



LUNDS UNIVERSITET
Ekonomihögskolan

En prognosstudie av växelkursmodeller

Magisteruppsats.

Mars 2010

Författare: David Jönsson

Handledare: Fredrik NG Andersson

Abstrakt

Uppsatsen utvärderar olika växelkursmodeller med utgångspunkten från den Svenska kronans växelkurs mot den Amerikanska dollarn och det Brittiska pundet. Prognosparametrarna skattas i en VAR, VECM och ECM modell. Fast, flytande och expanderande informationsfönster användas för att skatta statiska och dynamiska prognoser upp till fyra år fram i tiden. Tidsserievariablerna består av konsumentprisindex, produktivitet, kort ränta, handelsbalans och aktie index. Datamaterialet består av kvartalsdata 1970-2009 . Prognoserna träffsäkerhet utvärderas mot en *random walk* modell samt med ett teckentest.

Resultaten visar på svårigheterna med att göra bättre prognoser än en random walk modell. Resultaten talar för att dynamiska flerperioders prognoser har signifikant sämre träffsäkerhet både när prognoserna utvärderas mot en random walk modell eller med ett teckentest. Statiske enperioders prognoser har signifikant sämre träffsäkerhet än en random walk modell när modellen utvärderas med prognosfel. Däremot visar de statiska enperioders prognoserna signifikant bättre träffsäkerhet när de utvärderas med ett teckentest. Av de olika underliggande modellerna VAR, VECM och ECM, presterade ECM det bästa resultatet med mindre prognosfel än en random walk modell i totalt 113 av 384 skattade prognoser, vilket är signifikant sämre än random walk modellen. Enligt teckentestresultat visade VECM modellen rätt tecken i totalt 116 av 256 fall vilket inte är signifikant sämre än en random walk modell.

Nyckelord: Stationära variabler, Engle och Granger, Johansen, Kointegration, Växelkursprognos, VAR, ECM, VECM, Random Walk, Teckentest.

Innehåll

1.	Inledning.....	5
2.	Ekonomisk Teori	6
2.1.	PPP.....	6
2.2.	Harrod Balassa och Samuelsson produktivitetsteori.....	7
2.3.	Räntan och Aktiemarknaden.....	8
2.4.	Handelsbalansen	9
3.	Tidigare studier.....	10
4.	Empirisk analys	12
4.1.	Data	12
4.2.	Sveriges utveckling	13
4.3.	2000 talets ekonomiska kriser	14
4.4.	Utvecklingen i värden.....	15
5.	Metod	15
5.1.	Stationära tidsserier	15
5.2.	Enhetsrottest.....	16
5.3.	Kointegration.....	17
5.4.	Modeller	18
5.4.1.	ECM	18
5.4.2.	Engle och Granger	18
5.4.3.	VAR och VECM.....	19
5.4.4.	Johansen Kointegrationstest	20
5.5.	Prognosmetod	21
5.5.1.	Informationsfönster	21
5.5.2.	Statisk prognosmetod	23
5.5.3.	Dynamisk prognosmetod	23
5.6.	Utvärderingsmetod	24
6.	Empiriska resultat.....	25
6.1.	Enhetsrottestresultat	25
6.2.	Engle och Granger kointegrationstestresultat	26
6.3.	Johansen kointegrationstestresultat.....	28
6.4.	Prognosfel.....	29
6.5.	Teckentestresultat.....	32

6.6. Resultat diskussion.....	34
7. Slutsats	34
8. Referenser	36
9. Bilagor.....	38
Bilaga: 1,a-3,b. Prognosfel.....	38
Bilaga: 4,a-4,b. Random walk prognosfelsutvärderingsmodell.....	44
Bilaga: 5,a-5,b. Grafer över prognosresultat, 2006-2009.....	45
Bilaga: 6 Augmented Dickey Fuller och Phillips - Peron enhetsrot testresultat.....	47
Bilaga: 7,a-7,b. Johansen kointegrationstest resultat.	48
Bilaga: 8 kritiska värden för Engle och Granger kointegrationstest.....	49
Bilaga: 9 Val av tillbakablickshorisont. (Lagg längd).....	50
Bilaga: 10 Phillips-Perron enhetsrottest.....	51
Bilaga: 11 Eviews programkod.	53

1. Inledning

Vise Riksbankschefen Karolina Ekholm sa under ett anförande vid HQ bank 2010 (Ekholm, 2010):

”[a]tt göra bra växelkursprognoser anses vara något av det svåraste inom makroekonomin”.

Anledningen till att växelkurser anses vara så svårprognostiserade beror bland annat på att många delar inom makroekonomin berörs samtidigt. Exempelvis förklarar nationalinkomst, konsumtion, investeringar, export och import uppkomsten av makroekonomiska variabler så som inflation, arbetslöshet, bytesbalansen och konjunktursvängningar.

Den nominella växelkursen mellan två länder visar priset på landets valuta i förhållande till ett annat land. Priset på landets valuta avgörs i sin tur av utbud och efterfrågan på en öppen global valuta marknad. En förklaring till att framtida valutakurser är svårprognostiserade kan bero på att valutamarknaden skulle kunna vara effektiv¹. En effektiv valutamarknad innebär att alla tillgänglig information (gammal och ny) samt framtida förväntningar återspeglas i priset och att det på så sätt inte finns någon möjlighet att förutspå framtida valuta priser. Detta innebär att växelkurser på framförallt kort sikt är väldigt svårprognostiserade. Det finns dock mycket kritik mot att valuta marknaden skulle vara effektiv eftersom det förutsätter att alla individer fattar rationella ekonomiska beslut. Ekonomen John Maynard Keynes kallade effekten för ”Animal spirits” (Keynes, 1936) vilken förklarades av att det ligger i människans natur att handla spontant på positiva optimistiska känslor i stället för att fatta rationella beslut på matematiskt beräknade förväntningar. Exempelvis ifrågasätts om alla individers ekonomiska beslut är rationella av Donoghue och Loewenstein, (2004) vilka skapar en modell för att beskriva avvikelser från rationellt beslutsfattande.

Om växelkursen till följd av en effektiv marknad på kort sikt inte går att förutspå är det rimligt att växelkursen på lång sikt bestäms av fundamentala ekonomiska modeller (Engel, Mark och West, 2007). Detta innebär att det på lång sikt borde gå att göra valutakursprognoser träffsäkrare än en random walk modell. Långsiktiga valutakursprognoser är viktiga inte minst för hela samhället eftersom det finns starka samband mellan den reala växelkursen och ett lands inflation samt landets realekonomiska utveckling.

Den reala växelkursen mäter till skillnad från den nominella växelkursen landets reala köpkraft, dvs. vad valutan är värd i varor och tjänster. Exempelvis innebär en appreciering av den reala växelkursen att samma antal kronor nu kan köpa en större kvantitet utländska varor än tidigare. Motsatsen när den reala växelkursen deprecierar vilket innebär att en mindre kvantitet utländska varor kan köpas för samma antal kronor.

Valutakursprognoser är viktiga för exempelvis av internationella företag och investmentbanker i syftet att kunna hantera valutarisker men även av internationella organisationer exempelvis OECD, IMF² och statliga myndigheter. Statliga myndigheter använder valutakursprognoser främst för att kunna uppfylla landets penningpolitiska mål. Riksbankens huvudmål är sedan 1993 att upprätthålla ett fast penningvärde vilket fullföljs genom att prisinflationen hålls på en låg och stabil nivå³. En av faktorerna som påverkar inflationen är exempelvis priser på importvaror, vilka i sin tur beror på den

¹ Valutamarknadens effektivitet ifrågasätts exempelvis av Persson, (2007).

² OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development, IMF: International Monetary Found.

³ ”Målet för penningpolitiken är enligt Riksbankslagen att ”upprätthålla ett fast penningvärde”. Riksbankens tolkning av detta mål är att inflationen ska vara låg och stabil” Riksbanken (2010-02-03)

reala valutakursen⁴. Eftersom Riksbanken kan påverka växelkursen genom att ändra reporäntan måste Riksbanken göra valutaprognoser för att kunna styra eventuella åtgärder i rätt riktning. Riksbanken publicerar därför i samband med sin penningpolitiska rapport även växelkursprognoser mot en handelsviktad TCW växelkurs. TCW växelkursen innebär att en handelsviktad portfölj av valutor jämförs i stället för att enskilda länders valutakurser används för att få en uppfattning av det relativa värdet på den svenska kronan. Historiskt sätt har det visat sig att Riksbankens växelkursprognoser inte är så träffsäkra vilket visar på som Karolina Ekholm uttryckte: svårigheterna i att prognosera valutakurser.

Denna uppsats försöker att svara på två frågor. För det första om det med en underliggande modell som bygger på monetär ekonomisk teori är möjligt att skapa långsiktiga växelkursprognoser med bättre träffsäkerhet än en random walk modell. Den andra frågan är vilken ekonometrisk modell som skattar bäst parametrar till att producera de minsta prognosfelen. Upplägget inriktar sig både på en förståelse bakom den ekonomiska utveckling som har drivit den svenska valutakursen sedan 70-talet samt en prognosstudie där olika prognosresultat utvärderas mot varandra.

2. Ekonomisk Teori

För att kunna göra framtida växelkursprognoser mellan olika länder måste först undersökas vilka variabler som påverkar växelkursen över tiden. För att få en uppfattning om vilka variabler som påverkar växelkursen kan antingen alla tillgängliga variabler testas..., eller så kan utgångspunkten vara tidigare resultat som tror sig kunna bekräfta olika variabelers långsiktiga samband. Tidigare resultat som kan förklaras med allmänt accepterade antaganden kallas ekonomisk teori.

Valet av variabler i den underliggande modellen bygger på resultat från tidigare valutakursprognosstudier som har undersökt olika variabelers samband med den reala växelkursen. Huruvida personerna vars namn representerar modellerna är samma personer som först upptäckte sambandet låter jag vara osagt och följer tidigare exempel.

2.1. PPP

Den mest kända teorin för att förklara den reala växelkursen mellan två länder på lång sikt bygger på lagen om ett pris, så kallad köpkraftparitet PPP. Lagen om ett pris utvecklades av den svenska nationalekonomen Gustav Cassel, (1922) och bygger på att samma vara borde kosta lika mycket i olika länder om priset uttrycks i samma valuta. Om så inte är fallet kommer prisskillnaderna utjämnas till följd av att arbitrage⁵ möjligheter upptäckts och utnyttjas till dess att prisskillnaderna upphör att existera. Den reala växelkursen mellan två länder kan enligt PPP skrivas i log form som:

$$\sigma_t = s_t + (p_t - p_t^*)^6 \quad (1)$$

Där σ_t är den reala växelkursen vid tidpunkten t , s_t är den nominella växelkursen och p_t är prisnivån. Asterisk (*) markerar utlandet.

⁴ Ekholm K (2010) sid 6. Beräknar genomslagskraften av en nominell växelkursförändring på KPI till ca 15 %.

⁵ Arbitrage innebär att riskfria vinster erhålls genom att köpa en vara i ett land och sälja dyrare i ett annat land.

⁶ (Pilbeam, 2006)

Det enklaste sättet att undersöka om PPP håller är att jämföra priset för samma vara mellan olika länder. Den mest kända prisjämförelsen utförs årligen av tidskriften The Economist (Economist, 2010) där priset på en Mac Donalds Big Mac hamburgare jämförs. Februari 2009 kostade en Big Mac hamburgare 39 kronor i Sverige och \$3,57 dollar i USA. Vid samma tidpunkt kostade en Amerikansk dollar ca 8,50 svenska kronor vilket innebär att priset i svenska kronor var ca 30 sek. Enligt PPP innebär det att den svenska kronan februari 2009 var ca 33 % övervärderad mot Amerikanska dollarn. Generellt används inte specifika varor för att undersöka PPP utan i stället används en jämförbar varukorg eller konsumentprisindex (KPI) som ska representera prisnivån i landet. PPP kritiserats bland annat för att inte ta hänsyn till handelshinder och att vissa varor så som vissa tjänster och byggnader inte går att handla med, och därför inte inkluderas i konsumentprisindex. Vilka varor som inkluderas i KPI kan också skilja sig beroende på vilket land och vem som har gjort sammanställningen, vilket gör att undersökningar på endast KPI som prismått inte alltid är trovärdiga.

Förutom handelshinder antas priser ofta också vara trögrörliga⁷, dvs. att det tar tid för prisnivån i ett land att justera sig till en ny jämvikt. Att priser är trögrörliga beror exempelvis på att löner bygger på ettårskontrakt som förhandlas årligen, eller att det inte är ekonomisk för fysiska butiker att konstant uppdatera priset på sina produkter. Över en längre period däremot är det rimligt att anta att priser och löner inte trögrörliga eftersom agenter hela tiden strävar mot att anpassa sig till nya ekonomiska förhållanden.

Tidigare resultat av PPP studier kan sammanfattas med att: 1: PPP håller bättre på lång än på kort sikt, och 2: PPP håller bättre för geografisk närliggande och ekonomiskt utvecklade länder än för det motsatta. (Taylor & Taylor, 2004)

2.2. Harrod Balassa och Samuelsson produktivitets teori.

Avvikelse från PPP kan förklaras med Harrod, (1933) Balassa, (1964) och Samuelsson, (1964) teori, kallad B-S modellen. Utgångspunkten är att prisnivån tenderar att vara högre i rika länder än i fattiga och att rika länder är just rika på grund av högre produktivitet i dess handelssektor. Modellen antar att produktionsfunktion, dvs. hur mycket ett land kan producera är en funktion av kapital och arbetskraft. Vidare råder fri rörlighet på arbetsmarknaden inom landet men inte internationellt. Kapital däremot antas kunna förflyttas fritt mellan länderna. Effekten beskrivs lättast med ett exempel. Utgångspunkten är två länder som producerar en handlad vara exempelvis bilar och en icke-handlad vara exempelvis hårklippningar. Givet allt annat lika kommer en produktivitetsökning i det ena landets bilindustri (handelssektor) innebära att landet tjänar mer pengar på sin bilexport (eftersom fler bilar nu kan tillverkas med samma kvantitet arbetskraft och kapital). Observera att det endast är inom den handlade sektorn som en produktivitetsökning har skett. Båda ländernas exempelvis hårfrisörer⁸ är fortfarande lika effektiva mätt som antal friserade personer per frisör och dag.

Att ett land nu tjänar mer pengar på sin bilindustri innebär att det finns utrymme för lönehöjningar inom industrisektorn. Eftersom som nämndes tidigare, fri rörlighet gäller på arbetsmarknaden kommer den högre lönenivån inom handelssektorn även att driva upp lönenivån inom den icke handlade sektorn. Löner inom samma land tenderar att utjämnas mellan olika sektorer. Effekten av

⁷ Efterhand som internethandeln allt mer dominerar vissa produktgrupper kan prisers trögrörlighet diskuteras.

⁸ Hårfrisörer är ett exempel på en icke handlad tjänst som inte kan exporteras.

produktivitetsökningen i handelssektorn innebär att även hårfrisörer har fått högre lön även då deras produktivitet fortfarande är den samma i båda länderna. Länder med en stark produktivitsutveckling i handelssektorn tenderar att ha högre nominella löner i hela ekonomin. Konsumentpriser och produktivitsutvecklingen påverkar den reala växelkursen på lång sikt eftersom trögrörliga priser samt att en produktivitsökning inte sker på kort sikt utan tar tid. Effekten på växelkursen av en produktivitsökning kan skrivas som en funktion av den nominella växelkursen och produktivitsdifferensen mellan länderna:

$$\sigma_t = s_t + (PRO_t^* - PRO_t)^9 \quad (2)$$

Där PRO_t är produktiviten i hemlandet vid tidpunkten t , respektive PRO_t^* är produktiviten i utlandet.

2.3. Räntan och Aktiemarknaden.

Även om PPP och Balassa Samuelsson teorierna inte håller på kort sikt på grund av trögrörliga priser och en effektiv valutamarknad finns det anledning att tro att de är användbara för att beskriva den reala växelkursen på lång sikt. Samtidigt finns det teorier för att beskriva vad som påverkar växelkursen på kortare sikt. UIP och CIP¹⁰ kallas två varianter av ränteparitet vilka bygger på samma princip som PPP. Skillnaden är nu att i stället för trögrörliga varuprisskillnader använder modellen i stället skillnaden i den reala avkastningen på kapital, dvs. den reala räntan¹¹. Priset i dag på en valuta i förhållande till en annan kallas "spot" priset. Priset i dag på en valuta i förhållande till en annan, ett år fram i tiden på kallas terminspriset. Priset på en termin ett år fram i tiden avgörs beroende på vilken real ränta som erhållas i landet. Exempelvis om ettårsräntan är 2 % högre i Sverige än i USA kommer ettårs terminspriset mellan SEK och USD också att vara 2 % högre än spot priset.

Om så inte är fallet kan investerare erhålla arbitragevinster genom att låna pengar i ett land och investera i ett annat land med högre ränta, samtidigt som valutakursen säkras med en valutatermin med samma löptid. Att investera i räntor med valutaterminer kallas covered interest parity (CIP) eftersom positionen är säkrad genom valutaterminen. Till skillnad från CIP är uncovered interest parity (UIP), dvs. inte skyddad med valutaterminer. Givet att räntan är 6 % högre i UK än i USA måste den framtida växelkursen appreciera 6 % för att inte arbitragemöjligheter ska uppstå. När en investerare lånar pengar och investerar i ett land med högre ränta kallas detta carry-handel. Ett exempel på Carry-handel ges i figur (1) sidan 9. Den förväntade växelkursen utifrån UIP kan då skrivas som:

$$Es = i - i^*12 \quad (3)$$

Där Es är den förväntade växelkursen och i och i^* är ländernas respektive räntenivåer. Ekvation (3) innebär att två räntebärande investeringar med samma ränta kan ge olika avkastning om det finns en förväntad växelkursförändring.

Givet att båda investeringarna är lika riskfyllda så möts investeraren endast av en valutakursrisk¹³. Carry-handel innebär att efterfrågan på ett lands valuta ökar till följd av en relativ ränteökning i samma land. Räntenivån i Sverige bestäms genom att Riksbanken styr reporäntan vilken är den ränta

⁹ (Pilbeam, 2006)

¹⁰ UIP = Uncovered interest parity, CIP = Covered interest parity.

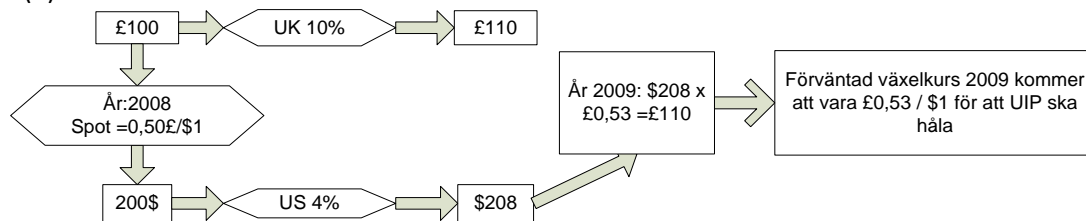
¹¹ Real ränta är den nominella räntan rensad från inflation.

¹² (Pilbeam, 2006)

¹³ Att valutakursen ändras så att vinsten uteblir.

till vilket banker i Sverige kan låna pengar av Riksbanken. Höjer Riksbanken reporäntan blir således bankerna tvungna att följa efter för att inte förlora pengar vilket innebär att Riksbanken kan påverka valutakursen genom att justera räntenivån. En anledning till att länder motarbetar en starkare valutakurs till följd av carry-handel är att handelsbalansen kan påverkas negativt.

Figur: (1) ¹⁴



På samma sätt som en relativt högre avkastning kan erhållas till följd av skillnader i räntenivån kan avkastningen på landets aktiemarknad och landets växelkurs ha ett samband¹⁵. Exempelvis i figur(2) sidan 13 så framgår det att den svenska kronan försvagade kraftigt under it-bubblan. Aktieindex påverkan på den reala valutakursen kan skrivas som:

$$\sigma_t = s_t + (AI_t) + (AI_t^*) \quad (4)$$

Där AI_t och AI_t^* är respektive aktie index vid tidpunkt t .

2.4. Handelsbalansen

En annan faktor som har ett starkt samband med ett lands valutakurs är landets bytesbalans. Bytesbalansen består till största delen av landets nettohandelsbalans, dvs. export minus import. Sambandet mellan ett lands handelsbalans och valutakursen avgör hur mycket billigare eller dyrare landets export varor är i förhållande till utlandets. En relativt svag valutakurs i förhållande till utlandet innebär att landets export ökar till följd av att exportvarorna är billigare för utlandet att importera. På samma sätt minskar importen på grund av att importvaror är dyrare att importera.

Hur mycket handelsbalans påverkas av exempelvis en valutakursdevalvering likt de som genomfördes i Sverige under början på 80-talet beror på två effekter. Dels påverkas handelsbalansen positivt genom att export ökar. Den andra effekten innebär att landets handelsbalans påverkas negativt på grund av att den sämre valutakursen nu innebär att landet i reala termer får sämre betalt.

Ett överskott i bytesbalansen innebär att ekonomin producerar mer än vad som förbrukas. Överskottet exporteras, dvs. att det inhemska sparandet överstiger inhemska investeringar.

På samma sätt innebär ett underskott, att om ett land importerar mer än exporterar så måste landet ta upp lån från utlandet för att kunna betala för importen. Landet gör detta genom att emittera obligationer till utlandet. Därmed måste något annat land exportera mer än det importerar för att kunna låna ut pengar, dvs. köpa obligationerna. Summan av handelsbalansen och betalningsbalansen mellan alla länderna måste hela tiden bli noll.

På sikt innebär detta för länder som konstant har ett underskott i bytesbalansen att de tar upp mer och mer lån i utlandet. Detta sätter press på landet att devalvera sin valuta för att på så sätt kunna

¹⁴ figuren bygger på ett exempel hämtat från Pilbeam, (2006) sid 151

¹⁵ Hatemi och Irandoust, (2002)

vända trenden. Återkommande devalveringar är dock ingen hållbar strategi i längden eftersom om devalvering är förväntad kommer spekulationer mot ett lands växelkurs innebära att landet kan få problem med att försvara det reala värdet. Devalveringar är även en orsak till inflation. Ländernas handelsbalans påverkan på valutakursen kan skrivas som:

$$\sigma_t = s_t + (TB_t) + (TB_t^*)^{16} \quad (5)$$

Där TB_t och TB_t^* är respektive aktie index vid samma tidpunkt t .

3. Tidigare studier

Tidigare resultat av studier på de olika teoretiska modellerna är väldigt varierande, både över tiden, och beroende på val av utgångsland. Det går på så sätt inte att dra konsistenta slutsatser om de teoretiska modellerna håller eller inte, eftersom det hela tiden finns studier som visar motsatsen. Det finns således inte någon prognosmodell eller metod som visat sig vara överlägsen i alla lägen.

Denna uppsats skiljer sig från tidigare studier på så sätt att längre data material än tidigare (39 år) 1970 till 2009 undersökts, vilket innebär att resultaten även kommer att påverkas av den pågående finanskrisen. Studien använder även den (i sammanhanget) inte så vanliga tidsserien för aktieindex avkastning som en förklarande variabel. Förutom data så testas olika underliggande modeller (VAR, VECM och ECM) parameterestimationsförmåga genom att skatta totalt 1152 prognoser på samma datamaterial. Detta innebär att de underliggande modellerna kan utvärderas mot varandra. Prognosernas träffsäkerhet kommer även att förutom mot en random walk modell även med ett teckentest.

Ett problem som hela tiden är närvarande i tidigare studier är problemet med "spurious regression" vilket innebär att resultaten endast bygger på tillfälliga slumpmässiga samband i stället för faktiska långsiktiga. Om resultaten bygger på slumpmässiga samband kan resultaten inte användas för att göra prognoser på andra länder eller tidsperioder. Detta innebär att resultatens hållbarhet bygger på hur författaren med ekonometriska tester kan acceptera att det finns långsiktiga samband mellan tidsserierna. De skattade prognosvärdena utvärderas vanligtvis mot en random walk modell genom att random walk modellen och den skattade modellens resultat jämförs mot de faktiska värdena för att se vilken modell som presterar minst prognosfel.

De tidigare mer kända och ofta refererade studiernas resultat visar på svårigheterna med att göra valutaprognoser med mindre prognosfel än en enkel random walk modell på framför allt kort sikt. Studier av Meese och Rogoff, (1983), Aarle, Boss, och Hlouskova, (2001), Rapach and Wohar, (2000), Mark C. Nelsson, (1995) och Chinn och Meese, (1995) genomför alla liknande undersökningar med liknande resultat. Studierna sammanfattas i tabell (2) och visar att kortsiktiga växelkursprognoser inte kan prestera lägre medelfel än en random walk modell. Långsiktiga valutaprognoser däremot visar sig i vissa fall kunna prestera lägre medelfel än en random walk modellen.

¹⁶ (Pilbeam, 2006)

Tabell (2) över tidigare studiers resultat.

Författare	Namn	Inkluderade valutor (*a)	Period	Förklarande variabler (*b)	Predektionsresultat i förhållande till slumpmodellen
Meese and Rogoff	Empirical exchange rate models of the seventies (1983)	USD: DM, JPY, GBP	1973-1981	M,PRO,IS, π ,TB	Trots att resultatet inte kunde slå en random walk modell på kort sikt och att studien hade vissa ekonomiska brister (*c) så är studien en av de mest kända inom området och ligger till grund för många efterkommande.
Mark C. Nelsson	Exchange Rates and Fundamentals: Evidence on Long-Horizon Predictability (1995)	USD: CAD, DM, SWF, JPY	1973-1991	M,PRO	Mark använde en Boot strap(*d) för att göra prediktioner 1, 4, 8, 12 och 16 kvartal fram i tiden. Resultatet visar att Mark kunde prestera bättre resultat än en random walk modell för de flesta av perioderna och länderna i undersökning. Undersökningen bygger på skillnaden mellan den fundamentala beräknade växelkursen som Mark kallar faktiska och den nominella "S".
Chinn and Meese	Banking on currency forecasts: How predictable is change in money? (1995)	USD: DM, JPY, GBP, CAD	1973-1982	M,PRO,IS,TB, π	Chinn and Meese testar tre olika modeller . På kort sikt presterar modellerna sämre än slumpmodellen, men på lång sikt presterar modellerna något bättre resultat än slumpmodellen
Aarle, Boss, and Hlouskova	Forecasting the Euro Exchange Rate Using Vector Error Correction Models (2000)	EUR: USD GBP JPY SWF	1980-1999	M,PRO,II,IS	Resultatet visar att det på kort sikt inte går att prestera bättre prediktions resultat än en slumpmodell, men att det är möjligt att slå slumpmodellen på lång sikt.
Rapach and Wohar	Testing the monetary model of exchange rate determination: new evidence from a century of data (2001)	US Dollar mot 14 industrialiserade länder inklusive Sverige	1880-1995	M,PRO	På lång sikt kommer författarna fram till att det finns någon form av långsiktig länk mellan växelkursen och de förklarande variablerna. För Frankrike, Italien, Nederländerna, och Spanien finner författarna starkt stöd, samt svagare stöd för ytterligare 4 länder. Dock inte Sverige. Modellen utvärderas inte mot en slumpmodell.
Engel and West	Exchange rates and fundamentals (2004)	US Dollar testas mot 6 andra G7 länder	1974-2001	M,KPI,IS,PRO	Engel och West undersöker tvärt om från tidigare studier om valutakursen kan säga något om de ekonomiska variabler som tidigare används till att prediktera valutakursen. Granger-causalitytest (*e) visar att ekonomiska variabler så som utbudet på pengar, inkomstnivå, prisnivå samt räntor innehåller information om valutakursen. Författarna menar att detta kan bero på att exempelvis utbudet av pengar bestäms som en reaktion på förändringar i växelkursen.

