



LUNDS UNIVERSITET
Ekonomihögskolan
Nationalekonomiska Institutionen

Kandidatuppsats

Kurs: NEKH01
Termin: VT 2012
Handledare: Pontus Hansson, Klas Fregert

Vilka effekter får omstruktureringen av
ekonomin i Kina på konsumtionen
och bytesbalansen under
perioden 2011 - 2080?

Författare: Håkan Olsson

Abstract

Reformerna i Kina sedan 1978 och den följande transitionen från planekonomi mot marknadsekonomi har inneburit att konsumtionen som andel av BNP har sjunkit samtidigt som bytesbalansen har ökat och blivit drivande i tillväxten. Omstrukturering till hållbar tillväxt som drivs av konsumtion analyseras här genom simulering av perioden 2011 - 2080. Faktorer som identifierats som drivande i omstruktureringsprocessen är utbyggnad av trygghetssystem i form av socialförsäkringar och pensioner samt utökade satsningar på forskning. Analysen innefattar också inverkan av demografin på tillväxten. Sammantaget visar den utökade Romer-modellen, med humankapital som produktionsförhöjande faktor både i produktionen och i forskningen, att omstrukturering enligt antaganden ger större tillväxttakt i konsumtion per capita än tillväxttakten i BNP per capita efter införande av policys. För att genomföra omstruktureringen krävs att produktionen styrs om till hög kvalitet som kan generera större inkomster eftersom realkapital per produktion ökar.

Nyckelord: Kina, omstrukturering, bytesbalans, BNP, konsumtion

Antal ord: 11269

Innehållsförteckning

1	Introduktion.....	1
2	Bakgrund.....	2
3	Tidigare Forskning.....	5
3.1	Konsumtion versus Sparkvot.....	6
3.2	Sparkvot versus Investeringskvot.....	7
3.3	Demografin.....	8
3.4	Socialförsäkringssystemet.....	8
4	Teori och Modeller.....	10
4.1	Konsumtion och Sparande.....	10
4.2	Nationens Sparkvot, Investeringskvot och Bytesbalansen.....	13
4.3	Tillväxtmodell - Utvidgad Romer-modell.....	13
4.4	Demografi.....	15
5	Data.....	16
5.1	Beräkning av Kapitalintensitet.....	17
5.2	Beräkning av Världsteknologinivå (USA).....	17
5.3	Beräkning av Humankapitalet i Kina.....	17
5.4	Beräkning av Teknologinivå i Kina.....	18
5.5	Beräkning av Produktiviteten i Forskningen.....	18
5.6	Demografi.....	18
5.7	BNP per Capita i Steady State 2010.....	19
6	Simulering av Steady State 2011 - 2080.....	19
6.1	Simulering av Nuvarande Steady State, Referens.....	20
6.2	Simulering av Omstruktureringen av Ekonomin.....	21
6.3	Simulering av Demografins Inverkan.....	23
6.4	Simulering av Inverkan från Större Forskningsanslag.....	24
6.5	Simulering med samtliga effekter inkluderade.....	25
7	Resultat från Simuleringarna.....	26
8	Diskussion och Slutsatser.....	27
9	Referenser.....	29
10	Appendix 1.....	31
10.1	BNP Samband.....	31

10.2	BNP per Capita	32
10.3	Den Utvidgade Romer Modellen	32
11	Appendix 2	37
11.1	Kapitalintensitet och Teknologinivå i Kina.....	37
11.1.1	Bestämning av Kapitalintensitet	37
11.1.2	Bestämning av Teknologinivå	38
11.2	Kapitalintensitet och Teknologinivå i Världen (USA)	38
11.2.1	Bestämning av Kapitalintensitet	38
11.2.2	Bestämning av Världsteknologinivån	39
11.3	Simulerat Steady State, Referens.....	40
11.4	Simulerat Steady State, Ombalansering	41
11.5	Simulerat Steady State, Demografi.....	42
11.6	Simulerat Steady State, Forskning.....	42
12	Appendix 3	43
12.1	Känslighetsanalys	43

Figurförteckning

Figur 2-1 Real BNP per capita, logaritmisk skala.....	3
Figur 2-2 BNP komponenter, % av BNP	3
Figur 2-3 Sparande, investeringar och bytesbalans, % av BNP.....	5
Figur 6-1 Reducering av S, I och överskottet i bytebalansen, % av BNP	22
Figur 6-2 Simulerad omstrukturering, BNP- och konsumtion per capita, konstant 2000 US\$	23
Figur 6-3 Total befolkning och arbetskraft i referens steady state och enligt prognos, antal personer.....	23
Figur 6-4 Demografins inverkan på steady state för BNP- och konsumtion per capita jämfört med referensen, konstant 2000 US\$.....	24
Figur 6-5 Antagen förändring av andel aktiva i forskningssektorn efter ändrad forsknings policy	25
Figur 6-6 Inverkan på steady state BNP- och konsumtion per capita av policy för satsningar på forskningssektorn, konstant 2000 US\$	25
Figur 6-7 Steady state för referens och den simulerade samlade effekten av omstrukturering, demografi och forskning, BNP- och konsumtion per capita, konstant 2000 US\$	26

Tabellförteckning

Tabell 7-1 Sammanställning av resultaten från simuleringarna och kapitalintensiteten, konstant 2000 US\$ och genomsnittlig tillväxt per år 2011 - 2080	27
Tabell 11-1 Kapitalintensitet för Kina och indata till beräkningen.....	37
Tabell 11-2 Teknologinivån i Kina	38
Tabell 11-3 Kapitalintensitet för USA och indata till beräkningen	38
Tabell 11-4 Världsteknologinivån (USA)	40
Tabell 11-5 Steady state utan förändring av policy.....	40
Tabell 11-6 Steady state vid omstrukturering av ekonomin	41
Tabell 11-7 Befolkning och arbetskraft, antal och årlig genomsnittlig tillväxt per år beräknat över ett decennium	42
Tabell 11-8 Steady state vid policy för utvidgad forskning	42
Tabell 12-1 Känslighetsanalys	43

1 Introduktion

Ett av problemen i Kina är den låga andelen av BNP som används till konsumtion och ett annat problem är att tillväxten inte är större än vad den är eftersom investeringskvoten är hög (Lardy 2006).

Kina har över de senaste tre decennierna haft hög tillväxt av BNP per capita. Tillväxten har främst varit exportdriven genom överskott i nettoexporten och därigenom överskott i bytesbalansen. Genom exportdriven tillväxt skapas globala obalanser. USA har i motsats till Kina hög konsumtion som finansieras av billiga lån, den högre konsumtionsefterfrågan ger större efterfrågan på import av varor och tjänster. Kina, som har låga produktionskostnader, exporterar, främst varor, till låga priser och blir på så sätt beroende av efterfrågan från omvärlden.

Några av områdena som Kina fokuserar på i den senaste femårsplanen, som gäller för 2011 - 2015, är satsningar på hälsovård, pensionssystem och forskning i syfte att minska nationens sparande, bytesbalansöverskott och öka konsumtionen. Satsningarna på hälsovård och pensionssystemet syftar till att reducera hushållens sparande till dessa utgifter och därigenom öka konsumtionen. Forskningen ska utökas och bidra till organisk tillväxt, högre teknologinivå nås idag i stor utsträckning genom investeringar i utländska företag och utländska direkt investeringar i Kina.

Denna undersökning syftar till att simulera effekterna av dessa satsningar under 2011 - 2080. För att simulera tillväxten av BNP- och konsumtion per capita används en utvidgad Romer-modell med humankapital som produktionsförhöjande faktor både i produktionen och i forskningen. I modellen analyseras effekterna på produktionen av lägre sparande när investeringskvoten reduceras, forskningens inverkan genom större antal forskare och demografins inverkan. Utöver simuleringarna visas hur antagandena om reducerat sparande och investeringar påverkar bytesbalansen. Frågan som besvaras är: Vilka effekter får omstruktureringen av ekonomin i Kina på konsumtionen och bytesbalansen under perioden 2011 - 2080?

Genom att analysera data, huvudsakligen från perioden 1980 – 2010, och tidigare forskning inom konsumtion och sparande fastställs antagande för parametrarna och variablerna i simuleringarna av perioden 2011 – 2080. Antaganden om lägre sparkvot och investeringskvot på grund av utökade trygghetssystem minskar bytesbalansen. Dessa

antaganden tillsammans med utökad forskning ger ett resultat som visar att steady state för konsumtionen kommer att växa snabbare än steady state för BNP per capita och bidra till hållbar tillväxt.

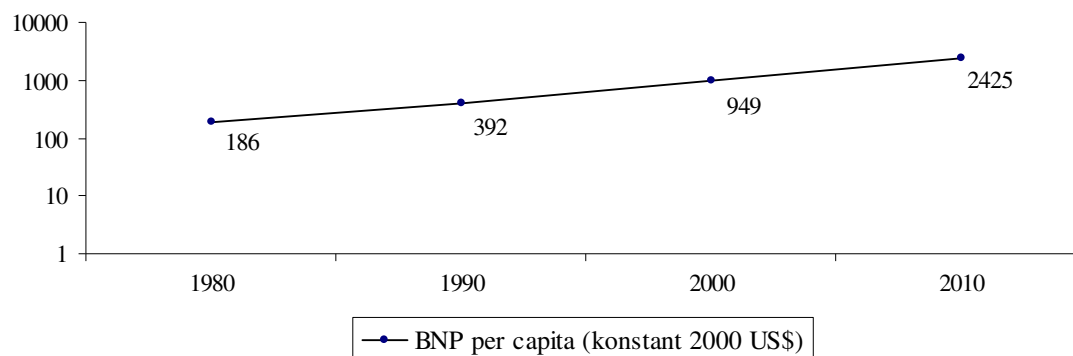
2 Bakgrund

Faktorer som inkomst av anställning och kostnadsnivån för hälsovård och pension har stort inflytande på hushållens konsumtion och sparande. Strukturförändringen av ekonomin i Kina har påverkat dessa faktorer under övergången från planekonomi till en ekonomi som alltmer liknar en marknadsekonomi. I det följande kapitlet ges en bakgrund till hur förutsättningarna för hushållen har förändrats genom att många har blivit uppsagda från sina anställningar på statliga företag, State Owned Enterprises (SOEs), och de som har sin anställning kvar möter större risk att bli uppsagda. Utöver ersättningen för arbete har de uppsagda förlorat förmåner som livstidsanställning, utbildning, hälsovård och pension.

Sedan det ekonomiska systemet började reformeras 1978 har Kina gått från planekonomi till större inslag av marknadsekonomi med stark tillväxt. Till en början var det främst i de ekonomiska zonerna som tillväxten ökade genom export i tillverkningsindustrin, senare spred de positiva effekterna sig till de angränsande regionerna. I brist på alternativa placeringmöjligheter har investeringarna i realkapital fortsatt, trots avtagande och låg marginalprodukt på realkapital. Den höga avkastningen har bibehållits genom att flytta verksamhet till närliggande regioner med lägre löner. Inom stålindustrin har kapaciteten byggts upp långt över vad som är rimligt med hjälp av lån från statsbankerna. Lånen blev ofta en förlust för bankerna eftersom avkastningen från produktionen var låg på grund av överkapacitet. Statens överskott, från skatter och avgifter, bidrar också till den höga investeringskvoten genom att delar av överskottet överförs till SOEs där det investeras i realkapital (Naughton 2007). Sammantaget har det inneburit att tillväxten, sparkvoten och investeringskvoten har ökat på bekostnad av andelen konsumtion i förhållande till BNP. Den höga investeringskvoten i de ekonomiska zonerna gör att ersättningen till arbetskraften som andel av BNP minskar liksom hushållens efterfrågan. Den starkt exportdrivna tillväxten har varit tvåsiffrig, under perioden 1980 – 2010 har tillväxten i real BNP varit 10 % i genomsnitt, se Figur 2-1. Figur 2-2 visar utvecklingen av komponenterna i BNP mellan 1980 – 2010. Hushållens konsumtion har under perioden i genomsnitt ökat med 8,9 %, vilket gör att

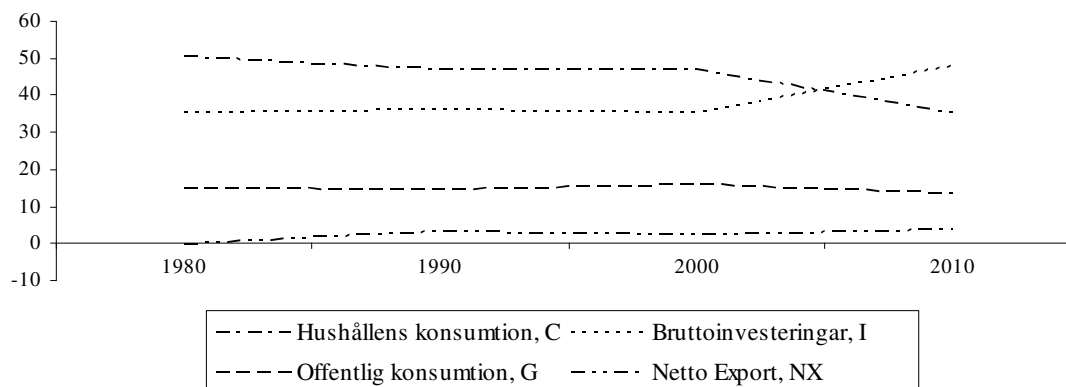
andelen konsumtion har avtagit. Enligt Lardy (2006) beror nedgången i konsumtion både på att den disponibla inkomsten och konsumtionsbenägenheten har avtagit. Samtidigt har tillväxten i bruttoinvesteringarna¹ och offentlig konsumtion varit 10,9 % respektive 9,6 %, således har andelen investeringar ökat och andelen offentlig konsumtion minskat något. De största förändringarna har skett det senaste decenniet.

