



EKONOMIHÖGSKOLAN
Lunds universitet

Nationalekonomiska institutionen

BNP-prognoser och mål för inflationsprognoser

Sannolikhetsskattningar av framtida vändningspunkter i amerikansk och
svensk BNP

Kandidatuppsats

Jakob Almerud

Handledare:

Fredrik NG Andersson

Sammanfattning

Svensson (1997) föreslår att centralbanker på grund av implementerings- och utvärderingssvårigheter hos inflationsmål även bör ha ett mål för inflationsprognoser. Han argumenterar för detta med hjälp av en teoretisk modell som antar att den korta räntan, som centralbanken kontrollerar, påverkar BNP-gapet med en periods fördröjning, vilket sedan påverkar inflationen efter ännu en period. För att man ska kunna genomföra tillförlitliga inflationsprognoser krävs därför att man även kan prognostisera BNP-gapet med gott resultat. Nuvarande BNP-prognoser är dock oprecisa, vilket skapar problem i bedrivandet av penningpolitik. Uppsatsen undersöker därför om man istället kan prediktera vändningspunkter och konjunkturer i BNP med hjälp av en binär sannolikhetsmodell och sedan använda resultaten av dessa som underlag för att bestämma hur den korta räntan ska förändras. Närmare bestämt undersöks i uppsatsen om man med hjälp av probitmodellen kan prediktera konjunkturer och vändningspunkter i BNP ett, två och tre år framåt i tiden. Undersökningsländerna är USA och Sverige. Slutsatsen är att modellerna som testas i uppsatsen varken kan prediktera vändningspunkter eller konjunkturer.

Nyckelord: Prognos, Nykeynesiansk teori, USA, Sverige, inflationsmål, mål för inflationsprognoser

Innehållsförteckning

1 INLEDNING	4
2 TEORI	8
2.1 PROBLEM MED FLUKTUATIONER	8
2.2 DEN NYKEYNESIANSKA MODELLEN	10
2.2.1 IS-kurvan	10
2.2.1.1 Konsumtion	10
2.2.1.2 Investeringar	11
2.2.1.3 Nettoexport	12
2.2.1.4 Från efterfrågefunktion till IS-kurva	12
2.2.2 Monetära policyregler	13
2.2.3 Aggregerad efterfrågan (AD)	14
2.2.4 Phillipskurvan och aggregerat utbud	15
2.3 VARIABLER TILL PROGNOSEN	16
3 METOD	19
3.1 PROBITMODELLEN	20
3.1.1 Test för normalitet	22
3.1.2 Test för heteroskedasticitet	23
3.2 PROGNOsutvärdering	24
3.3 UNDERSÖKNINGSSTRATEGI	24
3.4 HP-FILTRERING	25
4 DATA	27
4.1 FÖRKLARINGSVARIABLER	27
4.1.1 BNP-gap, investeringar, export och import	27
4.1.2 Förändringar i lagerinvesteringar	28
4.1.3 Konsumentprisindex och penningmängd	28
4.1.4 Räntespridning	29
4.1.5 Arbetslöshet och övertid	29
4.1.6 Orderingång	29
4.1.7 Oljepris	30
4.1.8 Aktieindex	30
4.2 BEROENDE BINÄRA VARIABLER	30
4.2.1 Vändningspunkter	30
4.2.2 Konjunkturer	32
5 UNDERSÖKNINGSRESULTAT	33
5.1 DIAGNOSTISKA TEST	33
5.1.1 Test för heteroskedasticitet	33
5.1.2 Test för normalitet	35
5.2 INFERENS OCH UNDERSÖKNING AV KOEFFICIENTER	36
5.2.2 UV4, UV8 och UV12	36
5.2.3 UK4, UK8, UK12, UK4.2 samt UK8.2	39
5.2.4 SV4, SV8, SV12, SK4, SK8 och SK12	42
5.3 PROGNOsRESULTAT	45
5.3.1 Prognosresultat amerikanska modeller	46
5.3.2 Prognosresultat svenska prognosmodeller	50
4.4 POTENTIELLA PROBLEM SOM KAN PÅVERKA RESULTATEN NEGATIVT	53
4.4.1 Statistiska problem	53
4.4.1.1 Dataproblem	53
4.4.1.2 Problem med HP-filtrering	54
4.4.1.3 Modellproblem	54

4.4.2 Teoriproblem.....	54
4.4.3 Kausalitet och eftersläpningar.....	55
5 ANALYS OCH VIDARE FORSKNING	56
5.1 FELAKTIG PENNINGPOLITIK OCH RESULTATEN FRÅN UPPSATSEN	56
5.2 SLUTSATS.....	58
5.3 VIDARE FORSKNING	58
7 REFERENSER.....	60
APPENDIX 1.....	63
APPENDIX 2.....	65
APPENDIX 3.....	72
A3.1 UNDERSÖKNING AV SKATTADE KOEFFICIENTER I REGRESSIONSMODELLERNA	72
A3.2 DIAGRAM ÖVER SANNOLIKHETSSKATTNINGAR FÖR VÄNDNINGSPUNKTSPROGNOSERNA.....	77

1 Inledning

De flesta länders reala BNP växer över tid. Dock växer den inte i jämn takt, utan brukar fluktuera kring sin långsiktiga trend i låg- och högkonjunkturer. I Sverige och USA brukar dessa konjunkturer vända när BNP ligger omkring två till fyra procentenheter från sin trend.¹ Med dessa svängningar medföljer även fluktuationer i inflation och arbetslöshet. Arbetslösheten brukar fluktuera ungefär två procentenheter uppåt och nedåt medan inflationsfluktuationerna har minskat på senare år. En anledning till detta kan vara att centralbankerna har lagt ökat fokus på inflationsstabilisering.

Fluktuationerna anses ofta minska samhället aggregerade nytta, till exempel genom medföljande inkomst- och konsumtionsfluktuationer samt genom problem med företagets prissättning och investeringsbeslut (se bland andra Sørensen & Whitta-Jacobsen 2005:600-603, Woodford 2003 samt Bernanke 1983). Därför har forskare länge försökt att förklara dessa. Wicksell (1898) förklarar fluktuationerna som avvikelser från den naturliga räntan, medan Keynes (1936) argumenterar för att fluktuationerna uppkommer genom förändringar i efterfrågan. Friedman (1968) förklarar inflation som ett uteslutande monetärt fenomen och argumenterar för att felaktig penningpolitik fördjupat flera ekonomiska nedgångar. 1980-talets teorier om reala konjunkturcykler (RBC) argumenterar för att fluktuationerna skapas av reala förändringar i ekonomin och att centralbankernas stabiliseringspolitik endast leder till nyttominskningar eftersom ekonomiska aktörer i alla lägen nyttomaximerar paretoeffektivt (se till exempel Long Jr. & Plosser 1983). På senare år har nykeynesianismen, som bygger på Keynes (1936) fått stort genomslag (se till exempel Woodford 2003). Goodfriend & King (1997) argumenterar för en syntes mellan element från RBC-teorin och nykeynesiansk teori, som båda vilar på mikroekonomiska fundament och kallar denna för den nyneoklassiska syntesen.

Med hjälp av ekonomisk teori har policymakare länge försökt att prognostisera och stabilisera dessa fluktuationer. Svensson (1997) säger att flera länder idag har ett

¹ Siffrorna är baserade på data från Bureau of Economic Analysis, Bureau of Labour Statistics samt Statistiska Centralbyrån.

inflationens mål, bland annat Sverige, Kanada, Nya Zeeland och Euroländerna² och argumenterar för att centralbanken även bör ha ett intermediärt mål för inflationsprognoser. Han anser att det finns flera problem med centralbankens inflationsmål, framförallt när det gäller implementering och utvärdering av dess arbete. Implementeringsproblemen följer av att centralbanken inte har perfekt kontroll över inflationen utan endast kan påverka framtida inflation. Svenssons (1997) modell för inflation utgår från att den korta - från riksbankens sida direkt kontrollerbara - räntan påverkar BNP med en periods eftersläpning, som sedan tillsammans med andra variabler påverkar inflationen efter ännu en period. Det är således två perioders lagg mellan en ränteförändring och dess påverkan på inflationen. Mellan denna tidsperiod kan flera oförutsägbara chocker påverka ekonomin och ändra utfallet i både BNP och inflation, vilket begränsar centralbankens möjlighet att pricka inflationsmålet. Med implementeringsproblemen följer även problem med allmänhetens utvärdering av centralbankens arbete. Det blir relativt enkelt för centralbanken att argumentera för att avvikelser från inflationsmålet beror på chocker utanför deras kontroll. Om man inför ett mål för inflationsprognoser kan allmänheten jämföra inflationsprognoserna med riksbankens förda penningpolitik och därmed utvärdera dess arbete. Samtidigt kan man få en god bild av i vilken utsträckning penningpolitik påverkar inflationen.

Givet Svenssons (1997) specifikation av sambandet mellan ränta och inflation måste man även kunna prediktera BNP-gapet för att tillförlitligt kunna prognostisera inflation. Enligt Riksbankens penningpolitiska rapport för februari 2009 ligger dock prognosen för BNP ett år framåt i tiden inom ett 90 procents konfidensintervall på två procentenheter uppåt och nedåt från det prognostiserade punktestimatet. Eftersom detta motsvarar svängningar över en hel konjunkturcykel kan man dra slutsatsen att de är mycket oprecisa. Prognosinstitutet Konjunkturinstitutet hade på sina prognoser ett genomsnittligt absolutfel på 0,64 procentenheter mellan 1994 och 1997, vilket om man antar symmetriska felprognostiseringar motsvarar ett genomsnittligt felintervall på 1,42 procentenheter (Bergvall 2005).

² Euroländerna har ett mål för den gemensamma inflationen, se <http://www.ecb.eu>

Om prognoserna inte kan förutsäga BNP kommer de heller inte att tillförlitligt kunna prognostisera inflation. Detta skapar problem när det gäller allmänhetens utvärdering av centralbankens arbete, som är ett av Svenssons (1997) huvudargument för inflationsprognostiseringsmål. Prognoser som inte avspeglar faktisk inflation säger ingenting om centralbankens arbete för att nå inflationsmålet, vilket gör att det inte heller kan användas till utvärdering av det. Om räntan bestäms utifrån prognoser som inte är korrelerade med faktiskt utfall kan det dessutom leda till felaktig penningpolitiska beslut, något som enligt Friedman (1968) kan förvärra det ekonomiska läget avsevärt.

Istället för att basera penningpolitiken på oprecisa punkttestimat kan man istället tänka sig att det vore möjligt att prediktera vändningspunkterna i BNP så att man åtminstone vet när man bör sänka räntan och när den bör höjas. Därför testas uppsatsen en binär sannolikhetsmodell för att skatta sannolikheten för vändningspunkter i amerikansk och svensk BNP ett, två samt tre år framåt i tiden. Detta kompletteras med prognoser av hög- och lågkonjunktur ett, två och tre år framåt i tiden.

Det finns ett flertal prognosstudier av vändningspunkter som använder binära sannolikhetsmodeller, där de flesta gör prognoser för ett kvartal framåt i tiden. Filardo (1999) testar fem olika modeller utan att få tillräckligt tillfredsställande resultat. Birchenhal et al. (2001) testar flera olika modeller, där en får jämförelsevis tillfredsställande resultat. Pelàez (2007) använder ett flertal förklaringsvariabler för att prediktera amerikanska vändningspunkter ett kvartal framåt med hjälp av en logitmodell och får perfekta resultat. Denna uppsats prognostiserar vändningspunkter med en längre horisont än dessa artiklar har, samtidigt som den använder sig av realtidsdata istället för historiska data, vilket är data som inte reviderats när mer information inkommit. Den penningpolitiska beslutsfattaren grundar sina beslut på den prognos som görs med hjälp av de data som finns just då, vilket är sådana oreviderade data. Därför bör de koefficienter som skattas fram i den ekonometriska modellen vara baserade på sådana data, då den ser annorlunda ut än historiska data. Detta diskuteras närmare i Stark & Croushore (2002) samt Timmermann (2006). Realtidsdata saknas dock för flertalet serier

samt observationer inom serier, varför de observationer och dataserier där realtidsdata saknas ersatts med historiska data.

Sammanfattningsvis är syftet med uppsatsen att undersöka om man med hjälp av ekonomisk teori kan förutsäga vändningspunkter i BNP och konjunkturer ett, två samt tre år framåt för att kunna använda detta som beslutsunderlag för penningpolitiken. Kapitel två behandlar den ekonomiska teori som används för att välja förklaringsvariabler. Kapitel tre specificerar den metod som använts. Kapitel fyra beskriver de data som används medan kapitel fem går igenom undersökningens resultat. Uppsatsen avslutas med kapitel sex som innehåller analys, slutsats samt diskussion om vidare forskning.

2 Teori

2.1 Problem med fluktuationer

De fluktuationer kring trenden som förekommer hos de makroekonomiska variablerna anses ofta ha flera nyttominskande effekter, varför centralbankerna ofta försöker motverka fluktuationerna genom penningpolitik. Bland annat skapar de fluktuationer i inkomst och därmed även i konsumtion, dödviktsförluster genom felaktig prissättning samt problem med investeringsbeslut som uppkommer med en volatil inflation.

Friedman (1957:31-37) argumenterar för att individer strävar efter konsumtions-utjämnning, bland annat genom att öka sparandet under ekonomiskt goda år och minska det under dåliga. Antaget att nyttan av konsumtion är avtagande positiv är det optimalt att omfördela livstidsinkomsten så att individen kan utjämna konsumtion över tid. På grund av ineffektiva kapitalmarknader kan konsumenten dock inte göra sådana omfördelningar fullt ut. Bland annat utsätts individer för kreditrestriktioner som gör att de inte kan låna i lågkonjunktur. Det är inte heller möjligt att ha full försäkring mot inkomstbortfall. Först och främst attraherar sådana försäkringar främst individer för vilka risken att förlora jobbet är stor. Dessutom sänker de incitamenten att behålla jobbet radikalt, vilket ytterligare ökar risken att individen förlorar jobbet. För att väga upp detta skulle försäkringen behöva vara så dyr att den snarare skulle minska än öka individnyttan. Även om fluktuationerna skulle vara symmetriska i tid och nivå skulle de leda till minskad nytta på grund av avtagande marginalnytta. Under oväntade högkonjunkturer trycks lönerna på arbete upp, och under oväntade lågkonjunkturer trycks de istället ned. Den avtagande marginalnyttan gör att en ekonomisk kontraktion kommer att minska nyttan mer än en expansion ökar den, vilket ger policymakare incitament att symmetriskt stabilisera ekonomin. (Sørensen & Whitta-Jacobsen 2005:600-603)

Vissa priser är på kort sikt fasta medan andra är fullt flexibla, vilket brukar tolkas som att prisnivån är trögrörlig. Exempelvis brukar löner vara fasta på kort sikt, särskilt i länder

med starka fackföreningar och kollektivavtal. Woodford (2003) visar hur inflation skapar dödviktsförluster genom att företagen inte kan prisoptimera direkt när prisnivån ändras.

Bernanke (1983) argumenterar för att hög volatilitet i BNP och inflation leder till att företagen väntar med investeringar, eftersom kostnaderna att vänta är mindre än om beslutet skulle tas vid en felaktig tidpunkt. Därför skjuter man på investeringarna tills man fått mer information. Caballero (1991) argumenterar dock för att sambandet mellan volatilitet och investeringar är tvetydigt. Om företaget har avtagande skalavkastning är det troligt att sambandet mellan osäkerhet och investeringar är negativt, men om företaget har tilltagande skalavkastning kommer sambandet istället att vara positivt.

På grund av de problem som följer med fluktuationerna har flertalet forskare valt att studera dessa närmare. Samuelson (1955) kombinerar två tidigare kontrasterande teorier; den neoklassiska teorin som antar fullt flexibla priser och full sysselsättning, något Samuelson menar gäller på lång sikt, och Keynes (1936) som antar fasta priser och en ekonomi som aldrig är i full sysselsättning, som gäller på kort sikt. Eftersom uppsatsen studerar kortsiktiga avvikelser från trenden ter det sig naturligt att använda sig av keynesiansk analys. Denna kan dock inte förklara inflation, eftersom den antar fasta priser. Genom att kombinera Keynes (1936) med Phillips (1958) empiriska negativa samband mellan inflation och arbetslöshet kan man dock även förklara detta.

Den nykeynesianska modell som används som underlag för variablerna i denna uppsats är till skillnad mot den keynesianska modellen baserad på mikroekonomiska fundament. Dessutom är Phillipskurvan inkorporerad direkt i modellen. Woodford (2003) argumenterar för att BNP- samt inflationsfluktuationer kan förklaras av en variant av den keynesianska modellen, Phillipskurvan samt en penningpolitisk regel för hur centralbanken bestämmer räntan. Phillipskurvan har dock reviderats och utvecklats med variabeln förväntad inflation (Ball & Mankiw 2002). Tillsammans bildar de tre beståndsdelarna den nykeynesianska modellen.

2.2 Den nykeynesianska modellen

Den nykeynesianska modellen kan sammanfattas av en trekvationsmodell innehållande IS-kurvan, Phillipskurvan samt en regel för räntesättning (Woodford 2003).

2.2.1 IS-kurvan

Privat efterfrågan på varor (D) kan definieras som konsumtion, investeringar samt nettoexport.

2.2.1.1 Konsumtion

Konsumtion bestäms av individens maximerade nytta som har egenskaperna $u'(C_1) > 0$ och $u''(C_1) < 0$ givet dess intertemporala budgetrestriktion. I en tvåperiodsmodell maximeras individens nytta givet dess budget

$$\max U = u(C_1) + \beta u(C_2) \quad (2.1)$$

givet

$$C_1 + \frac{C_2}{1+r} = (Y_1 - T_1 - I_1) + \frac{(Y_2 - T_2 - I_2)}{1+r} \quad (2.2)$$

där $0 \geq \beta \geq 1$ står för individens subjektiva otålighet, med andra ord den nyttoförlust som följer av uppskjuten konsumtion. C är konsumtion, Y är inkomst, T är skatter, K är kapital, I är investeringar och r är realräntan. (Obstfeldt & Rogoff 1996:17)

I uppsatsen antas att offentlig konsumtion G är exogen och alltid håller sin budget så att $G = T$. Denna förenkling är mindre allvarlig i sammanhanget då det är penningpolitik och inte finanspolitik som ska studeras. Maximering av nyttan givet konsumtion i första perioden ger

$$\frac{\partial U}{\partial C_1} = u'(C_1) - \beta u'(C_2)(1+r) = 0 \Leftrightarrow \frac{\beta u'(C_2)}{u'(C_1)} = \frac{1}{1+r} \quad (2.3)$$

Tre effekter avgör hur konsumtion i första perioden påverkas av en ränteökning. Substitutionseffekten påverkar konsumtion i period ett negativt eftersom incitamenten att spara ökar med en höjd ränta. Inkomsteffekten påverkar konsumtion i första perioden positivt eftersom man kan nå samma nytta i andra perioden som innan genom att spara mindre. Den sista effekten är förmögenhetseffekten, som ökar incitamenten att spara eftersom den intertemporala förmögenheten minskar med en ökad ränta. Det går således inte att utan vidare avgöra om en ökad ränta kommer att leda till minskad konsumtion i första perioden, men vi vet att konsumtion beror på räntan. (Obstfeldt & Rogoff 1996:30-31). Samtidigt minskar enligt förmögenhetseffekten konsumtionen även om skatterna höjs, eftersom den intertemporala disponibla inkomsten minskar. Detta sammantaget med resonemanget ovan om realräntan ger följande konsumtionsfunktion.

$$C_t = C(r, G) \quad (2.4)$$

2.2.1.2 Investeringar

Givet samma nyttofunktion som ovan samt att inkomsten i andra perioden är endogen och ges av produktionsfunktionen $Y_2 = F(K_1 + I_1)$ kommer marginalproduktionen när vi maximerar nyttan med avseende på investeringar att ges av

$$F'(K_2) = r \quad (2.5)$$

vilket betyder att företagen kommer att investera ytterligare tills marginalproduktionen är lika med realräntan (Obstfeldt & Rogoff 1996:17). Majoriteten av de stora bolagen är dock aktiebolag vars mål är att maximera bolagets framtida värde, vilket kan definieras som summan av all framtida direktavkastning. Alternativkostnaden att köpa aktier består av räntebärande papper, som är en säkrare investering än aktier då bolagets framtida utdelningar kan minska i värde medan avkastningen på utgivna värdepapper endast förloras om utgivaren går i konkurs (Asgharian & Nordén 2007). Aktieinvesterarna kräver därför en riskpremie för att investera i aktier, varför tillväxten i utdelningstakten

måste motsvara realräntan samt riskpremien. Investeringarna påverkas därför av både realräntan och riskpremien som benämns ε (Sørensen & Whitta-Jacobsen 2005:435-448). Investeringsfunktionen ges således av

$$I_t = I(r, \varepsilon) \quad (2.6)$$

2.2.1.3 Nettoexport

Ett lands export beror på andra länders efterfrågan, och således på deras BNP, eftersom delar av en ökad efterfrågan kommer att bestå av importerade varor. På samma sätt beror hemlandets import på inhemsk efterfrågan och därmed på privat konsumtion samt investeringar. Importen dämpar därför de i konsumtions- och investeringsfunktionen underliggande variabelernas effekt på privat efterfrågan. Funktionen för nettoexport ges av

$$NX_t = NX(Y^f, Y, T, r, \varepsilon). \quad (2.7)$$

där Y^f är BNP i utlandet. (Sørensen & Whitta-Jacobsen 2005:707-709)

vilket tillsammans med konsumtion och investeringar utgör privat efterfrågan enligt

$$D = D(Y, G, r, \varepsilon, Y^f). \quad (2.8)$$

Tillsammans med offentlig konsumtion utgör (2.8) definitionen av BNP. (ibid.)

2.2.1.4 Från efterfrågefunktion till IS-kurva

BNP ges av privat efterfrågan samt offentlig konsumtion enligt

$$Y = D + G = D(Y, G, r, \varepsilon, Y^f) + G \quad (2.9)$$

vars trendvärden ges av

$$\bar{Y} = \bar{D} + \bar{G} = D(\bar{Y}, \bar{G}, \bar{r}, \bar{\varepsilon}, \bar{Y}^f) + \bar{G} \quad (2.10)$$

där strecket ovanför variablerna betyder att variabeln antar sitt trendvärde. Genom att beräkna den relativa skillnaden mellan (2.9) och (2.10) får man fram IS-kurvan, vilket kan göras genom loglinjär approximation. Tillvägagångssättet beskrivs närmare i appendix 1, och resultatet blir en IS-kurva som ges av

$$y_t - \bar{y} = \beta_1(r_t - \bar{r}) + \beta_2(g_t - \bar{g}) + \beta_3(y_t^f - \bar{y}^f) + \beta_4(\ln \varepsilon - \ln \bar{\varepsilon}) \quad (2.11)$$

där y_t är logaritmerad BNP, g_t är logaritmerade offentliga utgifter, y_t^f är logaritmerad BNP, och deras motsvarigheter med en linje ovanför är deras trendvärden.