(*a) EUR: Euro, USD: US Dollar, GBP: Great Brittan Pound, SWF: Swiss franc, JPY: Japan YEN, SEK: Svenska kronor, DM: Tyska Mark, CAD: Kanadensiska Dollar. (*b) m = Utbudet på pengar, PRO = Produktivitets mått (BNP), II = Långsiktig Ränta, IS = Kortsiktig Ränta, π = Inflationen, KPI= Prisinivå (KPI), TB = Handelsbalansen. (*c)Bristerna bestod främst i bristande kointegrationstest, vilket innebar att feltermen förmodligen var ickestationär. (*d) "Bootstrapping" bygger på att nya slumpmässiga stickprov dras ur samma population i syfte att vinna statistiska egenskaper. För en närmare beskrivning se Fox(2002) (*e) Granger causality är en metod för att avgöra om tidsserie y påverkar x eller tvärt om. För en närmare beskrivning se Sims (1999).

Resultaten bekräftar att det på lång sikt under vissa förhållanden går att prestera bättre prognoser än en Random walk modell.

Studier med den Svenska kronan som utgångspunkt är få i förhållande till de som använder den amerikanska dollarn. Rapach and Wohar, (2001) inkluderade den svenska kronan i sin undersökning men kunde inte finna något stöd för att det skulle finnas något långsiktigt samband som förklarade växelkursen mellan Sverige och USA. Studier som bekräftar samband är bland andra en PPP undersökning av Alexius, (1998) där den svenska kronan undersöks mot 16 OECD länder. Resultatet visar då att PPP håller på lång sikt vilket innebär att det finns anledning att tro att den reala valutakursen kan förklaras utifrån PPP teorin. Resultatet bekräftas av Engel, Mark och West, (2007) som kommer fram till att PPP håller för Sverige, samt att en långsiktig prognos (16 kvartal) presterar mindre prognosfel än en random walk modell. Schepp och Darvas, (2007) gör prognoser som bygger

på den långa räntan mellan USA och 9 andra i länder där ibland Sverige. Resultatet visar att prognoser längre än ett år presterar mindre medelfel än en random walk. Sellin, (2007) använder variabler för olika länders produktivitet, nettoförmögenhet samt handelsbalans för att göra prognoser upp till 7 kvartal. Resultatet visar att det i de flesta fall går att prestera mindre prognosfel än en random walk modell. Förutom klassiska variabler så som prisindex, produktivitet, handelsbalans och ränta kommer i denna studie även avkastningen på ländernas aktiemarknad att tas med som förklarande tidsserievariabel till valutakursen. Ett läsvärt exempel på en studie som kommer fram till att det finns ett samband mellan aktiemarknaden och växelkursen för Sverige är Hatemi och Irandoust, (2002)

Sammanfattningsvis finns det tidigare resultat som stödjer att det finns samband mellan de variabler som används i denna studie och den reala växelkursen i alla fall på lång sikt.

4. Empirisk analys

4.1. Data

Datamaterialet består av kvartalsdata första kvartalet 1970 till sista kvartalet 2009. Länderna som ingår i undersökningen är Sverige, USA och Storbritannien.

Datamaterialet är hämtat med hjälp av programvaran Thomson Financial Datastream från OECD, Riksbankens och Bank of England elektroniska databaser.

Tidsserierna som kommer att användas är Konsumentprisindex KPI, produktivetsindex mätt som BNP i förhållande till totalt antal anställda (PRO), kort 3 månader stadsobligations ränta (i), landets budgetbalans mätt som handelsbalansen i procent av BNP (TB), aktieindex (AI) och kvartals växelkurser (s).

Dataserierna är hämtade från OECD med tre undantag, delar av växelkursdata, delar av den korta räntan och delar av aktieindexdata.

Växelkursdata är hämtad från Bank of England historiska databas från 1975 fram till i dag. Före 1975 används månadsdata hämtade från svenska riksbankens databas beräknade som kvartalsdata genom att beräkna ett medelvärde för varje kvartal.

3 månaders räntan finns inte tillgänglig för Sverige före 1982. Före år 1982 består den svenska korta räntan av 30 dagar "riskfri" ränta mätt som riksbankens diskonto¹⁷ hämtad från Svenska riksbankens databas¹⁸.

Aktieindex är tre valda breda börsindex i respektive land. USA representeras av Dow Jones, Storbritannien representeras av FTSE och Sverige representeras av Affärsvärden generalindex. FTSE introducerades inte förrän 1984 varför data innan 1984 är ett estimerat medelvärde av hela Londonbörsen. Affärsvärden generalindex upphörde att existera april 2009. Data för april till

¹⁷ Diskonto var fram till 2002 riksbankens officiella räntesats och fastställdes av Riksgäldskontoret. Riksbanken, (2010)

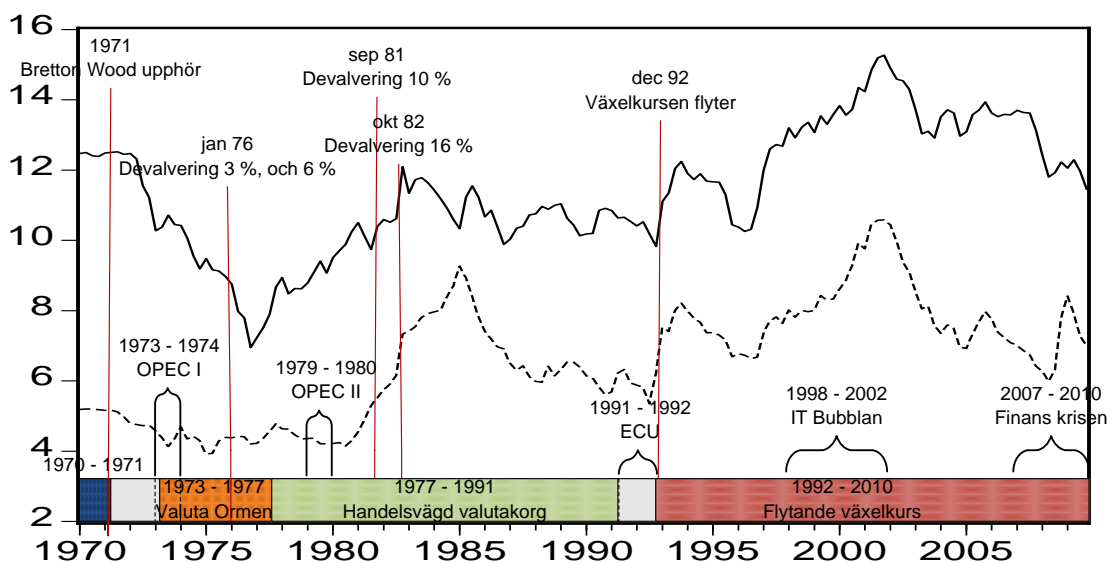
¹⁸ Riksbanken, (2010,a)

december 2009 är därför data för Stockholm OMX 30 i stället för generalindex vilka är hämtade från Nasdaq-omx¹⁹.

4.2. Sveriges utveckling²⁰

Under perioden för undersökningen har Sverige genomgått turbulenta perioder av ekonomiska kriser och devalveringar vilket slutligen innebar att den svenska växelkursen blev flytande 1992. Eftersom alla händelser under perioden för undersökningen kommer att påverka resultatet är det viktigt att förstå bakgrunden för utvecklingen innan några slutsatser kan dras. För att få en överblick över av hela perioden ges i figur (2) en översikt av den ekonomiska utvecklingen, samt växelkursutvecklingen mellan den svenska kronan och USD, samt GBP under samma period.

Figur (2)



Figur (2) Visar de ekonomiska valutasamarbetena samt ekonomiska händelser under perioden 1970-2010 där den heldragna linjen visar valutakursen mellan SEK/GBP, och den streckade linjen visar valutakursen mellan SEK/USD²¹

Studiens bakåtblick börjar år 1970 då den svenska kronan fortfarande var knuten till Bretton Woods-systemet vilket innebar att valutan var garanterad sitt värde i guld genom den Amerikanska Dollarn. Sverige bröt sig ur Bretton Woods-systemet år 1971 efter att ha varit knuten i över 20 år. Främsta anledningarna till att systemet bröt samman var att USA bedrev en alltför expansiv finanspolitik vilket resulterade i att den Amerikanska dollarns värde inte längre ansågs vara konvertibelt till guld.

1973 två år efter att Sverige brutit sig ur Bretton-Woods samarbetet anslöt sig Sverige i stället till valutaormen vilket innebar att den svenska kronan knöts till den tyska marken i stället för dollarn.

Den först oljekrisen (OPEC I) innebar att oljepriset steg kraftigt mellan 1973 och 1974. Följden i Sverige blev att priser och löner i steg i en snabbare takt än i de länder mot vilka kronan hade en fast växelkurs och att Sverige hamnade i en lågkonjunktur. Efter regeringskiftet 1976 lyckades en ny borglig regering att vända konjunkturen uppåt genom att devalvera den svenska kronan i två steg.

¹⁹ Nasdaqomxnordic, (2010)

²⁰ Jonung, (2000) samt Riksbanken, (2010,b) historiska avdelning med viktiga årtal.

²¹ Riksbanken, (2010,c)

Till följd av devalveringarna lämnar Sverige valutaormen augusti 1977 och knyter valutan i stället mot en handelsvägd valutakorg och devalverar samtidigt den svenska kronan mot de övriga valutorna i valutakorgen med 10 %.

Nästa stora ekonomiska kris sker i samband med den andra oljekrisen (OPEC II) hösten 1979. Följden för Sverige blir att den svenska kronan genomgår ytterligare två devalveringar. En på 10 % 1981 samt ytterligare en på 16 % 1982. Tanken med devalveringarna var att Sveriges export skulle vinna konkurrensfördelar för att snabbare ta Sverige ur krisen. Strategin fungerade bra fram till mitten av 1980-talet.

För att Sveriges ekonomi inte skulle mattas av genomförs en expansiv finanspolitik samt avregleringar för Sveriges banker, vilket innebar att utlåningen inte längre begränsades direkt av Riksbanken. Följden blev ett ökat utbud och efterfrågan på kreditmarknaden vilket var början på en överhettning av den svenska ekonomin. Marknadsräntorna sänktes till noll och investeringar i fastigheter och aktiemarknaden pressade upp priserna. Åren efter den starka expansiva politiken (1986-89) följdes av åtstramningspolitik (1990-92) vilket innebar en kraftig uppgång av räntan. Räntehöjningen innebar att många av de låntagare som investerat i fastigheter och aktiemarknaden fick svårigheter att betala tillbaka sina lån och Sverige hamnade i en bankkris. Samtidigt så avskaffades även valutareglerna 1989 vilket innebar att kapital fritt kunde flyttas från Sverige. Eftersom bostadspriserna och aktiemarknaden föll flyttades kapital utomlands i snabb takt. Riksbanken försökte att försvara kronan genom att binda valutan mot ECU²² och höja räntan men lyckades inte vilket ledde till att den svenska kronan bröt samman och slutligen blev flytande november 1992 vilket gäller än i dag.

Efter krisen januari 1993 deklarerade riksbanken prisstabilitet som det övergripande målet för penningpolitiken. Prisstabilitet i form av låginflationsmål innebar att inflationen begränsas till 2 % plus/minus 1 % på årsbasis. Prisstabilitet är riksbankens enda mål och 1999 blir även riksbanken formellt självständig. Låginflationsmålet är fortfarande riksbankens enda åtagande och september 2009 firade riksbanken 10 år som självständig riksbank.

4.3. 2000 talets ekonomiska kriser ²³

Under 2000 talet har de ekonomiska utmaningarna framförallt präglats av it-kraschen 2000 och den ännu pågående finanskrisen. It-kraschen eller it-bubblan startade i mitten på 1990 och varade fram till år 2000 då Nasdaqbörsen i USA hade hunnit stiga med över 240 %²⁴

It-kraschen fick förödande konsekvenser för många småsparare. Dock blev de makroekonomiska konsekvenserna inte så stora. Även om tillväxten i efter kraschen Sverige planade ut något år så sjönk den aldrig. Anledningen till att konsekvenserna blev relativt milda var att krisen drabbade främst it-sektorn och att de underliggande tillgångarna inte var belånade.

Den pågående finanskrisen till skillnad från it-bubblan bygger till större del på att underliggande tillgångar var belånade. Ökande priser på underliggande tillgångar innebar att ytterligare belåning var möjlig, vilket i sin tur gav upphov till ytterligare köpkraft och mer prisökningar. Utvecklingen blir en spiral som är svår att hindra och drabbade framför allt bostadsmarknaden i USA tiden före den

²² EG Valutan.

²³ Nyberg, (2009)

²⁴ Nasdaq.com (2009)

nuvarande krisen. Bankernas ansvar för de givmilda krediterna till låntagare har inneburit att mycket av krisen skylls på finansbranschen. Eftersom bankers verksamhet i dag innebär att många lån "klumpas" ihop till stora paket och säljs vidare är det svårt att dels bedöma risken att lånen inte kommer att återbetalas samt veta vem som i slutänden är kreditgivare. När kreditgivaren i sin tur vill ha ränta på lånet och banken som givit ut lånet på marknaden inte lyckas kräva in pengarna tvingas banken gå i konkurs. Detta påverkar i sin tur alla andra banker som på samma sätt köpt lån av den första banken. De samhällsekonomiska effekterna blir att kreditgivare kräver en högre riskpremie för att låna ut pengar till företag och privatpersoner, vilket innebär åtstramande effekter på hela ekonomin. Trots att många centralbanker försöker motverka detta genom att sänka styrräntorna så innebär försiktigheten på finansmarknaden att räntorna inte sjunker i samma takt. Oviljan från bankerna att ge även historiskt sett kreditvärda företag tillgång till kapital påverkar företagens förmåga att agera på ett effektivt sätt vilket har inneburit att många företag har fått minska verksamheten och säga upp personal.

4.4. Utvecklingen i världen

Den ekonomiska utvecklingen i USA och Storbritannien genomgick på samma sätt som Sverige stora ekonomiska svängningar i början på 1970 talet. Arbetslösheten började öka och tillväxttakten sjunka i samband med att den höga tillväxten som varat sedan andra världskrigets slut började tappa fart. Oljekriserna påverkade USA mer än många andra länder då USA var väldigt oljeberoende men både USA och Storbritannien fick stora ekonomiska problem i samband med lågkonjunkturen. I USA präglas hela 1970 talet av stagflation. I Storbritannien innebar upprepade fackförbunds strejker under början av 1970-talet att Storbritannien hade svårare att hantera den ekonomiska tillbakagången. Det var inte förrän Margaret Thatcher blev premiär minister 1979 som de starka fackliga arbetarförbunden slutligen bröt samman vilket var en av anledningarna att Storbritannien lyckades komma ut krisen. Under denna period stärktes den svenska kronan mot det brittiska pundet medan den amerikanska dollarn höll sig relativt stabil. It-bubblan i början av 2000 talet påverkade främst USA men även Storbritannien. De realekonomiska effekterna av it-bubblan blev dock inte så förödande som effekterna av den pågående krisen ser ut att kunna bli. Det finns därför anledning att tro att de länderna som kommer bäst ut ur den pågående finanskrisen också kommer att uppleva en relativt starkare valuta framöver.

5. Metod

Prognosmodellerna i denna uppsats bygger på att långsiktiga samband mellan olika tidsserier först identifieras med hjälp av ekonomisk teori. Därefter måste sambandens långsiktiga egenskaper testas för att undvika problem med Spurious regression. Tidsseriernas långsiktiga egenskaper testas genom att undersöka om tidsserierna är stationära eller ej.

5.1. Stationära tidsserier

Att en tidsserie är stationär innebär att tidsseriens medelvärde och variansen är konstanta över tiden. Att medelvärdet och variansen är konstanta över tiden innebär att även om tiden går mot oändligheten kommer tidsserien att pendla runt sitt medelvärde med lika stora avvikelser. En ickestationär tidsserie har däremot inget konstant medelvärde över tiden och kommer när tiden går mot oändligheten förr eller senare också gå mot oändligheten. Detta innebär att tidsserien inte är

användbar i modeller för att skatta prognoser, förutom när tidsserien vi undersöker, dvs. växelkursen också är ickestationär²⁵.

Problemet med ickestationära variabler är att om två, eller flera oberoende variabler inkluderas i en regressionsmodell så finns en risk för att både testets förklaringsgrad R^2 och t -statistikan kan bli stora. Stort R^2 -värde och t -statistika skulle indikera att tidsserierna är starkt linjärt relaterade trots att de i själva verket är helt oberoende. dvs. "Spurious Regression" eller nonsensregression.

5.2. Enhetsrotttest

Enhetsrot eller unitroot-test används för att undersöka om en tidsserie är stationär eller ickestationär. Testvariabeln y_t kan (utan deterministiska komponenter) skrivas:

$$y_t = \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Där y_t är testvariabeln, y_{t-1} är testvariabelns föregående värde, dvs. y_t laggat ett tidssteg, ρ är en skattad parameter och ε_t är feltermen.

I ekvation (6), om parametern ρ har värdet 1, ($\rho = 1$), kommer, när tiden går mot oändligheten, y_t endast bero på summan av alla feltermen ε_t . Om y_t endast bero på feltermen ε_t , innebär det i sin tur att variansen av y_t också förr eller senare kommer att gå mot oändligheten. Detta innebär att y_t inte har något medelvärde på så sätt att om exempelvis $y_1 = z$, är den förväntade tiden tills y_t återvänder till värdet z , oändlig. Om däremot $\rho < 1$, kommer y_t när tiden går mot oändligheten pendla runt ett medelvärde, dvs. stationär. För att testa om $\rho = 1$ används två unit root test, Augmented Dickey fuller (ADF) och Phillips Peron (PP)²⁶.

ADF testar om serien är autokorrelerad med tidigare värden genom att lägga till laggade värden av den testade variabeln. ADF testekvation skrivs som:

$$\Delta y_t = c + \gamma t + \beta y_{t-1} + \delta_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \delta_p \Delta y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Där c är en konstant och γ inkluderar en eventuell tidstrend. Testet utförs genom att tillräckligt många laggade värde av den testade variabeln läggs till för att fånga upp all eventuell autokorrelation. Om all autokorrelation fångas upp av de laggade tidsserievariablerna kommer feltermen endast bestå av vitt-brus. Problemet är att antalet laggade värden av Δy_t som måste användas är okänt. Används för många antal lagg kommer testets "power"²⁷ att minska, medan för få antal lagg resulterar i en autokorrelerade feltermen. Problemet löses genom att initialt använda ett stort antal laggade värden av Δy_t och därefter ta bort lagg som inte är signifikanta för modellen²⁸. ADF testar om koefficienterna δ före varje lagg i ekvation (7) är signifikant skiljda från "0". Nollhypotesen $H_0: \delta = 0$ testas mot $H_1: \delta < 0$ vilket är det samma som att i ekvation (6) testa om $\rho < 1$. Om $\delta = 0$ innebär detta att inget av koefficienterna för de laggade värdena är signifikant skiljda från 1 och Δy_t beror då endast på feltermen ε_t vilken innebär att tidsserien är ickestationär. Alternativet att $\delta < 0$, innebär att tidsserien är stationär.

²⁵ Westerlund, (2005)

²⁶ Harris & Sollis, (2005)

²⁷ Låg Power leder till att noll hypotesen inte även då den är falsk, Harris & Sollis, (2005) sid 81

²⁸ Vilket sker genom att ökar värdet på R^2 vilket i en linjär modell är det samma som att använda Akaike Information Criterion (AIC) för att beräkna optimal lagg längd. Olika IC beskrivs senare i bilaga (9)

ADF testet följer inte den vanliga t -fördelningen utan i stället används Dickey-Fuller (tau) τ -fördelningen. ADF test statistiken är ett negativt nummer där ett stort negativt nummer innebär att H_0 förkastas.

Om feltermen ε_t är korrelerad med tidigare värden av y_t är feltermen "biased"²⁹. ADF enhetsrotstestet hanterar autokorrelation i tidsserier genom att lägga till tillräckligt laggade beroende variabler till dess att feltermen endast är vitt-brus och inte beror på tidigare värden av y_t . Ett alternativt sätt att hantera autokorrelation i tidsserier är att använda ett ickeparametriskt Phillips-Perron enhetsrottest. Phillips-Perron hanterar eventuell bias som uppstår till följd av autokorrelation i feltermen genom att i stället korrigera t -test statistiken.

Phillips-Perron bygger på ett ADF enhetsrottest med skillnaden att differensen mellan variansens sanna värde och variansen i residualerna estimeras och används för att beräkna ett Phillips Z-test. En kortare teknisk beskrivning finns i bilaga (9) och för en närmare teoretisk beskrivning hänvisas till lämplig ekonometri bok.³⁰

Problemet med ickestationära variabler kan lösas antingen genom att tidsserierna differentieras tillräckligt många gånger till dess att den underliggande tidstrenden blir stationär, vilket även innebär att seriernas långsiktiga egenskaper försvinner. Alternativet är om båda serierna är ickestationära men att de har liknande långsiktiga egenskaper på så sätt att de är kointegrerade.

5.3. Kointegration

Att två tidsserier är kointegrerade innebär att båda serierna innehåller samma enhetsrot eller stokastisk trend. Om tidsserierna innehåller samma skokastiska trend innebär det att tidsserierna har en gemensam komponent, dvs. att även om tidsserierna inte följs åt på kort sikt så existerar det ett långsiktigt samband på så sätt att tidsserierna förr eller senare kommer att återvända till sina jämviktssamband.

För att två tidsserier ska vara kointegrerade måste två villkor vara uppfyllda. För det första så måste båda tidsserierna vara "lika" ickestationära, dvs. av samma ordning vilket innebär att de båda tidsserierna måste differentieras samma antal gånger för att bli stationära. Om en tidsserie måste differentieras (d) antal gånger för att bli stationär är tidsserien integrerad av ordningen (d) vilket kan skrivas som $I(d)$. Detta innebär att tidsserier som är $I(0)$ är stationär i sig själv och en tidsserie som måste differentieras en gång för att bli stationär är $I(1)$, differentierad av första ordningen. Det andra villkoret som måste vara uppfyllt är att feltermen från en linjär regression mellan tidsserierna också måste vara stationär. Om en linjär kombination av två tidsserier bildas, även då båda tidsserier inte är integrerade av samma ordning kommer den resulterande serien att vara integrerad av den högsta ordningen av de två tidsserierna, dvs. ickestationär.

²⁹ Bias innebär att det förväntade värdet av $\varepsilon_t \neq 0$

³⁰ förslagsvis Harris och Sollis, (2005) sid 50

5.4. Modeller

För att kunna göra prognoser kommer tidsseriernas förklaringsgrad, (modellparametrar) att skattas både i en statisk Error Correction (ECM) samt dynamiska Vektor Autoregressive (VAR) och Vektor Error Correction (VECM) modell.

Eftersom det finns anledning att tro att tidsserierna är ickestationära kommer kointegrationstest att utföras för att undersöka variablernas långsiktiga egenskaper och undvika problem med spurious regression.

5.4.1. ECM

En felkorrigeringsmodell (ECM) estimerar förändringen i den förklarade beroende tidsserien (växelkursen), både beroende på de förklarande tidsserievariablerna differentierade en gång, vilka förklarar de kortsiktiga avvikelserna samt på de förklarande tidsserievariablerna i nivå, dvs. det långsiktiga jämviktssambandet. En ECM modell med variabler laggade en tidsperiod (utan deterministiska komponenter) och två $n = 2$ variabler skrivs som:

$$\Delta y_t = \gamma_0 \Delta x_t - \alpha [y_{t-1} - \beta_1 x_{t-1}] + \varepsilon_t \quad (8)$$

Där $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ är den beroende variabeln i första differensen, och där $\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$ är den förklarande variabeln i första differensen. Koefficienten α kallas "speed of adjustment", och estimerar hur stor del av avvikelserna från föregående periods långsiktiga jämviktsrelation som justerats i nuvarande period. Det långsiktiga jämviktssambandet estimeras av $[y_{t-1} - \beta_1 x_{t-1}]$, vilket innebär att om $([y_{t-1} - \beta_1 x_{t-1}] = 0)$ befinner sig y_t på sin långsiktiga jämvikt.

På samma sätt som innan innebär ickestationära tidsserien att det finns risk för spurious regression. För att undvika spurious regression måste tidsserierna i det långsiktiga jämviktssambandet vara kointegrerade, samt måste tidsserierna som estimerar de kortsiktiga egenskaperna vara $I(1)$, vilket innebär att de blir stationära eftersom de ingår i modellen i första differensen.

För att testa om tidsserierna i ekvation (8) långsiktiga jämviktssamband är kointegrerade eller ej används Engle och Granger kointegrationstest.

5.4.2. Engle och Granger ³¹

Engle och Granger (EG) kointegrationstest genomförs i två steg för att testa om upp till ett kointegrationssamband existerar. Det första steget består i att med hjälp av Ordinary least squares (OLS) skatta residualen med en linjär regression av två tidsserier, exempelvis x_t och y_t från ekvation (8) ovan:

$$\hat{\varepsilon}_t = y_t - \hat{\beta} x_t \quad (9)$$

Andra steget av EG består i att testa om de skattade residualerna $\hat{\varepsilon}_t$ för $t = 0 \dots n$, är stationär eller ej. Om $\hat{\varepsilon}_t$ är stationär är tidsserierna x_t och y_t kointegrerade, dvs. att de har gemensamma långsiktiga egenskaper. Om feltermen $\hat{\varepsilon}_t$ är ickestationär innebär det att tidsserierna inte är kointegrerade. För att testa om $\hat{\varepsilon}_t$ är stationär används på samma sätt som tidigare ett ADF enhetsrottest enligt ekvation (7).