Figur 2-1 Real BNP per capita, logaritmisk skala



Källa: World Development Indicators 2010

Figur 2-2 BNP komponenter, % av BNP



Källa: World Development Indicators 2010

I takt med att konkurrensen ökat genom de privata företagens större närvaro har förändringar blivit nödvändiga inom SOEs. En del SOEs har övergått till en ägarstruktur med privata delägare och andra har privatiserats helt. För att möta tilltagande konkurrens och sjunkande lönsamhet krävdes högre effektivitet som åstadkoms med investeringar i teknologi och med uppsägningar av överflödiga. Uppsägningarna var speciellt stora i slutet av 90-talet, arbetslösheten steg från 6,1 % 1996 till 11,1 % 2002 (Yang *et al.* 2010). Inträdet i World

¹ Bruttoinvesteringar inkluderar investeringar i realkapital och lager.

Trade Organization (WTO) år 2001 har stor betydelse för utvecklingen i Kina genom anpassning av marknaden och institutioner samt tillgång till ett stort antal handelspartners.

Vid uppsägning från SOEs förlorade de anställda sina förmåner som var knutna till anställningen, därigenom har förutsättningarna för många hushåll ändrats även om de har ny anställning inom den privata sektorn eller är egenföretagare. Förmånerna som SOEs tillhandahöll var förutom livstids anställning förmånligt boende, utbildning, pensioner och hälsovård (Meng 2003). Samtliga medför stora kostnader och därmed har hushållens utgifter ökat markant. Med ett större eget ansvar för hälsovårdskostnader följer att hushållen också får bära större risk i form av oförutsedda utgifter vid oplanerat vårdbehov. Tidigare betalades pensionerna av SOEs men reformerades till att utbetalas av den lokala regeringen, arbetsgivaren och från konsumentens privata pensionssparande.

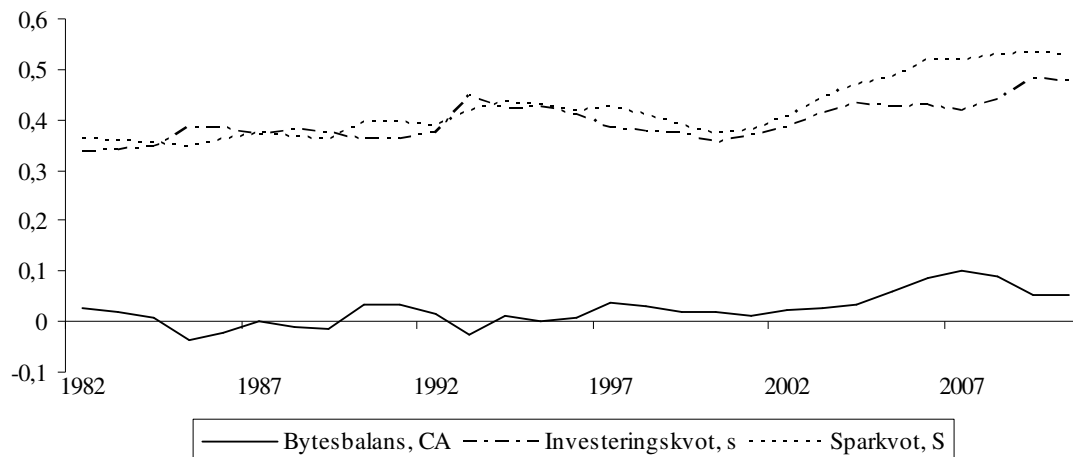
I Kina har trygghetssystemen med tillhörande försäkringar förhållandevis låg deltagandegrad, få som betalar till systemen och bidrar till att det fungerar effektivt. Det är i huvudsak i de industrialiserade provinserna utmed kusten som det finns deltagare. Detta innebär att alla inte kan förlita sig på arbetslöshetsförsäkringar, sjukförsäkringar eller pensionsförsäkringar. Istället måste invånarna spara till både egna och närståendes oförutsedda händelser och pension, således påverkas konsumtionen negativt.

Demografin är en annan viktig parameter. Sedan ettbarnspolitiken infördes på 70-talet har tillväxten i befolkningen avtagit, 1980 var tillväxten i befolkningen ca 2 % per år, sedan dess har minskningen i befolkningstillväxten per decennium varit ca 0,5 % och år 2010 var den endast 0,6 %, värdena är beräknat årsgenomsnitt för decenniet före angivet årtal. Det innebär att arbetskraften minskar när rekryteringsbasen minskar. Detta i kombination med att åldersgrupperna som närmar sig pensionsålder blir allt större gör att konsumtionsmönstret kan förändras. De som sparar mest är unga (nyanställda) och äldre. Medelålders kan också tvingas att begränsa sin konsumtion för att bidra till släktingar och närståendes utgifter.

Kinas senaste 5-årsplan löper mellan åren 2011 – 2015. Målen i planen är satta för att främja hållbar tillväxt genom hushållens större konsumtion och samtidigt ska överskottet i bytesbalansen reduceras (KPMG 2011). I Figur 2-3 syns det att bytesbalansen har stigit under 2000-talet för att nå sitt största värde 2007 och sedan avtagit för att plana ut på 5,1 %. Samtidigt har både sparkvoten och investeringskvoten ökat. Mål är satta för hälsovården så att alla invånare ska omfattas av de sjukförsäkringar som Kina erbjuder, pensionssystemet ska utökas och anslagen till forskning ska höjas för att möjliggöra organisk tillväxt genom produktion av idéer och ny teknologi. Idag importerar Kina teknologi genom uppköp av

företag och utländska direkt investeringar i Kina. Dessutom ska effektiviteten i investeringarna höjas.

Figur 2-3 Sparande, investeringar och bytesbalans, % av BNP



Källa: World Development Indicators 2010.

För att summera fokuseras det i denna undersökning på hur den långsiktiga konsumtionen och bytesbalansen påverkas av omstruktureringen av ekonomi i Kina till att vara driven av större konsumtion och hållbar tillväxt. Större offentliga utgifter på hälsovård och fungerande pensionssystem ska enligt tidigare forskning reducera hushållens sparande och öka konsumtionen. Samtidigt ska policyn för utvidgad forskning ge organisk tillväxt i BNP per capita genom högre teknologinivå.

3 Tidigare Forskning

I detta kapitel presenteras resultat från undersökningar som visar hur konsumtionen i Kina förhåller sig till sparandet och nivån på inkomsten. Konsumtionen beror på ersättning från arbete och transfereringar samtidigt visar empirin att konsumtionen kan begränsas av att sparandet är högt. Forskningen visar också att hushållen ökar sparandet när osäkerheten om framtida utgifter ökar. När nivån på sparandet ökar är det möjligt för investeringskvoten att öka och hög investeringskvot innebär mindre ersättning till arbetet. Sparandet varierar över livscykeln och med nivån på ersättningarna från socialförsäkringarna, låg ersättning ökar

sparandet. Kapitlet delas in i Konsumtion versus Sparkvot, Sparkvot versus Investeringskvot, Demografin och Socialförsäkringssystemet.

3.1 Konsumtion versus Sparkvot

Den autonoma konsumtionsefterfrågan gör att konsumtionsnivån är förhållandevis stabil i jämförelse med nivån på sparandet. Sparandet varierar med åren och i utvecklade länder är det vanligaste att sparandet över en livscykel är negativt vid låg och hög ålder för att vara positivt när inkomsterna är som störst, en puckelformad sparkurva. Sparandet i Kina avviker från detta mönster och har istället en U-formad sparkurva (Qi 2008). Yang et al. (2010) skriver om att anledningarna till Kinas avvikande mönster för sparande under en livscykel har i huvudsak tre anledningar. Högt sparande i unga hushåll beror på att dessa hushåll tjänar allt mer i förhållande till andra hushåll, inkomstkurvan över åldrarna har mindre lutning och pensionsnivåerna i förhållande till tidigare lön har sjunkit från 80 % år 1990 till ca 55 % år 2007. Resultatet visar att ett fungerande pensionssystem kan reducera sparandet och öka konsumtionen.

Nationens sparande har ökat genom att statens, företagens och hushållens sparande har ökat. Sparandet ökar snabbare än tillväxten i BNP och därmed blir andelen sparande allt större. Kai et al. (2010) konstaterar i undersökningar av empirin att ersättningarna för arbete och transfereringsnivån till hushållen är avtagande och resulterar i lägre disponibel inkomst. Samtidigt visar undersökningarna att lägre disponibel inkomst som inverkar på konsumtionen inte kan förklara hela den lägre konsumtionsnivån utan faktorer som driver upp sparandet har också betydelse. En sådan faktor är avsaknad av socialförsäkringar, fungerande socialförsäkringar minskar sparandet och ökar konsumtionen.

Med anledning av Kinas reformer av politik och ekonomi och den följande transitionen har hushållens ansvar för utgifter som inköp av hus, utbildning och hälsovård ökat och ger upphov till ett större sparande (i tätorter) (Chamon & Prasad 2008). Dewen (2010) konstaterar att landsbygden istället har minskat sitt sparande, troligen är detta en följd av att de offentliga utgifterna för nödvändig utbildning och oförutsedda utgifter för hälsovård har ökat. Förutsatt att hushållen tidigare sparade mer än nivån på de offentliga utläggerna anser sig hushållen kunna sänka sitt sparande och öka konsumtionen.

Det kan konstateras att det är stora investeringar i industrisektorn som driver tillväxten. Följden blir att anställda inom industrin kan ha möjlighet till större inkomster, större disponibel inkomst som ökar efterfrågan på varor och tjänster. Konsumtionen kan öka och även sparandet om budgeten tillåter. Eftersom marginalprodukten av kapital är avtagande och investeringarna tilltar för att bibehålla tillväxttakten i ekonomin minskar företagens utrymme för att ersätta arbetskraften, hushållens disponibla inkomst minskar med lägre konsumtion och sparande som följd. Som Kuijs och Wang (2005) också konstaterar ökar inkomstklyftorna mellan landsbygd och industriregioner. Samtidigt som det finns överskott på arbetskraft inom jordbrukssektorn är antalet nyanställningarna inom industrin och tjänstesektorn låga. Större efterfrågan inom tjänstesektorn, som inte är kapitalintensiv, skulle öka anställningarna samtidigt som överskottet på arbetskraft inom jordbrukssektorn skulle kunna minska. Gapet i produktivitet mellan industrin å ena sidan och jordbruks- och tjänstesektorn å andra sidan skulle då minska. Nationens disponibla inkomst och därigenom konsumtion skulle på så sätt kunna öka.

3.2 Sparkvot versus Investeringskvot

Kuijs och Wang (2005) konstaterar genom tillväxtbokföring att tillväxten i arbetsproduktivitet 1993 – 2004 var 7,8 %. Endast 0,8 % kommer från att arbetskraft har flyttat till en sektor med högre produktivitet. Resterande 7 % är organisk produktivitets tillväxt där jordbrukssektorn bidrog med 0,5 %, servicesektorn 1,1 % och industrisektorn med 5,2 %. Analysen visar också tillväxten i arbetsproduktiviteten uppdelat på tillväxten i totala faktorproduktiviteten (TFP) 2,7 % och tillväxten i kapitalintensiteten 5,1 %. Resultaten visar att det är investeringar i industrisektorn som driver tillväxten. Den höga tillväxten i Kina är en av orsakerna till att sparkvoten har ökat till en nivå som inte kan anses vara optimal. Yang et. al. (2010) visar att staten, företag och hushåll har bidragit till det senaste decenniets kraftiga uppgång av sparkvoten i Kina. Huvudanledningarna till den kraftiga tillväxten är internationell handel och medlemskapet i World Trade Organisation år 2001. Sparkvoten ökar när företagsvinsterna ökar, när hushållen får förväntningar om lägre livstidsinkomster, med lägre ersättning till pensionärer från pensionssystemet, med försämrade anställningsförmåner och med demografisk förändring. Statens sparande ökar när inkomsterna från skattebasen blir större, när företagens vinster ökar följer det att statens skatteinkomster också ökar.

Kinas tillväxt i BNP per capita prognostiseras avta från årsgenomsnittet 9,8 % till 8,1 % under perioden 2011 – 2015 (World Bank 2010) och för perioden 2010 – 2020 prognostiserar Asian Development Bank att tillväxten reduceras till intervallet 5,37 – 7,27 % (Lee and Hong 2010) och (Yang *et al.* 2010). Enligt Modigliani och Cao (2004) och Kuijs (2005) är tillväxtelasticiteten för Kinas nationella sparande 2,52 under perioden 1978 - 2000. Nedgången i tillväxten från 9,8 % till 8,1 % minskar nationens sparkvot med 4,3 procent punkter (pp). En nedgång i tillväxttakten till 7 % minskar sparkvoten med 7 pp. Med nedgång i sparkvoten följer att investeringskvoten också sjunker.

3.3 Demografien

Demografien i Kina utmärker sig genom att före ettbarnspolitiken infördes på 70-talet var tillväxten i befolkningen hög med toppar åren 1950 – 1955 på 2 % och 1965 – 1970 på 2,7 % (UN Data). De stora åldersgrupperna från 50-talet kommer att bli pensionärer de närmaste åren samtidigt som tillväxttakten i befolkningen och därmed arbetskraften avtar. Empiriska undersökningar visar övervägande på att nationens sparkvot inte påverkas nämnvärt av förändringarna i antalet yngre och äldre. Minskningen av sparare i gruppen yngre jämnas ut av ökningen av sparare i gruppen äldre. Det hävdas också att mängden sparande troligen reduceras med större försörjningskvot genom att det individuella sparandet hos äldre vanligen minskar (Yang *et al.* 2010). Resultaten visar att det inte är ettbarnspolitiken i sig som ger ett ökat sparande utan snarare avsaknaden av ett fungerande pensionssystem.

