



EXAMENSARBETE

Det växer så att det knakar

150 år av ekonomisk och befolkningsmässig
tillväxt i Sverige

EKONOMIHÖGSKOLAN LUND, NATIONALEKONOMISKA INSTITUTIONEN

KANDIDATUPPSATS 10 POÄNG, JUNI 2007

HANDLEDARE
PONTUS HANSSON

FÖRFATTARE
LINA MAJTORP

Sammanfattning

- Titel:** Det växer så att det knakar
– 150 år av ekonomisk och befolkningsmässig tillväxt i Sverige
- Kurs:** NEK691, Examensarbete C, 10 poäng
- Författare:** Lina Majtorp
- Handledare:** Pontus Hansson
- Nyckelord:** Befolkning, ekonomisk tillväxt, demografi, nativitet, Sverige
- Syfte:** Syftet med den här uppsatsen är att undersöka sambandet mellan befolkningsrelaterade variabler och ekonomins utveckling i Sverige mellan år 1850 och år 2000. Påverkas den ekonomiska tillväxten av en ändring i befolkningens storlek och har den aggregerade ekonomin i sin tur inverkan på nativiteten?
- Metod:** Med bakgrund av tre väl accepterade ekonomiska teorier kommer fyra egna modeller att ställas upp och skattas för att ekonometriskt fastställa hur signifikanta de inkluderade variablerna är. De tre ekonomiska teorierna har tillämpats på svensk data för att ge ytterligare bakgrund och tyngd åt de eget uppställda modellerna. Stor vikt har lagts vid att korrigera de tidsserier som används för autokorrelation och ickestationaritet.
- Slutsats:** Det kan konstateras att det finns ett långsiktigt samband mellan befolknings- och BNP-tillväxten. Befolkningstillväxten påverkar ekonomins långsiktiga tillväxt men inte den konjunkturella utvecklingen. Omvänt råder för sysselsättningen, den influerar konjunkturen i Sverige men inte den långsiktiga BNP-trenden. Nativiteten har en initial betydelse för både långsiktig och kortsiktig ekonomisk utveckling, däremot är generationsaspekten mer svårtolkad. Nativiteten uppvisar inga tecken på ekonomiskt beroende men däremot ett tidsmässigt i och med att en avtagande tidstrend är signifikant.

1 INLEDNING	- 4 -
2 TEORETISK BAKGRUND	- 7 -
2.1 HISTORISK BAKGRUND – MALTHUS MODELL.....	- 7 -
2.2 INDUSTRIALISERINGEN - SOLOWMODELLEN.....	- 8 -
2.3 DEN DEMOGRAFISKA TRANSITIONEN	- 10 -
3 SVERIGEPERSPEKTIV	- 14 -
3.1 DEN HISTORISKA BEFOLKNINGSUTVECKLINGEN	- 14 -
3.2 SOLOWMODELLEN I SVERIGE.....	- 16 -
3.3 SVERIGES DEMOGRAFISKA ÖVERGÅNGSPERIOD	- 18 -
4 BEHANDLING AV DATA	- 20 -
4.1 TILLGÄNGLIG DATA.....	- 20 -
4.2 DEN SYSSELSÄTTA DELEN AV BEFOLKNINGEN	- 21 -
4.3 UPPDELNING AV BNP I TREND OCH CYKEL	- 23 -
4.4 KONTROLL AV STATIONÄRITET.....	- 25 -
4.5 KOINTEGRATION VID LÅNGSIKTIGT SAMBAND	- 29 -
5 EMPIRISKA MODELLER	- 30 -
5.1 INLEDANDE RESONEMANG.....	- 30 -
5.2 MODELL 1 – LÅNGSIKTIG JÄMVIKT.....	- 31 -
5.3 MODELL 2 – TILLVÄXT PÅ LÅNG SIKT	- 32 -
5.4 MODELL 3 – KONJUNKTURELL PÅVERKAN	- 34 -
5.5 MODELL 4 – FÖDELSEFREKVENNS.....	- 35 -
5.4 SKATTNINGAR AV MODELLERNA	- 37 -
5.3 DIAGNOSTISKA TEST.....	- 43 -
6. RESULTAT OCH AVSLUTANDE DISKUSSION	- 46 -
6.1 RESULTAT	- 46 -
6.2 AVSLUTANDE DISKUSSION	- 48 -
6.3 SLUTSATSER.....	- 49 -
6.4 FÖRSLAG TILL FÖRDJUPNING	- 50 -
7 REFERENSER	- 52 -
PUBLICERADE REFERENSER	- 52 -
ELEKTRONISKA REFERENSER	- 53 -
ÖVRIGA REFERENSER.....	- 53 -
APPENDIX	- 54 -

1 Inledning

I det här inledande avsnittet presenteras de tankar som skapade ett intresse för ämnet till uppsatsen. Här behandlas också syfte, tillvägagångssätt samt de avgränsningar som gjorts.

För alla världens länder är det av central vikt att hålla tillväxten av sin bruttonationalprodukt på en konstant hög nivå för att öka levnadsstandarden för sina medborgare. Detta trots att BNP på inget sätt är ett ultimata mått på välfärd. Tiondels procentenheter i ändrad tillväxt ger på lång sikt stora konsekvenser för landets välstånd. Den komplicerade samverkan mellan olika faktorer som bidrar till BNP är ännu inte till fullo fastställd utan forskning pågår alltjämt.

Sverige har under de senaste decennierna, och även ännu längre tillbaka, varit ett ekonomiskt relativt rikt och stabilt land med en jämn BNP-tillväxt. Exakt vad denna varaktiga tillväxt beror på är svårt att säga; dock har politisk stabilitet, hög investeringstakt i kapital och humankapital, fred och bra infrastruktur utan tvivel utgjort grundstenarna. I de ekonomiska modeller som används för att beräkna och prognostisera ett lands bruttonationalprodukt är framförallt en variabel ofta återkommande - befolkningstillväxten.

I Malthus modell, som beskriver ekonomisk tillväxt ur ett historiskt perspektiv, medför en ökad befolkning lägre BNP per capita då mängden naturresurser fördelas på fler individer. Detta leder i sin tur till hämmande befolkningstillväxt. Likaså betyder förhöjd befolkningstillväxt i Solowmodellen, allt annat lika, att BNP per capita sjunker. Den här teorin säger dock inget om att låg BNP dämpar befolkningsökningen utan lägger vikt vid att även ett lands investeringar har betydelse för den ekonomiska utvecklingen. En tredje modell, den demografiska transitionen, belyser en mer demografisk aspekt av sambandet. Denna modell säger att befolkningens sammansättning och att nativiteten samt mortaliteten ändras i och med att ett lands välfärd ändras. De två tidigare teorierna menar det omvända, att befolkningen är en komponent som påverkar utfallet av den ekonomiska tillväxten. Dessa tre teorier studeras närmare i föreliggande uppsats för att utreda vilken som beskriver Sveriges historia bäst.

Syftet med den här uppsatsen är att undersöka i vilken utsträckning befolkningsrelaterade variabler påverkat den ekonomiska utvecklingen i Sverige, det vill säga BNP, under de senaste 150 åren. Variablerna av intresse är befolkningens storlek, antalet födda samt kvoten mellan antalet sysselsatta och den totala befolkningen. Dessa skattas sedan mot konjunkturcyklerna i Sverige samt mot den långsiktiga tillväxttenden. Jag frågar mig även vad som händer på individnivå, föds fler barn i en viss del av konjunkturcykeln eller när BNP-trenden har som mest lutning?

För att få klarhet i denna frågeställning kommer jag att kvantitativt undersöka huruvida det historiskt funnits ett direkt samband mellan befolkningstillväxten och Sveriges BNP. Jag kommer även att utreda om det finns en tidsmässig fördröjning dem emellan, det vill säga att se på samspelet över olika generationer. Är det kanske så att den ekonomiska tillväxten ökar när barn födda under en baby-boom kommer upp i arbetsför ålder och det därför tar 20-30 år innan effekten märks?

Inledande kommer de tre ovan nämnda ekonomiska modellerna, Malthus, Solow och den demografiska transitionen, att redogöras för och därmed skapa en ekonomisk bakgrund till frågeställningen. Därefter kommer data från Sverige att appliceras på dessa för att göra Sverigeperspektivet klarare inför de modeller jag själv kommer att ställa upp. Uppbyggnaden av modellerna i den kvantitativa undersökningen kommer att bygga på tidigare litteratur och ekonomiska antaganden inom ämnet. Slutligen kommer resultaten att diskuteras för att leda fram till de slutsatser som dras i uppsatsens avslutande del.

Befolkningen kommer att behandlas i form av befolkningstillväxt, nativitet och även i relation till antalet sysselsatta i Sverige för att få fram ett värde på hur stor del som aktivt bidragit till att höja Sveriges BNP. I mina beräkningar kommer jag att låta arbetskraften vara synonym med sysselsättningen eftersom endast data över antalet sysselsatta funnits tillgänglig så långt tillbaka i tiden som här är av intresse. Jag kommer att avgränsa mig så till vida att inte antalet sysselsatta i faktiskt antal tas med i undersökningen, utan som precis nämnts, endast sysselsättningskvoten. Avsikten med att använda kvoten istället för det faktiska antalet är att det totalt sett är fler individer som är sysselsatta i dagens samhällen än vid början av tidsperioden eftersom befolkningen nu är större. Genom att använda sysselsättningskvoten blir jämförelsen över tiden mer rättvisande. Det jag kommer att definiera som sysselsättningskvot är helt enkelt antalet sysselsatta dividerat med be-

folkningen och är inte att förväxla med SCB:s sysselsättningsgrad som är uträknad som antalet sysselsatta dividerat på befolkningen i åldern 16-64 år. Att jag inte använder SCB:s definition har två anledningar, dels att det inte finns tillgänglig data att räkna ut denna kvot så långt tillbaka i tiden som behövs, samt dels för att det är troligt att vid tidsperiodens början även personer under 16 år var aktiva på arbetsmarknaden liksom det idag finns personer äldre än 64 år som är sysselsatta.

Den tidsperiod som är mest relevant är från och med då Sverige kan betraktas som ett relativt stabilt välfärdsland, det vill säga när de stora befolkningsutvandringarna klingat av och när välfärden överlag ligger ovanför fattigdomsgränsen och därifrån fram till år 2000. Runt år 1890-1930 fick det svenska industrisamhället sitt genombrott vilket jag därför finner vara en lämplig period att inkludera i undersökningen. För att öka marginalerna och möjliggöra längre perioder av tidsförskjutning i variablerna kommer jag dock att starta redan från år 1850. Den stora demografiska utmaning som Sverige nu står inför med en åldrande befolkningsstruktur kommer inte tas upp i denna uppsats annat än indirekt då andelen sysselsatta i förhållande till befolkningen ändras. Undersökningen kommer att avgränsas just till hur Sveriges BNP påverkas av befolkningsrelaterade variabler, andra likaså viktiga faktorer för ekonomin som produktivitet, investeringstakt, deprecieringstakt, miljö, hälsa och politik kommer inte att behandlas.

2 Teoretisk bakgrund

För att ge en bild av hur den ekonomiska litteraturen beskriver sambandet mellan befolkningen och den ekonomiska tillväxten kommer här tre väl accepterade modeller att tas upp och beskrivas.

2.1 Historisk bakgrund – Malthus modell

Historiskt sett är det först i och med industrialiseringen som människan har fått förbättrade levnadsförhållanden. Genom utvecklingens gång har teknologiska och agronomiska framsteg inte lett till förbättrade levnadsvillkor utan först och främst inneburit en ökad befolkning. En modell som beskriver detta skeende, och vilken även har visat sig stämma väl överrens med de ekonomiskhistoriska data som finns tillgängliga, är Malthus modell för populationstillväxt. Den brittiska nationalekonomen Thomas Robert Malthus (*1766 – †1834) menade att människans förmåga att föröka sig sker efter en exponentiell serie och produktionen av föda sker efter en linjär serie. Detta medför att tillgången på föda snart inte räcker till för att mätta befolkningen som ökar i ett högre tempo. Enligt Malthus är det som hindrar den mänskliga rasens potentiella förökningshastighet begränsningen av resurser, direkt i form av land och indirekt i form av föda per person. Ju mer land per invånare desto bättre levnadsstandard för befolkningen eftersom färre behöver dela på de givna tillgångarna. Dock leder högre levnadsstandard till ökad fertilitet och minskad mortalitet vilket resulterar i en lägre andel land per individ som i sin tur leder till lägre befolkningsökning. Med andra ord leder en fix mängd resurser till en konstant folkmängd såvida inte teknologiska framsteg skapar ytterligare försörjningsmöjligheter i form av förbättrad föda, hygien eller materiella tillgångar.

Ekonomisk historia bekräftar att Malthus modell har verklighetsanknytning; Kina som under 1000-talet efter Kristus var världens mest teknologiskt utvecklade land hade en så hög befolkningsdensitet att levnadsstandarden inte låg högre över existensminimum än vad den gjorde i Europa. Potatisens införande i 1700-talets Irland kunde föda nästan tre gånger så många människor som tidigare livnärt sig på spannmål. Befolkningen tredubbades men levnadsstandarden förblev konstant. Att jordens befolkning under årtusenden

endast ökat marginellt kan mer eller mindre direkt kopplas till att teknologiska framsteg länge var betydligt glesare än i dagsläget. Malthus recept för bekämpning av fattigdomen innebar att de styrande i ett land medvetet skulle föra en politik som hämmade befolkningstillväxten. Enskilda individer ser i första hand till att föra sina gener vidare och beaktar inte vad som är till samhällets optimala enligt Malthus.

Kontentan av Malthus modell är alltså att bättre teknik och mer land inte leder till friskare, lyckligare eller rikare individer - endast fler av dem. Modellen säger även att länder med populationer som är stora relativt landets naturtillgångar är fattigare än de länder då omvänt förhållande råder. Likaså att länder vars befolkning växer med hög hastighet kommer att bli fattigare på grund av att landets kapital fördelas över en större mängd individer. (Weil 2005)

Hur kan det då komma sig att det idag är de rikaste länderna som har lägst befolknings-tillväxt och att världen faktiskt skådat en markant ökning av levnadsstandarden trots Malthus förutsägelser? I och med industrialiseringens intåg i början av 1800-talet slutade den malthusiska modellens grundsats att gälla, det vill säga att begränsad tillgång på land medför att en befolkningsökning leder till sämre levnadsstandard. Den sämre levnadsstandarden hämmar i sin tur befolkningstillväxten tills samhället återigen tekniskt sett klarar av att försörja fler individer. I det nya tidevarvet ökade befolkningen med en aldrig tidigare skådad takt och detsamma gällde levnadsstandarden. Den teknologiska utvecklingen var tillräckligt omfattande för att mer än väl kompensera för den minskade andelen naturresurser per person och levnadsstandarden höjdes successivt. Allt eftersom den industriella revolutionen fortfor i Västeuropa ökade produktionen per capita stegvis medan befolkningstillväxten alltmer klingade av och är i vissa länder i dagsläget till och med negativ. Det är här Solowmodellen, som utvecklades av den amerikanske nationalekonomen Robert Merton Solow i mitten på 1950-talet, kommer in i bilden. (Weil 2005)

2.2 Industrialiseringen - Solowmodellen

Solowmodellen tar vid där Malthus inte längre räcker till. I denna modell är ytterligare en aspekt med i beräkningarna av bruttonationalprodukten; förutom befolkning och den fixa resursen land även mängden investeringar per invånare. Ett land med ökande befolkning

kan behålla sin andel kapital per invånare konstant endast genom att investera en del av sin produktion i kapital som bidrar till en framtida ökning av landets avkastning. Solowmodellen finns i ett flertal olika varianter som utöver investeringsgraden även tar hänsyn till bland annat teknologi, miljö, naturresurser och humankapital. Den grundläggande modellen är dock fullt tillräcklig för den här uppsatsen varför de utökade varianterna inte kommer att tas upp. Den grundläggande Solowmodellen består av två delar, en produktionsfunktion som beskriver sambandet mellan ett lands BNP och kapital och en kapitalfunktion där de faktorer som styr kapitalets tillväxt är uppställda. Produktionsfunktionen respektive kapitalfunktionen betecknas som följer:

$$y = (K/L)^\alpha = k^\alpha$$

och

$$\dot{k} = sy - (n + d)k$$

där

y är produktion per arbetare,

K är aggregerat kapital

L är aggregerad arbetskraft

k är kapital per arbetare,

α är ett tal mellan 0 och 1 som avgör förhållandet mellan kapital och arbetskraft,

n är en exogen parameter som styr befolkningstillväxten,

s är kapitalets investeringstakt,

d är kapitalets deprecieringstakt och

\dot{k} är kapitalstockens ändring per person.

