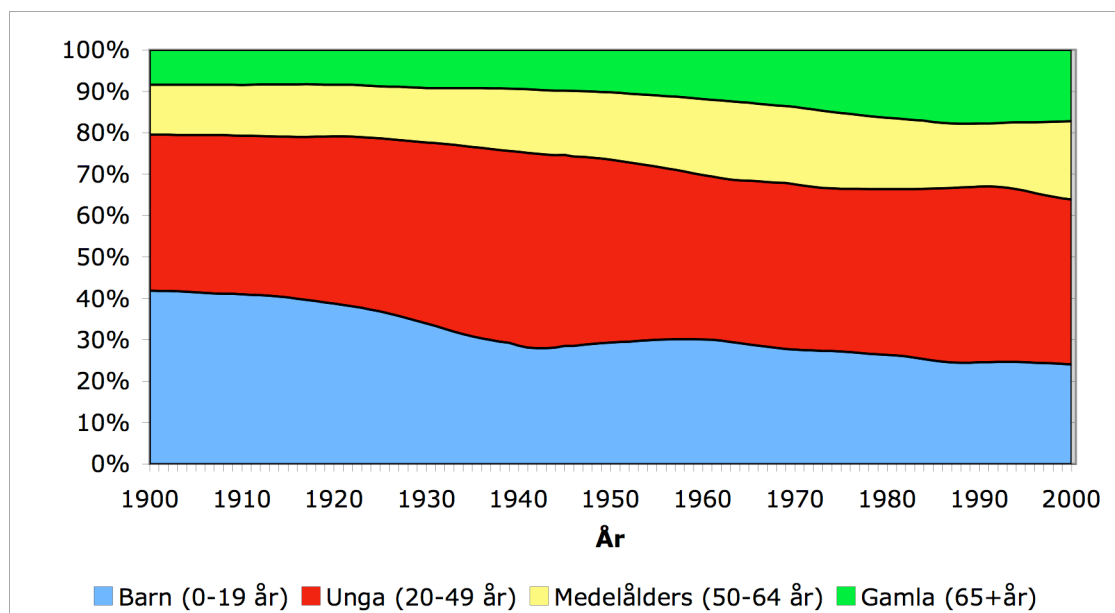
1	Inledning	4
1.1	Syfte och problem	5
1.2	Metod	5
1.3	Avgränsningar	6
1.4	Disposition	6
2	Bakgrund	7
2.1	Demografiska begrepp	7
2.2	Den demografiska transitionen	8
2.2.1	Situationen idag	10
2.3	Den svenska demografin	10
2.3.1	Fertilitets- och mortalitetsutveckling	11
2.3.2	Försörjningskvot i Sverige	13
2.3.3	Internationell jämförelse	15
2.4	Konsumtionsmönster under en livstid	16
2.4.1	Humankapitalteori	17
2.5	Tidigare forskning	17
3	Teoretisk modell	19
3.1	Solow-modell med åldersstruktur	19
3.2	Lindh och Malmbergs teoretiska modell	20
3.3	Anderssons modell	22
3.4	Tidshorisont	23
4	Empirisk modell	24
4.1.1	Investeringar	24
4.1.2	Befolkningstillväxt	24
4.1.3	Offentlig konsumtion	24
4.1.4	Handelsbalans	25
4.1.5	Inflation	25
4.1.6	Världsteknologigap	25
4.1.7	Åldersgrupper	26
4.2	Hypotes	26
5	Data	28
5.1	Demografiska variabler	28
5.2	Ekonomiska variabler för Sverige	29
5.3	Teknologisk anpassning och världsteknologi	30
5.4	Analys av tidsserier	30
6	Resultat	32
7	Framtidsprojektion	36
8	Slutsats	38
9	Referenser	39
9.1.1	Elektroniska referenser	40

1 Inledning

Den senaste tiden har det förts en debatt i svensk media som kan liknas vid ett generationskrig. Yngre generationer har anklagat generationen som föddes på 40-talet för att stoppa upp och förhindra ungdomarnas inträde på arbetsmarknaden. Även sambandsministern Pär Nuder anklagade 40-talistgenerationen för att vara ett "köttberg". 40-talisterna har kontrat och anklagar ungdomarna för att vara lata, arbetsskygga och menar att det är 40-talisterna som har skapat Sveriges välfärd.

Den bakomliggande orsaken till debatten är att Sveriges åldersstruktur har förändrats mycket under 1900-talet. I figur 1 visas hur olika åldersgruppers andelar av befolkningen förändrades under föregående sekel. Under 1940-talet skapades en mycket stor generation, då antalet födda barn ökade lavinartat, för att under 50-talet återgå till mer normala nivåer. De stora barnkullarna från 40-talet har nu gränat och håller på att gå i pension. Detta har skett samtidigt som antalet födda barn har visat en nedåtgående trend. Sverige ställs nu inför en stor ekonomisk utmaning när de stora barnkullarna från 40-talet ska gå i pension. Andelen arbetsföra i Sverige kommer att minska, och allt färre skall försörja allt fler. Kommer vi att kunna bibehålla dagens höga levnadsstandard i Sverige?

Figur 1: Åldersgruppers andel av befolkningen



Källa: SCB Sveriges folkmängd (i ettårsklasser) 1860-2005

För att besvara denna fråga måste vi undersöka hur de olika åldersgrupperna påverkar den ekonomiska tillväxten. Kommer tillväxttakten att avta, eller kommer en äldre befolkning med stort sparad kapital att driva den ekonomiska tillväxten?

Sverige har idag en av världens äldsta befolkningar med en medianålder och medelålder på cirka 40 år. Endast den japanska befolkningen har en högre medianålder. Sverige är dock inte det enda landet som kommer att drabbas när barnkullarna som föddes under 40-talet pensionerar sig. I stort sett hela Västeuropa kommer att drabbas när de i arbetsför ålder minskar som andel av befolkningen. De länder med låg fertilitet och där befolkningsminskningar spås kommer att drabbas hårdast. De med europeiska ögon sett höga födelsetalen i Sverige och den relativt stora invandringen medför att Sveriges befolkning förutspås att öka och att andelen arbetsföra inte sjunker lika mycket som i andra europeiska länder. Detta medför att problemen med de stora pensionsavgångarna i Sverige minskar.

1.1 Syfte och problem

Syftet med denna uppsats är att undersöka sambandet mellan förändringar i åldersstrukturen och den ekonomiska tillväxten i Sverige. Detta är av intresse då åldersstrukturen i Sverige har förändrats under 1900-talet och kommer att fortsätta att förändras under 2000-talet. Frågeställningen kan sammanfattas som:

Hur påverkar förändringar i åldersstrukturen hos den svenska befolkningen den ekonomiska tillväxten i Sverige?

1.2 Metod

Frågeställningen kommer att besvaras genom att utgå från en regressionsanalys som bygger på tidigare undersökningar, vilka i sin tur bygger på neoklassisk tillväxtteori. Solow-modellen har anpassats så att den inkluderar olika åldersgrupper av Lindh och Malmbergs (1999). I stycke 2.5 presenteras dessa tidigare studier närmare.

Åldersgrupperna i modellen ska illustrera åldersstrukturen i ett samhälle. Avgränsningarna för de olika åldersgrupperna väljs noggrant så att de representerar olika stadier i en människas liv och personens sannolikhet att försörja sig själv.

Efter det att modellen är presenterad kommer statistik för de förklarande variablerna samlas in för att kunna estimeras effekterna av åldersstrukturen. Denna estimering kommer

att ligga till grund för en enkel framtidsprognos som bygger på Statistiska centralbyråns (SCB) uppskattning om hur den svenska befolkningen kommer att utvecklas fram till 2050. Framtidsprognosen genomförs för att se om det är möjligt att dra några slutsatser om demografins framtida påverkan på den ekonomiska tillväxten.

1.3 Avgränsningar

Målet med uppsatsen är inte att göra en generell bedömning om hur åldersstrukturen påverkar den ekonomiska tillväxten för samtliga länder. Det svenska politiska systemet är i hög grad unikt och kan endast jämföras med ett fåtal länder när det gäller finansiering av pensioner, utbildning, äldreomsorg etc. Därför bör åldersstrukturens påverkan på ekonomin vara unik i detta land, men bör i hög grad påminna om länder med liknande politiska system och inkomst.

1.4 Disposition

I andra kapitlet kommer teorin om den demografiska transitionen förklaras kortfattat. Teorin förklarar varför ett lands demografi förändras. Därefter kommer den svenska demografin att presenteras. Det är väsentligt att förklara Sveriges demografiska situation, då dess effekter ska utredas på den ekonomiska tillväxten. Därefter kommer tidigare forskning om åldersstrukturers påverkan på den ekonomiska tillväxten att presenteras.

I kapitel 3 kommer en modell för att mäta åldersstrukturens effekter att presenteras och i följande kapitel redovisas den empiriska modellen. Kapitel 5 kommer att presentera statistiken och dess källor som används i undersökningen. Kapitel 6 presenterar resultaten av undersökningen. I kapitel 7 finns en enkel framtidsprognos om hur demografin kan komma att påverka den ekonomiska tillväxten fram till 2050. I det avslutande kapitel 8 sammanfattas uppsatsen och de viktigaste slutsatserna lyfts fram.

2 Bakgrund

I detta kapitel kommer en kortfattad beskrivning av den demografiska transitionen att presenteras. Presentationen kommer att ta upp de viktigaste anledningarna till transitionen och dess effekter för ekonomin. Därefter kommer Sveriges demografiska situation beskrivas, hur den svenska demografin ser ut idag, hur den såg ut år 1905 och därpå hur den förväntas att se ut år 2050. Slutligen kommer en beskrivning om hur konsumtion och sparande förändras under en människas livstid. Detta är väsentligt då teorierna och empirin ger en förklaring till hur och varför åldersstrukturen kan påverka den ekonomiska tillväxten.

2.1 Demografiska begrepp

Innan den demografiska transitionen, vilket är en process som beskriver hur ett land går från hög fruktsamhet och höga dödstal till låg fruktsamhet och låga dödstal, och den svenska demografin presenteras är det på sin plats att förklara några av demografins centrala begrepp, nämligen fruktsamhet, dödstal, reproduktionsnivå och försörjningskvot.

Fruktamhet är det demografiska måttet som anger hur många barn i genomsnitt det föds per kvinna i ett land. Reproduktionsnivån anger det antal barn som varje kvinna måste föda (dvs. fruktsamheten) för att befolkningen ska reproduceras. Med reproduceras menas att befolkningen varken ökar eller minskar, utan att antalet födda är lika stort som antalet döda. Reproduktionsnivån är uppskattad till 2,1 barn per kvinna i I-länder (Todaro & Smith 2003).

Ett annat väsentligt mått är dödstalet. Det anger kvoten mellan antal dödsfall och folkmängden under en period. Måttet kan antingen anges som kvoter av specifika åldersgrupper eller för den totala befolkningen. Dödstalet anger alltså hur stor risken är för att dö.

Måttet försörjningskvot infördes för att visa andelen av en population som inte är i arbetsför ålder. I Sverige anses en person vara i arbetsför ålder mellan 20 och 64 år i statistiken enligt SCB (2005B). Försörjningskvoten visar hur många personer som inte är i arbetsför ålder, som det går på varje person i arbetsför ålder. Försörjningskvoten delas oftast upp i två kvoter, med yngre än i arbetsför ålder och äldre än i arbetsför ålder var för

sig. Anledningen till uppdelning är att ge mer information, då de två typerna av försörjningskvot har skilda ekonomiska och sociala implikationer.