Om en konstant c eller en trend γt ska inkluderas i ekvation (9) beror på om en konstant eller trend inkluderades i modell (7). En konstant ska inkluderas om alternativhypotesen för kointegration

³¹ Engle och Granger, (1987)

tillåter ett medelvärde skiljt från "0". En trend γt bör däremot aldrig inkluderas då Monte Carlo experiment har visat att testet förlorar power, oavsett om $\hat{\varepsilon}$ innehåller en trend eller inte³².

Till skillnad från ADF, utförs testet nu inte direkt på en tidsserie utan på de skattade residualerna $\hat{\varepsilon}_t$. Att ADF utförs på de skattade residualerna innebär även att t -statistiken inte längre följer en Dickey-Fuller fördelning och att de kritiska värdena för Dickey-Fuller inte längre kan användas. I stället används så kallade "Response surfaces" beräknade av MacKinnon, (1991) vilka beskrivs närmare i bilaga (8).

5.4.3. VAR och VECM

Förutom ECM kommer även en VAR och en VECM modell användas för vilka parametrar kommer att estimeras. VECM inkluderar på samma sätt som ECM de modellen de förklarande tidsserievariablerna i första differensen, samt ett estimat för hur avvikelser från det långsiktiga jämviktssambandet justeras i varje period. VAR modellen inkluderas i linje med tidigare studier som ett komplement till ECM även då tidsserierna troligen är ickestationära. Både VAR och VECM modellerna är dynamiska vilket innebär att flera endogena förklarande tidsserier samtidigt inkluderas på ekvationens vänstra sida. Genom att en vektor \mathbf{z}_t skapas kan båda tidsserievariablerna y_t och x_t inkluderas så att $\mathbf{z}_t = [y_t x_t]'$.

En bivariat VAR modellen med $n = 2$ en period laggade tidsserier kan därmed skrivas i vektorform:

$$\begin{bmatrix} y_t \\ x_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ x_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{xt} \end{bmatrix} \quad (11)$$

Båda variablerna beskrivs nu linjärt av sina laggade värden och av de andra variablers laggade värde. Genom att parametermatrisen ($n \times n$) skrivs som \mathbf{A}_i kan en (VAR) modell inkludera flera lagg. Med k stycken ($n \times n$) parameter matriser ($\mathbf{A}_1, \dots, \mathbf{A}_k$) innehåller upp till k lagg av \mathbf{z}_t :

$$\mathbf{z}_t = \mathbf{A}_1 \mathbf{z}_{t-1} + \dots + \mathbf{A}_k \mathbf{z}_{t-k} + \boldsymbol{\varepsilon}_t \quad (12)$$

Antalet lagg av \mathbf{z}_t som inkluderas i modellen kan skattas med något av information criterion (IC)³³ metoderna eller genom ekonomisk teori.

VECM modellen kan i sin tur erhållas genom att utgå från VAR modellen och på samma sätt som med ECM ekvation (8) inkludera en felkorrigerings term. VECM med ($n = 3$) variabler $\mathbf{z}_t = [y_t x_t \omega_t]'$ laggade en period bakåt i tiden:

$$\begin{bmatrix} \Delta y_t \\ \Delta x_t \\ \Delta \omega_t \end{bmatrix} = \Gamma_i \begin{bmatrix} \Delta y_{t-1} \\ \Delta x_{t-1} \\ \Delta \omega_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{21} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \\ \alpha_{31} & \alpha_{32} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{21} & \beta_{31} \\ \beta_{12} & \beta_{22} & \beta_{32} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ x_{t-1} \\ \omega_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{xt} \\ \varepsilon_{\omega t} \end{bmatrix} \quad (13)$$

Där felkorrigerings termen skrivs som $\boldsymbol{\Pi} = \boldsymbol{\alpha}\boldsymbol{\beta}'$. Den första vektorn $\boldsymbol{\alpha}$ kallas vanligtvis för viktvektorn eller "loading matrix". Vikterna representerar betydelsen den kointegrerade vektorn har för en förändring i \mathbf{z}_t . Den andra vektorn $\boldsymbol{\beta}$ är i själva verket den kointegrerade vektorn som avgör de långsiktiga egenskaperna mellan tidsserierna.

³² (Hansen, 1992)

³³ Beskrivs närmare i appendix (8)

På samma sätt som innan kan en $(n \times n)$ parametermatris skrivas som en vektor \mathbf{A}_i , samt genom $\mathbf{\Gamma}_i = -(\mathbf{I} - \mathbf{A}_1 - \dots - \mathbf{A}_i)$, där $(i = 1, \dots, k - 1)$, och $\mathbf{\Pi} = -(\mathbf{I} - \mathbf{A}_1 - \dots - \mathbf{A}_k)$, skrivs VECM med fler lagg som:

$$\Delta \mathbf{z}_t = \mathbf{\Gamma}_1 \Delta \mathbf{z}_{t-1} + \dots + \mathbf{\Gamma}_{k-1} \Delta \mathbf{z}_{t-k+1} + \mathbf{\Pi} \mathbf{z}_{t-1} + \boldsymbol{\varepsilon}_t \quad (14)$$

VECM inkluderar på så sätt både långsiktiga och kortsiktiga justeringar till en förändring i \mathbf{z}_t via estimat av $\hat{\mathbf{\Gamma}}_i$ och $\hat{\mathbf{\Pi}}$. Felkorrigerings termen $[y_{t-1} - \beta x_{t-1}]$ i ekvation (8) motsvaras nu av termen $\boldsymbol{\beta}' \mathbf{z}_{t-1}$ i ekvation (14). $\boldsymbol{\alpha}$ representerar "speed of adjustment" och $\boldsymbol{\beta}$ är en matris av "Long run" effekten. Att testa för kointegration i modeller som kan innehålla mer än ett kointegrations samband innebär att Engle Granger inte längre räcker till. Ett alternativ är att i stället använda Johansen kointegrationstest till VAR och VECM modellen.

5.4.4. Johansen kointegrationstest

En dynamisk multivariat modell (VAR eller VECM) med (n) variabler kan till skillnad från en statisk bivariat ECM modell innehålla upp till $(n - 1)$ kointegrations samband. För att testa hur många kointegrations samband som existerar används Johansens kointegrationstest. Johansen metoden utgår från VECM modellen (14), där samtliga variabler i $\Delta \mathbf{z}_{t-1}$ är stationära $I(0)$ (i första differensen) eftersom samtliga \mathbf{z}_{t-1} variabler per definition är icke stationära $I(1)$.

För att feltermen $\boldsymbol{\varepsilon}_t$ i ekvation (14) ska vara stationär måste $\mathbf{\Pi} \mathbf{z}_{t-k}$ vara stationär. För att $\mathbf{\Pi} \mathbf{z}_{t-k}$ ska vara stationär finns tre olika scenarion. Det första alternativ är om $\mathbf{\Pi}$ matrisen endast består av nollor, vilket innebär att det inte existerar några kointegrations samband, dvs. att modellen är en VAR modell i första differensen. Det andra alternativ är när $\mathbf{\Pi}$ matrisen endast består av ettor vilket innebär att alla variabler är stationära och därmed är kointegrerade. Det sista alternativet innebär ett alternativ mitt emellan, dvs. att $r \leq (n - 1)$ antal kointegrations samband testas med ett så kallat reducerad rank test. Ranken anger därmed hur många kointegrations samband som existerar.

Rank testet bygger helt enkelt på att olika antal kointegrations samband $r \leq (n - 1)$ testas med både ett så kallat "eigenvalue" och ett "trace" test. Testet utförs genom att $\mathbf{\Pi}$ matrisen består av $\mathbf{\Pi} = \boldsymbol{\alpha} \boldsymbol{\beta}'$, och beroende på om $\boldsymbol{\beta}' \mathbf{z}_{t-1}$ är stationär så existerar $r \leq (n - 1)$ kointegrations vektorer i $\boldsymbol{\beta}$. Resterande $(n - r)$ är då antalet icke stationära vektorer.

Problemet består i att avgöra hur många $r \leq (n - 1)$ kointegrations vektorer som existerar i $\boldsymbol{\beta}$. Johansens avgör antalet kointegrations samband genom att testa vilka kolumner i $\boldsymbol{\alpha}$ som är ≈ 0 , dvs. genom att undersöka antalet r linjärt oberoende kolumner i $\mathbf{\Pi}$.

Om $\mathbf{\Pi}$ har $rank = n$ oberoende linjära kolumner säger vi att $\mathbf{\Pi}$ har en full rank, dvs. att $\mathbf{z}_t = I(0)$, medan om $\mathbf{\Pi}$ rank = 0 finns det inga kointegrations relationer. Alla alternativ i mellan innebär att $\mathbf{\Pi}$ har en reducerad rank vilket innebär $(1 \text{ till } 1 - n)$ kointegrations vektorer. Observera att om det endast existerar ett kointegrations samband är Johansen kointegrationstest endast ett Engle Granger kointegrationstest eftersom en VECM modell med en kointegrations vektor är det samma som en ECM modell.

Ett problem med Johansen är olika resultat beroende på om Trace eller Eigenvalu testet används. En lösning föreslås av Cheung and Lai (1993) som visar att Trace test för cointegration är mer robust mot en skev fördelning och toppighet

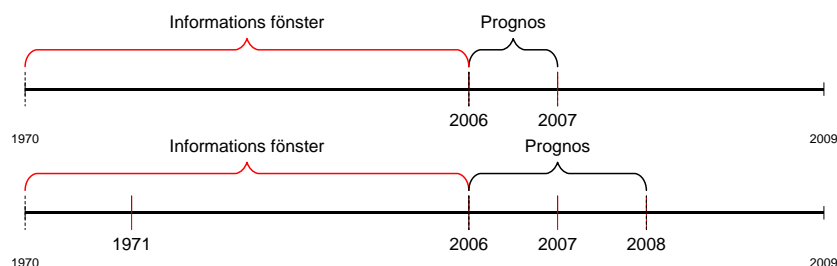
Att Johansen bekräftar kointegration innebär dock inte att modellen ska hålla kontinuerligt i varje period, utan den reala växelkursen tillåtas att kortsiktigt avvika från det beräknade jämviktssambandet. Frågan är om växelkursen efter en avvikelse återvänder mot sitt jämviktsvärde eller går mot oändligheten. Om växelkursen går mot sin långsiktiga jämvikt innebär det att vektorn \mathbf{z}_t i ekvation (14) är bunden av en kointegrationsvektor β så att $\beta' \mathbf{z}_t$ är stationär med ett medelvärde som motsvaras av " ε ".

5.5. Prognosmetod

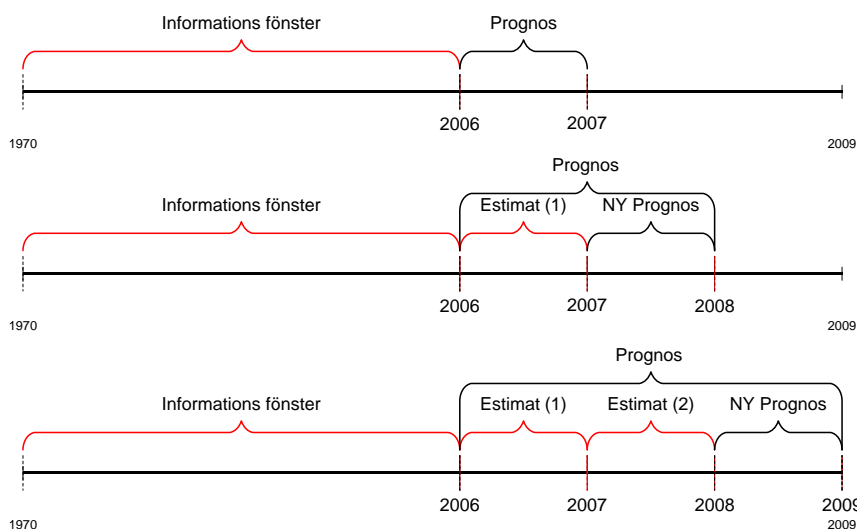
5.9.1. Informationsfönster

Givet att det finns en begränsad historisk information för att estimerar prognoser måste beslut fattas om hur stor del av informationsmängden som ska användas till att skatta modellens parametrar och hur stor del som ska användas till att utvärdera resultatet. Den del av informationen som ska användas till att estimerar modellens parametrar kallas informationsfönster och den del som används till att utvärdera prognoserna kallas utvärderings data. Vanligtvis så används fast, flytande och expanderande informationsfönster. Vilken typ av informationsfönster som är bäst är svårt att säga. I ett avseende är det expanderande informationsfönstret bäst då längre data generellt ger bättre parameterestimater. I ett andra avseende är det flytande informationsfönstret bäst eftersom de bakomliggande ekonomiska förutsättningarna kan ändras med tiden, samma information kan inte vara bäst för evigt. Oberoende av vilken typ av informationsfönster som används så kan prognoser skattas med två olika modeller. Antingen kan prognoserna itereras fram flera perioder med en dynamisk modell eller kan prognoserna skattas med en statisk modell en period åt gången genom att tidsseriernas faktiska värde uppdateras efter hand. Det är dock lätt att blanda ihop informationsfönster med den information som används till att göra prognoser. Informationsfönster avgör vilken information som ingår i den underliggande modellen till att skatta tidsseriernas parametrar. Därefter kan beroende på prognosmetod antingen tidsseriernas faktiska eller skattade värden användas till prognoser efterhand som de blir tillgängliga. Exempel på fast, flytande och expanderande informationsfönster samt statisk och dynamisk prognosmetod ges i figur (3,ab) till (5).

Figur (3: a) Fast informationsfönster, Statisk flerperiodsprognos.

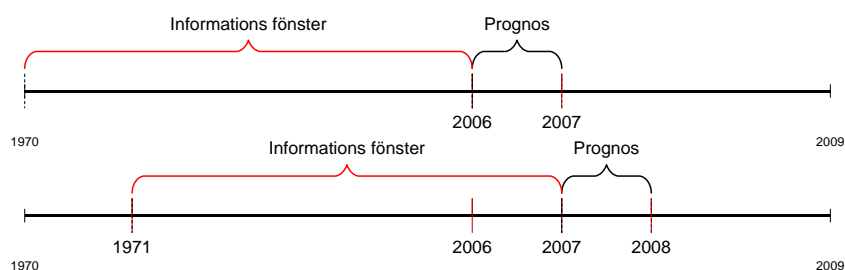


Figur (3: b) **Fast informationsfönster, Dynamisk flerperiodsprognos.**

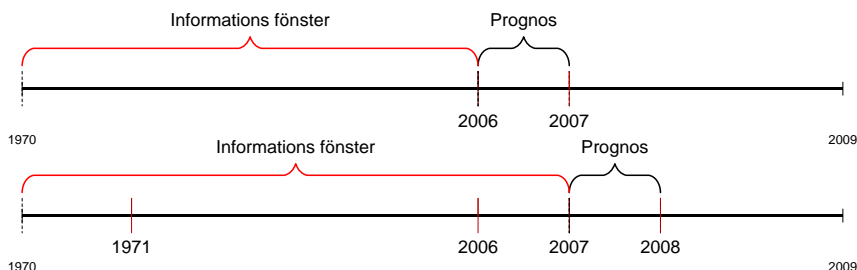


Ett flytande eller expanderande informationsfönster innebär till skillnad från ett fast informationsfönster att efterhand som ny information blir tillgänglig så uppdateras den underliggande modellens estimerade parametrar. Skillnaden mellan flytande och expanderande informationsfönster är att flytande informationsfönster efter hand som ny information läggs till i slutet av serien droppar information i början av tidsserien. Expanderande informationsfönster ökar det totala antalet observationer som ingår i informationsfönstret medan antalet observationer i ett flytande fönster hela tiden är konstant. exempel på flytande och expanderande informationsfönster ges i figur (4) och (5).

Figur (4) **Flytande informationsfönster, Statisk enperiodsprognos.**



Figur (5) **Expanderande Informationsfönster, Statisk enperiodsprognos.**



5.9.2. Statisk prognosmetod³⁴

Den statistiska prognosmodellen bygger på stegvis prognoser ett steg i taget. Varje observation i prognoshorisonten skattas genom att de faktiska föregående värdena av den endogena variabeln används efterhand som de blir tillgängliga:

$$\hat{y}_{t+h} = \hat{c}(1) + \hat{c}(2)x_{t+h} + \hat{c}(3)z_{t+h} + \hat{c}(4)y_{t+h-1} \quad (15)$$

Där \hat{y}_{t+h} är en prognos h perioder fram i tiden, x och z är två variabler och \hat{c} är de skattade parametrarna från antingen ECM, VAR eller VECM modellen. En statisk modell kan således inte användas för faktiska prognoser mer än en period åt gången om det inte finns tillgång till faktiska värden.

5.9.3. Dynamisk prognosmetod

Den dynamiska prognosmetoden till skillnad från den statistiska använder endast faktiska värden av tidsserierna från innan prognoshorisonten. Laggade endogena variabler i modellen beräknas genom att föregående prognosvärde används i stället för de faktiska värdena. Det första prognosvärdet kommer därmed att vara identiskt med det från den statistiska modellen. Skillnaden är vid flerperiodsprognoser då det andra prognosvärdet kommer att bero på föregående prognosvärde samt på faktiska värdena beroende på antalet lagg som inkluderats.

Det första prognosvärdet kommer att använda det faktiska värdet för y_{t-1} , givet att t är den första observationen kan detta skrivas som:

$$\hat{y}_t = \hat{c}(1) + \hat{c}(2)x_t + \hat{c}(3)z_t + \hat{c}(4)y_{t-1}, \quad (16)$$

Detta är en enperiodsprognos där y_{t-1} är det laggade värdet av y_t . Nästa periods prognos kommer däremot att använda föregående skattade prognosvärde av \hat{y} i stället för det faktiska:

$$\hat{y}_{t+h} = \hat{c}(1) + \hat{c}(2)x_{t+h} + \hat{c}(3)z_{t+h} + \hat{c}(4)\hat{y}_{t+h-1}, \quad (17)$$

I fallen då flera laggade värden av y_t inkluderas kommer laggarna för $y_{h>2}$ att bero på prognosvärden efterhand som modellen sträcker sig flera perioder utanför informationsfönstret. Tillvägagångssättet kan beskrivas i fyra steg.

- 1) Om (3) lagg används kommer den första observationen (t) att använda faktiska värden av Y_{t-3} och Y_{t-2} och Y_{t-1} .
- 2) Det andra prognosvärdet ($t + 1$) kommer att använda det faktiska värdet för Y_{t-2} och Y_{t-1} samt det prognostiserade värdet \hat{y}_t för Y_{t+1} .
- 3) Det tredje prognosvärdet ($t + 2$) kommer att använda det faktiska värdet för Y_{t-1} samt de prognostiserade värdena \hat{y}_t och \hat{y}_{t+1} för Y_{t+1} och Y_{t+2} .
- 4) Efter det tredje prognosvärdet kommer alla kommande prognoser endast att använda tidigare prognostiserade värden av Y .

Till skillnad från den statistiska modellen kräver alltså inte den dynamiska att det finns faktiska värden för att prognoser mer än en period fram i tiden ska kunna genomföras. Detta innebär även att statistiska modeller som används vid längre än enperiodsprognoser endast återupprepar samma procedur om och om igen.

³⁴ Eviews 5 User's Guide, (2004) sid 540-41.

5.6. Utvärderingsmetod

För att kunna utvärdera om de prognostiserade värdena är bra eller dåliga måste en utvärderingsmodell användas som måttstock. Den vanligaste utvärderingstekniken bygger på att både det prognostiserade resultatet samt utvärderingsmodellens resultat jämförs med de faktiska värdena, varpå modellen med det minsta summerade prognosfelet över perioden anses vara den bästa. Valet av utvärderingsmodell när det handlar om ekonomiska variabler faller ofta på en så kallade "random walk modell" dvs. en slumpmodell.

Random walk modellen bygger på att givet all tillgänglig relevant information i dag " Ω_t ", så är den bästa skattningen av tidsserievariabeln y en period fram i tiden (dvs. den skattning som minimerar det förväntade prognosfelet) lika med dagens värde av y :

$$\hat{y}_{t+h} = E(y_{t+h} | \Omega_t) \quad (18)$$

Där det skattade värdet av \hat{y}_{t+h} vid tidpunkten $t + h$ perioder fram i tiden är lika med är det förväntade värdet av y givet all relevant information Ω_t tid tidpunkten t , $E(y_{t+h} | \Omega_t)$.

För att det ska vara möjligt att prestera bättre prognosmodeller än en random walk måste alltså valet av exogena variabler innehålla relevant information vilken inte är redan är inkluderad i Ω_t .

Prognosfelen beräknas med tre olika metoder. Medelvärden av de absoluta felen MAE, Roten av medelvärdet av de absoluta felen (RMSE) och slutligen medelvärdet av de absoluta procentuella felen (MAPE)³⁵

Ekvation: (19), (20) och (21).

$$MAE = \sum_{t=T+1}^{T+h} \frac{|\hat{y}_t - y_t|}{h}, \quad RMSE = \sqrt{\sum_{t=T+1}^{T+h} \frac{(\hat{y}_t - y_t)^2}{h}}, \quad MAPE = 100 \sum_{t=T+1}^{T+h} \left| \frac{\hat{y}_t - y_t}{y_t} \right| / h$$

MAE skattar medelvärdet av de prognosfelens absolutbelopp vilket innebär att måttet inte är så känsligt för extremvärden. RMSE är den vanligaste utvärderingsmetoden av prognosfel och lägger till skillnad från MAE större vikt på prognosfel som är större än medelfelet Bjärlestam, (2008). Till skillnad från de första två är det procentuella medelfelet MAPE inte beroende på i vilken skala som används utan kommer alltid att vara mellan noll och ett där noll indikerar en perfekt prognos.

Förutom att utvärdera modellerna mot en random walk genom att jämföra medelfelen kommer ett teckentest att användas för att utvärdera de prognoser som bygger på fast informationsfönster 2006 till 2009. De prognoser som bygger på ett fast informationsfönster är faktiska prognoser på så sätt att parametrarna som används till att skatta prognoser är konstanta och uppdateras inte. De dynamiska prognoserna använder därmed inte heller någon information efter 2006 utan bygger endast på skattade värden. Ett teckentest jämför träffsäkerheten endast genom att utvärdera prognosens riktning där den faktiska avvikelserna inte spelar någon roll så länge som riktningen är den samma som den för den faktiska växelkursen.

³⁵ Eviews 5 User's Guide, (2004) Sid 537

6. Empiriska resultat

Vilken modell som är bäst är svårt att säga eftersom alla modellerna är väldigt känsliga för vilka ekonomiska variabler och antalet lagg som används. Tidigare test av bland andra James. P Lesage (1990) utvärderar en VAR modells mot en ECM modells prognosförmåga för 1- 12 månaders prognoshorisont. Resultatet visar att statistiska ECM producerar 20 % bättre prognoser än VAR modellen.

Frågeställningen inför denna undersökning avser att undersöka dels om det är möjligt att göra träffsäkrare växelkursprognoser än en random walk och dels vilken underliggande parameterestimationsmodell och prognosmetod som åstadkommer de minsta medelprognosfelen.

Frågan kan ställas om det finns någon mening med att göra liknande undersökningar som har genomförts tidigare med liknande resultat? Resultatet av denna studie innebär inte bara att de teoretiska modellerna eventuellt bekräftas utan även att de uppdateras med nya data. Exempelvis så innebär nya ekonomiska samarbeten mellan länder samt finanskriser och tekniska utvecklingar att förutsättningarna förändras. Det är därmed inte säkert att de teoretiska modeller som grundar sig på studier flera årtionden tillbaka i tiden fortfarande är aktuella. Exempelvis som nämndes i inledningen kan en snabbare arbetsmarknad och en allt större onlinehandel³⁶ innebära att prisers generella trögrörlighet kan ifrågasättas.

6.1. Enhetsrotttestresultat

Enhetsrotttesten är en av grundpelarna i studier på tidsseriedata för att få en uppfattning om hur tidsserierna utvecklas över tiden. Dock eftersom denna studie bygger på ekonomiska variabler måste även ekonomisk teori tas hänsyn till när slutsatser dras om tidsseriernas långsiktiga egenskaper. Exempelvis så accepteras en enhetsrot, dvs. att tidsserien är ickestationär ofta för inflation, ränta, real växelkurs, och arbetslöshet eftersom serierna ser ut att vara ickestationära över korta tidsperioder. Problemet är att det inte finns någon anledning att tro att tidsserierna på lång sikt är ickestationära eftersom det inte är troligt att någon av tidsserierna någonsin kommer att gå mot oändligheten. I själva verket så visar även studier på tillräckligt lång data att serierna faktiskt är stationära (Sarno och Taylor, 1998) och (Basher och Westerlund, 2006). Detta beror på att enhetsrotttestet har väldigt svårt att skilja på ickestationära variabler och de som är väldigt nära ickestationära. Detta resonemang innebär att ekonomiska serier därför borde beskrivas med en nära ickestationär process i stället för en ickestationär.

Dock även om tidsserien är nära ickestationära är fortfarande spurious regression ett problem, vilket innebär att enhetsrotttest och kointegrationstest fortfarande är nödvändiga. I ett arbete av Hjalmarsson och Österholm, (2007) undersöks variabler som är nära integrerade för kointegration med Johansen kointegrationstest. Resultatet visar att Johansen testresultat är mindre tillförlitliga då variabler används där enhetsrotttestet har svårt att skilja på ickestationära variabler och nära ickestationära variabler.

Frågan kan ställas om det finns någon mening i att undersöka tidsseriernas långsiktiga egenskaper då tidigare undersökningar visar på enhetsrottstestet dåliga förmåga att skilja stationära variabler från

³⁶ Handel som sker på en marknadsplats helt utan trögrörliga priser.

ickestationära. Dessutom bekräftas redan sambanden av ekonomisk teori viken valet av tidsserier i grunden bygger på.

Det finns alltid en mening i att bilda sig en egen uppfattning. Dels eftersom att inget resultat är det andra likt om inte tidsserievariablerna är identiska. Dessutom förlorar underökningars resultat sin trovärdighet om grundläggande tester utesluts och resultat baseras på andra undersökningars slutsatser.