I Solowmodellen växer arbetskraften exponentiellt enligt:

$$L(t) = L_0 e^{nt}$$

där

t betecknar en kontinuerlig tidsperiod och

n är en parameter som indikerar befolkningens procentuella tillväxt.

Arbetskraftens tillväxt representerar även befolkningens tillväxt eftersom andelen av befolkningen som deltar i arbetskraften anses vara konstant. Därav följer att om befolkningstillväxten ökar, ökar arbetskraftstillväxten i lika stor utsträckning eftersom en lika

stor andel av de nytilkomna invånarna på sikt väntas ingå i arbetskraften. När befolkningstillväxten ökar i ett land vars ekonomi befinner sig i jämvikt kommer mängden kapital per invånare minska varför även BNP per capita minskar. Detta eftersom sambandet mellan kapital och BNP ser ut som nämnts ovan: $y = k^\alpha$. För att motverka tillbakagången i landets tillväxt och tillika kapitalstocken kan befolkningstillväxten vägas upp av en ökad mängd investeringar, s , enligt kapitalformeln: $\dot{k} = sy - (n + d)k$. I denna modell kan alltså ett land bli rikare om det lyckas sänka sin befolkningstillväxt och/eller samtidigt öka investeringstakten. (Jones 2002)

Solowmodellen ger därmed en möjlig förklaring till varför länder med hög befolkningstillväxt är fattigare än länder med en betydligt långsammare ökning av invånare. Högre befolkningstillväxt kräver en högre investeringsgrad för att kapital per invånare, k , ska förbli konstant och inte successivt spädas ut. Att industrialiseringen gett upphov till så stor ökning av levnadsförhållandena får en rimlig förklaring i form av investeringsbegreppet – under industrialiseringen skedde omfattande investeringar som sedan bidragit till att lyfta dagens västländer till nivåer som tidigare inte varit möjliga.

I Solowmodellen betraktas befolkningstillväxten som exogen och modellen i sig ger inte någon förklaring till varför befolkningens tillväxt ändras. I den Malthusiska modellen ses däremot befolkningens tillväxttakt som endogen: den är beroende av tillgången på land och samhällets förmåga att föda sina invånare. En ökad befolkning skulle enligt Solow försämra landets ekonomiska läge medan i Malthus modell anpassas ekonomin efter befolkningen så att inkomst per capita är konstant på lång sikt. Varken Malthus modell, som inte speglar verkligheten förtroendeingivande de två senaste seklerna, eller Solows kan ge oss någon ytterligare information om de faktorer som påverkar befolkningstillväxten i dagsläget. För att få mer kunskap i frågan får vi vända oss till nästa modell, den demografiska transitionen.

2.3 Den demografiska transitionen

Samtidigt som ett land utvecklas ekonomiskt förändras även landets demografiska sammansättning. Teorin om den demografiska transitionen som utvecklades av demografikern Warren Thompson år 1929 är en modell som visar ett fattigt samhälles övergång från hög fertilitet och mortalitet till ett välställt land med låga födelse- respektive döds-

stal. Transitionen, eller övergångsperioden, kan delas in i tre olika faser, vilka mer eller mindre alla industriländer passerat och utvecklingsländer väntas gå igenom. Generellt sett kan sägas att demografikers verktyg för att förutsäga befolkningsutvecklingen är betydligt mer precisa än ekonomers möjligheter att förutsäga framtida BNP-utvecklingar. (Weil 2005)

Den första fasen i modellen beskriver ett utvecklingsland där fertiliteten är hög och förväntad livslängd vid födseln är låg. På grund av undernäring, epidemier och bristande hygien är mortaliteten nästan lika hög som nativiteten och befolkningstillväxten blygsam. Under största delen av sin historia befann sig världens länder i denna fas.

Under moderniseringen infann sig fas två och det är här den demografiska transitionen tar sin början. Bättre sjukvård, högre näringsintag och inkomst samt överlag bättre levnadsvillkor gör att mortaliteten sjunker kraftigt och medellivslängden stiger. Födelseföretalen ligger dock kvar på samma nivå som i fas ett vilket gör att befolkningstillväxten ökar kraftigt. Den här fasen karakteriserar vår tids höga befolkningstillväxt i tredje världen.

Den demografiska övergångens tredje fas nås när fertilitetsnivån så småningom kraftigt minskar och når samma låga nivå som mortaliteten vilket leder till att befolkningstillväxten planar ut och blir i vissa fall till och med negativ. Detta stadium karakteriserar ett flertal av dagens industriländer. (Todaro och Smith 2006)

I den ekonomiska litteraturen har det varit relativt lätt att förklara den minskade mortaliteten; att människan alltid vill ha det bättre allt annat lika och därmed maximerar hygien, medicin och föda är intuitivt. Varför däremot nativiteten sjunker är mer svårtolkat eftersom barn anses generellt sett som något önskvärt. Hur det kommer sig att de välställda ländernas medborgare väljer att skaffa färre barn när de blir rikare och egentligen har råd att försörja fler är den svåra frågan. I den här frågeställningen måste det tas i beaktande att enskilda individer inte alltid har möjlighet att skaffa sig det antal barn de önskar sig. Barn kan därför inte ses som en vanlig vara ur utbuds- och efterfrågesynpunkt.

Preventivmedlens entré på marknaden kan inte förklara den minskande befolkningen eftersom västvärldens minskade nativitet redan tidigare gjort sitt intåg. Det beräknas att endast 10 - 40% av den minskade nativiteten i västvärlden kan förklaras av familjeplane-

ring och preventivmedel, resten av minskningen bedöms bero på preferensändringar angående antal önskade barn. Vad som skulle kunna förklara detta är att barn kostar tid, alternativkostnaden för att uppfostra barn stiger med landets produktivetsutveckling. Barn blir en såkallad inferior vara: efterfrågan sjunker när inkomsten stiger. I dagens fattiga länder och historiskt i nu utvecklade länder kan barn försörja sig redan vid omkring 12 års ålder, de kan själva arbeta ihop vad de kostar i mat och skydd. I västvärlden är barn en kostnad för föräldrarna under en längre tid, föräldrar kan behöva stå för sina barns utbildning och underhåll i en bra bit över 20 år. Detta i kombination med att föräldrar inte längre behöver gardera sig med en stor barnaskara för att vara säkra på att det antal barn de önskar sig överlever gör att färre barn föds. Med de utbyggda sociala säkerhetsnät som finns i många industriländer behöver invånarna inte sin avkomma för att i första hand försäkra sin försörjning på ålderns höst. I rika länder är inte heller barnens kön lika viktigt för föräldrarnas framtida uppehälle som det är för många familjer i tredje världen. Där är en son att direkt föredra ur försörjningssynpunkt. För att garanterat få en överlevande son kan det många gånger krävas upp till tre söner per föräldrapar. Mellan sönerna föds med största sannolikhet flera döttrar vilket ökar det totala antalet familjemedlemmar mer än det initialt önskade. Trots den hittills krassa framställningen kan föräldrar inte helt och hållet se sina barn enbart i ekonomiska termer, om så vore fallet skulle föräldrar i utvecklade länder inte vilja ha några barn alls. Inte heller kan det i rika länder förklaras att det för varje barn frivilligt spenderas avsevärt mycket mer resurser än vad som krävs för dess existensminimum. Det så kallade överskottet ses som en satsning i barnets kvalitet, i dess utbildning och hälsa. Anledningen till denna investering kan ur ekonomisk synvinkel tolkas som att ett välutbildat och friskt barn har större möjligheter att försörja sina föräldrar senare i livet eller att föräldrarna blir lyckliga om barnen är lyckliga. (Weil 2005)

En konsekvens av att det i rika länder generellt investeras i barnkvalitet snarare än i kvantitet är att landets tillväxt tar ytterligare fart. Lägre mortalitet och högre utbildning bidrar till högre produktivitet i den framtida arbetskraften. Det har i undersökningar kunnat konstateras en positiv korrelation mellan medellivslängd och ett lands inkomst per capita. När mortaliteten sjunker innebär detta inte bara produktivare arbetskraft utan även att andelen vuxna ökar. När fler når vuxen ålder medför det en ökning av andelen som befinner sig i arbetsför ålder och per capita inkomsten stiger som följd. (Bo Malmberg, Institutet för framtidsstudier)

I nästa avsnitt ska de tre ekonomiska modellerna appliceras på data från Sverige för att belysa hur utvecklingen här har skett. Diskussionen kring de modeller som jag sedan själv kommer att ställa upp kan genom detta blir mer djupgående.

3 Sverigeperspektiv

Här tillämpas de tre modeller som beskrivs i föregående avsnitt med data från Sverige. Den praktiska tillämpningen ska ge en ökad insikt och förståelse om sambandet faktorerna emellan samt att ge ytterligare djup åt det kommande resonemanget av de egna modellerna.

3.1 Den historiska befolkningsutvecklingen

Historisk data över BNP är svår att få fram och det kan diskuteras vad den egentligen åsyftar. Problem med historisk BNP redogörs närmare för i avsnitt 4.1. Väljer vi ändå att rita de tillgängliga data som finns över Sveriges BNP i ett diagram mot befolkningsutvecklingen får vi fram det förhållande som Malthus modell beskriver. I diagram 3.1 illustreras relationen mellan Sveriges beräknade historiska BNP¹ och befolkningen under de senaste två millennierna. Levnadsstandarden mäts i internationella Geary-Khamis-dollar med år 1990 som referensår, för ytterligare förklaring se avsnitt 4.1.

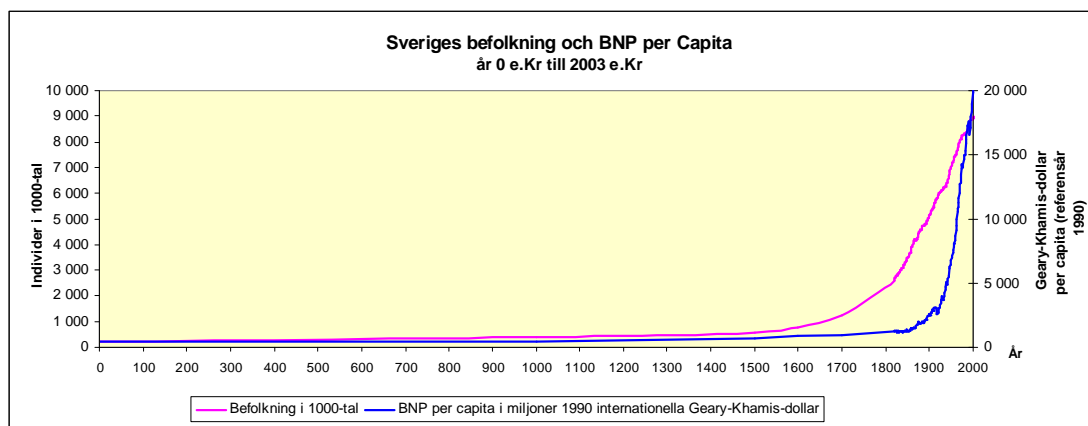


Diagram 3.1 Malthus modell. Källa: Angus Maddison, Groningens Universitet

Det Malthus prognostiserar är att befolkningens tillväxt sker först när teknologiska framsteg gör det möjligt att tekniskt sett försörja fler individer, men att denna befolkningsökning i sig medför att levnadsstandarden per person inte stiger. Ser man på diagram 3.1

¹ Data tidigare än 1900-talet går endast att få tillgång till i approximativ form. De data som använts i diagram 3.1 och 3.2 diskuteras närmare i nästa avsnitt: *Behandling av data*.

har befolkningen och levnadsstandarden mätt i BNP per capita, i enlighet med modellen, följt varandra åt under historiens gång. Befolkningen ökar starkt från och med slutet på 1600-talet medan BNP per capita ligger kvar på en relativt konstant nivå i ytterligare drygt två sekler. Malthus modell stämmer på så vis bra in med svenska förhållanden.

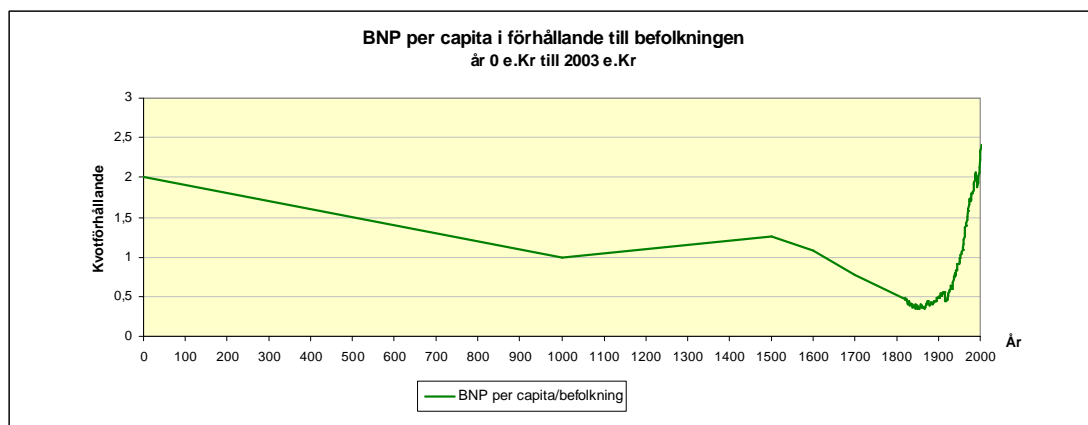


Diagram 3.2 Förhållandet mellan trenderna i diagram 3.1 Källa: Angus Maddison, Groningens Universitet.

Då tidshorisonten är så lång som 2000 år och då värdena skenar iväg vid skalans slut är det svårt att läsa av hur förhållandet mellan de båda kurvorna ändras i början av tidsskalan. En relativförändring under de senaste århundradena syns tydligt medan en lika omfattande förändring i början av tidsperioden knappt går att urskilja. För att fånga upp de olika trendernas förhållande till varandra i diagram 3.1 illustreras kvoten mellan dem i diagram 3.2. När kvoten är hög innebär det att levnadsstandarden varit hög i förhållande till befolkningen, när kvoten sjunker har befolkningen ökat i högre utsträckning än levnadsstandarden. Enligt diagrammet skulle förhållandet mellan BNP per capita och befolkningen ligga på samma nivå år 0 som år 2000. Levnadsstandarden skulle med andra ord vara lika hög per person då som i dagsläget. Det faktum att levnadsstandarden i och med industrialiseringen ökade till förut aldrig sedda nivåer medför då att antingen definitionen av BNP, och på vilket sätt den räknas ut historiskt ställs på sin kant, eller att Malthus modell inte beskriver de svenska förhållandena med önskvärd träffsäkerhet. Om Malthus modell ska stämma med svenska förhållanden skulle kvoten behöva ligga runt 0,2 fram till den industriella revolutionen. I diagrammet har tvärt om mot vad modellen säger levnadsförhållandet varit lika höga som i dagsläget i början av tidsperioden för att sedan sjunka till endast av en fjärdedel av utgångsläget runt år 1850. Ekonomisk litteratur har som nämnts i avsnitt 2.1 bedömt modellen vara lämplig bild av den historiska ut-

vecklingen vilket leder till slutsatsen att det är brister i beräkandet av den historiska befolkningen och BNP.