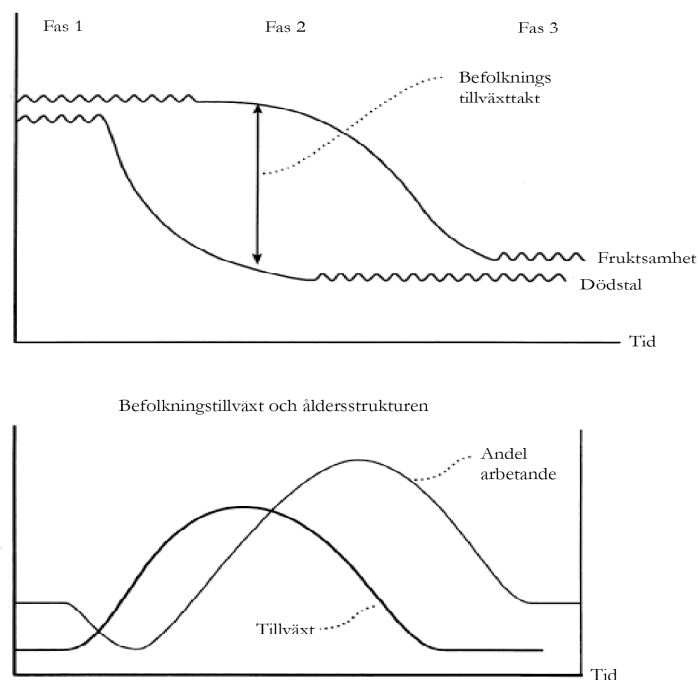
2.2 Den demografiska transitionen

Anledningen till att den demografiska transitionen redovisas är att det är en teori som visar hur den ekonomiska tillväxten påverkas av demografiska förändringar. Teorin är visserligen inte anpassad efter de demografiska förändringar som nu sker i Sverige men ger en bra bakgrundsbild om hur demografiska förändringar kan påverka ekonomin.

Den demografiska transitionen är namnet på den process som beskriver hur ett land går från hög fruktsamhet och höga dödstal till låg fruktsamhet och låga dödstal. Under denna period ökar landets befolkning. I västvärlden påbörjades en demografisk transition till följd av industrialiseringen i slutet av 1800-talet.

En demografisk transition delas vanligtvis in i tre olika stadier. Första stadiet har hög fruktsamhet och höga dödstal, andra stadiet har hög fruktsamhet och minskande dödstal, samt det tredje stadiet med låg fruktsamhet och låga dödstal (Todaro & Smith 2003). I figur 2 nedan visas den demografiska transitionen i två diagram över tiden.

Figur 2: Den demografiska transitionen



Källa: Bloom David E. & Williamson Jeffery G. (1998).

Övergången från det första till det andra stadiet, initieras av att levnadsstandarden förbättras (Todaro & Smith 2003), exempelvis förbättras kosten, hälsomedvetandet eller att nya mediciner blir tillgängliga. Dessa orsakar alla en minskning av dödstalen och förlänger således den förväntade medellivslängden. Denna minskning kommer sedan att följas av en lika stor nedgång av fruktsamheten, när landet går från det andra till det tredje stadiet. Minskningen av fruktsamheten beror på att fertilitetsbeslut påverkas i hög grad av hur stora dödstalen är. När dödstalen sjunker kan önskat antal barn uppnås genom färre antal födselar. Dock finns det en tidsfördröjning mellan det att dödstalen minskar tills det att fertilitetstalen minskar. Människor inser inte direkt att chanserna för att deras barn ska överleva har ökat, utan fortsätter att skaffa lika många barn som tidigare. En annan anledning till att födelsetalen minskar är att när den förväntade medellivslängden ökar, är det mer lönsamt att investera i barnens utbildning. Utbildning kräver stora resurser under flera år. Föräldrar kan då tvingas att välja mellan att skaffa ett fåtal barn och förse dem med utbildning eller skaffa ett större antal barn som de inte kan erbjuda utbildning. När även fruktsamheten har sjunkit till låga nivåer har transitionens tredje stadie nåtts (Todaro & Smith 2003).

Den demografiska transitionen har en stor inverkan på åldersstrukturen i ett land, och dess effekter påverkar flera generationer. Eftersom det finns en tidsskillnad mellan minskningen i dödstal och fruktsamheten under transitionens andra stadie så kommer det att bildas en generation som är större än de övriga generationerna. När den stora generationen kommer upp i fertil ålder, ger den upphov till en större än genomsnittlig generation, även om födelsetalen har minskat. Denna effekt kallas *population momentum* (Bloom *et al.* 2001).

En större generation än normalt kommer när den är ung och inte kan försörja sig själv först att erbjuda en utmaning för ett land, då den kräver stora insatser i form av utbildning och sjukvård. När generationen därefter når arbetsför ålder kommer den att erbjuda en stor möjlighet för landets ekonomiska utveckling. Landets arbetskraft kommer att öka både i absoluta och i relativa tal och kunna ge upphov till en s.k. *demografisk utdelning* (demographic dividend). För att ett land ska erhålla en demografisk utdelning, måste landet anpassas till den större generationen. Om landet misslyckas med det finns risken att den stora generationen skapar massarbetslöshet, med ökad kriminalitet och politisk instabilitet i värsta fall (Bloom *et al.* 2001). När populationen sedan når pensioneringsålder, kommer de återigen att ställa landet inför en utmaning när den ska försörjas och återigen kräver stora resurser i form av omsorg och sjukvård.

Bloom & Williamson (1998) anser att den demografiska transitionen är en av huvudförklaringarna till de asiatiska tigrarnas ekonomiska tillväxt. Länderna lyckades anpassa sig till de demografiska förändringarna, och erhålla en demografisk utdelning. När den stora generationen kom upp i arbetsför ålder fanns det arbete för dem, och detta ökade ländernas ekonomiska tillväxt. Även den snabba ekonomiska tillväxten i Europa under efterkrigstiden anser Bloom & Williamson(1998) delvis kan tillskrivas den demografiska utdelningen.

2.2.1 Situationen idag

Efter andra världskriget upplevde de flesta länder en mindre demografisk transition, liknande den som skedde efter industrialiseringen. Anledningarna till den är många. När andra världskriget var slut var det medicinska kunnandet större, penicillin och antibiotika gjorde att det var möjligt att förhindra sjukdomar och kosten förbättrades. Detta ledde till att dödstalen sjönk drastiskt och att den förväntade medellivslängden ökade med så mycket som 20 år i vissa länder(Bloom *et al.* 2001). Detta ledde naturligtvis till en befolkningsökning då födelsetalen inte minskade. Europas befolkning växte med cirka 1 procent årligen och de andra världsdelen dubbelt så snabbt (SCB 2005A). Befolkningarna föryngrades även, då nedgången i dödstal framförallt skedde bland barn och nyfödda.

De positiva effekterna som kan erhållas under den demografiska utdelningen är tidsbegränsad och har nu ebbat ut i Västeuropa. Nu måste regionen förbereda sig på en sjunkande andel i arbetsför ålder och en större andel som behöver försörjas (Bloom *et al.* 2001).

Teorin om den demografiska transitionen förklarar hur den befolkningsökning som har skett kan påverka den ekonomiska tillväxten. Sverige befinner sig i slutskedet av den demografiska transitionen och de positiva effekterna från befolkningsökningen har avtagit.

2.3 Den svenska demografien

För att utreda hur den svenska åldersstrukturen påverkar den ekonomiska tillväxten bör den svenska demografien redovisas. Tillsammans med teorin om den demografiska transitionen ger det en förklaringsbakgrund till en del av den ekonomiska tillväxten i Sverige och påvisar de problem som kan komma med demografiska förändringar i Sverige.

Sveriges demografi har under 1900-talet genomgått en stor förändring från att under 1800-talet ha varit stabil. Förändringarna förutspås fortsätta under 2000-talet. Sedan år 1905 har

den svenska befolkningen ökat från 5,3 miljoner invånare, för att år 2005 uppgå till över 9 miljoner. Befolkningsökningen har sedan år 1975 berott först och främst på att invandringen har överskridit utvandringen. Det föds dock fortfarande fler barn än vad det dör människor i Sverige. Att antalet döda har överskridit antalet födda under ett år, har enbart inträffat 10 gånger de senaste 250 åren. Det har då skett vid svält eller sjukdomsepidemier. (SCB 2005B)

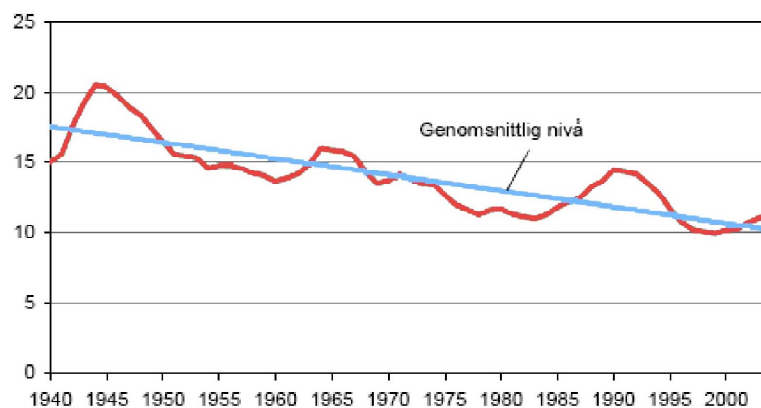
Långsiktiga trender i åldersstrukturer beror på långsiktiga trender i fruktsamhets- och dödstalen. Stabiliteten i den svenska åldersstrukturen beror alltså på varaktigheten av de låga fertilitets- och dödstalen som råder. En förändring i dessa verkar inte troligt då låga tal verkar vara en del av ett ”modernt” samhälle (Bloom *et al.* 2001).

2.3.1 Fertilitets- och mortalitetsutveckling

I början av 1900-talet kännetecknades Sveriges demografi av såväl hög fruktsamhet som höga dödstal, medan den i början av 2000-talet kännetecknas av låg fruktsamhet och låga dödstal. År 1905 var antalet födda barn per kvinna 3,9 och barnadödligheten var hög, nästan 10 % av de nyfödda dog under det första levnadsåret. Men den svenska befolkningen var ung, cirka 40 % av befolkningen var under 19 år och 22 % var under 10 år gamla. I slutet av 1940-talet hade fruktsamheten sjunkit med drygt ett barn per kvinna och fluktuerade runt 2,5 barn per kvinna. Andelen unga under 20 år hade sjunkit till cirka 30 % av befolkningen. Idag är andelen av populationen under 20 år cirka 20 % och de under 10 år utgör 11 %. Antalet födda barn per kvinna är idag drygt 1,8, vilket är lägre än nivån som krävs för att hålla befolkningsmängden konstant (2,1 barn per kvinna).

Sedan 1905 har antal barn födda i Sverige varierat kraftigt, dock med en neråtgående trend för de senaste 50 åren. Trenden förstärks ytterligare om hänsyn tas till den befolkningsökning som skett i Sverige, vilket visas i figur 3 nedan.

Figur 3: Antal födda per 1 000 av medelbefolkningen



Källa: SCB, beskrivning av den svenska befolkningen 2004.