3.4 Socialförsäkringssystemet

Enligt Kai *et al.* (2010) förklarar inte den lägre disponibla inkomsten hela ökningen i hushållens sparande. Då risken att förlora anställningsförmånerna inom hälsovård, boende, utbildning och pensioner inkluderas kan hushållens allt större sparande förklaras i större utsträckning. Dewen (2010) har funnit bevis för att ett väl designat socialförsäkringssystem minskar hushållens risk för oväntade framtida utgifter och sparandet kan då minska medan utrymmet för konsumtion ökar. I den mån det sker en omfördelning av ekonomiska medel genom bidrag till konsumenter med högre konsumtionsbenägenhet kommer detta att bidra till

en ökad konsumtionsbenägenhet för nationen. Socialförsäkringssystemet i Kina har inte nått denna utvecklade nivå. Deltagandegraden är låg på grund av höga avgifter och de som deltar upplever hinder i mobiliteten av socialförsäkringarna, de är knutna till regionen som konsumenten bor i. De som flyttar kan inte få ersättning som de skulle ha varit berättigade till i sin hemregion eftersom systemet är decentraliserat. Det är i huvudsak i de industrialiserade provinserna utmed kusten som det finns deltagare. Detta innebär att många inte kan förlita sig på arbetslöshetsförsäkringar, sjukförsäkringar eller pensionsförsäkringar. Istället måste invånarna spara till både egna och närståendes oförutsedda händelser och pension. Detta medför att konsumtionen påverkas negativt. Enligt Dewen (2010) är avsikten att alla invånare i Kina ska omfattas av socialförsäkringssystemet år 2020. Arbetsgivarna betalar 5 % av lönekostnaderna till pensionssystemet medan målet är 17 % (Yang *et al.* 2010).

Barnett and Brooks (2009) visar att offentliga utgifter på hälsovård (ej utbildning) reducerar tätortshushållens sparande (i storleken 1 yuan ökning i offentliga utgifter på hälsovård ger 2 yuan ökning i hushållens konsumtion). Det visade sig också att på landsbygden har offentliga utgifter på hälsovård endast effekt på sparandet i de provinser med hög inkomst. Enligt Kai (2010) visar empirin att sparkvoten kommer att minska med stigande försörjningskvot (antal pensionärer/antal i arbetsför ålder). Detta medför att införandet av pensionsplaner och reducerade kostnader för hälsovård kan få konsumtionen att stiga.

Resultaten som Barnett and Brooks (2009) presenterar ger inget stöd för att offentliga utgifter på utbildning har någon effekt på sparandet, varken i industriella regioner eller på landsbygden. En anledning kan vara att hälsoutgifter är ett starkare motiv för försiktighetssparande. En annan anledning till resultatet kan vara att sparandet och kostnaderna för utbildning kan vara stora i förhållande till de offentliga utgifterna på utbildning och ger då ingen effekt på sparandet. En ytterligare anledning kan vara att finns det utrymme för sparande till studier så innebär eventuella offentliga utgifter att det som sparas kommer att täcka en längre eller dyrare utbildning. Meng (2003) hävdar att då risken för arbetslöshet ökar reduceras sparandet till utbildning till förmån för sparande till hälsovård, vilket talar för att offentliga utgifter på utbildning skulle reducera sparandet. Qi (2008) hävdar att offentliga utgifter på både utbildning och hälsovård reducerar försiktighetssparandet. De blandade resultaten gör att i denna undersökning väljs en försiktig hållning till utbildning och det antages därför att utbildningen inte har någon effekt. Om offentliga satsningar på utbildning inkluderats skulle en utbildningsnivå jämförbar med utvecklade länder uppnås tidigare och ge ett större humankapital tidigare med större produktion som resultat.

4 Teori och Modeller

I detta kapitel behandlas teorier för konsumtion, sparande, investeringar, tillväxt och demografi. Konsumtionen anpassas till disponibla livsinkomsten och möjligheterna till att konsumera och spara varierar över livscykeln. Nödvändigt sparande till oförutsedda utgifter inverkar på sparkvoten och beror på ersättningsnivån från socialförsäkringar. Nationens sparkvot och investeringskvoten bestämmer bytesbalansen som är av intresse i samband med omstruktureringen. Tillväxtteorin presenteras för att ge insikt i vilka parametrar och variabler som styr tillväxt i BNP- och konsumtion per capita samt kapitalintensitet. Vid omstruktureringen är det intressant att sänka investeringskvoten, som finns både i sambandet för bytesbalansen och i tillväxtmodellen. När sparkvoten och investeringskvoten minskar så ökar andelen konsumtion av BNP. Förändringar i demografin påverkar parametrarna för mängden arbete och befolkning i tillväxtmodellen. Mängden arbete påverkar produktionen och befolkningsmängden påverkar per capita måtten. Avsnitten som följer är ”Konsumtion och Sparande”, ”Nationens Sparkvot, Investeringskvot och Bytesbalansen”, ”Tillväxtmodell - Utvidgad Romer-modell” och ”Demografi”.

4.1 Konsumtion och Sparande

Konsumtion i länder som har stabila trygghetssystem i form av socialförsäkringar drivs av inkomstnivån medan i ett utvecklingsland där trygghetssystemen är under transition är det istället motivet för konsumtion som är den fundamentala faktorn. Motivet bestäms inte enbart av ekonomiska faktorer utan även av till exempel sociala och religiösa faktorer (Jin et al. 2011). Osäkerhet gör att preferenserna går mot konsumtion imorgon. Begränsade möjligheter till att låna innebär att konsumtionsmönstret avviker från den permanenta inkomsthypotesen som beskriver konsumtionen i väst ganska väl.

Konsumtionsteori enligt den permanenta inkomsthypotesen säger att konsumenten strävar efter en jämn konsumtionsnivå över sin livstid. Tidigt i livet lånar konsumenten till studier och viss konsumtion. Senare, när inkomsten gör det möjligt, sker återbetalning av lånet och samtidigt sparas för den kommande pensionen. Den permanenta inkomstnivån bestäms av nuvärdet av disponibel livsinkomst som i sin tur bestämmer konsumentens konsumtionsnivå

(Frank 2008, s.161). På lång sikt är det endast den disponibla inkomsten som inverkar på konsumtionen, andra tillgångar saknar betydelse (Fregert & Jonung 2008, s.263). Då de offentliga utgifterna ökar tar rationella konsumenter hänsyn till detta och reducerar sin konsumtion oavsett nuvarande skattenivå (Burda & Wyplosz 2002, s.107, 112, 124).

Möjligheterna att låna till utbildning är av vikt eftersom det skapar en grund för större inkomst och konsumtion senare. Andra lån möjliggör utjämning av kostnaden för större köp, över tid, som annars inte gått att genomföra och bidrar på så sätt till större konsumtion.

Ekonomins utvecklingsnivå påverkar möjligheten till konsumtion genom att utvecklade trygghetssystem ger större utrymme för konsumtion om inkomsterna från arbete avtar. Genom kontinuerlig inbetalning till staten via skatter och avgifter behöver konsumenten inte spara till sådana kostnader som täcks av trygghetssystemet, det skapas en trygghet för konsumenten som bidrar till ökad konsumtion. Skatter och avgifter som är felriktade eller på för hög nivå ger negativ effekt på konsumtionen, såvida staten inte använder skatteinkomsterna till konsumtion på annat håll.

Nivån på inkomsten har betydelse genom att vid låg inkomst finns ingen eller liten möjlighet att skjuta upp konsumtion till morgondagen genom att spara. Inkomsten går till konsumtion och om trygghetssystemen inte är utvecklade måste konsumenten förlita sig på släkt och vänner om oförutsedda utgifter uppstår. När ett lands ekonomi utvecklas och det skapas större ekonomiskt utrymme för konsumenten genom högre lön och genom avkastning på sparat kapital ökar konsumtionen, efterfrågan på dyrare varor och tjänster ökar samtidigt som det ger möjlighet till större inkomster för staten genom olika skatter och avgifter. En del av dessa skatter och avgifter kan användas till att ge ersättning till dem som enligt trygghetssystemen är berättigade, konsumtionsbenägenheten är ofta förhållandevis hög hos bidragstagare och bidrar till att höja nationens konsumtionsbenägenhet. När konsumtionen har nått en viss nivå ökar sparandet, avkastningen på sparandet kan användas till konsumtion eller sparas. Marginella konsumtionsbenägenheten (MPC) bestäms av förhållandet mellan värdet på konsumtionen och den disponibla inkomsten enligt samband (4-1).

$$MPC = C/Y(1 - T) \quad (4-1)$$

De offentliga utgifterna kan också riktas mot utbyggnad av infrastruktur och institutioner som är en förutsättning för ekonomisk tillväxt. Arbetstillfällen bibehålls och skapas, lönerna som intjänas av anställda bidrar positivt till konsumtionen. Det är också möjligt för staten att ge stöd till ekonomisk verksamhet genom subventioner till företag eller en industri.

Arbetsstillfällena bibehålls eller skapas och om det är sannolikt att situationen är hållbar på sikt minskar ej konsumtionen.

Eftersom den privata konsumtionen varierar med inkomsten och förväntningarna om framtida inkomster har landets demografi betydelse för konsumtionen. Är större delen av befolkningen i arbetsför ålder och anställda eller har egna företag inverkar detta positivt på konsumtionen.

Optimal konsumtion är den kombination av konsumtion idag och uppskjuten konsumtion som ger störst nytta för konsumenten (Burda & Wyplosz 2002, s.126). Konsumenter bestämmer hur mycket de ska konsumera idag och den konsumtion som finns kvar för framtiden utgör sparande. Sparande som placeras på ett bankkonto gör det möjligt för bankerna att förmedla kapitalet vidare till företagen. De som äger företagen genom att de äger aktier, andelar eller obligationer har inflytande över företagets verksamhet och beslut. Vinster som återinvesteras ger ägarna rätt till framtida avkastning (Burda & Wyplosz 2002, s.108), det som inte återinvesteras kan delas ut till ägarna. En vanlig approximation är att anse att hushållen är den slutgiltiga ägaren av företagen.

Enligt mikroekonomisk teori är de flesta ekonomiska agenter riskaversa och därmed beredda att betala en viss avgift kontinuerligt för att slippa risken att stå för större oförutsedda utgifter (Varian 2010, s.217). Den som förvaltar inkomsterna från avgiften står för risken och ersätter konsumenten om en eventuell händelse finns i avtalet mellan försäkringsgivaren och försäkringstagaren. Eftersom avgiften betalas kontinuerligt och ändras enligt ett kontrollerat och någorlunda förutsägbart mönster upplever agenterna att de exponeras för mindre risk och kan planera sin ekonomi utifrån dessa förutsättningar. Då sparandet till oförutsedda avgifter minskar är det möjligt att konsumtionen kan öka. Socialförsäkringar är system som reducerar konsumentens risk.

Socialförsäkringar kan delas in i olika grupper beroende på omfattning, hur de finansieras, ersättningsprincip och organisationsform. Omfattningen beror på befolkningens möjlighet att få ersättning från försäkringen. Finansieringen är varierande kombinationer av bidrag från staten samt skatter och avgifter från företag och individer. Ersättningsprincip bestämmer vilka händelser som ger möjlighet till ersättning. Försäkringarnas utgifter fördelas på samtliga deltagare. Organisationsformen kan vara statlig eller privat förvaltning. Socialförsäkringssystemet består av arbetslöshetsförsäkring, arbetsskadeförsäkring, pensionsförsäkring och sjukförsäkring (National Encyclopedin och Wikipedia).

4.2 Nationens Sparkvot, Investeringskvot och Bytesbalansen

Ur sambanden för BNP-identiteten och användandet av BNP kan sambandet (4-2) lösas ut, se appendix 1.

$$S/Y - I/Y = CA/Y \quad (4-2)$$

Sambandet beskriver förhållandet mellan sparkvoten, S/Y , investeringskvoten, $I/Y = s$ och bytesbalansen, CA/Y , som andel av BNP. Nationens sparande inkluderar både privat och offentligt sparande och på samma sätt inkluderar investeringskvoten både privata och offentliga investeringar. Nationens sparande är summan av nationens finansiella sparande och nationens reala sparande. Överskott i bytesbalansen innebär att sparkvoten är större än s , det finns då utrymme för finansiellt sparande. Underskott i bytesbalansen innebär att nationen måste låna för att finansiera bibehållen nivå på investeringarna, vilket inte är hållbart i längden. Då sparkvoten och s är lika stora är det balans i bytesbalansen och det finansiella sparandet är noll.