2.2.2 Monetära policyregler

Centralbanken kan bestämma den korta räntan eftersom den kontrollerar penningutbudet. Flertalet forskare (exempelvis Taylor 1993 och Svensson 1997) föreslår dock att räntan bör bestämmas via en specifik policyregel. Taylor (1993) argumenterar för att räntan bör sättas efter trendavvikelser i BNP samt avvikelser från inflationsmålet i respektive period enligt

$$i_t = \bar{r} + \pi_t + h(y_t - \bar{y}) + b(\pi_t - \pi^*) \quad (2.12)$$

där π är inflation och h , b är vikter som bestäms av centralbanken (Taylor själv viktade variablerna till 0,5). Ett annat förslag kommer från Friedman (1968) som argumenterar för att centralbankerna ofta tenderar att föra en felaktig penningpolitik, antingen genom att agera i felaktig riktning eller genom att ta i för mycket när expansiv eller kontraktiv penningpolitik bedrivs, varför han föreslår en fast ökning av penningmängden. Svensson (1997) argumenterar istället för att räntan ska bestämmas utifrån de inflationsprognoser centralbanken gör, eftersom man inte har perfekt kontroll över inflationen. Han

argumenterar även för hur man bör bestämma räntan utifrån en funktion för förlorad samhällsnytta, och kommer fram till en policyregel som är relativt lik Taylors.

I denna uppsats används istället

$$i_t = \bar{r} + \pi_t + \alpha(\pi_{t+2}^e - \pi^*) + \gamma(y_{t+1}^e - \bar{y}) \quad (2.13)$$

som baseras på Taylorregeln, samtidigt som den tar hänsyn till Svenssons (1997) modell som antar att räntan påverkar BNP-gapet efter en period och inflationen efter två perioder. Då uppsatsens syfte är att försöka prognostisera vändningspunkter i BNP med lyckat resultat baserat på just Svenssons (1997) argumentation av mål för inflationsprognoser verkar det som en rimlig regel att använda sig av.

2.2.3 Aggregerad efterfrågan (AD)

IS-kurvan samt den monetära policyregeln bildar tillsammans med Fisherekvationen

$$i = r + \pi \quad (2.14)$$

AD-kurvan genom att sätta in (2.14) i (2.13) och stoppa in resultatet i (2.11), eller med andra ord vid den räntejämvikt som bildas där utbudet på pengar möter efterfrågan på varor. Den ges av

$$\begin{aligned} y_{t+1}^e - \bar{y} &= \\ &= (1/\gamma\beta_1)[y_t - \bar{y} - \beta_1\alpha(\pi_{t+2}^e - \pi^*) - \beta_2(g_t - \bar{g}) - \beta_3(y_t^f - \bar{y}^f) - \beta_4(\ln \varepsilon - \ln \bar{\varepsilon})] \end{aligned} \quad (2.15)$$

vilket går att skriva om till

$$\begin{aligned} \pi_{t+2}^e - \pi^* &= \\ &= (1/\alpha\beta_1)[y_t - \bar{y} - \beta_2(g_t - \bar{g}) - \beta_3(y_t^f - \bar{y}^f) - \beta_4(\ln \varepsilon - \ln \bar{\varepsilon})] - \gamma(y_{t+1}^e - \bar{y}) \end{aligned} \quad (2.16)$$

Faktisk inflation i period $t+2$ ges av (2.14) plus de chocker i ekonomin som sker mellan att räntan bestäms och period $t+2$ ges av

$$\begin{aligned} \pi_{t+2}^e - \pi^* &= \\ &= (1/\alpha\beta_1)[y_t - \bar{y} - \beta_2(g_t - \bar{g}) - \beta_3(y_t^f - \bar{y}^f) - \beta_4(\ln \varepsilon - \ln \bar{\varepsilon})] - \gamma(y_{t+1}^e - \bar{y}) + \zeta_t \end{aligned} \quad (2.17)$$

där ζ_t är oförutsägbara BNP- och inflationschocker.

2.2.4 Phillipskurvan och aggregerat utbud

Konceptet naturlig arbetslöshet kan hittas redan i Wicksell (1898), dock under ett annat namn. Friedman (1968) argumenterar för att den är oberoende av, och stabil över konjunkturcykeln. Den kan dock skifta, bland annat genom demografiska förändringar eller genom att tiden för matchning mellan arbetsgivare och arbetstagare förändras. Den kan även skifta genom ökad produktivitet som leder till att arbetarens marginalproduktivitet ökar. Eftersom företagen vinstmaximerar kommer ökad marginalproduktivitet att leda till att företagen, givet samma löneanspråk, kan anställa fler (Ball & Mankiw 2002).

Phillipskurvans negativa samband mellan inflation och arbetslöshet bygger på att inflationsförväntningarna skiljer sig från faktisk inflation. Fischer (1977) antar att löner är fasta på kort sikt eftersom de förhandlas för att gälla över en längre period, vilket medför att ekonomiska chocker som påverkar inflation positivt kommer att göra det billigare för företagen att anställa. Lönerna kommer efterhand att justeras, men kortsiktigt finns ändå ett samband mellan inflation och arbetslöshet, vilket kan specificeras som

$$\pi_t = \pi_t^e + \alpha(\bar{u} - u) + s_t \quad (2.18)$$

där u_t är arbetslöshet och s_t är en utbudschock. Okuns lag, som säger att det finns ett negativt samband mellan BNP och arbetslöshet skulle kunna skrivas som

$$(u - \bar{u}) = -\eta(y - \bar{y}) \quad (2.19)$$

där $\eta > 0$ (Burda & Wyplosz 2005:284). Tillsammans bildar (2.18) och (2.19) AS-kurvan, som utgörs av

$$\pi_t = \pi_t^e + \alpha\eta(y_t - \bar{y}) + s. \quad (2.20)$$

Sammantaget kan den nykeynesianska modellen sammanfattas av trekvationssystemet nedan:

$$y_t - \bar{y} = \beta_1(r_t - \bar{r}) + \beta_2(g_t - \bar{g}) + \beta_3(y_t^f - \bar{y}^f) + \beta_4(\ln \varepsilon - \ln \bar{\varepsilon}) \quad (\text{IS-kurva})$$

$$\pi_t = \pi_t^e + \alpha\eta(y_t - \bar{y}) + s \quad (\text{Phillipskurva})$$

$$i_t = \bar{r} + \pi_t + \alpha(\pi_{t+2}^e - \pi^*) + \gamma(y_{t+1}^e - \bar{y}) \quad (\text{Policyregel})$$

2.3 Variabler till prognosen

I den nykeynesianska modellen och dess härledning finns flera variabler som potentiellt skulle kunna användas för att prognostisera vändningspunkter och konjunkturer. IS-kurvans härledning motiverar användningen av investeringar (i), export (ii) och import (iii) i prognosen, medan ett mer direkt sätt att mäta efterfrågan på varumarknaden vore genom företagets ordergång (iv). En oförväntad ökning i efterfrågan kommer att leda till att lagerinvesteringarna kommer att minska. Om ökningen håller i sig kommer de dock att investera och därmed producera mer (Burda & Wyplosz 2005:233-235). Detta motiverar variabeln lagerinvesteringar (v). En annan variabel som motiveras genom efterfrågesidan är aktieindex (vi). Aktieindex kan fånga upp både investeringar och den riskpremie som påverkar investeringar och kan därför anses vara en bra indikator för framtida BNP. AD-kurvan motiverar samtidigt användandet av ett eftersläpande BNP-gap (vii).

Phillipskurvan (2.20) motiverar variabeln arbetslöshet (viii) i prognosen. Eftersom arbete kan mätas inte bara i antal anställda, utan även arbetade timmar finns det anledning att komplettera arbetslöshetsvariabeln med övertid (ix) för att få med den ökning av arbete som sker under en expansion som är för liten att arbetsgivaren ska tjäna på att anställa fler. Även konsumentprisindex (x) kan motiveras med hänvisning till AS-kurvan. På kort sikt finns det ett negativt samband mellan BNP och inflation (Fischer 1977).

För att mäta förändringar i realräntan kan man använda sig av räntespridningen (xi). Räntespridningen är skillnaden mellan långsiktig och kortsiktig ränta, som enligt Modigliani & Sutch (1966) beror på ett flertal faktorer. Det innebär större risk att köpa långsiktiga räntepapper jämfört med kortsiktiga, eftersom dessa kommer att tappa i värde om de kortsiktiga räntorna ökar. Eftersom alternativkostnaden att ha korta räntepapper ökar kommer värdet på det långa räntepappret att minska på andrahandsmarknaden. Därför måste utgivare av långa räntepapper ge en högre avkastning än korta räntepapper givet en konstant ränta över löptiden av det långa räntepappret. Bortsett från riskpremien på långa räntepapper bör den förväntade avkastningen på korta räntepapper vara samma som avkastningen på långa räntepapper, annars kommer priset att justeras tills så är fallet, eftersom det, så länge detta inte stämmer, är mer lönsamt att köpa det ena räntepappret framför det andra. En förändring av räntespridningen mellan två perioder speglar därför en förändring i förväntningar om framtida ränta. Fisherekvationen (2.14) säger samtidigt att en förändring i nominell ränta antingen består av en förändring i inflation eller en förväntning i realränta. Inflationsförväntningar återfinns i AD-kurvan och realräntan återfinns i IS-kurvan samt även i centralbankens policyregel. Detta motiverar användandet av skillnaden i räntespridning mellan två perioder i prognosen.

En förändring i s_t (chocker i aggregerat utbud) kan bland annat tolkas som förändringar i relativpriset av en vara. En viktig insatsvara hos många företag är energipriser, som skulle kunna mätas genom oljepriset (xii). Ball & Mankiw (1995) argumenterar för att vissa priser i ekonomin under en period är helt flexibla (till exempel olja), medan andra är fasta (till exempel löner). En relativprisökning i olja kommer då att leda till att den aggregerade prisnivån ökar. Detta kommer därför att innan de fasta priserna hunnit

justeras att leda till en inflation. Nästa period kommer de fasta priserna att justeras vilket leder till att ekonomin går tillbaka till jämvikt. Oljeshockens påverkan på inflation och arbetslöshet skulle även kunna förklaras med att de skapar rockader bland sektorer, vilket skiftar arbete från en sektor (och därmed möjligtvis plats) till en annan. Eftersom det tar tid att finna nya jobb kommer arbetslösheten därmed under tiden att öka (Lilien 1982). Samtidigt bestäms priser av utbud och efterfrågan, och ökad efterfrågan kommer att leda till ökad BNP och ökade oljepriser. Därför är det rimligt att anta att oljepriset ökar under en ekonomisk expansion, vilket gör att det är svårt att avgöra om ett ökat oljepriset indikerar en expansion eller kontraktion.

Den sista variabeln som inkluderas i prognosen är penningmängd (xiii). En plötslig ökning av ekonomisk aktivitet skulle till exempel kunna leda till att efterfrågan på pengar ökade snabbt vilket skulle kunna ses som en chock i aggregerad efterfrågan.

3 Metod

Riksbankens penningpolitiska rapport från februari 2009 visar att deras punkttestimat för BNP ett år framåt i tiden har ett 90 procents konfidensintervall på omkring fyra procentenheter, vilket motsvarar en normal konjunkturcykel. Detta kan anses vara mycket oprecist, vilket gör att det blir svårt att bedriva en effektiv penningpolitik. Istället för att punkttestimera BNP testas istället prediktering av vändningspunkter och konjunkturer ett, två samt tre år framåt i tiden. Om dessa går att förutsäga skulle man kunna basera penningpolitiken på dessa prediktioner istället för på de punkttestimat som finns idag och man skulle åtminstone kunna vara säker på att centralbanken inte för en kontraktiv penningpolitik när den borde föra en expansiv och vice versa. Med andra ord skulle centralbanken veta när det är dags att byta ränteregim. Konjunkturprognosen skulle kunna ses som ett komplement till prognosen för vändningspunkter, och de båda skulle även kunna ses som ett komplement till Riksbankens nuvarande prognoser.

Sannolikheten att någonting inträffar ligger mellan noll och ett. Det är därför rimligt att använda en modell där förklaringsvariabeln är sannolikheten att en viss händelse ska inträffa. De faktiska värdena på förklaringsvariabeln kan endast ta två värden; 0 och 1. Den linjära modellen skattar dock ett kontinuerligt samband mellan förklaringsvariablerna och dess beroende variabler. Att använda denna till att skatta sannolikheten att en viss händelse inträffar resulterar i statistiska problem som bör försöka undvikas. Den linjära modellen specificeras enligt

$$y_t = x_t' \beta + v_t \quad (3.1)$$

där $x_t' \beta$ är en vektor bestående av förklaringsvariablerna med sina respektive koefficienter framför och v_t är en residual. Modellen kommer att skatta ett linjärt samband mellan förklaringsvariablerna och den beroende variabeln. Detta kommer att skapa heteroskedasticitet och ologiska skattningar. Heteroskedasticitet bildas eftersom fördelningen hos residualerna kommer att variera med $x_t' \beta$. Detta skapar ineffektivitet, vilket inte är alltför allvarligt i en prognosmodell eftersom det i sådana primärt är de

skattade förklaringsvariablerna som är av intresse. Ett annat problem är att de skattade $x'_i\beta$ kommer att få negativa värden och värden som är över ett, vilket implicerar att sannolikheten för vändningspunkter/högkonjunkturer skulle vara negativt eller över ett. (Long 1997:38-39)

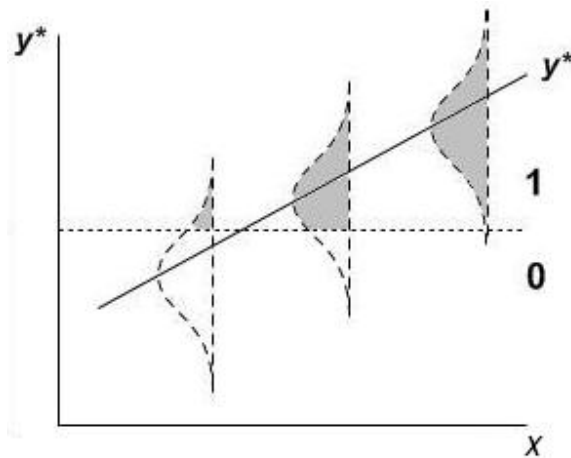
En modell som är bättre lämpad för detta syfte är istället probitmodellen, som är utformad för att skatta sannolikheten att en händelse av två möjliga inträffar. Denna modell skattas med maximum likelihood (ML), vars antaganden påverkar modellen. Därför följer nedan en kort beskrivning av ML och dess antaganden.

Maximum likelihood går ut på att skatta koefficienterna hos förklaringsvariablerna så att de maximerar sannolikheten att de skattade värdena av y_i är lika med de sanna värdena (Verbeek 2008:172). För att kunna göra detta behöver man dock anta residualernas fördelning. Det vanligaste är att man antar normalfördelningen, vilket även probitmodellen gör. Oftast är maximum likelihood inte väntevärdesriktigt. Det är dock effektivt och konsistent, vilket betyder att när stickprovet ökar så kommer den skattade koefficienten $\hat{\beta}$ samt $Var(\hat{\beta})$ att närma sig sitt sanna värde. Asymptotiskt, när stickprovet går mot oändligheten, kommer den skattade koefficienten att vara lika med dess sanna värde.

3.1 Probitmodellen

Till skillnad från den linjära modellen är probitmodellen utformad för binära förklaringsvariabler. Även probitmodellen utgår från att det finns ett linjärt samband, men sambandet mellan förklaringsvariablerna och de beroende variablerna är inte linjärt. Istället antar modellen att det finns ett samband mellan $x'_i\beta$ och en latent (icke observerad) variabel y_i^* . Ett exempel på en sådan kopplat till denna uppsats är BNP-gapet. Anta att det finns ett linjärt samband mellan BNP-gapet och $x'_i\beta$. Utfallet på förklaringsvariabeln kommer att bli 1 både när högkonjunkturen är mycket stark och när BNP bara är marginellt över sin trend, eftersom definitionen av en högkonjunktur är att BNP är över sin trend. (Long 1997:40-42)

Probitmodellen skattar y_i^* med hjälp av maximum likelihood, och räknar med hjälp av normalfördelningen ut sannolikheten att $y_i = 1$. Modellen antar alltså normalfördelningen hos residualerna, som antas ha en standardavvikelse som är ett, och utnyttjar detta antagande för att räkna ut sannolikheten för utfallet. Uttryckt på ett annat sätt; om man tar normalfördelningen kring ett godtyckligt värde hos $E(y_i^*) = x_i'\beta$ och endast en liten del av "svansen" på denna hamnar under gränsen för att y_i antar värdet ett kommer sannolikheten att det valda värdet av $x_i'\beta$ tar värdet ett att vara stor. Det skattade värdet av y_i kommer därför att vara närmare ett än noll. Detta illustreras i figuren nedan. (ibid.)



Eftersom sambandet mellan den latent variabeln och förklaringsvariablerna i modellen är linjärt bör man inte benämna vändningspunkter som en etta och icke vändningspunkter som en nolla. Relationen mellan vändningspunkter och förklaringsvariablerna är nämligen icke-linjärt; vändningspunkter kan finnas både vid höga och låga värden hos förklaringsvariablerna. Därför benämns istället expansioner upp mot en konjunkturtopp som ettor, och kontraktioner ner mot en botten som nollor. Vändningspunkterna finns således i skärningspunkterna mellan en etta och en nolla, exempelvis kommer 1989K1 att vara en vändningspunkt om den observationen har värdet noll men 1989K2 har värdet 1. Denna metod använder även Peláez (2006), som med perfekt resultat förutsäger amerikanska vändningspunkter ett kvartal framåt i tiden. För

konjunkturprognostiseringen benämns högkonjunkturer med en etta och lågkonjunkturer med en nolla.

Genom att använda denna modell undviks de problem som finns hos den linjära modellen. Det finns dock vissa andra potentiella problem med denna modell. Risken är att residualerna inte är normalfördelade, vilket leder till inkonsistens, som är ett allvarligt statistiskt problem. Heteroskedasticitetsproblem är dessutom allvarligare i probitmodellen än i den linjära modellen, eftersom de indikerar att residualerna inte har samma fördelning, utan antar olika varianser vid olika y_i^* , vilket även det leder till inkonsistens. Därför är det viktigt att i modellen testa för både normalitet och heteroskedasticitet.

3.1.1 Test för normalitet

ML antar en viss fördelning hos residualerna i regressionen som skattas. Stämmer inte denna fördelning finns det risk för att koefficienterna blir inkonsistenta. Eftersom probitmodellen antar normalfördelade homoskedastiska residualer med standardavvikelse 1 måste vi testa för normalitet. Även om modellen antar ickenormalitet kommer prognoserna ändå att genomföras, då det viktiga i en prognosmodell är resultatet hos den skattade beroende variabeln och inte koefficienterna framför de enskilda förklaringsvariablerna. Däremot kommer inferens inte att kunna genomföras, vilket gör att vi inte kommer att kunna ta bort insignifikanta variabler, utan endast har teori att gå på.

Verbeek (2008:211-212) föreslår ett lagrange multipler-test för normalitet i probitmodellen som motsvarar att testa $(x'_i\beta)^2$ samt $(x'_i\beta)^3$ för utelämnande av variabler. Jag testar istället för utelämnande av variabler med hjälp av ett log-likelihoodtest eftersom detta finns som inbyggd funktion i Eviews. Testet är under nollhypotesen χ^2 -fördelat med två frihetsgrader³.

³ Detta är samma som för lagrange multipler-testet, se manualen i Eviews.

3.1.2 Test för heteroskedasticitet

Att residualerna i en regression inte har samma varians definieras som heteroskedasticitet. Eftersom heteroskedasticitet i probitmodellen betyder att residualerna inte har samma fördelning kommer modellen att vid positivt testresultat att misstänkas vara inkonsistent. Det är därför viktigt att testa för detta. Precis som i testet för normalitet kommer dock regressionen att köras även om heteroskedasticitet skulle finnas.

Davidson & MacKinnon (1993) visar ett test för heteroskedasticitet där den har följande form:

$$V\{v_t\} = \exp(w_t'\kappa) \quad (3.2)$$

där w_t är en vektor med de förklaringsvariabler som misstänks innehålla heteroskedasticitet. Om högersidan i ekvation (3.2) är lika med 1 (det vill säga om $w_t'\kappa = 0$) kommer residualerna att vara homoskedastiska. För att undersöka detta körs en testregression enligt

$$\frac{(y_t - \hat{p}_t)}{\sqrt{\hat{p}_t(1 - \hat{p}_t)}} = \frac{f(-x_t'\hat{\beta})}{\sqrt{\hat{p}_t(1 - \hat{p}_t)}} x_t'\hat{\beta}_2 + \frac{f(-x_t'\hat{\beta})(-x_t'\hat{\beta})}{\sqrt{\hat{p}_t(1 - \hat{p}_t)}} w_t'\hat{\beta}_3 + \lambda_t \quad (3.3)$$

där $\hat{\beta}_2$ och $\hat{\beta}_3$ är vektorer innehållande koefficienter till förklaringsvariablerna i testregressionen, och \hat{p}_t är de skattade sannolikheterna för att förklaringsvariabeln ska anta värdet 1. λ_t är residualerna i testregressionen.

Detta test är under nollhypotesen χ^2 -fördelat med lika många frihetsgrader som w_t innehåller olika variabler.

3.2 Prognosutvärdering

Modellen skattar endast sannolikheter för ett visst utfall, och det är upp till prognosmakaren att välja en gräns för tolkningen av denna sannolikhet. Jag har valt gränsen 0,5 eftersom Pelàez (2006) använder detta som gräns, samtidigt som det är en naturlig gräns då sannolikheten är större att det blir en etta än en nolla för alla värden över 0,5.

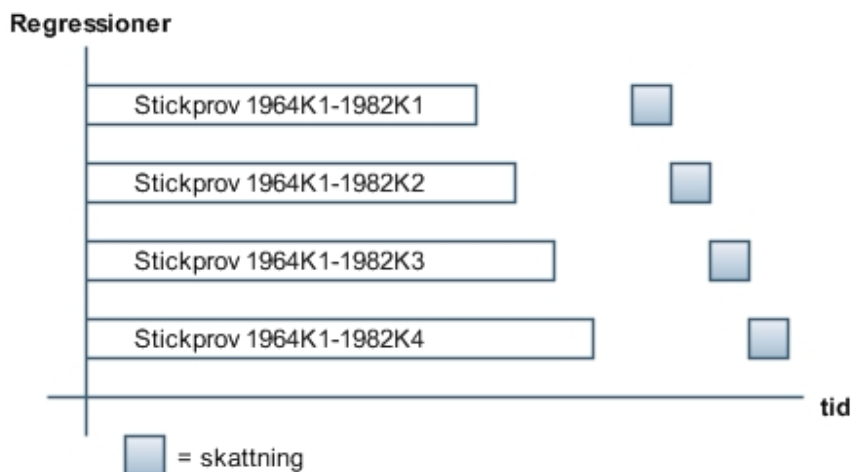
Uppsatsen behandlar två olika typer av prognoser, en som prognostiserar vändningspunkter och en som prognostiserar konjunkturer. De är olika till sin karaktär på det vis att vändningspunkter endast påträffas i vissa observationer medan alla andra värden endast är till för att ge information om var vändningspunkterna finns. Det är dessa punkter som är viktiga för prognosen, och därmed de som bör utvärderas. Därför kommer utvärderingen av vändningspunktsprognoserna att göras utifrån hur många vändningspunkter som prognostiserades jämfört med det sanna antalet, samt hur många av de sanna vändningspunkterna som prognosmodellen lyckades prediktera.