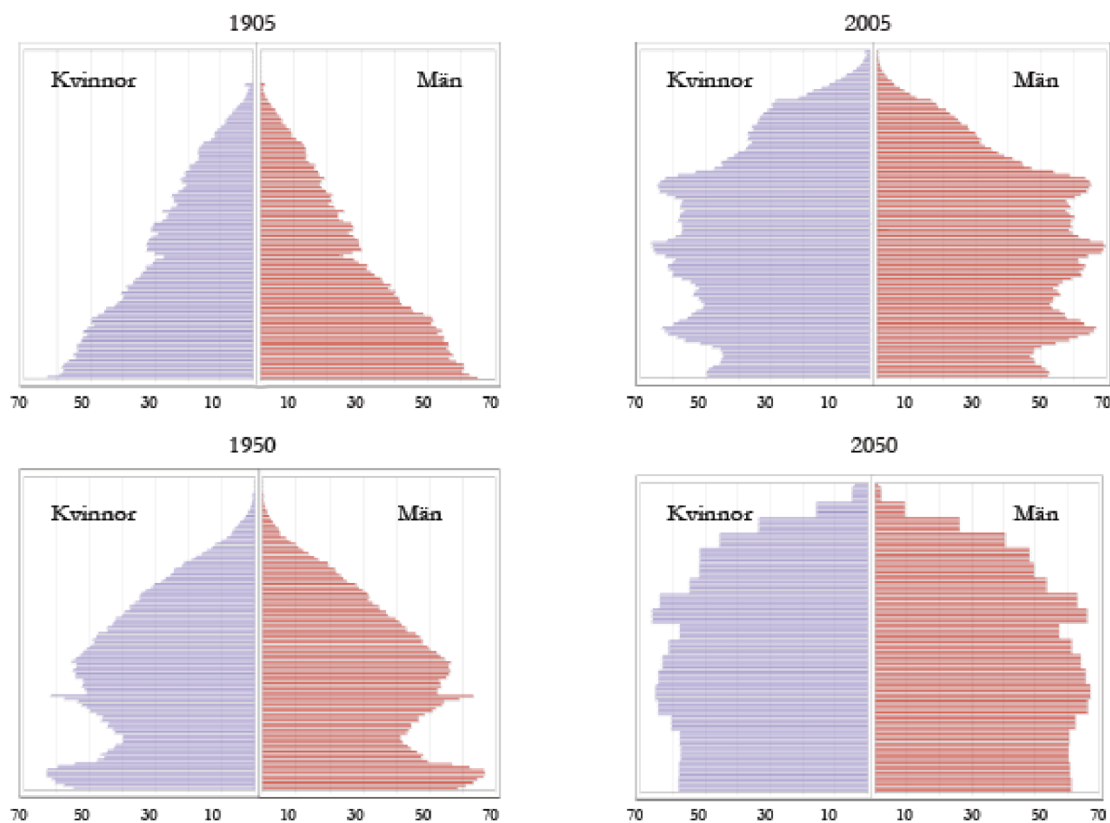
De långsiktiga effekterna av en minskning i fertiliteten skiljer sig från de kortsiktiga effekterna på ekonomin. En minskning i fertiliteten märks direkt då försörjningskvoten för unga minskar. Medan ökningen i försörjningskvoten för äldre inte kommer att inträffa förrän de som föddes före minskningen blir gamla. Mellan dessa skeden kommer den totala försörjningskvoten att vara lägre än om fertiliteten hade varit konstant, och kan ge ekonomin en tillfällig expansion. Det refereras ofta till som en *demografisk bonus* (Bloom och Williamson 1998).

Medelåldern år 1905 var 29,3 år och den förväntade medellivslängden var cirka 55 år. Befolkningen kunde beskrivas med hjälp av en ålderspyramid där den yngsta åldersgruppen var den största och ju äldre åldersgrupp, desto färre var antalet människor i åldersgruppen. År 2005 har den förväntade medellivslängden ökat med mer än 20 år för män såväl som för kvinnor, från 54,5 till 78,4 respektive 57,0 till 82,7 år (SCB 2003). Sveriges befolkning går inte längre att beskriva med hjälp av en ålderspyramid. En mer rättvisande bild är en ålderskvadrat för åldrarna 0-54 år som går över till en pyramid för de äldre åldersgrupperna. I figur 4 finns den svenska befolkningen beskriven i 4 befolkningspyramider mellan åren 1905 och 2050 för att tydliggöra förändringen i befolkningens åldersfördelning.

Enligt rapporten Sveriges framtida befolkning (SCB 2004), kommer den svenska befolkningen att vara drygt 10,5 miljoner år 2050. Detta efter en jämn befolkningsökning under första halvan av 2000-talet som drivs av en högre invandring än utvandring. Befolkningsökningen kommer till stor del ske i åldersgrupper som idag inte är i arbetsför

ålder, framförallt i åldersgruppen som är över 65 år. Gruppen kommer att öka från cirka 1,5 miljoner till drygt 2,4 miljoner eller från 17 % till cirka 23 % av befolkningen.

Figur 4: Befolkningspyramider i tusental



Källa: SCB, Sveriges folkmängd (i ettårsklasser) 1860-2005 och SCB, Folkmängd i tusental 2004 och prognos 2005-2050, efter kön och ålder.

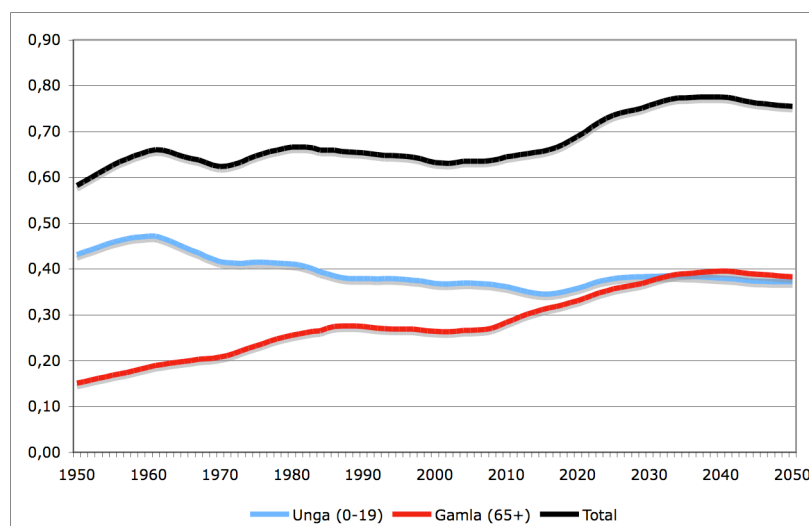
2.3.2 Försörjningskvot i Sverige

De i arbetsför ålder (mellan 20 och 64 år) utgör idag cirka 65 % av befolkningen eller 5,8 miljoner människor. Det är en ökning sedan 1950 i absoluta värden då cirka 4,8 miljoner var i arbetsför ålder. Som andel har de i arbetsför ålder dock minskat från 68 % till 65 % och andelen förutspås att fortsätta minska till cirka 60 % år 2050. Skillnaden skulle vara ännu större om hänsyn togs till att människor gick in på arbetsmarknaden tidigare på 50-talet än idag. Det finns två mått för att mäta människors inträde på den svenska arbetsmarknaden, inträdesåldern är när halva åldersgruppen har trätt in på arbetsmarknaden och etableringsåldern som är när 75 % av åldersgruppen har etablerat sig på arbetsmarknaden. Sedan slutet av 1980-talet till år 2004 har inträdesåldern ökat från cirka 18 år till 20 år och etableringsåldern ökat med 6 år till 27 år (Arbetsmarknadsstyrelsen

et al 2006). Svenska regeringens mål är att hälften av alla 25-åringar ska ha påbörjat en akademisk utbildning. I början av 1990-talet hade drygt 20 % av alla 25-åringar påbörjat en akademisk utbildning. Andelen ökade under hela 1990-talet, och år 2004 hade 41 % av alla 25-åringar påbörjat en akademisk utbildning (Utbildnings och kulturdepartementet 2006). Det bör betyda att inträdet på arbetsmarknaden under 1990-talet i genomsnitt försenades med närmare ett år på grund av ökningen av akademisk utbildning.

De över 65 år, utgör idag 17 %, i början av 1900-talet utgjorde denna grupp 9 % av befolkningen. Andelen som är yngre än arbetsför ålder har minskat från drygt 29 % till nära 24 %. Om det tas hänsyn till att människor antrar arbetsmarknaden senare idag skulle skillnaden med säkerhet inte vara lika påtaglig, och det är möjligt att andelen skulle ha minskat (se ovan).

Figur 5: Försörjningskvoten i Sverige 1950-2050



Källa: SCB Sveriges folkmängd (i ettårsklasser) 1860-2005 och SCB Folkmängd i tusental 2004 och prognos 2005-2050, efter kön och ålder.

Befolkningsökningen, mellan åren 2005 och 2050, medför även en ökning av försörjningskvoten för personer över 65 år, från 0,29 personer 2005 till cirka 0,38 personer år 2050. Försörjningskvoten för personer under 20 år är relativt stabil, och är år 2005 liksom år 2050 cirka 0,37 personer (SCB, *Folkmängd i tusental 2004 samt prognos 2005-2050, efter kön och ålder*). Detta medför att för varje person i arbetsför ålder kommer det att finnas cirka 0,75 personer som behöver försörjas år 2050. Detta är en märkbar ökning mot år 2005, då motsvarande kvot var 0,62 personer.

2.3.3 Internationell jämförelse

Det är framförallt Europa som står inför problemen med den demografiska transitionens tredje fas. Europas befolkning är mycket äldre än den övriga världens, och fruktsamheten är lägre. Medianåldern i Europa är 37,7 år, nästan 10 år mer än världens medianålder som är 26,4 år (SCB 2005A). Fruktsamheten i Europa är i genomsnitt 1,4 barn per kvinna, vilket är mer än ett barn färre per kvinna än världens genomsnittliga fruktsamhet på 2,6 barn. Medianåldern i Nordamerika är förvisso nästan lika hög som den i Europa, men den nordamerikanska befolkningen spås en stor befolkningsökning, främst tack vare invandring. I Afrika är medianåldern drygt 18 år vilket gör att regionen inte alls står inför samma problem, utan är snarare i slutskedet av den första fasen i den demografiska transitionen (Bloom, Canning & Sevilla 2001). I Asien och Sydamerika är medianåldern cirka 30 år och fruktsamheten ligger nära världsgenomsnittet. Kina kommer dock i och med den restriktiva fertilitetspolitik som bedrivits inom kort att drabbas av samma problem som de europeiska länderna.

Den europeiska demografin uppvisar samma tecken som den svenska, en hög medel- och medianålder och låg fruktsamhet. Den svenska befolkningen är dock äldre och mer fruktsam. Europa är den enda världsdel som förutspås en folkminskning, vilken uppskattas till 75 miljoner människor mellan 2005 och 2050 (SCB 2005A). I Europa är åldersgrupperna runt 40 år de största, och åldersgrupperna som är födda efter 1985 är väsentligt mindre än genomsnittet. Den europeiska befolkningen kommer att åldras snabbare än Sveriges på grund av lägre fruktsamhet och mindre invandring. Det medför att problemen med en sjunkande försörjningskvot kommer att vara större i de flesta andra europeiska länder. Italien är det land där fertiliteten är som lägst och kommer därför att drabbas mycket hårt när den demografiska bonusen trappas av och befolkningen blir äldre. (Council of Europe Publishing 2004). Ett annat land som har drabbats mycket hårt är Tyskland där befolkningen nu minskat tre år i rad (Economist 2006).

Situationen i Sverige är bättre än i de flesta andra europeiska länderna, tack vare relativt hög fruktsamhet och invandring kommer den svenska befolkningen fortsätta att öka och antalet i arbetsför ålder i absoluta tal kommer att öka. Sveriges befolkning kommer dock att bli allt äldre de närmaste 50 åren och försörjningskvoten kommer att öka.

2.4 Konsumtionsmönster under en livstid

Då det är åldersstrukturens påverkan på den ekonomiska tillväxten som utreds i uppsatsen är det på sin rätt att belysa skillnader i det ekonomiska agerandet i olika åldersgrupper. Det är dessa skillnader som ger upphov till att olika åldersgrupper kan påverka den ekonomiska tillväxten på skilda vis.

Under en livstid förändras konsumtionen och sparandet för människor. Varje åldersgrupp i en population har egna konsumtionsmönster och agerar annorlunda jämfört med de andra åldersgrupperna. Kortfattat kan man säga att det finns tre faser i en människas liv, när vi är unga, när vi arbetar och när vi är gamla. En mikroekonomisk teori, *livscykelhypotesen*, säger att människor anpassar sina ekonomiska beslut för att upprätthålla en konstant konsumtion under sitt liv (Browning och Crossley 2000). Empirin har visat att detta inte till fullo stämmer, men det finns tydliga tendenser till att människor förändrar sin konsumtion och sitt sparande över en livstid för att jämna ut sin konsumtion över sitt liv.

I den första fasen, när vi är unga kräver vi stora resurser i form av vård, omsorg och utbildning. Under denna fas av livet har vi ingen inkomst. Således överstiger vår konsumtion våra inkomster och vi lever av lån och bidrag. Denna fas sträcker sig från det att vi föds till det att vi börjar arbeta.