4.3 Tillväxtmodell - Utvidgad Romer-modell

Tillväxtteori beskriver ekonomins utveckling i ett långt tidsperspektiv. Transitionen mellan steady state tar ofta så lång tid som ett halvt sekel. Konjunkturella svängningar är i detta sammanhang av mindre vikt. En nations ekonomi behöver tillväxt för att kompensera för växande population och större efterfrågan. Utvecklingsländer kan öka sin inkomst genom investeringar i realkapital, större investeringskvot, och på så sätt lyfta ekonomin ur problem med för låg inkomst per capita. Sådan tillväxt är inte ihållande utan kommer att avta när produktionen närmar sig ett steady state på en ny högre nivå av real BNP per capita. Modellen som beskriver tillväxt här har valts utifrån förutsättningarna i Kina, ett utvecklingsland med satsningar på teknologi, humankapital och forskning. Satsningar på forskning som resulterar i icke rivaliserande idéer (ej patenterade) beskrivs bäst av en produktionsfunktion med tilltagande skalavkastning. En utvidgning av Romer's produktionsfunktion enligt (4-3) uppvisar tilltagande skalavkastning. Produktionsfunktionen visar sambandet mellan produktionsfaktorerna realkapital, K , och arbetskraften i produktion, L_Y , samt

produktionsförstärkande faktorerna teknologinivån, A , och humankapital, h_Y . Det brukar anses vara optimalt i teoretiska sammanhang med ett index för realkapital, α , i storleksordningen $1/3$. Betydelsen av realkapital är då $1/3$ och för övriga produktionsfaktorer $2/3$. Humankapitalet och arbetskraften som inte är aktivt i produktionen antas vara aktiva i forskningssektorn och bidrar till att höja nivån på A (Jones 2002).

$$Y = K^\alpha (A h_Y L_Y)^{1-\alpha} \quad (4-3)$$

Förändring i kapitalnivån, \dot{K} , beskrivs av sambandet för kapitalackumulation (4-4). Med ändrad investeringskvot, s , följer att investeringarna i realkapital ändras i samma riktning. Vid steady state är investeringarna lika stora som andelen av realkapitalet som förslits per år, d , multiplicerat med kapitalnivån, K .

$$\dot{K} = sY - dK \quad (4-4)$$

Förändringen i teknologinivån bestäms av sambandet (4-5). Sambandet består av produktiviteten i forskningssektorn, δ , humankapital i forskning, h_A , arbetskraft i forskning, L_A , effektiviteten hos arbetskraften i forskningssektorn, λ , teknologinivån, A , och betydelsen av tidigare idéer, Φ . Parametern λ kan anta värden $0 < \lambda \leq 1$, då många utvecklar samma idéer utan vetskap om varandra går λ mot 0. Φ är enligt empirin >0 och innebär då att tidigare idéer inverkar positivt på produktionen av nya idéer. Tillväxttakten i teknologin, g_A , är $g_h + n$ i steady state. I steady state är $\lambda=1$ och $\Phi=0$.

$$\dot{A} = \delta (h_A L_A)^\lambda A^\Phi \quad (4-5)$$

Humankapitalackumulationen (4-6) består av produktiviteten i utbildningssektorn, μ , utbildningskvalitet, ψ , utbildningstid, u , nivån på världsteknologin, A_V , tillgodogörande av ny teknologi, γ , och humankapital, h . Tillväxttakten i humankapital, g_h , erhålles genom att dividera (4-6) med h och bestäms i huvudsak av u och kvoten $(A_V/h)^\gamma$.

$$\dot{h} = \mu e^{\psi u} A_V^\gamma h^{(1-\gamma)} \quad (4-6)$$

BNP per capita i steady state (4-7) består i huvudsak av kapitalintensiteten per arbete och humankapital i produktionen, teknologinivån och humankapital i produktionen enligt tillväxtmodellens lösning, se appendix 1. Tillväxttakten i BNP per capita, g_y , bestäms av $g_A + g_h$.

$$y^* = (s/(d + n + g_A + g_h))^{a/(1-a)} (1 - s_R)(\delta s_R L h_A / (g_h + n)) h_Y L / N \quad (4-7)$$

Då värdet på s resulterar i större investeringar än vad som förslits ökar tillväxttakten tillfälligt och avtar sedan när ekonomin närmar sig steady state på en ny högre nivå. Befolkningsmängd och tillväxt i befolkningen återfinns på flera ställen och både höjer respektive sänker BNP per capita beroende på placeringen i sambandet. Lägre tillväxttakt i befolkningen, n , ger positiv effekt på uttrycket för steady state genom placeringen i nämnaren och negativ effekt genom att på sikt inverka på arbetsmängden i produktion och forskning. Då tillväxttakten i producerandet av idéer i forskningssektorn ökar beroende på att produktiviteten i forskningssektorn, δ , eller andelen arbetskraft i forskning, s_R , ökar, innebär det att g_A tillfälligt ökar för att successivt gå tillbaka till tillväxttakten i steady state. A ökar då successivt till en ny högre nivå och likaså BNP per capita. Då humankapitalet ökar snabbare ökar g_h , när humankapitalet närmar sig ett nytt steady state avtar g_h och BNP per capita ökar. För att erhålla ständig utveckling i BNP per capita krävs ständiga ökningar i humankapital och innovationer som bidrar till bättre idéer, bättre teknologi och högre produktion. Det är önskvärt med ihållande ökning av BNP per capita så länge kostnaderna inte är orimliga. Kostnaderna kan vara sådana som miljöförstöring och sämre hälsa.

4.4 Demografi

Det är vanligt att dela in befolkningen i åldersgrupper för att urskilja levnadsmönster. Den yngsta åldersgruppen är 0-14 år, dessa konsumenter utbildar sig. Gruppen 15-64 räknas som arbetskraft medan gruppen 65 år och äldre till största delen är pensionärer. Enligt avsnittet om konsumtion och sparande gäller för utvecklade länder att den yngsta gruppen lånar, arbetskraften konsumerar och sparar medan pensionärer lever på pension och eventuellt på sina besparingar. Ett vanligt mått på förhållandet mellan gruppernas storlek är försörjningsbördan (dependency ratio), det definieras som kvoten av ej arbetsföra i

förhållande till arbetsföra (Fregert & Jonung 2008, s.171). Det är positivt med en låg försörjningsbörda eftersom det visar att den arbetsföra andelen av befolkningen har större möjligheter att bära de kostnader som den ej arbetsföra andelen av befolkningen för med sig i form av bidrag, lån och pensioner. Vid en nedgång i antalet födselar enligt ovan kommer försörjningsbördan att minska de första 14 åren för att sedan under år 15-64 successivt öka och slutligen år 65 och senare kommer försörjningsbördan att minska igen. På samma sätt påverkas försörjningsbördan av andra förändringar i befolkningen som invandring, utvandring och förändring av förutsättningarna för in- och utträde i gruppen arbetsför, längre utbildning eller förändrad pensionsålder, effekten beror på vilken grupp som berörs. En ökning i försörjningsbördan kan på sikt uppvägas av högre produktivitet i realkapitalet och arbetskraften genom ökad teknologinivå och humankapitalnivå. Då kan nationens sparkvot och investeringskvot bibehållas (Fregert & Jonung 2008, s.170).

5 Data

Data för åren 1980 – 2010 har studerats för att få en bild av utvecklingen av ekonomin i Kina under transitionen. Tillväxten i Kina är stark och investeringarna i realkapital per arbete är större än deprecieringen multiplicerat med kapitalintensiteten ($sy > dk$), med denna insikt har slutsatsen dragits att ekonomin i Kina inte kan anses vara i steady state år 2010. För att bestämma BNP per capita i steady state år 2010, som kommer att vara utgångsvärdet för den simulerade perioden 2011 – 2080, behövs värden på flera parametrar. Värdena som används för beräkning av nödvändiga parametrar hämtas från WDI (2010) och UN Data. Värdemått är i konstant 2000 US\$ och exklusive Hong Kong SAR, Macao SAR och Taiwan.

För att beräkna produktiviteten i forskningssektorn, δ , beräknas teknologinivån, A . För att beräkna A beräknas kapitalintensiteten, k , ur data om tidigare kapitalackumulation, samt humankapitalet i produktion, $h_Y (= 0,9h)$. I beräkningen av h ingår världsteknologinivån, A_v . För att beräkna A_v beräknas kapitalintensiteten i USA. Vid beräkning av A_v antages att $h_Y = 1$ eftersom världsteknologinivån annars skulle återkomma i beräkningen. Beräkningarna beskrivs mer detaljerat i avsnitten Beräkning av Kapitalintensitet, Beräkning av Världsteknologinivå (USA), Beräkning av Humankapitalet i Kina, Beräkning av Teknologinivå i Kina, Beräkning av Produktiviteten i Forskningen, Demografi och BNP per Capita i Steady State 2010.

5.1 Beräkning av Kapitalintensitet

Kapitalintensiteten bestäms genom itereringar enligt samband (5-1). I första itereringen saknas realkapital medan i de följande finns det realkapital som har deprecierat med d , det återstår $(1 - d)$ av kapitalet samtidigt som de nya investeringarna läggs till:

$$k_t = k_{t-1}(1 - d) + sy \quad (5-1)$$

Kapitalintensiteten i Kina används för att beräkna teknologinivån i Kina och kapitalintensiteten i USA för att beräkna världsteknologinivån (teknologinivån i USA), se appendix 2.

5.2 Beräkning av Världsteknologinivå (USA)

Världsteknologinivån behövs för att bestämma humankapitalet, h , och löses ut ur produktionsfunktionen (4-3). Det antages att $h_Y = 1$, se appendix 2 för samtliga värden:

$$A_v = \left(y / (k^\alpha (h_Y L_Y / L)^{1-\alpha}) \right)^{1/(1-\alpha)} \quad (5-2)$$

5.3 Beräkning av Humankapitalet i Kina

Humankapitalet (5-3) beräknas med värden för världsteknologin, utbildning och antaganden enligt appendix 2 för övriga parametrar. Produktiviteten i utbildningssektorn, μ , har ett värde som gör att kvoten h/A_v är mindre än ett. Kvoten närmar sig ett då Kina närmar sig steady state eftersom h ökar snabbare än A_v . Parametern $\psi = 0,10$ och är ett vanligt mått på kvaliteten i utbildningen. Värdet $\gamma = 0,75$ och beskriver hur enkelt ny teknologi tas upp. Värdet är vanligt i andra liknande simulationer.

$$h = \left(\frac{\mu}{g_h} e^{\psi u} \right)^{1/\gamma} A_v \quad (5-3)$$

5.4 Beräkning av Teknologinivå i Kina

Teknologinivån behövs för att bestämma produktiviteten i forskningssektorn, δ och löses ut ur produktionsfunktionen (4-3), se appendix 2 för värden:

$$A = (y / (k^\alpha (h_Y L_Y / L)^{1-\alpha}))^{1/(1-\alpha)} \quad (5-4)$$

5.5 Beräkning av Produktiviteten i Forskningen

Produktiviteten i forskningssektorn, δ , bestäms genom att dividera teknologiackumuleringen (4-5) med A för att få tillväxttakten i A och lösa ut δ med antagandet att $\lambda = 1$ och $\Phi = 0$:

$$\delta = g_A A / (h_A L_A) \quad (5-5)$$

Där g_A bestäms genom sambandet:

$$g_A = g_h + n \quad (5-6)$$

Ett antagande baserat på ekonomins utveckling att $g_h = 0,018$ och data som visar att $n = 0,0052$ ger att $g_A = 0,0232$. Humankapitalet växer något snabbare än g_h på grund av att $\psi = 0,10$ och att u och A_v ökar. För att bestämma h_A beräknas h och sedan antages att $h_A = 0,1h$. Arbetskraft i forskningen, L_A , är ett värde från statistiken för 2010, se appendix 2 för samtliga värden.

5.6 Demografi

Befolkningsökningen har avtagit med anledning av ettbarnspolitiken, från 2,8 % i slutet av 60-talet till att plana ut vid 0,52 % 2010 (WDI 2010). Den största sänkningen kom i början av 70-talet. Effekterna av detta syns omedelbart i den totala populationen men inte förrän efter 15 år i gruppen 15-64 år. Det dröjer ytterligare 50 år tills gruppen äldre än 64 år avtar i storlek, år 2035. Under denna övergångsperiod kommer tillgången på arbetskraft att minska

successivt samtidigt som gruppen äldre än 64 kommer att vara konstant eller större än tidigare på grund av längre livslängd. På så sätt kommer försörjningskvoten att öka genom att arbetskraften minskar. Mellan 2035 och 2040 kan gruppen över 64 börja avta i storlek och kommer att minska i 40 år (tiden som befolkningstillväxten avtagit, 1970 till 2010), då kommer troligen balansen i försörjningskvoten att infinna sig, årtalet är då 2075. Under perioden 1970 till 2010 har populationen i genomsnitt per år ökat med 1,2 %.

Anställningsnivån i gruppen 15-24 har sjunkit från 72,2 % 1992 till 56,5 % 2010, vilket ytterligare förstärker effekten av ettbarnspolitiken genom att arbetskraften minskar ytterligare.

5.7 BNP per Capita i Steady State 2010

Efter att ha beräknat och bestämt värdena ovan kan BNP per capita i steady state beräknas efter att s , d , L_Y , s_R och h_Y presenterats. Investeringskvoten, s , finns i statistiken, deprecieringen, d , antas vara 0,11 baserat på statistik (WDI 2010), arbetskraft i produktionen, L_Y , beräknas som arbetskraft minus arbetskraft i forskning, $L - L_A$, andelen av arbetskraften i forskning, s_R , beräknas som L_A/L och $h_Y = 0,9h$, se appendix 2.

$$y^* = [s/(d + n + g_A + g_h)]^{\alpha/(1-\alpha)} (L_Y/L)(\delta s_R L h_A / g_A) h_Y L / N \quad (5-7)$$

Värdena ovan är startvärdena för simuleringen av perioden 2011 – 2080 som beskrivs i nästa kapitel.

6 Simulering av Steady State 2011 - 2080

Simuleringarna i detta kapitel utgår från värdena på parametrar och variabler som beskriver steady state i Kina år 2010. I samtliga simuleringar är det perioden 2011 – 2080 som betraktas. Antaganden om hur de olika variablerna utvecklas över tiden är baserade på empiriska resultat, vissa parametrar är konstanta i samtliga simulationerna.

Först simuleras en tidsserie av steady state som visar ekonomins utveckling utan ändring av policy, kallad referens framöver, med samtliga parametrar och variabler konstanta eller med samma utveckling som tidigare, förutom de som antar orimliga värden.

Den andra simuleringen visar effekten av policyn som stödjer omstruktureringen genom höjda offentliga utgifter på hälsovård, socialförsäkringar som är heltäckande och ett utbyggt pensionssystem. Det visas en möjlig kombination av reducering av sparkvoten och investeringskvoten så att överskottet i bytesbalansen minskar. I tillväxtmodellen förväntas den lägre investeringskvoten ge lägre tillväxt medan andelen konsumtion av BNP ökar samtidigt som mängden konsumtion ökar.

I den tredje simuleringen analyseras inverkan av demografiska förändringar i tillväxtmodellen. Befolkningstillväxten och befolkningen varieras enligt prognos (UN Data 2011). I resultatet syns inverkan på BNP- och konsumtion per capita av ändrad arbetsmängd, befolkningsmängd och tillväxttakten i befolkningen. Lägre tillväxttakt i befolkningen ökar BNP per capita medan mindre arbetskraft sänker produktionen i både forskningen och tillverkningen. På sikt borde lägre arbetsmängd ha störst negativ inverkan eftersom eventuell förstärkning av humankapitalet inte inkluderas i simuleringen.

