



LUNDS UNIVERSITET
Ekonomihögskolan

Nationalekonomiska Institutionen

Kandidatuppsats

NEKH01
HT 2012

FINANSPOLITIK OCH EKONOMISK TILLVÄXT

- En simulering av Spaniens BNP och statsskuldsutveckling 2012-2080

Författare:

Evelina Gunnarsson

Handledare:

Pontus Hansson/Lars Jonung

Abstract

Spanien har under de senaste åren genomlidit en djup recession med mycket låga tillväxtsiffror tillsammans med en snabbt växande statsskuld. Under 2012 har landet vidtagit flertalet finanspolitiska åtgärder som ska hjälpa landet att ta sig ur krisen samt minska deras statsskuld. I denna undersökning analyserar jag några av de förändringar i form av skattehöjningar och utgiftsminskningar som Spanien har genomfört. De höjda skatter jag har valt att analysera är inkomstskatten, kapitalskatten samt moms. Analysen utgörs av simuleringar av Spaniens ekonomiska utveckling i ett tillväxtperspektiv med hänsyn till statsskuldutvecklingen. Simuleringarna bygger på en tillväxtmodell där realkapital, statliga utgifter, teknologi, arbetskraft och humankapital inom produktion är produktionshöjande faktorer. Sammantaget visar det sig att små ändringar inom finanspolitiken har en liten effekt på den långsiktiga ekonomiska tillväxten men är avgörande för utvecklingen av statsskuden. Jag för även en diskussion kring vilka skatter som mest hämmar tillväxten och kommer fram till att inkomstskatten är den som har mest negativ effekt.

Nyckelord: Spanien, ekonomisk tillväxt, statsskuld, finanspolitik, skattepolitik, statliga utgifter, steady state

Spain has in recent years suffered a deep recession with very low growth rates and a growing public debt. The country has in 2012 taken several fiscal measures in order to help overcome its crisis and reduce the public debt. The objective of this study is to analyze some of these changes; tax rises and spending cuts and the increased taxes I have chosen to analyze are the income tax, capital gains tax and the VAT. The research will take form as a simulation that will reflect Spain's economic development in a growth perspective with respect to the public debt. The simulations are based on a growth model in which real capital, government spending, technology, labour and human capital in production is production-enhancing factors. Overall, it appears that small changes in the fiscal policy has little effect on the long-term economic growth but is crucial for the development of the public debt. I will discuss which taxes most inhibits the growth, where my conclusion will be that income tax is the one that has the most negative effect.

Key words: Spain, Economic Growth, public debt, fiscal policy, tax policy, government expenditure, steady state

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INTRODUKTION	4
1.1. BAKGRUND OCH PROBLEMDISKUSSION	4
1.2. SYFTE OCH METOD	5
2. TIDIGARE FORSKNING	7
2.1 INTRODUKTION TILL EKONOMISK TILLVÄXT	7
2.2. FINANSPOLITIK OCH EKONOMISK TILLVÄXT	8
2.2.1 SKATTER OCH TILLVÄXT	8
2.2.2 STATLIGA UTGIFTER OCH TILLVÄXT	9
2.3 STATSSKULD OCH EKONOMISK TILLVÄXT	10
2.4 DISKUSSION KRING TIDIGARE FORSKNING	10
3. TILLVÄXTMODELLER	11
3.1 ROMER-MODELLEN	11
3.2 DEN UTVIDGADE MODELLEN	13
3.2.1 PRODUKTIONSFUNKTIONEN	14
3.2.2 BEFOLKNINGEN	15
3.2.3 KAPITALACKUMULERING	15
3.2.4 HUMANKAPITALACKUMULERING	16
3.2.5 TEKNOLOGI	16
3.2.6 RÄNTA, STATSSKULD SAMT INVESTERINGAR	17
3.3 VARIABLERNAS TILLVÄXT I STEADY STATE	18
3.3.1 TILLVÄXT I BNP OCH REALKAPITAL	18
3.3.2 TILLVÄXT I TEKNOLOGI OCH HUMANKAPITAL	19
3.4 LÖSNING AV MODELLEN (BNP/CAPITA I STEADY STATE)	20
3.5 SLUTSATS KRING STATSSKULDEN	21
4. METOD OCH DATA	22
4.1 METOD	22
4.2 INGÅNGSVÄRDEN	23
5. RESULTAT	25
5.1 SIMULERING AV SPANIENS UTVECKLING MED OCH UTAN DE FINANSPOLITISKA ÅTGÄRDerna	25
5.2 SIMULERING AV DE OLIKA SKATTERNAS PÅVERKAN PÅ TILLVÄXTEN	27
5.3 SIMULERING AV OLIKA SKATTESATSER	28
5.4 SIMULERING AV OLIKA STATLIGA UTGIFTER	29
5.5 SIMULERING AV YTTERLIGARE SKATTEÄNDRINGAR	32
6. AVSLUTNING	35
6.1 DISKUSSION KRING MODELLEN	35
6.2 DISKUSSION KRING INGÅNGSVÄRDEN	35
6.3 DISKUSSION KRING RESULTATET OCH SLUTSATSER	36
7. REFERENSER	39
8. APPENDIX A	42
9. APPENDIX B	47

1. Introduktion

1.1 Bakgrund och problemdiskussion

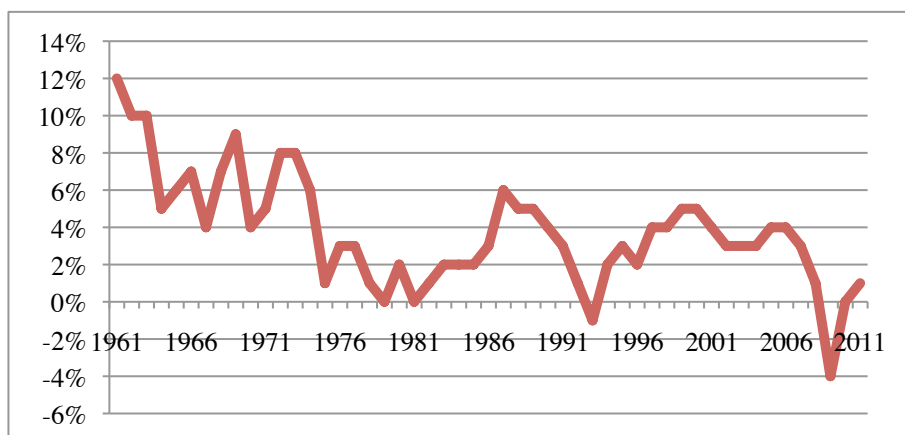
Spanien har under de senaste åren genomlidit en mycket svår kris och den sprickande fastighetsbubblan brukar ses som en av huvudledningarna till att krisen bröt ut. På bara några få år gick landet från att ha snabbt växande ekonomi till att falla i en djup recession. De har för nuvarande den högsta arbetslösheten i Europa vilket skapar stora kostnader för den Spanska regeringen.

Precis som resten av EU-området har Spanien den senaste tiden uppvisat mycket låga siffror på BNP-tillväxten och landet har haft negativ tillväxt under vissa perioder (se figur 1-1). Den välkände spanska ekonomen Xavier Sala-i-Martin har flera gånger belyst problemet med den ekonomiska tillväxten. Han nämner i ett blogginlägg från den 25:e maj 2012 att det stora problemet är just avsaknaden av ekonomisk tillväxt. Han menar att om Spanien eller Italien växte med 5 procent per år skulle ingen prata om budgetunderskott eller skulder, inte heller riskpremier eller räddningsaktioner från banker.

Förutom avsaknad av ekonomisk tillväxt har Spanien en av Europas högsta statsskulder och skulden kommer enligt IMF att fortsätta växa de närmaste åren (se figur 1-2).

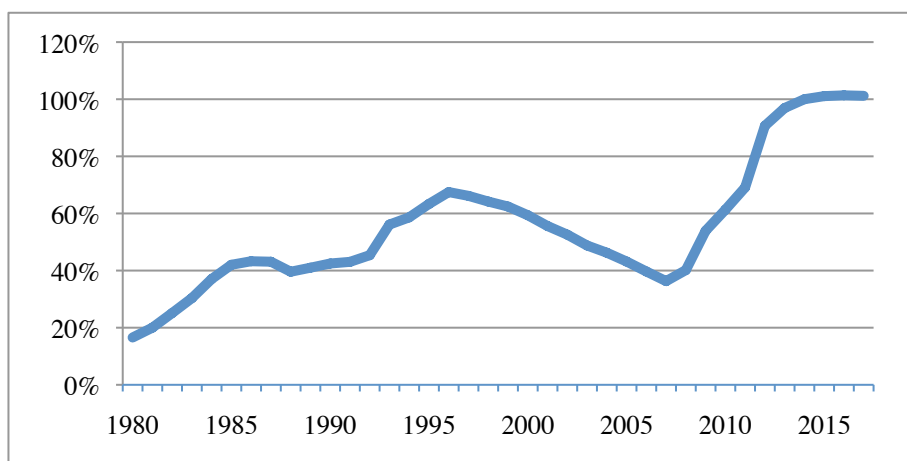
Under 2012 har Spanien vidtagit flera åtgärder för att minska skulden, bland annat genom nedskärningar av de offentliga utgifterna samt skatteökningar. Deras statsbudget för 2013 innehåller stora nedskärningar vilket har väckt protester bland invånarna i landet och det finns en stor opposition mot Spaniens nuvarande åtstramningspolitik.

Figur 1-1, årlig BNP-tillväxt



Källa: World Data Bank

Figur 1-2, Spaniens statsskuld, % av BNP



Källa: IMF

1.2 Syfte och metod

Syftet med denna undersökning är att analysera olika finanspolitiska medels påverkan på den ekonomiska tillväxten i Spanien samt vad dessa har för inverkan på utvecklingen av statsskulden. Finanspolitik är förenklat uttryckt att en regering styr ett lands ekonomi genom sammansättningen av utgifter och intäkter. Utgifterna i denna undersökning kommer endast att vara de offentliga utgifterna och intäkter kommer endast syfta på skatteintäkterna.

Vad ett land väljer att lägga sina utgifter på antas ge olika resultat och utbildning är något som sägs vara främjande för den långsiktiga ekonomiska tillväxten. Ett annat

exempel på hur finanspolitik tillämpas är skattesänkningar och utgiftshöjningar vid lågkonjunktur med målsättningen att höja efterfrågan i ekonomin. Spanien däremot är tvungna att vidta finanspolitiska åtstramningsåtgärder eftersom statsskulden annars kommer att växa för snabbt.

För att kunna analysera vad finanspolitiken har för inverkan på den ekonomiska utvecklingen kommer jag att simulera Spaniens långsiktiga tillväxt och statsskuldutveckling under åren 2012-2080. Simuleringarna bygger på en tillväxtmodell som introduceras i avsnitt 3.2.

Spanien har som jag tidigare nämnt vidtagit flera åtgärder och jag har valt att fokusera på följande: höjningen av moms, inkomstskatten, kapitalskatten, och nedskärningarna av statliga utgifter.

Jag kommer först att utföra en simulering av hur utvecklingen ser ut med de ändringar som Spanien har genomfört och sedan en simulering av hur utvecklingen skulle sett ut om de hade valt att inte göra dem. Efter detta kommer jag även att undersöka hur de finanspolitiska åtgärderna, det vill säga skatthöjningarna samt utgiftsminskningarna, påverkar tillväxten och skulden. Utifrån resultaten kommer jag att komma fram till alternativa åtgärder som jag anser ger en mer fördelaktig utveckling på tillväxten samt statsskulden. Frågorna som kommer att besvaras: Vilka effekter får Spaniens val av förändringar inom finanspolitiken på den ekonomiska tillväxten och utvecklingen av statsskulden? Behövs det vidtas ytterligare åtgärder?

2. Tidigare forskning

I detta kapitel kommer jag kort presentera teorin för ekonomisk tillväxt för att sedan gå in på tidigare studier kring hur olika finanspolitiska åtgärder påverkar tillväxten och avslutningsvis även vad statsskulden har för inverkan på den ekonomiska utvecklingen i landet.

2.1 Introduktion till ekonomisk tillväxt

De följande två styckena i detta avsnitt är en allmän introduktion till ekonomisk tillväxt och informationen är hämtad från Charles Jones bok *Introduction to Economic growth*.

Ekonomisk tillväxt är utvecklingen av ett lands totala inkomster under en viss given period. Forskningen inom denna gren av makroekonomi ökade kraftigt under mitten av 1980 talet. 1956 publicerade Robert Solow *A contribution to The of Economic Growth* i vilken han presenterade sin tillväxtmodell senare känd som den neoklassiska Solow-modellen. Produktionsfaktorerna i den ursprungliga Solow-modellen är realkapital samt arbetskraft. Modellen utvidgades senare av Robert E. Lucas som lade till humankapital som en produktionshöjande faktor. Även Paul Romer utvecklade modellen och arbetade fram en version där teknologin bestäms inom modellen och att den långsiktiga tillväxten bland annat drivs av teknologisk utveckling.