Intressant är dock att se hur tydligt kvoten sjunkit under vissa perioder. Detta tyder på att befolkningsstillväxten har varit omfattande samtidigt som BNP per capita inte följt med i samma utsträckning vilket talar för att modellen beskriver utvecklingsförhållandena mellan BNP och befolkningen väl. Detta trots att kvoten borde fluktuera på en betydligt lägre nivå än vad den gör i diagram 3.2. Vid 1800-talets mitt, industrialiseringens intåg, bryter modellen precis som teorin förutspår samman. Under denna period var utvandringen från Sverige mycket hög vilket även det bidrog till att kvoten ändrades. BNP per capita skjuter i höjden medan befolkningsstillväxten sakta planar ut och nya modeller får ta vid beskrivningen av förhållandet mellan befolkningen och ekonomins utveckling.

3.2 Solowmodellen i Sverige

Solowmodellen fastslår att en ökad befolkningsstillväxt, allt annat lika, gör landet fattigare. För att väga upp denna potentiella tillbakagång mot fattigare förhållanden måste landets investeringskvot öka. Hur utvecklingen av Sveriges folkmängd, antal sysselsatta och BNP per capita sett ut illustreras i diagram 3.3 nedan.

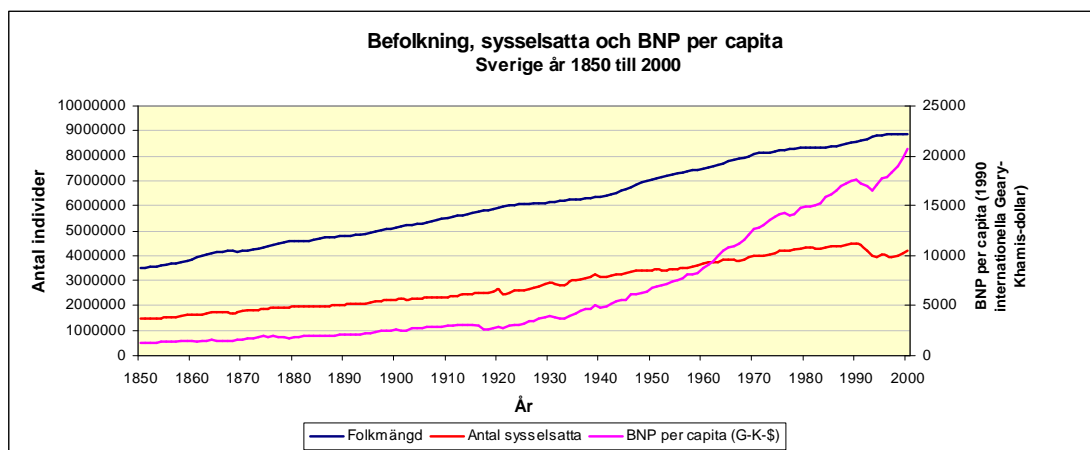


Diagram 3.3 Befolkning, sysselsatta och BNP per capita. Data: SCB, Maddison, Groningens Universitet²

² För mer information angående Geary-Khamis-dollar, se avsnitt 4.1.

Sveriges BNP per capita har onekligen ökat under den för uppsatsen relevanta tidsperioden, och det med en allt högre hastighet. Utan en ökad investeringskvot beror ökningen, enligt Solowmodellen, på att befolkningens tillväxttakt skulle ha sjunkit. I diagram 3.4 kan det konstateras att tillväxttakten har avtagit mot slutet av tidsperioden. I slutet av 1990-talet är tillväxttakten i genomsnitt en halv procent mot cirka en procent vid periodens början. Att denna minskning skulle stå för hela ökningen av BNP per capita är inte troligt, utan snarare är det investerings- och deprecieringstakten som bidragit till ökningen. Eftersom dessa variabler ligger utanför uppsatsens område kan inte någon djupare utvärdering av modellens tillämpbarhet på Sverige ske här. Den grundläggande Solowmodellen tar inte hänsyn till produktivitetens utveckling vilket gör bilden av den ekonomiska utvecklingen skevare eftersom just produktivitetens utveckling anses stå för en väsentlig del av ett lands tillväxt.

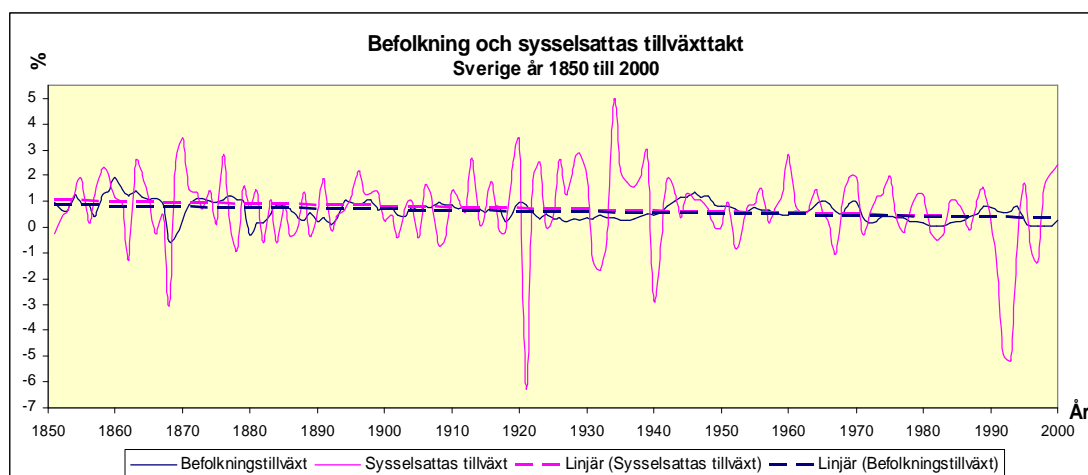


Diagram 3.4 Befolkning och sysselsattas tillväxttakt. Data: SCB

Vad som däremot kan fastslås är att antagandet att befolkningens tillväxt är ekvivalent med arbetskraftens tillväxt, representerat av antalet sysselsatta, i högsta grad är tillämplig. Diagram 3.4 visar dels befolkningens och de sysselsattas tillväxttakt och dels en linjär trend för respektive variabel. Vid periodens inledning ligger trenden för sysselsättningens tillväxt marginellt över befolkningens för att sedan förenas till den grad att de nätt och jämt går att skilja åt. Detta trots att de sysselsattas tillväxttakt överlag har varit betydligt mer snabbväxande än befolkningens.

3.3 Sveriges demografiska övergångsperiod

För att undersöka hurvida den demografiska transitionen stämmer in med Sveriges utveckling ritas befolkningen, mortaliteten och nativiteten upp i diagram 3.5. Det kan då konstateras att Sverige, under sin väg från ett fattigt land mot högre välfärd, har gått igenom de tre faser modellen förutspår att ett land ska passera.

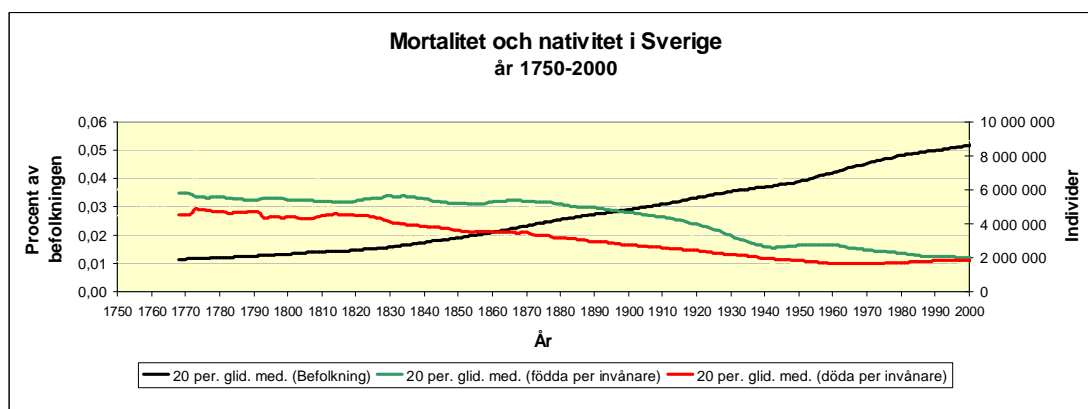


Diagram 3.5 Den demografiska transitionen. Källa: SCB

Mortaliteten och nativiteten är satt i förhållande till befolkningen för att få fram ett tal som är jämförbart över tiden. I absoluta termer föds och dör fler i slutet av tidsperioden eftersom befolkningen är större än i periodens början. För att få fram en trend där utvecklingen lätt går att avläsa har ett medelvärde på denna kvot tagits fram med 20 år som bas för varje år. Detta innebär att värdet för nativiteten år 1800 är ett medelvärde av perioden 1790 till 1810, värdet för 1801 är ett medelvärde av 1791 till 1811 och så vidare³.

Fram till början på 1800-talet var både mortaliteten och nativiteten hög och befolknings-tillväxten var som modellen förutspår blygsam. I fas två som i en utdragen process sträcker sig fram till slutet av 1980-talet sjunker mortaliteten mer än födelsetalen och befolkningen skjuter i höjden. Därefter kan Sverige sägas befinna sig i fas nummer tre vars kännetecken är att nativiteten och mortaliteten befinner sig på en mycket låg nivå samt att befolknings-tillväxten planat ut och i vissa fall till och med är negativ. Invandring och utvandring är inkluderat i befolkningsutvecklingen vilket innebär att inte endast mortalitet och nativitet står för den totala ökningen av folkmängden.

³ Funktionen som används är ”glidande medelvärde” i Excel för att skapa trendlinjer. Ett glidande medelvärde är en sekvens av medelvärden som har beräknats från dataserien i fråga och som sedan i sin tur har används för att skapa en trend där variationen av observationerna har jämnats ut för att mönstret i materialet lättare ska tyda fram.

Lennart Schön ger i *En modern svensk historia – tillväxt och omvandling under två sekel* (2007) en förklaring till vad som påverkat det svenska utvecklingsförloppet. Att mortaliteten och nativiteten minskat under tidsperioden kan sammanfattas med en ökad levnadsstandard vars följd var en direkt minskning av dödstalen samt en ökad medvetenhet inför familjeplanering vilken i sin tur påverkade födelsetalen negativt. Den minskade mortalitet som tog sin början under den första hälften av 1800-talet kan förklaras med stabiliserade ekonomiska och politiska förhållanden, vaccineringen mot smittkoppor samt nya grödor. Eller som Esaias Tegnér sammanfattande proklamerade ”freden, vaccinet och potäterna”. Nativitetens kraftiga nedgång under första hälften av 1900-talet har troligen med en övergång mot ännu aktivare familjeplanering att göra. De äldre par som redan hade barn avstod från att skaffa ytterligare, unga kvinnor födde sitt första barn senare samt ökade tidsavståndet till nästa. Från att medelantalet barn per familj varit på ett så högt antal som 6 sjönk det nu ner till två barn. Orsakerna anses vara att fördelarna med en stor barnaskara sjönk, investeringskostnader i form av utbildning och uppfostran ökade och det innebar ett oönskat avbrott från arbetsmarknaden för mödrarna.

I nästa avsnitt, *Behandling av data*, kommer de olika tidsserier som respektive variabel, som befolkning, nativitet och BNP, i den här uppsatsen är grundad på att undersökas och göras i ordning för att sedan regresseras i de kommande empiriska modellerna.

4 Behandling av data

I det här avsnittet beskrivs och undersöks tillgängliga data i syfte att förbereda inför uppsatsens kvantitativa undersökning där de olika tidsserierna kommer att ingå som variabler i de eget uppbyggda modeller som i nästa kapitel ställs upp.

4.1 Tillgänglig data

Det datamaterial som används i den här uppsatsen kommer i huvudsak från tre olika källor. Statistiska Centralbyrån har på sin hemsida långt tillbakagående befolkningsstatistik tillgänglig för allmänheten. Sveriges befolkning sedan år 1749 finns där indelad i fem olika kategorier: total folkmängd, antal födda, antal döda, antal invandrade och antal utvandrade. (SCB:s hemsida) Värt att notera med dessa data är att då befolkningsökningen räknas ut som summan av antalet födda och invandrade minus antalet döda och utvandrade blir inte resultatet samma som när den totala folkmängden tas minus föregående år, det vill säga som befolkningen år 2 minus befolkningen år 1. En tänkbar förklaring till detta är att folkmängden är uträknad som det totala antalet invånare i Sverige under året medan de fyra andra variablerna endast syftar till svenska medborgare som bokförts i kyrkoböckerna.

Data över antalet sysselsatta i Sverige så långt bakåt i tiden som mitten på 1800-talet har hämtats från Rodney Edvinssons, fil. dr. i ekonomisk historia vid Stockholms Universitet, doktorsavhandling från år 2005, *Growth, Accumulation, Crisis: With New Macroeconomic Data for Sweden 1800-2000*. Antalet sysselsatta är i den uppskattat från år 1850 och fram till dagens datum⁴.

⁴ Antalet sysselsatta är beräknade som anställda och företagare i åtta olika branscher som tillsammans innefattar Sveriges samlade näringsliv. De branscher som tagits med är jordbruk med binäringar, industri och hantverk, byggnadsindustrin, transporter och kommunikationer, cirkulation (partihandel och detaljhandel, handel, bankväsendet samt försäkrings- och handelstjänster), privata reproduktiva tjänster (restaurang, hotell och hälsovårdstjänster, reningsanläggningar, utbildning samt forskning och utveckling), offentliga tjänster och fastighetsförvaltning. I antalet sysselsatta ingår inte hemmafruar. Då en individ varit verksam inom två olika branscher tenderar denne att bli räknad två gånger. (Rodney Edvinsson 2005)

Kontinuerligt ändrade beräkningsmetoder och nya definitioner av BNP i kombination med svårigheter att få fram exakta siffror långt tillbaka i tiden gör det problematiskt att sammanställa historiska tidsserier över länders bruttonationalprodukt. Statistiska Centralbyrån ansvarar inte för beräkningar före 1950 och därefter har metodbyten skett år 1971, 1988 och 1999 (Ericson, Per Nationalräkenskaperna, SCB). Detta medför att långa tidsserier består av sammanlänkade perioder som var för sig är uträknade med olika metoder. Angus Maddison, professor i nationalekonomi vid Groningens Universitet, har i sin forskning sammanställt real bruttonationalprodukt, bruttonationalprodukt per capita samt population för större delen av jordens länder från år 1 e.Kr. till år 2003. BNP-serierna är sammanställda i 1990-års internationella Geary-Khamis dollar vilket är ett köpkraftsjusterat prisindex skapat av Roy C. Geary och Salem Hanna Khamis och som vedertaget används vid BNP-jämförelser länder emellan. (Förenta Nationernas hemsida) All BNP-data i den här uppsatsen härstammar från dessa serier och har prisbasåret 1990.

4.2 Den sysselsatta delen av befolkningen

Kvoten mellan Sveriges sysselsatta invånare och det totala antalet invånare är den enda av de befolkningsrelaterade variablerna som inte direkt går att få fram genom Statistiska Centralbyrån. Att denna variabel är av intresse beror av att bruttonationalprodukten räknas fram genom att summera värdet av ett lands varor och tjänster under en viss tidsperiod⁵. Genom att göra antagandet att det är den sysselsatta delen av befolkningen som främst bidragit till den aggregerade BNP-nivån blir dess andel av befolkningen i högsta grad relevant eftersom det därav följer att de sysselsatta måste försörja de som inte tillhör denna grupp. En högre andel sysselsatta medför att en större del av befolkningen bidrar till produktionen av varor och tjänster varför landets BNP-nivå ökar.

⁵ Svagheter med måttet är att hemarbete, svart sektor (det vill säga lagliga byten som inte rapporteras till skattemyndigheten) och illegala aktiviteter även de ska inkluderas i BNP trots att trovärdiga källor för deras omfattning saknas. En uppskattning som sannolikt är i underkant är att ungefär 5 procent av den rapporterade bruttonationalprodukten produceras i den svarta sektorn. (Jonung och Fregert et al) Dessa årliga 5 procent antar jag vara lika över hela tidsperioden varför det inte påverkar resultaten i den här uppsatsen.