Fjärde simuleringen visar effekten av policyn som ger större satsningar på forskning. Antalet forskare ökar och därmed ökar tillväxten i teknologi tillfälligt. Det förväntas att teknologinivån ökar snabbare under satsningarna för att återgå till tillväxttakten i steady state när en ny steady state nivå har nåtts för teknologin. Effektens inflytande på BNP- och konsumtion per capita borde vara positiv medan beloppet osäkert.

I den sista simuleringen används variablerna från simuleringarna ovan i tillväxtmodellen så den samlade effekten på BNP- och konsumtion per capita kan studeras. Det förväntas att andelen konsumtion av BNP ökar. BNP per capita förväntas öka eftersom forskningen förväntas bidra positivt i större utsträckning än demografin och omstruktureringen bidrar negativt. Tillväxten av konsumtionen per capita förväntas vara starkare än tillväxten i BNP per capita. Följande avsnitt beskriver simuleringarna: ”Simulering av Nuvarande Steady State, Referens”, ”Simulering av Omstruktureringen av Ekonomin”, ”Simulering av Demografins Inverkan”, ”Simulering av Inverkan från Större Forskningsanslag” och ”Simulering med samtliga effekter inkluderade”.

6.1 Simulering av Nuvarande Steady State, Referens

För att kunna se effekten av förändringarna i de kommande simuleringarna görs en simulering av en trolig utveckling av BNP- och konsumtion per capita i steady state då variablerna

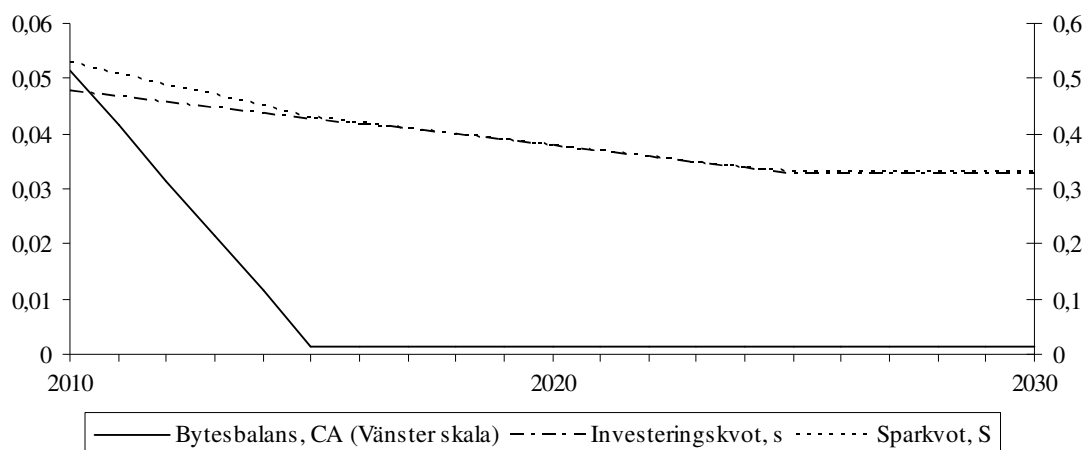
behåller sina värden från senaste decenniet år 2010 i så stor utsträckning som möjligt. De variabler som varierar över tiden kommer att varieras på samma sätt i kommande simuleringar om inget annat anges. Investeringskvoten, s , behåller värdet 0,4778 (WDI 2010) för hela simuleringen. Värdet 0,11 är ett högt men rimligt värde för d . Tillväxten i befolkningen är 0,0052 (0,52 %) vilket är förhållandevis lågt men hålls konstant på denna nivå. Andelen aktiva inom forskning, s_R , är också förhållandevis låg och hålls konstant 0,00193422. Tillväxttakten i humankapital, g_h , antages avta med tiden från 0,018 per år 2010 till 0,0146 per år 2080, A_v , antages växa med 0,01 varje år, kvoten A_v/h kommer då att minska i takt med att humankapitalet når en högre nivå. Humankapitalet antas vara fördelat med 90 % i produktionen och 10 % i forskningen. Att g_h avtar under den simulerade perioden innebär att BNP per capita ökar något snabbare eftersom h ökar då g_h minskar. Den genomsnittliga utbildningstiden för hela befolkningen var 8,167 år 2010 och ständigt ökande, det antages att ökningstakten avtar och att genomsnittlig utbildningstid är 11,8 år vid simuleringens slut år 2080, se appendix 2 för information om samtliga värden. För information om variabelernas inverkan på steady state, se känslighetsanalysen i appendix 3.

6.2 Simulering av Omstruktureringen av Ekonomin

WDI prognostiserar tillväxten i Kina till 8,1 % under 2011 - 2015 medan i senaste femårsplanen är målet en tillväxttakt om 7 % under samma tidsperiod. Med tillväxtelasticiteten i förhållande till sparande bestämd till 2,5 kommer då en reduktion i tillväxttakten från 9,8 % till 8,1 – 7 % generera en minskning i sparandet om mellan 4,3 – 7 procent punkter. Denna reducering av sparande och investeringskvot är inte inkluderad i simuleringen. Skulle prognosen ovan vara riktig kommer tidpunkterna nedan att tidigareläggas. Enligt data från WDI (2010) är nationens sparande i konstant 2000 US\$ 52,9 % av BNP medan investeringskvoten uppgår till 47,8 %. Teoretiskt sett kan sparandet reduceras med 5,1 pp utan att inverka på investeringarna. Detta kan ske genom antagande att exporten av varor är konstant och att importen ökar på grund av större efterfrågan. Efterfrågan kan skapas genom att de offentliga utgifterna på hälsovård har ökat, hushållen kan då minska sparandet och öka konsumtionen. De senaste decennierna beror de snabbaste reduceringarna i bytesbalansen på att investeringarna har ökat kraftigt, men det är inte intressant att öka den redan höga investeringskvoten i simuleringarna. Sparandet har inte haft samma kraftiga

förändringar utan har avtagit som snabbast med cirka 2 pp per år i perioden 1997 – 2000, se Figur 2-3. En årlig reducering av bytesbalansen med 2 pp från 5,1 % gör att överskottet är reducerat till nära noll på 2,55 år. Det är dock troligt att investeringarna också kommer att minska eftersom statliga företagens större utdelningar de senaste åren minskar företagens sparande och möjligheterna till investeringar. För bytesbalansen kommer antaganden om att investeringskvoten sjunker 1 pp per år tillsammans med 2 pp reducering av sparkvoten per år resultera i att överskottet i bytesbalansen är reducerat till nära noll efter 5,1 år, i början av år 2016, både sparkvoten och investeringskvoten är då 42,8 % av BNP. Efter 2015 antages att både sparkvot och investeringskvot fortsätter att avta med 1 pp per år, efter 9 år har investeringskvoten minskat till 32,8 %, nära optimala 1/3. En total tid om 14,1 år räknat från och med år 2011. Med början år 2026 kommer sparkvot och investeringskvot att vara 32,8 % fram till slutet av 2080, se Figur 6-1. Samma värden på investeringskvoten används i tillväxtmodellen under omstruktureringen.

Figur 6-1 Reducering av S, I och överskottet i bytebalansen, % av BNP

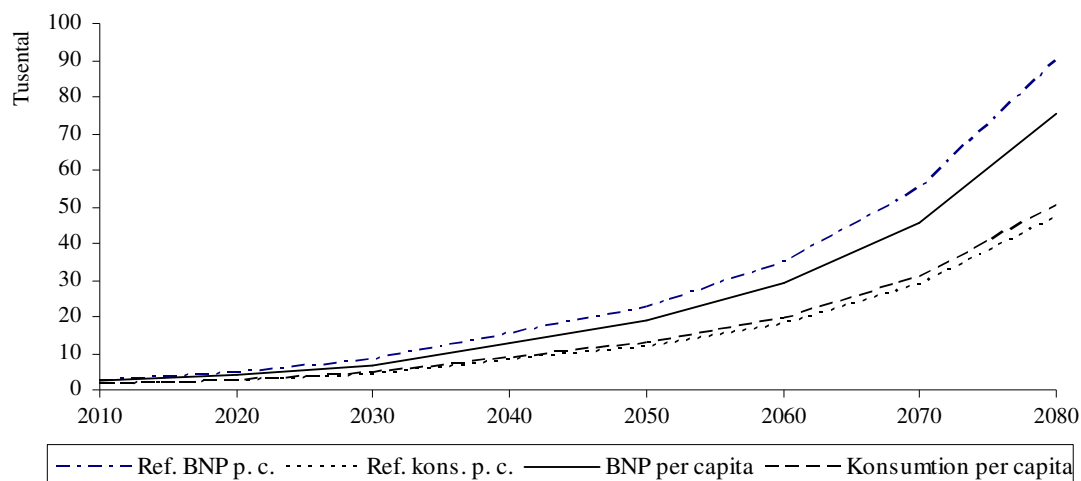


Anm: Värdena under perioden 2031 – 2080 är samma som för år 2030.

Källa: World Development Indicators 2010

I tillväxtmodellen innebär detta att investeringskvoten kommer att reduceras med 1 pp 2011 – 2025, därefter konstant 32,8 %. Se appendix 2 för värden på samtliga variabler och parametrar och Figur 6-2 för jämförelse med referensen. År 2020 syns det att BNP per capita är mindre än i referensen. Den nya lägre nivån på investeringskvoten gör att kapitalintensiteten sjunker till en ny lägre nivå som ger lägre BNP per capita och högre konsumtion eftersom utrymmet att ersätta arbetet har ökat.

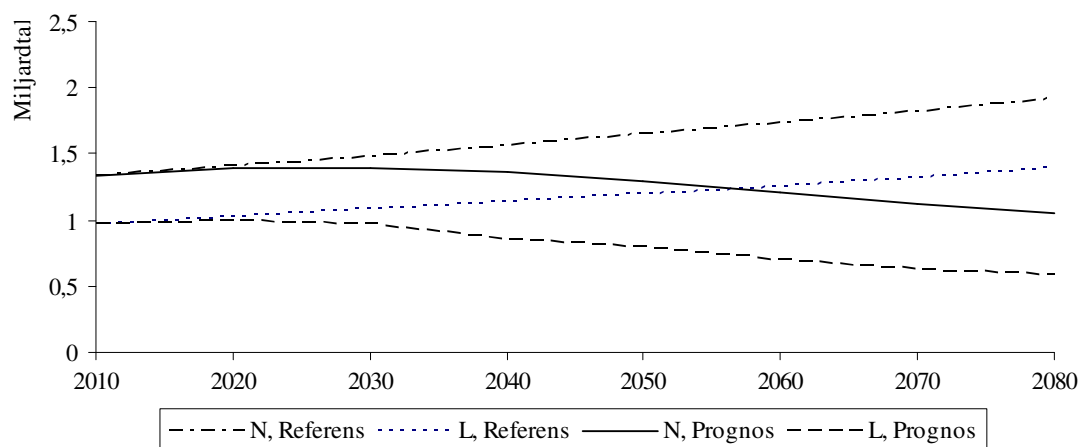
Figur 6-2 Simulerad omstrukturering, BNP- och konsumtion per capita, konstant 2000 US\$



6.3 Simulering av Demografins Inverkan

I referensen hölls befolkningstillväxten konstant medan prognosen visar att befolkningens mängd kommer att minska (UN data 2011), se Figur 6-3. Lägre befolkningens mängd, N , ger att BNP per capita i steady state ökar om arbetsmängden, L , är konstant. Eftersom L också minskar kommer produktionen att minska. Befolkningstillväxten finns endast i nämnaren i sambandet för steady state, lägre befolkningstillväxt ökar då BNP per capita i steady state. Både produktionen och forskningen berörs av minskningen i arbetsmängden. Arbetsmängden börjar avta tidigare än befolkningens mängden eftersom stora åldersgrupper går i pension.

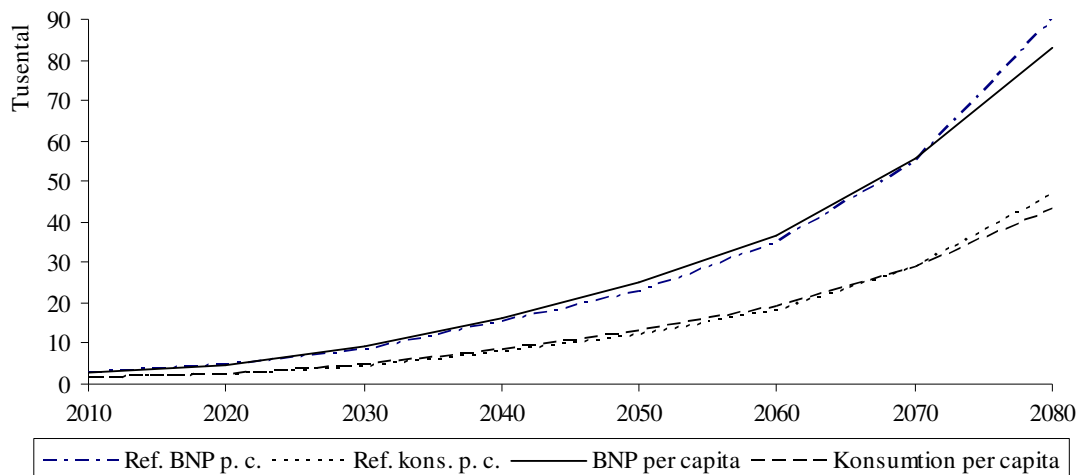
Figur 6-3 Total befolkning och arbetskraft i referens steady state och enligt prognos, antal personer



Källa: UN Data 2010 och egna beräkningar

För BNP per capita och konsumtion per capita i steady state innebär prognosen förändringar i jämförelse med referensen enligt Figur 6-4. Från 2030 minskar arbetsmängden medan befolkningen börjar minska 2040. Mellan 2040 och 2070 kommer BNP per capita att vara större än referensen men den lägre tillväxten i BNP per capita gör att referensen korsas 2070 för att vara mindre än referensen 2080. Konsumtionen per capita följer samma mönster.