En tabell över ADF och PP enhetsrottest presenteras i bilaga (6) vilka visar på svårigheten att avgöra om en tidsserie är stationär eller ickestationär. Enhetsrottesten har genomförts genom att samtliga variabler har testats både genom att inkludera en konstant (c) och en konstant och trend (ct). Initialt testas tidsserierna i nivå. Resultatet visar då att nollhypotesen att tidsserierna innehåller en enhetsrot inte har kunnat förkastas på 5 % signifikansnivå för samtliga variabler utom för samtliga länders konsumentprisindex³⁷, för Sveriges handelsbalans och för den Amerikanska korta räntan. Nästa steg innebär att samtliga variabler testas i första differensen för att se om enhetsrottesten efter att tidsserierna har differentierats en gång kan förkasta nollhypotesen. Resultatet visar nu att nollhypotesen att tidsserierna innehåller en enhetsrot kan förkastas på 95 % signifikansnivå för samtliga variabler utom åter igen konsumentprisindex. Även om testresultaten visar på att vissa tidsserier kan vara stationära i nivå så kommer samtliga variabler att hanteras som ickestationära av främst två anledningar. Dels så innebär att felaktigt anta att en ickestationär tidsserie är stationär större problem än det motsatta, dels så i fallet med handelsbalansen och för den korta räntan visade endast ett av testen på att tidsserievariablerna var stationära vilket innebär att variablerna hanteras som ickestationära av försiktighetsprincip. Enhetsrottesten i första differensen visar att nollhypotesen att variablerna innehåller en enhetsrot nu kan förkastas på ner till 99 % signifikansnivå utom för konsumentprisindex. I fallet med konsumentprisindex så kan nollhypotesen fortfarande inte förkastas på 95 % signifikansnivå även efter att variablerna har differentierats en gång. Detta skulle indikera på att variablerna är integrerade av andra ordningen $I(2)$. Problemet med konsumentprisindex kan främst bero på att datamaterialet är för kortsiktigt för att fånga de faktiska egenskaperna. Att konsumentprisindex skulle kunna gå mot oändligheten är inte särskilt trolig. På samma sätt som med handelsbalansen och den korta räntan antas därför av försiktighet även att konsumentprisindex är $I(1)$.

Parametrarna till att skatta prognoser kommer att estimeras i tre ekonometriska parameterestimationsmodeller. ECM modellen estimerar det långsiktiga jämviktssambandet, ekvation (8) mellan tidsserierna för KPI och PRO respektive KPI^* och PRO^* för utlandet. Därefter inkluderas variablerna för TB , AI och i , respektive TB^* , AI^* och i^* i första differensen för att ta hänsyn till variablernas kortsiktiga egenskaper. I VAR och VECM modellerna ekvationerna (12) och (14) inkluderar däremot samtliga tidsserier i \mathbf{z} vektorn;
 $\mathbf{z}_t = [S_t, KPI_t, KPI_t^*, PRO_t, PRO_t^*, TB_t, TB_t^*, AI_t, AI_t^*, i_t, i_t^*]'$ för att därefter skatta parametrarna.

6.2. Engle och Granger kointegrationstestresultat

På samma sätt som när slutsatser dras om huruvida tidsserierna i undersökningen är stationära över tiden eller ej måste ekonomisk teori hållas i åtanke när slutsatser dras gällande tidsseriernas långsiktiga samband. Slutsatser kan då dras i linje med teoretiska ekonomiska modeller i stället för ekonometriska resultat.

³⁷ se bilaga 6

Engle och Granger två stegs kointegrationstest används för att undersöka kointegration i ECM modellen långsiktiga jämviktssambandet. Kointegrationstestet utförs genom att residualerna i ekvation (9) skattas och testas med ADF enhetsrottest. De kritiska värdena för Engle och Granger beräknas med ekvation (22) i bilaga (8) på antalet variabler, antalet observationer samt vilka deterministiska komponenter som ingår i ekvation (9). Engle och Granger testresultat samt 5 % kritiska värden med 4 variabler (KPI och PRO , respektive KPI^* och PRO^* för utlandet) och 158 observationer presenteras i Tabell (3)

Tabell (3) Engle Granger Testresultat.

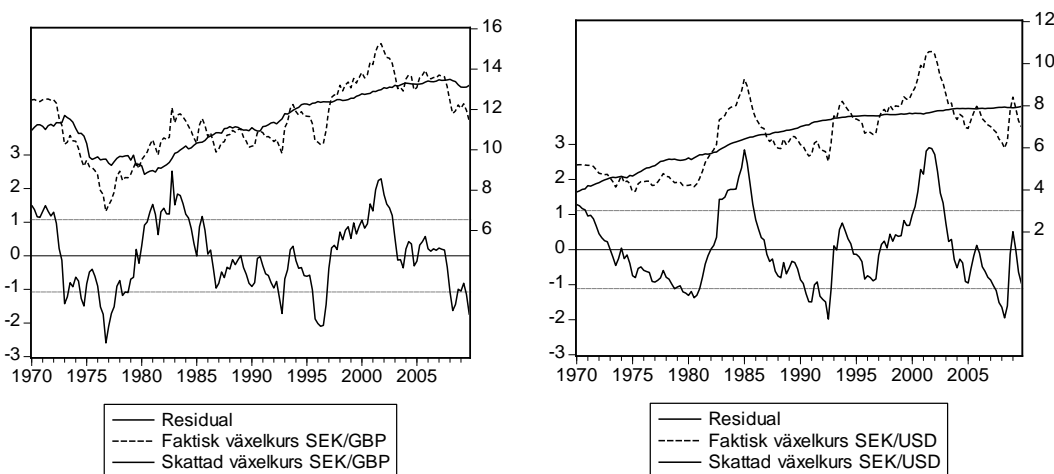
Engle granger testresultat

	UK	US	5 % kritiskt värde
C	-2.436782	-2.880266	-4,168870373
CT	-3.085218	-2.465856	-4,521961208

n=4 Obs=158

Resultatet visar att nollhypotesen att det existerar en enhetsrot i tidsserien inte kan förkastas på 95 % signifikansnivå, vilket innebär att kointegration inte kan bekräftas. Eftersom Engle och Granger kointegrationstest inte fann något stöd för kointegration undersöks tidsseriernas långsiktiga utveckling visuellt genom att visa en graf över residualerna ε_t . Grafer över de faktiska värdena och de skattade värdena samt avvikelserna visas i graf (3) och (4)

Graf (3) och (4) visar den faktiska växelkursen mellan Sverige och Storbritannien samt för Sverige för USA samt de skattade växelkurserna och avvikelserna från jämviktssambandet, dvs. residualerna.



Graf (3) och (4) visar hur de skattade växelkurserna i ECM modellens långsiktiga jämvikt utvecklats i förhållande till de faktiska mellan SEK och GBP samt USD. Den nedre icke streckade linjen visar avvikelserna från det skattade jämviktssambandet, dvs. residualerna som används för att testa om serierna är kointegrerade med ADF.

Att Engle och Granger testresultat inte kan konstatera att det finns ett långsiktigt kointegrationssamband beror antagligen på att datamaterialet är för kortsiktigt för att fånga de långsiktiga egenskaperna. Figur (3) och (4) visar att avvikelserna är som störst mot slutet av 70 talet till mitten på 80-talet samt runt sekelskiftet. Under slutet av 70-talet³⁸ inträffade andra oljekrisen och

³⁸ Se figur (2)

i början av 80-talet tvingades Sverige devalvera sin valuta sammanlagt 26 %, i två steg. Runt sekelskiftet drabbades världens utvecklingsländer även av den i efterhand kallade it-bubblan. Detta kan vara några av anledningarna till de stora avvikelserna som inte fångas av modellen vilket innebär att kointegration inte kan säkerställas med EG. Med detta i åtanke (samt brist på alternativ) är det rimligt att anta att ett långsiktigt samband existerar även då kointegrationstest inte kan bekräfta detta.

6.3. Johansen kointegrationstestresultat

Som beskrevs tidigare så används Johansen kointegrationstest i stället för Engle och Granger då en multivariat dynamisk modell med upp till $(n - 1)$ kointegrationssamband testas. Vad detta innebär i praktiken är att om en modell använder mer än en endogen tidsserie på vänster sida om lika med tecknet kan det finnas mer än ett kointegrationssamband som kan utnyttjas till att skatta parametrarna.

I både VAR (12) och en VECM (14) skapas en vektor z_t med samtliga 11 endogena variabler (växelkursen, s + tidsserierna KPI, PRO, i , AI och TB för båda länderna). Detta innebär att båda modellerna kan innehålla upp till $(11 - 1)$, dvs. 10 unika kointegrationsvektorer. Dock är detta inte särskilt troligt i en långsiktmodell över totalt 39år. Antas att en konjunkturcykel är ca 8 år vilket innebär att det i 39 års data material endast finns 5 långsiktigaobservationer. För många kointegrationsvektorer kommer där med innebär att långsiktiga trender blir svåra att urskilja från kortsiktiga då kortsiktiga trender antas ligga inom en konjunkturcykel. Slutsatsen blir att två kointegrationsvektorer kommer att antas om Johansens trace-testresultat kan bekräfta att minst två kointegrationsvektorer existerar (Engle, 1974) .

Innan Johansens kointegrationstest kan utföras måste hur antalet lagg av de endogena tidsserievariablerna som ska inkluderas i modellen avgöras. I programvaran Eviews 5 finns funktionen "VAR lagg order selection criteria" som testar vilket antal lagg som maximerar modellens förklaringsgrad R^2 med hjälp av något av de så kallade informations kriterier (IC)³⁹ Resultatet presenteras i tabell (4).

Tabell (4)

VAR Lag Order Selection Criteria

MAX=4	AIC	SC	HQ	FPE
UK	2	1	2	2
US	4	1	2	3

Resultatet visar att 1 till 4 lagg bör inkluderas när maximalt 4 lagg tillåts. Anledningen till att maximalt 4 lagg väljs är för att 4 kvartal motsvarar ett år vilket motverkar problem med eventuella säsongsvariationer i modellen. Sammanlagt kommer 0, 1, 2 och 4 lagg att inkluderas för samtliga underliggande modeller till att skatta prognoser.

Om modellen ska passa data materialet så bra som möjligt måste förutom antal lagg även väljas om deterministiska komponenter (konstant, trend eller kvadratisk trend) ska inkluderas i nivå data, och, eller i kointegrationsekvationen. I Eviews testas automatiskt alla alternativen både genom att

³⁹ Se bilaga (9)

beräkna eigenvalue och trace test. Samtliga Johansen kointegrationstestresultat presenteras i bilaga (7). Resultatet skiljer sig något beroende på hur många lagg som inkluderas samt val av deterministiska komponenter. Resultatet av Johansen trace-test med 0 till 4 lagg och en konstant bekräftar minst 4 unika kointegrationssamband utan i testet då en kvadratisk trend inkluderas, vilket inte är aktuellt i detta fall.

6.4. Prognosfel.

En effektiv valutamarknad upprätthålls till följd av arbitragesamband. En effektiv valutamarknad innebär då att växelkursen rör sig slumpmässigt över tiden på så sätt att det inte borde vara möjligt att skapa växelkursprognoser bättre än en random walk. Syftet med denna uppsats är att undersöka om det går att skapa växelkursprognoser som presterar ett mindre medelfel än en random walk modell, vilket då borde innebära att valutamarknaden inte är effektiv. Antag att valutamarknaden till följd av ekonomiska chocker på kort sikt tillfälligt kan avvika från sitt långsiktiga jämviktssamband. Avvikelserna skulle då kunna förklaras av att tillfälliga "felprissättningar" existerar till följd av en ekonomisk chock. Dock så kan det inte existera "felprissättningar" då det endast existerar en marknad, eftersom det till skillnad från andra varor som kan handlas till olika priser på olika marknader endast finns ett marknadspris. Avvikelser från det långsiktiga jämviktssambandet på valutamarknaden beror då på en osäkerhet om framtiden, där risken för ekonomiska chocker kompenseras av en riskpremie. Frågan är om riskpremien är stor nog för att kompensera för den vekligen risken att en chock uppstår eller om risken är felvärderad. Sammanfattningsvis påverkas framtida förväntningar i kombination med tillfälliga arbitragevinster den reala växelkursen. All ny information som påverkar dessa variabler kommer därför även att innebära växelkursförändringar.

VECM och ECM modellen tar dels hänsyn till den långsiktiga jämviktswäxelkursen, samtidigt som kortsiktiga avvikelser tillåter växelkursen att pendla runt sin långsiktiga jämvikt. På detta sätt hoppas information kunna fångas upp som av någon anledning inte ännu har implementerats i priset. I medel bör prognosmodellerna kunna prestera bättre resultat än en random walk modellen hälften av fallen. Lyckas inte prognosmodellen prestera bättre prognoser i mer än hälften av fallen innebär det att tidsserierna som inkluderats inte tillför någon väsentlig information utan bara tillför mer brus som gör prognosen sämre. VAR modellen inkluderar ingen felkorrigerings term vilket innebär att prognosvärdena endast kommer att bero på föregående laggade värden av de olika tidsserievariablerna. Genom att VAR modellen inkluderar alla tidsserierna i nivå ges förutsättningarna för att testa då alla variablerna är stationära eller kointegrerade.

Totalt kommer tre underliggande modeller att skatta 576 prognoser för SEK/GBP och 576 för SEK/USD, dvs. totalt 1152 prognoser. Samtliga prognoser presenteras i bilaga (1-3) och en översikt över prognoserna presenteras i tabell (5)

Tabell (5) Översikt över de skattade prognoserna.

Modell : ECM, VAR och VECM

Informations fönster	Fast		Flytande		Expanderande	
	Dynamisk	Statisk	Dynamisk	Statisk	Dynamisk	Statisk
Prognosmetod						
Inkluderade Lagg	(0, 1, 2, 4)		(0, 1, 2, 4)		(0, 1, 2, 4)	
Informations fönster	1970-2005		1970-2005		1970-2005	
			1971-2006		1970-2006	
			1972-2007		1970-2007	
			1973-2008		1970-2008	
Prognoshorisont	2006		2006		2006	
	2006-2007		2006-2007		2006-2007	
	2006-2008		2006-2008		2006-2008	
	2006-2009		2006-2009		2006-2009	
Utvärderingsmodell	Fasta		Uppdateras		Uppdateras	

Eviews används först för att skatta samtliga prognoser, därefter beräknades prognosfelen i Excel och presenteras i 6 olika tabeller, en för varje land och modell. En översikt över de olika resultattabellerna finns i tabell (6)

Tabell (6) Resultattabell

	UK	US
VAR	A1	B1
VECM	A2	B2
ECM	A3	B3
Random Walk	A4	B4

Prognosfelen kommer att utvärderas mot en random walk modell. Eftersom de dynamiska prognoserna endast använder faktiska värden från informationsfönstret så kommer de dynamiska prognosresultaten att utvärderas mot en random walk modell med samma förutsättningar, dvs. prognosfelen uppdateras på samma sätt som i modellen. De prognoser som bygger på statiska prognoser kommer att utvärderas mot en random walk modell där prognosfelen uppdateras efterhand.

Förutom faktiska prognoser kommer även "in sample" utvärderings prognoser att skattas. Utvärderingsprognoserna markeras som understrukna i resultattabellerna i bilaga (1). Utvärderingsprognoserna innebär att prognoser skattade med samma informations som användes till att skatta parametrarna. Exempelvis om informationsfönstret sträcker sig från 1970 till 2008 och en prognos skapas 2006-2008 kommer prognosen att bygga på parametrar skattade med faktiska värden. Dessa prognoser är således inte faktiska prognoser. Utvärderingsprognoserna kan användas som ett mått på hur bra den underliggande modellen som estimerar parametrarna passar tidsserievariablerna. Dock så säger utvärderingsmodellerna inget om hur framtida prognoser faktiska kommer att prestera.

Samtliga prognosfel presenteras i resultat bilaga (1) där understrukna resultat visar "in sample" utvärderingsprognoser och resultat i fet stil visar på ett mindre medelfel än random walk modellen. En sammanställning av resultaten presenteras i tabell (7 -10). Observera att "in sample" prognoser har uteslutits ur denna sammanställning så att det endast är de faktiska resultaten som utvärderas.

Eftersom prognoserna utvärderas mot en random walk modell förväntas prognoserna prestera träffsäkrare resultat i minst 50 % av utfallen. Utfallen antas följa en normalfördelning och kommer att testas på 95 % signifikansnivå. Samtliga prognoser som presterade mindre medelfel signifikant fler gånger än random walk modellen är markerade med fet stil i tabellerna 7-13. Prognoser som inte presterade signifikant bättre eller sämre utan lika bra är markerade med kursiv still.

Resultattabellerna för hur många gånger av antalet möjliga som prognosmodellen kunde prestera mindre medelfel än random walk modellen presenteras separat för VAR tabell (7), ECM (8) och VECM(9) samt sammanlaggt för alla underliggande modeller sist i tabell (10)

Tabell (7) Summerat VAR prognosfels resultat.

VAR															
Fönster	Modell	UK				Summa: UK		US				Summa: US		Total summa:	
		Lagg =0	Lagg =1	Lagg =2	Lagg =4	Dynamisk	Statisk	Lagg =0	Lagg =1	Lagg =2	Lagg =4	Dynamisk	Statisk	Dynamisk	Statiska
Flytande	Dynamisk	0/10	4/10	5/10	0/10	9/40		3/10	1/10	0/10	0/10	4/40		13/80	
	Statisk	0/10	4/10	4/10	0/10		8/40	0/10	1/10	4/10	4/10		9/40		17/80
Expanderande	Dynamisk	0/10	5/10	5/10	0/10	10/40		3/10	2/10	0/10	0/10	5/40		15/80	
	Statisk	0/10	4/10	4/10	0/10		8/40	0/10	0/10	4/10	4/10		8/40		16/80
Fast	Dynamisk	0/4	0/4	0/4	0/4	0/16		3/4	0/4	0/4	0/4	3/16		3/32	
	Statisk	0/4	2/4	2/4	0/4		4/16	0/4	0/4	0/4	0/4		0/16		4/32
Summa VECM:		0/48	19/48	20/48	0/48	19/96	20/96	9/48	4/48	8/48	8/48	12/96	17/96	31/192	37/192
		39/192 = 20%						29/192 = 15%						68/348 = ca 20%	

VAR modellen var den modell som presterade sämst resultat mätt som totalt antal gånger prognosmodellen kunde slå random walk modellen. Modellen presterade sammanlagt för SEK/UDS och SEK/GBP bättre resultat än en random walk i 20 % av totalt 348 prognoser vilket är signifikant⁴⁰ sämre än random walk modellen. Ingen av de enskilda prognoserna var signifikant bättre än random walk modellen.

Tabell (8) Summerat VECM prognosfels resultat.

VECM															
Fönster	Modell	UK				Summa UK		US				Summa US		Summa Totalt	
		Lagg =0	Lagg =1	Lagg =2	Lagg =4	Dynamisk	Statisk	Lagg =0	Lagg =1	Lagg =2	Lagg =4	Dynamisk	Statisk	Dynamisk	Statiska
Flytande	Dynamisk	2/10	1/10	0/10	0/10	3/40		0/10	0/10	0/10	0/10	0/40		3/80	
	Statisk	7/10	4/10	0/10	0/10		13/40	6/10	10/10	7/10	5/10		28/40		39/80
Expanderande	Dynamisk	2/10	1/10	0/10	0/10	3/40		0/10	0/10	0/10	0/10	0/40		3/80	
	Statisk	7/10	2/10	0/10	0/10		9/40	5/10	10/10	7/10	6/10		28/40		37/80
Fast	Dynamisk	2/4	1/4	0/4	0/4	3/16		0/4	0/4	0/4	0/4	0/16		3/32	
	Statisk	1/4	1/4	0/4	0/4		2/16	0/4	4/4	2/4	0/4		6/16		8/32
Summa VAR:		21/48	10/48	0/48	0/48	9/96	23/96	11/48	24/48	16/48	11/48	0/96	62/96	9/192	84/192
		32/192 = 17%						62/192 = 32%						93/348 = ca 27%	

VECM modellen presterade totalt något bättre resultat än VAR modellen genom att slå en random walk i totalt 27 % av 348 prognos fall vilket dock fortfarande är signifikant sämre än random walk. De bästa enskilda prognoserna var de statiska prognoserna för SEK/USD med flytande och expanderande informationsfönster som båda var signifikant bättre än random walk modellen. Summerat över alla var de statiska prognoserna inte signifikant sämre än random walk modellen.

Tabell (9) Summerat ECM prognosfels resultat.

⁴⁰ Exempelvis är det 95 % konfidensintervallet för x med $n = 348$ och ett medelvärde $348 * 0.5 = 174$, ger $165 < x < 192$. Detta innebär att $x = 93$, dvs. $x < 165$ är signifikant mindre än 174.

ECM		UK				Summa UK		US				Summa US		Summa Totalt	
Fönster	Modell	Lagg =0	Lagg =1	Lagg =2	Lagg =4	Dynamisk	Statisk	Lagg =0	Lagg =1	Lagg =2	Lagg =4	Dynamisk	Statisk	Dynamisk	Statiska
Flytande	Dynamisk	0/10	4/10	2/10	0/10	6/40		3/10	1/10	0/10	0/10	4/40		10/80	
	Statisk	0/10	4/10	6/10	0/10		10/40	8/10	8/10	5/10	4/10		25/40		35/80
Expanderande	Dynamisk	0/10	4/10	2/10	0/10	6/40		3/10	1/10	0/10	0/10	4/40		10/80	
	Statisk	0/10	4/10	6/10	0/10		10/40	8/10	8/10	7/10	4/10		27/40		37/80
Fast	Dynamisk	0/4	4/4	2/4	0/4	6/16		3/4	1/4	0/4	0/4	4/16		10/32	
	Statisk	0/4	1/4	1/4	0/4		2/16	3/4	3/4	2/4	1/4		9/16		11/32
Summa ECM:		0/48	21/48	15/48	0/48	18/96	22/96	30/48	21/48	15/48	9/48	12/96	61/96	30/192	83/192
						40/192 = 21%						73/192 = 38%		113/348 = ca 32 %	

ECM modellen var den modell som totalt presterade bäst resultat genom att kunna prestera mindre medelprognosfel än random walk modell i totalt 32 % av totalt 348 fall. Dock är resultatet fortfarande signifikant sämre än random walk modellen. De bästa enskilt bästa prognoserna var de statiska för SEK/USD med flytande och expanderande informationsfönster som båda var signifikant bättre än random walk modellen.

Tabell (10) Totalt Summerade prognosfel resultat.

Totalt resultat.		Lagg =0	Lagg =1	Lagg =2	Lagg =4	Dynamisk	Statisk	Lagg =0	Lagg =1	Lagg =2	Lagg =4	Dynamisk	Statisk	Dynamisk	Statiska	Summa totalt
VAR	Dynamisk	0/24	9/24	10/24	0/24	19/96		9/24	3/24	0/24	0/24	12/96		31/192		68/384
	Statisk	0/24	10/24	10/24	0/24		20/96	0/24	1/24	8/24	8/24		17/96		37/192	
VECM	Dynamisk	6/24	3/24	0/24	0/24	9/96		0/24	0/24	0/24	0/24	0/96		9/192		94/384
	Statisk	15/24	7/24	0/24	0/24		23/96	11/24	24/24	16/24	11/24		62/96		85/192	
ECM	Dynamisk	0/24	12/24	6/24	0/24	18/96		9/24	3/24	0/24	0/24	12/96		30/192		113/384
	Statisk	0/24	9/24	13/24	0/24		22/96	19/24	19/24	14/24	9/24		61/96		83/192	
Summa modeller		21/144	50/144	35/144	0/144	46/288	65/288	50/144	49/144	39/144	28/144	24/288	140/288	70/576	204/576	
						111/576 = 19,2%						164/576 = 28,4%		274/1152 = ca 23,8%		

Det totala summerade prognos resultatet visar att en random walk modell endast kan slås i ca 24 % av fallen, vilket är signifikant sämre. Av de statiska och dynamiska prognoserna var det endast de statiska prognoserna för SEK/USD som inte presterade signifikant sämre än random-walk modellen. När de underliggande modellerna för båda valutakurserna jämförs kan ingen slå en random-walk modell. Av antalet lagg, dvs. tillbakablickshorisont presterar 1 lagg bäst prognosresultat där random walk modellen slås i totalt 99/288 (50+49, 144+144), vilket är signifikant sämre än random walk modellen

Att valutakursprognoser presterar dåligt i jämförelse mot en random walk modell visar på att hypotesen om valutamarknadens effektivitet inte kan förkastas. Att utvärdera prognoser genom att jämföra prognosfel mot en random walk modell säger dock inget om hur bra prognoserna kan förutspå en kommande appreciering eller depreciering av den reala växelkursen. För att utvärdera prognosernas träffsäkerhet i att kunna förutspå kommande svängningar används därför även ett teckentest.

6.5. Teckentestresultat

Teckentestet kommer endast att utföras de faktiska "out of sample" prognoserna 2006 till 2009, dvs. för de prognoserna som skattats med fast informationsfönster. Att prognosparametrarna skattas på ett fast informationsfönster innebär att parametrarna inte uppdateras, utan är konstanta för alla prognoser. Grafer för samtliga faktiska prognoser där den underliggande modellens parameterskattningar bygger på fast informationsfönster presenteras i bilaga (2)

Ett teckentest säger något om hur väl prognoserna fångar svängning i växelkursen i stället för att endast jämföra prognosfelens storlek. För att utvärdera teckentestresultatet kan inte längre en

random walk modell användas eftersom random walk modellen endast använder föregående värde. I stället utvärderas teckentestet genom att testa om rätt tecken kan förutspås i signifikant mer än 50 % av utfallen. Givet att valutamarknaden antas vara effektiv följer växelkursen en random walk. Om växelkursen rör sig helt slumpmässigt över tiden, borde med en slumpmässig random walk modell kunna förutspå en växelkurssvängning i genomsnitt i 50 % av fallen. Kan våra prognoser prestera rätt tecken i signifikant mer än 50 % av utfallen är prognosernas träffsäkerhet bättre än en random walk modell. Samtliga teckentestresultat presenteras i tabell (13)

Tabell (11) Summerat teckentest resultat för **SEK/GBP**.