Ett viktigt begrepp inom ekonomisk tillväxt är det så kallade *steady state läget* som visar den jämvikt ekonomin är på väg emot, vilket ger indikationer på den långsiktiga BNP-tillväxten. Enligt teorin rör sig alla länder mot sitt steady state och om ett land befinner sig under jämvikt tenderar den ekonomiska tillväxten att vara högre och om landet ligger över tenderar tillväxten att vara lägre. När ett land befinner sig i ett läge där ekonomin rör sig mot sitt steady state kallas det för en övergångsfas. Dock är det viktigt att påpeka att länder troligen aldrig befinner sig i steady state eftersom förutsättningarna i ekonomin hinner ändra sig innan man når dit.

Grossman och Helpman (1991) och Aghion och Howitt (1992) fokuserade sina tillväxtmodeller på teknologin och dess utveckling men till skillnad från Romer menade de att det inte krävs ny teknologi för att teknologin ska utvecklas. Istället står kvalitetsförbättringar i fokus. Ändock är de alla överens om att den teknologiska

utvecklingen drivs av forskning och utveckling (FoU) och att det är individer med syfte att göra vinst på sina idéer som startar företag inom forskning och utveckling.

Det har gjorts flera undersökningar kring huruvida ekonomisk politik kan påverka den långsiktiga ekonomiska tillväxten och det har visats sig att det finns mycket skiljda meningar. Till exempel menar Charles Jones (2002) i sin bok *Introduction to Economic growth* att det inte går att påverka den långsiktiga tillväxten med ekonomiskpolitiska åtgärder.

2.2 Finanspolitik och ekonomisk tillväxt

Ekonomiskpolitiska åtgärder kan ta form på flera olika sätt men i denna undersökning fokuserar jag endast på finanspolitik och väljer utifrån detta att presentera tidigare forskningsresultat kring huruvida skatter, statliga utgifter och statsskulden påverkar den ekonomiska tillväxten.

2.2.1 Skatter och tillväxt

I tidigare undersökningar om hur skatter påverkar den ekonomiska tillväxten har det främst granskats skillnader mellan olika typer av skatter. OECD kommer i sin rapport *Tax Policy Reform and Economic growth* fram till att företagsskatter är de mest skadliga för den ekonomiska tillväxten följt av inkomstskatter och sedan konsumtionsskatter (moms etc.).

Koester och Kormendi (1980) menar att det finns en signifikant negativ korrelation mellan ekonomisk tillväxt och marginalskafter men även mellan tillväxt och genomsnittliga skatter. Padavano och Galli (2002) fann däremot inte samma negativa effekt för genomsnittliga skatter men konstaterade precis som Koester och Kormendi att det finns en negativ korrelation mellan marginalskafter och ekonomisk tillväxt.

Enligt Stokey och Rebello (1995) har skattepolitik en liten effekt på den långsiktiga ekonomiska tillväxten och även Mendoza, Milesi-Feretti och Asea (1997) hävdar att skatter har en liten effekt på den ekonomiska tillväxten. Barro och Sala-i-Martin (1992) påvisade att om samhällets vinst på investeringar överstiger den privata vinsten kan skattepolitik som uppmuntrar till investeringar främja den ekonomiska tillväxten.

Inkomstskatter har enligt Trostel (1993) en negativ påverkan på humankapitalet vilket kan dra ner den långsiktiga tillväxten. Heckman, Lochner och Taber (1998) menar att progressiva inkomstskatter minskar incitamenten till utbildning eftersom den minskar den framtida extra inkomsten. Enligt OECD (2010) är inkomstskatter mer skadliga för tillväxten än konsumtionsskatter eftersom de generellt är mer progressiva vilket gör att det missgynnar tillväxt mer (mätt per enhet av skatteinkomst).

Vinster på kapitalinkomster ska enligt Lucas (1990) inte beskattas eftersom det minskar ett lands investeringar som har en direkt påverkan på den ekonomiska tillväxten.

I OECD:s rapport fastställs som jag tidigare nämnt att företagsskatter är de skatter som har mest negativ inverkan på tillväxten eftersom de enligt denna rapport missgynnar investeringar och produktivitetsförbättringar som är grundläggande för ekonomisk tillväxt.

2.2.2 Statliga utgifter och tillväxt

Det är inte bara genom skattepolitik som staten kan styra ekonomin utan även genom de offentliga utgifterna. Beroende på vad staten väljer att lägga sina resurser på får vi olika effekter. Satsningar på utbildning sägs främja ekonomisk tillväxt, även sjukvård och infrastruktur brukar utpekas som grundstenarna till ekonomisk tillväxt.

Relationen mellan offentliga utgifter och tillväxt sägs först ha blivit examinerad av Barro (1990) som i ett tillväxtperspektiv identifierade den optimala storleken på en stat. Han menade att om statens aktiviteter höjs förflyttas resurser från den privata sektorn till den offentliga och den privata sektorns möjlighet till investeringar minskar. Barro (1991) påstod även att det finns en negativ korrelation mellan statens storlek och landets tillväxt. Turnovsky and Fisher (1995) kom även de fram till att offentliga utgifter minskar resurserna från den privata sektorn som har en dämpande effekt på tillväxten.

Fölster och Henreksson (2000) åsyftar att det i rika länder finns en robust negativ korrelation mellan statens storlek och tillväxt och de kommer även fram till att skatter har en negativ effekt på den ekonomiska tillväxten. Till skillnad från de andras

resultat konstaterar Cullison (1993) att statliga utgifter på utbildning har en signifikant positiv inverkan på den framtida ekonomiska tillväxten.

2.3 Statsskuld och ekonomisk tillväxt

Saint-Paul (1992) påvisade att statsskulden har en negativ korrelation med tillväxt bland annat eftersom hög statsskuld leder till högre ränta och risk-premie vilket kan minska utländska direktinvesteringar. Han menade att en högre statsskuld minskar den ekonomiska tillväxten samt skadar framtida generationer och att en minskning av skulden ökar tillväxten men till priset av att istället skada dagens generationer. Enligt Saint-Paul ökar tillväxten mer vid nedskärning av statlig konsumtion än vid höjning av skatter. Avslutningsvis kom Greiner och Fincke (2009) fram till resultatet att en balanserad statlig budget alltid leder till en högre långsiktig tillväxt jämfört med om det finns en positiv statsskuld.

2.4 Diskussion kring tidigare forskning

Att ekonomisk politik inte skulle ha någon effekt på den långsiktiga tillväxten är tämligen osannolikt. Varför skulle inte en stor förändring inom till exempelvis utbildning påverka den framtida utvecklingen av ekonomin? Däremot är det mer förståeligt att studierna kring ekonomisk tillväxt och finanspolitik har så pass skilda resultat, främst på grund av vilka länder som studeras samt vilken utgångspunkt landets ekonomi har. Ett stort land har självfallet en större offentlig sektor än vad ett litet land har vilket bör medföra högre offentliga utgifter samt högre skatter, vilket höjer risken för mer snedvridningar i ekonomin. Vilka variabler man väljer att studera har även det en ansevärd inverkan på resultatet.

En anledning till att tidigare forskning inte har uppvisat samma resultat kan bero på att olika typer av statliga satsningar kan generera olika resultat på tillväxten. Till exempel analyserade Cullison (1993) offentliga utgifter lagda på utbildning och arbetsträning vilket gör att hans resultat inte enligt mig inte var oväntat. Det faktum att det finns skilda åsikter inom detta forskningsområde indikerar att det fortfarande finns rum för framtida undersökningar.

3. Tillväxtmodeller

I detta avsnitt kommer jag först att presentera Romer-modellen och sedan Pontus Hanssons modell från 2012 som bygger på Romer-modellen. Därefter presenterar jag min modell och dess antaganden, som är en utvidgning av Pontus Hanssons modell. Jag kommer under avsnittet att diskutera vilka slutsatser man kan dra utifrån min utvidgade modell.

3.1 Romer-modellen

I Romer-modellen bestäms teknologin endogen, det vill säga inom modellen. Modellen förklarar hur de avancerade länderna i världen uppvisar teknologisk tillväxt och att den teknologiska utvecklingen inom dessa länder drivs av FoU. Jag kommer inte att presentera några härledningar till ekvationerna för Romer-modellen utan jag väljer istället att fokusera på det vid presentationen av min modell i avsnitt 3.3.

All information i avsnitt 3.1 är hämtad från Charles Jones bok *Introduction to Economic Growth*.

Romer-modellens produktionsfunktion beskrivs på detta sätt:

$$Y = K^\alpha (AL_Y)^{1-\alpha} \quad (3-1)$$

Produktionsfunktionen är en Cobb-Douglasfunktion och Y står för den totala produktionen, K för realkapitalet, A för teknologi och L_Y står för arbetskraften inom produktion. Parametern α antar ett värde mellan 0 och 1 och visar ersättningen till respektive variabel alltså hur viktig variabeln är för den totala produktionen. Det råder konstant skalavkastning eftersom $\alpha + (1 - \alpha) = 1$, det råder även perfekt konkurrens och ekonomin antas vara stängd.

Akkumulering av realkapitalet bestäms på följande sätt:

$$\dot{K} = sY - d_k K \quad (3-2)^1$$

Sparkvoten s (% av BNP) är en investeringsandel och d_k är deprecieringen av kapitalet K . Allt sparande går till investeringar eftersom modellen bygger på en sluten ekonomi.

Eftersom befolkningen är en variabel som påverkar den ekonomiska tillväxten behövs det även bestämmas hur denna utvecklas över tiden. Det vill säga ett uttryck för befolkningsstillväxten:

$$n = \frac{\dot{L}}{L} \quad (3-3)$$

Förändringen i teknologi fastställs på följande vis:

$$\dot{A} = \partial L_A^\lambda A^\phi \quad (3-4)$$

Parametern ∂ står för den allmänna produktiviteten. L_a står för de som jobbar inom forskning och utvecklingssektorn. Om parametervärdet ϕ är större än 0 betyder det att det lättare att komma på nya idéer därför att vi bygger vidare på den kunskap vi har sedan tidigare. Om denna skulle vara mindre än 0 innebär det att det allt eftersom blir svårare att utveckla ny teknologi. Om parametervärdet λ ligger i intervallet $0 < \lambda \leq 1$ betyder det att ökat antal anställda inom forskning ger en positiv inverkan på teknologin, om den ligger över 1 har antalet anställda inom FoU avtagande skalavkastning på produktionen.

I Romers modell antas befolkningen antingen jobba med produktion eller inom FoU:

$$L = L_Y + L_A \quad (3-5)$$

¹ Att ha en prick över en variabel visar hur den utvecklas över tiden

I denna modell kommer de olika variablerna att växa i samma takt i steady state:

$$g_y = g_k = g_a \quad (3-6)^2$$

Eftersom tillväxten i steady state påverkas av tillväxten i teknologin kan jag dra slutsatsen att den långsiktiga ekonomiska tillväxten drivs av teknologisk utveckling.

Det går enligt Romer-modellen att bestämma den teknologiska tillväxten i steady state:

$$g_A = \frac{\lambda n}{1 - \phi} \quad (3-7)$$

Enligt denna ekvation kommer befolkningstillväxten ha en positiv inverkan på den teknologiska utvecklingen.³ Om antar att det till exempel går att påverka befolkningstillväxten (n) innebär det att man kan påverka tillväxten i steady state, det vill säga den långsiktiga tillväxten. Ett exempel på detta skulle kunna vara att om ett land väljer att införa en restriktion för barnafödande skulle det med stor sannolikhet dra ner på befolkningstillväxten och enligt ekvation 3-7 kommer då tillväxten i teknologi att minska.

3.2 Den utvidgade modellen

Den modell jag har valt att utgå ifrån är Pontus Hanssons modell från 2012 som är en utvidgning av Romers ursprungliga modell (se ekvation 3-1).

Pontus Hanssons modell:

$$Y = K^\alpha (Ah_y L_y)^{1-\alpha} \quad (3-8)$$

Syftet med utvidgningen som har gjorts här är bland annat att påvisa att ekonomisk politik kan påverka den långsiktiga tillväxten. Den utvidgade modellen har samma

² g_x betecknar tillväxten i variabel x

³ Vid antagandet att $\phi > 0$ och $0 < \lambda \leq 1$

produktionsfaktorer förutom att humankapital inom produktion h_y är tillagd som en produktionshöjande faktor. Humankapitalet är knutet till individerna i ett land och man kan säga att det står för den kompetens individerna besitter.

Eftersom min undersökning bygger på att undersöka hur skatter och statliga utgifter påverkar tillväxten väljer jag att utvidga med ytterligare faktorer som jag kommer att presentera i detta avsnitt. Fullständiga matematiska härledningar finns i Appendix A.