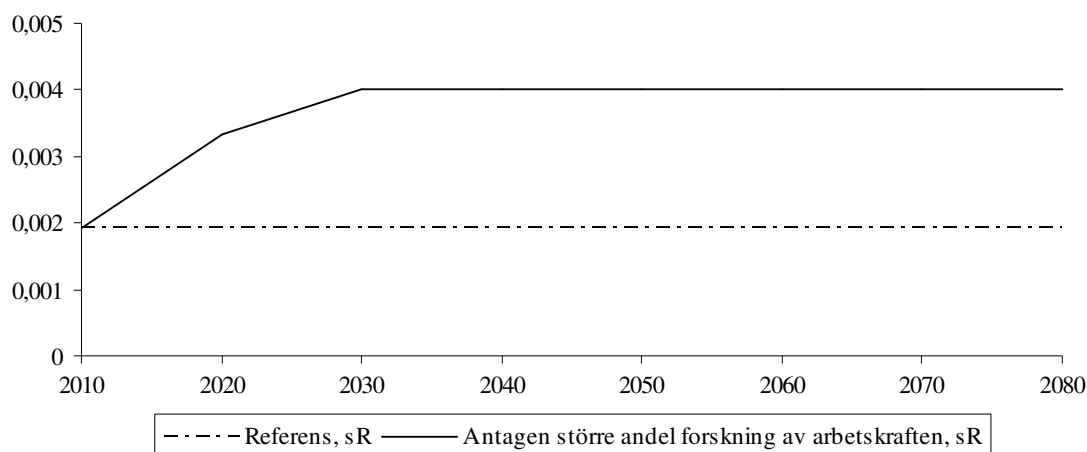
Figur 6-4 Demografins inverkan på steady state för BNP- och konsumtion per capita jämfört med referensen, konstant 2000 US\$



6.4 Simulering av Inverkan från Större Forskningsanslag

Ny policy som stödjer satsningar på utvidgning av forskningssektorn enligt femårsplanen antas höja andelen verksamma i forskningssektorn, s_R . I utvecklade länder når andelen forskare av arbetskraften 0,5 %. Här antages en något lägre andel, år 2030 antages s_R ha ökat till 0,4 % från 0,2 % år 2010, se Figur 6-5. Det gör att tillväxten i teknologi, g_A , ökar tillfälligt. När teknologinivån ökar kommer g_A successivt att sjunka till tidigare tillväxttakt. Produktiviteten och effektiviteten i forskningssektorn antas vara konstant.

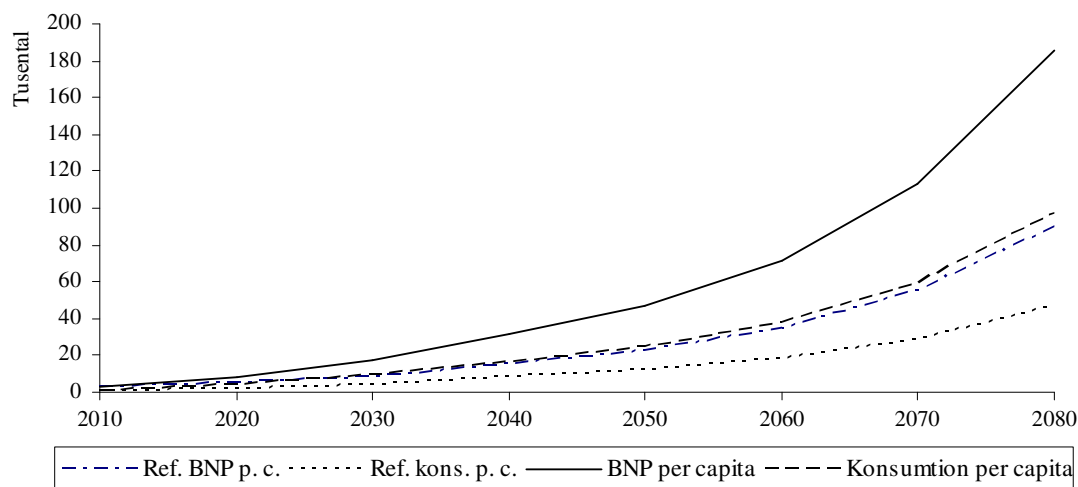
Figur 6-5 Antagen förändring av andel aktiva i forskningssektorn efter ändrad forsknings policy



Källa: World Development Indicators 2010 och egna beräkningar

Effekten av policyn syns i Figur 6-6 som en tydlig ökning 2020 och 2030 av både BNP- och konsumtion per capita som ger en högre nivå de kommande åren.

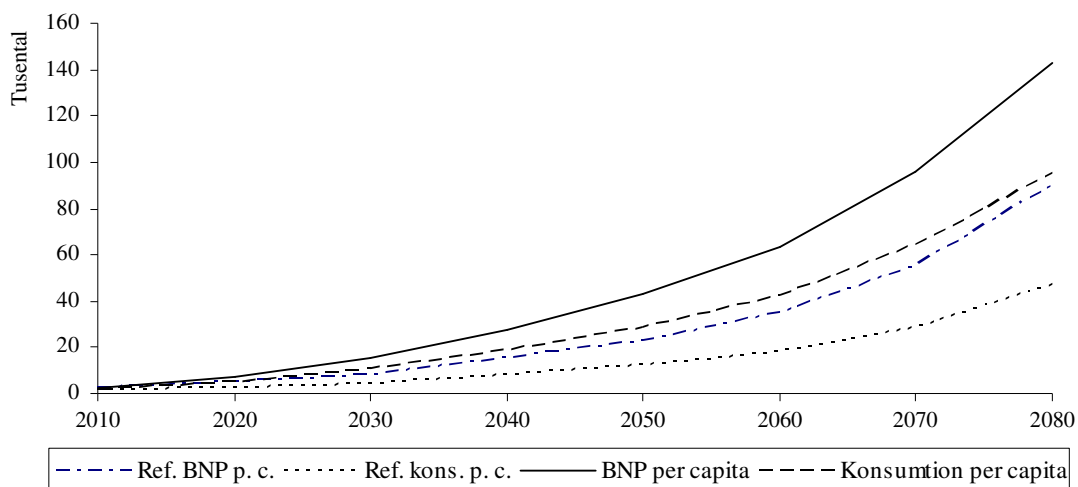
Figur 6-6 Inverkan på steady state BNP- och konsumtion per capita av policy för satsningar på forskningssektorn, konstant 2000 US\$



6.5 Simulering med samtliga effekter inkluderade

I denna simuleringen är samtliga variabler som karakteriserar simuleringarna ovan inkluderade. I Figur 6-7 syns att både BNP- och konsumtion per capita har ökat i förhållande till referensen. Resultatet analyseras vidare i nästa kapitel.

Figur 6-7 Steady state för referens och den simulerade samlade effekten av omstrukturering, demografi och forskning, BNP- och konsumtion per capita, konstant 2000 US\$



7 Resultat från Simuleringarna

Resultaten från samtliga simuleringar med avseende på BNP per capita, konsumtion per capita och kapitalintensiteten finns sammanställt i Tabell 7-1. BNP per capita tillväxten i referensen har ett värde för årlig tillväxt som är något lägre än värdet för tillväxten i kapitalintensiteten, skillnaden beror på att det är olika enhet. För omstruktureringen sänks den årliga tillväxttakten av kapitalintensiteten, 0,0434, och BNP per capita medan konsumtionen per capita växer snabbare än i referensen, vilket var väntat på grund av den lägre investeringskvoten. Demografin har liten inverkan men sänker tillväxten i BNP- och konsumtion per capita något medan tillväxten i kapitalintensiteten ökar något. Anledningen till att tillväxttakten i kapitalintensiteten ökar är den lägre tillväxttakten i befolkningen och att BNP per capita samtidigt minskar beror på att effekten av mindre arbetskraften är större än den från minskningen i befolkningen. Som väntat är forskningen utan tvekan den åtgärd som ger störst effekt på alla tre värdena, kapitalintensiteten växer med tillväxttakten 0,1228 per år jämfört med 0,0515 per år i referensen. Ökningen beror på att snabbare teknologikutveckling ger högre kapitalintensitet och BNP per capita. Eftersom investeringskvoten är konstant följer det att konsumtion per capita också ökar. Slutligen i simuleringen med samtliga effekter inkluderade syns att BNP per capita ökar. Det beror på forskningen eftersom båda de andra simuleringarna gav lägre värde än referensen. Omstruktureringen ger liten effekt uppåt på

konsumtionen medan forskningen gav mer än dubbla konsumtionen. Kapitalintensiteten ökar mycket över den simulerade perioden, även här är det forskningen som driver upp värdena.

Tabell 7-1 Sammanställning av resultaten från simuleringarna och kapitalintensiteten, konstant 2000 US\$ och genomsnittlig tillväxt per år 2011 - 2080

Simulering	Värdetyp	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	Årlig tillväxt
Referens	BNP p. c.	2801	4630	8166	15417	22726	34712	54922	89980	0,0508
	Kons. p. c.	1463	2418	4264	8051	11868	18127	28681	46988	0,0508
	Kap. int.	11830	19554	34565	65555	97281	149887	239656	397390	0,0515
Omstrukturering	BNP p. c.	2801	4117	6821	12877	18982	28993	45874	75156	0,0481
	Kons. p. c.	1463	2562	4547	8585	12655	19329	30583	50104	0,0518
	Kap. int.	11830	13749	20142	38200	56688	87343	139653	231568	0,0434
Demografi	BNP p. c.	2801	4844	9074	16074	25047	36552	55492	82906	0,0496
	Kons. p. c.	1463	2530	4738	8394	13080	19088	28979	43294	0,0496
	Kap. int.	11830	21205	42870	86596	146041	236978	375998	573488	0,0570
Forskning	BNP p. c.	2801	7961	16853	31817	46900	71636	113345	185695	0,0617
	Kons. p. c.	1463	4157	8801	16615	24492	37409	59190	96971	0,0617
	Kap. int.	11830	39225	138816	524975	1541467	4618947	13833912	39300828	0,1228
Samtliga	BNP p. c.	2801	7405	15640	27708	43174	63007	95655	142910	0,0578
	Kons. p. c.	1463	4608	10427	18472	28783	42004	63770	95273	0,0615
	Kap. int.	11830	29977	100555	405019	1351518	4265104	12676090	33124663	0,1201

8 Diskussion och Slutsatser

Effekten av omstruktureringen är intressant eftersom den både sänker tillväxten i kapitalintensiteten och BNP per capita samtidigt som tillväxten i konsumtion per capita ökar. Lägre investeringskvot ger större utrymme för konsumtion samtidigt som investeringarna troligen blir effektivare och ger ett effektivare resursutnyttjande som motverkar lägre tillväxt. När konsumtionen ökar kan större efterfrågan på tjänster i ekonomin kompensera för lägre tillväxttakt i produktionen. Demografin ger på sikt lägre tillväxttakt i BNP per capita och lägre värde än referensen. Resultatet är en kombination av ettbarnspolitiken som minskar arbetskraften samtidigt som stora grupper går i pension, försörjningsbördan ökar. För att kompensera för nedgången i arbetskraft är det enligt tillväxtmodellen humankapitalet som borde ökas, som i sin tur ger högre tillväxttakt i teknologin och BNP per capita. Effekten från policyn som stärker utvecklingen i forskningssektorn är starkast och ökar förhållandet mellan realkapital och produktion avsevärt jämfört med referensen. För att en sådan policy ska bära sig ekonomiskt krävs att produktionen går från att konkurrera med låga priser till att konkurrera med kvalitet som gör det möjligt att ta ut högre priser, det kan ta tid att övertyga konsumenter om att produktkvaliteten har förbättrats och är ett problemområde som också har

fått fokus i femårsplanen. För att ekonomin ska klara en omstrukturering visar den samlade effekten att reducering av sparandet genom utveckling av trygghetssystemen är viktigt men måste kompletteras med målmedveten marknadsföring och strategiutveckling som stödjer organisk tillväxt i teknologin och gör det möjligt för Kina att klättra i värdekedjan. För hushållen innebär det att förväntningarna om högre inkomster får större sannolikhet att uppfyllas och att konsumtionen kan öka. Om utvecklingen av motivet för konsumtion förändras mot att likna det i utvecklade länder kommer det få mindre betydelse och inkomsten kommer att styra i större utsträckning. Samtidigt som drivkraften i tillväxten har flyttats till nationens konsumtion och organisk tillväxt har Kina minskat sitt bidrag till de globala obalanserna. Sist men inte minst kan det konstateras att båda de inledande problemen i introduktionen förekommer i Kina men resultatet i denna undersökning visar att de kan lösas genom riskreducering med heltäckande socialförsäkringar, som reducerar sparkvoten och investeringskvoten, tillsammans med satsningar på forskning. En viktig lärdom är att om det initieras förändringar som innebär att ett system överges till förmån för ett annat system som ger sämre förutsättningar för hushållen kommer det med stor sannolikhet att resultera i förändrat mönster i konsumtion och sparande. Introduktion av policys och system som reducerar effekten av en eventuell upplevd försämring i ett tidigt skede ger större förutsättningar för genomförandet av transitionen att framgångsrikt nå målet. I Kina skulle införandet av system som täckte upp för förlorade anställningsförmåner i större utsträckning ha förbättrat förutsättningarna med lägre sparande och större konsumtion som följd. Framtida forskning borde kunna bidra genom att tydliggöra vilka system som bör vara på plats för att en effektiv transition av ett lands ekonomi ska vara möjlig.