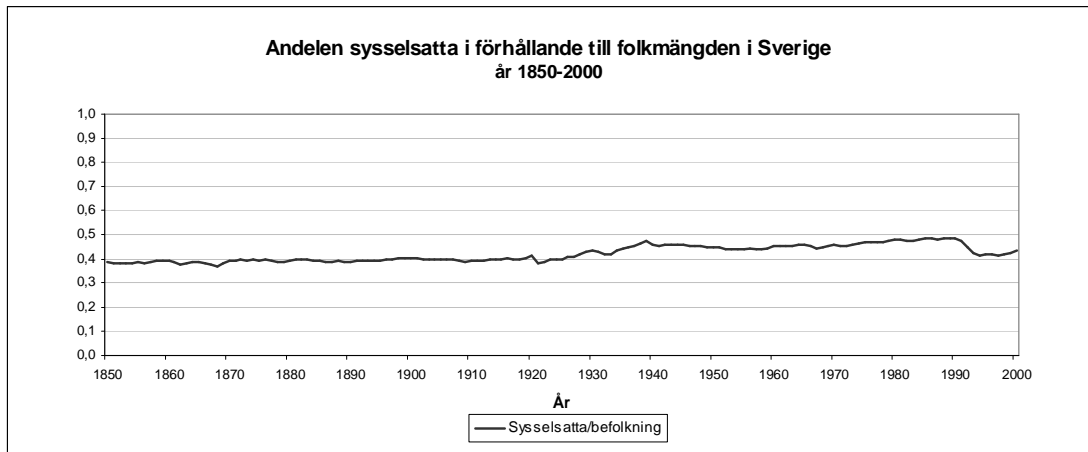


Diagram 4.1. Kvoten sysselsatta/befolkning. Data: Rodney Edvinsson 2005

Som tabell 4.1 visar kan andelen sysselsatta betraktas som konstant fram till mitten på 1920 talet och ligger då på en nivå strax över 40 procent av folkmängden. Likaså kan andelen sysselsatta betraktas som konstant efter 1930, då på en nivå av ca 45 procent av arbetskraften. Denna höjning kan delvis förklaras av att framförallt de yngre kvinnorna tog ett steg in på arbetsmarknaden; jordbruket hade inte längre kapacitet att sysselsätta dem. (Schön 2007) Nedgången i om med den stora krisen i början på 1990-talet betraktar jag för enkelhetens skull vara av tillfällig karaktär. Tidshorisonten är för kort för att någon slutsats angående dess varaktighet ska kunna dras. Att notera är att denna kvot inte är den samma som den sysselsättningsgrad Statistiska Centralbyrån räknar ut. Den grundar sig på antalet sysselsatta i åldern 15-64 år som sedan divideras på den totala befolkningen i samma åldersgrupp vilket ger en betydligt högre kvot. I Sverige har denna under 2000-talet legat på strax över 70 procent.

Edvinssons data används genomgående i uppsatsen. För att kontrollera hur väl dessa historiska data stämmer med SCB:s data har kvoten mellan dem beräknats de år som de båda dataserierna överlappar varandra. Dessa år har Edvinssons data visat sig vara cirka 8 procent högre än SCB:s. Edvinsson själv nämner att individer som varit aktiva i flera olika branscher tenderar att dubbelräknas. För enkelhetens skull antar jag att de 8 procenten helt och fullt utgörs av denna dubbelräkning och att den varit konstant över hela tidsperioden. Antalet sysselsatta skalas därför ned med 8 procent för att få fram mer rättvisande data. Se tabell 4.1 på nästa sida.

Antal sysselsatta i Sverige år 1997-2000

År	SCB	Edvinsson	Edvinsson/SCB
1997	3626475	3939468	1,0863
1998	3692775	4000653	1,0834
1999	3781675	4086297	1,0806
2000	3869475	4186351	1,0819

Tabell 4.1. Antal sysselsatta i Sverige de år Edvinssons och SCB:s data överlappar varandra.

Källa: SCB och Edvinsson

4.3 Uppdelning av BNP i trend och cykel

Ett lands BNP används återkommande för att analysera landets ekonomiska tillväxt. Genom att rita landets BNP mot årtal i ett diagram kan den ekonomiska tillväxten följas år för år. För att få fram den historiska tillväxthastigheten och därigenom få en uppfattning om den framtida progressionen studeras trenden i datamaterialet. Denna räknas fram genom att jämna ut konjunkturernas upp- och nedgångar till ett medelvärde. Trenden kan teoretiskt sett anta två olika ytterligheter: antingen kan den följa de observerade värdena på BNP till hundra procent vilket innebär att den inte tillför någon extra information eftersom den blir identisk med den faktiska utvecklingen. Den andra ytterligheten innebär att trenden blir en spikrak linje vilket inte är representativt för verkligheten eftersom tillväxttakten inte är konstant över tiden utan närmast kan tänkas på som flera räta linjer vilka fogats samman till en enda. Önskvärt vore om trenden följde den faktiska utvecklingen av BNP utan att behöva vara spikrak men ändå sorterade bort de cykliska avvikelser som uppkommer av konjunkturernas fluktuationer. Hodrick-Prescott-filtret⁶ hjälper till att komma till rätta med detta genom att dela upp BNP i en trend och en cykel och samtidigt tillåter att trenden inte är helt linjär.

Genom att minimera summan av ekvationen nedan räknas BNP-trenden ut:

⁶ Efter nationalekonomen Robert J. Hodrick och nobelprisvinnaren Edward C. Prescott.

$$\underbrace{\sum_{t=1}^T (\ln BNP_t - \ln BNP_t^{trend})^2}_{\ln BNP^{cykel}} + \lambda \underbrace{\sum_{t=2}^{T-1} \left[\underbrace{(\ln BNP_{t+1}^{trend} - \ln BNP_t^{trend})}_{Trendtillväxt_{t+1}} - \underbrace{(\ln BNP_t^{trend} - \ln BNP_{t-1}^{trend})}_{Trendtillväxt_t} \right]}_{\Delta Trendtillväxt}^2$$

Den första termen är summan av konjunkturernas avvikelser från BNP-trenden och den andra termen är summan av förändringarna i materialets tillväxttakt. Konstanten λ bestämmer mjukheten i trenden och ett värde på 100 är att rekommendera för årsdata⁷. Sätts λ till noll blir den andra delen av summan lika med noll och uttrycket minimeras genom att låta BNP-trenden vara lika med den faktiska BNP. Trenden blir då lika med den faktiska BNP vilket inte ger någon ytterligare information ur datamaterialet. Sätts istället λ till ett väldigt stort tal tappar den första termen i betydelse och summan av de båda termerna minimeras genom att välja en konstant tillväxt i trenden. Den cykliska delen blir då central i uttrycket. Med hjälp av ett lagom stort värde på λ sammanställs en ickelinjär trend som är känsligare mot fluktuationer på lång sikt än på kort och en cykel som kretsar kring trenden. (Gordon 1993) Värt att förtydliga är att när data över BNP filtreras genom filtret kommer den trend som fås fram att uttryckas i logaritmform och cykeln kommer vara ett tal som kretsar kring ett nollvärde vilket per definition är den framtagna trenden. Genom att låta data över Sveriges ekonomiska utveckling filtreras genom Hodrick-Prescott-metoden framträder i diagram 4.2 en trend vars cykel under de senaste decennierna inte avvikit mer än 5 procent från sin trend.

⁷ För månadsvis data rekommenderas $\lambda = 1600$ och för kvartalsvis data $\lambda = 14\ 400$. (Gordon 1993)

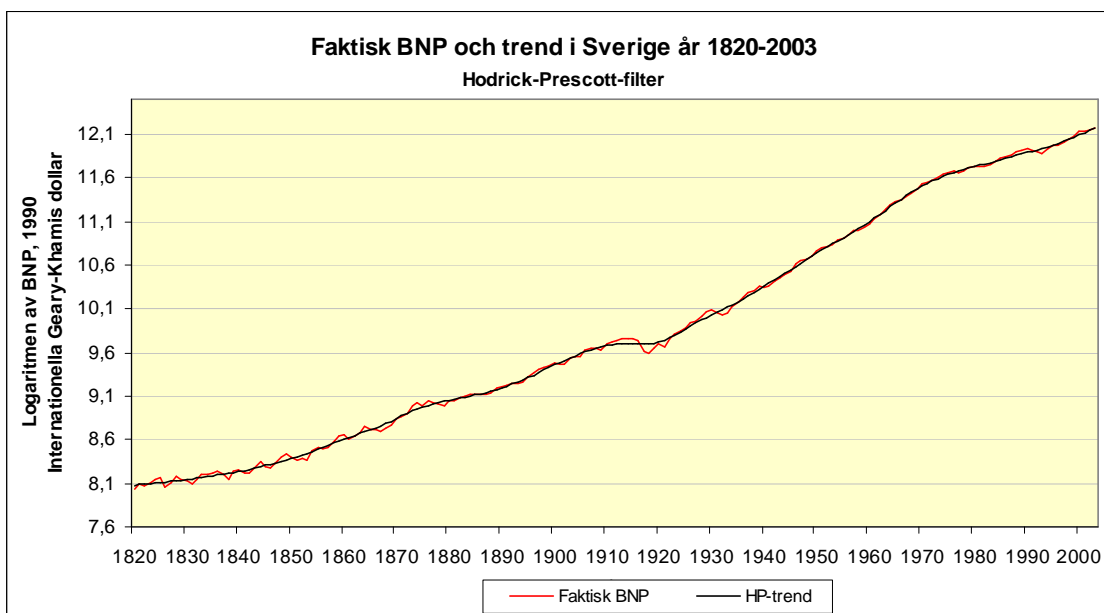


Diagram 4.2 Faktisk BNP och trend. Data: Maddison, Groningens Universitet

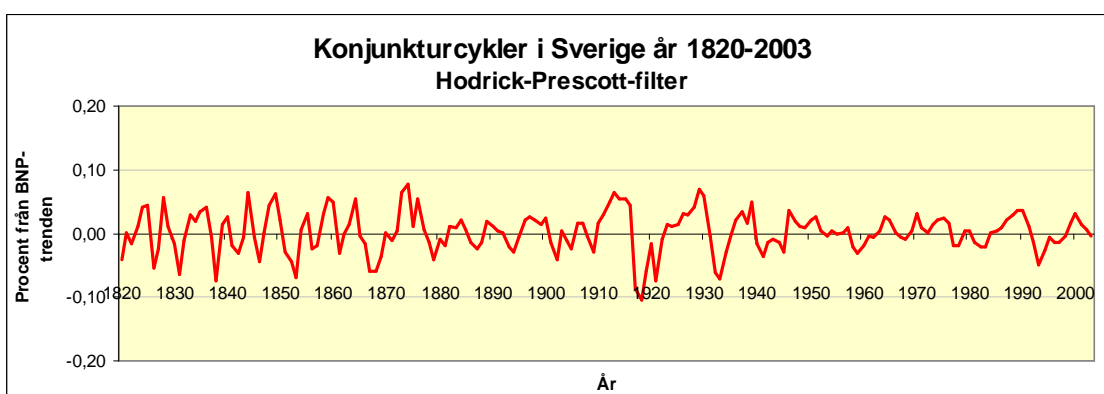


Diagram 4.3 Konjunkturcykler. Data: Maddison, Groningens Universitet

4.4 *Kontroll av stationäritet*

Ett vanligt problem med observationer som är ordnade över tiden i finans- och makroekonomisk data är förekomsten av enhetsrötter⁸. Följden av dessa blir att feltermens medelvärde och varians inte längre är konstant i alla tidsperioder och att den beroende variabeln kan anta i stort sett vilket värde som helst. En regressionsanalys med icke-stationär data ger missvisande värden och indikationer om ett starkt samband mellan parametrarna trots att det i verkligheten inte finns någon korrelation alls. Typiska tecken

⁸ Parametern ρ i formeln för feltermen $e_t = \rho e_{t-1} + u_t$ är större än 1 till sitt absolutbelopp vilket medför att feltermen e_t exploderar och blir oändligt stor. Konsekvensen av detta är att den ekonometrisk modellen för ett lands ekonomi, $y = \beta_1 + \beta_2 x + e_t$, blir missvisande.

på en sådan så kallad nonsensregression är höga värden på förklaringsgraden R^2 och t-statistikerna som antyder att det finns ett starkt linjärt samband hos variablerna i modellen trots att de i själva verket är oberoende. Durbin-Wattson-statistiska⁹ i en nonsensregression blir låg, vilket talar för att modellen innehåller positiv autokorrelation. Innan en regressionsanalys med tidsseriesdata genomförs bör alltså datamaterialet kontrolleras för att utesluta förekomsten av enhetsrötter. Detta görs med ett så kallat Dickey-Fuller-test¹⁰ vars nollhypotes att variabeln innehåller en enhetsrot ställs mot alternativhypotesen att variabeln inte innehåller en enhetsrot. (Westerlind 2005)

De parametrar som är av intresse i den här uppsatsen är de befolkningsrelaterade variablerna befolkning, BEF, nativitet, NAT och kvoten sysselsatta/befolkning som kommer att benämnas SYSS och den uppdelade BNP-serien, det vill säga TREND och CYKEL.

Dickey-Fuller-test för stationäritet		
Variabel	Test-statistika	Resultat
BEF	-0,009591	förkastar ej H_0
SYSS	-1,658690	förkastar ej H_0
NAT	-2,489449	förkastar ej H_0
CYKEL	-7,986640	förkastar H_0
TREND	0,510058	förkastar ej H_0
Δ TREND	-2.260001	förkastar ej H_0
H_0 : enhetsrot	1% Kritiskt värde	-3,475763
H_1 : ej enhetsrot	5% Kritiskt värde	-2,881113
	10% Kritiskt värde	-2,577090

Tabell 4.2 Test för stationäritet *MacKinnons kritiska värden

Samtliga parametrar utom CYKEL, som är stationär, visar sig innehålla enhetsrötter Δ TREND visar sig även innehålla icke-stationäritet i första differens, det vill säga när värdena i serien förskjutits en tidsperiod. Innan tidsserierna kan användas i en regressionsanalys måste de korrigeras så att de blir stationära.

Att kvoten sysselsatta per befolkning, SYSS, var icke-stationär ger upphov till fundering. Definitionsmässigt är det omöjligt för denna att vara annat än stationär. Om kvoten blir större än ett skulle fler individer kunna vara sysselsatta än vad som finns i befolkningen och den dubbelräkning som uppgick till 8 procent är redan korrigerad för. Med största

⁹ Efter James Durbin och Geoffrey Watson (Kennedy 2003)

¹⁰ Efter ekonometrikerna David Dickey och Wayne Fuller (Westerlind 2005)

sannolikhet får kvoten, som illustrerats i diagram 3.1, sin enhetsrot på grund av de strukturella brott som sker i mitten på 1930-talet och början på 1990-talet tolkas som att kvoten förlorar sitt nolläge. Hade nedgången efter det andra brottet hunnit pågå under en längre period hade utfallet antagligen blivit att kvoten SYSS varit stationär. Den hade då hunnit återgå till sin ursprungsnivå och uppgången hade tolkats som en del av en fluktuation kring en trend. Testas däremot om serien är stationär med ett strukturellt brott vid mitten på 1930-talet får vi fram att mellan 1850 och 1925 var kvoten stationär på 10 procents signifikansnivå och därefter, mellan 1925 och 2000 var kvoten stationär på 5 procents signifikansnivå. Således bekräftas att kvoten åtminstone periodvis är stationär. För att korrigera ickestationäriteten kan en så kallad dummyvariabel tillföras när det sedan är dags att skatta de eget uppställda modellerna. Denna fångar upp att variabeln skiftar nivå genom att anta värdet noll då kvoten är under 0,43 och ett då kvoten är över 0,43.