UK	Dynamisk					Statisk					Summa totalt
	lagg=0	lagg=1	lagg=2	lagg=4	Summa	lagg=0	lagg=1	lagg=2	lagg=4	Summa	
VAR	1/16	8/16	8/16	7/16	24/64	7/16	8/16	12/16	6/16	33/64	57/128
VECM	6/16	6/16	5/16	5/16	22/64	8/16	8/16	9/16	5/16	30/64	52/128
ECM	4/16	8/16	9/16	6/16	27/64	1/16	6/16	8/16	8/16	23/64	50/128
Summa	10/48	22/48	22/48	18/48	<u>73/192 = 38%</u>	16/48	22/48	29/48	19/48	<u>86/192 = 45%</u>	159/384 = 41 %

Det summerade prognos resultaten för växelkursen mellan den svenska kronan och det Brittiska pundet visar att verken de dynamiska eller statistiska prognoserna presterar signifikant sämre än en random walk modell. Däremot presterar inte någon prognos signifikant bättre än en random walk.

Tabell (12) Summerat teckentest resultat för **SEK/USD**.

US	Dynamisk					Statisk					Summa totalt
	lagg=0	lagg=1	lagg=2	lagg=4	Summa	lagg=0	lagg=1	lagg=2	lagg=4	Summa	
VAR	1/16	3/16	4/16	3/16	11/64	10/16	12/16	12/16	11/16	45/64	56/128
VECM	3/16	3/16	3/16	6/16	15/64	13/16	13/16	11/16	12/16	49/64	64/128
ECM	10/16	8/16	3/16	3/16	24/64	1/16	9/16	12/16	11/16	33/64	57/128
Summa	14/48	14/48	10/48	12/48	<u>50/192 = 26%</u>	24/48	34/48	35/48	34/48	<u>127/192 = 66%</u>	177/384 = 46 %

Det summerade prognos resultaten för växelkursen mellan den svenska kronan och den amerikanska dollarn visar att de statistiska prognoserna presterar signifikant bättre än random walk modellen. Resultaten för de dynamiska prognoserna är inte bättre men de är inte heller signifikant sämre än random walk.

Tabell (13) Summerat teckentest resultat.

Totalt	Dynamisk					Statisk					Summa totalt
	lagg=0	lagg=1	lagg=2	lagg=4	Summa	lagg=0	lagg=1	lagg=2	lagg=4	Summa	
VAR	2/32	11/32	12/32	10/32	35/128	17/32	20/32	24/32	17/32	78/128	113/256 = 44 %
VECM	9/32	9/32	8/32	11/32	37/128	21/32	21/32	20/32	17/32	79/128	116/256 = 45 %
ECM	14/32	16/32	12/32	9/32	51/128	2/32	15/32	20/32	19/32	56/128	107/256 = 41%
Summa	25/96	36/96	32/96	30/96	<u>123/384 = 32%</u>	40/96	56/96	64/96	53/96	<u>213/384 = 55 %</u>	<u>336/768 = 43,7%</u>

De summerade resultaten för båda länderna visar att de statistiska prognoserna presterar signifikant bättre resultat än en random walk modell. De dynamiska prognoserna är signifikant sämre än random walk modellen. Av de olika underliggande modellerna visar resultatet att VAR och VECM modellen inte presterade signifikant sämre än en random walk medan ECM modellen var signifikant sämre.

6.6. Resultat diskussion.

Denna uppsats utvärderar VAR VECM och ECM modeller med fast, flytande och expanderande informationsfönster samt med 0, 1, 2 och 4 lagg, för att skatta prognoser ett till fyra år fram i tiden. Resultatet visar på svårigheten med att prestera bättre prognosresultat än en enkel random walk modell både då prognoserna utvärderas genom att jämföra prognosfelen samt då prognoserna utvärderas med ett teckentest.

Resultaten i denna studie talar för att *dynamiska* flerperiodersprognoser har signifikant sämre träffsäkerhet både när de utvärderas mot en random walk modell eller med ett teckentest.

Genom att jämföra *dynamiska* flerperiodersprognoser med olika underliggande parameterestimats modeller

Statiska enperiodersprognoser har signifikant sämre träffsäkerhet än en random walk modell när modellen utvärderas med prognosfel. Däremot visar de statiska prognoserna signifikant bättre resultat än en random walk modell när de utvärderas med ett teckentest.

Av de olika underliggande modellerna VAR, VECM och ECM presterade ECM det bästa resultatet med mindre prognosfel än en random walk modell i totalt 113 av 384 prognoser, vilket är signifikant sämre än random walk modellen. Enligt teckentestresultat visade VECM modellen rätt tecken i totalt 116 av 256 fall vilket inte är signifikant sämre än en random walk modell.

De minsta prognosfelen erhöles då lagg=1 inkluderades i den underliggande modellen. Det bästa resultatet av teckentestet erhöles då lagg=2 inkluderades i den underliggande modellen. Dock var båda signifikant sämre än en random walk modell.

7. Slutsats

Förhoppningarna inför studien var att kunna finna en modell med x antal lagg som presterade signifikant bättre prognoser än de övriga i alla lägen. Förhoppningarna har inte införlivats.

Resultaten visar som nämndes i inledningen svårigheterna med att göra valutakursprognoser som kan prestera signifikant bättre (eller ens lika bra) prognoser än en random walk modell. Resultatens dåliga träffsäkerhet visar även på att variansen i växelkursen dåligt förklaras av de förklarande tidsserievariabler som ingår i studien. Att de olika tidsserierna inte kunde förklara all varians i växelkursen kan bero på olika anledningar. Antingen missades relevanta förklarande tidsserie att implementeras helt och hållet, eller är modellerna felspecificerade på så sätt att tidsserierna inte lyckas fånga den eftersträvade teoretiska effekten. Exempelvis så kan användandet av BNP för att fånga produktivitetens utveckling i ett land ifrågasättas då BNP endast innefattar landets ökade förädlingsvärde och inte den faktiska produktionen. Även KPI som ett mått på landets prisnivå och aktieindex avkastningsdata som ett mått på alternativa investeringsmöjligheter kan ifrågasättas eftersom olika länders KPI kan innehålla olika varor samt att olika aktieindex kan beräknas på olika antal underliggande aktiers avkastning.

Sveriges ekonomiska utveckling under perioden för undersökningen har även som framgick av figur(2) präglats av ekonomiska chocker och olika valutasamarbeten. Eftersom kommande

ekonomiska chocker inte går att förutsäga så är ekonomiska chocker inte heller implementerade i modellen mer än av de förklarande tidsserievariablerna. Att chocker inte går att förutsäga innebär därmed att de kommer att påverka prognosresultaten, då den underliggande modellen som inte tar hänsyn chockerna.

I inledningen nämndes också att valutamarknadens effektivitet kan ifrågasättas. Arbitrage talar för att en effektiv valutamarknad upprätthålls samtidigt som Keynes teori om "animal spirits" talar för att ekonomiska agenter på grund av spontana känslor handlar icke rationellt. Att valutaprognoser inte kan slå random walk modell skulle kunna vara en följd av att valutamarknaden är effektiv. Resultatet visar på att en effektiv valutamarknad i alla fall inte kan förkastas.

En annan trolig anledning till resultatets dåliga träffsäkerhet kan vara att prognoshorisonten på ett till fyra år är för kort för att fånga tidsseriernas långsiktiga egenskaper. Eftersom en konjunkturcykel förslagsvis vara 8 till 10 år så är prognoserna för korta för att fånga de långsiktiga egenskaperna och därmed endast beror på kortsiktiga samband vilka är svåra att prognostisera.

Slutsatsen bekräftar, som nämndes i inledningen, vad Vise Riksbankschef Karolina Ekholm sa under ett anförande vid HQ bank 2010 (Ekholm, 2010): "[a]tt göra bra växelkursprognoser anses vara något av det svåraste inom makroekonomin".

8. Referenser

- Aarle, B. Boss, M. Hlouskova, J. (2001). Forecasting the Euro Exchange Rate Using Vector Error Correction Models.
- Alexius, A. (1998) Uncovered Interest Parity Revisited. *Review of International Economics*, pp.505-17.
- Balassa, B. (1964). The Purchasing Power Parity Doctrine: a Reappraisal. *The Journal of Political Economy* , 584–596.
- Basher, S. och Westerlund, J. (2006), Is there Really a Unit Root in the Inflation Rate? More Evidence from Panel Data Models, Forthcoming in *Applied Economics Letters*.
- Bjärlestam, R.(2008). Prognostisering av svensk inflation.
- Cassel, G. (1922). Penningväsendet efter 1914, Stockholm.
- Chinn, M.D. Meese, R.A. (1995) Banking on Currency Forecasts: How Predictable Is Change in Money? *Journal of International Economics*, pp.161-78.
- Donoghue, T.O Loewenstein, G. (2004). Animal Spirits: Affective and Deliberative Processes in Economic Behavior. *CAE Working Paper #04-14*
- Ekholm, K. (2010) Penningpolitiken och växelkursen, Anförande av vice riksbankschef Karolina Ekholm, HQ Bank, Stockholm.
- Engel, C. Nelson, C.M. West, K.D. (2007) Exchange Rate Models Are Not as Bad as You Think. NEBR.
- ENGLE, R. F. (1974), Band Spectrum Regression, *International Economic Review*, 15.
- Engle, R. F. och Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica* pp.251-76.
- Hansen, H. och Johansen S. (1993). Recursive estimation in cointegrated models, *Institute of Mathematical Statistics*.
- Harris, R. och Sollis, R. (2005) Applied time series modelling and forecasting. ISBN 0-470-84443-4
- Harrod, R. F. (1933). International Economics, Nisbet & Cambridge University Press.
- Hatemi-J, A. Irandoust, M. (2002). On the causality between exchanges rates and stock prices: a note, *Bulletin of Economic Research*, vol. 54(2), pp. 197-203.
- Hjalmarsson, E. Österholm, P. (2007) Testing for Cointegration Using the Johansen Methodology when Variables are Near-Integrated, *International Finance Discussion Papers*.
- Jonung, L. (2000) Från guldmyntfot till inflationsmål: svensk stabiliseringspolitik under det 20:e seklet, *Ekonomisk Debatt 2000, årg 28, nr 1 17*.
- Keynes, J.M, (1936) The General Theory of Employment, Interest and Money. ISBN 9780230004764

- MacKinnon, J. (1991). Critical values for cointegration tests. In: Engle, R.F., Granger, C.W. (Eds.), *Longrun Economic Relationships: Readings in Cointegration*. Oxford University Press .
- Meese, R.A. Rogoff, K. (1982). Empirical Exchange rate models of the seventies: Do they fit out of sample. *Journal of International Economics*.
- Nelson C. Mark. (1995). Exchange Rates and Fundamentals: Evidence on Long-Horizon Predictability. *The American Economic Review*, pp. 201-218.
- Nyberg, L. (2009) I finanskrisens kölvatten, Tal av Vice riksbankschef Lars Nyberg, HQ Bank, Stockholm.
- Persson, K. (2007), Valutamarknadens effektivitet: En studie av växelkurser utifrån UIP med förväntningar.
- Pilbeam, K. (2006) *International Finance*. ISBN 1-4039-4837-2
- Rapach, D.E. Wohar, M.E. (2001). Testing the Monetary Model of Exchange Rate Determination: New Evidence from a Century of Data. *Journal of International Economics*.
- Rapacha, D.A. Woharb, M.E. (2001). Testing the monetary model of exchange rate determination: new evidence from a century of data. *Journal of International Economics* 58 (2002) 359–385.
- Samuelson, P. A. (1964). Theoretical Notes on Trade Problems. *Eview of Economics and Statistics* , 335–346.
- Sarno, L., & Taylor, M. P. (2002). *Purchasing Power Parity and the Real Exchange Rate*. Centre for Economic Policy Research.
- Sellin, P. (2007) Using a New Open Economy Macroeconomics model to make real nominal exchange rate forecasts. *Sveriges riksbank working paper series* 213.
- Taylor, A. M. Taylor, M. P. (2004). The Purchasing Power Parity Debate. *NEBR*.
- Westerlund, J. (2005). *Introduktion till Ekonometri*. ISBN 91-44-03833-X
- Elektroniska källor:*
- Eviews 5 User's Guide. (2004) sid 540-41. Quantitative Micro Software, LLC.
- Nasdaqomxnordic (2010-02-02) : http://www.nasdaqomxnordic.com/indexes/historical_prices
- Riksbanken, (2010-03-02): <http://www.riksbank.se/templates/SectionStart.aspx?id=8716>
- Riksbanken, (2010-02-05:a): <http://www.riksbank.se/templates/Page.aspx?id=26806>
- Riksbanken, (2010-02-05:b): <http://www.riksbank.se/templates/Page.aspx?id=9139>
- Riksbanken, (2010-02-05:c): <http://www.riksbank.se/templates/stat.aspx?id=15882>
- The Economist, (2010-02-20): <http://www.economist.com/markets/bigmac/>

9. Bilagor.

Bilaga: 1,a-3,b. Prognosfel.

1A UK VAR

Flytande	Dynamisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Informations fönster	Prognos, 2006 ->																
	RMSE	5,2696417	5,0928587	0,7271038	0,5313442	0,0219581	0,1140558	1,6472144	2,6392483	0,0134125	0,0633812	2,0849394	3,3808934	0,1884018	0,4634067	5,2062943	7,3232276
	MAE	2,29557	2,2567363	0,8527038	0,7289336	0,1481828	0,3377215	1,2834385	1,6245763	0,1158122	0,2517563	1,4439319	1,8387206	0,4340528	0,6807398	2,2817305	2,7061463
MAPE	0,0285992	0,0276859	0,0048653	0,0036075	0,0001191	0,0006139	0,0114394	0,0190085	7,278E-05	0,0003497	0,014457	0,0243016	0,0010248	0,0026217	0,0359391	0,0522843	
1970-2005	RMSE	5,126394	4,95279	0,67673	0,49087	0,0109098	0,0763638	2,5625979	4,1536062	0,0092729	0,0657429	2,5627542	3,9893305	0,0941776	0,3168837	4,6282817	6,424541
	MAE	2,26415	2,22549	0,82264	0,70062	0,1044499	0,27634	1,6008116	2,0380398	0,0953276	0,2564038	1,6008604	1,9973809	0,3068837	0,5629242	2,1513442	2,5346678
	MAPE	0,02782	0,02692	0,00452	0,00333	5,916E-05	0,0004264	0,0177509	0,0297974	5,031E-05	0,0003734	0,0177506	0,0286242	0,0005126	0,001808	0,0319654	0,0459125
1971-2006	RMSE	4,997178	4,82643	0,63240	0,45559	0,0117063	0,0747643	2,2646409	3,4818886	0,0095499	0,0659302	2,2769033	3,3053329	0,0305382	0,1212577	2,9416502	3,4869924
	MAE	2,23543	2,19691	0,79524	0,67497	0,1081959	0,2734307	1,5048724	1,8659819	0,0977236	0,2567688	1,5089411	1,8180575	0,1747519	0,3482207	1,715124	1,867349
	MAPE	0,02712	0,02623	0,00423	0,00309	6,349E-05	0,0004136	0,0156975	0,0250002	5,176E-05	0,0003694	0,0157814	0,0237326	0,0001665	0,0007016	0,020357	0,0249943
1972-2007	RMSE	4,97178	4,80165	0,62384	0,44881	0,0451604	0,2186433	0,9567014	1,421243	0,0427267	0,2206211	0,8540482	1,1999334	0,0129147	0,0842392	1,1709442	1,2049473
	MAE	2,22975	2,19127	0,78983	0,66993	0,2125099	0,4675931	0,9781111	1,192159	0,2067044	0,4697032	0,9241473	1,0954147	0,1136428	0,2902399	1,0821018	1,0977009
	MAPE	0,02698	0,02610	0,00417	0,00304	0,0002451	0,001173	0,0066707	0,0103014	0,0002318	0,0011841	0,0059605	0,0087147	7,039E-05	0,0004546	0,0081494	0,0087357
1973-2008	RMSE	4,97178	4,80165	0,62384	0,44881	0,0451604	0,2186433	0,9567014	1,421243	0,0427267	0,2206211	0,8540482	1,1999334	0,0129147	0,0842392	1,1709442	1,2049473
	MAE	2,22975	2,19127	0,78983	0,66993	0,2125099	0,4675931	0,9781111	1,192159	0,2067044	0,4697032	0,9241473	1,0954147	0,1136428	0,2902399	1,0821018	1,0977009
	MAPE	0,02698	0,02610	0,00417	0,00304	0,0002451	0,001173	0,0066707	0,0103014	0,0002318	0,0011841	0,0059605	0,0087147	7,039E-05	0,0004546	0,0081494	0,0087357
Flytande	Statisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
		Prognos, 2006 ->															
Informations fönster	RMSE	5,2696417	5,0928587	0,7271038	0,5313442	0,0035661	0,0688457	0,3024684	0,2272513	0,0087477	0,0877039	3,201755	2,603673	0,041148	0,2213616	0,5476496	0,1198754
	MAE	2,29557	2,2567363	0,8527038	0,7289336	0,0597169	0,2623846	0,5499713	0,4767089	0,0935292	0,2961485	0,5658405	0,510262	0,2028497	0,4704908	0,7400335	0,3462303
	MAPE	0,0285992	0,0276859	0,0048653	0,0036075	1,932E-05	0,0003978	0,0020624	0,0015362	4,724E-05	0,0005062	0,0021807	0,001756	0,0002239	0,0012583	0,0037766	0,0007985
1970-2005	RMSE	5,126394	4,95279	0,6767341	0,4908702	0,0032012	0,0672288	0,2987691	0,2307309	0,0061503	0,0783644	0,3028456	0,2911059	0,02498	0,176374	0,4690513	0,1523877
	MAE	2,26415	2,22549	0,8226385	0,7006213	0,0565795	0,2592852	0,5465978	0,4803165	0,0784236	0,2799365	0,5503141	0,5395423	0,1580507	0,4199691	0,6848732	0,3903686
	MAPE	0,0278217	0,026922	0,0045247	0,0033302	1,734E-05	0,0003884	0,0020372	0,0015601	3,32E-05	0,0004528	0,0020616	0,0019678	0,000136	0,001064	0,0032337	0,0010182
1971-2006	RMSE	4,997178	4,82643	0,6324049	0,4555894	0,0035828	0,0603853	0,2754299	0,1878495	0,0046229	0,0602283	0,2659495	0,2759499	0,0195081	0,0922681	0,3200374	0,1197994
	MAE	2,23543	2,19691	0,7952389	0,6749737	0,0598562	0,2457343	0,5248142	0,4334161	0,0679919	0,2454146	0,515703	0,5253094	0,1396713	0,3037566	0,5657185	0,4195205
	MAPE	0,0271201	0,026233	0,0042252	0,0030888	1,939E-05	0,0003479	0,0018771	0,001264	2,697E-05	0,0003478	0,0018077	0,0018595	0,000106	0,0005292	0,0020202	0,0011497
1972-2007	RMSE	4,97178	4,80165	0,6238363	0,4488098	0,0073454	0,0529928	0,2306354	0,1692133	0,0086854	0,0465493	0,2096001	0,2886001	0,0225577	0,0611584	0,2050914	0,2010101
	MAE	2,22975	2,19126	0,7898331	0,6699327	0,0857053	0,2302018	0,4858347	0,4113554	0,0931956	0,2157528	0,457821	0,5372152	0,1150923	0,2473022	0,4528702	0,4483415
	MAPE	0,0269825	0,0260979	0,0041673	0,0030424	3,982E-05	0,0003017	0,0016058	0,0011355	4,708E-05	0,0002668	0,0014205	0,0019359	0,0001224	0,0003497	0,0014051	0,0013441
1973-2008	RMSE	4,97178	4,80165	0,6238363	0,4488098	0,0073454	0,0529928	0,2306354	0,1692133	0,0086854	0,0465493	0,2096001	0,2886001	0,0225577	0,0611584	0,2050914	0,2010101
	MAE	2,22975	2,19126	0,7898331	0,6699327	0,0857053	0,2302018	0,4858347	0,4113554	0,0931956	0,2157528	0,457821	0,5372152	0,1150923	0,2473022	0,4528702	0,4483415
	MAPE	0,0269825	0,0260979	0,0041673	0,0030424	3,982E-05	0,0003017	0,0016058	0,0011355	4,708E-05	0,0002668	0,0014205	0,0019359	0,0001224	0,0003497	0,0014051	0,0013441
Expanderande	Dynamisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
		Prognos, 2006 ->															
Informations fönster	RMSE	5,2696417	5,0928587	0,7271038	0,5313442	0,0219581	0,1140558	1,6472144	2,6392483	0,0134125	0,0633812	2,0849394	3,3808934	0,1884018	0,4634067	5,2062943	7,3232276
	MAE	2,29557	2,2567363	0,8527038	0,7289336	0,1481828	0,3377215	1,2834385	1,6245763	0,1158122	0,2517563	1,4439319	1,8387206	0,4340528	0,6807398	2,2817305	2,7061463
	MAPE	0,0285992	0,0276859	0,0048653	0,0036075	0,0001191	0,0006139	0,0114394	0,0190085	7,278E-05	0,0003497	0,014457	0,0243016	0,0010248	0,0026217	0,0359391	0,0522843
1970-2005	RMSE	4,9887388	4,8182239	0,6295617	0,4533383	0,0164303	0,0869984	0,2701465	0,3192903	0,0098908	0,0625307	0,3473634	3,5836504	0,0941776	0,3168837	4,6282817	6,424541
	MAE	2,2335485	2,1950453	0,7934492	0,673304	0,1281807	0,2594549	1,4392382	1,8218919	0,0994526	0,2500615	1,5321108	1,8930532	0,0289837	0,5629242	2,1513442	2,5346678
	MAPE	0,0270745	0,0261882	0,004206	0,0030734	8,912E-05	0,0004744	0,0143653	0,0238452	3,363E-05	0,000352	0,0162663	0,0257301	0,0005126	0,001808	0,0319654	0,0459125
1971-2006	RMSE	4,7354841	4,5707736	0,5460996	0,387967	0,0336933	0,1510354	1,3428499	2,0219353	0,0171105	0,0911757	1,5479947	2,083363	0,0233791	0,088921	6,2125413	0,3815601
	MAE	2,1761168	2,1379368	0,7389855	0,62287	0,1835572	0,3886327	1,1588571	1,4219477	0,1330808	0,3019531	1,2441843	1,443386	0,1392023	0,2981962	1,6191174	1,7554373
	MAPE	0,0257	0,024839	0,0036424	0,0026271	0,0001828	0,0008101	0,0093398	0,00145916	6,903E-05	0,0004925	0,0010748	0,00150143	0,0001276	0,0005154	0,0181535	0,0221112
1972-2007	RMSE	4,6579542	4,4950515	0,5214526	0,3689544	0,0939397	0,5015462	0,2946768	0,3408308	0,069033	0,3831563	0,4046283	0,4347222	0,0180825	0,1231446	0,8431509	0,7285862
	MAE	2,1582294	2,1201536	0,7221167	0,6074162	0,3064958	0,7081993	0,5428414	0,5838072	0,2627414	0,6189962	0,636104	0,6593347	0,134471	0,3509196	0,9182325	0,8535726
	MAPE	0,0252792	0,0244261	0,0034761	0,0024975	0,00051	0,0027092	0,0020802	0,0025264								

1B US VAR

Flytande	Dynamisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Informations fönster	Prognos, 2006 ->																
1970-2005	RMSE	0,785065	0,102492	0,496947	1,581157	1,560809	6,75558	10,99221	6,173508	1,925502	8,4998	11,86357	5,327404	2,548083	11,97731	16,99631	7,381063
	MAE	0,886039	0,320144	0,704945	1,257441	1,249323	2,59915	3,31545	2,484654	1,387625	2,915442	3,444354	2,308117	1,596272	3,460826	4,122659	2,716811
	MAPE	0,013912	0,002141	0,009241	0,024262	0,030089	0,15148	0,276451	0,113562	0,037221	0,190044	0,299285	0,097772	0,049155	0,268038	0,425783	0,132937
1971-2006	RMSE	0,685793	0,077928	0,492446	1,447646	0,594579	3,480628	7,841791	6,837814	0,691886	4,917725	11,10571	9,404551	0,709447	4,670246	11,95528	11,63133
	MAE	0,828126	0,279156	0,701745	1,203182	0,771089	1,865644	2,80032	2,614921	0,831797	2,217594	3,332523	3,066684	0,842287	2,161075	3,457641	3,410473
	MAPE	0,012118	0,00164	0,0095	0,022111	0,011489	0,078705	0,197133	0,127594	0,013397	0,111232	0,276702	0,173079	0,01366	0,105904	0,296161	0,213469
1972-2007	RMSE	0,615498	0,064215	0,493929	1,351419	0,18616	0,634388	1,119579	0,480876	0,212317	0,945648	1,701161	0,29552	0,372475	1,265563	2,252814	0,335952
	MAE	0,784537	0,253407	0,702801	1,162505	0,431463	0,796485	1,058102	0,693452	0,460779	0,972444	1,304286	0,543618	0,610307	1,124972	1,500938	0,579614
	MAPE	0,01085	0,001369	0,009812	0,020568	0,003579	0,01434	0,028954	0,007071	0,004077	0,021418	0,044806	0,00503	0,007121	0,0286	0,059262	0,006329
1973-2008	RMSE	0,542365	0,053927	0,500517	1,249483	0,381074	1,319997	1,923059	0,247197	0,262475	1,441304	2,364422	0,244056	0,553313	1,619332	2,908414	0,41377
	MAE	0,736454	0,232221	0,707472	1,117803	0,617312	1,148911	1,386744	0,497189	0,512323	1,200543	1,537668	0,49402	0,730283	1,27253	1,705407	0,64325
	MAPE	0,009532	0,001176	0,010275	0,018938	0,00733	0,029677	0,050646	0,00401	0,00505	0,032606	0,062214	0,004371	0,01018	0,03655	0,076121	0,008058