Konjunkturer skiljer sig från vändningspunkter genom att ekonomin alltid är antingen i hög- eller lågkonjunktur. Därför känns det naturligt att utvärdera modellen utifrån andelen korrekta skattningar. Dock är det tänkbart att det är lättare att prognostisera konjunkturer när man är mitt i en konjunktur än när ekonomin byter mellan låg- och högkonjunktur. Därför läggs även viss vikt vid att se om modellen kan skatta dessa övergångar.

3.3 Undersökningsstrategi

För att testa om man med hjälp av ekonomiska variabler kan förutsäga vändningspunkter samt högkonjunkturer utförs en regression från och med första kvartalet 1964 för USA och första kvartalet 1980 för Sverige till ett antal år framåt, för att sedan skatta sannolikheten att utfallet på förklaringsvariabeln ska bli en etta. För prognoser ett år framåt i tiden släpar förklaringsvariablerna efter fyra kvartal. Åtta kvartals fördröjning

betyder prognos två år framåt i tiden, medan 12 kvartals lagg betyder prognos tre år framåt i tiden. Stickprovet utökas sedan med ett kvartal och en ny prognos görs. På så sätt prognostiseras vändningspunkter och konjunkturer fram till tredje kvartalet 2008 för USA och andra kvartalet 2008 för Sverige. Metoden illustreras i figuren nedan. Till sist görs en utvärdering av prognoserna genom jämförelser mellan skattat och faktiskt utfall.



Figur 3.1: Metod för prognoser inom samma prognosmodell

Anledningen till att denna metod används istället för att endast använda hela stickprovet är att prognosmakaren inte har information om framtiden. Prognosmakaren kommer endast att kunna använda den information han har fram till den tidpunkt då han gör sin prognos. Genom att använda denna metod kan vi även få reda på om modellen fungerar oberoende av tiden.

3.4 HP-filtrering

För majoriteten av dataserierna har separation av trend och cykel gjorts eftersom det är den kortsiktiga cykeln som är intressant för uppsatsen. Detta har genomförts med hjälp av ett filter som populariserades av Hodrick & Prescott (1997) och därför brukar benämnas Hodrick-Prescottfilter (HP-filter). Om vi till exempel HP-filtrar BNP görs detta enligt

$$\min_{g_t} \left\{ \sum_{t=1}^T (y_t - q_t)^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(q_t - q_{t-1}) - (q_{t-1} - q_{t-2})]^2 \right\}$$

där

$$y_t = q_t + c_t$$

där q_t är trendkomponenten i logaritmerad BNP, och c_t är den cykliska komponenten. λ är en av användaren vald viktkomponent, där trenden om $\lambda = 0$ är samma som den y_t , och trenden om $\lambda = \infty$ är en linjär skattning av y_t enligt minsta kvadratmetoden. Hodrick & Prescott föreslår själva $\lambda = 1600$ eftersom det ser ut att passa för USA, varför det även används i uppsatsen. (Hodrick & Prescott 1997)

Man bör dock använda Hodrick-Prescottfiltret med försiktighet när det gäller de tolv första och de tolv sista observationerna eftersom HP-filtret tenderar att ge oprecisa estimat för dessa (Sørensen & Whitta-Jacobsen 2005:409). Det finns heller inget objektivt optimalt sätt att välja λ , vilket gör att fel val kan påverka resultatet negativt (Sørensen & Whitta-Jacobsen 425). Problemet med oprecisa skattningar av de första och sista serierna har delvis undvikits för USA, eftersom de stickprov som har HP-filtrerats har innehållit data som går längre tillbaka än 1964. Detta har dock inte kunnat göras för svensk data eftersom stickprovet är för litet. Detta öppnar upp för kritik mot att hela stickprovet är HP-filtrerat medan en expanderade fönstermetod använts för skattning av vändningspunkter, när prognosmakaren inte har tillgång till data för framtiden, och därmed inte kan använda denna för att göra korrekta HP-filtreringar. Vi antar dock att prognosmakaren kan skatta gapen på ett korrekt sätt genom andra metoder än HP-filtrering, och att resultatet då blir snarlikt uppsatsens serier.

4 Data

De tretton förklaringsvariabler som specificeras närmare i teoriavsnittet är BNP-gap, investeringar, export, import, förändringar i lagerinvesteringar, ordergång, konsumentprisindex, arbetslöshet, övertid, ordergång, oljepris, aktieindex, räntespridning samt penningmängd.

Undersökningens ambition har varit att använda realtidsdata i de fall sådana är relevanta, vilket alla serier som normalt justeras i efterhand är. Serier som inte justeras i efterhand är framförallt priser som bestäms kontinuerligt på en marknad, såsom aktier, obligationer och olja. I de fall där realtidsdata inte har varit möjliga att använda på grund av databrist har istället historiska data använts, både för hela dataserier och som ersättning för observationer inom dataserier.

Nedan följer beskrivningar på varifrån dataserierna är hämtade, samt hur de är omvandlade för att passa undersökningens syfte. Diagram på alla dataserier går att finna i appendix 2. Dataserierna för USA sträcker sig från 1964K1-2008K3, medan svensk data sträcker sig från 1980K1-2008K2.

4.1 Förklaringsvariabler

4.1.1 BNP-gap, investeringar, export och import

Amerikansk data har för dessa fyra serier hämtats från Bureau of Economic Analysis⁴ (BEA) och innehåller realtidsdata från och med 1991K4 för alla serier utom investeringar, där hela dataserien innehåller realtidsdata. Serierna har deflerats till reala värden med realtidsdata från och med 1991K4, och med historisk data för perioderna innan. Serierna är HP-filtrerade.

⁴ <http://www.bea.gov>

Historiska svensk data är hämtade från Statistiska centralbyrån (SCB)⁵. Realtidsdata finns från och med 1991K1 och är hämtade från Riksbanken⁶. Serierna är säsongrensade med hjälp av Tramo/Seats och HP-filtrerade.

4.1.2 Förändringar i lagerinvesteringar

Förändringar i lagerinvesteringar är för både Sverige och USA beräknade genom att nominella värden av säsongsjusterade förändringar i lagerinvesteringar har dividerats med säsongsjusterad nominell BNP för att få förändringar i lagerinvesteringar som andel av BNP. Amerikanska data kommer från BEA och realtidsdata finns för hela serien.

Den svenska dataserien är säsongsjusterad med hjälp av Tramo/Seats och realtidsdata finns från 1999K1. Historiska data kommer från SCB och realtidsdata från Riksbanken.

4.1.3 Konsumentprisindex och penningmängd

Konsumentprisindex kommer från Bureau of Labour Statistics (BLS)⁷ för amerikanska data medan svenska data härstammar från SCB. Serierna är HP-filtrerade för att mäta kortsiktiga fluktuationer snarare än trendsiften. Realtidsdata finns endast för USA, där serien innehåller realtidsdata från och med 1988K1.

Penningmängden är hämtad från Federal Reserve (FED)⁸ och Riksbanken för USA respektive Sverige. Ett så brett mått på penningmängd som möjligt har använts, varför M3 används för Sverige medan M2 används för USA på grund av databrist. Inga realtidsdata finns för Sverige medan amerikanska data innehåller realtidsdata från och med 1980K1.

⁵ <http://www.scb.se>

⁶ <http://www.riksbank.se>

⁷ www.bls.gov

⁸ www.federalreserve.gov

4.1.4 Räntespridning

Eftersom det saknas tillräckligt långa serier för räntespridning i Sverige används denna variabel endast i de amerikanska prognoserna. Räntespridningen är beräknad som förändringen i skillnaden mellan lång och kort ränta över tid. Det finns två serier för räntespridning; en där den långa räntan består av räntepapper med ett års löptid och den korta räntan löper över tre månader, samt en där den långa löper över tre år medan den korta räntan har en löptid på tre månader. För predikteringar ett och två år framåt i tiden används den första serien, medan predikteringar tre år framåt i tiden använder den andra serien.

4.1.5 Arbetslöshet och övertid

Data för arbetslöshet i USA är hämtade från BLS, medan de för Sverige är hämtade från SCB. Hela den amerikanska serien innehåller realtidsdata, medan realtidsdata saknas helt för Sverige. Serierna är HP-filtrerade för att mäta avvikelser från den naturliga arbetslösheten.

Dataserierna innehållande övertid består för USA av övertidstimmar i tillverkningsindustrin och kommer från BLS, medan svensk data är övertidstimmar i gruvindustrin och kommer från OECD⁹. Serierna är HP-filtrerade och ingen av dem innehåller realtidsdata.

4.1.6 Orderingång

För orderingången används differensen mellan två perioder för amerikansk data, medan HP-filtrerade serier används för svensk data. Anledningen är att differenser tenderade att ur en ekonometrisk synvinkel ge bättre värden för USA, medan HP-filtrerade värden gav bättre värden för Sverige. Serierna kommer från Census Bureau¹⁰ och OECD för USA respektive Sverige, och de svenska dataserierna är säsongrensade med Tramo/Seats. Serierna är även deflaterade med en BNP-deflator. För amerikansk data används samma

⁹ <http://www.oecd.org>

¹⁰ <http://www.census.gov>

deflator som för variablerna i avsnitt 4.1.1 medan den svenska deflatorn har räknats ut genom att dividera nominell BNP med real BNP. Data till de senare serierna är hämtade från SCB.

4.1.7 Oljepris

Dataserierna för oljepris kommer från Dow Jones & Co, både för Sverige och USA. De svenska dataserierna är dock beräknade till svenska kronor, där uppgifter om växelkursen mellan USD och SEK kommer från FED. Serierna är HP-filtrade för att mäta oljechocker.

4.1.8 Aktieindex

För data från USA används Standard & Poors 500-index, där källan är standard & Poor, och för data från Sverige Stockholmsbörsens aktieindex, med OMX som källa. Både dataserierna från Sverige och USA är deflaterade för att få reala värden och sedan HP-filtrerade.

4.2 Beroende binära variabler

4.2.1 Vändningspunkter

Vändningspunkterna har valts genom att betrakta HP-filtrade BNP-serier med historiska data av real BNP för att sedan med hjälp av okulärbesiktning välja vändningspunkter i BNP. Vändningspunkterna är i skärningspunkten mellan en etta, som står för en expansion, och en nolla som står för en kontraktion i BNP. Vändningspunkten hittas i den sista observationen innan tecken på variabeln byts. Ettor står för expansion medan nollor står för kontraktion. Anledningen till att National Bureau of Economic Researchs (NBER) vändningspunkter inte används är att dessa definieras som vändningspunkter i flertalet variabler aggregerat (NBER)¹¹. Enligt Svensson (1997) är det BNP som kan

¹¹ www.nber.org/cycles

kontrolleras av centralbanken och som sedan påverkar inflationen, varför uppsatsen koncentrerar sig på BNP och inte andra variabler.

Nedan illustreras vändningspunkter för USA och Sverige tillsammans med BNP-gapet. De gråfärgade delarna är perioder då BNP är i kontraktion, varför dessa benämns som nollor. Övriga observationer benämns som ettor.

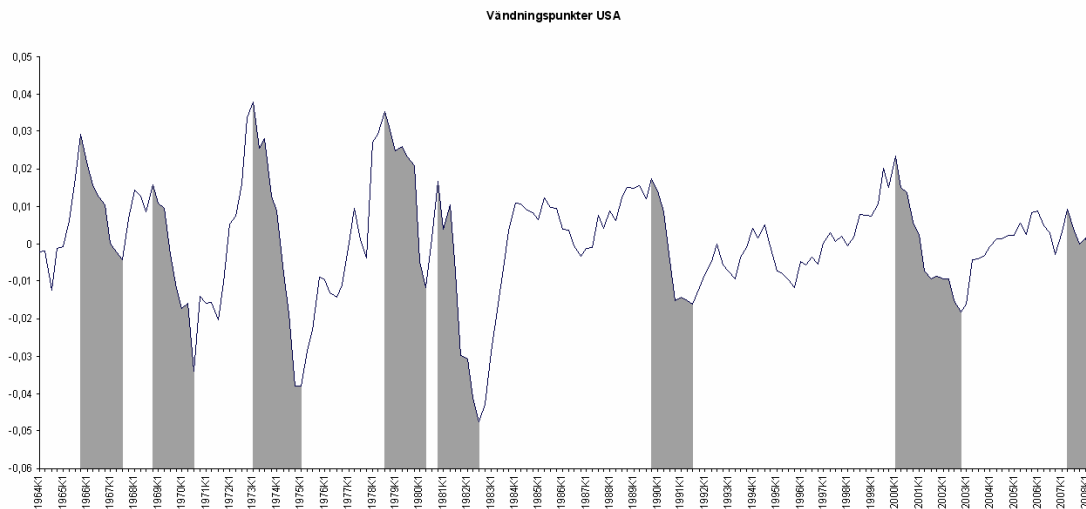


Diagram 4.1: Vändningspunkter i amerikansk BNP

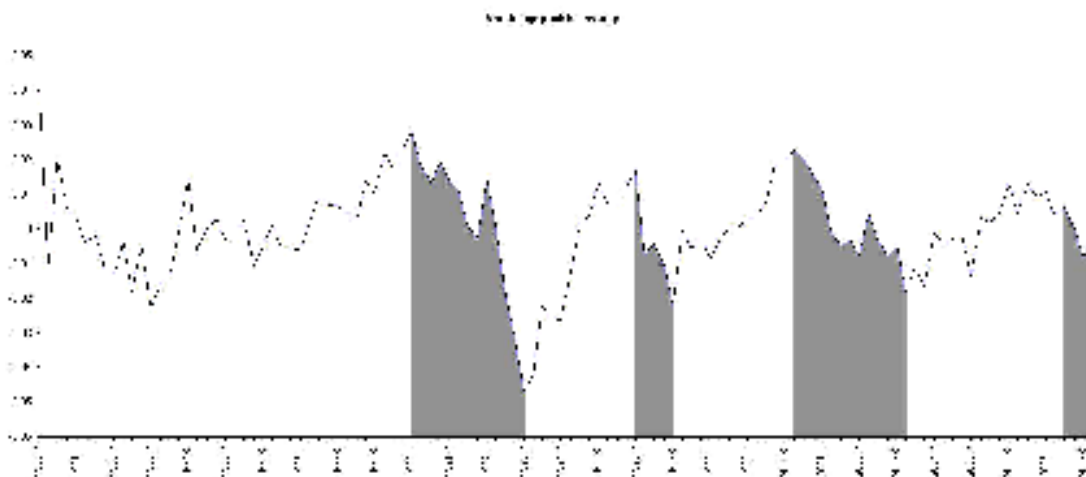


Diagram 4.2: Vändningspunkter i svensk BNP

4.2.2 Konjunkturer

Både amerikansk och svensk data för högkonjunkturer är genererad genom att använda HP-filtrerade historiska data för BNP. Om BNP är under trenden i över ett kvartal antar dessa kvartal värde 0, medan om de är över trenden mer än ett kvartal antar de värde 1. De underliggande dataserierna kommer från BEA och SCB. Dataserien från SCB är säsongsjusterad i med hjälp av Tramo/Seats. Nedan illustreras BNP i ett diagram tillsammans med en linje vid $BNP-gap = 0$.

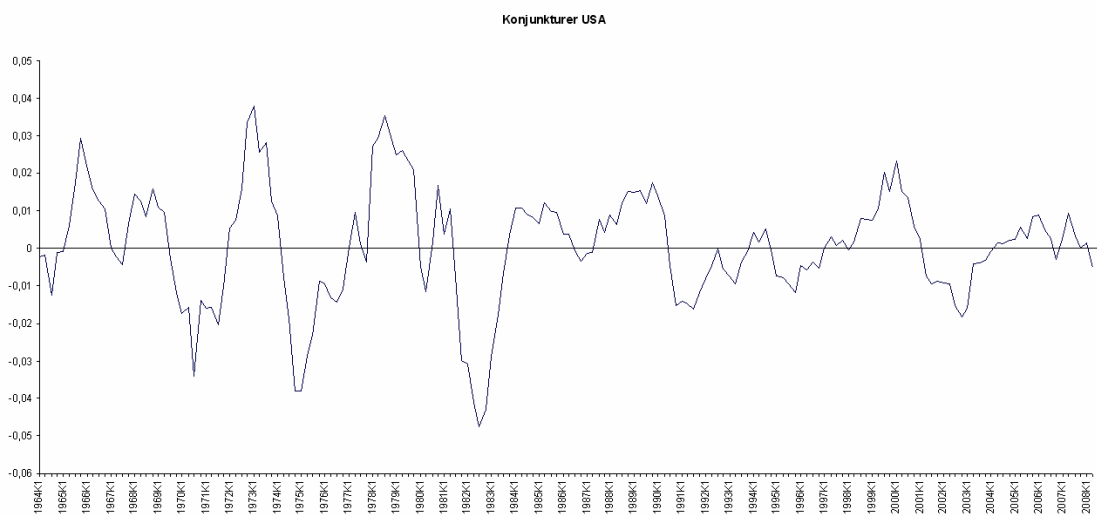


Diagram 4.3: Amerikanska konjunkturer

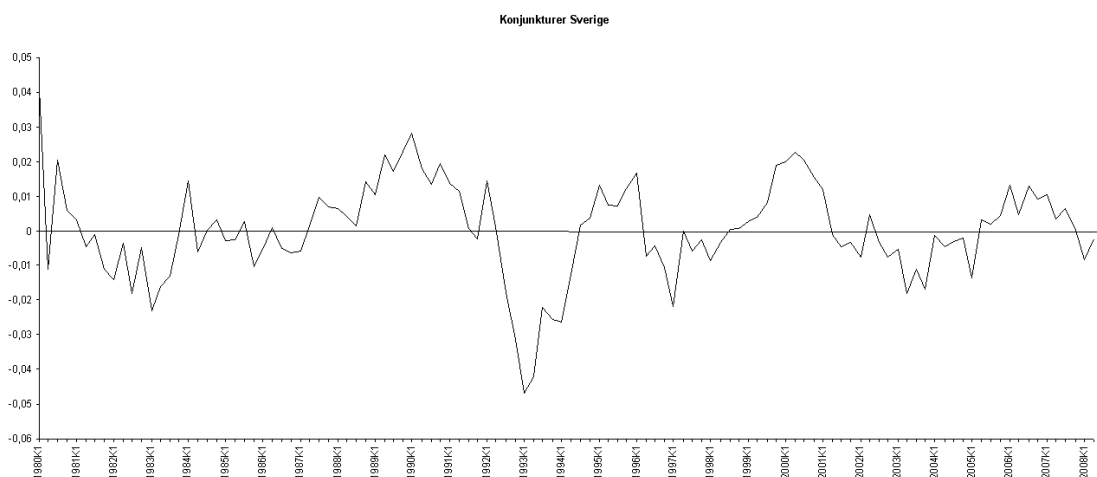


Diagram 4.4: Svenska konjunkturer

5 Undersökningsresultat

I denna del presenteras undersökningsresultaten. Först utförs test för normalitet och heteroskedasticitet för att se om det är någon mening att utföra inferens. Sedan analyseras koefficienterna i de olika modellerna. Efter det presenteras prognosresultaten, varefter kapitlet avslutas med en diskussion om anledningen till prognosernas utfall.

För att underlätta läsningen benämns prognosmodellerna enligt ett system för att identifiera modellerna. Första bokstaven i modellnamnet är en landkod, S för Sverige och U för USA. Andra bokstaven är en kod för om modellen prognostiserar vändningspunkter eller konjunkturer, som benämns V respektive K. Siffran/siffrorna som är efter de två bokstäverna står för antal kvartals framåtblick och är antingen 4, 8 eller 12. Till exempel benämns prognosmodellen för amerikanska vändningspunkter fyra kvartal framåt i tiden UV4, medan prognosmodellen som försöker förutsäga svenska konjunkturer tolv kvartal framåt benämns SV12.

5.1. Diagnostiska test

Först testas alla modeller för heteroskedasticitet och normalitet enligt testen som beskrivs i avsnitt 3.1.1 och 3.1.2. Eftersom observationerna för räntespridning i Sverige är för få innehåller de svenska prognosmodellerna endast tolv förklaringsvariabler. Det har heller inte varit möjligt att utföra något test för utelämnande av variabler med räntespridning som utelämnad variabel på ett mindre stickprov, då modellen får en singular kovariansmatris.

5.1.1 Test för heteroskedasticitet

Testen för heteroskedasticitet gav utslag för alla tolv modeller utom två, UK4 och UK8. Det går alltså inte att utesluta heteroskedasticitet för resten av modellerna. Nedan illustreras detta i två diagram, ett för USA och ett för Sverige.

Regressioner	Antal kvartals	
USA	framåtblick	p-värde
Vändningspunkt	4	0,00
	8	0,00
	12	0,00
Högkonjunktur	4	0,62
	8	0,18
	12	0,04

Tabell 5.1: P-värden för heteroskedasticitetstest USA

Regressioner	Antal kvartals	
Sverige	framåtblick	p-värde
Vändningspunkt	4	0,00
	8	0,00
	12	0,00
Högkonjunktur	4	0,00
	8	0,04
	12	0,03

Tabell 4.2: P-värden för heteroskedasticitetstest Sverige

Att heteroskedasticitet inte kan uteslutas för någon av de svenska modellerna kan bero på att stickprovet är för litet, vilket gör att residualerna möjligtvis är för få för att man ska kunna få tillförlitliga resultat. En annan anledning skulle kunna vara att olika data används för USA och för Sverige. Till exempel används övertid i gruvsektorn för Sverige medan ett mer generellt mått används för USA. Även räntespridningen är borttagen för Sverige på grund av databrist. Sammantaget går det att redan här utesluta inferens i flera regressionsmodeller.

5.1.2 Test för normalitet

Log-likelihood-testet som används för att testa för normalitet ger olika utslag för olika modeller. Testet är χ^2 -fördelat med två frihetsgrader. P-värden visas i tabellen nedan, och nollhypotesen är att residualerna är normalfördelade.

Regressioner USA	Antal kvartals framåtblick	p-värde
Vändningspunkt	4	0,00
	8	0,00
	12	0,00
Högkonjunktur	4	0,74
	8	0,37
	12	0,10

Tabell 5.3: P-värden för normalitetstest USA

Regressioner Sverige	Antal kvartals framåtblick	p-värde
Vändningspunkt	4	0,00
	8	0,11
	12	0,01
Högkonjunktur	4	0,19
	8	0,03
	12	0,72

Tabell 5.4: P-värden för normalitetstest Sverige

Tabellerna ovan visar att nollhypotesen om normalfördelning hos residualerna inte kan förkastas hos någon av modellerna som behandlar konjunkturer för USA, medan den förkastas hos alla modeller som prognostiserar vändningspunkter. Regressionerna för Sverige visar blandat resultat. Det går inte att förkasta normalitet hos residualerna i SV8, och det går heller inte att förkasta nollhypotesen för SK4 eller SK12. Sammantaget dras slutsatsen att inferens endast kan utföras på UK4 och UK8.