NAT visar liksom de andra befolkningsrelaterade variablerna på icke-stationäritet. I diagram 3.4 i föregående avsnitt är nativiteten i Sverige uppritad under den relevanta tidsperioden. Över hela tidsperioden kan en långsiktig neråtgående trend skönjas och även om variabeln innehåller en enhetsrot verkar inte värdena vara helt slumpmässiga. Över tidsperioden har onekligen antalet födda barn minskat och det är inte otroligt att nativiteten är stationär kring denna trend. Genom att infoga en tidstrend kan nativiteten behandlas som en stationär variabel om denna i regression visar sig vara signifikant. Är tidstrenden signifikant är det ett tecken på att det finns ytterligare en aspekt som påverkar modellen som inte fångats upp av de övriga variablerna, vilket i detta fall skulle vara en tidsaspekt.

För att kunna skatta en modell vars variabler innehåller enhetsrötter utan att få missvisande inferens måste variablerna göras stationära. Genom att sätta respektive variabel i första differens, det vill säga tidsförskjuta med en tidsperiod och då få fram förändringen i variabeln¹¹, försvinner enhetsroten. Det som återstår av variabeln kan tolkas som förändringen från en tidsperiod till nästa och symboliseras med den grekiska symbolen Δ . Kostnaden av att differentiera variablerna blir att den långsiktiga informationen går förlorad och det går inte att dra slutsatser om ett långsiktigt jämviktssamband. (Kennedy 2003)

¹¹ Den fullständiga formeln, $\Delta y_i = \beta_0 + \gamma y_{i-1} + \alpha_1 \Delta y_{i-1} + \alpha_2 \Delta y_{i-2} + \dots + \alpha_p \Delta y_{i-p} + e_i$, testas successivt ned för att få fram det antal nivåer av differentiering som behövs för att få bort enhetsrötter och autokorrelation.

Variabeln TREND innehåller även en enhetsrot i andra nivån, det vill säga även dess förändringstakt är ickestationär och skulle i princip kunna anta vilket värde som helst. Detta är dock inte förenligt med ekonomisk teori, ett lands årliga BNP-tillväxt pendlar normalt sett inom ett väl avgränsat intervall. Sveriges årliga BNP-tillväxttakt syns i diagram 4.3 och har under den aktuella tidsperioden inte överstigit +/- 15 procent. Det är därför rimligt att anta att variabeln i verkligheten är stationär efter första differentieringen och att inga ytterligare åtgärder behöver tas.

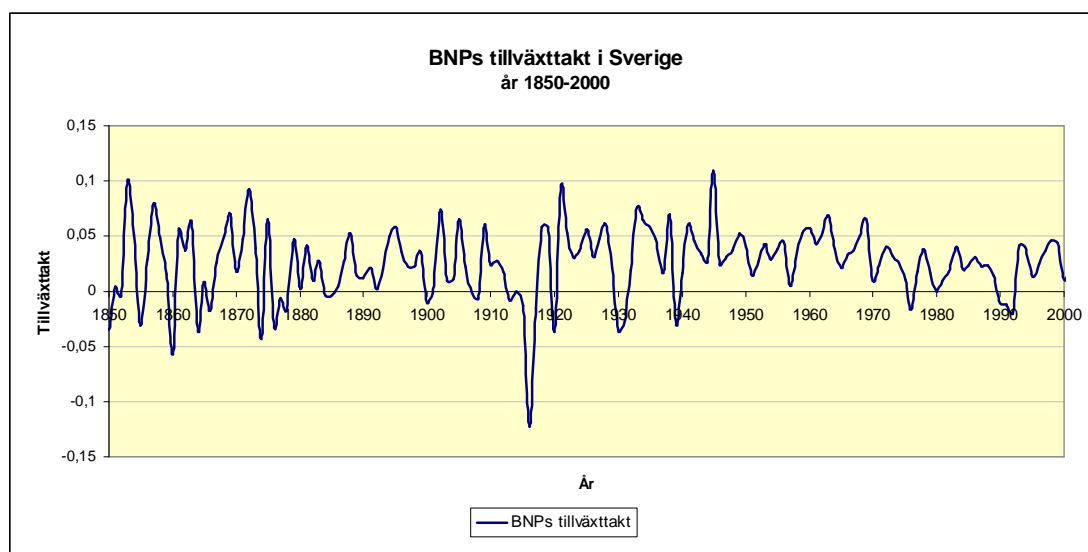


Diagram 4.4 Årlig tillväxt i BNP Data: Maddison, Groningens Universitet

Den återstående variabeln BEF differentieras i en nivå vilket medför att det är Sveriges befolkningstillväxt som kommer att skattas och inte faktiskt antal invånare. Detta är i högsta grad förenligt med Solowmodellen där det är förändringstakten i arbetskraften som är relevant och inte antalet invånare. Som tidigare nämnts kan arbetskraftens tillväxt ses som ekvivalent med befolkningens tillväxt då en konstant andel av befolkningen väntas ingå i arbetskraften. Med strukturella brott har detta visat sig stämma väl i Sveriges fall.

Variablerna SYSS och NAT kommer således att skattas med en dummyvariabel respektive en tidstrend medan BEF och TREND kommer att skattas i första differens. Detta innebär att det är ΔBEF och $\Delta TREND$ som kommer att ingå i regressionerna. CYKEL visade sig vara stationär och behöver därför inte korrigeras.

4.5 Kointegration vid långsiktigt samband

Det finns ett fall då det inte skadar att ha enhetsrötter och det är när variablerna är kointegrerade. Vid kointegration innehåller variablerna samma enhetsrot vilket tolkas som att det finns ett långsiktigt samband dem emellan. Variablerna är då inte oberoende av varandra trots att de är icke-stationära. De behöver inte nödvändigtvis följa varandra åt på kort sikt men däremot kretsar de kring varandra över tiden. Kravet för kointegration är att variablerna innehåller enhetsrötter medan deras gemensamma felterm inte får göra det. (Westerlind 2005)

När de båda variablerna BEF och TREND inte differentierats uppfyller de det första kravet i form av en enhetsrot för att kunna innehålla kointegration. I nästa avsnitt kommer bland annat de båda att ställas upp i en modell och sedan undersökas närmare för att fastställa eventuella långsiktiga samband dem emellan.

5 Empiriska modeller

För att få fram ett svar på de frågeställningar den här uppsatsen grundar sig på kommer i detta avsnitt ett antal modeller att ställas upp och sedan estimeras. Samtliga modeller kommer att genomgå ett flertal olika test för att deras förklaringsgrad ska kunna fastställas. Resultatet av dessa skattade modeller presenteras i tabellform där respektive variabels koefficient, standardfel och signifikans är angivna. t

5.1 Inledande resonemang

Huvudfrågeställningen i den här uppsatsen är huruvida BNP påverkas av befolkningsrelaterade variabler och omvänt, om nativiteten i sin tur är beroende av det ekonomiska klimatet i Sverige. Malthus menade att ökad BNP leder till fler människor snarare än ökad levnadsstandard eftersom människors förökningsdrift driver populationer att alltid ligga på försörjningsgränsen. Enligt Solow följs en ökad befolkning av en levnadsstandardssänkning när fler individer måste dela på en fix mängd resurser. Familjeplanering har genom den demografiska transitionen visat sig vara en relativt trögrörlig process, nativiteten har dröjt kvar på en hög nivå decennier efter att mortaliteten sjunkit. Hur denna teoretiska bakgrund stämmer in med Sverige under de senaste 150 åren är tänkt att utredas genom att ställa upp fyra olika modeller eller tänkta samband som följer i kommande stycken. Dessa är i tur och ordning *Långsiktig jämvikt*, *Tillväxt på lång sikt*, *Konjunkturrell påverkan* och *Födelsefrekvens*.

Efter att ha satt sig in i den demografiska transitionen och Malthus modell är ett rimligt antagande att det snarare är ekonomins långsiktiga utveckling än dess konjunkturer som påverkar nativiteten i ett land. Åt andra hållet är det troligt att befolkningsstillväxten just på grund av sin trögrörlighet även den främst påverkar BNP:s långsiktiga tillväxt. Antalet sysselsatta i förhållande till befolkningen borde ha större inflytande konjunkturrellt sett än långsiktigt. Det är för att fånga upp just det faktum att olika faktorer påverkar olika delar av ekonomin som det faktiska BNP-värdet i avsnitt 4.3 delades upp i två olika komponenter, den långsiktiga trenden och de böljande konjunkturcyklerna. I och med att för BNP-utvecklingen viktiga variabler som produktivitet, humankapital, kapital, deprecie-

ringstakt, hälsa och politisk stabilitet inte ingår i de modeller som ställs upp nedan det inte troligt att de kan förklara den ekonomiska utvecklingen fullt ut.

Alla variabler i uppsatsen grundar sig på tidsseriedata vilket som tidigare nämnts ofta resulterar i problem både med enhetsrötter och med autokorrelation. Dilemmat med enhetsrötter har i föregående avsnitt behandlats och för att autokorrelation inte ska hindra skattningarna kommer laggar av respektive beroende variabel att läggas till i de tre sista modellerna, *Tillväxt på lång sikt*, *Konjunkturrell påverkan* och *Födelsefrekvens*. Dessa laggar fångar upp att den beroende variabeln beror på sig själv i tidigare perioder och gör estimaten av modellerna tillförlitligare. I den första modellen, *Långsiktig jämvikt*, tas inga laggar med då det inte är nödvändigt vid test för kointegration vilket är avsikten med modellen. Efter att modellerna har skattats kommer en uppsättning diagnostiska test genomföras för att testa modellernas relevans och förklaringsmöjligheter.

5.2 Modell 1 – Långsiktig jämvikt

Som inledande skattning ska det enkla sambandet mellan BNP-trendens och befolkningens tillväxt undersökas. Om dessa två modeller innehåller kointegration kan det tolkas som om det finns en ekonomisk långsiktig samhörighet dem emellan. Gör det däremot inte det är det inte heller troligt att det kommer att finnas något samband mellan de ekonomiska och de befolkningsrelaterade variablerna varför denna skattning blir särskilt intressant.

Som de ekonomiska modellerna visat i föregående avsnitt är det högst troligt att den här modellen innehåller kointegration, befolkningen är en faktor som har relevans i samtliga ekonomiska teorier som tagits upp i uppsatsen. Även om det visar sig finnas kointegration i modellen säger detta inte vilken variabel som påverkar vilken; är det BNP som förändrar befolkningens tillväxttakt eller är det tvärt om? För att utreda även detta krävs att mer avancerade ekonometriska verktyg i form av så kallade *error correction models* tillämpas vilket inte kommer att göras i den här uppsatsen, mer om detta följer i den avslutande diskussionen.

Variablerna i den här modellen, BNP-trend och befolkning, är båda ickestationära vilket gör att det går att undersöka huruvida de är långsiktigt relaterade till varandra och därmed innehåller kointegration. En tidstrend kommer att tillfogas för att fånga upp eventuell tidsberoende fluktuation. Modellen *Långsiktig jämvikt* ser ut som följer:

$$y_{trend} = \alpha + \beta_1 x_{bef} + \delta x_{tidstrend} + \varepsilon_i \quad (1)$$

där

y_{trend} är BNP-trenden,

x_{bef} är antal invånare i befolkningen,

$x_{tidstrend}$ är en linjär tidstrend,

α är en konstant,

β_1 och δ är koefficienter som mäter effekten av sina respektive variabler och

ε_i är modellens felterm

5.3 Modell 2 – Tillväxt på lång sikt

Modell nummer 2 utreder sambandet mellan ekonomins långsiktiga tillväxt och de befolkningsrelaterade variabler som är av intresse för den här uppsatsen: befolkningens tillväxttakt, nativiteten och kvoten mellan sysselsättningen och befolkningen

En tanke, som fått genomsyra uppställningen av modellerna, är att det inte endast är folkmängden i sig som påverkar ett lands BNP utan antalet som är sysselsatta och därmed genomför transaktioner och skapar varor och tjänster. Av vikt borde i så fall även vara hur många varje sysselsatt måste försörja, det vill säga andelen sysselsatta i förhållande till den totala befolkningen. Denna variabel kommer att benämnas SYSS i modellen. Antalet sysselsatta i sig kommer inte att tas med som en egen variabel utan endast ingå som täljare i SYSS-variabeln eftersom dess inverkan på BNP per definition är väldigt stark. Den här uppsatsens ändamål är inte att ytterligare belysa denna relation. Inte heller de sysselsattas produktivitet behandlas eftersom det landar utanför området befolkning och snarare är att behandla under teman som exempelvis produktivitet eller humankapital.

När det handlar om i vilken grad nativiteten påverkar den långsiktiga BNP-trenden kan antalet födlsår ett visst år vara en indikation på hur landet mår - fler nyfödda kan vara ett resultat av ekonomisk framtidstro. Många spädbarn kan i sig även ge samhället och invånarna en ökad positiv anda och tillförsikt inför framtiden som i sin tur resulterar i ökad tillväxt.

Enligt Malthus ökar ett lands befolkning när levnadsstandarden ökar, det vill säga att det finns ett positivt samband mellan de båda variablerna. Solow menar däremot att ett negativt samband existerar mellan dem: BNP ökar när befolkningen minskar. Den demografiska transitionen säger att nativiteten sjunker allteftersom landet blir rikare och rikare samtidigt som befolkningens tillväxt initialt ökar för att därefter avta och i vissa fall även bli negativ. Sedan år 1850, som är uppsatsens startår, har Sverige befunnit sig i både fas två och tre, vilket kan förvirra regressionsresultaten. Eftersom Malthus modell inte längre är tillämpbar på omvärlden, den bröt samman vid industrialiseringens intåg, är det troligast att Solows modell är den som beskriver BNP-trendens utveckling bäst. Detta visar sig då genom att koefficienten som föregår variabeln TREND är positiv.

Finns en relation förväntas koefficienterna framför den oberoende variabeln vara hög samtidigt som p-värdet blir lågt och därmed indikerar att variabeln är signifikant. Modellens förklaringsgrad R^2 samt Schwarz kriterium väntas vara hög respektive låg.

För att fånga upp det faktum att det tar ett antal år innan en ökad nativitet avspeglar sig i en förhöjd sysselsättningskvot och därmed fler som aktivt bidrar till produktiviteten kommer nativiteten i upp till 25 år bakåt i tiden att införas i modellen. Detta resonemang kräver att sysselsättningen är en signifikant variabel för den långsiktiga BNP-utvecklingen för att det ska hålla. Eftersom nativiteten i Sverige visar sig vara avtagande från mitten på 1800-talet fram till dagens datum kommer variabeln att skattas tillsammans med en tidstrend som fångar upp detta faktum. Kvoten SYSS kommer att ställas upp jämte en dummy-variabel som fångar upp det strukturella brott som skedde mellan 1930 och 1940. *Tillväxt på lång sikt* ser ut som nedan:

$$\Delta y_{trend} = \alpha + \beta_1 \Delta x_{bef} + \beta_2 x_{sys} + \delta_1 x_{dummy} + \beta_3 \Delta y_{trend-1} + \beta_4 \Delta y_{trend-2} + \gamma_0 x_{nat,t} + \sum_{i=1}^{25} \gamma_i x_{nat,t-i} + \delta_2 x_{tidstrend} + \varepsilon_i \quad (2)$$

där

y_{trend} är BNP-trenden,

x_{bef} är antal invånare i befolkningen,

x_{yss} betecknar antalet sysselsatta dividerat med befolkningen,

x_{nat} betecknar nativiteten i tidpunkten t ,

$x_{ndstrend}$ är en linjär tidstrend,

x_{dummy} är en dummyvariabel som fångar upp 1930-talets strukturella brott,

Δ står för förändringen mellan tidsperiod 2 och 1,

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \delta_1, \delta_2, \gamma_1$ och γ_2 är koefficienter som mäter effekten av sina respektive variabler och

ϵ_t är modellens felterm

5.4 Modell 3 – Konjunkturrell påverkan

I den tredje modellen skattas samma oberoende variabler som i *Tillväxt på lång sikt* men med BNP-cykeln som beroende variabel istället för BNP-trenden. Här undersöks inte sambandet mellan förändringen i cykeln jämfört med föregående period som i y_{trend} utan dess faktiska nivå. Troligen spelar kvoten mellan sysselsättningen och befolkningen här en mer avgörande roll än i den förra modellen eftersom ekonomins konjunkturer är mer snabbrikliga och beroende av sysselsättningen än vad den långsiktiga utvecklingen är. De befolkningsrelaterade variablerna har som tidigare nämnts visat sig vara av trögrörligare karaktär och det är därför inte troligt att de hinner anpassa sig efter konjunkturernas upp och nedgångar.