Flytande	Statisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Informations fönster	Prognos, 2006 ->																
1970-2005	RMSE	0,785065	0,102492	0,496947	1,581157	0,389837	1,093961	0,964628	0,253359	0,266691	0,924781	0,647236	0,031048	0,310068	0,836411	0,962812	0,403425
	MAE	0,886039	0,320144	0,704945	1,257441	0,624369	1,045926	0,982155	0,503347	0,516421	0,961655	0,80451	0,176205	0,556837	0,914555	0,98123	0,635158
	MAPE	0,013912	0,002141	0,009241	0,024262	0,007318	0,024375	0,020731	0,003784	0,004978	0,020882	0,016279	0,000511	0,0057	0,018915	0,024394	0,006472
1971-2006	RMSE	0,685793	0,077928	0,492446	1,447646	0,115115	0,29175	0,755507	0,007384	0,063497	0,296011	0,335051	0,041176	0,0651	0,211253	0,479673	0,21109
	MAE	0,828126	0,279156	0,701745	1,203182	0,339286	0,540138	0,869199	0,527444	0,251987	0,544069	0,578836	0,202918	0,255147	0,459623	0,692585	0,459446
	MAPE	0,012118	0,00164	0,0095	0,022111	0,002151	0,006555	0,014057	0,003969	0,001173	0,006815	0,007719	0,0008	0,001173	0,004909	0,01126	0,003515
1972-2007	RMSE	0,615498	0,064215	0,493929	1,351419	0,03604	0,040363	0,685479	0,296169	0,017809	0,045414	0,250061	0,092429	0,040562	0,025845	0,334547	0,189063
	MAE	0,784537	0,253407	0,702801	1,162505	0,189841	0,200906	0,827936	0,544215	0,13345	0,213106	0,500061	0,304021	0,201399	0,160763	0,5784	0,434814
	MAPE	0,01085	0,001369	0,009812	0,020568	0,000664	0,000935	0,012135	0,004337	0,000317	0,001086	0,004733	0,001834	0,000724	0,000625	0,006256	0,00344
1973-2008	RMSE	0,542365	0,053927	0,500517	1,249483	0,055368	0,025206	0,455996	0,176543	0,015378	0,041272	0,122148	0,110309	0,044683	0,026481	0,113462	0,188113
	MAE	0,736454	0,232221	0,707472	1,117803	0,235304	0,158765	0,675275	0,42017	0,124009	0,203154	0,349496	0,332127	0,211383	0,162731	0,336842	0,43372
	MAPE	0,009532	0,001176	0,010275	0,018938	0,001015	0,000595	0,008276	0,00256	0,000269	0,000987	0,002618	0,002089	0,000792	0,000626	0,002335	0,003328

Expanderande	Dynamisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Informations fönster	Prognos, 2006 ->																
1970-2005	RMSE	0,785065	0,102492	0,496947	1,581157	1,560809	6,75558	10,99221	6,173508	1,925502	8,4998	11,86357	5,327404	2,548083	11,97731	16,99631	7,381063
	MAE	0,886039	0,320144	0,704945	1,257441	1,249323	2,59915	3,31545	2,484654	1,387625	2,915442	3,444354	2,308117	1,596272	3,460826	4,122659	2,716811
	MAPE	0,013912	0,002141	0,009241	0,024262	0,030089	0,15148	0,276451	0,113562	0,037221	0,190044	0,299285	0,097772	0,049155	0,268038	0,425783	0,132937
1971-2006	RMSE	0,746622	0,092329	0,494379	1,529753	0,596251	3,4726	7,765025	6,635004	0,690366	4,91356	11,12783	9,439309	0,709447	4,670246	11,95528	11,63133
	MAE	0,864073	0,303857	0,703121	1,236832	0,772173	1,863491	2,786579	2,57585	0,830882	2,216655	3,33584	3,072346	0,842287	2,161075	3,457641	3,410473
	MAPE	0,013217	0,001933	0,009319	0,023433	0,011521	0,078514	0,195325	0,123844	0,013368	0,111144	0,277218	0,173698	0,01366	0,105904	0,296161	0,213469
1972-2007	RMSE	0,737524	0,09004	0,493918	1,517534	0,186797	0,641783	1,130705	0,471745	0,215508	0,955828	1,701099	0,295342	0,371417	1,270315	2,254565	0,338841
	MAE	0,858792	0,300066	0,702793	1,231882	0,4322	0,801114	1,063346	0,686837	0,464229	0,977665	1,304262	0,543454	0,60944	1,127083	1,498521	0,582101
	MAPE	0,013052	0,001886	0,009341	0,023236	0,003592	0,014507	0,029268	0,006937	0,004139	0,021639	0,044804	0,005023	0,007103	0,020803	0,059072	0,006386
1973-2008	RMSE	0,735885	0,089632	0,493841	1,515331	0,056068	0,029196	0,472674	0,189777	0,258597	1,468892	2,468134	0,274018	0,477567	1,537308	2,965224	0,538183
	MAE	0,857837	0,299386	0,702738	1,230988	0,236787	1,070868	0,687513	0,435059	0,508524	1,211896	1,57103	0,523467	0,691062	1,239882	1,721982	0,73361
	MAPE	0,013023	0,001877	0,009345	0,0232	0,001029	0,000686	0,008575	0,002752	0,004975	0,033242	0,064895	0,005076	0,009119	0,034759	0,077481	0,010513

Expanderande	Statisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Informations fönster	Prognos, 2006 ->																
1970-2005	RMSE	0,785065	0,102492	0,496947	1,581157	0,389837	1,093961	0,964628	0,253359	0,266691	0,924781	0,647236	0,031048	0,310068	0,836411	0,962812	0,403425
	MAE	0,886039	0,320144	0,704945	1,257441	0,624369	1,045926	0,982155	0,503347	0,516421	0,961655	0,80451	0,176205	0,556837	0,914555	0,98123	0,635158
	MAPE	0,013912	0,002141	0,009241	0,024262	0,007318	0,024375	0,020731	0,003784	0,004978	0,020882	0,016279	0,000511	0,0057	0,018915	0,024394	0,006472
1971-2006	RMSE	0,746622	0,092329	0,494379	1,529753	0,115579	0,293009	0,755486	0,277429	0,063517	0,296175	0,335258	0,041313	0,0651	0,211253	0,479673	0,21109
	MAE	0,864073	0,303857	0,703121	1,236832	0,339969	0,541303	0,869187	0,526716	0,252026	0,54422	0,579015	0,203256	0,255147	0,459623	0,692585	0,459446
	MAPE	0,013217	0,001933 </														

2A UK VECM

Flytande	Dynamisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Informations fönster	Prognos, 2006 -->	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
1970-2005	RMSE MAE MAPE	0,1216661 0,3488067 0,0006612	0,2318138 0,4814705 0,0013202	3,6572071 1,9123826 0,0252823	4,6123969 2,1476492 0,0329798	0,1142761 0,3380476 0,0006211	0,4477909 0,6691718 0,0025346	5,1302663 2,2650091 0,0354182	6,9277811 2,6320678 0,0494392	0,4648037 0,6817652 0,0025259	1,5596025 1,2488404 0,0087076	8,8691516 2,9781121 0,0611124	11,864448 3,4444807 0,0844428	0,4031133 0,634912 0,0021907	1,470326 1,21257 0,0082291	8,6643852 2,9435328 0,0597005	11,509751 3,3926024 0,0819566
1971-2006	RMSE MAE MAPE	0,0718675 0,2680811 0,0003906	0,1480015 0,3847097 0,0008504	3,2370994 1,7991941 0,0223918	4,167767 2,041511 0,0298292	0,1053484 0,3245741 0,0005726	0,3907665 0,6251132 0,0022147	4,7719516 2,1844797 0,0329533	6,3435903 2,5186485 0,0452862	0,3388692 0,5821248 0,0018415	1,3348378 1,1553518 0,0077468	8,5135301 3,4213208 0,0586727	11,705436 4,0833365 0,0833365	0,2831471 0,5321157 0,0015387	1,2483793 1,117309 0,0070043	8,3532075 2,8901916 0,0575685	11,406043 3,3772834 0,0812318
1972-2007	RMSE MAE MAPE	0,0823024 0,2868833 0,0004473	0,1638692 0,4048076 0,0009395	3,3053455 1,8180609 0,0228613	4,1955941 2,048315 0,0300217	0,1033419 0,3214684 0,0005617	0,3592571 0,5993806 0,0020375	4,5373979 2,1301169 0,0313395	5,9289916 2,4349521 0,0423365	0,1658744 0,4072768 0,0009015	0,8184621 0,9046889 0,0046025	6,5530884 2,5599001 0,0451981	8,6243884 2,936645 0,0614548	0,1509128 0,3884749 0,0008203	0,7730639 0,8792045 0,0043669	6,574618 2,5641018 0,0453435	8,4735271 2,9109323 0,0604268
1973-2008	RMSE MAE MAPE	0,1343057 0,3664774 0,0007298	0,2993889 0,5471644 0,0016998	4,1093251 2,027147 0,0283938	5,2972705 2,30158 0,0378488	0,1545851 0,3931731 0,0008402	0,4306006 0,6562016 0,0024334	4,7232735 2,1733094 0,0326167	6,0315139 2,4559141 0,0430535	0,140101 0,3743007 0,0007616	0,4740468 0,6885106 0,0026779	4,8969558 2,2129066 0,0338107	6,1220852 2,4742848 0,0436848	0,122295 0,349707 0,0006651	0,4119722 0,6418506 0,0023412	4,7413882 2,1774729 0,0327473	5,6375753 2,3743579 0,0402662
Flytande	Statisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Informations fönster	Prognos, 2006 -->	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
1970-2005	RMSE MAE MAPE	0,0285258 0,1688958 0,0001541	0,0873449 0,2955418 0,000504	0,291464 0,539874 0,0019797	0,0838299 0,289534 0,0006003	0,0166977 0,1292194 9,01E-05	0,0918766 0,3031115 0,0005279	0,3136537 0,560048 0,0021119	0,2798385 0,5289976 0,00187	0,0438206 0,2093337 0,0002373	0,1064326 0,3262402 0,0006103	0,3280641 0,5727688 0,0022088	0,2061555 0,4540435 0,0013793	0,0335314 0,1831157 0,0001813	0,0988782 0,314449 0,0005666	0,3335815 0,5775651 0,0022629	0,1417242 0,3764627 0,0010135
1971-2006	RMSE MAE MAPE	0,019138 0,1383401 0,0001933	0,0560096 0,2366635 0,0003214	0,2274736 0,4769419 0,001543	0,0671377 0,2591095 0,0004661	0,0140824 0,1186622 7,592E-05	0,0656086 0,2561417 0,0003755	0,257211 0,5037073 0,0017021	0,3035102 0,5509176 0,0020281	0,0290948 0,1705721 0,0001576	0,1140098 0,3376533 0,0006548	0,3195655 0,5653013 0,0021453	0,2810465 0,5301382 0,0018825	0,0225288 0,1500959 0,0001217	0,1105708 0,3325219 0,0006344	0,3938317 0,6275601 0,0026717	0,1318962 0,3631751 0,0009446
1972-2007	RMSE MAE MAPE	0,0212761 0,1688958 0,0001149	0,0648533 0,2546632 0,0003744	0,2528728 0,5028646 0,0017161	0,0692885 0,2632204 0,0004822	0,0139531 0,1181234 7,526E-05	0,0672978 0,2594182 0,000386	0,2330175 0,4827188 0,0015635	0,2955701 0,5436636 0,0019639	0,0204652 0,1430267 0,0001111	0,1040917 0,3226325 0,0005978	0,3045781 0,5518859 0,0020625	0,5211209 0,9329284 0,0003546	0,0200832 0,1437153 0,0001085	0,0644796 0,2539284 0,0003722	0,5264876 0,7255947 0,0036179	0,0695139 0,263655 0,0004676
1973-2008	RMSE MAE MAPE	0,0275253 0,1661184 0,000149	0,0670438 0,2605194 0,0003919	0,2692372 0,5188807 0,0018285	0,0811453 0,2848602 0,0005779	0,0223372 0,1496573 0,0001208	0,0578888 0,2406008 0,0003329	0,2057828 0,4536328 0,0013835	0,29535 0,5039345 0,0016834	0,0151306 0,1230064 8,177E-05	0,0682526 0,261252 0,0003919	0,1954438 0,4420902 0,0013125	0,3738346 0,6114202 0,0025116	0,0146527 0,1210483 7,911E-05	0,0687243 0,2621532 0,0003898	0,1817213 0,4328794 0,0012677	0,3338608 0,4835916 0,0016937
Expanderande	Dynamisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Informations fönster	Prognos, 2006 -->	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
1970-2005	RMSE MAE MAPE	0,1216661 0,3488067 0,0006612	0,2318138 0,4814705 0,0013202	3,6572071 1,9123826 0,0252823	4,6123969 2,1476492 0,0329798	0,1142761 0,3380476 0,0006211	0,4477909 0,6691718 0,0025346	5,1302663 2,2650091 0,0354182	6,9277811 2,6320678 0,0494392	0,4648037 0,6817652 0,0025259	1,5596025 1,2488404 0,0087076	8,8691516 2,9781121 0,0611124	11,864448 3,4444807 0,0844428	0,4031133 0,634912 0,0021907	1,470326 1,21257 0,0082291	8,6643852 2,9435328 0,0597005	11,509751 3,3926024 0,0819566
1971-2006	RMSE MAE MAPE	0,050985 0,2257986 0,0002771	0,0707438 0,265977 0,0004104	2,4518044 1,5658239 0,0169833	3,042979 1,7444136 0,0218287	0,0840417 0,2898994 0,0004568	0,3515508 0,5929172 0,0019569	4,6468853 2,1566635 0,0320939	6,1921321 2,4889995 0,0442114	0,3896512 0,6242204 0,0021174	1,5471333 1,2438381 0,0086475	9,247063 3,0408984 0,0637128	12,388385 3,561437 0,0902669	0,2831471 0,5321157 0,0015387	1,2483793 1,117309 0,0070043	8,3532075 2,8901916 0,0575685	11,406043 3,3772834 0,0812318
1972-2007	RMSE MAE MAPE	0,0399316 0,1998863 0,0001217	0,0576865 0,2401802 0,000212	2,2888379 1,5128906 0,0158607	2,8509906 1,6884877 0,0204642	0,0844907 0,2906729 0,0004593	0,3239127 0,5691333 0,0018411	0,4295929 2,1046598 0,0305986	5,8296862 2,4144743 0,0416346	0,2528853 0,502877 0,0013744	0,8682202 0,9317833 0,0048719	6,5086663 2,5512088 0,0448919	8,4311463 2,9036436 0,0600834	0,1668574 0,4084818 0,0009069	0,7181 0,8474078 0,0004653	6,1199363 0,8473805 0,0422133	7,9853998 2,825845 0,0569634
1973-2008	RMSE MAE MAPE	0,0925186 0,3041687 0,0005028	0,1795717 0,423759 0,0010275	3,3722637 1,8363724 0,0233216	4,2370977 2,0584212 0,0303129	0,1320879 0,3634389 0,0007179	0,3664712 0,6053687 0,0020762	4,4573041 2,1112328 0,0307879	5,6552 2,3780664 0,0403791	0,1623569 0,4029354 0,0008826	0,4890435 0,6993165 0,0027614	4,8913987 2,2116507 0,0337723	5,9819164 2,4457957 0,0426874	0,1216042 0,3487179 0,0006614	0,3818315 0,6179252 0,002171	4,5311196 2,1286427 0,0312933	5,3732523 2,3178335 0,0383848
Expanderande	Statisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Informations fönster	Prognos, 2006 -->	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
1970-2005	RMSE MAE MAPE	0,0285258 0,1688958 0,0001541	0,0873449 0,2955418 0,000504	0,291464 0,539874 0,0019797	0,0838299 0,289534 0,0006003	0,0166977 0,1292194 9,01E-05	0,0918766 0,3031115 0,0005279	0,3136537 0,560048 0,0021119	0,2798385 0,5289976 0,00187	0,0438206 0,2093337 0,0002373	0,1064326 0,3262402 0,0006103	0,3280641 0,5727688 0,0022088	0,2061555 0,4540435 0,0013793	0,0335314 0,1831157 0,0001813	0,0988782 0,314449 0,0005666	0,3335815 0,5775651 0,0022629	0,1417242 0,3764627 0,0010135
1971-2006	RMSE MAE MAPE	0,0177125 0,1330883 9,56E-05	0,0613164 0,2476215 0,0003531	0,242247 0,4921859 0,0016439	0,0692561 0,2631656 0,0004821	0,0124892 0,111755 6,733E-05	0,0752971 0,2744032 0,0004321	0,2857593 0,5345646 0,0019208	0,2936477 0,5418927 0,0019666	0,0331398 0,1820433 0,0001794	0,1294018 0,3597246 0,0007421	0,3625111 0,6202889 0,0024338	0,2128627 0,4613704 0,001421	0,0225288 0,1500959 0,0001217	0,1105708 0,3325219 0,0006344	0,3938317 0,6275601 0,0026717	0,1318962 0,3631751 0,0009446
1972-2007	RMSE MAE MAPE	0,0152675 0,1295888 8,512E-05	0,0661086 0,2571116 0,0003814	0,2586414 0,508568 0,0017564	0,0688227 0,2623408 0,000471	0,0139784 0,1182304 7,541E-05	0,0881072 0,2968285 0,0005063	0,3013174 0,5489238 0,0020298	0,2905121 2,5389198 0,0019428	0,0292466 0,1713085 0,0001588	0,1093513 0,3306883 0,000628	0,3484142 0,5902662 0,0023512	0,2423685 0,4923094 0,001629	0,0208399 0,1443802 0,0001125	0,0713309 0,2670785 0,0004115	0,4920479 0,7014612 0,0033672	0,059816 0,2445731 0,0004271
1973-2008	RMSE MAE MAPE	0,0224884 0,1499613 0,0001214	0,0663425 0,2575705 0,0003828	0,2714215 0,5209813 0,0018441	0,0728605 0,2699268 0,0005097	0,0226213 0,1504038 0,0001221	0,0646929 0,254348 0,0003728	0,2174235 0,4662869 0,0014675	0,2284653 0,4779804 0,0015195	0,0210711 0,145159 0,0001139	0,0605996 0,2461698 0,0003487	0,1889358 0,4346675 0,0012698	0,2676794 0,5173774 0,0018031	0,015426 0,1242015 8,327E-05	0,0609558 0,2468924 0,0003463	0,1911217 0,4371747 0,0012974	0,1916639 0,4377943 0,0013776
Fast	Dynamisk	Lagg=0	Lagg=1	Lagg=2	Lagg=4	Fast	Statisk	Lagg=0	Lagg=1	Lagg=2	Lagg=4						
		2006	2007	2008	2009			Informations fönster	Prognos, 2006 -->	2006	2007	2008	2009				
Informations fönster	Prognos, 2006 -->	2006	2007	2008	2009	Informations fönster	Prognos, 2006 -->	2006	2007	2008	2009						
1970-2005	RMSE MAE MAPE	0,1216661 0,3488067 0,0006612	0,2318138 0,4814705 0,0013202	3,65720													

2B US VECM

Flytande	Dynamisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Informations fönster	Prognos, 2006 ->	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
	RMSE	0,49065883	1,74700942	2,70825875	0,50812752	0,65412546	2,24165128	3,44770043	0,88073686	1,27980473	4,41729757	5,95807499	2,17464069	1,285132	4,91894066	6,48142395	2,1600117
	MAE	0,70047043	1,32174484	1,64567881	0,71283064	0,80878023	1,49721451	1,85679844	0,93847582	1,13128455	2,1017368	2,44091683	1,47466663	1,13363662	2,2178685	2,5486409	1,46969783
	MAPE	0,00943223	0,03927806	0,07101014	0,00990448	0,01255528	0,05033119	0,08983399	0,01721397	0,0246486	0,09863158	0,15292879	0,04130136	0,0247561	0,11004002	0,16631245	0,04091547
1970-2005	RMSE	0,36287329	1,27312302	2,00172748	0,29937292	0,55330493	1,84920492	2,80214509	0,52477202	0,981555	2,99227789	3,85114938	0,81463811	0,8488876	3,33682445	4,67057091	1,17295801
	MAE	0,60238965	1,12832753	1,41482419	0,54714982	0,7438447	1,35985474	1,67396609	0,7244115	0,95073457	1,72982019	1,96243455	0,90257305	0,92135096	1,82669769	2,16115037	1,08303186
	MAPE	0,00697541	0,02866448	0,05271836	0,00537419	0,01061285	0,04153908	0,07342892	0,01024471	0,01886089	0,06682673	0,10025421	0,01590555	0,01634664	0,07480416	0,12092429	0,0226575
	RMSE	0,33607543	1,18419567	1,88499646	0,28869799	0,51055693	1,59845052	2,38259845	0,36250958	0,89473525	2,91730091	3,76295979	0,71242935	0,73969837	2,8082207	3,72034275	0,59024156
1971-2006	MAE	0,57972013	1,08820755	1,37295173	0,53730624	0,71453267	1,26429843	1,54356679	0,60208768	0,94590446	1,70801081	1,93983499	0,8440553	0,86005719	1,67577466	1,928819	0,7682718
	MAPE	0,00646065	0,02667623	0,04965327	0,0050446	0,00978069	0,03590452	0,06263945	0,00688326	0,01721177	0,06519561	0,09805667	0,01392855	0,01422828	0,06292441	0,09703725	0,01154595
	RMSE	0,33402568	1,21992214	1,97440556	0,30720432	0,33280286	1,40204117	2,45631443	0,47877848	0,67725069	2,60546028	3,99013731	1,11048973	0,78556249	3,0055563	5,20086457	1,66600739
	MAE	0,57794955	1,10450085	1,40513542	0,55426016	0,57689562	1,18407819	1,56726336	0,69198821	0,82295242	1,61414382	1,99753281	1,05379776	0,88631963	1,73365384	2,28054041	1,29096894
1973-2008	MAPE	0,00642388	0,02749274	0,0520012	0,00553732	0,00638154	0,03168041	0,06449734	0,00928562	0,01302076	0,05849106	0,10355115	0,02155994	0,01506781	0,06773658	0,13391663	0,03182086
	RMSE	0,07026249	0,0445705	0,58821819	0,29047942	0,0349088	0,01386549	0,33232374	0,05211688	0,08083362	0,08043781	0,35931265	0,15618426	0,11800341	0,02506753	0,62097218	0,22187921
	MAE	0,26507072	0,21111726	0,76695384	0,53896142	0,18683897	0,11775183	0,57647527	0,22829122	0,28431255	0,28361561	0,59942694	0,39520155	0,34351624	0,15832729	0,78801788	0,47104056
	MAPE	0,0012831	0,00104015	0,01019886	0,00490156	0,00059987	0,00033073	0,00060553	0,00086253	0,00141838	0,00185878	0,00619837	0,00261529	0,00211241	0,00057536	0,01076127	0,00393433
1971-2006	RMSE	0,04854414	0,02388434	0,57681471	0,24542366	0,02989137	0,02101662	0,27516212	0,04768787	0,06204862	0,05108651	0,28537861	0,06401194	0,06684791	0,02582973	0,49408911	0,26860739
	MAE	0,22032735	0,15454558	0,75948318	0,49540252	0,17289121	0,14497109	0,52455898	0,21837552	0,24909561	0,22602326	0,5342084	0,25300852	0,25854963	0,1607163	0,70291473	0,51827347
	MAPE	0,00088375	0,00056822	0,0099892	0,00402629	0,0005128	0,00050021	0,00507093	0,00083503	0,00108319	0,00119933	0,00469626	0,00104826	0,00119122	0,00060797	0,00869055	0,00484034
	RMSE	0,04631289	0,02720106	0,57556373	0,23811292	0,03037828	0,02548581	0,26254358	0,04948989	0,05273336	0,04112999	0,30795765	0,09940341	0,06568005	0,01646116	0,46259651	0,45522812
1972-2007	MAE	0,21524038	0,1692743	0,75865917	0,48796816	0,17429367	0,15962746	0,51501804	0,22246122	0,22963745	0,20280529	0,55493932	0,31528306	0,2562812	0,12830103	0,78801448	0,67470595
	MAPE	0,00084429	0,00064465	0,00999088	0,00386994	0,00052234	0,00060703	0,00490368	0,00087347	0,00092102	0,00097598	0,00540583	0,00162887	0,00116988	0,00038604	0,00834052	0,00823877
	RMSE	0,04425533	0,02900283	0,55995715	0,21714267	0,01539318	0,01384643	0,1276434	0,05882389	0,03269615	0,00211975	0,1216428	0,11236831	0,06366551	0,01289941	0,11293973	0,34114598
	MAE	0,21313219	0,17030219	0,74830285	0,4659857	0,12406924	0,17845569	0,35727217	0,24255638	0,18082078	0,20523097	0,34877328	0,33521382	0,25232026	0,1153155	0,33606507	0,58407703
1973-2008	MAPE	0,00082848	0,000686	0,00977851	0,00345802	0,00026111	0,00073399	0,002542	0,00108368	0,00056354	0,00099049	0,00229221	0,00177299	0,00113268	0,00029243	0,00218705	0,0064448
	RMSE	0,07026249	0,0445705	0,58821819	0,29047942	0,0349088	0,01386549	0,33232374	0,05211688	0,08083362	0,08043781	0,35931265	0,15618426	0,11800341	0,02506753	0,62097218	0,22187921
	MAE	0,26507072	0,21111726	0,76695384	0,53896142	0,18683897	0,11775183	0,57647527	0,22829122	0,28431255	0,28361561	0,59942694	0,39520155	0,34351624	0,15832729	0,78801788	0,47104056
	MAPE	0,0012831	0,00104015	0,01019886	0,00490156	0,00059987	0,00033073	0,00060553	0,00086253	0,00141838	0,00185878	0,00619837	0,00261529	0,00211241	0,00057536	0,01076127	0,00393433
1971-2006	RMSE	0,35589246	1,24737099	1,96461522	0,29427677	0,54629144	1,83782211	2,79587183	0,54738486	0,92567615	3,04865624	4,04697901	0,91352539	0,8488876	3,33682445	4,67057091	1,17295801
	MAE	0,59656723	1,11685764	1,40164732	0,54247283	0,73911531	1,35566298	1,67208607	0,72438854	0,96212065	1,74604016	2,01171047	0,95473839	0,92135096	1,82669769	2,16115037	1,08303186
	MAPE	0,00684118	0,02808755	0,05174543	0,00523444	0,01047872	0,0412896	0,07326645	0,01024365	0,01778104	0,06814975	0,1051862	0,0174792	0,01634664	0,07480416	0,12092429	0,0226575
	RMSE	0,32602273	1,14080513	1,81689879	0,28302207	0,53787779	1,74587247	2,61639687	0,44100704	0,87425789	2,78494226	3,55257031	0,6045425	0,83075083	3,06085256	4,00931855	0,71047713
1972-2007	MAE	0,570884	1,06810352	1,34792388	0,53199819	0,7334016	1,32131468	1,61752801	0,66408361	0,93501759	1,66881463	1,88482633	0,77755231	0,91145534	1,74952924	2,00232828	0,84289805
	MAPE	0,0062702	0,02702704	0,04785753	0,00480444	0,01031033	0,03921415	0,06869555	0,0085415	0,01681568	0,06222552	0,09273057	0,01183486	0,01598344	0,06852984	0,10437767	0,01386872
	RMSE	0,31487838	1,22077027	1,8106804	0,28650765	0,41674607	1,75972989	3,07115327	0,72672605	0,69443838	2,74298448	4,292621	1,34983539	0,79398629	3,06906776	5,45098933	2,05151895
	MAE	0,56114025	1,05928172	1,34561525	0,53526409	0,64555872	1,32654811	1,75247062	0,85249076	0,8333297	1,65607502	2,07186414	1,16182416	0,89105909	1,7518755	2,33647134	1,43231245
1973-2008	MAPE	0,00605408	0,02529008	0,04769483	0,00492291	0,00799202	0,03972335	0,08022823	0,01423473	0,01335393	0,06158695	0,11110409	0,02607575	0,0152413	0,06915153	0,14011853	0,03897582
	RMSE	0,07026249	0,0445705	0,58821819	0,29047942	0,0349088	0,01386549	0,33232374	0,05211688	0,08083362	0,08043781	0,35931265	0,15618426	0,11800341	0,02506753	0,62097218	0,22187921
	MAE	0,26507072	0,21111726	0,76695384	0,53896142	0,18683897	0,11775183	0,57647527	0,22829122	0,28431255	0,28361561	0,59942694	0,39520155	0,34351624	0,15832729	0,78801788	0,47104056
	MAPE	0,0012831	0,00104015	0,01019886	0,00490156	0,00059987	0,00033073	0,00060553	0,00086253	0,00141838	0,00185878	0,00619837	0,00261529	0,00211241	0,00057536	0,01076127	0,00393433
1971-2006	RMSE	0,04728167	0,02282574	0,57607837	0,24328268	0,02885757	0,01996312	0,27490407	0,04695392	0,05329698	0,05440815	0,29677352	0,13390461	0,06684791	0,02582973	0,49408911	0,26860739
	MAE	0,21744348	0,15108189	0,75899827	0,49323695	0,16987516	0,14129089	0,52431295	0,21668854	0,2308614	0,23235554	0,54476924	0,36592979	0,25854963	0,1607163	0,70291473	0,51827347
	MAPE	0,00080805	0,00054387	0,0099768	0,00398524	0,00049427	0,00047412	0,00506481	0,00081798	0,00093066	0,00128095	0,00517004	0,00221329	0,00119122	0,00060797	0,00869055	0,00484034
	RMSE	0,04433935	0,02451625	0,57222941	0,23194738	0,03087565	0,02509607	0,27116084	0,04838154	0,0503994	0,03950338	0,30326088	0,11039291	0,06915905	0,01466693	0,44340672	0,34291689
1972-2007	MAE	0,21080642	0,15657665	0,75650122													