I den andra fasen är vi i arbetsför ålder. Under denna fas genererar vi inkomster och kräver små resurser i form av vård, omsorg och utbildning. Denna fas sträcker sig från det att vi börjar arbeta i 20-års ålder tills det att vi pensionerar oss. I dagens Sverige går cirka 40 % av de yngre generationerna på högskola eller universitet, vilket fördröjer personernas inträde i arbetslivet och förlänger den första fasen (Utbildnings och kulturdepartementet 2006). I mindre utvecklade länder träder människorna oftast in på arbetsmarknaden tidigare, vilket förlänger deras fas i arbetsför ålder.

Under den tid som vi är i arbetsför ålder överstiger inkomsterna i regel konsumtionen. Det finns därför ett överskott som sparas och betalar igen de skulder som byggdes upp under tiden innan inträdet på arbetsmarknaden skedde. De sparade pengarna ska bygga upp ett kapital som det är möjligt att leva av när arbetsmarknaden lämnas. Trenden för konsumtionen under denna fas ser ut som en invers u-kurva, där konsumtionen är som högst i mitten av perioden och som lägst i början och slutet. Det finns flera tänkbara förklaringar till detta, bland annat att personer skaffar barn och då höjer sin konsumtion.

En annan möjlig förklaring är att vi vill ha en högre konsumtion i början av perioden, men inte har möjlighet att låna pengar (Browning och Crossley 2000).

Under den sista och tredje fasen har arbetsmarkanden lämnats och vi lever av tidigare besparningar. Under denna fas kräver vi återigen stora resurser i form av vård och omsorg och sparandet är negativt. Konsumtionen är lägre än vad livscykelhypotesen förutspår för att det ska finnas resurser ifall vi drabbas av en sjukdom eller för att vi är altruistiska och vill lämna ett arv bakom oss.

2.4.1 Humankapitalteori

Även ett lands aggregerade humankapital påverkas av åldersstrukturen i ett land (Andersson 2001). Humankapitalet är mycket viktigt för ett lands produktion och enligt Mankiew *et al* (1992) kan cirka en tredjedel av ett lands produktion härröra från humankapitalet. Teori och empiri belyser att erfarenhet är en viktig faktor för en individs humankapitalackumulering. Humankapitalteorin förutspår att en person arbetar mycket i sitt tidiga arbetsliv för att tillskansa sig mycket humankapital tidigt i arbetslivet. En persons humankapital kommer att nå sin högsta nivå under medelåldern, dvs. under slutet av arbetslivet. Ett lands aggregerade humankapital borde därför vara större om de har flera erfarna arbetare i medelåldern.

2.5 Tidigare forskning

Fram till början av 1990-talet var länders demografi oftast försummad i undersökningar om ekonomisk tillväxt, trots att mikroekonomiska teorier och empiri pekade på att människor anpassar sin konsumtion och sitt sparande efter sin ålder. Om demografin beaktades som en förklarande variabel till ekonomisk tillväxt i ett land, var det befolkningens storlek eller befolkningsökningen som fick symbolisera landets demografi. Inom forskningen har man ännu inte kommit fram till consensus huruvida en befolkningsökning gynnar, missgynnar eller är neutral för tillväxten. De tre olika teserna har alla fått stöd av empiriska bevis i olika undersökningar, och har dominerat debatten under olika perioder, just nu dominerar den som hävdar att befolkningstillväxten är neutral för den ekonomiska tillväxten. Förespråkarna menar att den negativa påverkan befolkningsökningen ofta har i empirin försvinner och t.o.m. kan bli positiv om hänsyn tas till befolkningens storlek, dess utbildning, etc. (Bloom *et al* 2001).

Under 1990-talet publicerades ett antal undersökningar som påvisade ett samband mellan ett lands ekonomiska tillväxt och dess åldersstruktur. Nedan redovisas ett urval av undersökningarna och deras resultat.

År 1990 presenterade McMillan och Baesel (1990) den första undersökningen om hur åldersstrukturen påverkar olika makroekonomiska variabler. Deras utgångspunkt är livscykelhypotesen, och att en aggregering av personers individuella val, bör ge effekter på makroekonomiska variabler. McMillan och Baesel undersöker av den anledningen åldersstrukturens inverkan på ekonomisk tillväxt, arbetslöshet och realränta. De finner att åldersstrukturen påverkar samtliga.

Thomas Lindh och Bo Malmberg presenterade i sin artikel "*Age structure effects and growth in the OECD*" (Lindh & Malmberg 1999) en undersökning som visar ett klart samband mellan olika åldersgrupper och den ekonomiska tillväxten i länder. Modellen de använder bygger på Solow-modellen, som de har modifierat för att kunna uppskatta olika åldersgruppers påverkan på den ekonomiska tillväxten (se stycke 3.2 för deras modell). Åldersstrukturen antas vara exogent given, liksom sparandet, deprecieringstakten och tillväxten i teknologi. Efter det att de har specificerat sin modell testar de OECD-länderna för åren 1950-1990, med genomsnittliga data i 5-års intervall. Alla de enskilda åldersgruppernas effekt på den ekonomiska tillväxten i undersökningen är inte signifikanta, men den totala effekten av samtliga åldersgrupper är signifikant. Enligt deras undersökning har unga och gamla en negativ effekt på den ekonomiska tillväxten och de i arbetsför ålder har en positiv inverkan på den ekonomiska tillväxten. Av åldersgrupperna i arbetsför ålder är det gruppen i övre medelåldern som har starkast positiv effekt.

Efter Malmbergs och Lindhs generella undersökning av åldersstrukturens inverkan på den ekonomiska tillväxten, har det gjorts specifika tester för hur åldersstrukturen påverkar den ekonomiska tillväxten i olika länder och regioner. Andersson (2001) analyserar effekterna av åldersstrukturens inverkan på den ekonomiska tillväxten i de skandinaviska länderna för åren 1950-1992. Persson (2004) testar hur den amerikanska åldersstrukturen har påverkat den ekonomiska tillväxten i USA mellan 1930 och 2000. Undersökningarna uppvisar resultat som påminner om Malmbergs och Lindhs.

3 Teoretisk modell

Modellen som kommer användas bygger i grund och botten på en tillväxtmodell som skapades av Solow år 1956. Den har utökats med ytterligare variabler som förklarar ekonomisk tillväxt samt variabler för de olika åldersgrupperna. Det empiriska testet som kommer att göras har hämtat inspiration från två utvecklingar av Solow-modellen gjorda av Lindh & Malmberg (1999) och Andersson (2001)

3.1 Solow-modell med åldersstruktur

Solow-modellen är uppbyggd kring en Cobb-Douglas produktionsfunktion, med två insatsvaror, realkapital och arbetskraft (Jones 2002). Produktionsfunktionen har konstant skalavkastning. Enligt modellen beror ett lands ekonomiska tillväxt på dess sparkvot (kapitalökning), befolkningsökningen (arbetskraftsökning) i landet och på hur långt landet är från sitt steady state. Ett lands steady state är när modellens alla variabler är i jämvikt dvs. sparandet balanserar deprecieringstakten och befolkningsökningen, så att mängden realkapital per capita inte förändras. Steady state kan kännetecknas som tillväxtens jämvikt. Desto längre ett land är ifrån sitt steady state desto snabbare kommer tillväxttakten att vara, när landet sedan kommer närmare steady state minskar den ekonomiska tillväxten. När ett land befinner sig i sitt steady state, växer ekonomin inte alls i den ursprungliga Solow-modellen. Ju högre sparande desto högre steady state, medan en högre befolkningsökning minskar landets steady state. Sparandet, deprecieringstakten och befolkningsökningen antas vara exogent givna.

För att beskriva den långsiktiga och varaktiga ekonomiska tillväxten som har skett kom Solow-modellen även att inkludera en variabel för världsteknologin, dvs. världens samlade teknologiska nivå (med detta menas den bästa tillgängliga tekniken). Världsteknologin antas växa med en konstant och exogen hastighet. Utvecklingen av modellen medför att ekonomin växer i steady state. Variablerna för realkapital per capita och teknologi växer med samma konstanta hastighet när landet befinner sig i sitt steady state. Förändringar i investeringar och befolkningsökning påverkar nivån av bruttonationalprodukten (BNP), men inte den långsiktiga tillväxttakten. Solow-modellen med teknologi visade sig stämma väl överens med verkligheten, och påvisar att sparandet och befolkningsökningen påverkar ekonomin som förutspått.

År 1992 utvecklade Mankiw, Romer och Weil Solow-modellen så att den även inkluderar humankapital som en förklarande variabel till den ekonomiska tillväxten. Modellen tog endast hänsyn till formell utbildning och inte till arbetslivserfarenhet. Utbyggnaden av modellen var lyckosam och kunde beskriva ett lands ekonomiska tillväxt bättre än den ursprungliga modellen. De empiriska resultaten visade att realkapital, humankapital och arbetskraft bidrog med cirka en tredjedel vardera till produktionen i ett land. Befolkningsökningen är fortfarande negativ för ekonomin i landet, på grund av att realkapitalet och humankapitalet behöver spridas över fler invånare.

Flera undersökningar om åldersgruppers påverkan på den ekonomiska tillväxten har använt Solow-modellen med humankapital som grund för att sedan utveckla den så att den även innefattar åldersstrukturen.

3.2 Lindh och Malmbergs teoretiska modell

I det här kapitlet kommer Lindh och Malmbergs utveckling av Solow-modellen att redogöras för (I bilaga 1 finns det en längre matematisk härledning av modellen). Anledningen är att ge en teoretisk bakgrund till det empiriska testet som genomförs. Modellen överensstämmer dock inte helt med det empiriska testet. Utvecklingen av modellen ges framförallt som bakgrundsinformation för hur Solow-modellen på det teoretiska planet kan utvecklas för att även inkludera åldersgrupper.

Lindh och Malmbergs utgångspunkt är de starka mikroekonomiska bevis som finns för att erfaren arbetskraft är mer produktiv än oerfaren arbetskraft (Lindh & Malmberg 1999). För att undersöka det på nationell nivå delar de upp befolkningen i åldersgrupper, som representerar olika nivåer av arbetslivserfarenhet. Därefter mäts effekterna av åldersgruppernas påverkan på den ekonomiska tillväxten, vilket då ger svar på om hur olika åldersgrupper och erfarenhetsnivåer påverkar den ekonomiska tillväxten. Lindh och Malmberg använder ett Cobb-Douglas index när de delar in befolkningen i olika åldersgrupper.

$$N = \prod_i n_i^{a_i} \quad (3:1)$$

Där N är Cobb-Douglas indexet
 n_i är befolkningsgruppen i andel av hela befolkningen.
 a_i är arbetslivserfarenhet

Produktionsfunktionen i modellen är följande:

$$y = Ak^\alpha (hN)^\beta \quad \text{där} \quad 0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1 \text{ och } 0 < \alpha + \beta < 1 \quad (3:2)$$

Där :
 A är teknologinivån.
 k är realkapital.
 h är humankapital.

Precis som i den grundläggande Solow-modellen är sparkvoterna i real- och humankapital exogent givna. Förändringen i real- och humankapital ges av följande uttryck:

$$\dot{k} = s_k y - (\delta_k + w)k \quad \dot{h} = s_h y - (\delta_h + w)h \quad (3:3)$$

Där:
 s_k är investeringar i realkapital.
 s_h är investeringar i utbildning.
 δ_k är deprecieringstakten i realkapital.
 δ_h är deprecieringstakten i humankapital.
 w är tillväxten i arbetskraften.

Förändringen i human- och realkapital är skillnaden mellan sparkvoten multiplicerat med BNP minus deprecieringstakten och tillväxten i befolkningen. Grundantagandet för Solow-modellen med humankapital är att deprecieringstakterna är densamma för såväl real- som humankapital. Lindh och Malmberg antar även att sparkvoterna är desamma och att arbetskraften växer med en exogen takt. Dessa antaganden leder oss fram till likadana uttryck för "steady state" för human- och realkapitalet:

$$h^* = \left(\frac{s}{\delta + w} A^* N^\beta \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (3:4)$$

$$k^* = \left(\frac{s}{\delta + w} A^* N^\beta \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (3:5)$$

Lindh och Malmberg gör antagandet att ett lands teknologi konvergerar mot världsteknologin gradvis vilket skiljer sig från Solow-modellen med humankapital i vilken det antas att teknologin är densamma för alla länder.

$$\dot{A} = \gamma(A^* - A) \quad (3:6)$$

Där: γ är anpassningshastigheten.