5.2 Inferens och undersökning av koefficienter

Även om det inte är inferensen som i slutändan är viktig i en prognosmodell, utan endast modellens förmåga att kunna förutsäga framtiden kommer inferens att göras för två prognosmodeller; UK4 och UK8. Anledningen är att vi då har möjlighet att ta bort ickesignifikanta variabler och testa om dessa modeller prognostiserar framtiden bättre än modellen som innehåller alla förklaringsvariabler. Därför kommer antalet prognosmodeller att utökas med två, till sammanlagt 14 st. De två modeller där ickesignifikanta variabler har plockats bort kommer att benämnas UK4.2 samt UK8.2. Utöver inferensen kommer tecken framför koefficienterna att undersökas för att se om utfallet av modellerna överensstämmer med ekonomisk teori.

Vi kan även undersöka om koefficienterna och standardavvikelseerna rör sig åt samma håll ju större stickprovet blir. Detta skulle kunna vara ett tecken på konsistens, vilket skulle betyda att modellen blir bättre ju fler observationer som används. Om det sanna värdet på koefficienten är 100 så kommer värdet på den skattade koefficienten om vi har konsistens att närma sig 100 ju fler observationer vi får. Att en koefficients värde minskar kontinuerligt ju fler observationer som används i regressionen kan således vara ett tecken på konsistens.

Vi förväntar oss negativa koefficienter på lagerinvesteringar, eftersom en oförväntad expansion kommer att skapa negativa lager enligt teorin ovan. Vi förväntar oss även att övertidstimmar, konsumentprisindex, BNP, penningmängd, aktieindex, investeringar, export och import ska vara positiva. Resultatet på oljeprisvariabeln är enligt teorin ambivalent. En ökande räntespridning indikerar en ekonomisk expansion. Även orderingången borde ha ett positivt tecken framför koefficienten, då ett ökat antal ordrar leder till högre BNP. Arbetslösheten borde vara låg under expansioner och högkonjunkturer, varför tecknet på denna koefficient borde vara negativ.

5.2.2 UV4, UV8 och UV12

För de flesta koefficienter går det inte att se något tecken på att koefficienten rör sig åt ett visst håll när stickprovet ökar. Det finns dock sådana variabler, men även sådana som

agerar tvärt emot. Räntespridning byter tecken när stickprovet är stort, generellt är dock koefficienten positiv, vilket stämmer med teorin. Oljepris har en negativ koefficient när stickprovet är litet, men den blir positiv med ett större stickprov. Flera koefficienter i tabell 4.4 har ett tecken framför sig som kontrasterar den ekonomiska teorin. Övertid, konsumentprisindex, BNP, investeringar, penningmängd, aktieindex, arbetslöshet samt export borde alla ha positiva tecken framför koefficienterna, men hade negativa, medan lagerinvesteringar hade positivt tecken när det borde vara negativt. Oljepriset, som är teoretiskt ambivalent hade ett positivt tecken om man bortser från de riktigt små stickproven. Import och orderingång hade dock rätt (positivt) tecken.

Tabellen för resultaten hos UV8 går att finna i appendix 3. Flera av koefficienterna byter tecken när stickprovet ändras, vilket gör att implikationerna att konsistens möjligtvis skulle kunna finnas är ännu mindre än för UV4. De koefficienter som behåller tecken oavsett stickprov är övertid, KPI, aktieindex och oljepris. Av dessa har övertid, oljepris och KPI positiva koefficienter, vilket för övertid och KPI stämmer med ekonomisk teori. Oljepriset är ambivalent enligt teorin men visar ett positivt värde i modellen. Aktieprisindex har ett felaktigt tecken, och visar negativa koefficienter när dessa borde vara positiva.

Flera av koefficienterna hos UV12 byter tecken när stickprovet ökar, samtidigt som flera av de koefficienter som inte byter tecken har felaktiga värden. Investeringar, penningmängd och räntespridning visar alla negativa tecken när ekonomisk teori säger att de bör vara positiva, samtidigt som arbetslöshet visar positivt tecken när det bör vara negativt.

Koefficienter	1964K1- 2007K3	1964K1- 2002K3	1964K1- 1997K3	1964K1- 1992K3	1964K1- 1987K3
Δlagerinvesteringar	109,95 (30,28)	125,62 (32,41)	116,80 (32,32)	105,43 (32,32)	101,25 (39,59)
Övertid	-0,72 (1,07)	-2,55 (1,28)	-2,97 (1,36)	-2,96 (1,41)	-4,51 (1,78)

KPI	-30,94	-35,22	-29,78	-29,51	-22,30
	(19,40)	(20,73)	(20,86)	(20,49)	(23,70)
BNP	-39,17	-52,87	-44,93	-38,55	-15,68
	(25,63)	(28,98)	(31,91)	(34,92)	(38,39)
Investeringar	-5,87	-5,35	-3,86	-4,16	4,94
	(5,17)	(5,47)	(5,66)	(5,82)	(6,60)
Penningmängd	-57,23	-52,28	-41,75	-40,80	-64,96
	(18,67)	(20,11)	(21,99)	(23,30)	(30,50)
Aktieindex	-5,11	-5,51	-5,48	-4,66	-4,99
	(1,79)	(2,00)	(2,20)	(2,27)	(3,62)
Arbetslöshet	1,30	0,69	0,70	0,58	1,04
	(0,55)	(0,61)	(0,66)	(0,66)	(0,72)
Oljepris	2,52	1,91	1,48	0,96	-0,32
	(0,95)	(1,05)	(1,15)	(1,19)	(1,50)
Räntespridning	-0,02	0,02	0,09	0,12	0,10
	(0,62)	(0,67)	(0,68)	(0,70)	(0,78)
Export	-5,34	-5,88	-6,54	-6,96	-8,19
	(4,57)	(4,86)	(4,94)	(5,14)	(6,18)
Import	8,42	6,48	7,18	8,12	7,71
	(5,34)	(5,62)	(6,08)	(6,13)	(6,84)
Orderingång	5,83	9,41	8,48	7,47	11,84
	(4,39)	(4,90)	(4,93)	(5,11)	(6,20)

Tabell 5.5: Koefficienter för olika stickprov, UV4

Resultaten i de tre modellerna skiljer sig från varandra, vilket också var väntat eftersom modellerna är olika. Eftersom det verkar som om vi har heteroskedasticitet och icke-normalitet i alla tre regressioner är det dock svårt att dra några slutsatser om de enskilda koefficienterna.

5.2.3 UK4, UK8, UK12, UK4.2 samt UK8.2

Residualerna hos UK4 och UK8 verkar vara både normalfördelade och homoskedastiska. Detta betyder att vi kan göra inferens på dessa, och således ta bort ickesignifikanta variabler. Modellerna innehållande alla förklaringsvariabler behålls dock.

Koefficienter	1964K1- 2007K3	1964K1- 2002K3	1964K1- 1997K3	1964K1- 1992K3	1964K1- 1987K3
Δ lagerinvesteringar	51,67 (24,81)	68,36 (26,26)	59,95 (27,02)	72,12 (28,61)	73,89 (31,81)
Övertid	2,16 (0,84)	1,58 (0,90)	0,90 (0,97)	0,09 (1,09)	-0,17 (1,28)
KPI	-92,58 (21,82)	-100,24 (22,94)	-90,46 (23,76)	-85,57 (23,87)	-64,25 (24,56)
BNP	10,10 (20,73)	3,27 (21,55)	17,30 (26,14)	13,08 (31,27)	9,84 (34,09)
Investeringar	-13,36 (4,51)	-15,32 (4,74)	-12,76 (5,11)	-8,73 (5,38)	-11,86 (5,69)
Penningmängd	-42,44 (13,42)	-39,29 (15,90)	-25,35 (18,10)	4,17 (21,09)	33,56 (26,12)
Aktieindex	6,21 (1,70)	6,85 (2,04)	5,28 (2,40)	2,09 (2,53)	0,94 (2,92)
Arbetslöshet	0,67 (0,44)	0,37 (0,46)	0,66 (0,57)	1,09 (0,63)	0,68 (0,66)
Oljepris	-1,18 (0,81)	-1,85 (0,89)	-2,23 (0,97)	-1,98 (1,00)	-1,73 (1,05)
Räntespridning	0,26 (0,53)	0,15 (0,56)	0,13 (0,57)	-0,01 (0,60)	0,13 (0,58)
Export	-6,42 (3,91)	-6,40 (4,05)	-5,93 (4,06)	-3,59 (4,25)	-6,48 (4,57)
Import	14,48 (4,92)	14,70 (5,21)	14,88 (5,33)	16,05 (5,70)	16,45 (6,03)

Orderingång	2,43	1,49	0,19	1,53	1,72
	(2,43)	(3,73)	(3,83)	(4,06)	(4,38)

Tabell 5.6: Koefficienter hos UK4

I tabellen ovan visas koefficienter för olika stickprov i UK4. Det minsta stickprov som användes var 1964K1-1980K4, varefter kovariansmatrisen blev singular. Lagerinvesteringar, KPI, investeringar, penningmängd, arbetslöshet och export har felaktiga tecken, penningmängden byter dock tecken när stickprovet ökar. Även övertid byter tecken, dock redan när observationerna är mycket små. Standardavvikelseerna blir mindre och mindre ju större stickprovet blir, även om vissa variabler ser ut att vara klart ickesignifikanta.

Resultatet för UK8 ser ut som för UK4, med skillnaden att även övertid och BNP har felaktiga tecken. Koefficienten framför penningmängden byter heller inte tecken när stickprovet ökar, utan är negativ för alla fem stickprov.

Koefficienterna i UK12 har felaktiga tecken för variablerna övertid, BNP, investeringar, och aktieindex, medan lagerinvesteringar, penningmängd, export, import och orderingång byter tecken över tid. Av dessa byter lagerinvesteringar tecken från negativt till positivt med ökat stickprov, och fortsätter att få ett högre värde ju större stickprovet blir. Penningmängd reagerar i motsatt riktning jämfört med lagerinvesteringar och minskar i värde med ett ökat stickprov.

Varken för UK4 eller UK8 kan normalitet och heteroskedasticitet uteslutas. Därför har inferens utförts på dessa, varefter ickesignifikanta variabler har tagits bort. Först togs alla till synes ickesignifikanta variabler bort, och ett F-test utfördes för att se om alla borttagna variabler hade koefficienter som var lika med noll. Olika varianter testades sedan, varefter en modell där alla variabler i modellen är signifikanta valdes. UK4.2 innehåller sju förklaringsvariabler, medan UK8.2 innehåller sex stycken.

Koefficienter	1964Q1- 2007Q3	1964Q1- 2002Q3	1964Q1- 1997Q3	1964Q1- 1992Q3	1964Q1- 1987Q3
Övertid	2.50 (0,76)	2,07 (0,79)	1,21 (0,89)	0,54 (0,96)	0,42 (1,03)
KPI	-80.48 (-18,78)	-82,74 (19,02)	-72,61 (19,03)	-63,74 (18,91)	-39,20 (17,96)
Investeringar	-12.21 (-3,19)	-11,98 (3,22)	-9,25 (3,56)	-6,87 (3,65)	-8,96 (3,95)
Penningmängd	-40.39 (12,67)	-36,75 (14,39)	-21,80 (16,83)	-0,24 (18,86)	37,66 (24,27)
Aktieindex	5.55 (1,51)	5,43 (1,73)	4,32 (2,16)	1,81 (2,26)	0,26 (2,62)
Export	-7,86 (3,34)	-7,19 (3,43)	-6,76 (3,43)	-5,97 (3,49)	-8,09 (3,99)
Import	11,36 (4,35)	11,00 (4,45)	10,74 (4,45)	9,46 (4,45)	12,05 (4,93)

Tabell 5.7 Koefficienter för UK4.2, olika stickprov

Ingen av koefficienterna ser ut att hoppa fram och tillbaka när stickprovet ökar i UK4.2, utan alla ser ut att röra sig åt ett specifikt håll. Exempelvis växer koefficienten för övertid med stickprovet, medan koefficienten för KPI minskar. Standardavvikelseerna ser ut att generellt minska med stickprovet. Dock är varken lagerinvesteringar, KPI, penningmängd eller export konsistenta med ekonomisk teori. En anledning till detta kan vara att lagglängden är för lång, och att koefficienterna kanske ändras simultant i ekonomin.

Koefficienter	1964Q1- 2007Q3	1964Q1- 2002Q3	1964Q1- 1997Q3	1964Q1- 1992Q3	1964Q1- 1987Q3
Δlagerinvesteringar	83,18 (23,19)	74,10 (23,97)	57,86 (24,74)	83,16 (27,60)	96,72 (31,47)

KPI	-87,70 (17,31)	-84,14 (17,75)	-82,18 (19,09)	-77,94 (19,82)	-75,37 (21,37)
Investeringar	-6,78 (3,21)	-5,68 (3,45)	-1,39 (3,63)	-1,63 (4,40)	-1,86 (4,73)
Penningmängd	-39,77 (12,32)	-41,64 (13,28)	-41,89 (15,21)	-37,92 (17,64)	-47,33 (20,05)
Arbetslöshet	1,33 (0,33)	1,33 (0,34)	1,57 (0,36)	1,88 (0,45)	1,71 (0,48)
Oljepris	-1,82 (0,86)	-1,41 (0,91)	-2,47 (1,06)	-1,78 (1,11)	-3,34 (1,48)

Tabell 5.8: Koefficienter för UK8.2, olika stickprov

När det gäller standardavvikelser och koefficienternas förändring med större stickprov ser resultatet för UK8.2 ut ungefär som för UK4.2. Standardavvikelseerna minskar med stickprovet och koefficienterna rör sig åt ett specifikt håll när stickprovet ökar. Lagerinvesteringar, KPI, penningmängd, investeringar och arbetslöshet har tecken som inte överensstämmer med den ekonomiska teori som beskrivs i kapitel 2, och oljepriset ger negativ effekt.

Sammantaget verkar det som om tecknen framför förklaringsvariablernas koefficienter till stor del kontrasterar den teori som användes för att välja dem. Anledningarna till detta kan vara flera, och diskuteras senare.

5.2.4 SV4, SV8, SV12, SK4, SK8 och SK12

Till skillnad från USA verkar ingen av de svenska modellerna anta normalitet och homoskedasticitet, varför ingen inferens utförs på någon av dem. Detta betyder att vi har sammanlagt sex modeller att undersöka för Sverige. Anledningen till att ingen modell antar normalitet skulle kunna bero på att stickprovet är mycket mindre än för USA. Sverige är dessutom en liten öppen ekonomi medan USA är en stor relativt stängd sådan.

Koefficienter	1980K1- 2007K2	1980K1- 2004K2	1980K1- 2001K2	1980K1- 1998K2
Δ lagerinvesteringar	58,41 (26,88)	77,35 (31,06)	48,14 (34,66)	83,82 (50,74)
Övertid	0,80 (1,00)	1,39 (1,15)	0,74 (1,23)	0,88 (1,32)
KPI	42,66 (23,80)	48,45 (24,41)	47,03 (25,65)	47,77 (27,06)
BNP	7,49 (14,53)	-6,92 (16,95)	-18,57 (18,28)	-81,69 (54,78)
Investeringar	-5,77 (8,05)	0,48 (8,97)	4,67 (9,66)	14,58 (13,45)
Penningmängd	-9,61 (10,47)	-4,87 (11,66)	-20,80 (15,04)	-13,68 (16,33)
Aktieindex	86,74 (29,44)	106,26 (34,17)	103,51 (35,87)	121,58 (42,03)
Arbetslöshet	233,31 (60,49)	253,92 (71,69)	352,40 (100,06)	313,75 (104,71)
Oljepris	-89,62 (29,52)	-109,27 (34,26)	-106,89 (35,91)	-124,44 (42,38)
Export	9,09 (9,61)	16,49 (10,77)	11,90 (11,18)	21,75 (15,43)
Import	-11,78 (7,92)	-14,00 (8,56)	-3,29 (10,20)	-9,82 (12,15)
Orderingång	-9,51 (6,34)	-13,25 (6,89)	-8,01 (7,36)	-5,49 (7,97)

Tabell 5.9: Koefficienter för SV4, olika stickprov

Tabell 5.9 ovan visar koefficienterna för SV4 i olika stickprov. Investeringar och BNP byter tecken när fler observationer tillförs, men båda variablerna rör sig åt samma håll när man ökar stickprovet. BNP-koefficienten blir kontinuerligt större och

investeringskoefficienten blir kontinuerligt mindre. Lagerinvesteringar, arbetslöshet, export och import har ett felaktigt tecken, men övriga variabler ser bra ut, förutom att investeringar bör vara positivt, men får ett negativt värde när stickprovet ökar.

Både SV8 och SV12 har flera problem med resultaten. Investeringar i SV8 och arbetslöshet i AV12 byter tecken fler än en gång. Andra koefficienters värden hoppar fram och tillbaka utan att gå mot något specifikt håll när stickprovet ökar. För de koefficienter som inte byter tecken när stickprovet ändras har lagerinvesteringar, övertid och import i SV8 felaktigt tecken, medan lagerinvesteringar, övertid, BNP, export och import har felaktigt tecken i SV12

Koefficienter	1980K1- 2007K2	1980K1- 2004K2	1980K1- 2001K2	1980K1- 1998K2
Δ lagerinvesteringar	-24,31 (20,26)	-23,13 (22,52)	-6,87 (25,34)	-46,01 (41,32)
Övertid	0,45 (0,67)	1,01 (0,81)	1,22 (0,89)	2,64 (1,20)
KPI	-49,00 (21,72)	-62,41 (26,30)	-74,44 (29,34)	-93,70 (34,49)
BNP	12,77 (11,02)	30,24 (14,11)	28,09 (16,25)	66,65 (40,78)
Investeringar	-5,71 (5,81)	-15,62 (7,27)	-20,09 (8,30)	-38,67 (13,46)
Penningmängd	2,82 (7,19)	23,48 (10,34)	30,63 (11,71)	37,96 (14,45)
Aktieindex	-21,67 (23,27)	-36,80 (25,70)	-40,22 (27,14)	-59,70 (31,15)
Arbetslöshet	3,99 (25,47)	-41,03 (31,04)	-89,62 (38,55)	-140,77 (48,79)
Oljepris	19,65 (23,37)	32,98 (25,72)	36,25 (26,99)	58,00 (31,26)

Export	-0,14 (8,55)	-8,84 (9,76)	-4,55 (10,79)	-22,26 (15,57)
Import	8,30 (7,95)	10,85 (8,67)	4,57 (10,53)	21,41 (16,04)
Orderingång	5,64 (4,86)	10,70 (5,60)	11,00 (6,12)	13,26 (7,72)

Tabell 5.10: Koefficienter för SK4, olika stickprov

Koefficienterna i SK4 visar felaktigt tecken på KPI, investeringar, räntespridning samt orderingång. Flertalet av variablerna ser ut att gå åt samma håll när observationerna ökar, Dock stämmer detta inte för alla koefficienter, då lagerinvesteringar och export skiftar från stickprov till stickprov.

För SK8 visar majoriteten av koefficienterna felaktigt tecken. BNP byter tecken beroende på stickprov, men annars ser koefficienterna ut att behålla samma tecken även om stickprovet ändras. Övertid, konsumentprisindex, investeringar, aktieindex, import och orderingång har alla negativa tecken när teorin antar att de är positiva, medan arbetslösheten har positivt tecken när det bör vara negativt. SK12 har samma egenskaper som SK8 med skillnaden att BNP inte byter tecken, medan istället arbetslöshet gör det. En annan skillnad är att export istället för import har felaktigt tecken.

Alla sex modeller har alltså flera kontraster gentemot ekonomisk teori. Om den ekonomiska teorin stämmer kan det vara den statistiska modellen som inte är rätt, vilket kan leda till dåliga prognoser, men om det istället är fel på den ekonomiska teorin och det fortfarande finns ett samband mellan förklaringsvariablerna och vändningspunkterna/konjunkturerna kan modellerna ändå ge precisa prognoser.

5.3 Prognosresultat

Ingen av de 14 prognosmodellerna ger ett tillräckligt precist resultat för att det ska vara möjligt att använda dem till att bedriva penningpolitik.

5.3.1 Prognosresultat amerikanska modeller

UV4 finner sammanlagt 26 vändningspunkter mellan första kvartalet 1980 fram till tredje kvartalet 2008, medan antalet faktiska vändningspunkter är åtta. Av de åtta faktiska vändningspunkterna lyckas modellen endast prognostisera två, varav modellen i ett av fallen tror att ekonomin går in i en expansion när den istället är på väg in i en kontraktion.

UV8 lyckas förutsäga två av fem vändningspunkter, och UV12 lyckas förutsäga en. De prognostiserar dock 25 respektive 24 vändningspunkter var. Resultaten för modellerna är således inte tillfredsställande, och skulle kunna leda till – om Riksbanken baserade penningpolitiken på dess prognos – nedgångar i ekonomin som inte skulle ha existerat utan centralbankens inblandning (Friedman 1968).

Nedan illustreras en tabell med resultat för alla prognostiserade och faktiska vändningspunkter för USA.

UV4	UV8	UV12	
1980K1	1983K4	1986K1	
1980K2	1984K1	1986K3	Korrekt prognostiserad vändningspunkt
1980K4	1984K3	1986K4	
1981K1	1985K1	1987K4	
1981K3	1987K1	1988K4	
1982K3	1987K3	1989K1	Faktisk vändningspunkt som prognosen missade
1983K1	1988K1	1989K4	
1983K3	1989K4	1990K1	
1983K4	1990K3	1990K2	
1984K1	1990K4	1990K3	
1985K2	1991K3	1991K1	
1986K2	1992K3	1991K3	
1986K4	1992K4	1991K4	
1987K1	1993K2	1992K4	
1988K1	1993K4	1997K1	
1988K2	1994K1	1998K2	
1988K3	1994K3	1998K3	
1989K1	1994K4	1999K3	
1989K4	1997K1	2000K1	
1990K3	1998K1	2000K3	
1990K4	2000K1	2002K2	
1991K1	2001K2	2002K3	
1991K3	2001K3	2002K4	
1992K2	2002K4	2006K4	
2000K1	2004K1	2007K1	
2000K2	2006K4	2007K2	
2002K3	2007K2	2007K4	
2002K4		2008K2	
2006K2			
2006K3			
2006K4			
2007K2			
2007K3			

Tabell 5.11: Vändningspunkter för UV4, UV8 samt UV1

För prognoser av konjunkturer i USA har fem prognosmodeller testats, tre med tretton förklaringsvariabler, en med sju och en med sex förklaringsvariabler. UK4 innehåller data mellan 1981K1-2008K3, och skattade rätt konjunktur för 63 procent av observationerna. En gång lyckas av tio lyckas modellen förutsäga en övergång mellan två konjunkturer, dock tror modellen att konjunkturen skiftar åt fel håll. Diagrammet nedan illustrerar hög- och lågkonjunkturer tillsammans med den sannolikhetsskattning som gjordes med hjälp av UK4.