3.2.1 Produktionsfunktionen

$$Y = (\gamma Y)^\beta K^\alpha (Ah_y L_y)^{1-\alpha-\beta} \quad (3-9)$$

Y står för total produktion i landet (BNP). Produktionen i modellen sker genom $G = \gamma Y$ (G är statliga utgifter och γ är den andel av Y som statliga utgifter står för), kapital K , teknik A , humankapital i produktion h_y samt antal arbetande inom produktionssektorn L_y . Jag har lagt till statliga utgifter som en ny faktor i produktionsfunktionen eftersom jag vill kunna analysera hur de statliga utgifterna påverkar den ekonomiska tillväxten. Detta tillägg betyder alltså att jag antar att statliga utgifter är en produktionshöjande faktor och då borde vara positivt för BNP utvecklingen. Dock kommer de statliga utgifterna även vara avgörande för utvecklingen av statsskulden vilket jag för en vidare diskussion kring senare i detta avsnitt.

Parametervärdena β och α antar båda värden mellan 0 och 1. Parametervärdet α är den andel av den totala produktionen som går till kapital, β är den ersättning som går till offentlig konsumtion och resterande $(1 - \alpha - \beta)$ är det som går till teknologin samt arbetskraften inom produktion. Denna produktionsfunktion, precis som Romer-modellen, antas bygga på perfekt konkurrens samt en stängd ekonomi. Det går även att utläsa från ekvationen att det råder även konstant skalavkastning

Ekvation 3-9 kan skrivas om till ett uttryck för BNP/capita (y) :

$$y = (\gamma y)^\beta k^\alpha (Ah_y)^{1-\alpha-\beta} (L_y / L)^{1-\alpha-\beta} \quad (3-10)$$

Jag väljer även att skapa en produktionsfunktion som visar BNP *per teknologinivå*, *per andel humankapital i produktion* samt *per antal av befolkningen i produktion*:

$$\tilde{y} = (\gamma\tilde{y})^\beta \tilde{k}^\alpha (L_y / L)^{1-\alpha-\beta} \quad (3-11)$$

3.2.2 Befolkningen

Befolkningen tros växa på samma sätt som i Romer-modellen (se ekvation 3-3) men i min modell antas befolkningen antingen jobba inom FoU L_a , produktion L_y eller inom utbildningssektorn L_u .

$$L = L_y + L_a + L_u \quad (3-12)$$

Jag väljer att lägga till befolkning inom utbildningsväsendet då jag använder den till att uppskatta humankapitalet inom denna sektor som jag behöver vid beräkningen av humankapitalackumuleringen (se avsnitt 3.2.4).

3.2.3 Kapitalackumulering

Kapitalet ackumuleras precis som i Romer-modellen (se förklaring av ekvation 3-2):

$$\dot{K} = sY - d_k K \quad (3-13)$$

Min simulering bygger på att analysera bland annat vad skattepolitiken har för effekt på den långsiktiga BNP-utvecklingen och det gör jag genom att föra in de skattesatser jag har valt i att analysera i min modell. Jag antar att en kapitalskatt påverkar sparandet negativt och att en inkomstskatt och moms ger en mindre disponibel inkomst vilket gör att konsumtionen minskar samt att sparandet minskar. Både sparandet och total konsumtion⁴ påverkar kapitalackumuleringen och därav väljer jag att föra in de ovannämnda skatterna i ekvation 3-13 :

$$\dot{K} = s(1 - t_k)Y(1 - t_i)(1 - t_m) - d_k K \quad (3-14)$$

⁴ Ett lands BNP (Y) kan även uttryckas som värdet av den totala konsumtionen.

t_k står för kapitalskatten, t_i för den högsta marginella inkomstskatten och t_m för moms. Sammanfattningsvis har dessa skattesatser alltså en negativ inverkan på kapitalackumuleringen.

3.2.4 Humankapitalackumulering

Jag antar att humankapitalet förvärvas som i Pontus Hanssons modell:

$$\dot{h} = Bh_u - d_h h \quad (3-15)$$

B är en parameter som mäter den allmänna produktiviteten i utbildningssektorn, h_u är andelen av humankapitalet som ägnar sig åt utbildning, d_h är deprecieringstakten av humankapitalet och h är det totala humankapitalet. Att humankapitalet deprecieras beror på att när exempelvis en människa dör eller går i pension förlorar ekonomin dess humankapital. Detta betyder alltså att länder med hög dödlighet borde ha en sämre utveckling på humankapitalet än ett land med lägre dödlighet.

Enligt Heckman (1998) har en hög marginell inkomstskatt en negativ påverkan på antalet människor som väljer att utbilda sig, därför för jag in den högsta marginals-katten för inkomstskatten i ekvation 3-15 så denna ger en negativ effekt på humankapitalförvärvningen.

$$\dot{h} = Bh_u(1 - t_i) - d_h h \quad (3-16)$$

3.2.5 Teknologi

Jag följer Romer-modellen (se förklaring till ekvation 3-5) ifråga om hur teknologin utvecklas men i enlighet med Pontus Hanssons modell har även humankapitalet inom FoU en positiv inverkan på teknologin. Detta för att det är individers kompetens och kunnande som driver teknologin framåt.

$$\dot{A} = \partial(h_a L_a)^\lambda A^\phi \quad (3-17)$$

Jag väljer att ta med en företagsskatt t_f i min analys och jag antar precis som Romer gjorde att den tekniska utvecklingen drivs av forskare som vill profitera på sina upptäckter. En företagsskatt skulle då dra ner denna vinst och därav minska incitamenten för FoU verksamhet. Jag väljer att ta med denna skatt i min analys för att jag vill ha en skatt som påverkar den teknologiska utvecklingen och jag anser att företagsskatt är den som har den mest direkta inverkan på teknologin.

$$\dot{A} = \partial \left((1 - t_f)(h_a L_a)^\lambda \right) A^\phi \quad (3-18)$$

3.2.6 Ränta, statsskuldutveckling samt investeringar

Enligt min produktionsfunktion är statliga utgifter en produktionshöjande faktor men att enbart dra slutsatsen att de har en positiv inverkan på BNP är inte ett korrekt beslut. Statliga utgifter har en direkt påverkan på statsskulden och som Saint-Paul (1992) konstaterade leder en ökad statsskuld till en högre ränta som i sin tur påverkar investeringar negativt. Med detta konstaterat väljer jag att göra följande tillägg i min modell:

$$\dot{D} = \gamma Y + rD - T \quad (3-19)$$

Ändringen i statsskulden är en funktion av de statliga utgifterna, statsskulden D , räntenivån r samt skatteintäkterna T .

$$T = t_m Y + \left(Y(1 - t_m)t_k t_f \alpha \right) + \left(Y(1 - t_m)t_i (1 - \alpha) \right) \quad (3-20)$$

Skatten t_i står för den genomsnittliga inkomstskatten. Den genomsnittliga skatten är ett genomsnitt av den högsta och den lägsta marginella inkomstskatten och jag gör in denna för att få en mer realistisk bild av skatteintäkterna.⁵ Ersättningen till kapitalet är α och ersättningen till befolkningen är $1 - \alpha$ och jag antar att företagsskatten och kapitalskatten hör till kapitalet och att inkomstskatten hör till befolkningen.

⁵ För vidare diskussion av genomsnittsskatt se avsnitt 6.1 och för uträkning se Appendix B.

Räntan ses som en funktion av statsskulden i förhållande till BNP (skuldkvoten).

$$r = 0,05 + \pi \left(\frac{D}{Y} \right)^\rho \quad (3-21)$$

Investeringar (sparkvoten) i sin tur påverkas negativt av en högre ränta:

$$s = \theta \left(\frac{1}{1 + \omega e^r} \right) \quad (3-22)^6$$

I ekvation 3-21 och 3-22 är π , ρ , ω och θ parametrar som jag testat olika värden på för att få en rimlig utveckling för statsskulden, ränta och för investeringar. Deras egentliga betydelse lämnas utanför i denna undersökning.

3.3 Variablernas tillväxt i steady state

I avsnitt 2.1 presenterade jag begreppet steady state och som jag nämnde då ger steady state indikationer på den långsiktiga BNP-tillväxten. Att ta fram uttryck för hur de olika variablerna växer i steady state är ytterst centralt eftersom jag då kan avgöra vad olika typer av finanspolitiska åtgärder har för inverkan på dessa variabler och därmed den långsiktiga ekonomiska tillväxten.

3.3.1 Tillväxt i BNP och realkapital

Det första vi gör att konstatera att realkapitalet och BNP kommer att växa i samma takt i steady state:

$$g_k = s \frac{y}{k} - (n + d_k) \quad (3-23)$$

För att tillväxten i realkapitalet ska vara konstant måste kvoten y/k vara konstant och därmed växa i samma takt vilket gör att jag kan konstatera att $g_y = g_k$.

⁶ Ekvationens utformning beror på att vi vill att investeringarna ska bli ett tal mellan 0 och 1.

Jag kan genom att logaritmera och sedan derivera ekvation 3-11 med avseende på tiden⁷ konstatera att:

$$g_y = g_a + g_h \quad (3-24)$$

Detta betyder att i denna modell drivs den ekonomiska tillväxten både av den teknologiska utvecklingen och av utvecklingen av humankapitalet i landet.

3.3.2 Tillväxt i teknologin och humankapital

Tillväxten i teknolog i steady state får jag genom att utveckla ekvation 3-18 och sedan logaritmera och derivera den med avseende på tid. Detta ger mig följande formel:

$$ga = \frac{\lambda(g_h + n)}{1 - \phi} \quad (3-25)$$

Jag kan genom denna fastställa att företagsskatten inte påverkar tillväxten i steady state och att tillväxt i humankapital är nödvändigt för att ha tillväxt i teknologin. Detta eftersom man antar att kunskapen som genererar ny teknologi är knuten till individer.

Steady state tillväxt i humankapitel ges på följande sätt:

$$gh = \frac{Bh_u(1 - t_i)}{h} - d_h \quad (3-26)$$

Till skillnad från tillväxten i teknologin kan jag konstatera att inkomstskatten har en negativ inverkan på utvecklingen för humankapitalet.

Genom att kombinera ekvation 3-25 och 3-26 får jag ett samband mellan tillväxten i humankapital och tillväxten i teknologin:

⁷ Att vi får fram tillväxten utav att logaritmera och derivera en funktion med avseende på tiden är en allmänt känd teknik inom ekonomisk tillväxt. Matematisk härledning återfinns i Appendix A.

$$g_y = \frac{\lambda n}{1-\phi} + \left(\frac{\lambda}{1-\phi} + 1 \right) \left(\frac{B h_u (1-t_i)}{h} - d_h \right) \quad (3-27)$$

Effektiviteten för utbildningsväsendet (B) samt andel av humankapital inom utbildning (h_u) är något en regering skulle kunna påverka vilket gör att jag enligt ekvation 3-25, 3-26 och 3-27 kan konstatera att enligt denna modell kan ekonomisk politiska åtgärder påverka den långsiktiga tillväxten.

3.4 Lösning av modellen (BNP/capita i steady state)

Steady state-läget nås när alla variabler växer i samma konstanta takt. Fullständiga matematiska lösningar återfinns i Appendix A.

Uttryck för BNP/capita i steady state:

$$y^* = \left(\frac{s(t-i_i)(1-t_m)(1-t_k)}{n+d_k+g_a+g_h} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}} \left(\frac{L_y}{L} \right)^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}} A h_y \quad (3-28)$$

Teknologinivån i steady state per capita bestäms på följande sätt:

$$A = \left(\frac{\partial((1-t_f)(h_a L_a))^\lambda}{g_a} \right)^{\frac{1}{1-\phi}} \quad (3-29)$$

Enligt ekvation 3-28 och 3-29 påverkas BNP per capita i steady state positivt av sparande men negativt av skattesatserna (dock inte företagsskatten och den genomsnittliga skatten). Jag kan även konstatera utifrån den första delen av ekvationen att tillväxterna i de fyra variablerna påverkar BNP per capita negativt. Befolkningstillväxten har en negativ påverkan eftersom fler ska dela på produktionen, deprecieringstakten i realkapital av den orsaken att desto snabbare kapitalet slits desto mindre kapital till produktionen. Om vi har en snabb tillväxt i teknologin kommer detta att ha en negativ inverkan eftersom det ställer krav på landet, till exempel kommer det att behövas införskaffas mer realkapital för att upprätthålla en viss

produktion. Liknande resonemang kan föras för tillväxten i humankapitalet eftersom en högre tillväxt i humankapital kräver mer investeringar i utbildningssektorn.

Befolkningen har i denna modell även en positiv inverkan på BNP eftersom ju högre kvoten L_y/L blir desto högre blir BNP/capita, med andra ord desto fler som producerar varor och tjänster ger en positiv inverkan på BNP.

Statliga utgifter och teknologisk nivå kommer enligt steady state uttrycket att höja BNP/capita i steady state. Däremot kommer företagsskatten att påverka teknologinivån negativt och därmed även BNP-nivån. Vi kan vidare fastställa att teknologin även påverkas negativt av en hög teknologisk tillväxt och detta beror på att det krävs mer resurser inom FoU sektorn för att matcha den höga tillväxten. Denna resursomfördelning skulle bland annat ske genom att fler arbetar inom forskning och utveckling vilket gör att färre kommer att verka inom produktion. Att fler jobbar inom produktionssektorn höjer BNP kortsiktigt men för långsiktig tillväxt krävs det även att det läggs resurser på forskning och utveckling.