A^* är världsteknologin
 A är landets teknologinivå.

Ekvationen för tillväxtstakten under övergångsfasen mot ekonomins ”steady state” är följande:

$$\frac{d \ln y}{dt} = \lambda (\ln y^* - \ln y) + u \quad (3:7)$$

Där: u är en felterm.
 $\lambda = \tilde{\gamma}(\delta + w)(1 - \alpha - \beta)$.
där $\tilde{\gamma}$ är proportionell mot γ .

Insättning av steady state värden och dividering med $\Gamma = \tilde{\gamma}(\delta + w)$ ger att den grundläggande tillväxtekvationen kan skrivas enligt följande:

$$\frac{g}{\Gamma} = \ln A^* + (\alpha + \beta) [\ln s - \ln(\delta + w)] - (1 - \alpha - \beta) \ln y + \beta \ln N + \frac{u}{\Gamma} \quad (3:8)$$

Tolkningen av ekvationen är att ekonomins steady state beror på åldersstrukturen, sparkvoten, deprecieringstakten, tillväxttakten av arbetstakten och potentiell teknologinivå. Om det inte sker en förändring i ovan nämnda variabler kommer ekonomin slutligen att nå sitt steady state och tillväxten avstanna. Om det sker förändringar i variablerna kommer steady state att förändras liksom ekonomins tillväxttakt. Tack vare definitionen av Γ är effekterna av en förändring såväl land- som tidsspecifik. Lindh och Malmberg härleder sedan ett uttryck som är möjligt att testa empiriskt ur ekvation (3:7), vilket de gör i en paneldata för OECD-länder med genomsnittliga data över 5 år.

3.3 Anderssons modell

Även Andersson bygger sitt test av åldersstrukturens påverkan på den ekonomiska tillväxten på Mankiw, Romer och Weils undersökning från 1992. Anderssons test är anpassad för årliga data och individuella länder, vilket är den stora skillnaden mot Malmberg och Lindhs undersökning som undersökte generella effekter för OECD länderna med genomsnittlig data över 5 år. Eftersom årliga data påverkas mer av konjunktursvängningar än genomsnittliga data över 5 år väljer Andersson att inkludera fler ekonomiska variabler för att fånga upp effekterna av konjunktursvängningar. De ekonomiska variablerna är tillväxttakten av investeringar, handelsbalansen, offentlig konsumtion och inflationen. Andersson redovisar ingen teoretisk modell utan argumenterar endast fram de variabler som han inkluderar i sin undersökning.

3.4 Tidshorisont

Solow-modellen är anpassad att undersöka långa tidshorisonter, då övergångsfasen till ett lands "steady state" ofta är mycket lång, 30 till 50 år är inte ovanligt (Hansson 2006). Uppsatsens undersökning som grundar sig på en Solow-modell undersöker dock hur de olika variablerna påverkar den ekonomiska tillväxten på en årlig basis. Detta står då i skarp kontrast till de mycket långa tidsperioder som Solow-modellen är anpassad för. Det är dock inte troligt att de exogena variablerna i Solow-modellen såsom investeringskvoten och befolkningstillväxten är konstanta under hela övergångsfasen, varför landets "steady state" kommer att förändras. Stabila ekonomier såsom Sverige befinner sig ofta nära sitt "steady state" då ekonomin och de exogena variablerna förändras lite i taget. Genom dessa små förändringar av landets "steady state" är det relevant att undersöka årliga förändringar eftersom landet växer olika snabbt beroende på hur nära landet befinner sig sitt "steady state".

4 Empirisk modell

I detta stycke kommer de oberoende variablerna presenteras, vilka är valda att inkluderas i regressionen, varför dessa är valda och hur de kan påverka den ekonomiska tillväxten. Den empiriska modellens variabler härstammar i stor del från Lindh och Malmbergs modell, och är starkt influerade av Anderssons undersökning för att komma tillrätta med de problem som uppkommer på grund av att årliga data används, dvs. ökad påverkan av konjunktursvängningar. Jag följer Anderssons (2001) metod och argumenterar mig endast fram till de förklarande variablerna.

4.1.1 Investeringar

Ett grundantagande i den ursprungliga Solow-modellen är att produktiviteten ökar om mängden realkapital per capita ökar (Jones 2002). Sambandet mellan ett lands investeringar, och landets ekonomiska tillväxt antas vara positivt, eftersom investeringar bygger upp landets kapitalstock.

4.1.2 Befolkningstillväxt

Det andra grundantagandet i Solow-modellen är att en hög befolkningstillväxt ger en lägre ekonomisk tillväxt. Anledningarna till detta är att när befolkningen ökar så kommer landets kapital (både real- och humankapital) att spridas ut på en större mängd människor vilket leder till att kapital per capita sjunker och produktionen per capita blir således lägre (Jones 2002).

4.1.3 Offentlig konsumtion

Den förklarande variabeln offentlig konsumtion är med i regressionen för att kunna fånga upp konjunktursvängningar i modellen. Ekonomisk teori är delad i hur offentlig konsumtion påverkar den ekonomiska tillväxten. Om den offentliga konsumtionen är på en optimal nivå och staten gör optimala val kommer det att öka den ekonomiska tillväxten menar Chen (2006). Enligt andra forskare (Barro 1991) skapar offentlig konsumtion störningar i ekonomin, vilket minskar de privata investeringarna och således borde påverka den ekonomiska tillväxten negativt.

4.1.4 Handelsbalans

Även handelsbalansen är en variabel som ska göra det möjligt att fånga effekterna av konjunktursvängningar i regressionen. Ett överskott i handelsbalansen bör tyda på att ekonomin i landet fungerar väl och därför förutspås det finnas ett positivt samband mellan handelsbalansen och den ekonomiska tillväxten.

4.1.5 Inflation

Inflationen kan sägas influera den ekonomiska tillväxten på två vis. I ett land med hög och variabel inflation kommer risken att investera att vara högre. Anledningen till att inflationen gör investeringar mer riskfylld, är att företagen får det svårare att förutspå framtiden, då variationen i priser och löner blir större, vilket i många fall leder till att kortare kontrakt upprättas. Dessa två riskrelaterade orsaker leder till att investeringarna minskar och en lägre investeringskvot ger en lägre tillväxt. Det andra sättet inflationen påverkar den ekonomiska tillväxten är att resurser används för att minimera kostnaderna av inflationen istället för att ägna dessa resurser på produktion (Parkin *et al* 2000).

4.1.6 Världsteknologigap

Med begreppet världsteknologi menas den bästa tänkbara existerande teknologi. T.ex. att det bästa tänkbara produktionssättet tillämpas i produktionen av varor och tjänster. Begreppet är teoretiskt och det finns inget egentligt mått på det. Tidigare studier har visat att länder som endast har en grundläggande teknologinivå tenderar att växa snabbare än de som har en mer avancerad teknologisk nivå. En förklaring är att de länder med en enklare teknologi kan förbättra den genom att lära av de mer avancerade länderna. De teknologiskt avancerade länderna måste dock ägna sig åt forskning för att förbättra sin teknologi, vilket är kostsamt och tidskrävande (Jones 2002). Jag gör därför samma antagande som Lindh och Malmberg (1999) att länders teknologi gradvis konvergerar mot världsteknologinivån. Då det inte finns något mått på världsteknologi kommer USA:s BNP per capita vara en proxy. USA har under efterkrigstiden haft högst BNP per capita under majoriteten av åren och är världens största ekonomi, varför landet kan ses som världens teknologiska ledare. Världsteknologigapet utgörs då av skillnaden mellan Sveriges och USA:s BNP per capita för det aktuella året.

4.1.7 Åldersgrupper

Sveriges befolkning delas i denna uppsats in i 4 olika åldersgrupper. Åldersgrupperna är valda för att symbolisera olika faser och skeenden av livet.

Till den första åldersgruppen hör barn och unga och sträcker sig mellan 0 och 19 år. Under denna tidsperiod är de flesta personer inte självförsörjande, utan lever av bidrag från sina föräldrar eller samhället. Konsumtionen är således högre än produktionen för denna grupp, och gruppen kommer att benämnas som *barn* i regressionen.

Den andra åldersgruppen inkluderar unga arbetande och sträcker sig från 20 till 49 år, och namnges *unga* i regressioner och tabeller. Åldersgruppen innefattar en period då de flesta har börjat försörja sig själva och i många fall, även sina barn.

Den tredje åldersgruppen sträcker sig mellan 50 och 64 år och innefattar äldre arbetande. Under denna fas av livet är personerna ofta självförsörjande och då deras barn har flyttat ut kan de lägga ner mer tid på arbetet. Då personerna i denna åldersgrupp har varit inne på arbetsmarknaden under en lång tid är det mycket troligt att de har stor arbetslivserfarenhet och en högre produktivitet än de unga arbetande. Gruppen kommer betecknas *medel* i undersökningen.

I den fjärde åldersgruppen har en majoritet lämnat arbetsmarknaden och är 65 år eller äldre, och kommer därför att benämnas som *gamla* i regressionen. I denna åldersgrupp är personerna återigen inte självförsörjande, utan lever av tidigare besparingar och bidrag.

4.2 Hypotes

Uppsatsen strävar efter att undersöka hur den svenska åldersstrukturen påverkar den ekonomiska tillväxten i landet. Hypotesen är att åldersgrupperna som står utanför arbetsmarknaden, dvs. barn och ungdomar under 20 år, samt personer över 65 år, påverkar den ekonomiska tillväxten negativt, medan de grupper som befinner sig i arbetsför ålder påverkar den ekonomiska tillväxten positivt. Kortfattat kan hypotesen sammanfattas med att den ekonomiska tillväxten förutspås öka när försörjningskvoten i ett land minskar och när försörjningskvoten ökar förutspås den ekonomiska tillväxten att minska. Hypotesen är intuitiv, om ett lands arbetskraft ökar i förhållande till de som behöver försörjas, finns det fler människor som kan bidra till den ekonomiska tillväxten vilket bör leda till en ökad ekonomisk tillväxt. Om åldersgrupperna som behöver försörjas istället ökar som andel, bör den ekonomiska tillväxten påverkas negativt.

Utöver denna allmänna hypotes är ett förväntat resultat att åldersgruppen som utgörs av övre medelåldern är den mest positiva för den ekonomiska tillväxten. Tidigare forskningsresultat (Lindh & Malmberg 1999 och Persson 2004) och teorier pekar på detta. Det finns flera förklaringar till varför det kan vara så, t.ex. har dessa personer varit inne på arbetsmarknaden en längre tid och har samlat på sig arbetslivserfarenhet och är därför mer produktiva än sina yngre kollegor. En annan förklaring är att de kan satsa mer på sina arbeten än sina yngre kollegor, då deras eventuella barn är vuxna och deras levnadsförhållanden är mer stabila (Malmberg & Lindh 1999). Ett annat väntat resultat är att ett större gap till världsteknologin bör medföra en högre ekonomisk tillväxt.

5 Data

Nedan presenteras de data som används i uppsatsen. Dataseriernas källor och nödvändiga transformationer kommer att redovisas.

Tidsperioden för undersökningen är vald att spänna mellan år 1951 och 2000, alltså en 50 års period. Tiden innan år 1950 anses den svenska ekonomin vara för olik tiden efter, eftersom tiden innan kännetecknas av 30-talets depression och andra världskriget. Att tidsperioden slutar år 2000 förklaras med att tillförlitliga data saknas för senare år. Det är framförallt den internationella jämförelsen mellan svensk BNP och USA:s BNP som begränsar tidsspannet på undersökningen.