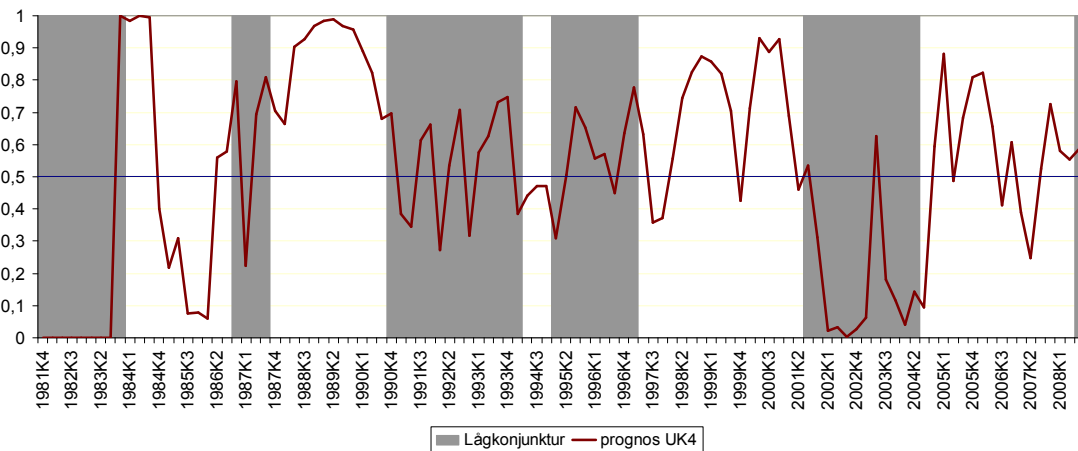


Diagram 5.1: Prognosskattningar av UK4

UK4.2 prognostiserar något bättre än UK4. Andel korrekt prognostiserade konjunkturer är 72 procent, och modellen lyckas prognostisera en övergång mellan konjunkturer.

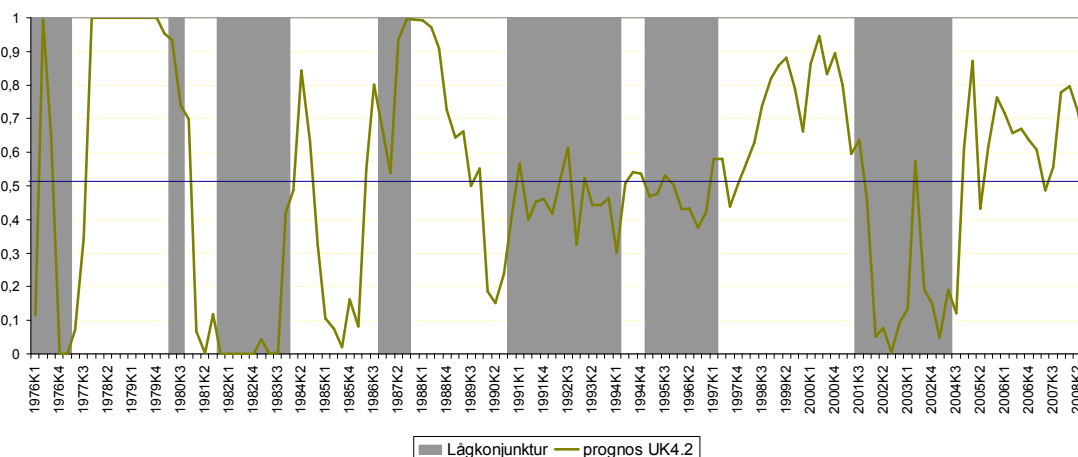


Diagram 5.2: Prognosskattningar av UK4.2

UK8 och UK8.2 prognostiserar korrekta konjunkturer i 62 respektive 71 procent av observationerna. UK8 lyckas pricka in en av tio övergångar mellan konjunkturer, medan UK8.2 lyckas pricka in en av 14. Nedan illustreras sannolikheter och faktiska vändningspunkter i diagram.

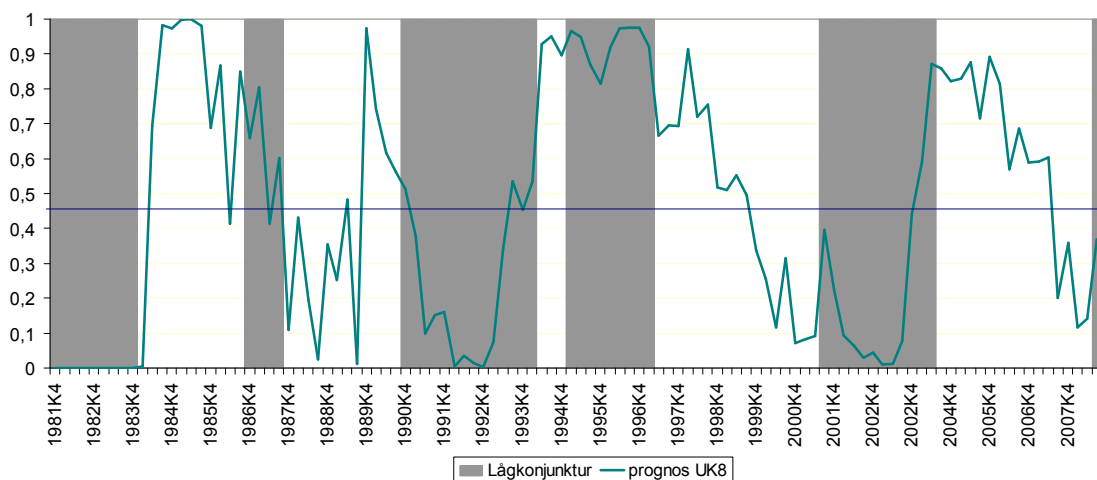


Diagram 5.3: Prognosskattningar av UK8

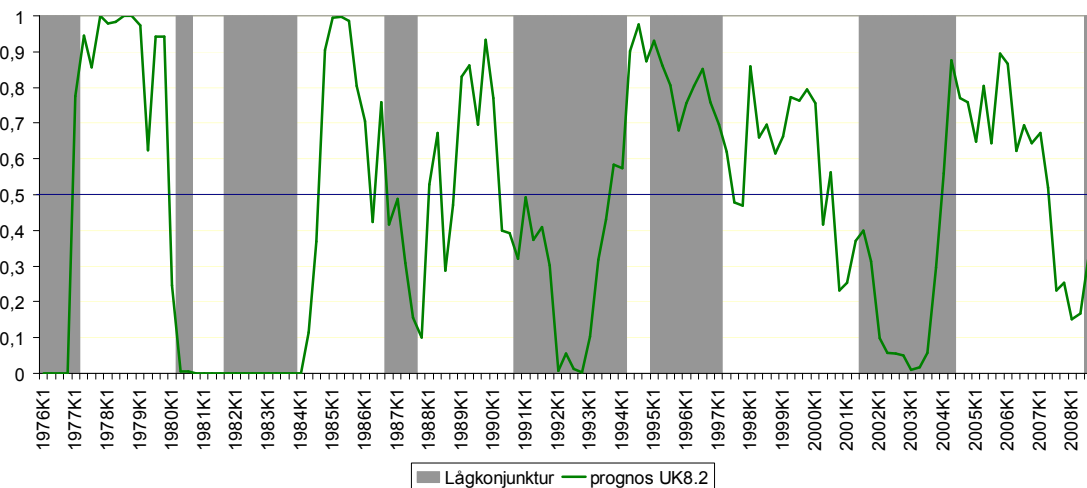


Diagram 5.2 Prognosskattningar av UK8.2

UK12 lyckas som förväntat sämst av de fem modellerna, och predikterar endast 58 procent av observationerna korrekt. Den lyckas inte pricka in någon övergång mellan högkonjunktur till lågkonjunktur eller vice versa. Diagram över sannolikhets-skattningarna illustreras nedan.

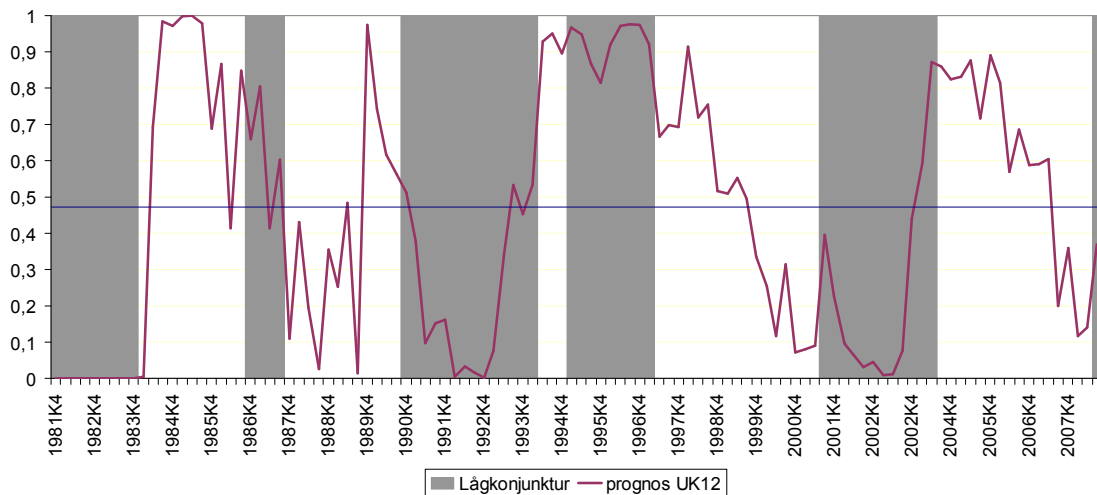


Diagram 5.3: Prognosskattningar av UK12

4.3.2 Prognosresultat svenska prognosmodeller

De svenska prognosmodellerna lyckas generellt sett lika bra med att förutsäga framtiden som de amerikanska. SV4 lyckas finna 13 vändningspunkter när det faktiska antalet är fem under perioden 1994K1-2008K3. Av dessa tretton är det endast en av de prognostiserade vändningspunkterna där prognosen stämmer med verkligheten. SV8 och SV12 prognostiserar inte in en enda vändningspunkt korrekt. SV8 skattar sammanlagt nio vändningspunkter och SV12 skattar åtta stycken. Dock fanns endast tre faktiska vändningspunkter bland de observationer som prognostiserades för i SV12. Nedan illustreras prognostiserade samt faktiska vändningspunkter för de tre prognoserna i en tabell.

SV4	SV8	SV12		
1996K1	1996K1	2000K2	Korrekt prognostiserad vändningspunkt	
1996K4	1997K2	2001K4		
1997K1	1998K1	2002K4	Faktisk vändningspunkt som prognosen missade	
1998K4	1999K1	2003K2		
1999K1	1999K3	2004K1		
1999K2	2000K2	2004K4		
1999K4	2000K4	2005K1		
2000K2	2003K2	2006K2		
2000K3	2004K2	2006K3		
2003K2	2007K2	2006K4		
2004K1	2007K3	2007K3		
2004K2	2007K4			
2004K3				
2007K2				
2007K3				
2007K4				

Tabell 5.12: Vändningspunkter för SV4, SV8 samt SV1

SK4, SK8 och SK12 predikterar 40, 61 respektive 55 procent av skattningarna korrekt. SK4 fångar en övergång från lågkonjunktur till högkonjunktur som dock prognostiseras som en övergång från högkonjunktur till lågkonjunktur. SK8 fångar inga övergångar, medan SK12 fångar två av fyra. Även de svenska konjunkturmodellerna ger sämre utslag än dess amerikanska motsvarigheter. Anledningen till detta skulle kunna bero på att stickprovet för USA är större. Om man delar upp resultaten för UK4 i två stickprov, 1981K4-1994K4 samt 1995K1-1998K3 har det senare stickprovet en högre andel korrekta prediktioner, vilket stämmer med hypotesen att resultaten blir bättre ju fler observationer och därmed mer information man modellen använder sig av.

Nedan illustreras diagram för faktiska konjunkturer samt prognosresultaten för SK4, SK8 och SK12.

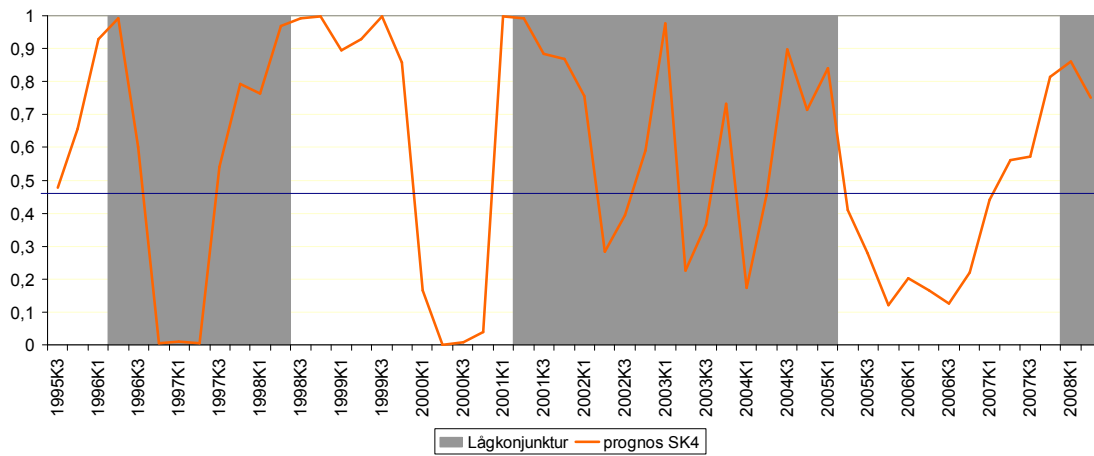


Diagram 5.4: Prognosskattningar för SK4

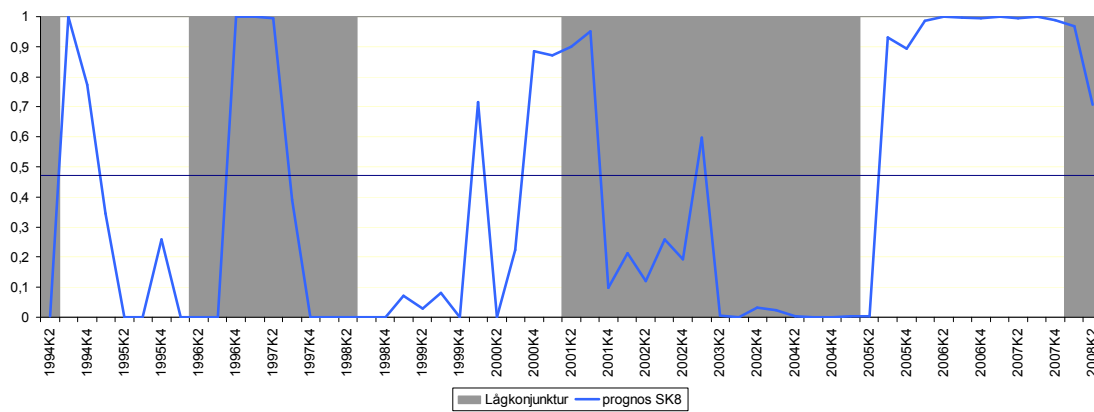


Diagram 5.5: Prognosskattningar för SK8

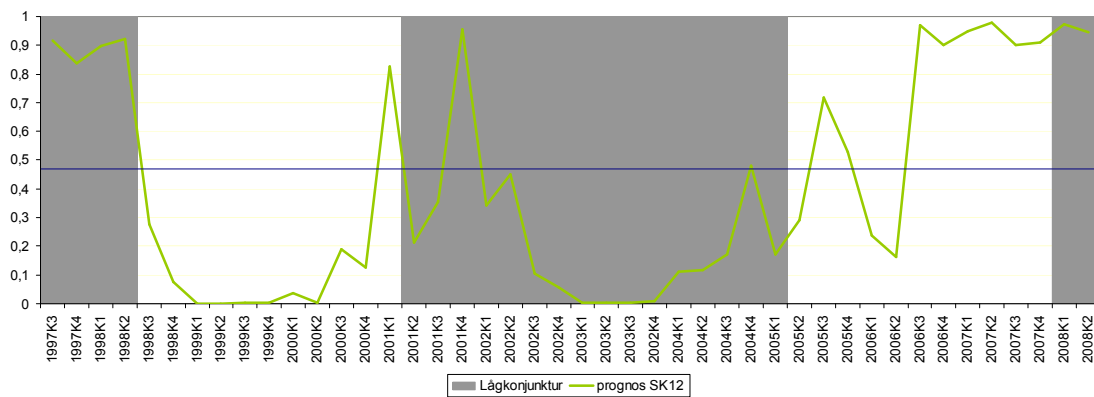


Diagram 5.6: Prognosskattningar för SK12

4.4 Potentiella problem som kan påverka resultaten negativt

Den gemensamma nämnaren hos alla modeller är att deras förmåga att prediktera framtiden är ytterst begränsad. Anledningarna till detta kan vara flera, men kan delas upp i två huvudgrupper; statistiska problem och teoriproblem. Bland de statistiska problemen finns problem med data, problem att separera trend och cykel, problem med val av funktionell form och fördelning hos residualerna.

4.4.1 Statistiska problem

4.4.1.1 Dataproblem

När policymakaren tar beslut baserat på hur världen ser ut idag har han endast tillgång till de initiala skattningarna av de variabler han vill använda i sin prognosmodell. Därför ter det sig naturligt att använda sig av dataserier med realtidsdata när man ska skatta de koefficienter som används i prognosen. Det finns dock flera potentiella problem med sådana data. Bland annat skulle man kunna tänka sig att den statistiker som tar fram viss data märker att det finns ett strukturellt fel i sin skattningsmodell, och därför ändrar någon parameter. Detta skulle skapa skillnader mellan gammal och ny realtidsdata. Använder man då båda dataserierna i sin prognos kan man få felaktiga värden. Detta skulle man dock kunna komma undan, antingen om man begränsar stickprovet till den data som är framtagen på det nya sättet, eller om man genererar fram simulerad realtidsdata som den skulle sett ut med den nya metoden. Det första sättet kan leda till att stickprovet blir för litet för att vara användbart, medan det andra sättet möjligtvis kräver att man har tillgång till de data som använts för den första skattningen av variabeln. Det bör därför vara mer tidskrävande och dyrare. Ett annat potentiellt dataproblem är avsaknaden av data. Vi hade till exempel för Sverige endast data från 1980, medan serierna gick tillbaka till 1964 för USA. Stickprovet skulle kunna vara för litet för att prognoserna ska kunna ge tillförlitliga resultat.

4.4.1.2 Problem med HP-filtrering

Det finns flera sätt att separera cykeln från trenden. I denna uppsats används HP-filtrering eftersom Riksbanken använder sig av denna metod (vilket kan observeras bland annat i deras penningpolitiska rapport från februari 2009). Problemet med metoden är dock att de första och de sista skattningarna blir oprecisa, och om stickprovet är för litet är detta ett allvarligt problem, då det inte går att lita på att majoriteten av observationerna stämmer. Om policymakaren tar ett beslut baserat på om en variabel är långt ifrån eller nära sin trend för tillfället får han automatiskt problem genom att det inte går att lita på HP-filtreringens sista värden, som han fattar sina beslut utifrån. Ett annat problem med filtreringen är att välja hur mycket utjämning av serien man ska ha för att ta fram trenden. Hodrick och Prescott (1997) föreslår 1600, vilket dock inte behöver vara det optimala värdet för alla serier. Det finns flera andra sätt att separera trend från cykel, till exempel genom glidande medelvärde eller Fouriertransformation (se till exempel Schleicher 2002), och det är långt ifrån säkert att HP-filtrering skulle vara det bästa sättet.

4.4.1.3 Modellproblem

Vi har ovan konstaterat att majoriteten av regressionsmodellerna i uppsatsen lider av icke-normalitet och/eller heteroskedasticitet. Det är därför rimligt att ifrågasätta om rätt metod verkligen används. Antaget att en binär sannolikhetsmodell är det bästa att använda för att förutsäga vändningspunkter kan en förändring i antagandet om fördelning i residualerna möjligen vara på sin plats, givet att man har en idé om vilken fördelning man vill använda istället. Detta skulle kunna lösa problemen med inferens, och vi skulle även potentiellt få andra regressionsresultat, då man inte längre utgår från att residualerna är normalfördelade med väntevärde noll och standardavvikelse ett. Den latent variabeln kanske inte heller är linjär, vilket också indikerar att en annan binär sannolikhetsmodell skulle göra mer precisa prognoser.

4.4.2 Teoriproblem

En annan anledning än statistiska problem skulle kunna vara teoretiska problem. Om den teori som den ekonometriska modellen baseras på inte överensstämmer med verkligheten

kommer vi att välja våra förklaringsvariabler utifrån felaktiga antaganden. Detta kan leda till att prognoserna kommer att bli nonsensregressioner om det inte finns kausalitet mellan förklaringsvariablerna och den beroende variabeln. Om sambandet mellan variablerna ändå finns, men inte ser ut som ekonomisk teori antar, skulle man till viss del kunna överbrygga detta genom att bygga en mer generell modell med bland annat krossprodukter av variabler samt ta med kvadratiska variabler, för att sedan ta bort de icke-signifikanta variablerna.

Det finns dock allvarigare implikationer med att ekonomisk teori inte överensstämmer med verkligheten. Givet att aktörer använder sig av den kunskap om ekonomins funktionssätt som finns idag, och dessa teorier är felaktiga, skulle deras beslut kunna få oväntade konsekvenser som minskar nyttan jämfört med om de inte agerat alls.

4.4.3 Kausalitet och eftersläpningar

Granger (1969) föreslår en ekonometrisk definition av kausalitet som att en variabel orsakar värdet av en annan variabel W_t om den ger någon extra information som gör att predikteringen av W_t blir bättre om man inkluderar X_t än om man utesluter den. Han definierar återkopplande kausalitet som att den ena påverkar den andra, men att vice versa även gäller. Omedelbar kausalitet är omedelbar påverkan på en variabel, där W_t inte beror på några eftersläpningar av X_t . När variabeln beror på eftersläpande X_t har den eftersläpande kausalitet. De båda variablerna kan dock även bero på en tredje variabel, Z_t , så att det ser ut som om X_t orsakar W_t , vilket då är falsk kausalitet.

Det finns framförallt tre till uppsatsen kopplade lärdomar att dra av detta. För det första är det inte säkert att sambandet ser ut som Svensson (1997) förklarade det. Förändringar i BNP och inflation kanske sker omedelbart snarare än efter en viss eftersläpning. Det finns även en möjlighet att de påverkar varandra åt båda håll snarare än att den ena variabeln påverkar den andra. En annan möjlighet är att den korta räntan påverkar båda variabler direkt. Detta skulle i så fall betyda att kopplingen mellan BNP och inflation skulle vara en sådan falsk regression. Det är därför viktigt att undersöka eftersläpningen i sambandet mellan de olika variablerna.

5 Analys och vidare forskning

I denna del analyseras implikationerna av de prognosresultat som presenterades i kapitel fem. Analysen behandlar bedrivandet av penningpolitik, och de slutsatser man kan dra om Svenssons (1997) förslag om inflationsprognostiseringsmål. Kapitlet avslutas sedan med förslag till vidare forskning.

5.1 Felaktig penningpolitik och resultaten från uppsatsen

Friedman (1968) argumenterar för att en anledning till att den amerikanska depressionen på 30-talet starkt förvärrades var en felaktig monetär politik. USA förde en deflationär penningpolitik i början av 1930-talet när de borde ha fört en expansiv sådan, vilket skapade stora underskott i det monetära systemet. Bernanke (1995) bekräftar även denna bild när han undersöker flera länder samtidigt under 1930-talet. Friedman (1968) säger även att varje betydande recession i USA har skapats eller förvärrats av obalans i penningssystemet. Clarida et al. (2000) argumenterar samtidigt för att en felaktig monetär politik skapade den höga inflation som rådde under 1970-talet, genom att man när förväntad inflation ökade inte svarade på denna tillräckligt starkt och därmed lät realräntorna sjunka, vilket i förlängningen ledde till inflation.