3.5 Slutsats kring statsskulden

Enligt uttrycket för BNP/capita i steady state höjer statliga utgifter BNP-nivån men de statliga utgifterna kan även komma att ha en negativ inverkan enligt avsnitt 3.2.6. Allt för höga statliga utgifter i förhållande till skatteintäkterna leder till en ökning av statsskulden som i sin tur leder till en höjning av räntan (se ekvation 3-21). Som tidigare konstaterat påverkas investeringar negativt av en högre räntenivå och investeringar (s) har enligt ekvation 3-28 en nivåhöjande effekt på BNP/capita i steady i state vilket medför att en minskning av dessa kommer att sänka BNP-nivån. Sammanfattningsvis betyder detta att jag inte enbart kan dra slutsatsen att statliga utgifter är en produktionshöjande faktor utan jag måste även ta hänsyn till hur de tillsammans med skatteintäkterna påverkar statsskuldutvecklingen (se ekvation 3-19). Vad som har en mest negativ effekt på BNP-utvecklingen utav en minskning av investeringar eller en minskning av statliga utgifter väljer jag att lämna till framtida undersökningar.

4. Metod och data

I detta avsnitt presenteras tillvägagångssättet i mina simuleringar samt en övergripande presentation av de ingångsvärden jag har använt mig utav i min undersökning.

4.1 Metod

Att göra en simulering är en metod med målsättningen att försöka återskapa en bild på hur BNP-tillväxten kommer att se ut på lång sikt. När jag analyserar resultaten av mina simuleringar kommer jag inte att lägga allt för stor vikt på hur BNP-nivån utvecklar sig, utan istället fokusera på den ekonomiska tillväxten och utvecklingen av statsskulden.

Simuleringarna ska visa hur finanspolitiska åtgärder påverkar utvecklingen av ekonomin och så långt som möjligt är Spaniens nuvarande situation utgångspunkt. Jag vill dock påpeka att jag antar att Spanien ligger nära sitt steady state vilket inte är troligt för Spaniens del.⁸ Jag gör detta antagande eftersom jag då lättare kan urskilja hur finanspolitik påverkar den långsiktiga tillväxten, vilket är syftet med denna undersökning.

Jag använder mig av modellen jag presenterade i avsnitt 3 och jag har valt att göra analysen fram till år 2080. Jag har provat både kortare och längre tidsperspektiv men jag anser att denna tidsram illustrerar resultatet på bäst sätt, det vill säga att tidsramen är tillräckligt lång för att jag ska kunna urskilja effekterna av de olika finanspolitiska åtgärderna.

Mina första simuleringar ska skildra hur ekonomin utvecklar sig med de genomförda ändringarna och om de inte hade valt att genomföra dem. Detta gör jag genom att utföra två simuleringar där jag kommer att föra in värden för respektive scenario, det vill säga att det som skiljer dem åt är skattesatserna samt de statliga utgifterna, som jag presenterar i avsnitt 4.2.

Min tredje simulering bygger endast på att illustrera den hur de olika skatterna jag har valt att analysera påverkar den långsiktiga ekonomiska tillväxten. Detta gör jag

⁸ Stabila ekonomier antas ligga nära sitt steady state

genom att sätta alla skatter till 40 procent för att sedan prova att höja en efter en till 60 procent (allt annat lika) och på så vis komma fram till vilken av skatterna som hämmar tillväxten mest. För att förenkla denna del av analysen väljer jag att sätta statliga utgifter till 40 procent och jag kommer endast att jämföra tillväxten i BNP/capita för de olika scenarierna.

I min fjärde simulering återgår jag till de värdena på skattesatserna och de statliga utgifterna som Spanien har efter ändringen, det vill säga de nuvarande värdena, och provar sedan olika skattesatser. Syftet med denna simulering är att med hänsyn till BNP-tillväxten finna en optimal kombination av skattesatser, vilket jag gör med hjälp av mitt resultat ifrån min tredje simulering. Jag har även i åtanke vad som skulle kunna antas som realistiska skattesatser för Spanien men däremot fokuserar jag inte allt för mycket på en rimlig statsskuldutveckling utan väljer mina skatter på ett sätt så att ekonomin inte kollapsar. Att ekonomin kollapsar beror på att statsskulden får en ohållbar utveckling som gör att räntan skenar iväg och en allt för hög ränta gör att landet helt upphör att göra investeringar. Jag väljer att inte presentera resultaten av de olika skattesatserna då jag i min sista simulering testar olika skattesatser på liknande sätt igen och presenterar då resultaten.

När jag har bestämt mina skattesatser utför jag simuleringar för 5 olika statliga utgifter och syftet med detta är anpassa en strategi som jag anser vara Spaniens bästa alternativ, med hänsyn till tillväxten samt statsskulden. De statliga utgifter jag har testat är följande; 39 %, 40 %, 41 %, 42 % och 43 %. Högre värden än 43 % gör att ekonomin kollapsar på grund utav en ohållbar utveckling på statsskulden.

Avslutningsvis simulerar jag återigen olika skattesatser, då jag provar att höja och sänka varje skatt med 1 procentenhet. Detta gör jag för att bekräfta att de jag väljer i min fjärde simulering är de som genererar bäst tillväxt med hänsyn till statsskuldutvecklingen. Resultaten av mina simuleringar presenteras i diagram och tabeller.

4.2 Ingångsvärden⁹

Jag har hämtat totalt BNP från IMF, som är ett estimat var den kommer att vara för 2012. Den är given konstanta priser med 2008 som basår. BNP från 2013-2080 är

⁹ En fullständig lista för mina ingångsvärden återfinns i Appendix B.

uträknad genom ekvation 9-1 (se Appendix B). Realkapitalet har jag hämtat från Fundación BBVA, denna var given i 2005 års priser men gjorde om den till 2008 års priser med hjälp av en deflator hämtad från World Bank. Jag fick slutligen ytterligare justera värdet på realkapitalet då det visade sig att det fanns en obalans i frågan av mängden realkapital i förhållande till BNP. Detta eftersom det blir lättare att urskilja effekterna av de olika finanspolitiska strategierna, vilket är syftet med undersökningen.

De statliga utgifterna anges som en andel av total BNP. Med utgiftsminskningen använder mig av IMF:s estimat emellan åren 2012 till 2017, och sedan konstant från 2017. Utan utgiftsminskningen väljer jag att ha från 2012 och framåt samma procentuella del av BNP på statliga utgifter som 2011. Antal arbetande inom forskning och utveckling är hämtad från OECD:s databas och antal anställda inom utbildning från Instituto Nacional de Estadística. På grund av brist på data för 2012 både vad det gäller antal inom FoU och utbildningssektorn uppskattar jag dessa värden med hjälp av historisk data och vilka jag tillsammans med befolkningens storlek estimerar hur många som arbetar med produktion i landet. Den årliga befolkningstillväxten, som antas vara samma inom alla sektorer¹⁰, uppskattar jag med hjälp av att räkna ut en genomsnittlig tillväxt från 1990 till 2012.

De skatter jag ska analysera är följande; skatten på kapitalinkomst som har höjts från 21 till 27 %, momsens som har höjts från 18 % till 21 % och den högsta marginella inkomstskatten¹¹ från 45 % till 52 %. Företagsskatten är oförändrad och ligger på 30 %. Den genomsnittliga skatten som har höjts från 34,5 % till 38,5 %.

Teknologin och humankapital har jag beräknat med hjälp av produktionsfunktionen och gjort om till en funktion av Ah_y (9-2).

Mina parametervärden är valda utefter vad som har genererat godtyckliga tillväxter förutom α som enligt Charles Jones lärobok *Introduction to Economic Growth* är estimerad till 1/3.

$$^{10} \frac{\dot{L}}{L} = \frac{\dot{L}_a}{L_a} = \frac{\dot{L}_y}{L_y} = \frac{\dot{L}_u}{L_u}$$

¹¹ Denna kallas senare i arbetet endast för inkomstskatt

5. Resultat

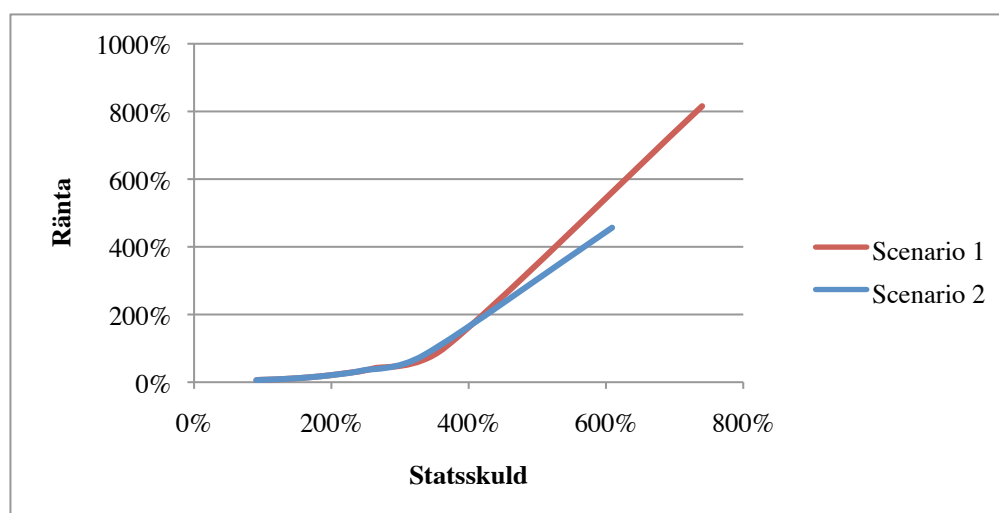
I detta avsnitt kommer jag att presentera mina resultat från de simuleringar jag har genomfört och jag har valt att framställa dem i diagram och tabellform då det på ett lättöverskådligt sätt presenterar effekterna av de olika kombinationerna av skattesatser och statliga utgifter.

Jag börjar med att presentera mina resultat från de två simuleringarna på Spaniens utveckling med och utan de finanspolitiska åtgärderna som har genomförts. Jag redovisar sedan mitt resultat av simuleringen där jag endast analyserar de olika skattesatsernas påverkan på den ekonomiska tillväxten. Därefter presenterar jag de olika strategierna för de statliga utgifterna. Avslutningsvis provar jag återigen olika skattesatser och kommer sedan utifrån mina resultat redogöra för den strategi jag anser vara det bästa alternativet för Spaniens del, med hänsyn till tillväxten samt statsskulden.

5.1 Simulering av Spaniens utveckling med och utan de finanspolitiska ändringarna

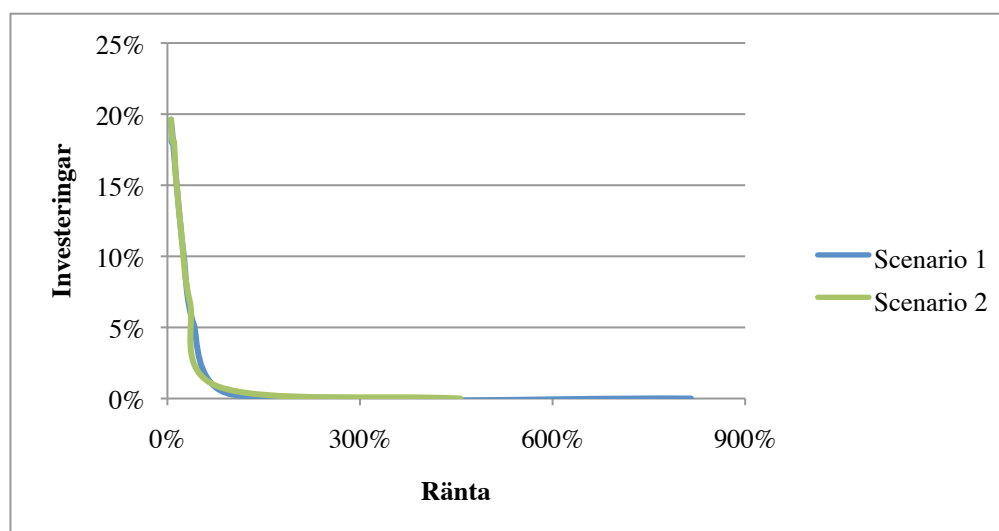
I detta avsnitt presenterar jag resultaten för de två första simuleringarna och jag väljer att redovisa dem med hjälp av ett diagram som skildrar hur statsskulden påverkar räntan och ett annat diagram som visar vad räntan har effekt på investeringarna.

Figur 5-1, Statsskuldens (% av BNP) inverkan på räntan



Scenario 1: med ändringarna, Scenario 2: utan ändringarna

Figur 5-2, räntans inverkan på investeringar (sparkvoten, % av BNP)



Scenario 1: med ändringarna, Scenario 2: utan ändringarna

Jag kan se tydligt se i figur 5-1 att skulden och räntan för respektive scenario kommer att skena iväg till ohållbara nivåer vilket gör att ekonomin totalt havererar. Detta beroende på att statsskulden påverkar räntan som i sin tur påverkar investeringar, vilket gör att ekonomin totalt stannar upp då investeringarna går mot 0 % (figur 5-2).