5.1 Demografiska variabler

De dataserier som berör den svenska demografin kommer från SCB. På SCB:s hemsida finns framtidsprognoser för hur den svenska befolkning kommer att utvecklas till år 2050 och historiska data som sträcker sig från 1860. Grunddata till regressionsanalysen kommer från SCB:s *Sveriges folkmängd (i ettårsklasser) 1860-2005*. SCB:s prognos för hur den svenska befolkningen kommer att utvecklas: *folkmängd i tusental 2004 samt prognos 2005-2050, efter kön och ålder* kommer att utgöra grundmaterialet för framtidsprognosen. Med den tillgängliga statistiken är det möjligt att räkna ut hur stor befolkningsökningen är och kommer att vara, både i absoluta och relativa tal.

I regressionen kommer befolkningsökningen räknas ut med hjälp av naturliga logaritmer, och benämnas som w .

$$w = \ln \text{befolkning}_{t+1} - \ln \text{befolkning}_t \quad (5:1)$$

I regressionsanalysen kommer åldersgruppernas andels tillväxttakt vara förklarande variabler. De räknas fram med naturliga logaritmer och den totala befolkningen för varje år.

$$\text{barn} = \ln \left(\frac{\text{barn}_{t+1}}{\text{befolkning}_{t+1}} \right) - \ln \left(\frac{\text{barn}_t}{\text{befolkning}_t} \right) \quad (5:2)$$

5.2 Ekonomiska variabler för Sverige

Statistik för den svenska BNP är hämtad ifrån konjunkturinstitutets *försörjningsbalans i fasta priser*. Konjunkturinstitutet redovisar värden för svensk BNP för åren 1950 och framåt. Anledningen till att de fasta priserna väljs är att det möjliggör en jämförelse över tiden. När statistiken redovisas i fasta priser har effekterna av prisförändringar på grund av inflation räknats bort så att endast de reala prisförändringarna synliggörs (Hansson 2006).

Sveriges ekonomiska tillväxt erhålls genom att räkna ut differensen mellan BNP i naturliga logaritmer för pågående år och värdet på BNP under föregående år.

$$g_t = \ln BNP_t - \ln BNP_{t-1} \quad (5:3)$$

Även statistiken för sparkvoten i Sverige kommer från Konjunkturinstitutets *försörjningsbalans i fasta priser*. Konjunkturinstitutet redovisar hur stora de fasta bruttoinvesteringarna har varit i Sverige på årsbasis. Detta tal divideras med BNP för samma år för att erhålla sparkvoten.

$$Sparkvot \approx \frac{\text{fasta_bruttoinvesteringar}}{BNP} = \text{Investeringskvot} \quad (5:4)$$

$$I_t = \ln Sparkvot_{t+1} - \ln Sparkvot_t \quad (5:5)$$

I en öppen ekonomi behöver inte sparkvoten och investeringskvoten vara lika stora då utländska investerare kan investera i Sverige och vice versa. Detta är en effekt som är möjlig att ignorera, eftersom tidigare studier har visat att skillnaden mellan kvoterna endast har en marginell effekt (Malmberg & Lindh 1999). I den här undersökningen är det dock förändringen av sparkvoten som är av intresse eftersom jag följer Andersson (2001). Han hävdar att förändringen av sparkvoten är att föredra vid denna sorts undersökningar istället för sparkvoten som annars är vanligast, eftersom risken att serien blir icke stationär blir mindre (se 5.4)

Statistiken för den svenska inflationen kommer från SCB:s *Inflation i Sverige 1831-2005*. Precis som för BNP har tillväxtstakten av inflationen räknats fram med hjälp av naturliga logaritmer.

$$\ln \pi_{t+1} - \ln \pi_t \quad (5:6)$$

Statistiken för offentlig konsumtion kommer från konjunkturinstitutets *försörjningsbalans i fasta priser*, och kommer att betecknas som *pub* (public expenditure) i ekvationer och regressioner. Tillväxttakten räknades ut enligt följande:

$$\ln pub_{t+1} - \ln pub_t \quad (5:7)$$

Handelsbalansen kommer att betecknas som *nfb* (net foreign balance) i ekvationer och i regressionen. Statistiken för denna variabel kommer även den från konjunkturinstitutets *försörjningsbalans i fasta priser*. Tillväxttakten räknades ut med hjälp av naturliga logaritmer:

$$\ln nfb_{t+1} - \ln nfb_t \quad (5:8)$$

5.3 Teknologisk anpassning och världsteknologi

Eftersom det inte finns något mått på världsteknologin kommer USA:s BNP per capita att tjäna som en proxy. Hastigheten för den teknologiska anpassningen är gapet mellan USA:s och Sveriges BNP per capita multiplicerat med en konstant proportionalitetskonstant. Denna är satt till 1, då jag anser att den övervägande delen av skillnaden mellan Sveriges och USA:s BNP härstammar från teknologiskillnaden.

$$\dot{A} = \gamma(BNP_{USA} - BNP_{Sverige}) \quad (5:9)$$

Statistiken för skillnaden i BNP per capita är hämtad från *Penn World table 6.1*.

5.4 Analys av tidsserier

Då statistiken i denna uppsats består av tidsserier är det på sin rätt att några rader ägnas åt tidsserieanalys. Tidsserierna i uppsatsen spänner över en lång tid och bör behandlas med en något annorlunda metod än en vanlig regressionsanalys, vilken läsaren förutsätts känna till.

Inom tidsserieanalys är stationaritet ett grundläggande begrepp, och det är stor skillnad på en stationär och en icke-stationär dataserie. En stationär tidsserie har ett konstant medelvärde, en konstant varians och kovariansen mellan två värden i serien beror endast på tiden mellan värdena (Westerlund 2005). En icke-stationär dataserie är dess motsats och har inget långsiktigt medelvärde. Ett sätt att åskådliggöra skillnaden mellan serierna är att beskriva deras respons på en chock. En stationär dataseries värde återgår alltid till dess medelvärde, efter det att chockens effekt har avtagit med tiden. I en icke-stationär dataserie kommer dock chockens effekter att fortsätta påverka serien för alltid.

En regression som består av icke-stationära tidsserier kan visa en mycket stark linjär relation mellan variablerna, trots att detta inte är fallet. R^2 - och t-statistikorna är stora och DW-statistikan är liten, vilket tyder på autokorrelation. En sådan regression kallas för nonsensregression.

För att undersöka om de dataserier som används i regressionsanalysen är stationära eller icke-stationära har jag testat om de har en enhetsrot med ett augmenterat Dickey-Fuller test. Eftersom trenderna i de demografiska variablerna är mycket utdragna har jag valt att testa om åldersgrupperna har enhetsrot för perioden mellan 1860-2004. Om serierna har en enhetsrot betyder det att de är icke-stationära.

Tabell 1: Dickey-Fuller test

Variabel	Värde	kritisktvärde (10% signifikans)
Barn*	-2,925942	-2,577514
Unga*	-2,796397	-2,577514
Medel*	-3,191453	-2,577514
Gamla*	-4,410892	-2,577514
Befolkningstillväxt	-2,917620	-2,599224
Sparkvot	-4,662403	-2,599224
Offentlig konsumtion	-4,683978	-2,599224
Handelsbalans	-6,801378	-2,599224
Inflation	-3,712233	-2,599224
Världsteknologi gap	-3,585851	-2,599224

*testat över tiden 1860-2004

Resultatet från testerna är att nollhypotesen, dvs. att serierna har en enhetsrot, kan förkastas. Testet undersökte om det fanns en enhetsrot i seriernas trend utan tidslaggar. Således är dataserierna stationära och regressionsanalysen kan ta vid.

6 Resultat

I detta avsnitt presenteras de resultat som erhålls från regressionsanalysen som härleds i kapitel 4. För att undvika ett linjärt samband mellan de olika åldersgruppernas tillväxttakt har åldersgruppen unga exkluderats i regressionen. Eftersom det är åldersgruppernas andelars tillväxttakt som används i regressionen bör summan av dessa alltid bli 0, då andelarna summerar till 1. Om alla åldersgrupperna togs med i regressionen skulle det ge ett missvisande resultat.

Regressionen som testas får alltså följande utseende:

$$g = c + \beta_1 \Delta s + \beta_2 \Delta w + \beta_3 \Delta nfb + \beta_4 \Delta pub + \beta_5 \pi + \beta_6 \Delta tek + \beta_7 \Delta unga + \beta_8 \Delta medel + \beta_9 \Delta gamla \quad (6:1)$$

Där :

- g är den ekonomiska tillväxttakten.
- Δs är förändringen i sparkvoten
- Δw är förändringen i befolkningsmängden
- Δnfb är förändringen i handelsbalansen
- Δpub är förändringen i offentlig konsumtion
- π är inflationen
- Δtek är förändringen i världsteknologigapet
- $\Delta unga$ är förändringen i åldersgruppen unga
- $\Delta medel$ är förändringen i åldersgruppen medel
- $\Delta gamla$ är förändringen i åldersgruppen gamla

Genom att exkludera åldersgruppen barn i regressionen kommer de kvarvarande åldersgruppernas variabler att mäta inverkan på den ekonomiska tillväxten i förhållande till åldersgruppen barn.

I regressionen kommer 6 av de 9 förklarande variablerna från Malmberg och Lindhs modell. Dessa är åldersgrupperna unga, medel och gamla samt sparkvoten, förändringen i befolkningen och förändringen i världsteknologigapet. De övriga variablerna, förändringen i den offentliga konsumtionen, handelsbalansen och inflationen kommer från Anderssons undersökning och har inkluderats i regressionen framförallt för att fånga upp konjunktursvängningars effekter. Konjunktursvängningar täcks inte av den teoretiska modellen.

Tabell 2: Regressionsresultat av ekvation 6:1

Oberoende variabler	
Konstant	0,014164 (0,248593)
Unga (20-39år)	1,463390* (1,948960)
Medel (50-65år)	0,731188* (1,869665)
Gamla (65+år)	3,022558*** (3,022558)
Befolkningstillväxt	-0,243569 (-0,236637)
Sparkvot	0,119058*** (0,0060)
Offentlig konsumtion	-0,317033*** (-3,254616)
Handelsbalans	-0,026564 (-0,763313)
Inflation	-0,001259** (-1,985418)
Världsteknologigap	-0,049607 (-1,410884)
Justerat R ²	0,630620
Durbin-Watson Stat,	1,984448
Not:	t-statistikor i parenteserna.
	* Signifikant på 0,1 nivå.
	** Signifikant på 0,05 nivå.
	*** Signifikant på 0,01 nivå.

Tabell 2 innehåller resultat för regressionsanalysen, det justerade R²-värdet är cirka 0,63, vilket betyder att de oberoende variablerna förklarar cirka 63 % av den ekonomiska tillväxten. Durbin-Watson statistikan har ett värde nära 2 vilket indikerar att det inte finns problem med autokorrelation i regressionen.

Av de tio oberoende variablerna i regressionen är det sex som har en signifikant påverkan på den ekonomiska tillväxten. Dessa är inflationen, förändringen i sparkvoten och den offentliga konsumtionen samt de tre variablerna för de olika åldersgrupperna. Att åldersgrupperna är signifikanta innebär att de har en signifikant annorlunda påverkan på

den ekonomiska tillväxten jämfört med den utelämnade åldersgruppen barn. Jämfört med de andra förklarande variablerna är skillnaden i påverkan på den ekonomiska tillväxten mellan de olika åldersgrupperna stor. De fyra insignifikanta oberoende variablerna är interceptet (som kännetecknas som konstant i regressionen), handelsbalansförändringen, förändringen i världsteknologigapet samt befolkningstillväxten.

Resultatet ger oss information om hur åldersgruppen barn påverkar den ekonomiska tillväxten trots att variabeln är utelämnad i regressionen. Eftersom samtliga övriga åldersgrupper är signifikant mer positiva för den ekonomiska tillväxten i Sverige, innebär det att åldersgruppen barn är den som är den minst gynnsamma för den ekonomiska tillväxten. Åldersgruppen unga tillsammans med gruppen gamla är de som i hypotesen förutspås vara negativa för den ekonomiska tillväxten.