Depressionen under 1930-talet och inflationen under 1970-talet är båda exempel på hur felaktig penningpolitik på olika vis har bidragit till eller förvärrat nedgångar i ekonomin. Mot den bakgrunden ter det sig naturligt att dra slutsatsen att man bör vara försiktig när man bedriver penningpolitik så att effekterna inte blir tvärt emot vad man hade tänkt från början.

Svensson (1997) föreslår att centralbanken inför mål för inflationsprognoser för att enklare kunna utvärdera dess arbete. Eftersom räntan påverkar BNP efter en period, som i sin tur påverkar inflationen efter ytterligare en period, måste centralbanken kunna förutsäga BNP-gapet med ett tillfredsställande resultat. De prognoser som görs idag är dock ytterst oprecisa, och har ett 90 procents konfidensintervall på omkring fyra

procentenheter, vilket motsvarar fluktuationerna under en normal konjunkturcykel. Bedrivandet av penningpolitik baserat på dessa prognosmodeller innebär med bakgrund av tidigare resultat från felaktiga penningpolitiska beslut en risk att centralbanken förvärrar det ekonomiska läget snarare än förbättrar det. Därför har denna uppsats ansatsen att istället försöka prediktera de ekonomiska topparna och bottenarna, för att därigenom veta när det är dags att byta ränteregim. Detta sätt att bestämma räntepolitik kanske kan säga mer om hur centralbanker ska agera än de punkttestimationer av BNP ett år framåt i tiden som görs idag, då konfidensintervallen för dessa är för stora.

Dock ger ingen av de modeller som undersökts i denna uppsats tillfredsställande resultat, utan man kan snarare dra slutsatsen att om penningpolitik skulle föras utifrån dessa prognoser skulle det kunna få konsekvensen att man förde en åtstramande penningpolitik mitt i en lågkonjunktur, något som skulle kunna få allvarliga ekonomiska konsekvenser. Man kan dock inte dra slutsatsen att vändningspunkter inte går att förutsäga med så lång framåtblick, bara att de modeller som används i denna uppsats inte lyckas med detta. Den metod som används i uppsatsen fungerar således inte tillräckligt väl, men det gör inte heller centralbankens egen metod. Man måste dock ta hänsyn till att om prognosen visar en nedgång i ekonomin kommer centralbanken att lägga om sin penningpolitik för att motverka denna, vilket kan förhindra nedgången. Det blir då svårt att utvärdera om prognosmodellen fungerar väl eftersom centralbanken kan agera utifrån prognosresultaten och därmed i efterhand påverka utfallet av BNP.

Riksbanken använder en allmän jämviktsmodell som kallas RAMSES som bygger på nykeynesiansk teori (Adolfsson et al. 2007). Sådan teori används även i denna uppsats. I den nykeynesianska modell som presenteras i denna uppsats påverkas antalet perioders eftersläpning beroende av hur policyregeln formulerats. Policymakaren kan alltså själv anta en lagglängd hos variablerna genom att ändra policyregeln. Exempelvis kan det visa sig att Taylors (1993) regel stämmer bättre överens med hur ekonomin fungerar än den regel som används i denna uppsats, vilket skulle tyda på att variablerna i modellen samverkar med varandra simultant. Med hur lång eftersläpning en variabel påverkar en annan är dock ingenting som policymakaren kan kontrollera. Han kan bara använda den

information om ekonomins funktionssätt som finns och använda denna för att kunna kontrollera ekonomin utifrån dess egna villkor. Med andra ord kan policymakaren inte bestämma hur de variabler han kontrollerar påverkar andra ekonomiska variabler. Det ligger därför nära till hands att istället för att okritiskt anta att den ekonomiska teorin stämmer fundera över om den inte håller måttet. Modellerna i uppsatsen använder beroende variabler som släpar efter fyra, åtta respektive tolv kvartal. Om dessa eftersläpningar inte stämmer med verkligheten kommer modellerna att prestera dåligt. Mer empirisk forskning om hur den nykeynesianska modellen står sig mot verkligheten och hur variabler släpar efter och påverkar varandra vore därför önskvärt.

5.2 Slutsats

Uppsatsens slutsats blir således att de penningpolitiska beslutsfattarna inte bör använda dessa prognosmodeller för att bestämma vilken nivå räntan bör ligga på. Modellerna lyckas varken prediktera vändningspunkter eller konjunkturer med tillförlitliga resultat. Riksbankens egna prognoser är också mycket oprecisa, vilket gör att svårigheten i utvärdering och ansvarsutkrävande, som var ett av Svenssons (1997) argument för inflationsprognostiseringsmål, fortfarande finns kvar. Fungerar inte prognosmodellen någorlunda tillfredsställande finns det ingen mening för allmänheten att utifrån dess resultat utvärdera centralbankernas agerande. Mer allvarligt är att centralbanksbeslut baserade på oprecisa modeller kan leda till att centralbankens huvudsyfte¹² inte uppfylls och att deras interventioner snarare får motsatt effekt. Så länge Svenssons (1997) specificerade modell är korrekt håller dock hans argumentation för inflationsprognostiseringsmål åtminstone teoretiskt.

5.3 Vidare forskning

Flertalet undersökningar skulle behöva genomföras för att kunna avgöra om det går att förbättra de BNP-prognoser som idag görs. Jag förordar framförallt fördjupningar inom vissa delar av ämnet, som framförallt syftar till att ta bort potentiella problem med de prognoser som redan finns. Därigenom kan man kanske utröna vad som är de primära

¹² som ofta är att förutom att förse allmänheten med betalningsmedel stabilisera ekonomin i allmänhet, och inflationen i synnerhet

problemen till varför prognoserna är så oprecisa. I dagsläget finns det alltför många potentiella problem som skulle kunna vara orsaken. Även andra prognosinstitut misslyckas med att prediktera BNP korrekt. Till exempel överskattar World Economic Outlook enligt Timmerman (2006) sina prognoser på BNP-tillväxten systematiskt, så det är inte endast ett problem som finns för svenska institut. Jag har nämnt flertalet potentiella problem tidigare, som till exempel dataproblem och problem med separering av cykel från trend. Det hade därför varit önskvärt med mer forskning kring skattningen av realtidsdata, för att få den mer korrekt gentemot den sanna datan. Det hade även varit intressant med forskning kring hur man skulle kunna simulera realtidsdata genom användandet av historisk data. Eftersom det till stor del saknas realtidsdata, och man skulle kunna tänka sig att de ändrar sättet att beräkna realtidsdata på över tid, skulle det vara bra att kunna komplettera dataserier med sådan simulerad realtidsdata snarare än med historisk data. När det gäller separering av cykel från trend vore det intressant att se mer extensiv forskning angående det bästa sättet genomföra detta, och undersöka nackdelar och fördelar med olika sätt att transformera dataserier. Det vore även möjligt att generalisera den statistiska modellen och försöka hitta samband som inte är lika teoretiskt bundna, men som ändå fungerar väl. Man kan också testa modeller med olika fördelningar för att se om resultatet blir bättre. Fler empiriska tester av de teoretiska modellerna vore också önskvärt, eftersom det kan säga något om hur verklighetsförankrade de modeller som används av beslutsfattare är. Eftersom penningpolitiska beslut i grunden baseras på ekonomisk teori är det oerhört viktigt att undersöka hur väl denna stämmer överens med verkligheten, annars kan följderna potentiellt bli oerhört allvarliga.

7 Referenser

Adolfsson M., Laséen S., Lindé J. & Villiani M., 2007. RAMSES – en ny allmän jämviktsmodell för penningpolitisk analys. Penning & Valutapolitik 2/2007. Riksbanken.

Asgharian H. & Nordén L., 2007. Räntebärande instrument. Studentlitteratur.

Ball L. & Mankiw N.G., 1995. Relative-Price Changes as Aggregate Supply Shocks. The Quarterly Journal of Economics 110(1), 161-193.

Ball L. & Mankiw N.G., 2002. The NAIRU in Theory and Practice. Journal of Economic Perspectives 16(4), 115-136.

Bergvall A., 2005. Utvärdering av konjunkturinstitutets prognoser. Specialstudie nr 5, mars 2005. Konjunkturinstitutet, Stockholm.

Bernanke B.S., 1983. Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment. The Quarterly Journal of Economics 98(1), 85-106.

Bernanke B.S., 1995. The Macroeconomics of the Great Depression: A Comparative Approach. Journal of Money, Credit, and Banking 1, 1-28.

Birchenhal C.R. & Osborn D.R. & Sensier, M., 2001. Predicting UK Business Cycle Regimes. Scottish Journal of Political Economy 48(2), 178-195.

Burda M. & Wyplosz C., 2005. Macroeconomics A European Text (4th ed). Oxford university press. Oxford.

Caballero R.J., 1991. On the sign of the Investment-Uncertainty Relationship. The American Economic Review 81(1), 279-288.

Clarida R., Gali J. & Gertler M., 2000. Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory. The Quarterly Journal of Economics 115(1), 147-180.

Davidson R. & MacKinnon J.G., 1993. Estimation and Inference in Econometrics. Oxford University Press, Oxford.

Filardo A.J., 1999. How reliable are recession prediction models?. Economic Review, Federal Reserve Bank of Kansas City 2nd Quarter, 35-55.

Fisher S., 1977. Long-Term Contracts, Rational Expectations, and the Optimal Policy Supply Rule. The Journal of Political Economy 85(1), 191-205.

- Friedman M., 1957. *A Theory of the Consumption Function*. Princeton University Press, Princeton.
- Friedman M., 1968. The role of monetary policy. *The American Economic Review*. 58(1), 1-17.
- Goodfriend M & King R., 1997. The New Neoclassical Synthesis and the Role of Monetary Policy. *NBER Macroeconomics Annual* 12, 231-283.
- Granger C.W.J., 1969. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica* 37(3), 424-438.
- Hodrick R.J. & Prescott E.C., 1997. Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking* 29(1), 1-16.
- Keynes J.M., 1936. *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Macmillan, London.
- Lilien D.M., 1982. Sectoral Shifts and Cyclical Unemployment. *Journal of Political Economy* 90(4), 777-793.
- Long J.S., 1997. *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables*. SAGE, London.
- Long Jr. J.B. & Plosser C.I., 1983. Real Business Cycles. *The Journal of Political Economy* 91(1), 39-69.
- Modigliani F & Sutch R., 1966. Innovations in Interest Rate Policy. *The American Economic Review* 56, 178-197
- Obstfeld M. & Rogoff K., 1996. *Foundations of International Macroeconomics*. The MIT Press, Cambridge.
- Pelàez R.F., 2007. Ex ante forecasts of business-cycle turning points. *Empirical Economics* 32, 239-246.
- Phillips A.W., 1958. The Relationship between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom 1861-1957. *Economica* 25(100), 283-299.
- Riksbanken, 2009. Penningpolitisk rapport, februari 2009.
- Samuelson P.A., 1955. *Economics*. McGraw and Hill, New York.
- Schleicher C., 2002. An introduction to Wavelets for Economists. Bank of Canada Working Paper 2002-3.

Stark T. & Croushore D., 2002. Forecasting with a real-time data set for macroeconomists. *Journal of Macroeconomics* 24(4), 507-531.

Svensson L.E.O., 1997. Inflation forecast targeting: Implementing and monitoring inflation targets. *European Economic Review* 41, 1111-1146.

Sørensen P.B. & Whitta-Jacobsen H.J., 2005. *Introducing Advanced Macroeconomics: Growth and Business Cycles*. McGraw-Hill, New York.

Taylor J., 1993. Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference on Public Policy* 39, 195-214.

Timmermann A., 2006. An Evaluation of the World Economic Outlook Forecasts. IMF Working Paper No. 06/59.

Verbeek M., 2008. *A Guide to Modern Econometrics*, 3^d ed. Wiley & Sons Ltd.

Wicksell K., 1898. *Geldzins und Güterpreise: Eine Studie Über Die Den Tauschwert der Geldes Bestimmenden Ursachen*. Jena.

Woodford M., 2003. *Interest and Prices, Foundation of a Theory of Monetary Policy*. Princeton University Press.

Appendix 1

Skillnaden mellan faktisk BNP och dess trend består av skillnaden mellan faktisk privat efterfrågan och dess trend plus skillnaden mellan faktiska offentliga utgifter och dess trend enligt

$$Y_t - \bar{Y} = (D_t - \bar{D}) + (G_t - \bar{G}). \quad (\text{A1.1})$$

Funktionen för privat efterfrågan är endogen, och ges av (2.9) medan dess trend ges av (2.10). Eftersom vi inte vet hur funktionen är specificerad kan vi endast säga att skillnaden mellan faktisk privat efterfrågan och dess trend utgörs av summan av alla marginalförändringar i D med avseende på dess respektive förklaringsvariabler multiplicerat med skillnaden mellan förklaringsvariabelns faktiska värde och dess trendvärde enligt

$$D - \bar{D} = \frac{\partial D}{\partial Y}(Y_t - \bar{Y}) + \frac{\partial D}{\partial G}(G_t - \bar{G}) + \frac{\partial D}{\partial r}(r - \bar{r}) + \frac{\partial D}{\partial \varepsilon}(\varepsilon - \bar{\varepsilon}) + \frac{\partial D}{\partial Y^f}(Y^f - \bar{Y}^f). \quad (\text{A1.2})$$

Detta betyder att (A.1.1) kan skrivas som

$$Y_t - \bar{Y} = \frac{\partial D}{\partial Y}(Y_t - \bar{Y}) + \left(1 + \frac{\partial D}{\partial G}\right)(G_t - \bar{G}) + \frac{\partial D}{\partial r}(r - \bar{r}) + \frac{\partial D}{\partial \varepsilon}(\varepsilon - \bar{\varepsilon}) + \frac{\partial D}{\partial Y^f}(Y^f - \bar{Y}^f)$$

vilket om vi bryter ut $Y_t - \bar{Y}$ blir

$$Y_t - \bar{Y} = \theta \left(1 + \frac{\partial D}{\partial G}\right)(G_t - \bar{G}) + \theta \frac{\partial D}{\partial r}(r - \bar{r}) + \theta \frac{\partial D}{\partial \varepsilon}(\varepsilon - \bar{\varepsilon}) + \theta \frac{\partial D}{\partial Y^f}(Y^f - \bar{Y}^f) \quad (\text{A1.3})$$

där

$$\theta = \frac{1}{1 - \frac{\partial D}{\partial Y}}.$$

Vi är dock intresserade av de relativa förändringarna, varför vi behöver skriva om (A1.3) till

$$\frac{Y_t - \bar{Y}}{\bar{Y}} = \theta \left(1 + \frac{\partial D}{\partial G} \right) \frac{\bar{G}}{\bar{Y}} \left(\frac{G_t - \bar{G}}{\bar{G}} \right) + \theta \frac{\partial D}{\partial r} \frac{1}{\bar{Y}} (r - \bar{r}) + \theta \frac{\partial D}{\partial \varepsilon} \frac{\bar{\varepsilon}}{\bar{Y}} \left(\frac{\varepsilon - \bar{\varepsilon}}{\bar{\varepsilon}} \right) + \theta \frac{\partial D}{\partial Y^f} \frac{\bar{Y}^f}{\bar{Y}} \left(\frac{Y^f - \bar{Y}^f}{\bar{Y}^f} \right)$$

som genom loglinjär approximation kan skrivas om ytterligare. Eftersom den relativa förändringen i en variabel kan approximeras med det logaritmerade värdet av den förändrade variabeln minus det logaritmerade värdet av ursprungsvariabeln kan vi förenkla ovanstående ekvation till

$$y_t - \bar{y} = \beta_1 (r_t - \bar{r}) + \beta_2 (g_t - \bar{g}) + \beta_3 (y_t^f - \bar{y}^f) + \beta_4 (\ln \varepsilon - \ln \bar{\varepsilon}) \quad (\text{A1.4})$$

som är IS-kurvan, där

$$\beta_1 = \frac{\theta \left(\frac{\partial D}{\partial r} \right)}{\bar{Y}}, \beta_2 = \frac{\theta \left(1 + \frac{\partial D}{\partial G} \right) \bar{G}}{\bar{Y}}, \beta_3 = \frac{\theta \left(\frac{\partial D}{\partial Y^f} \right) \bar{Y}^f}{\bar{Y}}, \beta_4 = \frac{\theta \left(\frac{\partial D}{\partial \varepsilon} \right) \bar{\varepsilon}}{\bar{Y}}.$$

En liknande lösning går att finna i Sørensen & Whitta-Jacobsen (2005:498-502).