Investeringarna hade vid scenario 2, det vill säga utan ändringarna, varit i princip 0 % år 2023. Skuldkvoten och räntan samma år ligger på cirka 600 % respektive cirka 460 %, för att senare år bryta samman totalt. För scenario 1, det vill säga med ändringarna, hade investeringarna blivit 0 % år 2045. Samma år ligger skuldkvoten

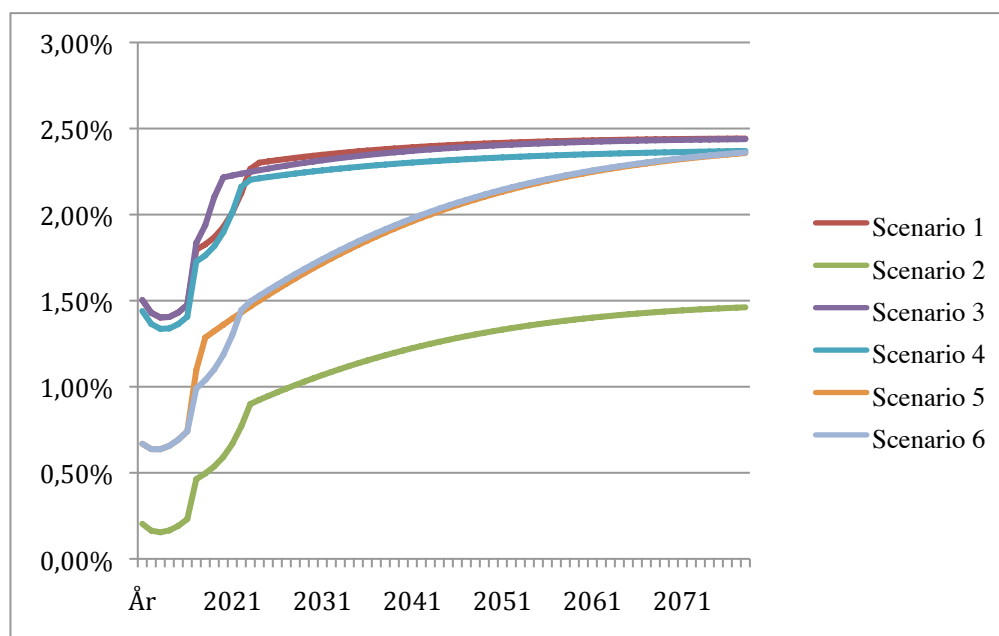
och räntan på 740 % samt 816 %. Att skuldkvoten exploderar och att investeringarna går mot noll är förstås inte en hållbar utveckling och indikerar på att Spanien kommer behöva vidta ytterligare åtstramningsåtgärder.

Anledningen till att jag endast väljer att presentera dessa två diagram och inte mina resultat på tillväxten är av det faktum att ekonomin havererar som gör att jag inte får fram siffror för hela tidsperioden.

5.2 Simulering av de olika skatternas påverkan på tillväxten

Denna simulering ska belysa vilken utav mina analyserade skatter som har den mest negativa inverkan på tillväxten. Detta gör jag genom att sätta alla skatter till 40 procent och sedan höjer jag en efter en till 60 procent (allt annat lika). Statliga utgifter är satta till 40 %.

Figur 5-3, tillväxt i BNP/capita för olika skattesatser



Scenario 1: alla konstanta, scenario 2: höjd inkomstskatt, scenario 3: höjd genomsnittligskatt, scenario 4: höjd företagsskatt, scenario 5: höjd moms, scenario 6: höjd kapitalskatt

Diagrammet ovan visar 6 olika scenarier, där var och en av skatterna har höjts från 40 % till 60 %. Jag kan tydligt se att den högsta inkomstskatten är den som hämmar tillväxten allra mest, följt av kapitalskatten och momsens. Jag kan även utläsa att alla

skatter initialt ger en kortsiktig nedgång i tillväxten. Inkomstskatten ger en tillväxt som kommer att ligga under 1 % fram till omkring år 2029. Momsen och kapitalskatten utvecklas på ungefär samma sätt förutom mellan åren 2017 och 2023, då höjning av moms tenderar att generera en snabbare tillväxt. I min modell påverkar moms och kapitalskatten sparandet på samma sätt men inte skatteintäkterna (se ekvation 3-14 och 3-20) och därav kan de uppvisa vissa skillnader. Minst påverkan på tillväxten har genomsnittsskatten och företagsskatten. Den genomsnittliga tillväxten 2012-2080 ligger på 2,31 % när alla är skatter är konstanta samt när den genomsnittliga skatten höjs. De resterande genomsnittliga tillväxterna blir 2,23 % för höjd företagsskatt, 1,89 % för moms och kapital och den minsta genomsnittliga tillväxten innehar höjd inkomstskatt som ligger på 1,14 %.

5.3 Simulering av olika skattesatser

I denna avdelning av analysen har jag de nuvarande skattesatserna och statliga utgifter som utgångsläge och provar sedan att höja eller sänka de olika skatterna en efter en. Som jag nämnde tidigare har jag inte fokuserat på statsskuldutvecklingen utan bara satt mina skatter på ett sätt så att ekonomin inte kollapsar.

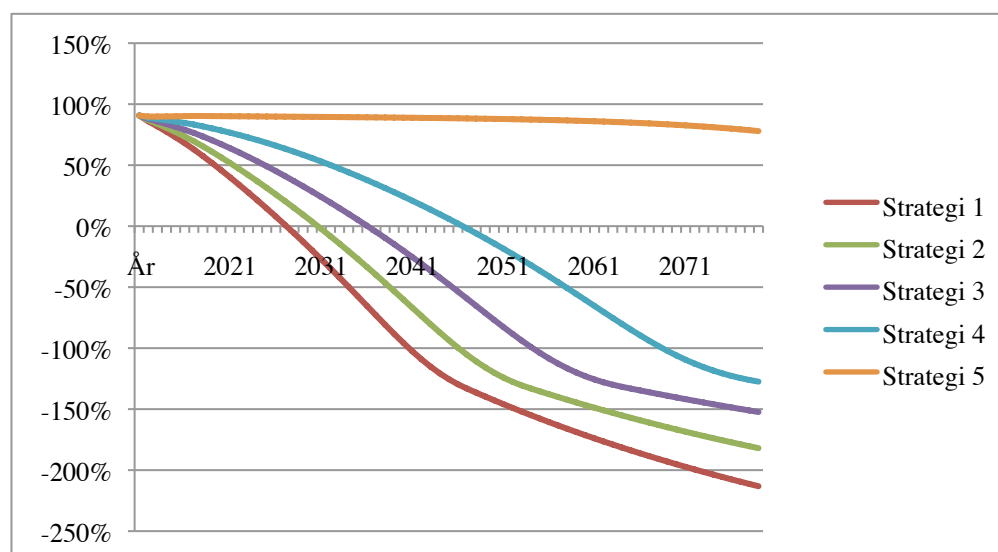
Trots att en lägre högsta marginalsatt på inkomsten uppvisar en högre tillväxt väljer jag dock att inte sänka den för mycket. Detta eftersom om jag samtidigt minskar den högsta inkomstskatten och håller den genomsnittliga skatten oförändrad (eller höjer) betyder det i mitt fall att den lägsta marginalsatt har höjts (se Appendix B för uträkning). I Spaniens fall anser jag att det inte är möjligt att höja denna för mycket och väljer att sätta en maxgräns på 29 %. Med hänsyn till detta och mitt resultat i avsnitt 5.2 kommer mitt val av inkomstskatt att bli 49 % och den genomsnittliga skatten 39 %. Företagsskatten väljer jag att sätta till 31 %, kapitalskatt till 21 % och slutligen moms till 25 %.

5.4 Simulering av olika statliga utgifter

I denna del av analysen, givet mina valda skattesatser som jag presenterade i det tidigare avsnittet, simulerar jag följande statliga utgifter:

- Strategi 1: 39 %
- Strategi 2: 40 %
- Strategi 3: 41 %
- Strategi 4: 42 %
- Strategi 5: 43 %

Figur 5-4, Statsskuldens (% av BNP) utveckling olika statliga utgifter



Strategi 1: Statliga utgifter 39 %, Strategi 2: Statliga utgifter 40 %, Strategi 3: Statliga utgifter 41 %, Strategi 4: Statliga utgifter 42 %, Strategi 5: Statliga utgifter 43 %,

De fyra första scenarierna kommer alla med tiden att ge Spanien en negativ statsskuld, vilket inte är en realistisk utveckling. För att förhindra detta väljer jag att sätta en undre gräns för skuldkvoten till 30 %. Detta gör jag genom att höja de statliga utgifterna för varje scenario när kvoten ligger på 40 % och sedan en gång till för att se till att den inte under min analyserade period går under 30 %. De statliga utgifterna för strategi 1-4 kommer vid första höjningen att bli 45 % och efter andra höjningen att bli 45,5%. Dessa är valda endast utefter statsskuldutvecklingen. Den femte strategin

det vill säga när de statliga utgifterna ligger på 43 % är det inte möjligt att göra fler höjningar eftersom deras statsskuld då kommer att stiga i en ohållbar snabbt takt.

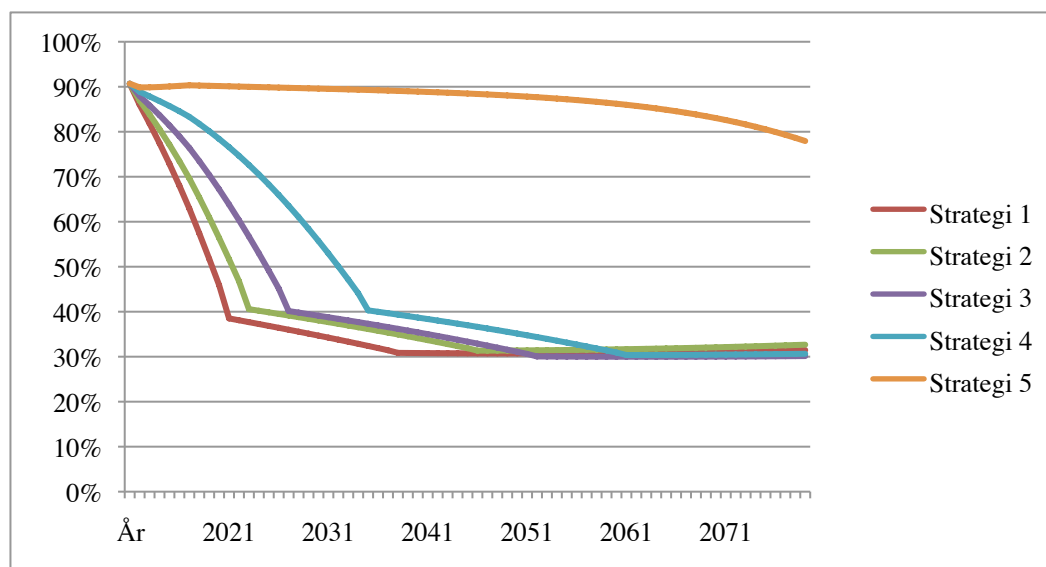
- Ändring 1 kommer för strategi 1 att ske år 2022 och ändring 2 år 2039.
- Ändring 1 kommer för strategi 2 att ske år 2024 och ändring 2 år 2047.
- Ändring 1 kommer för strategi 3 att ske år 2028 och ändring 2 år 2053.
- Ändring 1 kommer för strategi 4 att ske år 2036 och ändring 2 år 2062.