3A UK ECM

Flytande	Dynamisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Informations fönster	Prognos, 2006 ->	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
	RMSE	0,1897996	0,1985498	4,1643665	11,060429	0,0980239	0,1216032	2,251265	4,5883924	0,1322742	0,258272	4,1691508	2,776156	0,3523369	2,149456	10,943355	3,4192514
	MAE	0,43566	0,4455893	2,0406779	3,3257223	0,3130877	0,3487165	1,5004216	2,1420533	0,3636952	0,5082047	2,0418498	1,6661801	0,5935797	1,4661023	3,3080742	1,8491218
MAPE	0,0010319	0,0011372	0,0287791	0,0789519	0,0005328	0,0006633	0,0155373	0,0327674	0,0007186	0,0014922	0,0286615	0,0197721	0,0019148	0,0121776	0,0753304	0,024843	
1970-2005	RMSE	0,1560704	0,163475	4,3640756	12,03928	0,0893642	0,1245691	2,336581	4,7926078	0,089402	0,1710024	3,77512	2,8656709	0,1433708	1,0795126	8,7771616	2,8544704
	MAE	0,3950574	0,4043204	2,089037	3,4697666	0,2989384	0,3529435	1,5285879	2,1892026	0,2990017	0,4135243	1,9429668	1,6928293	0,3786434	1,038996	2,9626275	1,6895178
	MAPE	0,0008486	0,0009413	0,0301426	0,0858658	0,0004857	0,0006787	0,0161173	0,0341922	0,0004858	0,0009898	0,0259604	0,0203558	0,0007792	0,0061822	0,0604468	0,0206684
1971-2006	RMSE	0,2248685	0,2420765	3,7270719	10,332518	0,1816625	0,0674989	2,122717	4,1618774	0,1894824	0,2669881	3,1359153	2,053098	0,2309762	0,4589051	3,6004836	1,2165582
	MAE	0,4742031	0,4240127	1,9305626	3,2144234	0,4262188	0,2598055	1,4569547	2,040608	0,4352958	0,5167089	1,7708516	1,4328636	0,4805998	0,6774254	1,897494	1,102977
	MAPE	0,0012221	0,0013724	0,025755	0,073827	0,0009871	0,0003912	0,0146601	0,0297855	0,0010294	0,0015255	0,0215687	0,0146463	0,0012553	0,0026092	0,0248429	0,0090824
1972-2007	RMSE	0,2005062	0,1972471	3,3760446	9,3515819	0,153834	0,0663084	1,9424326	3,329149	0,1708391	0,2515854	2,9601007	2,1759964	0,2044522	0,2583807	2,8147911	1,6426349
	MAE	0,4477792	0,4441251	1,8374016	3,0580356	0,3922167	0,2575041	1,3937118	1,8245956	0,4133268	0,5015829	1,7204943	1,4751259	0,4521639	0,5083116	1,677339	1,6267252
	MAPE	0,0010898	0,0011221	0,02334	0,0668447	0,000836	0,0003826	0,0134117	0,0238361	0,0009284	0,0014407	0,0203623	0,0155078	0,0011113	0,0014797	0,019378	0,019641
1973-2008	RMSE	0,2248685	0,2420765	3,7270719	10,332518	0,1816625	0,0674989	2,122717	4,1618774	0,1894824	0,2669881	3,1359153	2,053098	0,2309762	0,4589051	3,6004836	1,2165582
	MAE	0,4742031	0,4240127	1,9305626	3,2144234	0,4262188	0,2598055	1,4569547	2,040608	0,4352958	0,5167089	1,7708516	1,4328636	0,4805998	0,6774254	1,897494	1,102977
	MAPE	0,0012221	0,0013724	0,025755	0,073827	0,0009871	0,0003912	0,0146601	0,0297855	0,0010294	0,0015255	0,0215687	0,0146463	0,0012553	0,0026092	0,0248429	0,0090824
1970-2005	RMSE	0,0484063	0,077943	0,2738329	0,3176721	0,0335404	0,1448074	1,4401715	0,1813939	0,0316853	0,1568718	0,1429463	0,1405728	0,047414	0,3600267	0,2759975	0,9292599
	MAE	0,2200143	0,2791827	0,5232904	0,5636241	0,1831405	0,3805357	0,3743948	0,4259037	0,1780037	0,3960705	0,3780824	0,3749304	0,2177475	0,4661023	0,5253546	0,9639813
	MAPE	0,0002617	0,0004462	0,001872	0,0022707	0,0001815	0,0008159	0,0009339	0,0012759	0,0001719	0,0008936	0,0009474	0,0010004	0,0002586	0,002057	0,0018355	0,0067519
1971-2006	RMSE	0,0433307	0,0848538	0,283224	0,3231187	0,0310724	0,1449363	0,1434471	0,1844375	0,0239174	0,1591048	0,1402034	0,1190382	0,0211861	0,3521667	0,250245	0,7792523
	MAE	0,2081603	0,2912967	0,532188	0,5684353	0,1762736	0,380705	0,3784441	0,4294619	0,1546525	0,3988794	0,3744375	0,3450191	0,1455546	0,5934363	0,5002449	0,8827527
	MAPE	0,0002343	0,0004863	0,0019377	0,0023062	0,0001681	0,0008172	0,0009549	0,0012934	0,0001298	0,0009072	0,0009297	0,0008449	0,0001156	0,0020166	0,0016661	0,0056485
1972-2007	RMSE	0,0490371	0,0547225	0,2626296	0,3461859	0,0355842	0,0824121	1,404011	0,2054333	0,0282552	0,0882231	0,1206811	0,013892	0,0312548	0,1128416	0,2369401	0,5488329
	MAE	0,2214433	0,230352	0,512474	0,5883757	0,1886379	0,2870751	0,3747145	0,4532475	0,1680928	0,2970237	0,3476508	0,1841618	0,335919	0,4867649	0,7408326	
	MAPE	0,0002649	0,0003139	0,001786	0,0024667	0,0001921	0,0004641	0,0009324	0,0014439	0,0001529	0,0005024	0,0007886	0,000728	0,0001697	0,0006479	0,00157	0,0040452
1973-2008	RMSE	0,0465746	0,0581113	0,2558693	0,3308929	0,0329548	0,0927894	0,1082893	0,1918555	0,0270905	0,0888338	0,0882182	0,0931174	0,0016907	0,0190758	0,0812466	0,6906861
	MAE	0,2158115	0,2341182	0,5058353	0,5752329	0,1815346	0,3046136	0,3290733	0,4380132	0,1645918	0,2980499	0,2970155	0,3051515	0,1648023	0,3302663	0,2850378	0,8310753
	MAPE	0,0002516	0,000314	0,0017405	0,0023577	0,0001781	0,0005238	0,0007186	0,0013435	0,0001467	0,0005066	0,0005767	0,0006654	0,0001476	0,0006198	0,0005337	0,0050906
1970-2005	RMSE	0,0484063	0,077943	0,2738329	0,3176721	0,0335404	0,1448074	1,4401715	0,1813939	0,0316853	0,1568718	0,1429463	0,1405728	0,047414	0,3600267	0,2759975	0,9292599
	MAE	0,2200143	0,2791827	0,5232904	0,5636241	0,1831405	0,3805357	0,3743948	0,4259037	0,1780037	0,3960705	0,3780824	0,3749304	0,2177475	0,4661023	0,5253546	0,9639813
	MAPE	0,0002617	0,0004462	0,001872	0,0022707	0,0001815	0,0008159	0,0009339	0,0012759	0,0001719	0,0008936	0,0009474	0,0010004	0,0002586	0,002057	0,0018355	0,0067519
1971-2006	RMSE	0,1565418	0,1590443	4,2613201	11,556729	0,0885921	0,1226688	2,410856	5,123461	0,090092	0,1761718	3,8747275	3,0845464	0,1433708	1,0795126	8,7771616	2,8544704
	MAE	0,3956536	0,3988036	2,0642965	3,399519	0,2976443	0,3502668	1,5526931	2,2632601	0,3001533	0,4197282	1,9684328	1,7562877	0,3786434	1,038996	2,9626275	1,6895178
	MAPE	0,0008512	0,000916	0,0294389	0,0824432	0,0004815	0,0006695	0,0166275	0,0365395	0,0004895	0,0010199	0,026643	0,0219433	0,0007792	0,0061822	0,0604468	0,0206684
1972-2007	RMSE	0,2304836	0,2453963	3,5584681	9,5371885	0,1903591	0,0809343	2,1064669	4,0810234	0,191843	0,2899139	0,0947452	1,9727509	0,2182799	0,4589538	3,258438	7,606643
	MAE	0,4800871	0,4957784	1,8863902	3,0882339	0,3463016	0,284895	1,513673	2,001543	0,4379989	0,5384365	1,7591888	1,3882546	0,4672043	0,6774613	1,8051144	0,8721504
	MAPE	0,0012527	0,0013923	0,0246005	0,0681888	0,0010343	0,0006688	0,0145511	0,0292313	0,0010422	0,0016542	0,0212859	0,0137705	0,0011862	0,0026072	0,0242876	0,005725
1973-2008	RMSE	0,20178	0,1911271	3,2487196	8,8662039	0,1562191	0,0704296	1,9760945	3,8209051	0,1646254	0,2407772	2,8465899	2,2773926	0,1955184	0,2683073	2,6636436	2,2406812
	MAE	0,4491993	0,4371809	1,8024205	2,9776172	0,3952456	0,2653858	1,4057363	1,9547135	0,4057405	0,4906905	1,687184	1,5091032	0,4421746	0,5179839	1,6320673	1,4968905
	MAPE	0,0010967	0,0010873	0,022467	0,0634019	0,000849	0,0004072	0,0136466	0,0273565	0,0008946	0,0013796	0,019585	0,0162384	0,0010627	0,0015356	0,0183408	0,0166427
1970-2005	RMSE	0,0484063	0,077943	0,2738329	0,3176721	0,0335404	0,1448074	1,4401715	0,1813939	0,0316853	0,1568718	0,1429463	0,1405728	0,047414	0,3600267	0,2759975	0,9292599
	MAE	0,2200143	0,2791827	0,5232904	0,5636241	0,1831405	0,3805357	0,3743948	0,4259037	0,1780037	0,3960705	0,3780824	0,3749304	0,2177475	0,4661023	0,5253546	0,9639813
	MAPE	0,0002617	0,0004462	0,001872	0,0022707	0,0001815	0,0008159	0,0009339	0,0012759	0,0001719	0,0008936	0,0009474	0,0010004	0,0002586	0,002057	0,0018355	0,0067519
1971-2006	RMSE	0,0437916	0,084602	0,2813088	0,314165	0,0304451	0,1457286	1,4444563	0,1867505	0,023912	0,1588969	0,1416027	0,1166569	0,0211861	0,3521667	0,250245	0,7792523
	MAE	0,2092624	0,2908642	0,5303855	0,5605402	0,1744852	0,3811441	0,3800741	0,4321464	0,1546352	0,3986187	0,3763013	0,3415507	0,1455546	0,5934363	0,5002449	0,8827527
	MAPE	0,0002368	0,0004848	0,0019242	0,0022447	0,0001647	0,0008221	0,0009623	0,0013107	0,0001297	0,0009062	0,0009392	0,0008297	0,0001156	0,0020166	0,0016661	0,0056485
1972-2007	RMSE	0,0500467															

3B US ECM

Flytande	Dynamisk	Lagg=0				Lagg=1				Lagg=2				Lagg=4			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Informations fönster	Prognos, 2006 ->	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
	RMSE	0,10579963	0,65752372	2,83649833	1,45524946	0,30414207	1,75962408	6,48389693	6,52056056	1,23419171	6,96333292	20,256002	24,9589341	2,0270337	11,424312	36,7376513	86,1909543
	MAE	0,32526855	0,81087836	1,6841907	1,20633721	0,55149077	1,32650823	2,54634973	2,55353883	1,11094181	2,63881279	4,50066684	4,99589172	1,42373934	3,37998698	6,06115923	9,28390835
	MAPE	0,00201572	0,01534515	0,07217104	0,02793182	0,00582168	0,04056302	0,16011065	0,12003145	0,02377003	0,15805279	0,48475491	0,44837611	0,03912587	0,25786095	0,85415624	1,56241447
1970-2005	RMSE	0,10551262	0,63067422	2,59851202	1,20379145	0,22062522	1,24225827	5,9072873	7,11782392	0,71827695	3,74833499	14,8363428	22,9325699	0,77160874	3,56634757	18,3984782	51,8785316
	MAE	0,32482707	0,79415	1,61199008	1,0971743	0,46970759	1,11456641	2,43049116	2,66792502	0,84751221	1,93606172	3,85179735	4,78879629	0,87841262	1,88847758	4,28934472	7,20267531
	MAPE	0,00201115	0,01470517	0,06648983	0,02326436	0,00421687	0,02882402	0,14471522	0,13048488	0,013806	0,08563882	0,35224996	0,4138495	0,01484975	0,08123748	0,42278444	0,94323231
	RMSE	0,14053006	0,61267109	1,66697733	0,42009471	0,3160847	1,25811843	3,58158777	2,64820105	0,86450497	3,44069086	9,14946011	9,85143566	0,90565358	0,01662961	10,4566123	31,3734443
1971-2006	MAE	0,3748734	0,78273309	1,29111476	0,64814714	0,5622141	1,12165879	1,89250833	1,62732942	0,92978759	1,85490993	3,02480745	3,13869968	0,95165833	1,73684761	3,23366855	5,60120025
	MAPE	0,00269051	0,01411089	0,04372375	0,00814903	0,00604781	0,02880074	0,09102418	0,04979683	0,01661113	0,07789345	0,2236402	0,17911777	0,01742412	0,06781037	0,24447885	0,57380323
	RMSE	0,18547247	0,920396	3,10077438	2,32899757	0,25838746	0,7719654	0,09708201	0,64013924	0,95880394	3,59209919	11,9733759	21,891056	1,31999434	4,3239985	10,8484723	33,743667
	MAE	0,43067328	0,95937271	1,76090158	1,52610536	0,50831826	0,87861561	2,024125	2,57684676	0,97918534	1,89528341	3,46025662	4,67886799	1,14891007	2,07942264	3,29370191	5,770552
1973-2008	MAPE	0,00356984	0,02111477	0,07787893	0,04363019	0,00494418	0,01781846	0,09853302	0,12020242	0,01842751	0,08138832	0,28148686	0,39486152	0,02543958	0,09679288	0,25233899	0,61156009
	RMSE	0,0415207	0,10180531	0,47391932	0,23744828	0,036321	0,10574877	0,32801706	0,15469922	0,0881631	0,11874779	0,20465204	0,27580798	0,15824808	0,07129534	0,16136506	0,8556148
	MAE	0,20376628	0,31906945	0,68841799	0,48728665	0,19058069	0,32519036	0,57272774	0,39331822	0,29692271	0,34459801	0,45238484	0,52517424	0,39780407	0,26701187	0,40170271	0,92499449
	MAPE	0,00076057	0,00240509	0,00880456	0,00402278	0,00065558	0,00249043	0,0006707	0,00264076	0,00156827	0,00274031	0,00359818	0,00465353	0,00284899	0,00161724	0,00328222	0,01432912
1971-2006	RMSE	0,0396981	0,09446648	0,4796808	0,23873366	0,0261219	0,10388009	0,25471167	0,14064678	0,05650429	0,11928094	0,17084204	0,26175368	0,06436886	0,09368072	0,21042822	0,65747995
	MAE	0,1991278	0,307354	0,69258992	0,48860378	0,16162272	0,32230434	0,50469898	0,37502904	0,2377063	0,34537073	0,41333042	0,51161868	0,25371019	0,30607307	0,46263184	0,81085137
	MAPE	0,00072672	0,00223186	0,00879727	0,00404298	0,00047038	0,00245638	0,00481295	0,00238954	0,00100834	0,00278361	0,00320884	0,00440723	0,00115886	0,00215793	0,00488377	0,01091755
	RMSE	0,0349106	0,05563312	0,52626817	0,24414577	0,0281016	0,05710042	0,2801446	0,13245459	0,06112639	0,06115898	0,2035411	0,21768194	0,07375491	0,0268272	0,16485684	0,73681644
1972-2007	MAE	0,18684879	0,32386673	0,72544343	0,49411109	0,16763533	0,32059694	0,60481295	0,36394311	0,24723752	0,24730342	0,45115529	0,16392741	0,25371019	0,16392741	0,16392741	0,6149225
	MAPE	0,00063944	0,00131373	0,009113479	0,0041359	0,00049632	0,00134292	0,00506836	0,00224631	0,00107273	0,00142938	0,00367114	0,00066692	0,00132146	0,00061043	0,00343934	0,0121499
	RMSE	0,0425628	0,07082173	0,26628046	0,1774535	0,02040452	0,06738102	0,06319108	0,07602334	0,17465297	0,17309788	0,03795621	0,02666029	0,09322236	0,02389737	0,02466915	0,61491025
	MAE	0,20630753	0,26613366	0,5160237	0,42125212	0,14284444	0,25957854	0,25138512	0,27680938	0,25152438	0,27315982	0,19482353	0,45453503	0,30386236	0,15485775	0,15719564	0,80566897
1973-2008	MAPE	0,00078372	0,00168363	0,00521423	0,00303609	0,00035514	0,00158689	0,00140452	0,00126336	0,00110034	0,00173786	0,00082514	0,00349049	0,00163434	0,00052885	0,00058831	0,01086006
	RMSE	0,0415207	0,10180531	0,47391932	0,23744828	0,036321	0,10574877	0,32801706	0,15469922	0,0881631	0,11874779	0,20465204	0,27580798	0,15824808	0,07129534	0,16136506	0,8556148
	MAE	0,20376628	0,31906945	0,68841799	0,48728665	0,19058069	0,32519036	0,57272774	0,39331822	0,29692271	0,34459801	0,45238484	0,52517424	0,39780407	0,26701187	0,40170271	0,92499449
	MAPE	0,00076057	0,00240509	0,00880456	0,00402278	0,00065558	0,00249043	0,0006707	0,00264076	0,00156827	0,00274031	0,00359818	0,00465353	0,00284899	0,00161724	0,00328222	0,01432912
1971-2006	RMSE	0,0396981	0,09446648	0,4796808	0,23873366	0,0261219	0,10388009	0,25471167	0,14064678	0,05650429	0,11928094	0,17084204	0,26175368	0,06436886	0,09368072	0,21042822	0,65747995
	MAE	0,1991278	0,307354	0,69258992	0,48860378	0,16162272	0,32230434	0,50469898	0,37502904	0,2377063	0,34537073	0,41333042	0,51161868	0,25371019	0,30607307	0,46263184	0,81085137
	MAPE	0,00072672	0,00223186	0,00879727	0,00404298	0,00047038	0,00245638	0,00481295	0,00238954	0,00100834	0,00278361	0,00320884	0,00440723	0,00115886	0,00215793	0,00488377	0,01091755
	RMSE	0,0349106	0,05563312	0,52626817	0,24414577	0,0281016	0,05710042	0,2801446	0,13245459	0,06112639	0,06115898	0,2035411	0,21768194	0,07375491	0,0268272	0,16485684	0,73681644
1972-2007	MAE	0,18684879	0,32386673	0,72544343	0,49411109	0,16763533	0,32059694	0,60481295	0,36394311	0,24723752	0,24730342	0,45115529	0,16392741	0,25371019	0,16392741	0,16392741	0,6149225
	MAPE	0,00063944	0,00131373	0,009113479	0,0041359	0,00049632	0,00134292	0,00506836	0,00224631	0,00107273	0,00142938	0,00367114	0,00066692	0,00132146	0,00061043	0,00343934	0,0121499
	RMSE	0,0425628	0,07082173	0,26628046	0,1774535	0,02040452	0,06738102	0,06319108	0,07602334	0,17465297	0,17309788	0,03795621	0,02666029	0,09322236	0,02389737	0,02466915	0,61491025
	MAE	0,20630753	0,26613366	0,5160237	0,42125212	0,14284444	0,25957854	0,25138512	0,27680938	0,25152438	0,27315982	0,19482353	0,45453503	0,30386236	0,15485775	0,15719564	0,80566897
1973-2008	MAPE	0,00078372	0,00168363	0,00521423	0,00303609	0,00035514	0,00158689	0,00140452	0,00126336	0,00110034	0,00173786	0,00082514	0,00349049	0,00163434	0,00052885	0,00058831	0,01086006
	RMSE	0,0415207	0,10180531	0,47391932	0,23744828	0,036321	0,10574877	0,32801706	0,15469922	0,0881631	0,11874779	0,20465204	0,27580798	0,15824808	0,07129534	0,16136506	0,8556148
	MAE	0,20376628	0,31906945	0,68841799	0,48728665	0,19058069	0,32519036	0,57272774	0,39331822	0,29692271	0,34459801	0,45238484	0,52517424	0,39780407	0,26701187	0,40170271	0,92499449
	MAPE	0,00076057	0,00240509	0,00880456	0,00402278	0,00065558	0,00249043	0,0006707	0,00264076	0,00156827	0,00274031	0,00359818	0,00465353	0,00284899	0,00161724	0,00328222	0,01432912
1971-2006	RMSE	0,0396981	0,09446648	0,4796808	0,23873366	0,0261219	0,10388009	0,25471167	0,14064678	0,05650429	0,11928094	0,17084204	0,26175368	0,06436886	0,09368072	0,21042822	0,65747995
	MAE	0,1991278	0,307354	0,69258992	0,48												

Bilaga: 4,a-4,b. Random walk prognosfölsutvärderingsmodell.