Appendix 2

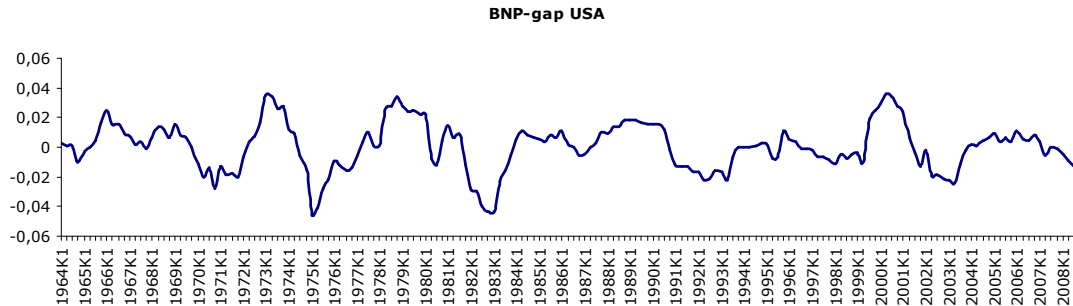


Diagram A2.1: BNP-gap USA

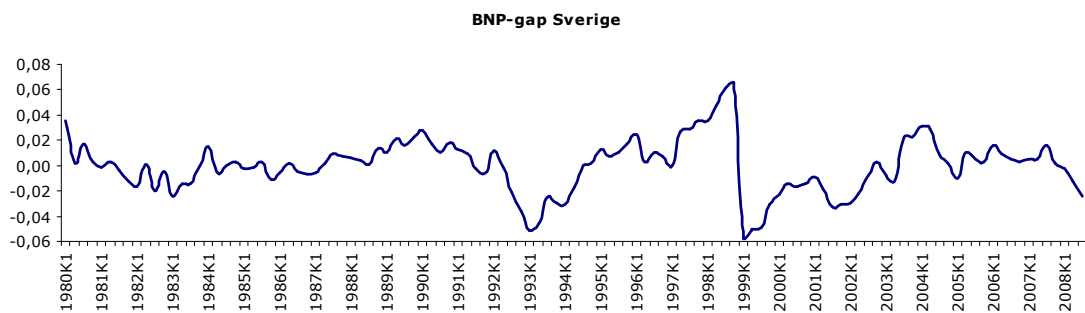


Diagram A2.2: BNP-gap Sverige

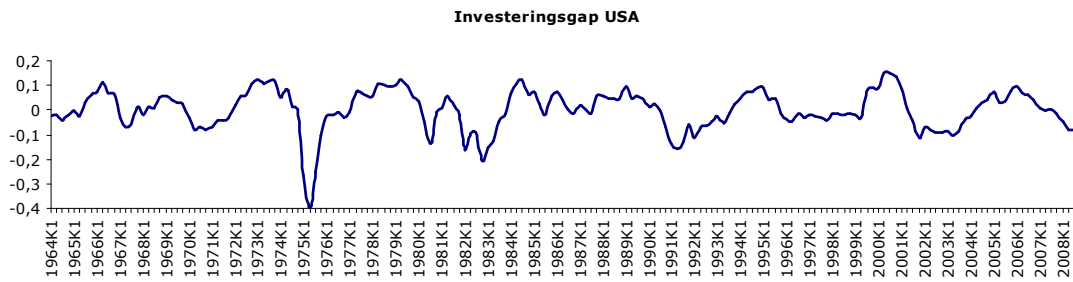


Diagram A2.3: Investeringsgap USA

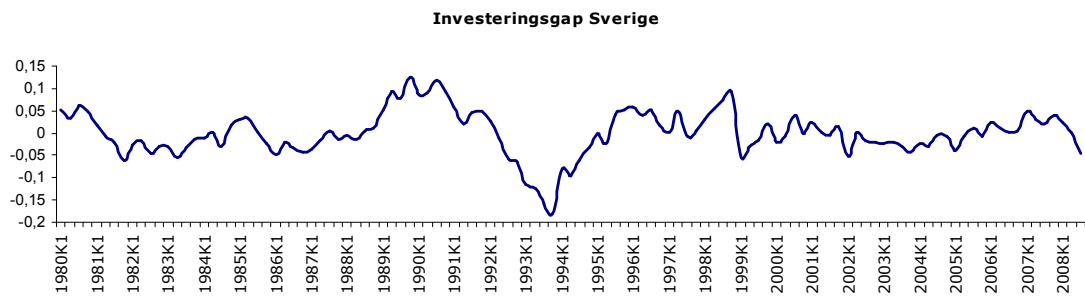


Diagram A2.4: Investeringsgap Sverige

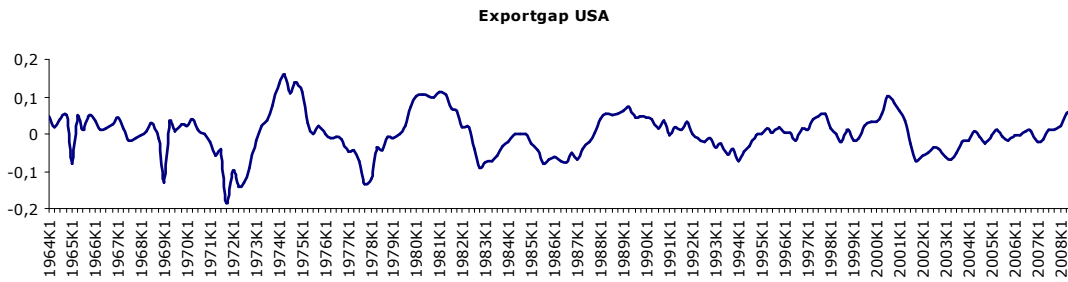


Diagram A2.5: Exportgap USA

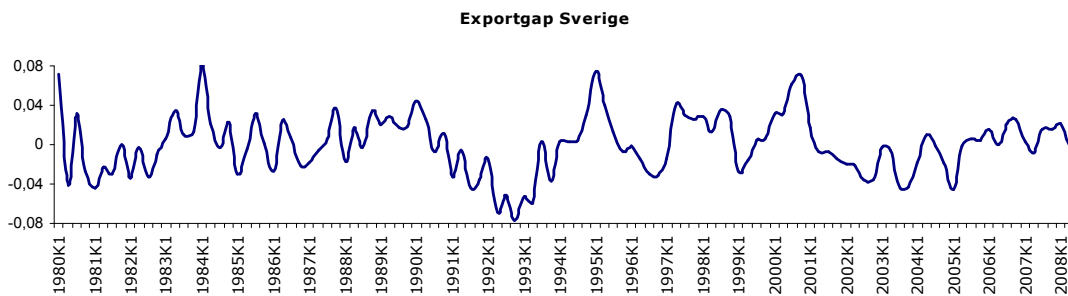


Diagram A2.6: Exportgap Sverige

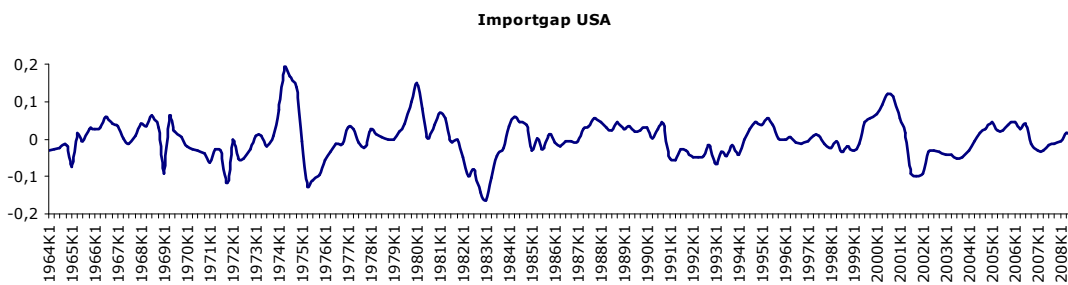


Diagram A2.7: Importgap USA

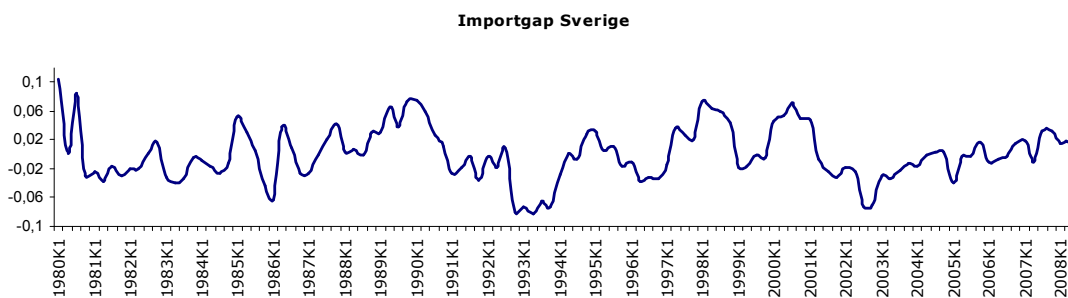


Diagram A2.8: Importgap Sverige

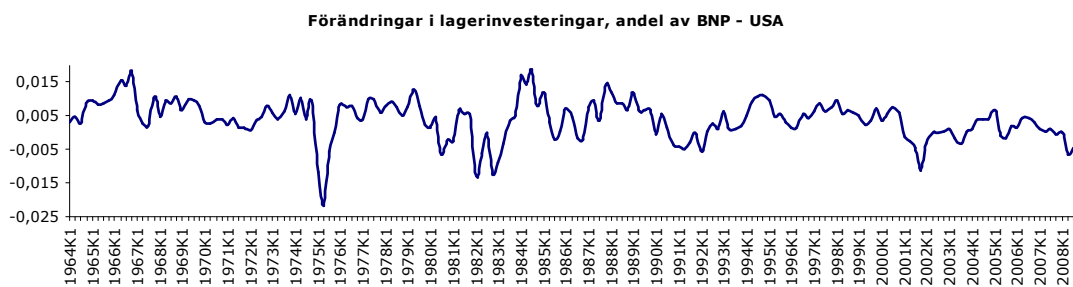


Diagram A2.9: Förändringar i lagerinvesteringar som andel av BNP – USA

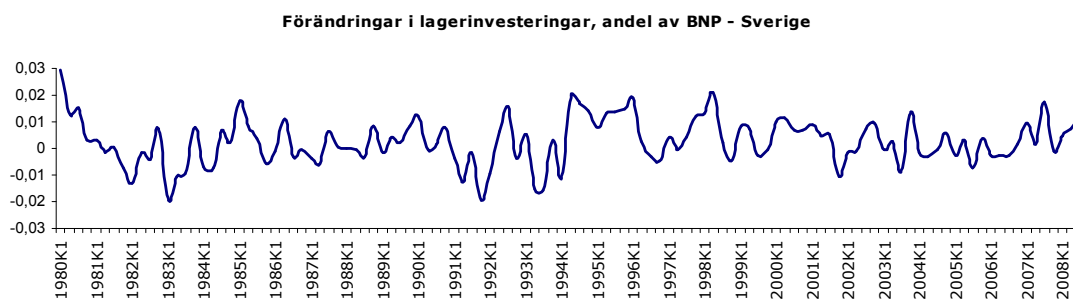


Diagram A2.10: Förändringar i lagerinvesteringar som andel av BNP – Sverige

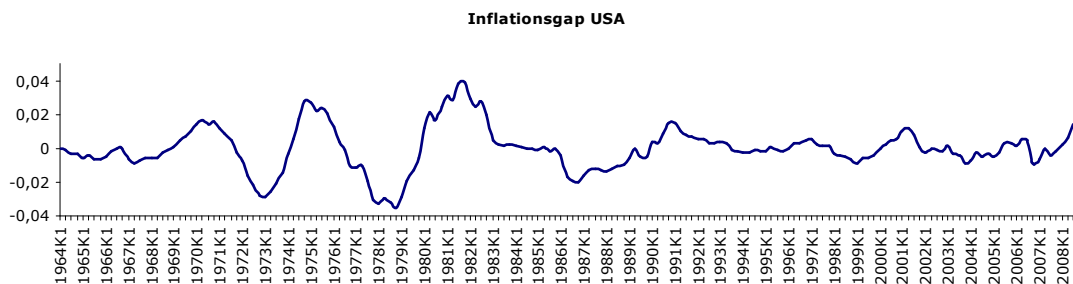


Diagram A2.11: Inflationsgap USA

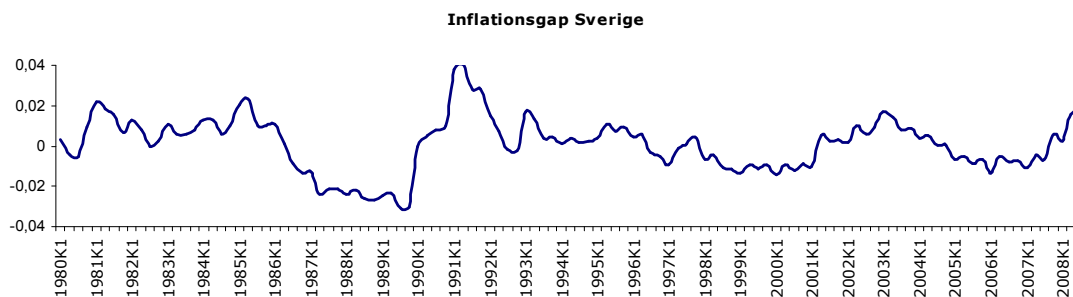


Diagram A2.12: Inflationsgap Sverige

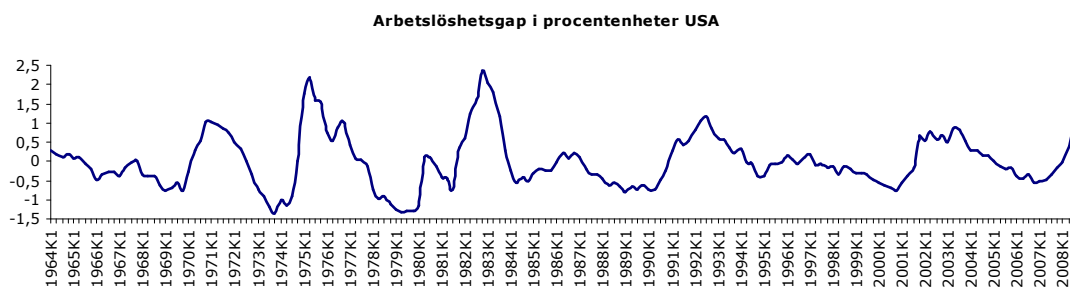


Diagram A2.13: Arbetslöshetsgap i procentenheter USA

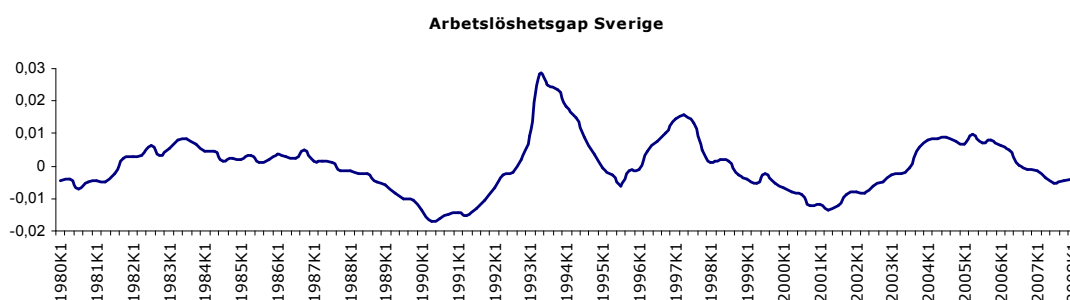


Diagram A2.14: Arbetslöshetsgap Sverige

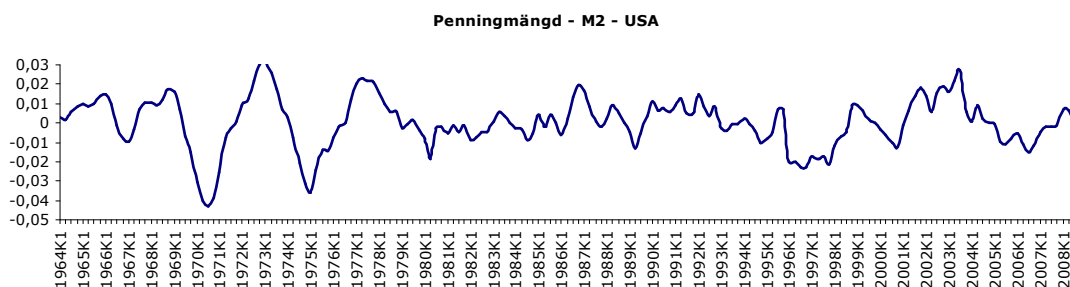


Diagram A2.15: Penningmängd mätt i M2 USA

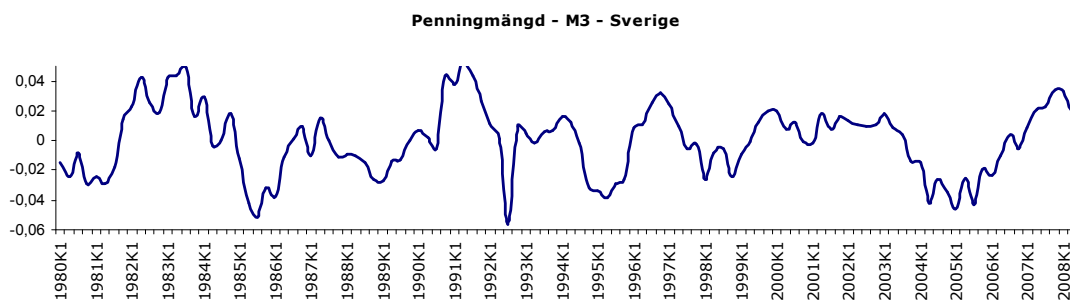


Diagram A2.16: Penningmängd mätt i M3 Sverige

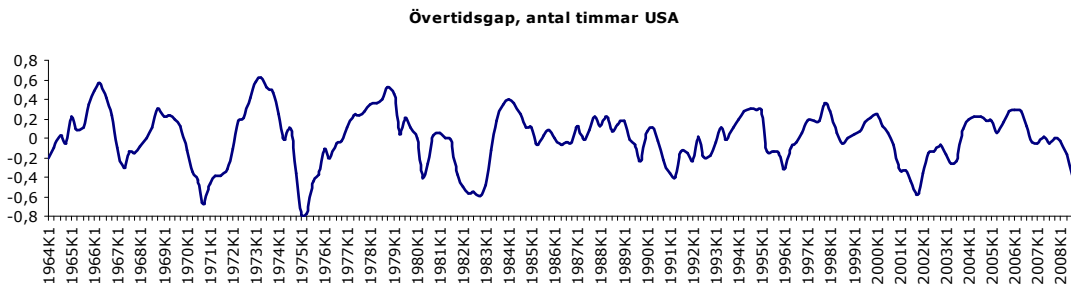


Diagram A2.17: Övertidsgap mätt i antal timmar per vecka USA

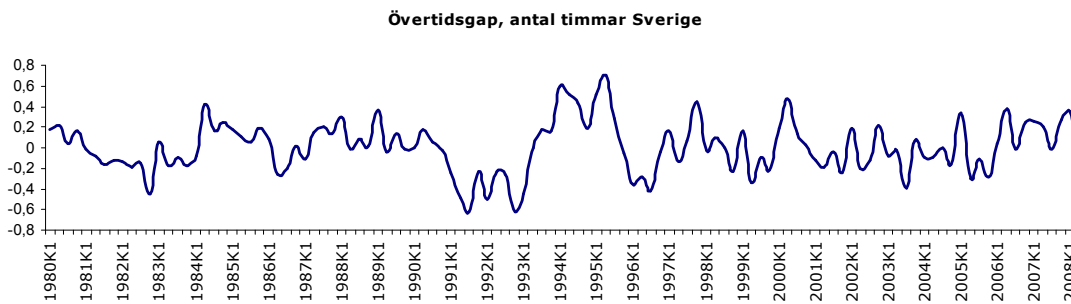


Diagram A2.18: Övertidsgap mätt i antal timmar per vecka Sverige

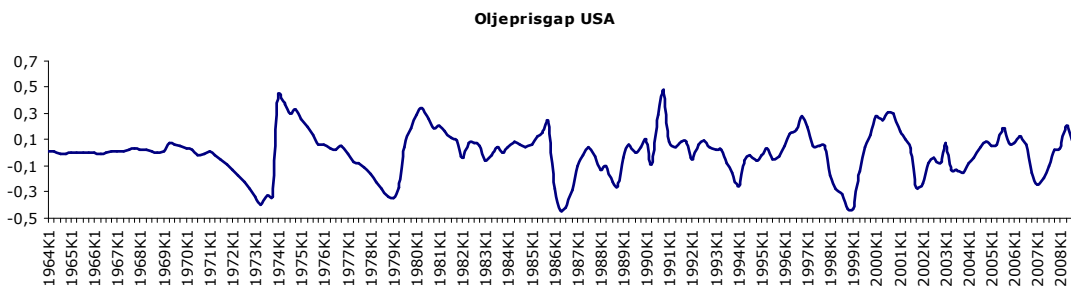


Diagram A2.19: Oljeprisgap USA

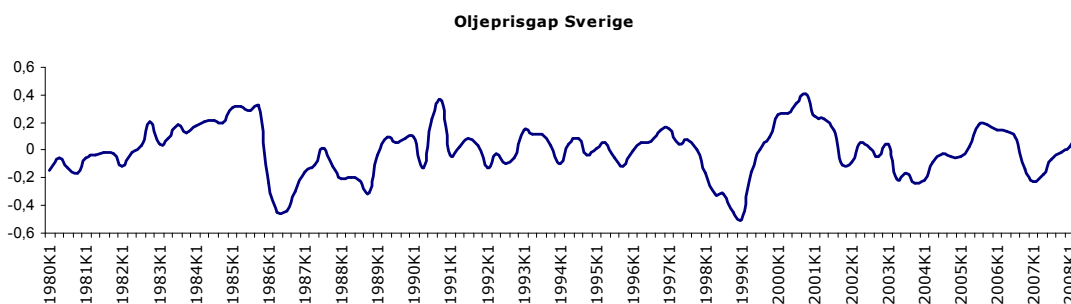


Diagram A2.20: Oljeprisgap USA

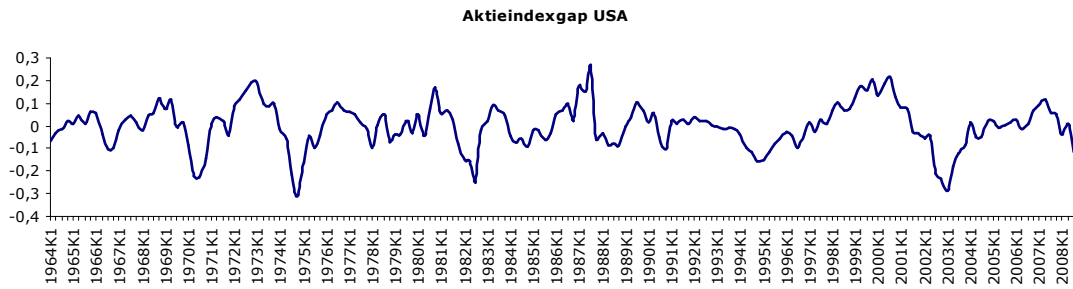


Diagram A2.21: Aktieindexgap USA

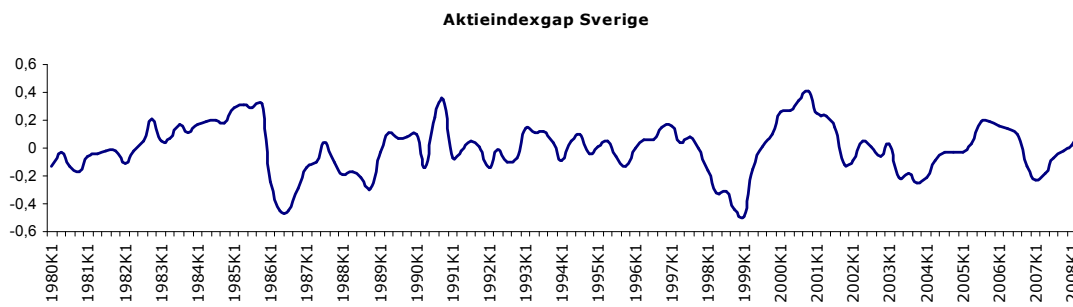


Diagram A2.22: Aktieindexgap Sverige

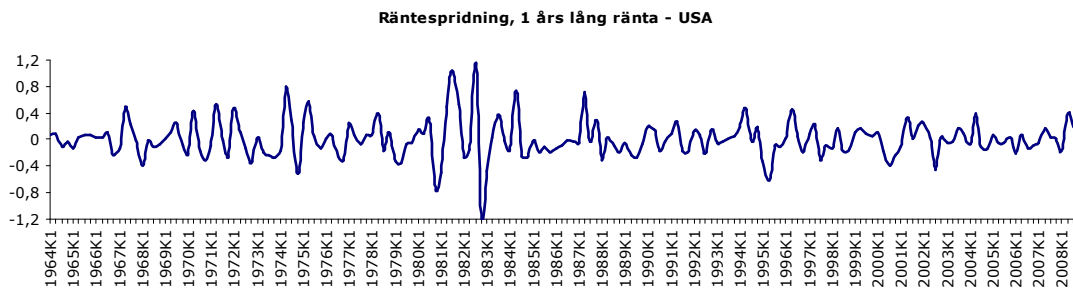


Diagram A2.23: Räntespridning, lång ränta ett år, 90 dagars kort ränta – USA

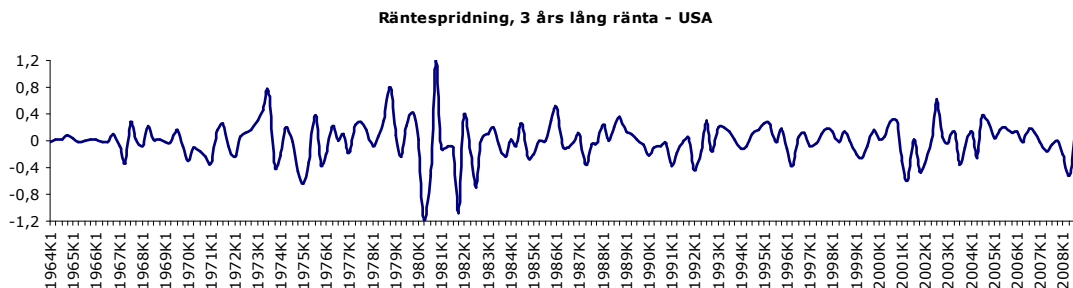


Diagram A2.24: Räntespridning, tre års lång ränta, 90 dagars kort ränta – USA

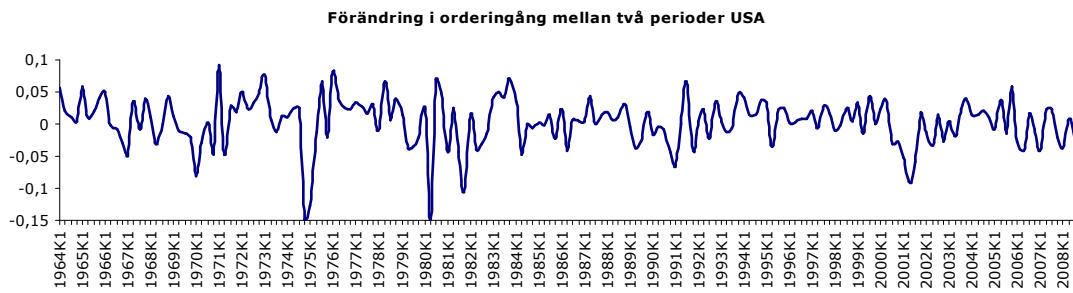


Diagram A2.25: Förändring i orderingång mellan två perioder USA

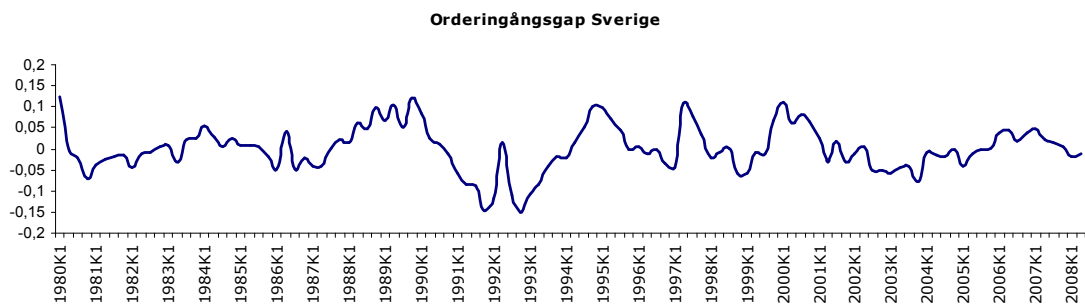


Diagram A2.26: HP-filtrad orderingång Sverige

Appendix 3

A3.1 Undersökning av skattade koefficienter i regressionsmodellerna

Koefficienter	1964K1- 2006K3	1964K1- 2001K3	1964K1- 1996K3	1964K1- 1991K3	1964K1- 1986K3
Δlagerinvesteringar	29,52 (23,95)	23,92 (24,93)	19,22 (26,54)	-20,06 (32,11)	-65,82 (51,22)
Övertid	2,66 (0,79)	3,43 (0,96)	4,59 (1,18)	8,13 (1,94)	11,71 (3,30)
KPI	78,16 (18,27)	77,02 (18,85)	77,63 (20,23)	71,71 (21,52)	133,28 (41,88)
BNP	-3,15 (3,78)	-3,71 (3,81)	-1,33 (4,10)	-2,75 (4,45)	10,70 (7,82)
Investeringar	2,91 (20,31)	9,01 (22,64)	-36,58 (30,80)	-78,05 (37,17)	-56,94 (56,00)
Peningmängd	-1,94 (4,46)	-1,61 (4,68)	-1,08 (5,44)	4,11 (6,33)	19,86 (9,86)
Aktieindex	-6,39 (4,29)	-2,15 (4,69)	-8,96 (5,33)	-5,51 (5,72)	-22,04 (10,57)
Arbetslöshet	4,25 (12,35)	-19,87 (14,44)	-32,13 (18,20)	-84,86 (24,59)	-131,55 (45,38)
Oljepris	3,13 (0,81)	3,01 (0,86)	4,19 (0,98)	4,57 (1,16)	4,03 (1,76)
Räntespridning	-1,62 (3,68)	0,87 (3,92)	-0,51 (4,23)	0,19 (4,79)	4,45 (6,48)
Export	-4,36 (1,43)	-2,02 (1,75)	1,68 (2,08)	2,76 (2,29)	0,42 (4,79)
Import	0,35 (0,43)	0,72 (0,49)	-0,11 (0,61)	0,30 (0,65)	1,54 (1,05)
Orderingång	0,20 (0,50)	-0,09 (0,53)	0,37 (0,59)	0,45 (0,63)	0,33 (0,87)