Mina nya strategier kommer alltså nu att vara:

Figur 5-5, strategier för statliga utgifter (% av BNP)

	År	Statliga utgifter
Strategi 1	2012-2022	39 %
Strategi 2	2012-2024	40 %
Strategi 3	2012-2028	41 %
Strategi 4	2012-2036	42 %
Strategi 5	2012-2080	43 %
	År	Statliga utgifter
Strategi 1	2022-2039	45 %
Strategi 2	2024-2047	45 %
Strategi 3	2028-2053	45 %
Strategi 4	2036-2062	45 %
Strategi 5	2012-2080	43 %
	År	Statliga utgifter
Strategi 1	2039-2080	45,5 %
Strategi 2	2047-2080	45,5 %
Strategi 3	2053-2080	45,5 %
Strategi 4	2062-2080	45,5 %
Strategi 5	2012-2080	43 %

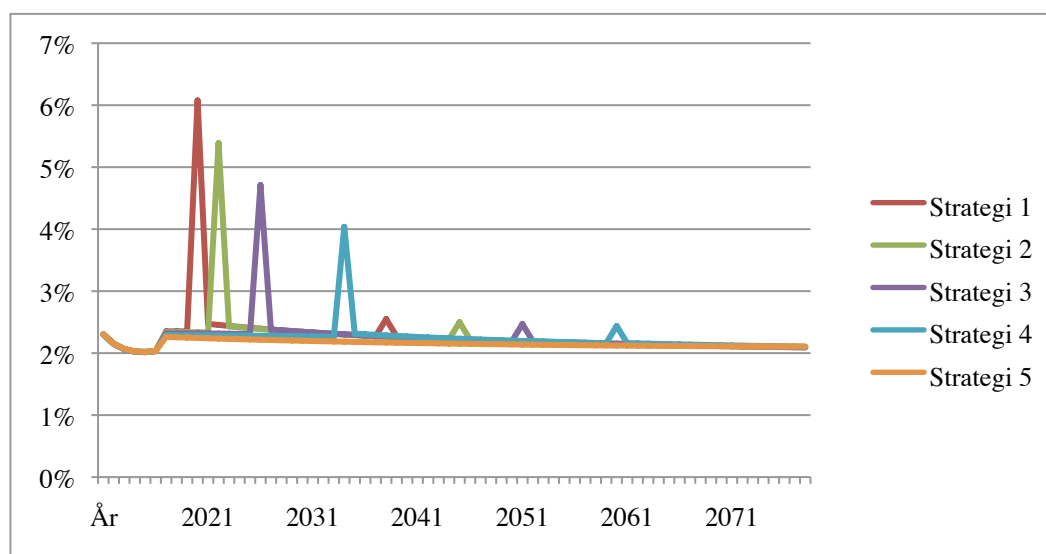
Figur 5-6, Statsskuldens (% av BNP) utveckling för olika statliga utgifter



Förklaring strategier se tabell 5-5

Vi kan ur figur 5-6 se hur statsskulderna utvecklar sig efter de ändringar jag har valt att göra. Strategi 1 kommer att minska på skuldkvoten snabbast och kommer även att uppvisa den lägsta genomsnittliga förhållandet till BNP, på 38,09 %. Strategi 5 ger en mycket långsam minskning och uppvisar högst genomsnitt på 88,50 %.

Figur 5-7, Tillväxt i BNP/capita för mina olika statliga utgifter



Förklaring strategier se tabell 5-5

Enligt diagrammet ovan kan man konstatera att alla strategier kommer initialt att ge en nedgång i tillväxten. Pikarna visar utvecklingen efter utgiftshöjningen, vilket

påvisar att statliga utgifter ger en kortsiktig höjning i tillväxten. De olika tillväxterna kommer sedan att plana ut och bli ungefär samma.

Om jag ser till den genomsnittliga tillväxten för 2010-2080 uppvisar strategi 1 en tillväxt på 2,27 %, strategi 2 2,26 %, strategi 3 2,25 %, strategi 4 2,23 % och strategi 5 2,15 %. Strategi 1 kommer alltså att generera högst tillväxt, ca 5,71 % högre tillväxt än strategi 5, vilket är en marginell skillnad.

Figur 5-8, BNP/capita 2080 (€, 2008 års priser) för olika statliga utgifter

Strategi	BNP/capita 2080
Strategi 1	103 138 €
Strategi 2	102 102 €
Strategi 3	101 138 €
Strategi 4	100 114 €
Strategi 5	95 018 €

Förklaring strategier se tabell 5-5

Den strategi som kommer att uppvisa högst BNP/capita år 2080 är strategi 1 och den kommer att visa en BNP-nivå som är cirka 8,55 % högre än strategi 5. De genomsnittliga BNP/capita nivåerna för 2012-2080 blir för strategi 1-5; strategi 1: 55060 €, strategi 2: 54505 €, strategi 3: 53944 €, strategi 4: 53299 €, strategi 5: 51329 €.

Utifrån mina resultat som jag har illustrerat i figur 5.5, 5.6, 5.7 och 5.8 väljer jag att fortsätta min analys med de statliga utgifterna enligt strategi 1. Då denna strategi har uppvisat bäst resultat utifrån utvecklingen på statsskulden, tillväxten samt BNP-nivån.

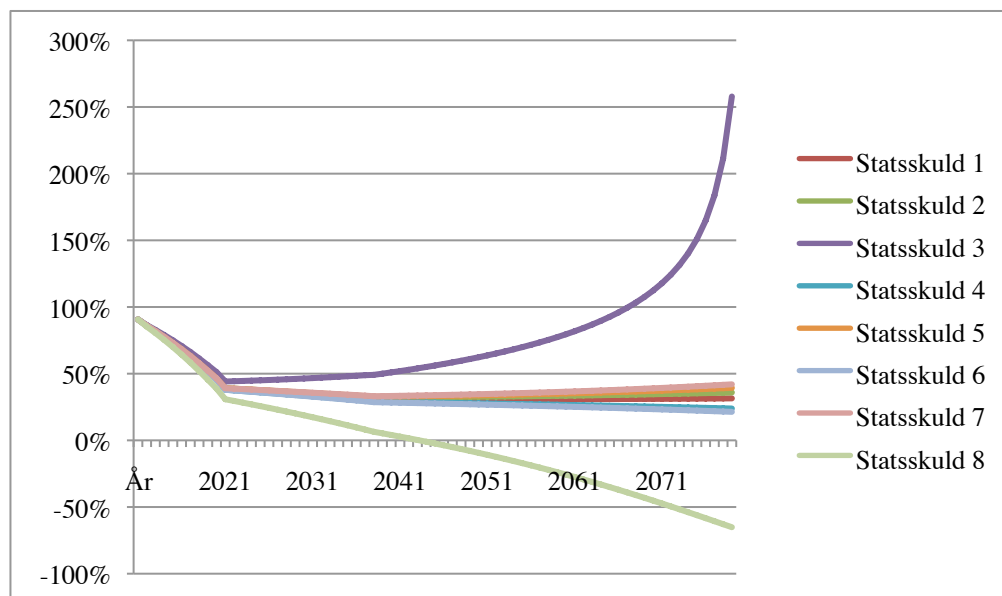
5.5 Simulering av ytterligare skatteändringar

I denna avslutande simulering provar jag att höja och sänka varje skatt med 1 procentenhet, vilket jag gör för att undersöka ifall mina valda skattesatser är optimala, med hänsyn till tillväxten samt utvecklingen av statsskulden. De statliga utgifterna är satta enligt den valda strategin, det vill säga 39 % fram till år 2022, 45 % fram till 2039 och därefter 45,5 % och skatterna är de jag presenterade i avsnitt 5.3. Den genomsnittliga tillväxten för 2012-2080 för mina just nu valda skattesatser ligger på 2,27 %.

Figur 5-9, Genomsnittlig tillväxt i BNP/capita (2012-2080)

Skatter	Höjning med 1%	Minskning med 1%
Inkomstskatt ¹²	2,218%	
Genomsnittligskatt ¹³		2,180%
Företagsskatt	2,274%	2,279%
Kapitalskatt	2,264%	2,288%
Moms	2,269%	

Figur 5-10, Statsskuldens utveckling (% av BNP)



Statsskuld 1: Utan förändring, Statsskuld 2: höjd inkomstskatt, Statsskuld 3: minskad genomsnittligskatt, Statsskuld 4: höjd företagsskatt, Statsskuld 5: minskad företagsskatt, Statsskuld 6: höjd kapitalskatt, Statsskuld 7: minskad av kapitalskatt, Statsskuld 8: höjd moms

Enligt figur 5-9 skulle tillväxten reduceras från 2,27 % till 2,22 % vid höjning av inkomstskatten. En minskning av den genomsnittliga skatten skulle leda till både en lägre tillväxt samt en allt för växande statsskuld som vi kan se i figur 5-10. Minskningen av företagsskatten och kapitalskatten leder till en marginellt högre tillväxt men med en sämre utveckling på skuldkvoten då denna allt eftersom kommer att börja öka kraftigt igen vilket inte är ett önskvärt scenario. En höjning av kapital och företagsskatten kommer att leda till att skulden går mot 20 % av BNP och en

¹² Minskar inte inkomstskatten eller höjer genomsnittsskatten eftersom då kommer Spaniens lägsta marginalskatt bli över 29 %.

¹³ 1 % minskning på momsen är inte möjlig då skuldkvoten skulle växa ohållbart och skulle tillslut leda till en kollaps i ekonomin.

höjning av momsens kommer att ge en negativ statsskuld omkring år 2024, vilka jag anser inte är realistiska scenarier.

Med detta konstaterat anser jag att mina valda skatter (högsta marginella inkomstskatten 49 %, genomsnittliga skatten 39 %, företagsskatten 31 %, kapitalinkomstskatten 21 % och momsens 25 %) fortfarande är dem bästa med hänsyn till både tillväxten, statsskuldutvecklingen och vad som är realistiskt för Spaniens del.

6. Avslutning

I denna avslutande del av min undersökning kommer jag först att föra en diskussion kring modellen samt mina ingångsvärden. Jag kommer sedan att presentera de slutsatser jag har kommit fram till utifrån mina resultat jag presenterade i avsnitt 5.

6.1 Diskussion kring modellen

En ekonomisk modell är endast en förenklad bild av verkligheten och det finns självfallet fler faktorer som påverkar den långsiktiga BNP-utvecklingen än de i min modell. Ett exempel på ett förenklat antagande om verkligheten är att befolkningen i min modell endast jobbar med produktion, forskning eller utbildning. Det är även viktigt att understryka att ett val av en annan tillväxtmodell skulle kunna ha gett ett annat resultat men min modell och de tillägg jag har gjort är valda då de återspeglar effekterna av de finanspolitiska åtgärderna jag har valt att analysera.

Vidare vill jag även poängtera att jag har fört in mina skattesatser på ett förenklat sätt som kan ge en skev bild av verkligheten. Till exempel behöver inte en inkomstskatt på 52 % betyda att vi kommer att minska vår konsumtion med lika stor del. Att moms, inkomstskatt och kapitalskatt skulle ha exakt samma effekt på sparandet kan diskuteras men jag väljer här att lämna det utanför undersökningen.

Utav de två inkomstskatterna jag har med i min undersökning är det endast den högsta marginella inkomstskatten t_i som jag väljer att föra in som en negativ påverkan på sparandet, detta eftersom den genomsnittliga skattens syfte i denna analys är att ge en mer realistisk bild av skatteintäkterna. Det går att argumentera för att det främst är de högre marginella inkomstskatterna som påverkar en nations sparande eftersom att låginkomsttagare inte kan spara stora delar av sin inkomst.

6.2 Diskussion kring ingångsvärden

Att ha konstant utveckling av exempelvis befolkningstillväxten fram till 2080 är något som är högst otänkbart men för att lättare kunna urskilja resultaten från sina simuleringar kan man sätta vissa variablers utveckling till konstanta. Samma diskussion kan föras för deprecieringstakten för human och realkapital, statliga utgifter etc. Ett annat problem som modellen har är att parametervärdena är mycket

svåra att uppskatta och jag har endast bestämt dem utifrån ifrån vad som har gett rimliga tillväxtvärden. Jag har gjort en känslighetsanalys vad gäller några utav mina parametervärden som presenteras i Appendix B. Här har jag höjt varje parameter med 10 % av sitt värde och sett hur den genomsnittliga tillväxten fram till år 2080 har påverkats. Jag har valt att inte ändra α eftersom den är konstaterad av empiriska undersökningar. De parametrar som hör till ekvation 3-21 och 3-22 ändras inte eftersom jag har skapat dessa ekvationer utifrån vad som har gett rimliga utvecklingar av skulden, räntan och investeringarna. Jag kan konstatera att λ är den som påverkar tillväxten mest då den ger en 12,39 % ändring på den genomsnittliga tillväxten. Dock är detta en marginell skillnad eftersom den genomsnittliga tillväxten är uträknad för hela den analyserade perioden (2012-2080) och hade då med stor sannolikhet inte påverkat mina slutsatser i denna undersökning.

Den högsta marginals-katten på inkomst skiljer sig inom vissa regioner i Spanien men jag anser ändå att mitt bästa val i denna analys är att använda den allmänna skattesatsen.

Eftersom Spanien har ett relativt invecklat skattesystem använde jag mig av skatten på kapitalinkomst som kapital-skatt men jag tror dock att om man ser till de övriga kapital-skatterna är denna en godtycklig förenkling.

6.3 Diskussion kring resultat och slutsatser

Om Spanien inte hade vidtagit några förändringar av mina analyserade finanspolitiska medel hade ekonomin totalt kollapsat kring åren 2023-2025 och med ändringarna som genomförts hade kollapsen skett under åren 2045-2047. Detta påvisar en ohållbar utveckling för landet och att vidare åtgärder måste vidtas för att inte statskulden ska fortsätta växa. Att statskulden kommer fortsätta stiga stämmer överens med IMF:s prognoser för framtiden men däremot att skulden och räntan når såpass höga nivåer kommer förstås aldrig att hända. Detta kan endast tolkas som en indikation på att Spaniens nuvarande ekonomiska utveckling är ohållbar.

Det går att argumentera kring mitt tillvägagångssätt att komma fram till den mest gynnsamma kombinationen av skattesatser och utgifter. Jag anser att mitt val av att först fastställa skattesatserna var det bästa alternativet eftersom de enligt mig var de

med minst marginal för att antingen höja eller sänka, då skattepolitik ofta startar stora debatter hos befolkningen.