9 Referenser

- Barnett, Steve and Ray Brooks. 2009. *China: Does Government Health and Education Spending Boost Consumption?* IMF Working Paper, forthcoming.
- Burda, Michael & Charles Wyplosz. 2002. *Macroeconomics*. Third Edition. Oxford University Press.
- Chamon, M. and E. Prasad. 2008. *Why are Saving Rates of Urban Households in China Rising?* Brookings Global Economy & Development Working Paper 31. Washington, DC: The Brookings Institution.
- CSY = China Statistical Yearbook 2011. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2011/indexeh.htm>.
- Dewen, Wang, 2010. *Can Social Security Boost Domestic Consumption in the People's Republic of China?* ADBI Working Papers 215, Asian Development Bank Institute.
- Frank, Robert H. 2008. *Microeconomics and Behavior*. Seventh Edition, International Edition. New York: McGraw Hill/Irvin.
- Fregert, Klas & Lars Jonung. 2008. *Makroekonomi – Teori, politik och institutioner*. 2:a reviderade upplagan. Studentlitteratur.
- Jin, Xiaotong, Shengliang Deng, Ilan Alon. 2011. *Consumption Behavior of Chinese Urban Residents During Economic Transition: Intermittent and cyclical fluctuations*. International Journal of Emerging Markets, Vol. 6 Iss: 3 pp. 187 – 199.
- Jones, Charles I. 2002. *Introduction to Economic Growth*. Second Edition. New York: W. W. Norton & Company Inc.
- Kai Guo & Papa M'B. P. N'Diaye, 2010. *Determinants of China's Private Consumption: An International Perspective*. IMF Working Papers 10/93, International Monetary Fund.
- KPMG. 2011. *China's 12th Five-Year Plan (2011-2015)*. KPMG Insight Series. Tillgänglig: <http://www.kpmg.com/CN/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Publicationseries/5-years-plan/Documents/China-12th-Five-Year-Plan-Overview-201104.pdf>. Hämtad: 2012-05-15
- Kuijs, Louis. 2005. *Investment and saving in China*. Policy Research Working Paper Series 3633, The World Bank.

- Kuijs, Louis and Tao Wang. 2005. *China's pattern of growth: Moving to sustainability and reducing inequality*. Policy Research Working Paper 3767, The World Bank.
- Kuijs, Louis. 2006. *How Will China's Saving-Investment Balance Evolve?* World Bank Policy Research Working Paper No. 3958.
- Lardy, Nicholas R. 2006. *China: Toward a Consumption-Driven Growth Path*. Policy Briefs PB06-6, Peterson Institute for International Economics.
- Lee, Jong-Wha and Kiseok Hong. 2010. *Economic Growth in Asia: Determinants and Prospects*. ADB Economics working paper series no. 220. Asian Development Bank.
- Meng, Xin. 2003. *Unemployment, consumption smoothing, and precautionary saving in urban China*. Journal of Comparative Economics 31 (2003) 465-485.
- Modigliani, Franco and Shi Larry Cao. 2004. *The Chinese Saving Puzzle and the Life-Cycle Hypothesis*. Journal of Economic Literature Vol. XLII (March 2004) pp. 145-170.
- Nationalencyklopedin, "Socialförsäkringar". [Elektronisk] Tillgänglig:
<http://www.ne.se.ludwig.lub.lu.se/lang/socialförsäkringar>. Hämtad 2012-08-08.
- Naughton, Barry. 2007. *The Chinese Economy: transitions and growth*. Cambridge, Mass. London:MIT Press, cop.
- Qi, Li, Penelope B. 2009. *Market reforms and consumption puzzles in China*. China Economic Review 20 (2009) 388-401.
- UN Data = United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2011). World Population Prospects, the 2010 revision. [Elektronisk] Tillgänglig:
http://esa.un.org/unpd/wpp/ExcelData/DB04_Population_ByAgeSex_Annual/WPP2010_DB4_F1B_POPULATION_BY_AGE_BOTH_SEXES_ANNUAL_2011-2100.XLS. Hämtad 2012-07-18.
- Varian, Hal R. 2010. *Intermediate Microeconomics*. 8th Edition. New York: W. W. Norton & Company Inc.
- WDI = World Development Indicators. 2010. [Elektronisk] Tillgänglig:
<http://databank.worldbank.org/ddp/home.do>. Hämtad 2012-05-27.
- Wikipedia, "Socialförsäkringar". [Elektronisk] Tillgänglig:
<http://sv.wikipedia.org/wiki/Socialförsäkringar>. Hämtad 2012-08-08.
- Yang, D.T. och Zhang, J. och Zhou, S. 2010. *Why are saving rates so high in China?* Hong Kong Institute for Monetary Research.

10 Appendix 1

10.1 BNP Samband

BNP kan mätas som nationens utgifter på förvärv av nya produkter, summan av värdet på produktförädling eller summan av faktorinkomster (Fregert & Jonung 2008, s.47).

Uppdelningen av BNP på utgiftssidan, BNP-identiteten, är uppdelat i privat konsumtion (C), privata investeringar (I), privat lagerhållning (I_L), offentlig konsumtion och investeringar (G), export (X) och import (Z):

$$Y = C + I + G + X - Z \quad (10-1)$$

Den privata disponibla inkomsten kan användas till konsumtion eller sparande, sparande är detsamma som att ställa medel till företagens förfogande, och därigenom göra det möjligt för företagen att investera. En alternativ uppställning är att betrakta hur inkomst används till konsumtion (C), sparande (S) och skatter (T), där T är skatt minus transfer, enligt:

$$Y = C + S + T \quad (10-2)$$

Genom att sätta (10-1) och (10-2) lika och stuva om får vi sambandet för nationens sparande (S), investeringarna (I) och nettoexporten (NX):

$$\begin{aligned} C + I + G + X - Z = C + S + T &\Rightarrow X - Z = (S - I) + (T - G) \Rightarrow \\ S - I = X - IM = NX \quad \text{då } T = G & \end{aligned}$$

Genom att lägga till primära inkomster från utlandet och nettotransfereringar på båda sidor kan nettoexporten ersättas med bytesbalansen (Current account). Uttrycket blir efter division med Y sambandet för sparkvoten, investeringskvoten och bytesbalansen i förhållande till BNP:

$$S/Y - I/Y = CA/Y \quad (10-3)$$

Då det är överskott i nettoexporten och överskottet är större än ett eventuellt negativt netto för summan av primära inkomster från utlandet och nettotransfereringar är det överskott i

bytesbalansen enligt samband (10-4). Primära inkomster från utlandet är inkomster från arbete och investeringar i utlandet. Nettotransfereringar är nettot av överföringar till och från nationen (Fregert & Jonung 2008, s.73).

$$CA = NX + \text{Primära Inkomster fr. Utlandet} + \text{Nettotransfereringar} \quad (10-4)$$

10.2 BNP per Capita

BNP per capita erhålles ur sambandet nedan (Fregert & Jonung 2008, s.134):

$$Y = \text{BNP}$$

timmar = arbetade timmar

Sysselsättning = antalet sysselsatta

Befolkning 15 – 64 = arbetsför befolkning

Befolkning = total befolkning

$$\frac{Y}{\text{Befolkning}} = \frac{Y}{\text{timmar}} * \frac{\text{timmar}}{\text{Sysselsättning}} * \frac{\text{Sysselsättning}}{\text{Befolkning}_{15-64}} * \frac{\text{Befolkning}_{15-64}}{\text{Befolkning}} \quad (10-5)$$

10.3 Den Utvidgade Romer Modellen

Benämningar

A: Teknologinivån

A_V: Världsteknologinivån

h = h_Y + h_A = Humankapital

h_Y: Humankapital i produktion

h_A: Humankapital i forskning

K: Kapital

\dot{K} : Förändring i kapital

k: Realkapital per arbete (*=steady state)

$$\tilde{k} = K/LAh_Y$$

$L = L_A + L_Y =$ Total arbetskraft

L_A : Arbetskraft i forskning

L_Y : Arbetskraft i produktion

$\dot{L}/L = n$: Tillväxttakt i befolkningen

N: Befolkning

s: Andel av BNP som investeras i realkapital

u: Utbildningstid

Y: BNP

y: BNP per arbete (*=steady state)

$$\tilde{y} = Y/LAh_Y$$

α : Betydelsen av realkapital

γ : Tillgodogörande av ny teknologi

δ : Allmän produktivitet i forskningssektorn

λ : Arbetskraftens effektivitet i forskningssektorn

μ : Allmän produktivitet i humankapitalackumulation

Φ : Betydelsen av tidigare teknologi

ψ : Utbildningskvalitet

Den utvidgade produktionsfunktionen och faktorernas ackumulation

Produktionsfunktion

$$Y = K^\alpha (Ah_Y L_Y)^{1-\alpha} \tag{10-6}$$

Kapitalackumulation

$$\dot{K} = sY - dK \tag{10-7}$$

Teknologiackumulaton

$$\dot{A} = \delta(L_A h_A)^\lambda A^\phi \quad (10-8)$$

Humankapitalackumulaton

$$\dot{h} = \mu e^{\psi u} A_v^\gamma h^{(1-\gamma)} \quad (10-9)$$

Bestämning av y och g_y

BNP per arbete

$$y = Y/L = K^\alpha (A h_Y L_Y)^{1-\alpha} / L^{\alpha+1-\alpha} = (K/L)^\alpha (A h_Y)^{1-\alpha} (L_Y/L)^{1-\alpha} = k^\alpha (A h_Y)^{1-\alpha} (L_Y/L)^{1-\alpha} \quad (10-10)$$

Samband för tillväxt genom logaritmering och derivering med avseende på tid

$$\frac{d \ln y}{dt} = \alpha \frac{d \ln k}{dt} + (1-\alpha) \frac{d \ln (A h_Y)}{dt} + (1-\alpha) \frac{d \ln (L_Y/L)}{dt}$$

Ovanstående kan skrivas som

$$g_y = \alpha g_k + (1-\alpha)(g_A + g_{h_Y} + g_{L_Y/L}) \quad (10-11)$$

Då L_Y/L antas vara konstant är $g_{L_Y/L} = 0$. Tillväxttakten i h_Y är densamma som i h så g_{h_Y} kan ersättas med g_h .

Kapitalackumulatonen ger g_k

$$\dot{k} = sy - dk \Rightarrow \dot{k}/k = sy/k - d = g_k \quad (10-12)$$

I steady state är g_k konstant och därför måste $g_y = g_k$ gälla. Det innebär att tillväxttakten för g_y enligt sambandet (10-11) kan förenklas till

$$g_y = g_A + g_h \quad (10-13)$$

Bestämning av g_A och A

Tillväxttakten i A bestäms genom att dividera teknologiackumulatonen (10-8) med A :

$$g_A = \dot{A} / A = \delta(L_A h_A)^\lambda A^{\phi-1} \quad (10-14)$$

Genom att använda att g_A är konstant i steady state och tillväxttakten i g_A noll kan g_A i steady state lösas ut genom logaritmering och derivering med avseende på tid:

$$\begin{aligned} \frac{d \ln g_A}{dt} &= \frac{d \ln \delta}{dt} + \lambda \frac{d \ln L_A}{dt} + \lambda \frac{d \ln h_A}{dt} + (\phi - 1) \frac{d \ln A}{dt} = 0 \Rightarrow \\ \Rightarrow 0 + \lambda n + \lambda g_h + (\phi - 1) g_A \end{aligned}$$

Eftersom δ är konstant, L_A växer med n och h_A växer med h blir g_A :

$$\Rightarrow g_A = \lambda(g_h + n)/(1 - \phi) \quad (10-15)$$

I steady state gäller för A att:

$$A = \delta L_A h_A / g_A = \delta s_R L h_A / g_A \quad [\lambda = 1, \phi = 0] \quad (10-16)$$

Bestämning av g_h och h

Tillväxttakten i h erhålles genom att humankapitalackumuleringen (10-9) divideras med h :

$$g_h = \dot{h} / h = \mu e^{\psi u} (A/h)^\gamma$$

Genom att lösa ut h så blir sambandet för humankapitalnivån:

$$h = \left(\frac{\mu}{g_h} e^{\psi u} \right)^{1/\gamma} A_v$$

Bestämning av g_y

Tillväxttakten i y kan nu skrivas som

$$g_y = g_A + g_h = \lambda(g_h + n)/(1 - \phi) + g_h = \lambda n/(1 - \phi) + (\lambda + 1 - \phi)g_h/(1 - \phi) \quad (10-17)$$

Tillväxttakten i befolkningen, n och tillväxttakten i humankapitalet, g_h , bestämmer tillväxttakten i y i steady state tillsammans med effektiviteten i forskningssektorn, λ , och betydelsen av tidigare idéer, Φ .

Steady state

BNP per arbete, teknologinivå och humankapital i produktion

$$\tilde{y} = \tilde{k}^\alpha (L_Y/L)^{1-\alpha} \quad (10-18)$$

I steady state är kapitalackumuleringen per arbete, teknologi och humankapital i produktionen noll och ger då:

$$\begin{aligned} \dot{\tilde{k}} &= K/(LAh_Y)(\dot{K}/K - \dot{L}/L - \dot{A}/A - \dot{h}_Y/h_Y) = \tilde{k}((sY/K - d) - n - g_A - g_h) = \\ &= \tilde{k}(s\tilde{y}/\tilde{k} - (d + n + g_A + g_h)) = s\tilde{y} - \tilde{k}(d + n + g_A + g_h) = \\ &= s\tilde{k}^\alpha (L_Y/L)^{1-\alpha} - \tilde{k}(d + n + g_A + g_h) = 0 \end{aligned}$$

Kapitalintensiteten per teknologi och humankapital i produktionen i steady state skrivs som:

$$\tilde{k}^* = [s/(d + n + g_A + g_h)]^{1/(1-\alpha)} L_Y/L \quad (10-19)$$

BNP per arbete, teknologi och humankapital i produktionen i steady state

$$\begin{aligned} \tilde{y}^* &= (\tilde{k}^*)^\alpha (L_Y/L)^{1-\alpha} = \left[[s/(d + n + g_A + g_h)]^{1/(1-\alpha)} L_Y/L \right]^\alpha (L_Y/L)^{1-\alpha} = \\ &= [s/(d + n + g_A + g_h)]^{\alpha/(1-\alpha)} L_Y/L \end{aligned} \quad (10-20)$$

BNP per capita i steady state:

$$y^* = [s/(d + n + g_A + g_h)]^{\alpha/(1-\alpha)} (L_Y/L) Ah_Y L/N \quad (10-21)$$

Genom att ersätta L_Y/L med $1-s_R$ och A med uttrycket för steady state och multiplicera med L/N erhålles uttrycket för BNP per capita i steady state:

$$y^* = [s/(d + n + g_A + g_h)]^{\alpha/(1-\alpha)} (L_Y/L) (\delta s_R L h_A / g_A) h_Y L/N \quad (10-22)$$

Det antages att $h_A = 0,1h$ och $h_Y = 0,9h$.