Åldersgrupperna unga och medel uppvisar en signifikant positiv effekt från åldersgruppen barn, precis som hypotesen förutser. Dock så är de unga arbetande mer positiva för den ekonomiska tillväxten i Sverige än de medelålders arbetande. Hypotesen förutspådde att de medelålders arbetande skulle vara den grupp som var mest positiv för den ekonomiska utvecklingen. Det finns flera tänkbara förklaringar till att de unga är den grupp som är mer positiv för den ekonomiska tillväxten, bland annat att den faktiska medelåldern för pensionering är 60,5 år (Riksförsäkringsverket 2004), vilket leder till att ett stort antal individer i medelåldersgruppen redan har lämnat arbetsmarknaden, och då minskar gruppens positiva effekt. En annan tänkbar förklaring är att de unga känner sig pressade att prestera mer då de vill etablera sig på arbetsmarknaden och att det är de som hotas av uppsägning enligt principen först in sist ut, och arbetar därför mer och hårdare än de medelålders.

Åldersgruppen gamla får den mest positiva påverkan på den ekonomiska tillväxten jämfört med åldersgruppen barn. Detta går tvärt emot det förväntade resultatet! Den troligaste förklaringen är dock att utvecklingen i samhället under efterkrigstiden inom hälsomedvetande, medicinskt kunnande och den ekonomiska tillväxten möjliggjorde att människor kunde bli äldre. Det är snarare den ekonomiska tillväxten som har möjliggjort åldersgruppen gamlas tillväxt, snarare än att åldersgruppen gamla varit mest positiv och möjliggjort den ekonomiska tillväxten som resultatet i regressionen indikerar. Från figur 1 kan vi se att åldersgruppen gamla växte som mest när den svenska tillväxten var hög och avstannade i början av 1990-talet. En annan mindre trolig förklaring till att de gamla är mest positiva för den ekonomiska tillväxten är att under de senaste åren har pensionärer

varit en köpstark grupp och drivit den ekonomiska tillväxten genom att höja efterfrågan på varor och tjänster.

Den förklarande variabeln befolkningstillväxt är inte signifikant men uppvisar det förväntade negativa värdet. Resultatet är dock inte oväntat eftersom det inte råder något konsensus huruvida en befolkningsökning påverkar den ekonomiska tillväxten (se kapitel 2.5). Anledningen till att variabeln inte är signifikant kan vara att förändringen i befolkningsökningen i Sverige de senaste 50 åren har varit liten. Även tidsperioder med makroekonomisk instabilitet t.ex. under oljekriserna kan ha stört variabelns påverkan på den ekonomiska tillväxten. En annan förklaring finns i teorin om den demografiska transitionen och den svenska åldersstrukturens förändring. Under de senaste 50 åren har försörjningskvoten minskat och Sverige har upplevt något av en demografisk bonus. Den gynnsamma utvecklingen av den svenska åldersstrukturen kan då ha motverkat de negativa effekterna av befolkningstillväxten och på så vis gjort den insignifikant.

Sparkvoten uppvisar den förväntade positiva effekten. Detta kan ses som ytterligare bevis för att kapitalackumulering är viktig för den ekonomiska tillväxten och överensstämmer med teorin i Solow-modellen.

En ökning av den offentliga konsumtionen uppvisar en signifikant och negativ effekt på den ekonomiska tillväxten. Detta resultat indikerar att den offentliga konsumtionen blir mindre optimalt komponerad vid ökningen och därför har en negativ istället för en positiv effekt på den ekonomiska tillväxten.

Handelsbalansen har ingen signifikant effekt på den ekonomiska tillväxten. Det kan förklaras av att Sveriges handelsbalans har varit både positiv och negativ under år då den svenska tillväxten har varit hög.

Inflationen har precis som förväntat en negativ inverkan på den ekonomiska tillväxten. Detta resultat kan ses som ett av de mest väntade då det finns både mycket empiri och starka teorier som belyser inflationens hämmande påverkan på den ekonomiska tillväxten.

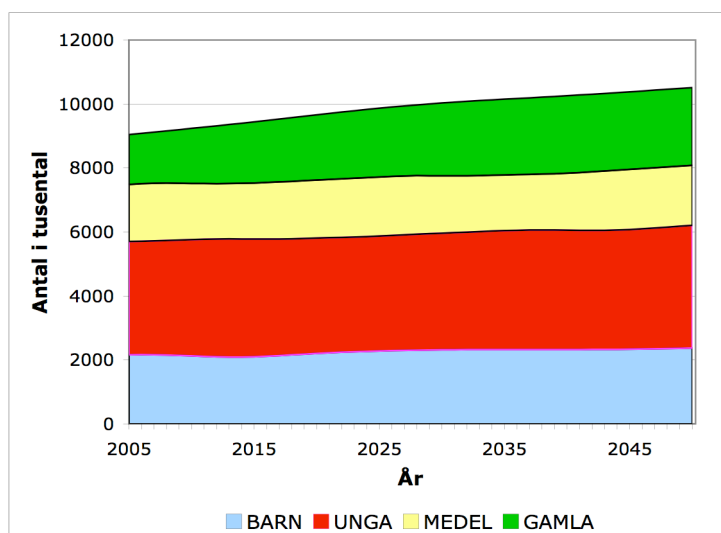
Att världsteknologigap-variabeln inte har en signifikant påverkan kan bero på att Sverige som land under hela perioden har varit ett utvecklat land. Variabeln kanske endast fångar upp en signifikant effekt om skillnaden mellan världsteknologiledaren och landet varierar mer.

7 Framtidsprojektion

Med hjälp av resultaten från regressionen, SCB:s framtidsprognos för den svenska befolkningens utveckling och resultat från tidigare likartade undersökningar ägnas detta stycke åt en mycket kortfattad och enkel framtidsprojektion om hur de demografiska förändringarna i Sverige i framtiden kan påverka den ekonomiska tillväxten. Framtidsprojektionen kommer att resoneras fram och är inte tekniskt förankrad.

Utgångspunkten i framtidsprojektionen är hur de olika åldersgrupperna kommer att utvecklas i såväl absoluta tal och som andelar av den totala befolkningen.

Figur 6: Åldersgruppernas utveckling 2005-2050

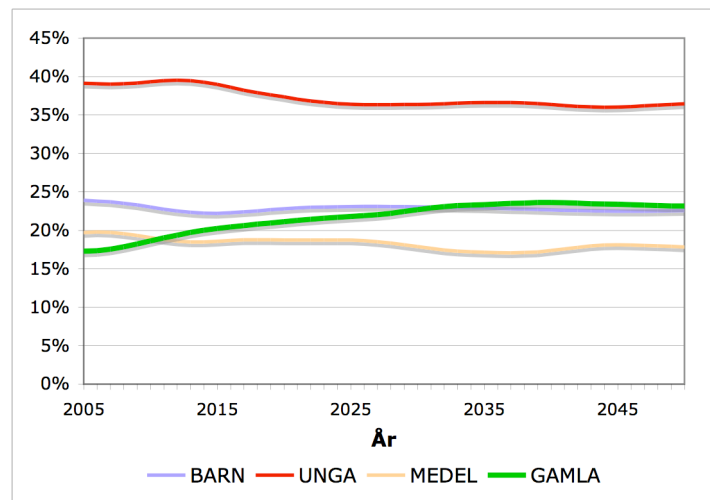


Källa: SCB Folkmängd i tusental 2004 samt prognos 2005-2050, efter kön och ålder

I figur 6 ovan visas att samtliga åldersgrupper kommer att öka i absoluta tal. Detta är naturligtvis en effekt av att Sveriges befolkning förutspås att öka från drygt 9 miljoner 2005 till cirka 10,5 miljoner år 2050. Något som kan få implikationer för den ekonomiska tillväxten är att åldersgruppen gamla, en grupp som står utanför arbetsmarknaden är den grupp som ökar mest i antal. Detta gör att försörjningskvoten kommer att öka. En av de åtgärder som har tagits för att inte försörjningskvoten ska öka är att regeringen har gjort det möjligt att arbeta upp till 67 års ålder. Detta har dock fått marginell effekt då den faktiska pensioneringsåldern har sjunkit från nästan 62 år till drygt 60 år mellan åren 1998 och 2004 (Riksförsäkringsverket 2004).

Något som bör beaktas är att den genomsnittliga befolkningsökningen kommer att vara lägre de kommande 50 åren jämfört med de 50 åren som har gått. Vilket skulle betyda att den negativa effekten från befolkningsökningen som förutspås i Solow-modellen men är insignifikant i regressionsanalysen kommer att vara mindre de närmaste 50 åren.

Figur 7: Åldersgrupperna i andelar, 2005-2050



Källa: SCB Folkmängd i tusental 2004 samt prognos 2005-2050, efter kön och ålder

Med hjälp av figur 7 som visar andelen av åldersgruppernas utveckling ser vi att det är framförallt åldersgruppen gamla som ökar på bekostnad av åldersgruppen unga fram till år 2050. Försörjningskvoten kommer då att öka och tidigare undersökningar pekar på att åldersgruppen unga är positiv för den ekonomiska tillväxten och åldersgruppen gamla är negativ. Resultatet från regressionsanalysen som visar att gamla är mest positiva för den ekonomiska tillväxten misstror jag och behandlar med skepsis, vilket innebär att den svenska ekonomiska tillväxten kommer att påverkas negativt av förändringarna av storleken i åldersgrupperna.

Framtidsprojektionens övergripande slutsats måste då bli att den ekonomiska tillväxten kommer att hämmas något av de demografiska förändringarna. Visserligen kommer takten av befolkningsökningen minska men att försörjningskvoten ökar och att åldersgrupper vars effekt på den ekonomiska tillväxten är negativ ökar sin andel av befolkningen medför antagligen en negativ påverkan på den ekonomiska tillväxten. Utifrån denna framtidsprojektion är det dock inte möjligt att säga hur stor denna effekt är.

8 Slutsats

Uppsatsen strävar efter att undersöka hur förändringar i olika åldersgrupper påverkar den ekonomiska tillväxten i Sverige, samt göra en enklare framtidsprojektion om hur den framtida demografiska situationen i Sverige kommer att påverka tillväxten.

En regressionsanalys genomfördes för att svara på frågeställningen hur påverkar förändringar i åldersstrukturen hos den svenska befolkningen den ekonomiska tillväxten i Sverige? Resultatet från regressionsanalysen var till viss del det förväntade resultatet. Förändringar i tillväxttakten av de olika åldersgrupperna påverkar den ekonomiska tillväxten på skilda vis. Åldersgruppen barn som utelämnades i regressionen var minst positiv för den ekonomiska tillväxten. Häpnadsväckande var att åldersgruppen över 65 år var den som var mest positiv för den ekonomiska tillväxten. Detta resultat behandlades med stort tvivel, då tidigare studier visat att denna åldersgrupp missgynnar den ekonomiska tillväxten.

Den generella slutsatsen från framtidsprojektionen fram till år 2050, är att den ekonomiska tillväxten kommer att hämmas något av förändringarna i den svenska åldersstrukturen. Den slutsatsen dras med hjälp av hur försörjningskvoten kommer att förändras, tidigare studier samt regressionsanalysens resultat. Slutsatsen beror på att de åldersgrupper som har en negativ effekt på tillväxten kommer att öka som andel av den totala befolkningen (åldersgruppen över 65 år behandlades som negativ för den ekonomiska tillväxten). Den ekonomiska tillväxten kommer dock att främjas något av att befolkningstillväxttakten kommer att sjunka. Utifrån uppsatsens resultat är det dock omöjligt att avgöra hur mycket de demografiska förändringarna kommer att påverka den ekonomiska tillväxten i Sverige.

För tillfället finns det flera olika grupper som forskar på hur den demografiska förändringen kommer att påverka ekonomin, bland annat har IMF en forskningsgrupp som enbart sysslar med detta. Det finns flera infallsvinklar att undersöka. Ett område som jag tycker förtjänar uppmärksamhet är undersökningar i vad som kan göras för att mildra de negativa ekonomiska effekter vilka är konsekvensen av att en större andel av befolkningen inte är i arbetsför ålder.