Jag kan konstatera utifrån mitt resultat av simuleringen i avsnitt 5.2 att det är den genomsnittliga skatten och företagsskatten som hämmar tillväxten minst av de analyserade skatterna. Detta beror på att genomsnittsskatten endast påverkar skatteintäkterna i min modell och företagsskatten enbart har en inverkan på teknologinivån och inte den långsiktiga tillväxten. Den högsta marginella inkomstskatten är den som har mest negativ effekt då den förutom sparandet har en negativ inverkan på den långsiktiga tillväxten av humankapital - en utav grundstenarna till ekonomisk tillväxt. Enligt OECD:s rapport är företagsskatter de som mest hämmar tillväxten vilket inte alls stämmer överens med mitt resultat. Däremot att inkomstskatten skulle ha negativ påverkan är i enlighet med tidigare forskning. Den Europeiska Kommissionen kritiserade tidigare år Spaniens förslag att höja inkomstskatten men däremot var de positiva till förslaget av höjningen av moms (Peréz 2012), som tillsammans med mitt resultat indikerar att Spanien borde ha sett över detta beslut.

Angående ekonomisk tillväxt och statliga utgifter kan vi i figur 5-7 urskilja att statliga utgifter ger en kortsiktig höjning i tillväxten. Detta pekar på att en regering skulle kunna använda sig av statliga utgifter för att kortsiktigt få igång ekonomin. Ur ett långsiktigt perspektiv är det däremot inte hållbart med allt för höga statliga utgifter utan det måste även sättas i relation till hur de påverkar utvecklingen av statskulden.

Enligt min modell har finanspolitik en viss inverkan på nivån av BNP/capita. Dock ska man inte lägga allt för stor vikt på detta eftersom mitt simulerade BNP är från 2013 och framåt uträknat med hjälp av ekvation 9-1 (se Appendix B) och blir då endast ett hypotetiskt värde.

I avsnitt 5.5 konstaterade jag att en 1 procentenhetshöjning eller minskning av skattesatserna gav marginella skillnader på den långsiktiga tillväxten. Däremot gav det en avsevärd skillnad på utvecklingen av statskulden vilket gör att jag kan konstatera att små ändringar av skattepolitiken har en liten effekt på tillväxten men däremot avgörande för utvecklingen av skulden. Detta indikerar på att Spanien bör se över eventuella framtida skattehöjningar noggrant eftersom de inte finns rum till ytterligare ökning av statskulden.

Som jag nämnde i inledningen är det vanligt vid lågkonjunktur att använda sig av skattesänkningar och utgiftshöjningar för att få igång ekonomin igen men att enbart fokusera på en sådan strategi är inte möjlig för Spaniens del eftersom de har en sådan hög statsskuld. Att vissa utav deras åtgärder som de måste vidta inte kommer att vara främjande för den ekonomiska tillväxten är att vänta och detta kommer att fortsätta skapa problem för landet under den närmsta framtiden och med stort sannolikhet även en lång tid framöver.

Jag har i denna undersökning kommit fram till att små ändringar inom finanspolitiken har en liten effekt på den långsiktiga ekonomiska tillväxten men att den är avgörande för utvecklingen av statsskulden. Om inte Spanien vidtar fler åtgärder kommer statsskulden att explodera och jag har därför gett förslag till finanspolitiska åtgärder som landet kan vidta för att minska på statsskulden och samtidigt bibehålla ekonomisk tillväxt. Utan vidare ingripanden från den spanska regeringen kommer landets framtid att se mycket mörk ut och det återstår att se hur lång tid det kommer ta för dem att ta sig ur denna djupa kris.

7. Referenser

- Advoco - Spanish law, accounting, tax and administration,
<http://www.advoco.es/advice/8-personal-tax/99-massive-tax-rises-for-spain-in-2012.html> (2012-12-16)
- Aghion, P. och P. Howitt, 1992, "A Model of Growth Through Creative Destruction", *Econometrica*, Volume 60, 232-351
- Barro, R.J., 1990, "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 98, 103-125
- Barro, R.J, 1991, "Economic growth in a cross section of countries", *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 106, 430-432
- Barro, R.J, och X. Sala-i-Martin, 1992, "Public Finance in Models of Economic Growth", *Review of Economic Studies*, Volume 59, 645- 661
- Central Intelligence Agency, The World Factbook
<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/> (2012-12-03)
- Cullison, W. ,1993, "Public Investment and economic growth", *Economic Quarterly*, Federal Reserve Bank of Richmond, Volume 35
- Europeiska Centralbanken, Statistics, <http://www.ecb.int/stats/html/index.en.html> (2012-12-15)
- Expat Financial Advice Spain,
<http://www.expatsfinancialadvice.com/blog/?p=920> (2012-11-24)
- Fundación BBVA,
http://www.fbbva.es/TLFU/microsites/stock09/fbbva_stock08_index.html (2012-11-03)
- Fölster, S. och M. Henrekson, 2000, Growth effects on Government expenditure and taxation in rich countries, *SSE/EFI working paper series in economics and finance*, s.15
- Greiner och Finncke, 2009, "Public Debt and Economic Growth: A Theoretical Model", *Modelling and Econometrics in Economics and Finance*, Volume 11, 78-79.
- Grossman G. M. och E. Helpman, 1991, *Innovation and growth in the global economy*. The MIT press, Cambridge Massachusetts, kapitel 4
- Hansson, P., *Kompletterande Kompendium, Ekonomisk tillväxt*, Vårterminen 2012, Nationalekonomiska Institutionen, Ekonomihögskolan, Lunds Universitet
- Heckman, J. Lochner L. och C. Taber, 1998, "Tax policy and Human-Capital Formation", *The American Economic Review*, Volume 88, 293-297.

Instituto Nacional de Estadística, <http://www.ine.es/> (2012-11-16)

International Monetary Fund (IMF), Data and Statistics,
<http://www.imf.org/external/data.htm> (2012-11-16)

Invest in Spain,
http://www.investinspain.org/icex/cda/controller/interes/0,5464,5322992_6261674_6278959_0,00.html (2012-11-24)

Jones, C I., 2002, *Introduction to Economic growth*, 2. Uppl, University of California at Berkeley

Koester, R. och R. Kormendi, 1980, "Taxation aggregate activity and economic growth: Cross-country evidence", *Economic Inquiry*, Volume 27, 367- 386

Lucas, R., 1990, "Supply-side economics: an analytical review", *Oxford Economic Papers*, Volume 42, 293-316

Mendoza, E., Milesi-Ferretti, G-M. och P. Asea, 1997, "On the ineffectiveness of tax policy in altering long –run growth: Harberger's superneutrality conjecture", *Journal of Public Economics*, Volume 66, 99-126

OECD, 2010, "Tax Policy Reform and Economic Growth", *OECD Tax Policy Studies*, N. 20. S.22,24?

OECD, Main Science and Technology Indicators,
<http://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=33210> (2012-11-13)

Padavano, F. och E. Galli, 2002, "Comparing the growth effects of marginal vs. average tax rates and progressivity", *European Journal of Political Economy*, Volume 18, 529-544

Perez, C. 2012, "Bruselas critica con dureza las medidas de Rajoy contra la crisis", *El País, Economía*, 31:a maj,
http://economia.elpais.com/economia/2012/05/31/actualidad/1338494965_028552.html (2012-12-22)

Saint-Paul, G., 1992, "Fiscal policy in an endogenous growth model", *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 107, 1249-1255

Sala-i-Martin, X. 2012, "25 Propuestas para Salir de la Crisis", *Random Thoughts: Xavier Sala-i-Martin's Blog*, 25 maj 2012,
<http://www.salaimartin.com/randomthoughts/item/304-25-propuestas.html> (2012-12-16)

Stokey, N. och S. Rebello, 1995, "Growth effects of flat-rate taxes", *Journal of Political Economy*, Volume 103, 519-550

Trostel, P., 1993, "The effect of taxation on human capital", *Journal of Political Economy*, Volume 101, 327-350..

Turnovsky, S. och W. Fisher, 1995, "The composition of government expenditure and its consequences for Macroeconomic performance", *Journal of Dynamics and Control*, Volume 19, 747-786

Valor y Precio, <http://valoryprecio.com/subida-iva-2012-espana-21.html> (2012-12-16)

The World Bank, <http://data.worldbank.org/country/spain> (2012-12-03)

8. Appendix A

Härledningar till min utvidgade modell

8.1 Produktionsfunktion till BNP/capita

$$Y = (\gamma Y)^\beta K^\alpha (Ah_y L_y)^{1-\alpha-\beta} \Rightarrow \quad (8-1)$$

$$\frac{Y}{L} = \frac{(\gamma Y)^\beta K^\alpha (Ah_y L_y)^{1-\alpha-\beta}}{L^\beta L^\alpha L^{1-\alpha-\beta}} \Rightarrow$$

$$y = (\gamma y)^\beta k^\alpha (Ah_y)^{1-\alpha-\beta} (L_y / L)^{1-\alpha-\beta} \quad (8-2)$$

8.2 Produktionsfunktion till per teknologinivå, andel humankapital i produktion samt antal av befolkningen i produktion.

$$Y = (\gamma Y)^\beta K^\alpha (Ah_y L_y)^{1-\alpha-\beta} \Rightarrow \quad (8-3)$$

$$\frac{Y}{Ah_y L} = \frac{(\gamma Y)^\beta K^\alpha (Ah_y L_y)^{1-\alpha-\beta}}{(Ah_y L)^\beta (Ah_y L)^\alpha (Ah_y L)^{1-\alpha-\beta}} \Rightarrow$$

$$\tilde{y} = (\gamma \tilde{y})^\beta \tilde{k}^\alpha (L_y / L)^{1-\alpha-\beta} \quad (8-4)$$

8.3 Härledning till att BNP och realkapital växer i samma takt i steady state

($g_y = g_k$)

$$\dot{k} = \frac{K}{L} \left(\frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{L}}{L} \right) = k \left(s \frac{Y}{K} - d_k - n \right) = k \left(\frac{Y/L}{K/L} - d_k - n \right) = k \left(\frac{y}{k} - d_k - n \right) \Rightarrow$$

$$g_k = \frac{\dot{k}}{k} = s \frac{y}{k} - (n + d_k) \quad (8-5)$$

Eftersom det antas att tillväxten för de olika variablerna är konstant i jämvikt måste y och k växa i samma takt enligt ekvation 8-5 för att man ska ha konstant tillväxt.

8.4 Härledning till hur tillväxten i BNP förhåller sig till tillväxten i humankapital och teknologin i steady state ($g_y = g_a + g_h$)

$$y = (\gamma y)^\beta k^\alpha (Ah_y)^{1-\alpha-\beta} (L_y/L)^{1-\alpha-\beta} \quad (8-6)$$

För att få fram tillväxten logaritmerar jag produktionsfunktionen i capita och sedan deriverar den med avseende på tid för att få fram tillväxten.

$$\ln y = \beta \ln g + \alpha \ln k + (1 - \alpha - \beta)(\ln A + \ln h_y) + (1 - \alpha - \beta) \ln(L_y/L) \quad (8-7)$$

Efter derivering får jag följande ekvation (Kvoten L_y/L måste vara konstant i jämvikt vilket gör att den blir 0):

$$g_y = \beta g_g + \alpha g_k + (1 - \alpha - \beta)(g_a + g_{h_y}) \quad (8-8)$$

I jämvikt är $g_y = g_k$, $g_y = g_g$ (g bara är en andel av BNP och därav växer I samma takt) och $g_{h_y} = g_h$ vilket gör att jag kan förenkla ekvationen till:

$$g_y = g_a + g_h \quad (8-9)$$

8.5 Härledning till tillväxten i teknologin i steady state (g_a)

$$\dot{A} = \partial \left[(1 - t_f)(h_a L_a) \right]^\lambda A^\phi \quad (8-10)$$

För att få fram tillväxten i teknik i steady state delar jag ekvationen för ändringen i teknik med A och sedan i vanlig ordning logaritmerar jag funktionen och deriverar sedan med avseende på tiden.

$$g_a = \frac{\dot{A}}{A} = \partial \left[(1 - t_f)(h_a L_a) \right]^\lambda A^{\phi-1} \Rightarrow$$

$$\ln g_a = \ln \partial + (\phi - 1) \ln A + \lambda (\ln(1 - t_f) + \ln h_a + \ln L_a) \quad (8-11)$$

Efter derivering:

$$\frac{\dot{g}_a}{g_a} = \frac{\dot{\partial}}{\partial} + (\phi - 1)g_a + \lambda(g_{1-t_f} + g_{h_a} + g_{L_a}) \quad (8-12)$$