4,a

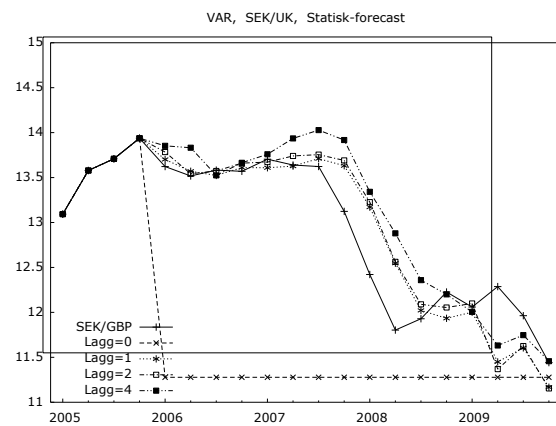
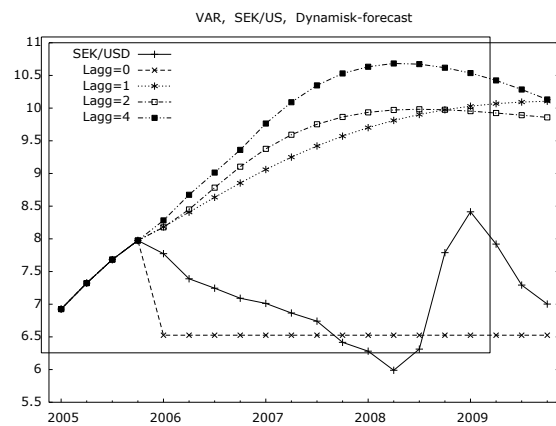
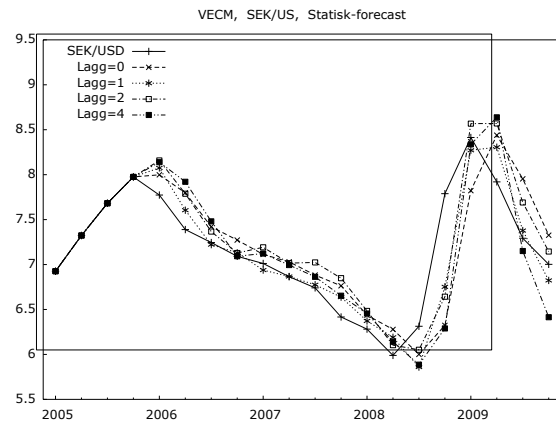
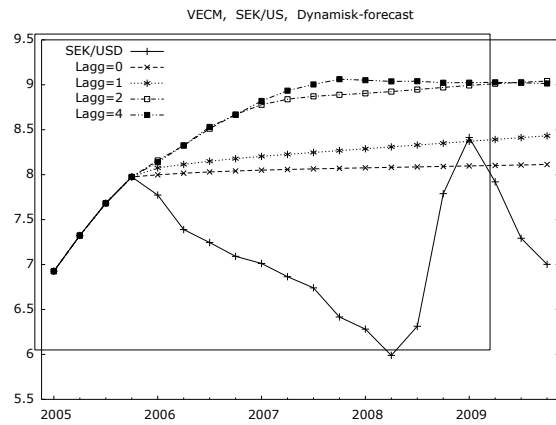
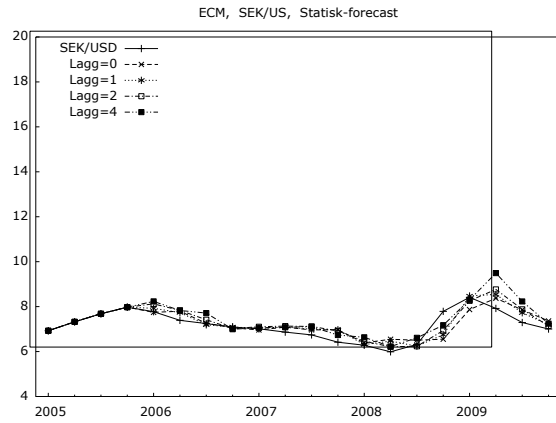
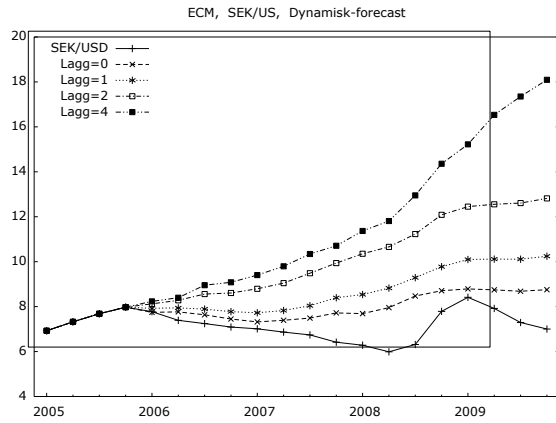
UK		Dynamiska				Statiska			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
MAE	-2006	0,134242	0,180234	1,271455	1,977546				
		0,366391	0,42454	1,127588	1,406253				
		0,00073	0,001008	0,008633	0,013797				
MAE	-2007	0,028683	0,042432	0,772413	1,268885				
		0,16936	0,205991	0,87887	1,126448				
		0,000155	0,000239	0,005317	0,008937				
MAE	-2008	0,028683	0,048359	0,404553	0,67904				
		0,16936	0,219906	0,636045	0,824039				
		0,000155	0,000274	0,002776	0,004798				
MAE	-2009	0,028683	0,048359	0,113904	0,130335	0,028683	0,048359	0,113904	0,114031
		0,16936	0,219906	0,337497	0,36102	0,16936	0,219906	0,337497	0,337685
		0,000155	0,000274	0,000736	0,000891	0,000155	0,000274	0,000736	0,000762

4,b

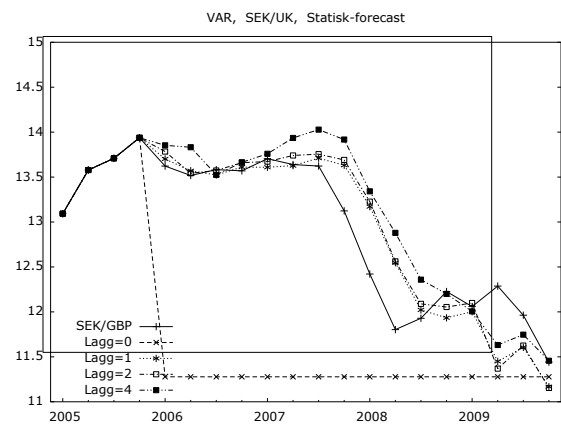
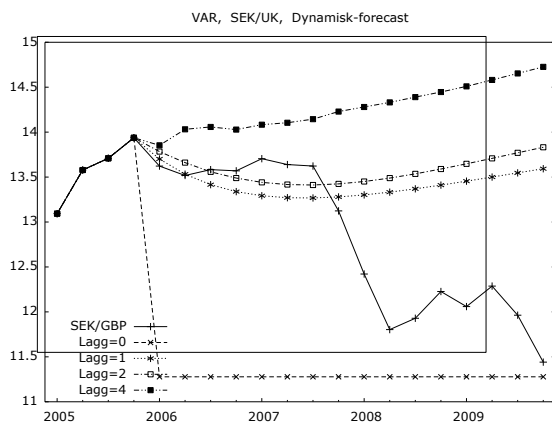
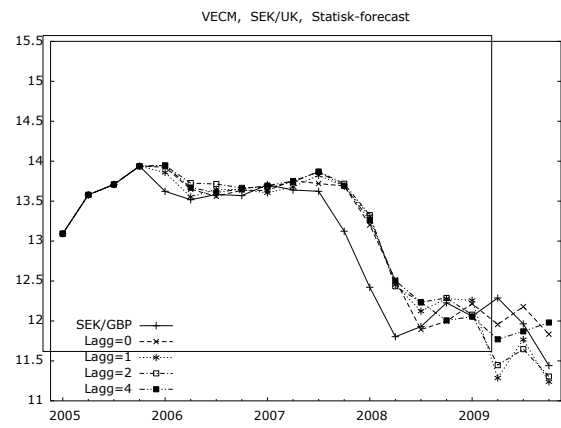
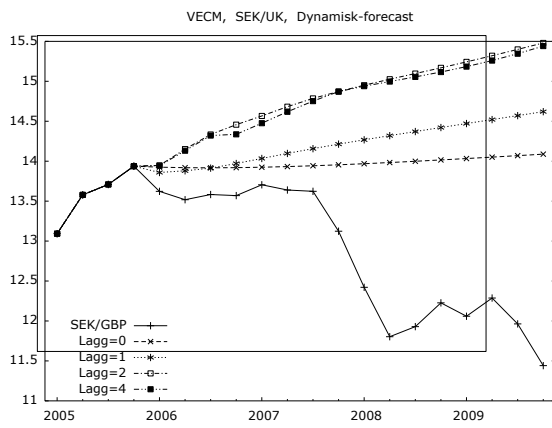
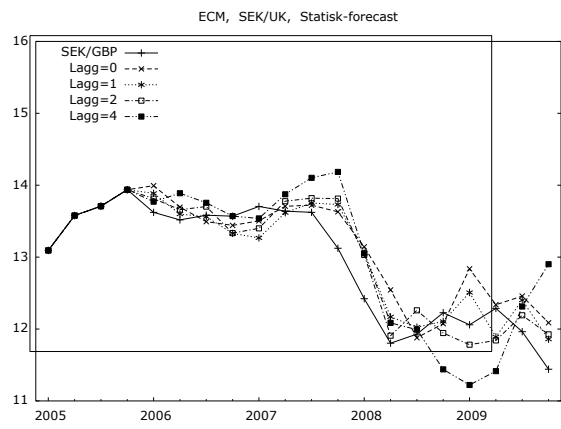
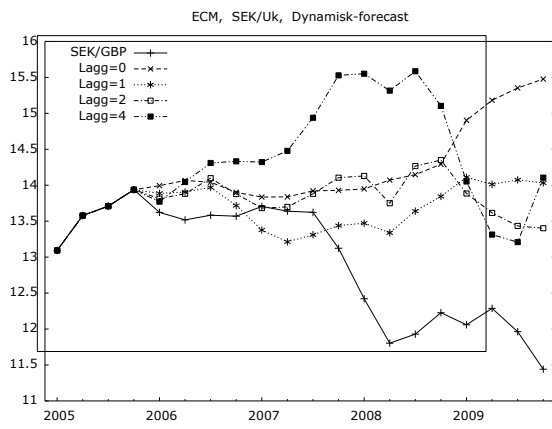
US		Dynamic				Statisk			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
MAE	-2006	0,424358	0,976085	1,45136	1,188993				
		0,651428	0,98797	1,204724	1,09041				
		0,008159	0,021269	0,03522	0,028342				
MAE	-2007	0,058174	0,108545	0,319215	0,394696				
		0,241192	0,329462	0,564991	0,628248				
		0,001061	0,002403	0,007743	0,008093				
MAE	-2008	0,058174	0,047644	0,206298	0,614781				
		0,241192	0,218275	0,4542	0,78408				
		0,001061	0,000965	0,003715	0,009901				
MAE	-2009	0,058174	0,047644	0,230553	0,252462	0,058174	0,047644	0,230553	0,242472
		0,241192	0,218275	0,480159	0,502456	0,241192	0,218275	0,480159	0,492414
		0,001061	0,000965	0,00409	0,004508	0,001061	0,000965	0,00409	0,004226

Bilaga: 5,a-5,b. Grafer över prognosresultat, 2006-2009.

5,a SEK/USD (Fast informationsfönster)



5.b. SEK/USD (Fast informationsfönster)



Bilaga: 6 Augmented Dickey Fuller och Phillips - Peron enhetsrot testresultat.

Tabell (A)

		S						BOP					
		ADF		PP			ADF		PP				
		Level	1.st diff	2.nd diff	Level	1.st diff	2.nd diff	Level	1.st diff	2.nd diff	Level	1.st diff	2.nd diff
US	C	-1.642225 (0.458480)	-8.621554 (0.0000)	-	-1.660327 (0.449281)	-8.772253 (0.0000)	-	-2.248344 (0.190387)	-6.854962 (0.0000)	-	-2.737755 (0.070142)	-12.02907 (0.0000)	-
	CT	-2.284359 (0.439396)	-8.598870 (0.0000)	-	-2.339948 (0.409546)	-8.750351 (0.0000)	-	-2.358230 (0.399861)	-6.829328 (0.0000)	-	-2.848739 (0.182554)	-11.99398 (0.0000)	-
GB	C	-1.120602 (0.706833)	-10.40444 (0.0000)	-	-1.305852 (0.626039)	-10.39878 (0.0000)	-	-2.702077 (0.076065)	-13.26291 (0.0000)	-	-2.752587 (0.067791)	-13.21019 (0.0000)	-
	CT	-2.629192 (0.268152)	-10.46588 (0.0000)	-	-2.629192 (0.268152)	-10.48217 (0.0000)	-	-2.679400 (0.246751)	-13.27526 (0.0000)	-	-2.717623 (0.231173)	-13.22369 (0.0000)	-
SWE	C	-	-	-	-	-	-	-3.954749 (0.002213)*	-5.236130 (0.0000)	-	-2.275127 (0.181440)	-3.313810 (0.016000)	-
	CT	-	-	-	-	-	-	-3.907982 (0.014199)*	-5.267595 (0.0000)	-	-2.209915 (0.480195)	-3.337515 (0.044346)	-
		AI						PRO					
		ADF		PP			ADF		PP				
		Level	1.st diff	2.nd diff	Level	1.st diff	2.nd diff	Level	1.st diff	2.nd diff	Level	1.st diff	2.nd diff
US	C	1.604447 (0.999492)	-11.19236 (0.0000)	-	1.290263 (0.998559)	-11.41416 (0.0000)	-	1.141033 (0.997702)	-11.63288 (0.0000)	-	1.125081 (0.9976)	-11.68316 (0.0000)	-
	CT	-1.181518 (0.910028)	-11.56824 (0.0000)	-	-1.301222 (0.883715)	-11.67350 (0.0000)	-	-1.108061 (0.923425)	-11.72880 (0.0000)	-	-1.251934 (0.8953)	-11.72881 (0.0000)	-
GB	C	0.711303 (0.992069)	-10.69044 (0.0000)	-	0.288647 (0.977018)	-11.00967 (0.0000)	-	-0.874309 (0.794018)	-13.40310 (0.0000)	-	-0.900930 (0.785713)	-13.40310 (0.0000)	-
	CT	-1.833747 (0.683335)	-10.78577 (0.0000)	-	-2.251659 (0.457240)	-11.07078 (0.0000)	-	-3.710205 (0.024657)	-13.36244 (0.0000)	-	-3.927862 (0.013246)	-13.36244 (0.0000)	-
SWE	C	0.285877 (0.976863)	-7.393734 (0.0000)	-	0.424226 (0.983393)	-7.393734 (0.0000)	-	1.944922 (0.999851)	-16.75762 (0.0000)	-	1.465277 (0.999186)	-16.13306 (0.0000)	-
	CT	-1.937321 (0.629846)	-7.545263 (0.0000)	-	-1.758040 (0.720053)	-7.512773 (0.0000)	-	-0.907095 (0.951548)	-17.10889 (0.0000)	-	-1.080894 (0.927908)	-16.70267 (0.0000)	-
		i						KPI					
		ADF		PP			ADF		PP				
		Level	1.st diff	2.nd diff	Level	1.st diff	2.nd diff	Level	1.st diff	2.nd diff	Level	1.st diff	2.nd diff
US	C	-1.772360 (0.392964)	-10.10520 (0.0000)	-	-2.196608 (0.208487)	-10.16816 (0.0000)	-	-3.330537 (0.015293)*	-2.095550 (0.246867)**	-13.96700 (0.0000)	-4.548396 (0.000256)*	-2.915942 (0.045932)	-17.57243 (0.0000)
	CT	-3.695260 (0.025800)*	-10.06945 (0.0000)	-	-2.717582 (0.231189)	-10.13366 (0.0000)	-	-1.738565 (0.728976)	-3.523620 (0.040638)	-13.92123 (0.0000)	-1.015976 (0.937714)	-4.592049 (0.001541)	-17.51240 (0.0000)
GB	C	-2.178898 (0.214936)	-10.42736 (0.0000)	-	-2.113541 (0.239743)	-10.42009 (0.0000)	-	-3.313259 (0.016074)*	-2.319930 (0.167160)**	-7.458387 (0.0000)	-6.133689 (0.0000)*	-5.782539 (0.0000)	-23.72051 (0.0000)
	CT	-3.108402 (0.108264)	-10.41248 (0.0000)	-	-2.890313 (0.168725)	-10.41248 (0.0000)	-	-2.170133 (0.502092)	-3.397781 (0.055733)**	-7.427448 (0.0000)	-1.938714 (0.629139)	-8.164171 (0.0000)	-23.63048 (0.0000)
SWE	C	-1.179636 (0.682433)	-10.36922 (0.0000)	-	-1.323240 (0.617871)	-10.25523 (0.0000)	-	-2.886332 (0.049438)*	-1.791771 (0.383400)**	-18.47596 (0.0000)	-6.646893 (0.0000)*	-5.501513 (0.0000)	-46.58262 (0.0000)
	CT	-1.608815 (0.785068)	-10.37736 (0.0000)	-	-1.730597 (0.732783)	-10.25700 (0.0000)	-	-0.486346 (0.983201)	-3.885656 (0.015061)*	-18.41589 (0.0000)	-0.233317 (0.991770)	-10.03019 (0.0000)	-46.39049 (0.0000)

Värden utan parentes är t-Statistik, Värden inom parentes är (p-värden), * innebär att tidsserien förslagsvis är integrerad av första ordningen = $I(0)$, ** = $I(2)$

Bilaga: 7,a-7,b. Johansen kointegrationstest resultat.

UK

		Data Trend:				
		None	None	Linear	Linear	Quadratic
	Test Type	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
		No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend
0	Trace	4	4	4	4	3
	Max-Eig	2	3	2	2	2
1	Trace	8	8	7	9	7
	Max-Eig	3	4	4	2	2
2	Trace	8	9	7	8	6
	Max-Eig	1	1	1	1	1
4	Trace	9	9	9	10	10
	Max-Eig	7	9	8	6	5

US

		Data Trend:				
		None	None	Linear	Linear	Quadratic
	Test Type	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
		No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend
0	Trace	5	6	4	5	4
	Max-Eig	6	4	4	4	3
1	Trace	7	8	7	8	6
	Max-Eig	6	6	5	5	3
2	Trace	5	7	4	4	3
	Max-Eig	3	4	2	3	3
4	Trace	8	10	8	9	7
	Max-Eig	3	3	2	2	3

Johansen kointegrationstestresultat visar både antalet långsiktiga kointegrations samband baserat på "trace" och "Max-Eigenvalue" test. Slutsatser dras baserat på resultatet av trace-testet.

Bilaga: 8 kritiska värden för Engle och Granger kointegrationstest⁴¹

Önskad signifikansnivå beräknas med hjälp av ekvation (22) samt tabellvärden i tabell (14):

$$C(p) = \phi_{\infty} + \phi_1 T^{-1} + \phi_2 T^{-2} \quad (22)$$

Där $C(p)$ är den procentuella signifikansnivå (exempelvis 5 %) vilket önskas beräknas. Tabellvärden för $\phi_{\infty} + \phi_1 T^{-1} + \phi_2 T^{-2}$ är beroende på vilken typ av modell (konstant eller konstant och trend) som kritiskt värde önskas beräknas för. Exempelvis beräknas 5 % kritiskt värde för $n=3$ och 105 observationer enligt $(-3,7429 - \frac{8,352}{105} - \frac{13,41^2}{105} \approx -3,82)^{42}$.

Tabell (14) Mackinnon Response surfaces.

n	Model	%	ϕ_{∞}	ϕ_1	ϕ_2
1	c	1	-3,4336	-5,999	-29,25
		5	-2,8621	-2,738	-8,36
		10	-2,5671	-1,438	-4,48
	ct	1	-3,9638	-8,353	-47,44
		5	-3,4126	-4,039	-17,83
		10	-3,1279	-2,418	-7,58
2	c	1	-3,9001	-10,534	-30,3
		5	-3,3377	-5,967	-8,98
		10	-3,0462	-4,069	-5,73
	ct	1	-4,3266	-15,531	-34,03
		5	-3,7809	-9,421	-15,06
		10	-3,4959	-7,203	-4,01
3	c	1	-4,2981	-13,79	-46,37
		5	-3,7429	-8,352	-13,41
		10	-3,4518	-6,241	-2,79
	ct	1	-4,6676	-18,492	-49,35
		5	-4,1193	-12,024	-13,13
		10	-3,8344	-9,188	-4,85
4	c	1	-4,6493	-17,188	-59,2
		5	-4,1	-10,745	-21,57
		10	-3,811	-8,317	-5,19
	ct	1	-4,9695	-22,501	-50,22
		5	-4,4294	-14,501	-19,54
		10	-4,1474	-11,165	-9,88
5	c	1	-4,9587	-22,14	-37,29
		5	-4,4185	-13,641	-21,16
		10	-4,1327	-10,638	-5,48
	ct	1	-5,2497	-26,606	-49,56
		5	-4,7154	-17,432	-16,5
		10	-4,4345	-13,654	-5,77
6	c	1	-5,24	-26,278	-41,65
		5	-4,7048	-17,12	-11,17
		10	-4,4242	-13,347	0
	ct	1	-5,5127	-30,735	-52,51
		5	-4,9767	-20,883	-9,05
		10	-4,6999	-16,445	0

⁴¹ Harris och Sollis, (2005) sid 275

⁴² Exemplet hämtat från, Harris och Sollis, (2005) sid 81

Bilaga: 9 Val av tillbakablickshorisont. (Lagg längd)

Alla modellerna innehåller någon form av AR komponent vilket innebär att den beroende tidsserien även beror på sitt eget föregående värde. Hur lång tillbakablick som lämpligen inkluderas i modellen avgörs därmed av hur många olika antal lagg som inkluderas i modellerarna. Hur många lagg som ska inkluderas i modellen kan skattas med något av de så kallade Information Criterion (IC). De vanligaste IC är Akaike Information Criterion (AIC), Schwarz Information Criterion (SC) Hannan-Quinn (HQ) och Final prediction error (FPE). Alternativet är att gissa antalet lagg med stöd av ekonomisk teori. Givet att kvartalsdata undersöks så inkluderas lämpligen ett test med minst 4 lagg för att ta bort eventuell säsongsvariation. Alternativet som kommer att användas i denna studie är en kombination av båda.

Antalet lagg som inkluderas i modellen kan skattas i Eviews genom att IC beräknas för en VAR modell av formen:

$$\mathbf{y}_t = A_1 \mathbf{y}_{t-1} + \dots + A_\gamma \mathbf{y}_{t-\gamma} + \mathbf{c} + \mathbf{u}_t \quad (22)$$

Där \mathbf{y}_t är en matris med n endogena variabler. modellen estimeras därefter med OLS för ett i förväg angivet max antal lagg γ , varpå optimalt antal lagg väljs genom att minimera någon av följande IC

Ekvation: (23), (24), (25), (26)

$$\begin{aligned} AIC(\gamma) &= \log \det(\tilde{\Sigma}_u(\gamma)) + \frac{2}{T} \gamma K^2, & HQ(\gamma) &= \log \det(\tilde{\Sigma}_u(\gamma)) + \frac{2 \log \log T}{T} \gamma K^2, \\ SC(\gamma) &= \log \det(\tilde{\Sigma}_u(\gamma)) + \frac{\log T}{T} \gamma K^2, & FPE(\gamma) &= \left(\frac{T+\gamma^*}{T+\gamma^*} \right)^K \det(\tilde{\Sigma}_u(\gamma)) \end{aligned}$$

Där $(\tilde{\Sigma}_u(\gamma))$ estimeras av $T^{-1} \sum_{t=1}^T \hat{\mathbf{u}}_t \hat{\mathbf{u}}_t'$, γ^* är antalet av parametrar i varje modell där γ är antalet lagg av de endogena tidsserievariablerna. Antalet inkluderade observationer beror på förutbestämda max antalet lagg som ska testas.

Val av antal lagg är också beroende på autocorrelation i residualerna. Att residualerna är autocorrelerade innebär att feltermen ε inte är linjärt oberoende utan även beror på sitt tidigare värde. Residualerna är då inte "white noise" eftersom exempelvis ekonomiska chocker kan hänga kvar i ekonomin över mer än en tids period. Om problem med autocorrelation uppstår kan antalet lagg ökas till dess att chockerna inte längre hänger kvar i systemet.

Autocorrelation definieras som att det förväntade värdet $E(\varepsilon_i) = 0$ och variansen är konstant, men $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_{i-j}) \neq 0$. Dock går det att visa att korrelationen mellan två slumpvaror blir mindre när tiden ökar, dvs. att chocken dör ut.

Bilaga: 10 Phillips-Perron enhetsrottest.

Eftersom autokorrelation i residualerna innebär att DF fördelningen inte kan användas läggs ADF testet till laggade första differenser av den beroende tidsserievariabeln y_t till dess att det inte längre finns autokorrelation i residualerna längre.

Ett annat alternativ att hantera autokorrelation är att använda ett ickeparametriskt Phillips-Perron unit root testet. Phillips-Perron hanterar eventuell bias till följd av autokorrelation i feltermen genom att korrigera t-test statistiken.

Phillips-Perron estimerar Dickey Fuller enhets root test med:

$$\Delta y_t = \mu_b + (\rho_b - 1)y_{t-1} + u_t, u_t \sim IID(0, \sigma^2) \quad (27)$$

Skillnaden mellan variansens sanna värde:

$$\sigma^2 = \lim_{T \rightarrow \infty} E(T^{-1} S_T^2) \quad (28)$$

och variansen i residualen från regressions ekvation:

$$\sigma_u^2 = \lim_{T \rightarrow \infty} T^{-1} \sum_{t=1}^T E(u_t^2) \quad (29)$$

Konsistenta estimat av σ^2 och σ_u^2 ges av S_u^2 och S_{Tl}^2 :

$$S_u^2 = T^{-1} \sum_{t=1}^T (u_t^2) \quad (30)$$

och:

$$S_{Tl}^2 = T^{-1} \sum_{t=1}^T (u_t^2) + 2T^{-1} \sum_{t=1}^l \sum_{t=j+1}^T u_t u_{t-j} \quad (31)$$

Där l är en lagg parameter som fångar upp autokorrelationen i residualerna.

Givet ekvation (30) och (31) kan ett giltigt t-test, testa noll hypotesen att $\rho_b = 1$ i ekvation (27) även om den beroende tidsserievariabeln Δy_t inte följer en $AR(p)$ process, med Phillips Z-test:

$$Z(\tau_u) = \frac{S_u}{S_{Tl}} \tau_u - \frac{1}{2} (S_{Tl}^2 S_u^2) \left\{ S_{Tl} [T^2 \sum_{t=2}^T (y_{t-1} - y_{-1})^2]^{1/2} \right\}^{-1} \quad (32)$$

Där S_u estimeras av σ_u^2 och S_{Tl} är den så kallade "long run" variance vilken kan estimeras med S_{Tl}^2 .

I Eviews används Newey-West för att estimeras den långsiktiga variansen (bandwidth). τ_u är t-statistiken när vi testar noll hypotesen att $\rho_b = 1$ i ekvation (27). De kritiska värdena är desamma

som för DF samt att $Z(\tau_u)$ reduceras till DF test statistik τ_u när det inte finns någon autokorrelation närvarande eftersom då är $S_u^2 = S_{Tl}^2$.

Vanligtvis ger ADF och PP samma resultat, men eftersom unit root test ligger till grund för kointegrationstest så kommer jag att använda båda testen.

Bilaga: 11 Eviews programkod.

Eviews programkod har skrivits för var och en av de tre modellerna ECM, VECM och VAR samt ADF och PP enhetsrottest. Eftersom programmen är upprepningar av samma procedur för varje modell och lagg kommer den fullständiga programkoden inte att delges på grund av platsbrist.

För ADF och PP bygger programmen på kommandon som utfört testerna, dels med en konstant, konstant och trend, samt i nivå och första differensen. Resultaten har sparats i Excel⁴³ och sammanställts till bilaga (6)

Samtliga prognoser har skattats genom att i Eviews först skatta tidsserieparametrarna och därefter med parametrarna skatta prognoser för vald prognoshorisont. Proceduren har därefter upprepats för olika modeller och antal lagg. Eviews har instruerats till att utföra en "loop" där informationsfönstret och antal lagg automatiskt har justerats för varje prognos, varpå prognoser har skattats för de olika horisonterna 2006-2009

Prognosresultaten har därefter manuellt förflyttats till Excel där prognosfelen för varje prognos har beräknats och sammanställts i bilaga 1,a-4,b. Teckentestet har utförts manuellt och därefter räknat antalet gånger då prognosens riktning stämmer överens med den faktiska.

För fullständig programkod, eller för tillgång till tidsserierna kan författaren kontaktas, förslagsvis på E-postadress Davidjonsson.swe@gmail.com

David Jönsson. April 9, 2010

⁴³ Microsoft Excel programvara 2007