Under högkonjunktur när sysselsättningen och arbetskraftsutnyttjandet är högt är en tanke att födelsetalen är lägre eftersom det höga arbetstempot minskar tidsutrymmet för att skaffa barn. Med samma resonemang skulle fler barn födas under lågkonjunktur: arbetslösa som väntar in bättre marknadsläge kan då utnyttja tillfället att skaffa barn. Troligen har dock det sämre ekonomiska läget på grund av lågkonjunkturen en hämmande effekt på antalet födslar i landet. Som nämntes i diskussionen kring föregående modell förutspår Malthus modell en positiv relation mellan befolkning och levnadsstandard medan Solows modell förutsäger en negativ relation. Den demografiska transitionens förutsägelse är mer tvetydig; dels lägre nativitet och dels positiv respektive negativ ΔBEF beroende på vilken del av tidsperioden som avses.

En konjunkturcykel är överlag inte längre än högst tio år vilket även kan ses i diagram 4.3. Det kan därför tänkas att dess upphovskomponenter inte heller är av långt tillbakagående karaktär. I modellen för BNP-cykeln kommer därför variabeln för nativitet tidsförskjutas med just tio perioder. *Konjunkturrell påverkan* skrivs som följer:

$$y_{cykel} = \alpha + \beta_1 \Delta x_{bef} + \beta_2 x_{syss} + \delta_1 x_{dummy} + \beta_3 \Delta y_{cykel-1} + \beta_4 \Delta y_{cykel-2} + \gamma_0 x_{nat,t} + \sum_{i=1}^{10} \gamma_i x_{nat,t-i} + \delta_2 x_{tidstrend} + \varepsilon_i \quad (3)$$

där

y_{cykel} är BNP-cykeln,

x_{bef} är antal invånare i befolkningen,

x_{syss} betecknar antalet sysselsatta dividerat med befolkningen,

x_{nat} betecknar nativiteten i tidpunkten t ,

$x_{tidstrend}$ är en linjär tidstrend,

x_{dummy} är en dummyvariabel som fångar upp 1930-talets strukturella brott,

Δ står för förändringen mellan tidsperiod 2 och 1,

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \delta_1, \delta_2, \gamma_1$ och γ_2 är koefficienter som mäter effekten av sina respektive variabler och

ε_i är modellens felterm

5.5 Modell 4 – Födelsefrekvens

Den fjärde och sista modellen utreder relationen mellan antalet födda i Sverige och det ekonomiska klimatet.

Att nativitet är starkt beroende av befolkningen är högst troligt eftersom fler individer ökar antalet möjliga föräldrar. Ur ren teknisk synvinkel är Δ BEF sannolikt signifikant när NAT står som beroende variabel eftersom en förändring i antalet födda direkt påverkar befolkningens storlek. Även sysselsättningskvotens storlek är relaterad till nativiteten eftersom befolkningen är det; i avsnitt 3.2 kunde det fastställas att befolkningens - och de sysselsattas tillväxttakt varit i stort sett identisk.

En tanke rörande föräldraledighet, vilket då skulle vara aktuellt endast för den sista delen av tidsperioden, är att en förändring i antalet födda påverkar sysselsättningskvoten negativt. För varje nyfött barn ökar befolkningen med en individ samtidigt som detta barn måste skötas och uppfostras av en vuxen, som förutsatt att denna tidigare varit aktiv i arbetslivet nu inte längre är sysselsatt. Antalet sysselsatta minskar därför samtidigt som befolkningen som helhet ökar vilket leder till att sysselsättningskvoten sjunker. Har kvoten SYSS en avgörande inverkan på BNP är det därför troligt att konjunkturcykeln initialt sjunker med en ökad nativitet. Därefter ökar, i den senare delen av tidsperioden, sysselsättningen återigen till följd av barnomsorg, förskola och skola. Det är även möjligt att argumentera för att sysselsättningskvoten har en positiv inverkan på nativiteten. Upplever individerna att det finns möjlighet att försörja ytterligare en individ, vilket är troligare då sysselsättningskvoten är hög och då även arbetslösheten är låg, skulle denna möjlighet resultera i ett ökat antal födda barn.

Som nämns i uppställandet av modell 2 och 3 säger Malthus modell att sambandet mellan ekonomins tillväxt och de befolkningsrelaterade variablerna är positivt medan Solow menar att BNP påverkas negativt av en ökande befolkning. Den demografiska transitionen förutsäger att sambandet ska vara negativt; färre barn föds när ekonomin gör framsteg och tvärt om. Befolkningens tillväxt är växande eller avtagande beroende på var i sin övergång från fattigt till rikt landet befinner sig.

Att ta i beaktande är att det sannolikt inte endast är tillväxten i BNP i samma tidsperiod som har påverkan på nativiteten eftersom familjeplanering enligt den demografiska transitionen inte är en snabbriklig process. Således skulle även de närliggande åren innan det aktuella året vara av intresse. Mer än två år bakåt i tiden kommer inte att tas med i modellen med den anledningen att så många andra för familjeplaneringen viktiga faktorer då sannolikt hunnit ske att det inte längre är relevant att endast studera BNP-trendens utveckling som källa till beslutet att skaffa ytterligare ett barn. Även BNP-cykeln tas med två år tillbaka i tiden för att få med även den konjunkturrella aspekten. De övriga två befolkningsrelaterade variablerna befolkningstillväxt och sysselsättningskvot finns även i den här sista modellen representerade som oberoende variabler. Den fjärde och sista modellen, *Födelsefrekvens* är uppställd enligt nedan:

$$x_{nat} = \alpha + \beta_1 \Delta x_{bef} + \beta_2 x_{syss} + \delta_1 x_{dummy} + \beta_3 x_{nat-1} + \beta_4 x_{nat-2} + \delta_2 x_{tidstrend} + \eta_0 x_{trend,t} + \sum_{i=1}^2 \eta_i x_{trend,t-i} + \rho_0 x_{cykel,t} + \sum_{i=1}^2 \eta_i x_{cykel,t-i} + \varepsilon_i$$

(4)

där

y_{nat} betecknar nativiteten i tidpunkten t ,

x_{bef} är antal invånare i befolkningen,

x_{yss} betecknar antalet sysselsatta dividerat med befolkningen,

x_{gnl} är BNP-cykeln,

$x_{tidstrend}$ är en linjär tidstrend,

x_{dummy} är en dummyvariabel som fångar upp 1930-talets strukturella brott,

Δ står för förändringen mellan tidsperiod 2 och 1,

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \delta_1, \delta_2, \gamma_1, \gamma_2, \eta_0, \eta_i$ och ρ_0 är koefficienter som mäter effekten av sina respektive variabler och

ϵ_i är modellens felterm

5.4 Skattningar av modellerna

Nedan i detta avsnitt beskrivs skattningarna av modellerna. I varje modell kommer variablernas koefficient, standardfel samt deras signifikansnivå att anges. Hur signifikant respektive variabel är kommer betecknas med symbolen *; en stjärna för 1 procents signifikansnivå, två stjärnor för 5 procents signifikansnivå och tre stjärnor för 10 procents signifikansnivå.

Både BNP-trenden och befolkningsvariabeln i modell 1, *Långsiktig jämvikt*, är ickestationära vilket innebär att modellen har förutsättning att innehålla ett kointegrations samband. I diagram 5.1 nedan är de två variablerna uppritade över tiden. Att döma av diagrammet verkar det finnas ett långsiktigt samband, de båda serierna rör sig inte helt slumpmässigt utan följer någon sorts gemensam bana över tiden. Båda verkar innehålla en långsiktigt stigande trend, vilket redan tidigare bedömts vara rimligt enligt ekonomisk teori. Gapet mellan de båda trenderna minskar successivt över hela tidsperioden vilket tyder på att befolkningen växer med högre hastighet än BNP.

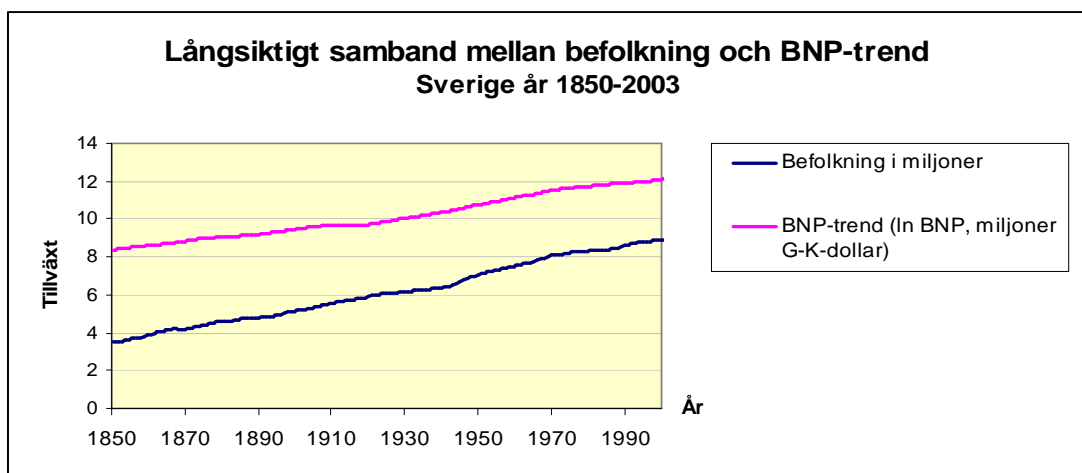


Diagram 5.1 Långsiktigt samband: Befolkning och BNP-trend Data: Maddison, Groningens Universitet

Test för kointegration

Model	Test-statistika	Resultat	Signifikans
Modell 1	-3, 596386	förkastar ej H_0	***
H_0 : kointegration	1% Kritiskt värde	-4,29	
H_1 : ej kointegration	5% Kritiskt värde	-3,74	
	10% Kritiskt värde	-3,45	

Tabell 5.4 Test för stationäritet i modellens residual.

Modell 1 – Långsiktig jämvikt

Variabel	Koefficient	Standardfel	
BEF	0.862156	0.041179	*
TIDSTREND	-0.006079	0.001542	*
C	5.302965	0.141243	*

Tabell 5.5 Utfall av skattning: Modell 1

Vid skattningen uppvisar modellen de tecken som tyder på att skattningen är en nonsensregression, mycket signifikanta variabler, låg Durbin-Watson-statistiska och synnerligen hög förklaringsgrad. Denna regression uppkommer just på grund av att variablerna innehåller enhetsrötter och konsekvensen blir att det inte går att utläsa något meningsfullt ur regressionsvärdena. Detta är dock inte något större problem eftersom vid test för kointegration¹² är det regressionens skattade residualer som är av intresse. Dessa uppvisar stationäritet på 10 procents signifikansnivå vilket tyder på att det finns ett långsiktigt

¹² Viktigt att komma ihåg vid test för kointegration är att signifikansnivåerna måste läsas av i en speciell tabell, utformad av Russell Davidson och James MacKinnon, och inte kan läsas av i tabell för t-fördelning på vanligt sätt trots att det är ett t-test.

samband mellan BNP-trenden och befolkningens storlek. Därmed är modellen i högsta grad relevant.

I de följande tre modellerna är inte kointegrationstest av intresse eftersom variablerna i dessa inte innehåller några enhetsrötter. Icke-stationariteten har i avsnitt 4.4 korrigerats genom att antingen skatta variablernas förändringstakt eller genom att lägga till en hjälpvariabel i form av en dummyvariabel eller en tidstrend.

Modell 2 -Tillväxt på lång sikt			
Variabel	Koefficient	Standardfel	Signifikans
D(TREND(-1))	3.236639	0.087383	*
D(TREND(-2))	-4.088204	0.246322	*
D(TREND(-3))	2.396180	0.246483	*
D(TREND(-4))	-0.554233	0.087684	*
SYSS	-0.003142	0.002471	
DUMMY	9.33E-05	0.000126	
NAT	-0.000762	0.000478	
NAT(-1)	0.001290	0.000643	**
NAT(-2)	-0.000567	0.000645	
NAT(-3)	-0.001266	0.000630	**
NAT(-4)	0.001109	0.000632	***
NAT(-5)	-0.000291	0.000618	
NAT(-6)	-0.000472	0.000610	
NAT(-7)	0.000558	0.000595	
NAT(-8)	-0.000382	0.000592	
NAT(-9)	0.000126	0.000591	
NAT(-10)	-0.000547	0.000621	
NAT(-11)	0.001106	0.000605	***
NAT(-12)	-0.000208	0.000597	
NAT(-13)	-0.000682	0.000590	
NAT(-14)	2.09E-05	0.000590	
NAT(-15)	-0.000181	0.000578	
NAT(-16)	0.000775	0.000581	
NAT(-17)	-0.000427	0.000578	
NAT(-18)	0.000220	0.000576	
NAT(-19)	-0.000462	0.000582	
NAT(-20)	0.000186	0.000579	
NAT(-21)	0.000413	0.000563	
NAT(-22)	-0.000246	0.000568	
NAT(-23)	-0.001022	0.000566	***
NAT(-24)	0.000960	0.000571	***
NAT(-25)	-0.000301	0.000385	
TIDSTREND	-1.36E-06	1.22E-06	
D(BEF)	0.002394	0.001408	***
C	0.002824	0.001230	**

Tabell 5.6 Utfall av skattning: Modell 2

I modell 2 visar sig de första fyra tidsförskjutningarna av den egna variabeln TREND vara signifikanta, dock med fallande storlek på koefficienterna. Endast sex av de 26 nativitetsvariablerna var signifikanta. Nativiteten samma år som den skattade beroende variabeln var inte betydande även om tre av de sex signifikanta laggarna var bland de med minst förskjutning. Att NAT i samma period är negativ men NAT i en period tidigare är positiv skulle kunna tyda på att ett positivt ekonomiskt klimat inverkar gynnsamt på barnafödandet. Att det i ytterligare några laggar tillbaka är negativt går hand i hand med Malthus modell som säger att desto rikare land desto lägre nativitet. Samtliga signifikanta befolkningsrelaterade variabler har mycket låga koefficienter vilket kan tolkas som att de inte har särdeles stor inverkan på BNP-trenden. Dock är att ha i beaktande att dessa koefficienter står framför väldigt stora variabler och då dessa ändras om i än så liten procentgrad kan den absoluta inverkan inte förbises. Överlag visar regressionen inte på något tidsförskjutet samband mellan nativiteten och ekonomins tillväxt.

Befolkningens tillväxt är signifikant med en positiv koefficient vilket förvånar då detta indikerar att Malthus modell fortfarande idag har relevans. Även den demografiska transitionen menar att ett positivt samband i modellens fas 2 är närvarande när befolkningstillväxten skjuter i höjden på grund av minskad mortalitet men behållen nativitet. Att sysselsättningskvoten inte är av betydelse är värt att notera även det, eftersom definitionen av BNP antyder att sysselsättningskvoten skulle stå för högst inverkan. Dummys som lades till för att korrigera icke-stationäriteten i variabeln SYSS visade sig inte vara avsevärt signifikant, inte heller tidstrenden som korrigerar för den avtagande nativiteten var signifikant. Förklaringsgraden R^2 ligger nästan på så höga nivåer som 99,9 procent¹³ vilket inte är förvånansvärt då så många variabler är inkluderade i regressionen. Se appendix för hela regressionsutfallet.

¹³ Se appendix för hela regressionsutfallet.