Tillväxten i den allmänna produktiviteten och tillväxten i skattesatsen kommer båda att vara konstanta i jämvikt vilket gör att de båda är lika med 0 i jämvikt. Tillväxten i g_{h_a} lika med g_h och tillväxten i g_{L_a} är lika med tillväxten i befolkningen, dvs. n . Förändringen i tillväxttakten i g_a är i jämvikt 0. Det gör att jag kan förenkla ekvationen och sedan skriva om den så jag får ett uttryck som ger mig tillväxten i teknik i steady state:

$$0 = 0 + (\phi - 1)g_a + \lambda(g_h + n) \Rightarrow$$

$$g_a = \frac{\lambda(g_h + n)}{1 - \phi} \quad (8-13)$$

8.6 Härledning till tillväxt i humankapital

$$\dot{h} = Bh_u(1 - t_i) - d_h h \quad (8-14)$$

För att få fram tillväxten i humankapital i steady state delar jag ekvationen för ändringen i teknik med h .

$$g_h = \frac{\dot{h}}{h} = \frac{Bh_u(1 - t_i) - d_h h}{h} \Rightarrow$$

$$g_h = \frac{Bh_u(1 - t_i)}{h} - d_h \quad (8-15)$$

8.7 Härledning till kombinera tillväxten i teknik och humankapital

$$g_y = g_a + g_h \Rightarrow \frac{\lambda(g_h + n)}{1 - \phi} + g_h \Rightarrow \frac{\lambda n}{1 - \phi} + \left(\frac{\lambda n}{1 - \phi} + 1 \right) g_h \Rightarrow$$

$$g_y = \frac{\lambda n}{1 - \phi} + \left(\frac{\lambda n}{1 - \phi} + 1 \right) \left(\frac{B_{h_u}(1 - t_i)}{h} - d_h \right) \quad (8-16)$$

8.8 Härledning till uttryck för A i BNP/capita i steady state

För att få fram ett uttryck för teknologin nivån i steady state utgår jag från ekvation 8-10 och skriver sedan om den till ett uttryck för A:

$$g_a = \partial \left[(1 - t_f)(h_a L_a) \right]^\lambda A^{\phi-1} \Rightarrow A^{1-\phi} = \frac{\partial \left[(1 - t_f)(h_a L_a) \right]^\lambda}{g_a} \Rightarrow$$

$$A = \left(\frac{\partial \left[(1 - t_f)(h_a L_a) \right]^\lambda}{g_a} \right)^{\frac{1}{1-\phi}} \quad (8-17)$$

8.9 Lösning av modellen (härledning till BNP/capita i steady state)

Kapitalackumulationen:

$$\dot{\tilde{k}} = \frac{K}{Ah_y L_y} \left(\frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{L}}{L} - \frac{\dot{A}}{A} - \frac{\dot{h}_y}{h_y} \right) = \tilde{k} \left(s(1 - t_i)(1 - t_m)(1 - t_k) \frac{Y}{K} - d_k - n - g_a - g_h \right) \Rightarrow$$

$$\dot{\tilde{k}} = \tilde{k} \left(s(1 - t_i)(1 - t_m)(1 - t_k) \frac{\tilde{y}}{\tilde{k}} - (d_k + n + g_a + g_h) \right) = s(1 - t_i)(1 - t_m)(1 - t_k) \tilde{y} - \tilde{k}(d_k + n + g_a + g_h)$$

Eftersom $\dot{\tilde{k}} = 0$ i steady state kan vi förenkla uttrycket till¹⁴:

$$s(1 - t_i)(1 - t_m)(1 - t_k) \tilde{y} = \tilde{k}(d_k + n + g_a + g_h) \Rightarrow$$

Sätter in ekvation 8.4 istället för \tilde{y}

¹⁴ I steady state är faktiska investeringar lika med nödvändiga investeringar vilket gör att $\dot{\tilde{k}} = 0$. För vidare förklaring av detta se avsnitt 2.1.2 i Charles Jones bok *Introduction to Economic Growth*.

$$s(1-t_i)(1-t_m)(1-t_k)(\gamma\tilde{y})^\beta \tilde{k}^\alpha \left(\frac{L_y}{L}\right)^{1-\alpha-\beta} = \tilde{k}(d_k + n + g_a + g_h) \Rightarrow \quad (8-18)$$

Jag skriver om ekvation 8-18 till ett uttryck för \tilde{k} :

$$\tilde{k} = \left(\frac{s(1-t_i)(1-t_m)(1-t_k)}{n+d+g_a+g_h}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} (\gamma\tilde{y})^{\frac{\beta}{1-\alpha}} \left(\frac{L_y}{L}\right)^{\frac{1-\alpha-\beta}{1-\alpha}} \quad (8-19)$$

Jag sätter in ovanstående i ekvation 8.4. Vilket ger mig:

$$\tilde{y} = \left[\left(\frac{s(1-t_i)(1-t_m)(1-t_k)}{n+d+g_a+g_h}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \left(\frac{L_y}{L}\right)^{\frac{1-\alpha-\beta}{1-\alpha}} (\gamma\tilde{y})^{\frac{\beta}{1-\alpha}} \right]^\alpha (\gamma\tilde{y})^\beta \left(\frac{L_y}{L}\right)^{1-\alpha-\beta} \quad (8-20)$$

Vid förenkling av ekvation 8-20 kommer jag tillslut att komma fram till:

$$\tilde{y} = \left(\frac{s(1-t_i)(1-t_m)(1-t_k)}{n+d_k+g_a+g_h}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}} \left(\frac{L_y}{L}\right)^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}} \quad (8-21)$$

$$\tilde{y} = \frac{Y}{Ah_y L} \Rightarrow y = \tilde{y}Ah_y$$

$$y^* = \left(\frac{s(1-t_i)(1-t_m)(1-t_k)}{n+d_k+g_a+g_h}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}} \left(\frac{L_y}{L}\right)^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}} Ah_y \quad (8-22)$$

Det går även att sätta in mitt uttryck för A (8-17) i ovanstående ekvation vilket ger mig min slutgiltiga modell för BNP per capita i steady state:

$$y^* = \left(\frac{s(1-t_i)(1-t_m)(1-t_k)}{n+d+g_a+g_h}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}} \left(\frac{L_y}{L}\right)^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}} \left(\frac{\partial((1-t_f)(h_a L_a))^\lambda}{g_a}\right)^{\frac{1}{1-\phi}} h_y \quad (8-23)$$

9. Appendix B

Ingångsvärden Simulering

9.1

BNP₂₀₁₂ (Y): 1031937000000 € (2008 års priser, IMF)

Statliga utgifter (% av BNP, IMF):

Med ändring:

G₂₀₁₂: 0,427

G₂₀₁₃: 0,421

G₂₀₁₄: 0,409

G₂₀₁₅: 0,401

G₂₀₁₆: 0,396

G₂₀₁₇₋₂₀₈₀: 0,396

Utan ändring:

G₂₀₁₂₋₂₀₈₀: 0,444 (2011 års värde)

Sparkvot/Investeringar (% av BNP, IMF):

s₂₀₁₂: 0,196

s₂₀₁₃: 0,188

s₂₀₁₄: 0,183

s₂₀₁₅: 0,181

s₂₀₁₆: 0,180

s₂₀₁₇: 0,181

s₂₀₁₃₋₂₀₈₀: Se ekvation 3-22.

Ränta r₂₀₁₂: 5,64 % (Europeiska central banken)

Ränta₂₀₁₂₋₂₀₈₀: Se ekvation 3-21

Skuldkvot (D/Y): 91 % (IMF)

Befolkning L₂₀₁₂: 46 254 000 (IMF)

Befolkning L₁₉₉₀: 38 837 000 (IMF)

$$n: \left[\left(\frac{L_{2012}}{L_{1990}} \right)^{\frac{1}{22}} - 1 \right] = 0,00798$$

Skattesatser:

Kapitalskatt₂₀₁₁: 21 % (Expat Financial Advice Spain)

Kapitalskatt₂₀₁₂: 27 % (Expat Financial Advice Spain)

Moms₂₀₁₁: 18 % (Valor y Precio)
Moms₂₀₁₂: 21 % (Valor y Precio)
Företagsskatt₂₀₁₂: 30 % (Invest in Spain)

De följande skattesatserna är hämtade från Advoco - Spanish law, accounting, tax and administration:

Högsta Inkomstskatt₂₀₁₁: 45 %,
Högsta Inkomstskatt₂₀₁₂: 52 %
Högsta Inkomstskatt₂₀₁₁: 24,75 %
Högsta Inkomstskatt₂₀₁₂: 24 %
Genomsnittligskatt₂₀₁₁: (24%+ 45 %)/2= 34,5%
Genomsnittligskatt₂₀₁₂: (24,75%+ 52 %)/2= 38,4%

BNP deflator = 110,1/81,3 = 1,354 (World Bank)

9.2 Skattade värden

Realkapital: = 543288199000 x BNP deflator = 735744535177 € (2008 års priser, efter viss justering, hämtad från Fundación BBVA)

Arbetskraft inom FoU:

L_{a2010}: 222 022 (OECD)
L_{a2011}: 215 079 (OECD)

$$L_{a2012} : L_{a2011} \left(\frac{L_{a2011}}{L_{a2010}} \right) = 208353^{15}$$

Antal inom utbildningssektorn:

Universitetsstudenter₂₀₁₂:

Studenter_{10/11}: 1633183 (Instituto Nacional de Estadística)
Studenter_{00/01}: 1617502 (Instituto Nacional de Estadística)

$$Studenter_{10/11} \left(\frac{Studenter_{10/11}}{Studenter_{00/01}} \right)^{\frac{1}{10}} = 1634759$$

Universitetslärare₂₀₁₂:

Lärare_{10/11}: 130116 (Instituto Nacional de Estadística)
Lärare_{00/01}: 104076 (Instituto Nacional de Estadística)

¹⁵ Antalet anställda inom FoU minskade från 2010 till 2011 och jag antar samma minskning till 2012 eftersom ekonomin fortfarande befinner sig i en recession.

$$L_{\text{ärare}}_{10/11} \left(\frac{L_{\text{ärare}}_{10/11}}{L_{\text{ärare}}_{00/01}} \right)^{\frac{1}{10}} = 133054$$

$$L_{u2012}: 133054 + 1634759 = 1\,767\,814$$

$$L_y: 44\,277\,833 \quad (L_y = L - L_a - L_u)$$

$$D_h: 0,0089 \quad (\text{dödligheten i Spanien, Central Intelligence Agency})$$

$$D_k: 0,05 \quad (\text{Introduction to Economic growth, S.24-25})$$

9.3 Antagna parameter värden

$$\alpha = 1/3$$

$$\beta = 0,2$$

$$\lambda = 0,3$$

$$\phi = 0,2$$

$$\vartheta = 0,02$$

$$B = 1,05$$

$$\rho = 3$$

$$\pi = 0,02$$

$$\theta = 0,46$$

$$\omega = 5$$

9.4 Variabler som räknas ut med hjälp av modellen

$$\text{BNP}_{2013-2080}: Y = (\gamma Y)^\beta K^\alpha (Ah_y L_y)^{1-\alpha-\beta} \Rightarrow$$

$$Y = \left[\gamma^\beta K^\alpha (Ah_y L_y)^{1-\alpha-\beta} \right]^{\frac{1}{1-\beta}} \quad (9-1)$$

Teknologi och humankapital (Ah_y)

Härledning till att få ut Ah_y

$$Y = (\gamma Y)^\beta K^\alpha (Ah_y L_y)^{1-\alpha-\beta} \Rightarrow \frac{Y}{(\gamma Y)^\beta K^\alpha} = (Ah_y L_y)^{1-\alpha-\beta} \Rightarrow$$

$$\left(\frac{Y}{(\gamma Y)^\beta K^\alpha} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} = Ah_y L_y \Rightarrow \frac{\left(\frac{Y}{(\gamma Y)^\beta K^\alpha} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}}{L_y} = Ah_y$$

$$Ah_y = \frac{\left(\frac{Y}{(\gamma Y)^\beta K^\alpha}\right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}}{L_y} \quad (9-2)$$

Ah_{y2012} : 4435, 29

Jag har sedan valt en lämplig fördelning av A och h_y utifrån vad som har gett rimliga värden på tillväxttakten i teknologi (c är ett tal mellan 0 och 1):

$$h_y = \sqrt{Ah_y / c} \quad (9-3)$$

$$A = ch_y$$

Jag antar sedan vidare att h_y antar jag växer på samma sätt som h (även h_u och h_a).

Totalt h uppskattar jag genom att använda mig av fördelningen av arbetskraften:

$$h = \frac{h_y}{L_y / L} \quad (9-4)$$

Humankapitalet i produktion samt utbildning antar jag också följa samma fördelning som arbetskraften:

$$h_a = h \left(\frac{L_a}{L} \right) \quad (9-5)$$

$$h_u = h \left(\frac{L_u}{L} \right) \quad (9-6)$$

9.5 Känslighetsanalys av mina parametervärden

Parameter (höjning av 10 %)	Ändring i tillväxt
β	0,26 %
λ	12,39 %
ϕ	3,46 %
δ	2,88 %
B	8,55 %

Ändringen i tillväxten är den procentuella förändringen under perioden 2012-2080.