Tabell A3.1: Koefficienter för olika stickprov, UV8

Koefficienter	1964K1- 2005K3	1964K1- 2000K3	1964K1- 1995K3	1964K1- 1990K3	1964K1- 1985K3
Δlagerinvesteringar	-6,16 (24,45)	2,19 (27,10)	-3,32 (29,73)	-30,45 (33,97)	-60,82 (49,43)
Övertid	0,47 (0,82)	0,83 (0,91)	1,75 (1,15)	3,58 (1,48)	2,60 (1,84)
KPI	128,58 (24,55)	149,29 (31,38)	155,95 (36,17)	197,93 (50,55)	170,40 (55,60)

BNP	-7,92 (4,10)	-6,21 (4,64)	-1,55 (5,10)	-2,79 (6,01)	4,61 (8,43)
Investeringar	33,50 (21,52)	-19,84 (27,67)	-46,11 (38,52)	-95,08 (47,00)	-125,59 (63,28)
Penningmängd	-1,37 (4,60)	-2,77 (5,40)	-4,00 (5,89)	-6,71 (7,30)	-8,75 (8,06)
Aktieindex	2,29 (4,81)	1,03 (5,93)	-7,61 (6,86)	-4,27 (7,84)	-13,94 (11,23)
Arbetslöshet	64,30 (15,27)	68,98 (19,07)	93,19 (27,14)	136,48 (39,05)	187,24 (63,56)
Oljepris	5,41 (1,05)	8,57 (1,80)	8,11 (2,00)	11,09 (3,08)	9,15 (3,57)
Räntespridning	-3,69 (4,43)	-0,85 (5,31)	-7,64 (6,28)	-4,79 (7,48)	-14,71 (9,59)
Export	-3,80 (1,78)	-0,07 (2,15)	3,19 (2,42)	-1,05 (3,15)	4,73 (4,92)
Import	0,02 (0,46)	-1,22 (0,66)	-1,98 (0,83)	-2,67 (1,00)	-3,97 (1,35)
Orderingång	0,77 (0,65)	0,95 (0,78)	0,95 (0,88)	1,54 (1,08)	0,45 (1,33)

Tabell A3.2: Koefficienter för olika stickprov, UV12

Koefficienter	1964K1- 2006K3	1964K1- 2001K3	1964K1- 1996K3	1964K1- 1991K3	1964K1- 1986K3
Δ lagerinvesteringar	73.10 (25,49)	74.30 (25,80)	57.93 (26,97)	85.89 (30,95)	109.44 (39,67)
Övertid	-0.14 (0,87)	-0.60 (0,92)	-0.92 (1,05)	0.59 (1,36)	0.19 (1,62)
KPI	-91.68 (21,26)	-85.26 (21,32)	-85.35 (23,54)	-80.74 (26,28)	-74.62 (33,50)
BNP	-19.85 (22,24)	-13.46 (23,49)	20.24 (31,74)	-19.70 (38,14)	22.41 (54,87)
Investeringar	-5.42 (4,44)	-4.73 (4,64)	-2.48 (4,93)	-3.41 (5,98)	-2.64 (7,07)
Penningmängd	-39.44 (13,55)	-41.42 (15,30)	-35.41 (18,82)	-34.66 (23,64)	-35.38 (32,52)
Aktieindex	-1.68 (1,48)	-0.71 (1,83)	-3.63 (2,20)	-5.02 (2,54)	-12.44 (4,79)
Arbetslöshet	0.97 (0,47)	0.95 (0,50)	1.76 (0,64)	1.36 (0,69)	1.73 (0,95)
Oljepris	-1.76 (0,90)	-1.48 (0,94)	-2.92 (1,22)	-1.97 (1,33)	-5.08 (2,41)
Räntespridning	-0.00 (0,48)	0.09 (0,50)	0.02 (0,56)	0.29 (0,71)	0.19 (0,86)
Export	-0.37 (4,17)	-1.34 (4,22)	-3.35 (4,67)	-4.44 (5,18)	-4.46 (7,58)

Import	0.85 (4,74)	0.10 (4,95)	3.67 (5,64)	-1.50 (6,25)	-9.85 (8,66)
Orderingång	4.80 (4,06)	3.73 (4,18)	3.63 (4,95)	4.82 (5,72)	6.89 (7,43)

Tabell A3.3: Koefficienter för olika stickprov UK8

Koefficienter	1964K1- 2005K3	1964K1- 2000K3	1964K1- 1995K3	1964K1- 1990K3	1964K1- 1985K3
Δlagerinvesteringar	15.12 (22,07)	7.84 (22,67)	-1.46 (24,01)	14.85 (25,94)	34.58 (33,65)
Övertid	0.72 (0,78)	0.81 (0,87)	1.58 (1,02)	1.51 (1,14)	5.51 (1,88)
KPI	11.61 (13,77)	11.06 (14,06)	14.59 (14,47)	13.52 (15,81)	42.40 (21,60)
BNP	-16.06 (19,55)	-12.10 (22,85)	-28.73 (26,56)	-23.91 (28,60)	-33.37 (36,73)
Investeringar	-2.68 (4,04)	-0.62 (4,15)	0.80 (4,56)	-0.39 (5,39)	0.56 (6,54)
Penningmängd	-21.17 (12,35)	-33.01 (14,02)	-30.30 (16,28)	-19.67 (19,03)	-45.10 (26,67)
Aktieindex	-3.11 (1,46)	-1.17 (1,71)	-0.42 (1,85)	-1.40 (2,06)	-6.94 (3,35)
Arbetslöshet	0.19 (0,41)	0.48 (0,48)	0.45 (0,51)	0.63 (0,54)	1.29 (0,73)
Oljepris	0.08 (0,75)	0.29 (0,82)	0.83 (0,87)	1.52 (0,97)	0.25 (1,37)
Räntespridning	-0.20 (0,47)	-0.36 (0,49)	-0.37 (0,51)	-0.25 (0,53)	-0.59 (0,67)
Export	-4.04 (3,56)	-3.93 (3,63)	-3.26 (3,70)	-1.71 (3,98)	-0.71 (5,31)
Import	1.62 (3,98)	4.37 (4,34)	1.84 (4,47)	1.29 (4,69)	2.23 (6,13)
Orderingång	3.32 (3,57)	4.58 (3,75)	3.65 (3,98)	2.09 (4,29)	10.23 (6,05)

Tabell A3.4: Koefficienter för olika stickprov UK12

Koefficienter	1980K1- 2006K2	1980K1- 2003K2	1980K1- 2000K2	1980K1- 1997K2
Δlagerinvesteringar	36,38 (22,23)	26,76 (24,92)	16,28 (31,26)	-3,91 (40,32)
Övertid	-0,57 (0,78)	-0,56 (0,84)	-0,52 (0,91)	-0,22 (1,01)
KPI	53,85 (22,66)	55,35 (23,49)	66,72 (25,30)	70,16 (26,57)
BNP	7,93 (12,01)	10,64 (15,08)	37,45 (30,33)	21,01 (45,42)
Investeringar	-0,13	1,79	4,16	-6,60

	(6,86)	(8,04)	(10,06)	(12,62)
Penningmängd	0,22	-3,14	-5,32	-3,19
	(8,41)	(9,10)	(9,85)	(10,32)
Aktieindex	23,41	26,10	39,24	47,99
	(23,18)	(24,01)	(25,11)	(26,26)
Arbetslöshet	69,08	108,66	141,44	72,92
	(29,74)	(35,53)	(44,51)	(70,39)
Oljepris	-24,21	-26,29	-40,59	-48,56
	(23,30)	(24,10)	(25,29)	(26,40)
Export	4,43	3,88	9,43	11,01
	(9,23)	(10,26)	(11,91)	(13,82)
Import	-10,72	-4,19	-3,58	7,50
	(8,45)	(9,74)	(10,93)	(13,66)
Orderingång	-9,49	-12,23	-20,59	-22,29
	(5,17)	(5,76)	(7,29)	(8,08)

Tabell A3.5: Koefficienter för SV8, olika stickprov

Koefficienter	1980K1- 2005K2	1980K1- 2002K2	1980K1- 1999K2	1980K1- 1996K2
Δlagerinvesteringar	92,11	90,92	581,29	-
	(30,77)	(32,09)	(282,27)	-
Övertid	-1,32	-1,30	-4,27	-
	(0,89)	(0,96)	(2,68)	-
KPI	92,33	101,31	324,26	-
	(29,30)	(33,00)	(181,29)	-
BNP	-15,22	-15,37	-567,27	-
	(13,69)	(16,16)	(302,59)	-
Investeringar	7,78	13,56	47,18	-
	(7,53)	(9,01)	(39,69)	-
Penningmängd	12,42	9,91	37,39	-
	(10,84)	(10,84)	(28,69)	-
Aktieindex	-4,46	-2,96	108,54	-
	(29,72)	(30,71)	(97,26)	-
Arbetslöshet	-10,07	16,34	-632,59	-
	(31,44)	(35,79)	(361,42)	-
Oljepris	4,76	1,89	-122,04	-
	(29,95)	(30,86)	(103,41)	-
Export	16,15	11,89	164,59	-
	(12,52)	(13,41)	(79,19)	-
Import	-16,00	-21,88	-120,35	-
	(11,14)	(12,67)	(70,59)	-
Orderingång	-5,48	-2,01	-21,83	-
	(6,25)	(6,67)	(19,45)	-

Tabell A3.6: Koefficienter för SV12, olika stickprov

Koefficienter	1980K1- 2006K2	1980K1- 2003K2	1980K1- 2000K2	1980K1- 1997K2
Δlagerinvesteringar	-52,95 (25,62)	-70,62 (29,70)	-73,91 (34,65)	-103,55 (53,78)
Övertid	-1,06 (0,86)	-1,23 (0,92)	-1,63 (0,97)	-1,80 (1,26)
KPI	-81,50 (24,22)	-100,38 (29,34)	-102,48 (30,17)	-119,93 (39,57)
BNP	21,90 (14,05)	21,92 (15,75)	24,21 (25,81)	-57,87 (42,69)
Investeringar	-5,92 (7,70)	-6,75 (8,95)	-8,75 (10,72)	-18,18 (17,55)
Penningmängd	-33,28 (10,85)	-41,16 (12,65)	-39,98 (13,06)	-55,86 (18,02)
Aktieindex	-22,78 (27,03)	-30,66 (30,67)	-24,30 (31,75)	-24,95 (39,68)
Arbetslöshet	109,72 (38,48)	127,19 (43,65)	116,30 (46,49)	-26,19 (83,43)
Oljepris	22,29 (27,17)	31,00 (30,89)	26,07 (32,01)	26,90 (40,20)
Export	-12,70 (11,17)	-18,85 (13,17)	-15,69 (14,31)	-10,20 (18,05)
Import	19,81 (9,76)	26,61 (11,34)	28,02 (12,00)	40,20 (19,79)
Orderingång	-6,38 (6,10)	-5,25 (6,65)	-5,11 (6,99)	-0,70 (8,77)

Tabell A3.7: Koefficienter för SK8, olika stickprov

Koefficienter	1980K1- 2005K2	1980K1- 2002K2	1980K1- 2001K2	1980K1- 1996K2
Δlagerinvesteringar	-9,46 (23,72)	-2,44 (24,10)	-1,67 (31,34)	-
Övertid	-1,63 (0,79)	-1,65 (0,81)	-2,00 (0,96)	-
KPI	-55,09 (20,36)	-58,11 (20,57)	-54,81 (22,07)	-
BNP	31,15 (14,34)	24,49 (15,53)	24,24 (35,78)	-
Investeringar	-4,06 (6,87)	-3,84 (7,23)	-3,97 (9,08)	-
Penningmängd	-29,53 (9,35)	-28,03 (9,54)	-34,38 (11,58)	-
Aktieindex	-47,12 (21,96)	-44,61 (22,47)	-35,40 (24,27)	-
Arbetslöshet	24,57 (27,86)	16,69 (29,71)	3,37 (47,06)	-

Oljepris	48,70	46,48	36,17	
	(22,15)	(22,62)	(24,52)	-
Export	-16,68	-12,32	-5,38	
	(9,52)	(9,97)	(11,74)	-
Import	-9,70	-8,95	-6,70	
	(8,61)	(8,76)	(9,63)	-
Orderingång	2,80	0,97	-5,26	
	(4,78)	(4,96)	(6,12)	-

Tabell A3.8: Koefficienter för SK12, olika stickprov

A3.2 Diagram över sannolikhetskattningar för vändningspunktsprognoserna

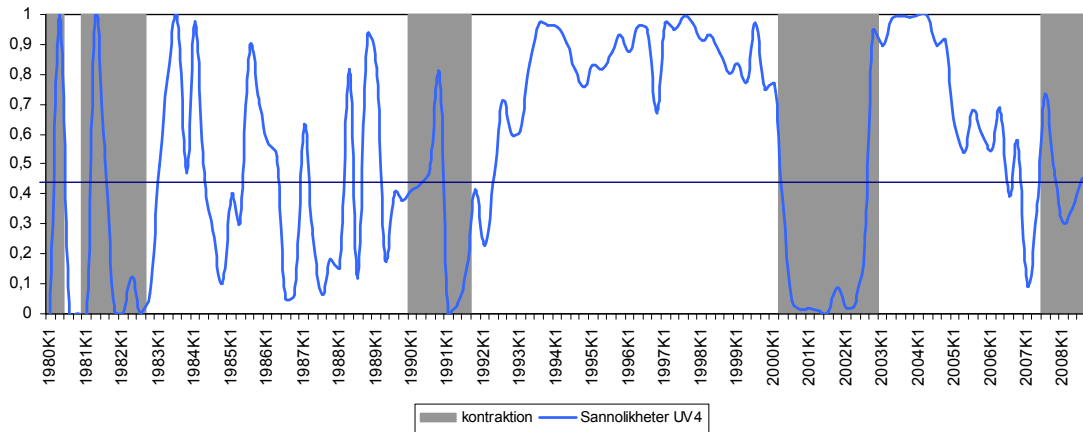


Diagram A3.1: Sannolikhetskattningar för UV4

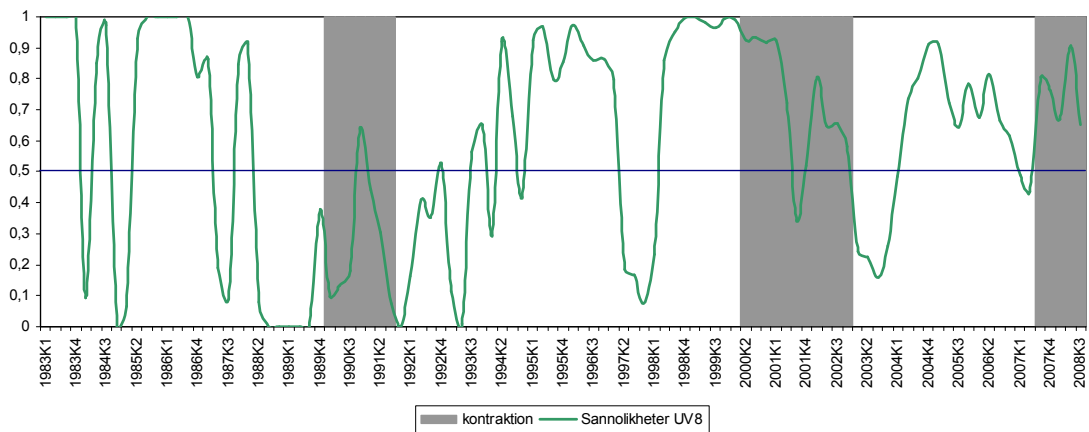


Diagram A3.2: Sannolikhetskattningar för UV8

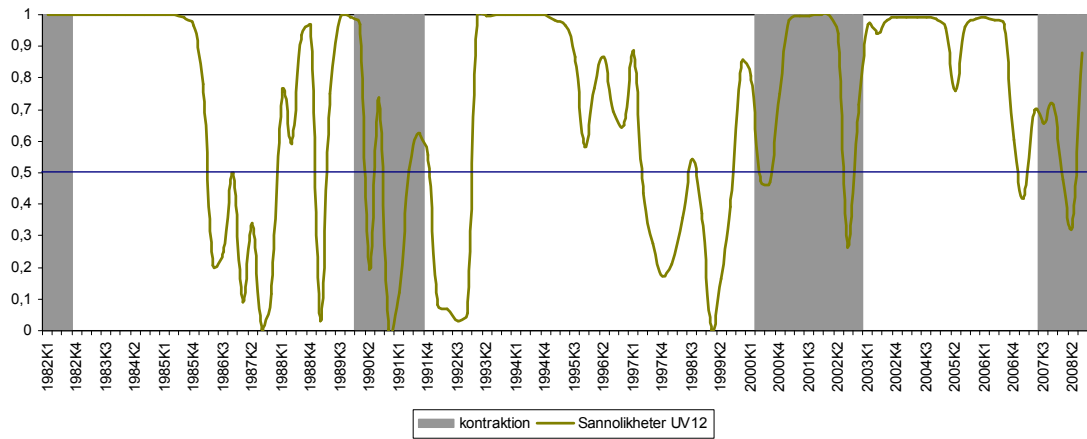


Diagram A3.3: Sannolikhetsskattningar för UV12

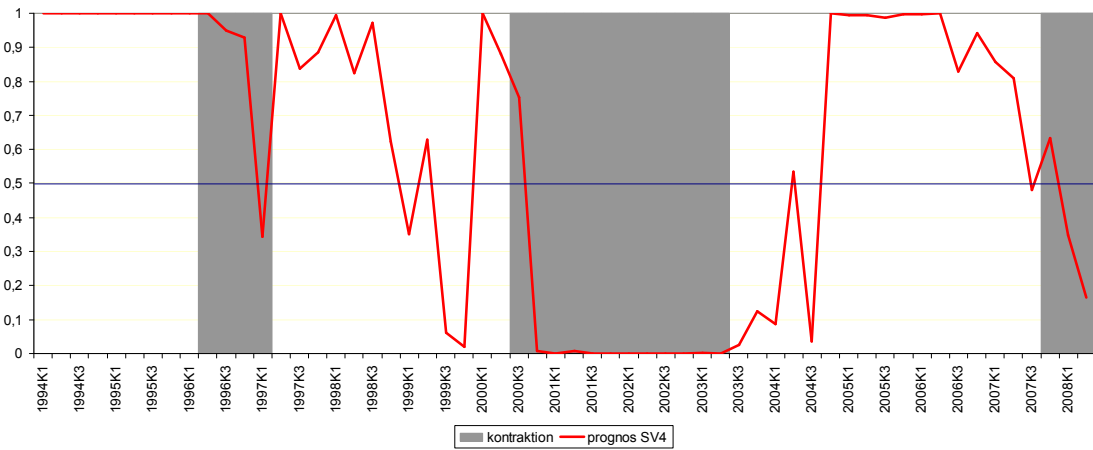


Diagram A3.4: Sannolikhetsskattningar för SV4

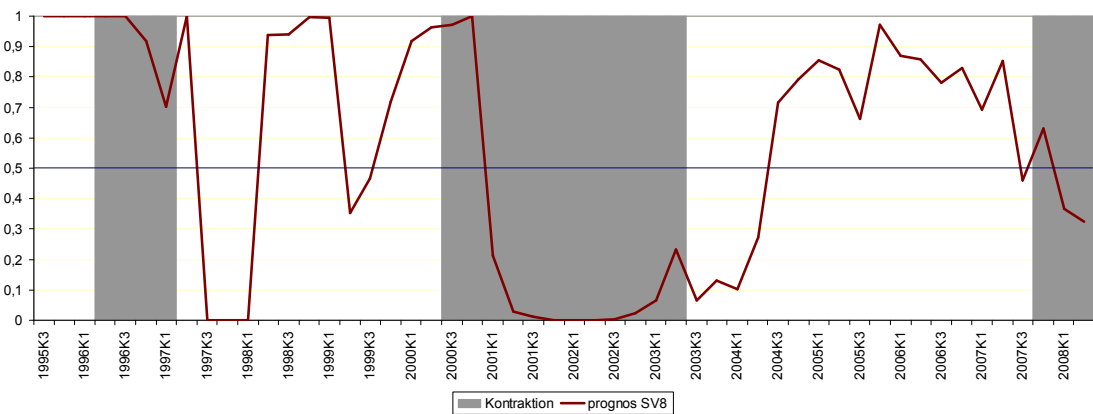


Diagram A3.5: Sannolikhetsskattningar för SV8

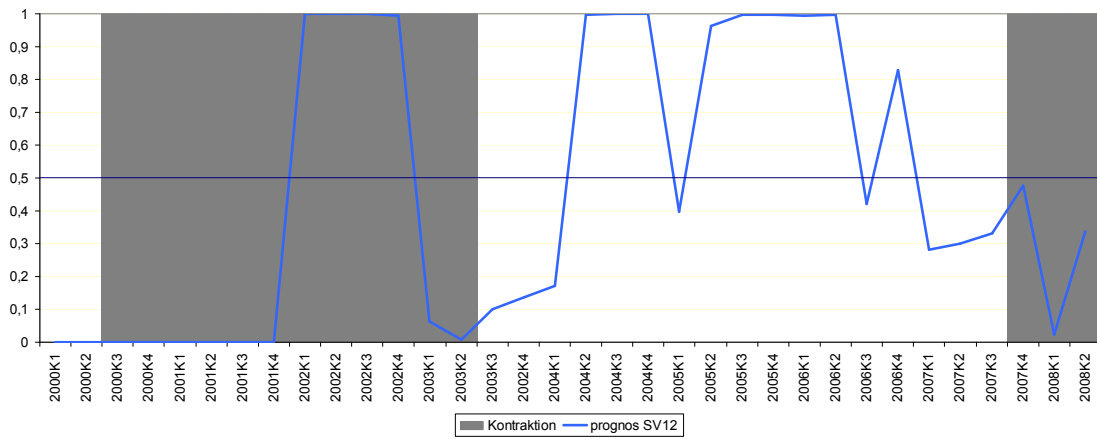


Diagram A3.6: Sannolikhetskattningar för SV12