9 Referenser

- Andersson B (2001) "Scandinavian Evidence on Growth and Age Structure". *Regional Studies*, Vol. 35, No. 5, pages 377-390
- Arbetsmarknadsstyrelsen, Arbetsmiljöverket, Försäkringskassan och Socialstyrelsen (2006) *Arbetslivsfakta*, nr 2 juni.
- Barro RJ (1991) "Economic Growth in a Cross Section of Countries". *Quarterly Journal of Economics*, Vol 106 issue 2 s.407-443
- Been-lon C (2006) "Economic growth with optimal public spending composition". *Oxford Economic Papers*, 2006, vol. 58, issue 1, s. 123-13
- Bloom DE och Williamson JG (1998) "Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia". *World Bank Economic Review*, Vol. 12, no. 3 (September 1998): 419-455
- Bloom DE och Canning D & Sevilla J (2001) "Economic Growth and the Demographic Transition". *NBER Working Papers 8685*, National Bureau of Economic Research, Inc.s
- Browning M och Crossley TF (2000) "The Life Cycle Model of Consumption and Saving". *Social and Economic Dimensions of an Aging Population*, Research Paper No. 28
- Council of Europe Publishing (2005) *Recent demographic developments in Europe 2004*. Strasbourg Cedex.
- Economist* (vecka 12 2006) German demography: Cradle snatching. Vol 378(8469):31
- Hansson Pontus (2006) *Kompletterande kompendium*
- Jones CI (2002) *Introduction to Economic Growth*, 2nd ed. W.W. Norton, New York.
- Lindh T. och Malmberg B. (1999) "Age Structure effects and growth in the OECD, 1950-1990". *Journal of Population Economics* 12: 431-449
- McMillan HM och Baesel JB (1990) "The Macroeconomic Impact of the Baby Boom Generation". *Journal of Macroeconomics* 12(2): 167-195
- Mankiw, NG och Romer D & Weil DN (1992) "A Contribution to the Empirics of Economic Growth". *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 107(2), pages 407-37.

- Parkin M och Powell M & Kent M (200) *Economics*, 4th ed. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. Barcelona.
- Persson J (2004) "The Population Age Distribution, Human Capital, and Economic Growth: The U.S. states 1930-2000". *Örebro University Working Paper Series*, Working paper No 7, 2004.
- Riksförsäkringsverket (2004) Medelpensioneringsålder, *Redovisar 2004:11*
- Statistiska centralbyrån (2005A) "Från folkökning till folkminskning. Befolkningsutvecklingen i världen 1950 till 2050". *Demografiska Rapporter*, 2005:4, SCB-Tryck, Örebro.
- Statistiska centralbyrån (2005B) "Beskrivning av Sveriges befolkning 2004, *Befolkningsstatistik*". SCB-Tryck, Örebro.
- Statistiska centralbyrån (2003) "Sveriges framtida befolkning – Befolkningsframskrivning för åren 2003-2050". *Demografiska Rapporter*, 2003:4, SCB-Tryck, Örebro.
- Todaro MP and Smith SC (2003). *Economic Development*, 8th ed. Essex Pearson Education Limited.
- Utbildnings och kulturdepartementet (2006) *Den demografiska utvecklingen och övergången till högskolan*, Edita Sverige AB, Stockholm.
- Westerlund J (2005). *Introduktion till Ekonometri*, Studentlitteratur, Lund.

9.1.1 Elektroniska referenser

- Alan Heston, Robert Summers and Bettina Aten, *Penn World Table Version 6.1*, Center for International Comparisons at the University of Pennsylvania (CICUP), October 2002.
<http://pwt.econ.upenn.edu/>
- Konjunkturinstitutet, *Försörjningsbalans, fasta priser*,
<http://www.konj.se/download/18.2b06ad4d10823916e6d80003532/fb01.xls>
- Statistiska centralbyrån, *Sveriges folkmängd (i ettårsklasser) 1860-2005*,
<http://www.scb.se/statistik/BE/BE0101/2005A01/Be0101Folkmängd1860-2005.xls>
- Statistiska centralbyrån, *Folkmängd i tusental 2004 samt prognos 2005-2050, efter kön och ålder*,
<http://www.scb.se/statistik/BE/BE0401/2005A01/Prognos%20kvinnor%20och%20män%202005-2050.xls>
- Statistiska centralbyrån, *Inflation i Sverige 1831-2005*,
http://www.scb.se/Statistik/PR/PR0101/2005M12/PR0101_2005M12_DI_06-07_SV.xls

Bilaga 1: Lindh och Malmbergs modell

I bilagan presenteras Lindh och Malmbergs teoretiska modell:

Produktionsfunktionen i modellen:

$$y = Ak^\alpha(hN)^\beta \text{ där } 0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1 \text{ och } 0 < \alpha + \beta < 1 \quad (\text{B1:1})$$

Där :
 A är teknologinivån
 k är realkapital
 h är humankapital

I modellen delas landets befolkning upp i ett Cobb-Douglas index:

$$N = \prod_i n_i^{a_i} \quad (\text{B1:2})$$

Där
 N är landets befolkning
 n_i är åldersgruppens andel av den totala befolkningen

Precis som i den grundläggande Solow-modellen är sparkvoterna i real- och humankapital exogent givna.

$$\dot{k} = s_k y - (\delta_k + w)k \quad (\text{B1:3})$$

$$\dot{h} = s_h y - (\delta_h + w)h \quad (\text{B1:4})$$

Där:
 s_k är investeringar i realkapital
 s_h är investeringar i utbildning
 δ_k är deprecieringstakten i realkapital
 δ_h är deprecieringstakten i humankapital
 w är tillväxten i befolkningen (arbetskraften)

Förändringen i human och realkapital är skillnaden mellan sparkvoten multiplicerat med BNP minus deprecieringstakten och befolkningsökningen.

Ett grundantagande för Solow-modellen med humankapital är att deprecieringstakterna är densamma för såväl real- som humankapital och att sparkvoterna är densamma.

$$\delta = \delta_h = \delta_k \quad (\text{B1:5})$$

$$s = s_h = s_k \quad (\text{B1:6})$$

Ett annat antagande som Lindh och Malmberg gör är att teknologifaktorn konvergerar mot världsteknologifaktorn.

$$\dot{A} = \gamma(A^* - A) \quad (\text{B1:7})$$

Där: γ är teknologianpassningshastigheten
 A^* är världsteknologin
 A är landets teknologinivå

För att räkna ut steady state nivåerna för realkapital och humankapital görs följande uträkningar (Jag redovisar endast uträkningar för realkapitalnivån, men antagandena gör att det är samma uträkningar för humankapitalet):

I steady state är $\dot{k} = \dot{h} = 0$, vilket leder till:

$$sy = (\delta + w)k \quad (\text{B1:8})$$

Sätt in formeln för produktionsformeln:

$$k = \frac{s}{\delta + w} * (Ak^\alpha (hN)^\beta) \quad (\text{B1:9})$$

Omskrivning leder till:

$$k = \left(\frac{s}{\delta + w} * A(hN)^\beta \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}; h = \left(\frac{s}{\delta + w} * A^* k^\alpha N^\beta \right)^{\frac{1}{1-\beta}} \quad (\text{B1:10})$$

Insättning av formeln för humankapital i realkapitalformeln och lös sedan ut k :

$$k = \left(\frac{s}{\delta + w} * A \left(\frac{s}{\delta + w} * A^* k^\alpha N^\beta \right)^{\frac{1}{1-\beta} \beta} N^\beta \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (\text{B1:11})$$

Förenkling och omskrivningar leder till följande steady state nivåer för realkapital och humankapital:

$$h^* = \left(\frac{s}{\delta + w} A^* N^\beta \right)^{\frac{1}{(1-\alpha-\beta)}} \quad (\text{B1:12})$$

$$k^* = \left(\frac{s}{\delta + w} A^* N^\beta \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (\text{B1:13})$$

Skriv om $\ln y^* - \ln y$ genom att använda ekvation (B1:12) för h och ekvation (B1:13) för k :

$$\ln y^* - \ln y = \frac{1}{1-\alpha-\beta} \ln A^* + \frac{\alpha+\beta}{1+\alpha+\beta} \ln \frac{s}{\delta+w} + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln N - \ln y \quad (\text{B1:14})$$

Genom att använda ekvationerna för teknologi (B1:7) och ekvationerna för realkapital ackumulering (B1:8) och humankapital ackumulering (B1:9) samt förenkling erhålls följande ekvation:

$$\ln y^* - \ln y = \frac{1}{1-\alpha-\beta} \times \left[\frac{\ln \left(A + \frac{\dot{A}}{\gamma} \right)}{\frac{\dot{A}}{\gamma}} \times \frac{\dot{A}}{\gamma} (\alpha + \beta) \frac{\ln \left(k + \frac{\dot{k}}{\delta+w} \right)}{\frac{\dot{k}}{\delta+w}} \times \frac{\dot{k}}{\delta+w} \right] \quad (\text{B1:15})$$

Förenklas med hjälp av definitionen för logaritmisk derivata:

$$\ln y^* - \ln y \approx \frac{1}{(1-\alpha-\beta)\gamma(\delta+w)} \times \left[(\delta+w) \frac{d \ln A}{dt} + \gamma(\alpha+\beta) \frac{d \ln k}{dt} \right] \quad (\text{B1:16})$$

Där uttrycket inom hakparanteser är riktnings tidsderivatan av y . Det borde läggas till en dimension för humankapitalet för att sedan bryta ut human- och realkapitalet. Det skulle dock bara utöka mängden algebra utan att utveckla modellen då Lindh och Malmberg antar att N är konstant med värdet $N = \gamma \frac{d \ln y}{dt}$ när $\delta + w$ och γ har samma värde. Antagande kan verka drastiskt, men anta att $\lambda = (1-\alpha-\beta)\gamma(\delta+w)$ så blir:

$$\frac{d \ln y}{dt} \approx \lambda (\ln y^* - \ln y) \times D \quad (\text{B1:17})$$

Där D är en faktor av samma kvantitet som $\delta + w$ och γ . Senare kommer D att vara ignorerat eftersom γ mäts på BNP per capita gap, vilket kan antas vara proportionellt till γ .

Detta leder till den slutgiltiga ekvationen för modellen som anger den ekonomiska tillväxten i transitionen mot ekonomins ”steady state”

$$\frac{d \ln y}{dt} = \lambda (\ln y^* - \ln y) + u \quad (\text{B1:18})$$

Där: u är en felterm
 $\tilde{\gamma}$ antas vara proportionell mot γ

$$\lambda = \tilde{\gamma}(\delta + w)(1 - \alpha - \beta) \quad (\text{B1:19})$$

Insättning av steady state stocks och dividering med $\Gamma = \tilde{\gamma}(\delta + w)$ ger den att den grundläggande tillväxtekvationen kan skrivas enligt följande:

$$\frac{g}{\Gamma} = \ln A^* + (\alpha + \beta) [\ln s - \ln(\delta + w)] - (1 - \alpha - \beta) \ln y + \beta \ln N + \frac{u}{\Gamma} \quad (\text{B1:20})$$

Då USA:s BNP per capita används som proxy för världsteknologi kommer feltermen u i ekvation (B1:20) medföra att tillväxttakten antas vara USA noll. Feltermen i (B1:20) är egentligen $u = \tilde{u} + g_{US}$, där $\tilde{u}$ är approximationen av feltermen ovan. Vilken antas vara fördelad med ett medel av noll över observationerna, $E(u) = E(g_{US})$. Vilket innebär att uppskattningen av $\lambda = (1 - \alpha - \beta) [E(g_{US}) + E(\Gamma\pi)] = (1 - \alpha - \beta)b_5 - b_3\Gamma$

Ekvation (B1:20) är tillväxttaktsekvationen som sedan skrivs om för att den ska vara möjlig att testa empiriskt.