11 Appendix 2

11.1 Kapitalintensitet och Teknologinivå i Kina

11.1.1 Bestämning av Kapitalintensitet

Kapitalintensiteten beräknas genom att iterera följande samband över perioden 1965 - 2010:

$$k_t = k_{t-1}(1 - d) + sy \quad (11-1)$$

Tabell 11-1 Kapitalintensitet för Kina och indata till beräkningen

År	Investeringskvot (% av BNP) (s)	BNP per arbete (Konstant 2000 US\$) (y)	Investering per arbete (sy)	Tillväxt i BNP per arbete (g _y)	Depreciering (d)	Kapitalintensitet (k)
1980	29,09	314	91	0,0502	0,1049	631
1981	27,38	322	88	0,0523	0,1045	653
1982	28,24	341	96	0,0616	0,1059	680
1983	28,90	367	106	0,0613	0,1047	715
1984	29,79	411	122	0,0722	0,0986	767
1985	29,64	455	135	0,0775	0,0929	831
1986	30,56	482	147	0,0831	0,0993	895
1987	31,50	525	165	0,0876	0,0986	973
1988	31,26	571	178	0,0819	0,0893	1064
1989	26,01	582	151	0,0730	0,0937	1116
1990	25,86	593	153	0,0704	0,0975	1160
1991	27,87	637	178	0,0714	0,0991	1223
1992	31,62	718	227	0,0722	0,0931	1336
1993	37,67	810	305	0,0806	0,1028	1504
1994	35,92	905	325	0,0787	0,0776	1712
1995	34,35	992	341	0,0771	0,0926	1895
1996	33,79	1078	364	0,0799	0,0944	2080
1997	32,88	1164	383	0,0756	0,0955	2264
1998	33,85	1239	419	0,0763	0,0962	2466
1999	34,04	1315	448	0,0829	0,0968	2675
2000	34,11	1406	480	0,0844	0,0975	2894
2001	34,43	1500	516	0,0842	0,0984	3125
2002	36,26	1611	584	0,0819	0,0993	3399
2003	39,38	1744	687	0,0754	0,1005	3744
2004	40,73	1891	770	0,0764	0,1022	4131
2005	40,14	2075	833	0,0811	0,0952	4571
2006	40,66	2309	939	0,0871	0,0977	5063
2007	39,11	2608	1020	0,0975	0,1011	5571
2008	40,79	2830	1154	0,1021	0,1045	6143
2009	45,96	3062	1407	0,1060	0,1058	6901
2010	45,45	3352	1524	0,1106	0,1081	7678

Ann: Första året för beräkningarna är 1965, då antas kapitalnivån vara noll. Av utrymmesskäl visas inte alla åren.

Källa: World Development Indicators 2010 och egna beräkningar

11.1.2 Bestämning av Teknologinivå

Teknologinivån bestäms genom att lösa ut A ur produktionsfunktionen:

$$A = (y / (k^\alpha (h_Y L_Y / L)^{1-\alpha}))^{1/(1-\alpha)} \quad (11-2)$$

Tabell 11-2 Teknologinivån i Kina

Variabel	Förklaring	Värde 2010	Kommentar	Källa
A	Teknologinivå	30,37		Resultat
g_h	Tillväxttakt i humankapital	0,018		Antaget
h		81,19		Beräknat
h_Y	Humankapital i produktion	$0,9 \cdot h = 73,07$	Antaget 0,9	Beräknat
k	kapitalintensitet	7678		Beräknat
L	Totalt arbete	$9,6834 \cdot 10^8$		WDI
L_Y/L	Andel arbetskraft i produktion	0,99807		Beräknat
y	BNP per arbete	3352	konstant 2000 US\$	WDI
α	Betydelsen av kapital	1/3		Antagande (enligt teorin)

11.2 Kapitalintensitet och Teknologinivå i Världen (USA)

11.2.1 Bestämning av Kapitalintensitet

Kapitalintensiteten för USA beräknas på samma sätt som för Kina. Iterationerna sträcker sig över perioden 1969 - 2010:

Tabell 11-3 Kapitalintensitet för USA och indata till beräkningen

År	Investerings kvot (% av BNP) (s)	BNP per arbete (Konstant 2000 US\$) (y)	Investe-ring per arbete (sy)	Tillväxt i BNP per arbete (g_y)	Depreci-ering (d)	Kapital-intensitet (k)
1980	20,42	34223	6989,3	0,0150	0,117	44130
1981	20,15	34669	6985,5	0,0149	0,119	45851
1982	19,05	33616	6403,0	0,0083	0,126	46458
1983	18,73	34800	6517,6	0,0078	0,121	47366
1984	19,68	36992	7280,0	0,0163	0,114	49256
1985	19,69	38202	7522,9	0,0215	0,113	51214
1986	19,39	39192	7601,1	0,0205	0,114	52989

År	Investeringskvot (% av BNP) (s)	BNP per arbete (Konstant 2000 US\$) (y)	Investering per arbete (sy)	Tillväxt i BNP per arbete (g _v)	Depreciering (d)	Kapitalintensitet (k)
1987	18,82	40134	7554,6	0,0199	0,114	54524
1988	18,49	41472	7667,1	0,0193	0,113	56037
1989	18,18	42624	7750,3	0,0206	0,112	57515
1990	17,45	43003	7503,2	0,0231	0,112	58562
1991	16,30	42394	6909,5	0,0203	0,114	58803
1992	16,23	43301	7029,2	0,0256	0,111	59319
1993	16,74	44013	7370,0	0,0238	0,110	60156
1994	17,27	45290	7821,9	0,0204	0,109	61402
1995	17,73	45881	8135,9	0,0185	0,111	62726
1996	18,20	47013	8554,5	0,0184	0,111	64338
1997	18,57	48452	8998,5	0,0190	0,110	66243
1998	19,14	49875	9546,5	0,0186	0,111	68454
1999	19,66	51560	10139,0	0,0192	0,112	70924
2000	20,02	52957	10604,4	0,0210	0,114	73421
2001	19,35	52841	10226,4	0,0223	0,118	75010
2002	18,24	53138	9692,0	0,0207	0,118	75829
2003	18,19	53865	9799,3	0,0204	0,117	76731
2004	18,80	55090	10357,9	0,0198	0,117	78131
2005	19,52	56169	10964,0	0,0204	0,118	79875
2006	19,70	57063	11240,3	0,0196	0,120	81529
2007	18,96	57601	10921,0	0,0174	0,122	82519
2008	17,82	56903	10142,2	0,0133	0,125	82348
2009	15,26	54510	8316,3	0,0056	0,129	80056
2010	14,74	55830	8227,0	0,0053	0,142	76930

Ann: Första året för beräkningarna är 1969, då antas kapitalnivån vara noll. Av utrymmeskäl visas inte alla åren.

Källa: World Development Indicators 2010 och egna beräkningar

11.2.2 Bestämning av Världsteknologinivån

Världsteknologin bestäms genom att utgå från produktionsfunktionen:

$$Y = K^\alpha (A_v h_Y L_Y)^{1-\alpha} \quad (11-3)$$

Teknologinivån erhålles genom att lösa ut A_v :

$$A_v = \left(y / (k^\alpha (h_Y L_Y / L)^{1-\alpha}) \right)^{1/(1-\alpha)} \quad (11-4)$$

Tabell 11-4 Världsteknologinivån (USA)

Variabel	Förklaring	Värde 2010	Kommentar	Källa
A_v	Teknologinivå	202,67		Resultat
h_Y	Humankapital i produktion	1	Undvika iterativa beräkningar av världsteknologinivån	Antaget
k	kapitalintensitet	76930		Beräknat
L	Totalt arbete	$2,0684 \cdot 10^8$		WDI
L_Y/L	Andel arbetskraft i produktion	0,993193		Beräknat
y	BNP per arbete	55830	konstant 2000 US\$	WDI
α	Betydelsen av realkapital	1/3		Antagande (enligt teorin)

11.3 Simulerat Steady State, Referens

Tabell 11-5 Steady state utan förändring av policy

Variabel	Förklaring	Värde år 2010	Decennial förändring	Källa
t_1 t_2 : t_7	Variabler som används i kolumn decennial förändring	2010 – 2020 2020 – 2030 : 2070 - 2080	Decennie 1 Decennie 2 : Decennie 7	
A_v	Världsteknologinivån	202,67	Ökar 1 % per decennie	Antagande
d	Depreciering	0,11	Konstant	CSY
g_A	Tillväxt i teknologin	0,0232	$= g_h + n$	Samband i steady state
g_h	Tillväxt i humankapitalet	0,018	$g_h = 0,018 \cdot 0,99^t x_t$ $x_t = \sum_{i=1}^t (t-i)$	Antagande
h	Totalt humankapital	81,19		Beräknat
h_A	Humankapital i forskning	$0,1 \cdot h = 8,12$		Antagen fördelning av humankapitalet
h_Y	Humankapital i produktion	$0,9 \cdot h = 73,07$		Antagen fördelning av humankapitalet
L	Totalt arbete	$9,6834 \cdot 10^8$		WDI
L_A	Arbetskraft i forskning	$1,8730 \cdot 10^6$	Konstant	WDI 1996-2008, extrapolerat övriga år
L_Y	Arbetskraft i produktion	$9,6646 \cdot 10^8$	Konstant	$L_Y = L - L_A$

Variabel	Förklaring	Värde år 2010	Decennial förändring	Källa
n	Befolkningsstillväxt	0,0052	Konstant	UN Data, 2011
N	Befolkning	$1,3383 \cdot 10^9$	Ökar 0,0052 per år i steady state	WDI
s	Investeringskvot	0,4778	Konstant	Antagande
s_R	Andel av arbetskraften i forskning, L_A/L	0,00193432	Konstant	Beräknat
u	Utbildning	8,167	Ökning av utbildningstid per år: $u_t = u_{t-1}(1+x)^{10}$ För t_{1-3} gäller $x_t = 0,01824 \cdot 0,6^t$ För t_{4-7} gäller $x_{4-7} = 0,003$	Barro-Lee
α	Betydelsen av realkapital	1/3	Konstant	Antagande (enligt teorin)
γ	Tillgodogörande av ny teknologi	0,75		Antagande
δ	Produktivitet i forskningssektorn	$4,631 \cdot 10^{-8}$	Konstant	Beräknat ur teknologiackumuleringen
λ	Effektivitet i forskningssektorn	1	Värde i steady state	Enligt teorin
μ	Allmän produktion i humankapitalackumulering	0,004		Antagande enligt teorin
Φ	Betydelsen av tidigare teknologi	0	Värde för steady state	Enligt teorin
ψ	Utbildningskvalitet	0,10		Antagande

11.4 Simulerat Steady State, Ombalansering

Tabell 11-6 Steady state vid omstrukturering av ekonomin

Variabel	Förklaring	Värde 2010	Kommentar	Källa
s	Investeringskvot	0,4778	2011 – 2015: - 0,02 per år. 2016 – 2025: -0,01 per år. Sedan konstant till 2080.	WDI

11.5 Simulerat Steady State, Demografi

Tabell 11-7 Befolkning och arbetskraft, antal och årlig genomsnittlig tillväxt per år beräknat över ett decennium

	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080
N	1,34E+09	1,39E+09	1,39E+09	1,36E+09	1,30E+09	1,21E+09	1,13E+09	1,05E+09
n	0,00584	0,00341	0,00038	-0,00233	-0,00491	-0,00669	-0,00730	-0,00713
L	9,68E+08	9,89E+08	9,60E+08	8,59E+08	7,90E+08	6,90E+08	6,27E+08	5,78E+08
gL	0,00584	0,00188	-0,00296	-0,01111	-0,00829	-0,01350	-0,00948	-0,00803

Källa: UN Data 2011 och egna beräkningar

11.6 Simulerat Steady State, Forskning

Tabell 11-8 Steady state vid policy för utvidgad forskning

Variabel	Förklaring	Värde 2010	Decennial förändring	Källa
s_R	Andel av arbetskraften i forskning	0,00193432	2020: 0,0033 2030 – 2080: 0,004	Antaget

12 Appendix 3

12.1 Känslighetsanalys

Känslighetsanalysen visar hur stor förändringen av BNP per capita i steady state år 2010 blir när variablerna en och en ökar med 10 % av sitt värde år 2010. Störst positiv inverkan har produktiviteten i utbildningssektorn följt av andelen arbetskraft, arbetskraft i forskningen, humankapitalet i produktion och produktiviteten i forskningssektorn. Medan negativ inverkan är störst från tillväxttakten i humankapitalet placerat i nämnaren vid beräkning av humankapitalet.

Tabell 12-1 Känslighetsanalys

Variabel	Förändring
A _v	0,090
d	-0,033
g _h i nämnaren för humankapital	-0,107
g _h i nämnaren för teknologin	-0,072
g _h i nämnaren under s	-0,011
h _A	0,100
h _v	0,100
L	0,100
N	-0,091
n i nämnaren för teknologin	-0,022
n i nämnaren under s	-0,002
s	0,049
s _R i andelen arbete i forskningen	0,100
s _R i andelen arbete i produktion	0,0002
α	0,057
γ	-0,039
δ	0,100
μ	0,122
ψ, u	-0,016