Modell 3 - Konjunkturrell påverkan

Variabel	Koefficient	Standardfel	
CYKEL(-1)	0.700819	0.088111	*
CYKEL(-2)	-0.271802	0.085907	*
NAT	0.038472	0.053593	
NAT(-1)	-0.168548	0.072889	**
NAT(-2)	0.195328	0.073647	*
NAT(-3)	-0.095699	0.072774	
NAT(-4)	0.012498	0.071490	
NAT(-5)	0.024339	0.071181	
NAT(-6)	0.009974	0.069641	
NAT(-7)	-0.006931	0.069466	
NAT(-8)	-0.014352	0.069402	
NAT(-9)	0.077449	0.069180	
NAT(-10)	-0.040717	0.045895	
TIDSTREND	-0.000175	0.000116	
SYSS	0.565232	0.264692	**
DUMMY	-0.014429	0.011628	
D(BEF)	0.150918	0.144988	
C	-0.261746	0.120701	**

Tabell 5.7 Utfall av skattning: Modell 3

I modell 3 visar även här de laggade värdena av den beroende variabeln hög signifikans och relativt höga koefficienter vilken inte heller i denna modell är ett osannolikt resultat eftersom tidsserier har använts som variabler. Sysselsättningen visade sig inte oväntat ha ett positivt inflytande på konjunkturcykeln medan befolkningens tillväxt inte uppvisar något samband alls. Nativiteten i samma period visar ingen större signifikans. Intressant är att nativiteten från de närmast föregående perioderna är signifikanta, först en relativt stor negativ koefficient följt av en positiv. Detta negativa samband skulle kunna tyda på en tidsbrist alternativt att det är ekonomiskt ogynnsamt att skaffa barn när konjunkturen vänder uppåt. Längre bak i tiden uppvisar inte NAT någon systematik eller samband med konjunkturcykeln. Förklaringsgraden här är inte lika hög som i förra modellen, endast runt 45 procent¹⁴, vilket troligen beror på att för BNP relevanta faktorer inte tas upp i modellen eller uppsatsen.

¹⁴ Se appendix för hela regressionsutfallet.

Modell 4 - Födelsefrekvens

Variabel	Koefficient	Standardfel	
NAT(-1)	0.969615	0.029311	*
CYKEL	0.200519	0.198144	
CYKEL(-1)	-0.086160	0.195703	
CYKEL(-2)	-0.140781	0.251486	
D(TREND)	-1.405740	13.77827	
D(TREND(-1))	4.393030	25.60502	
D(TREND(-2))	-3.458786	12.43670	
SYSS	1.399004	0.500161	*
DUMMY	-0.015420	0.026458	
TIDSTREND	-0.000914	0.000155	*
C	-0.468462	0.217198	**

Tabell 5.8 Utfall av skattning: Modell 4

Utfallet av den fjärde modellen är intressant: de föregående årens ekonomiska tillväxt visade sig överhuvudtaget inte vara signifikanta. Tankar om det framtida ekonomiska klimatet, baserat på dagsläget och gårdagen, verkar således inte inverka på familjeplaneringen. Måhända är familjeplaneringen för trögrörlig till sin natur för att kunna regresseras mot de närliggande årens ekonomiska utfall. Sysselsättningen visar sig ha inverkan på nativiteten även om inte befolkningens förändring har det. Att inte befolkningens förändring är signifikant utesluter inte att befolkningens storlek i absoluta termer skulle vara det; denna serie går dock inte att skatta eftersom den innehåller en enhetsrot. Sysselsättningskvotens signifikans har troligen delvis med kvotens definition att göra, nämnaren är just befolkningens storlek vilken ändras då fler individer föds. Tidstrenden som lades till för att fånga upp den stora nedgången i nativitet under tidsperioden visa sig vara synnerligen betydelsefull. Den bekräftar den trendmässiga nedgång i födelsetalen som den demografiska transitionen förutsäger och som kunde ses redan i diagram 3.5 i avsnitt 3.3. I denna modell är förklaringsgraden R^2 hög, runt 93 procent¹⁵. Lika många förklarande variabler är inte medtagna som i den tidigare modellen och precis som argumenterat innan är det inte troligt att nativiteten till fullo endast kan förklaras av det ekonomiska klimatet och befolkningen i ett land. Varför procentsatsen blir så hög kan därför diskuteras.

¹⁵ Se appendix för hela regressionsutfallet.

I följande avsnitt ska en uppsättning diagnostiska test genomföras för att undersöka i vilken utsträckning modellerna är förmögna att ge rättvisande resultat.

5.3 Diagnostiska test

För att kontrollera hur väl anpassade efter verkligheten de olika modellerna är kan ett batteri med så kallade diagnostiska test genomföras. Diagnostiska test innebär att test för bland annat autokorrelation, heteroskedasticitet, normalfördelning och specifikation genomförs. Speciellt stor vikt kommer att läggas vid test för autokorrelation eftersom det är ett vanligt förekommande problem för regressioner med tidsseriesdata, vilket är fallet med datamaterialet i den här uppsatsen.

Diagnostiska test				
Modell	White, p-värde		Jarque-Bera, p-värde	
Modell 1	0.000755	förkastar H_0	0.000000	förkastar H_0
Modell 2	0.231131	förkastar ej H_0	0.014950	förkastar ej H_0
Modell 3	0.584872	förkastar ej H_0	0.000000	förkastar H_0
Modell 4	0.000000	förkastar H_0	0.000000	förkastar H_0
	H_0 : homoskedasticitet H_1 : ej homoskedasticitet		H_0 : normalfördelad H_1 : ej normalfördelad	

Tabell 5.1 Diagnostiska test för heteroskedasticitet och normalfördelade feltermen.

Vid Whites test för heteroskedasticitet¹⁶ kan förekomsten av homoskedasticitet förkastas i modellerna *Konjunkturell påverkan* och *Födelsefrekvens* varför det finns problem med heteroskedasticitet i feltermen ϵ_t . För att korrigera för detta kan Whites estimator¹⁷ användas vilket innebär att den korrekta varians-kovarians-matrisen används och att modellens p-värden därmed blir mer rättvisande. Kravet för att estimatorn ska vara rättvisande är att stickprovet är tillräckligt stort. Eftersom den skattade tidsperioden sträcker sig över så lång tid finns över 120 observationer i varje modell vilket gör att kravet uppfylls och samtliga modeller utom *Tillväxt på lång sikt* skattas därför om med estimatorn¹⁸.

¹⁶ Heteroskedasticitet innebär att slump termen ϵ_t inte har samma varians för alla observationer i i populationen. Innebörden av heteroskedasticitet är att all inferens kommer att vara missvisande. (Westerlind 2005) Vid testningen för detta användes Whites heteroskedasticitet utan Crossterms eftersom modellerna har för många oberoende variabler för att det ska vara genomförbart att testa med Crossterms.

¹⁷ Namngiven efter ekonometrikern Halbert White. (Westerlind 2005)

¹⁸ I tabellerna med regressionernas utfall i avsnittet innan är redan utfallet korrigerat med Whites estimator.

Jarque-Bera-testet¹⁹ används för att testa huruvida feltermerna ϵ_i är normalfördelade eller inte. Är inte stickprovet tillräckligt stort är normalfördelade feltermer viktigt för att kunna dra rättvisande slutsatser angående modellen. Antalet observationer modellernas variabler grundar sig på är 120 vilket kan sägas vara tillräckligt stort för att kompensera för det faktum att normalfördelning saknas i modell 1, 2 och 3.

Diagnostiska test: autokorrelation					
Modell	Durbin-Watson, t-statistika	Serial Correlation LM Test, p-värde		Breusch-Godfrey, p-värde	
Modell 1	0.048370	0.000000	förkastar H_0	0.000000	förkastar H_0
Modell 2	2.014747	0.960568	förkastar ej H_0	0.944660	förkastar ej H_0
Modell 3	2.017344	0.135501	förkastar ej H_0	0.101156	förkastar ej H_0
Modell 4	1.731999	0.230582	förkastar ej H_0	0.203707	förkastar ej H_0
	≈ 2 : ej autokorrelation	H_0 : ej autokorrelation		H_0 : ej autokorrelation	
	≈ 0 : pos. autokorrelation	H_1 : autokorrelation		H_1 : autokorrelation	

Tabell 5.2 Diagnostiska test för autokorrelation

Autokorrelation uppkommer då den slumpmässiga delen i varje observation på något vis är beroende av sitt eget värde i tidigare perioder. Liksom i fallet med heteroskedasticitet medför autokorrelation att all inferens blir missvisande. Först ut är Durbin-Watson's test för positiv autokorrelation. Är teststatistikan nära 2 innebär det att positiv autokorrelation ej är närvarande medan ett värde nära 0 tyder på det motsatta. I de tre sista modellerna kan positiv autokorrelation uteslutas medan den är närvarande i *Långsiktig jämvikt* vilket inte är att förundras över då det är en nonsensregression. Både i LM-testet för första ordningens autokorrelation och i Breusch-Godfrey-testet²⁰ för generell autokorrelation kan nollhypotesen att det inte finns autokorrelation inte förkastas i de tre första modellerna. *Långsiktig jämvikt* är som tidigare nämnts en nonsensregression och uppvisar därför autokorrelation. De fina testresultaten grundar sig till stor del på de laggar som tillförts modellerna och på så vis avlägsnat eventuell autokorrelation.

¹⁹ Efter ekonometrikerna Anil K. Bera och Carlos M. Jarque (Kennedy 2003)

²⁰ Efter Leslie G. Godfrey och Trevor. S. Breusch (Kennedy 2003)

Diagnostiska test			
Modell	RESET		CUSUM
Modell 1	0.000000	förkastar H_0	ej stabila koefficienter
Modell 2	0.003482	förkastar H_0	ej stabila koefficienter
Modell 3	0.155804	förkastar ej H_0	ej stabila koefficienter
Modell 4	0.024708	förkastar ej H_0	stabila koefficienter
H ₀ : ej felaktigt specificerad			5% signifikansnivå
H ₁ : felaktigt specificerad			

Tabell 5.3 Diagnostiska test för felaktigt specificerad modell och stabila koefficienter.

Avslutningsvis testas om modellerna är felspecificerade eller inte. RESET-testet²¹ används för att kontrollera om någon förklarande variabel felaktigt utesluts från modellen, vilket är fallet i modell 2. En tänkbar variabel som skulle ha tillförts för att få bättre resultat är produktivitet eller investeringar vilka båda ligger utanför uppsatsens kärnområde. Huruvida parametrarna i respektive modell är stabila över hela tidsperioden testas här med hjälp av CUSUM-testet²². Endast den sista modellen, *Födelsefrekvens*, har stabila parametrar vilket stärker tilltron för denna. Modell 1:s värden är även här oväsentliga eftersom den som tidigare nämnts är en nonsensregression och endast dess residualer är av intresse.

Den modell av de fyra skattade som uppvisar störst tillförlitlighet efter de diagnostiska testen är modell 4, *Födelsefrekvens*, där varken tecken på instabila parametrar eller felspecificering kan påvisas. I nästa avsnitt diskuteras resultaten från skattningarna till en slutsats och förslag till framtida forskning och fördjupning kommer att ges.

²¹ *Regression Specification Error Test* utformat av J.B. Ramsey

²² Ett test baserat på den ackumulerade summan av residualerna framtaget av Brown, Durbin, och Evans (Eviews 4.0 Hjälpmanual).

6. Resultat och avslutande diskussion

I det här sista och avslutande avsnittet diskuteras resultaten från föregående avsnitt för att utreda huruvida uppsatsens frågeställning kan bli besvarad eller inte. Som avrundning kommer förslag till fördjupning att ges.

6.1 Resultat

Syftet med den här uppsatsen har varit att utreda i vilken utsträckning befolkningsrelaterade variabler har påverkat Sveriges BNP under de senaste 150 åren. Även vad som händer på individnivå är undersökt; huruvida fler barn föds under en viss del av konjunkturcykeln eller när BNP-trenden har en viss tillväxt. Dessutom har en generationsaspekt lagts till i och med att det har undersökts huruvida det är en generations förskjutning mellan antalet födda ett visst år och den ekonomiska utvecklingen.

De ekonomiska teorier, Malthus modell, Solowmodellen och den demografiska transitionen, som tagits upp som bakgrund för uppställningen och resonemanget kring mina egna modeller har tillfört synvinklar ur ett aggregerat sammanhang. Nedan följer en redogörelse för hur de respektive teoriernas utfall med svensk data har blivit.

Malthus modell stämmer delvis in med vad teorin förutspår. Ett klart samband mellan befolknings- och BNP-tillväxten kan urskiljas även om kvoten mellan BNP per capita och befolkningen borde ha fluktuerat på betydligt lägre nivå under de första 1500 åren efter Jesu födelse. Det är inte sannolikt att levnadsstandarden kring år 0 var den samma som dagsläget i Sverige. Att resultatet inte blev mer tillfredsställande hör troligen samman med bristande historisk data.

Solowmodellen beskriver inte Sveriges utveckling tillfullo, sannolikt beror det på att investeringsvariabeln inte är medtagen i den här uppsatsen. Befolkningstillväxten har mellan år 1850 och år 2000 sjunkigt med en halv procentenhet samtidigt som BNP per capita har ökat explosionsartat. Hela denna levnadsstandardökning kan dock inte förklaras

med den avtagande befolkningstillväxten. Det kan däremot konstateras att i Sveriges fall stämmer antagandet att arbetskrafts- och befolkningstillväxten motsvarar varandra mycket bra.

Den demografiska transitionen är den teori av de tre som gett bäst utfall, Sverige kan konstateras ha följt modellens tre faser under sin väg från ett fattigt till ett rikt land. Under den undersökta tidsperioden har Sverige befunnit sig både i fas 2 och 3.

En grundläggande undersökning av de tidsserier som de olika variablerna i uppsatsen grundar sig på har genomgått och det faktiska BNP-värdet har med hjälp av Hodrick-Prescott-metoden delats upp i en cykel och en trend. Samtliga variabler har efter vissa korrigeringar konstaterats vara stationära. Detta sammantaget resulterar i pålitligare regressionsutfall.

Fyra egna modeller har ställts upp: *Långsiktig jämvikt*, *Tillväxt på lång sikt*, *Konjunkturell påverkan* och *Födelsefrekvens*.

Den första modellen, *Långsiktig jämvikt*, visar redan vid en grafisk undersökning i diagram 5.1 upp en tydlig förbindelse mellan Sveriges befolkning och BNP. Vid test för kointegration kan det konstateras att det på 10 procents signifikansnivå finns ett långsiktigt samband dem emellan, vilket både Malthus och Solow håller för sant. *Långsiktig jämvikt* visar sig vara en nonsensregression och dess koefficienter uppvisar därför inga tillförlitliga resultat.

I den andra modellen, *Tillväxt på lång sikt*, är BNP-trenden fyra år tillbaka i tiden signifikant, befolkningens tillväxt samt en handfull av de nativitetslaggar som skattats i modellen. Nativiteten i samma år har ingen betydelse för BNP-trenden, tre år tidigare påverkar den ekonomin negativt för att året därefter återigen vara positivt. 23 och 24 år bakåt i tiden har nativiteten negativ respektive positivt inflytande på den långsiktiga ekonomiska trenden. Då resultatet av skattningen visar att sambandet mellan BNP-trenden och befolkningens tillväxt är positivt indikerar detta att Malthus modell stämmer bättre in än Solows. Likaså stämmer detta bra in på den demografiska övergångens period 2 då både BNP och befolkningen ökar.

Den tredje modellen, *Konjunkturrell påverkan*, visar att kortsiktigt har sysselsättningen större inverkan på tillväxten än befolkningens tillväxt, vilket också enligt ekonomisk teori är rimligt. Endast två av de 11 inkluderade nativitetsvariablerna uppvisar signifikans, det första och andra året bakåt i tiden har negativ respektive positiv inverkan på konjunkturen. En tänkbar förklaring till detta är att spädbarn initialt påverkar sysselsättningskvoten negativt, som efter något år återgår till det ursprungliga. Signifikant för dagens konjunkturcykel är även konjunkturens läge de närmaste åren innan.

När det gäller vad som påverkar nativiteten i modell 4, *Födelsefrekvens*, hade ingen av de ekonomiska variablerna någon inverkan. Sysselsättningen liksom antalet födda barn året innan hade en positiv inverkan på årets nativitet. Den negativt influerande tidstrenden bekräftar att nativiteten varit avtagande under tidsperioden. Att nativiteten minskar i och med att Sveriges BNP per capita ökat tyder på att den demografiska transitionen är relevant även i denna aspekt.

De diagnostiska testen uppvisar godtagbara resultat vilket ökar tillförlitligheten av regressionsutfallet. En tidsförskjuten variant av den beroende variabeln i respektive modell infördes vilket framgångsrikt eliminerade autokorrelation. Efter de diagnostiska testen kan modell 4, *Födelsefrekvens*, anses vara den mest trovärdiga modellen eftersom den inte kan konstateras vara vare sig felspecificerad eller ha ostabila koefficienter.

6.2 Avslutande diskussion

Malthus modell visar sig överlag ha mer inflytande då det kommer till koefficienternas tecken i de olika eget uppställda modellerna än Solowmodellen, trots att den enligt teorin endast beskriver verkligheten fram till och med industrialiseringens intåg. Solowmodellen säger i befolkningsfrågan att Sveriges minskade befolkningstillväxt skulle öka BNP-tillväxten. I utfallet av regressionerna uppvisas dock ett positivt samband istället för ett som väntat negativt. Att Solows modell inte visade sig vara lika relevant är dock inte att undra över eftersom alla dess komponenter inte finns representerade i mina egna modeller. Anledningen till att den ändå har tagits med som en bakomliggande ekonomisk teori är att den ger ytterligare inblick i hur befolkningen förhåller sig just till BNP.

En förklaring till att nativiteten initialt är negativ för konjunkturcykeln skulle kunna vara att den starkt påverkande sysselsättningsvariabeln minskar. En tanke är att detta beror på att möjligheten att vara produktiv minskar för nyblivna föräldrar. I senare delen av tidsperioden skulle detta kunna förklaras av föräldraledighet. Innan dess skulle denna tendens utgöras av den allt ökande andel unga kvinnor som var aktiva på arbetsmarknaden blev hemmafruar på heltid efter att de fött sitt första barn. En möjlighet är att variabeln SYSS hade varit större i modell 2, *Konjunkturrell påverkan*, om denna tendens inte motverkade koefficientens storlek.

Sedan år 1850, som är uppsatsens startår, har Sverige befunnit sig i både fas två och tre som den demografiska transitionen förutspår. Befolkningstillväxten i fas två har varit positiv för att sedan avta i period 3 medan nativiteten varit avtagande under hela tidsperioden, vilket kan förvirra regressionsresultaten. För att närmare kunna undersöka huruvida de modeller jag ställt upp har en grund i denna teori skulle olika skattningar kunna göras där de olika faserna är uppdelade i olika tidsperioder. Det är möjligt att utfallet då blir tydligare och ytterligare bekräftar den demografiska transitionens relevans.

Det förvånar att inga av de ekonomiska variablerna var signifikanta för nativiteten i modell 4, *Födelsefrekvens*. Det väntade var att beslutet att utöka familjen delvis skulle vara beroende av de ekonomiska förutsättningarna. Dessa skattningar säger däremot inte mycket om den enskilda individens privatekonomi; det är möjligt att det på familjenivå föreligger en lång tids aktiv planering inför ytterligare familjemedlemmar.

6.3 Slutsatser

Efter att de fyra modellerna ställts upp och regresserats kan ett långsiktigt samband mellan befolkningen och BNP-trenden konstateras. Långsiktigt har befolkningens tillväxt större inverkan på ekonomin än sysselsättningskvoten som inte alls är av betydelse. Nativiteten var signifikant dels 1-4 år och dels 23-24 år bakåt i tiden. De signifikanta nativitetsvariablerna har både positiva och negativa koefficienter vilket gör det svårt att se ett entydigt generationssamband.

Det omvända råder på kort sikt då sysselsättningen har stor påverkan medan befolkningstillväxten inte är signifikant. För den kortsiktiga utvecklingen var nativiteten endast av betydelse två år tillbaka i tiden. Även här har de båda laggade nativitetsvariablerna olika tecken varför det är svårt att bedöma huruvida det sanna sambandet är positivt eller negativt.

Barnafödandet uppvisar inga tecken på att vara beroende av det ekonomiska klimatet vare sig på kort- eller lång sikt. Då en negativ tidstrend har påträffats kan nativiteten fastställas vara tidsberoende. Det kan konstateras att Sverige har följt den utveckling den demografiska transitionen förutsäger mycket väl. Att så är fallet kan ha att göra med det faktum att instrumenten att beräkna framtida demografiska sammansättningar är precisare än de för att beräkna framtida ekonomisk tillväxt.

6.4 Förslag till fördjupning

Att utforma ekonometriska modeller är en svår konst att lära. Det skulle vara mycket intressant att tillämpa högre ekonometriska kunskaper och teorier på datamaterialet som använts i den här uppsatsen för att se om resultatet skulle avvika. Speciellt intressant är tillämpningen av en *error correction model* på Modell 1, *Långsiktig jämvikt*. I den här uppsatsen har det endast konstaterats att ett samband finns, inte hur de olika variablerna förhåller sig till varandra, om det är ett positivt eller negativt samband och om den ena påverkar den andra men inte tvärt om. Även vissa modifieringar av de egna modellerna skulle behöva göras för att de diagnostiska testen ska uppvisa bättre resultat.

De tre ekonomiska teorier jag tagit med som bakgrund till uppsatsen gav en bra beskrivning av den aggregerade ekonomiska och befolkningsmässiga tillväxten. Jag skulle dock gärna i en framtida uppsats ta med mer individanpassade modeller för att kunna förklara hur enskilda personer resonerar kring att skaffa barn. En sådan inblick hade ytterligare kunnat förstärka resonemangen och eventuellt även ha bidragit till att ytterligare, för mina egna modeller, relevanta variabler tagits med. Exempel på variabler som förutom ekonomin rimligen påverkar barnafödandet är tidigare antal barn, ålder, utbildning, arbete, ursprung, bostadsort och bostad. Även mer avancerade varianter av Solowmodellen

skulle vara intressant att tillämpa på datamaterialet. När teknologi och humankapital kommer med i bilden har befolkningen en mer positiv inverkan på ekonomin.

7 Referenser

Publicerade referenser

Fregert, Klas och Jonung, Lars (2003) *Makroekonomi – Teori, politik & institutioner*, Studentlitteratur, andra upplagan

Gordon, Robert J (1993) *Macroeconomics*, Harper Collins College Publishers, Appendix A

Jones, Charles I (2002) *Introduction to economic growth*, W. W. Norton & Company, Inc, andra upplagan,

Kennedy, Peter (2003) *A guide to econometrics*, Blackwell Publishing, femte upplagan

Schön, Lennart (2007) *En modern svensk ekonomisk historia – tillväxt och omvandling under två sekel*, SNS Förlag, andra upplagan.

Todaro, Michael P och Smith, Stephen C (2006) *Economic Development*, Pearson Addison-Wesley, nionde upplagan

Verbeek, Marno (2004) *Modern Econometrics*, John Wiley & Sons Inc, andra upplagan

Weil, David N (2005) *Economic Growth*, Pearson Addison-Wesley, första upplagan

Westerlind, Joakim (2005) *Introduktion till ekonometri*, Studentlitteratur, första upplagan

Elektroniska referenser

Edvinsson, Rodney, (2005) *Growth, Accumulation, Crisis: With New Macroeconomic Data for Sweden 1800-2000*, www.historia.se/ Uppgifter hämtade från databasen 2007-02-22

Förenta Nationerna, Geary-Khamis-dollar, *Handbook of the international comparison programme*, http://unstats.un.org/unsd/methods/icp/ipc7_htm.htm Uppgifter hämtade från hemsidan 2007-04-04

The Groningen Growth and Development Centre
<http://www.ggd.net/maddison/> Uppgifter hämtade från databasen 2007-02-19

Institutet för framtidsstudier, Bo Malmberg
www.scb.se/Grupp/Omscb/_Dokument/Positiva_effekter_av_den_globala_alderschoken_Bo_Malmberg.ppt Uppgifter hämtade från sidan 2007-03-10

Statistiska Centralbyrån, *Arbetskraftsundersökningar(AKU)*,
http://www.scb.se/templates/Product___23262.asp
Uppgifter hämtade från databasen 2007-01-19

Statistiska Centralbyrån, Befolkningsstatistik:
http://www.scb.se/templates/tableOrChart___25890.asp
Uppgifter hämtade från databasen 2007-01-22

Övriga referenser

Per Ericson, Nationalräkenskaperna, SCB, mailkorrespondens 2007-03-29

Eviews 4.0 Hjälpmmanual. Quantitative Micro Software LLC, USA

Appendix

Regression av modell 1 - *Långsiktig jämvikt*

Dependent Variable: TREND
Method: Least Squares
Date: 04/03/07 Time: 14:44
Sample: 1850 2003
Included observations: 154

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BEF	0.862156	0.041179	20.93664	0.0000
TIDSTREND	-0.006079	0.001542	-3.941009	0.0001
C	5.302965	0.141243	37.54497	0.0000
R-squared	0.995186	Mean dependent var		10.18225
Adjusted R-squared	0.995122	S.D. dependent var		1.159743
S.E. of regression	0.081000	Akaike info criterion		-2.169449
Sum squared resid	0.990709	Schwarz criterion		-2.110287
Log likelihood	170.0476	F-statistic		15607.02
Durbin-Watson stat	0.048370	Prob(F-statistic)		0.000000

Regression av modell 2 - *Tillväxt på lång sikt*

Dependent Variable: D(TREND)
 Method: Least Squares
 Date: 04/03/07 Time: 14:43
 Sample(adjusted): 1875 2000
 Included observations: 126 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TREND(-1))	3.236639	0.087383	37.03961	0.0000
D(TREND(-2))	-4.088204	0.246322	-16.59697	0.0000
D(TREND(-3))	2.396180	0.246483	9.721491	0.0000
D(TREND(-4))	-0.554233	0.087684	-6.320803	0.0000
SYSS	-0.003142	0.002471	-1.271704	0.2067
DUMMY	9.33E-05	0.000126	0.739771	0.4613
NAT	-0.000762	0.000478	-1.592824	0.1147
NAT(-1)	0.001290	0.000643	2.004494	0.0480
NAT(-2)	-0.000567	0.000645	-0.880478	0.3809
NAT(-3)	-0.001266	0.000630	-2.010323	0.0474
NAT(-4)	0.001109	0.000632	1.753925	0.0828
NAT(-5)	-0.000291	0.000618	-0.471495	0.6384
NAT(-6)	-0.000472	0.000610	-0.774178	0.4408
NAT(-7)	0.000558	0.000595	0.937145	0.3512
NAT(-8)	-0.000382	0.000592	-0.645565	0.5202
NAT(-9)	0.000126	0.000591	0.213191	0.8317
NAT(-10)	-0.000547	0.000621	-0.880029	0.3812
NAT(-11)	0.001106	0.000605	1.827596	0.0709
NAT(-12)	-0.000208	0.000597	-0.349089	0.7278
NAT(-13)	-0.000682	0.000590	-1.156287	0.2506
NAT(-14)	2.09E-05	0.000590	0.035439	0.9718
NAT(-15)	-0.000181	0.000578	-0.312441	0.7554
NAT(-16)	0.000775	0.000581	1.335163	0.1852
NAT(-17)	-0.000427	0.000578	-0.738571	0.4621
NAT(-18)	0.000220	0.000576	0.382384	0.7031
NAT(-19)	-0.000462	0.000582	-0.793733	0.4294
NAT(-20)	0.000186	0.000579	0.321195	0.7488
NAT(-21)	0.000413	0.000563	0.733239	0.4653
NAT(-22)	-0.000246	0.000568	-0.432911	0.6661
NAT(-23)	-0.001022	0.000566	-1.805917	0.0742
NAT(-24)	0.000960	0.000571	1.680129	0.0964
NAT(-25)	-0.000301	0.000385	-0.780500	0.4371
TIDSTREND	-1.36E-06	1.22E-06	-1.117621	0.2667
D(BEF)	0.002394	0.001408	1.700211	0.0925
C	0.002824	0.001230	2.295159	0.0240
R-squared	0.999781	Mean dependent var		0.024911
Adjusted R-squared	0.999699	S.D. dependent var		0.010856
S.E. of regression	0.000188	Akaike info criterion		-14.08491
Sum squared resid	3.23E-06	Schwarz criterion		-13.29706
Log likelihood	922.3496	F-statistic		12192.65
Durbin-Watson stat	2.014747	Prob(F-statistic)		0.000000

Regression av modell 3 - *Konjunkturrell påverkan*

Dependent Variable: CYKEL
 Method: Least Squares
 Date: 04/11/07 Time: 22:42
 Sample(adjusted): 1860 2000
 Included observations: 141 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CYKEL(-1)	0.700819	0.088111	7.953839	0.0000
CYKEL(-2)	-0.271802	0.085907	-3.163921	0.0020
NAT	0.038472	0.053593	0.717858	0.4742
NAT(-1)	-0.168548	0.072889	-2.312403	0.0224
NAT(-2)	0.195328	0.073647	2.652231	0.0091
NAT(-3)	-0.095699	0.072774	-1.315015	0.1910
NAT(-4)	0.012498	0.071490	0.174827	0.8615
NAT(-5)	0.024339	0.071181	0.341928	0.7330
NAT(-6)	0.009974	0.069641	0.143227	0.8863
NAT(-7)	-0.006931	0.069466	-0.099769	0.9207
NAT(-8)	-0.014352	0.069402	-0.206799	0.8365
NAT(-9)	0.077449	0.069180	1.119532	0.2651
NAT(-10)	-0.040717	0.045895	-0.887190	0.3767
TIDSTREND	-0.000175	0.000116	-1.507120	0.1343
SYSS	0.565232	0.264692	2.135431	0.0347
DUMMY	-0.014429	0.011628	-1.240823	0.2170
D(BEF)	0.150918	0.144988	1.040896	0.3000
C	-0.261746	0.120701	-2.168547	0.0320
R-squared	0.453175	Mean dependent var		0.002066
Adjusted R-squared	0.377598	S.D. dependent var		0.030718
S.E. of regression	0.024234	Akaike info criterion		-4.483375
Sum squared resid	0.072236	Schwarz criterion		-4.106937
Log likelihood	334.0779	F-statistic		5.996173
Durbin-Watson stat	2.017344	Prob(F-statistic)		0.000000

Regression av modell 4 - *Födelsefrekvens*

Dependent Variable: NAT
 Method: Least Squares
 Date: 04/03/07 Time: 14:44
 Sample(adjusted): 1853 2000
 Included observations: 148 after adjusting endpoints
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NAT(-1)	0.969615	0.029311	33.08076	0.0000
CYKEL	0.200519	0.198144	1.011985	0.3133
CYKEL(-1)	-0.086160	0.195703	-0.440260	0.6604
CYKEL(-2)	-0.140781	0.251486	-0.559797	0.5765
D(TREND)	-1.405740	13.77827	-0.102026	0.9189
D(TREND(-1))	4.393030	25.60502	0.171569	0.8640
D(TREND(-2))	-3.458786	12.43670	-0.278111	0.7813
SYSS	1.399004	0.500161	2.797104	0.0059
DUMMY	-0.015420	0.026458	-0.582810	0.5610
TIDSTREND	-0.000914	0.000155	-5.877975	0.0000
C	-0.468462	0.217198	-2.156844	0.0328
R-squared	0.934308	Mean dependent var		1.177554
Adjusted R-squared	0.929513	S.D. dependent var		0.163656
S.E. of regression	0.043450	Akaike info criterion		-3.363011
Sum squared resid	0.258638	Schwarz criterion		-3.140245
Log likelihood	259.8628	F-statistic		194.8497
Durbin-Watson stat	1.731999	Prob(F-statistic)		0.000000