

DET NORSKE RENTEMARKEDET

-Utforming av rentebanen, rentekurveanalyser og rentesikring -

Skrevet av:

Line Kjærran

Marlene Hermansen

Nina Grensemo

Våren 2011

Kurskode: BE 305 E

Abstract

The intention behind this masterthesis is to examine to what extent expectations and uncertainty affect the development in the key rate and the yield curve. We have examined the relation between the key rate and selected macroeconomic variables, and if the term structure interest rate can be explained by the established theories in this field. In addition we have presented various hedging strategies to reduce risks associated with future interest rate development. Models used for pricing and valuation of interest rate derivatives are presented as well.

On the basis of our empirical analysis the finding indicates that the central bank contributes to stabilize production and employment, but in proportion to the expectations there are signs of driver capabilities from the stock market and credit growth. The conclusion suggests that expectations and liquidity preference affect the determination of the key rate, especially in periods of uplifted atmosphere in the stock market and increased future optimism.

The key rate influences the shortest money market rates, but strong influences from international disturbance will affect our future expectations, hence the development in the longer rates. Expectations regarding the development in the short-term money market rates indicate that the expected one month forward rate gives an approximately perfect estimate of future realized spot rate, based on the expectation hypothesis. The longer interest rates do not seem to hold for this theory, which can be explained by the fact that the uncertainty increases proportionally with maturity. This is supported by the analysis in conjunction with the liquidity premium theory. Within the market segmentation hypothesis we find support for the theory in those cases where there are longer maturities, but not where there are shorter ones.

Uncertainties related to economic development have contributed to make society aware of the importance of hedging and risk management. In connection with pricing and valuation of interest rate derivatives, it is very important to use the correct model approach to the modified derivative used. In light of the prevalence of linear interest rate derivatives and single options it would be most appropriate to use Black's formula for pricing and valuation of the current derivatives.

Førord

Denne masteroppgaven er den avsluttende delen av studiet til graden Master of Science in Business, ved Handelshøgskolen i Bodø, våren 2011. Den utgjør 30 studiepoeng, og er skrevet innenfor spesialiseringen Finansiering og Investering.

Arbeidet med denne oppgaven har vært lærerikt og utfordrende, og vi hadde ikke kommet gjennom denne prosessen uten en rekke personer. Først og fremst vil vi takke Econa KAN for at vi fikk mulighet til å delta kostnadsfritt på deres konferanse om rentesikring. Dette var et særdeles spennende og lærerikt kurs, som inspirerte oss til fordypning i det norske rentemarkedet. I den forbindelse går også en spesiell takk til Børge Rogstad i DnB NOR Markets, for nyttige innspill vedrørende rentederivater.

Takk til prodekan Frode Kjærland, for gode råd og avklarende samtaler under arbeidet med denne oppgaven.

Vi vil også rette en stor takk til våre veiledere, professor Øystein Gjerde og førsteamanuensis Svein Oskar Lauvsnes. Øystein for konstruktive og grundige tilbakemeldinger og veiledning underveis i oppgaven. Svein Oskar for gode innspill, samt uvurderlig hjelp under arbeidet med våre analyser. Uten han hadde det ikke vært mulig å oppnå de resultatene vi har fått.

Vi tar det hele og fulle ansvaret for innholdet i denne oppgaven, og eventuelle feil eller mangler tilskrives undertegnede.

Bodø, 19. mai 2011

Line Kjærran

Marlene Hermansen

Nina Grensemo

Sammendrag

Intensjonen med denne masteroppgaven er å se på i hvilken grad forventninger og likviditetspreferanse har betydning for utformingen av rentebanen og utviklingen i rentekurven. Dette gjør vi ved å undersøke sammenhengen mellom styringsrenten og utvalgte makroøkonomiske variabler, hvor formålet er å kunne si noe om hvorvidt inflasjonsmålet til sentralbanken bidrar til å stabilisere utviklingen i produksjon og sysselsetting, eller om utviklingen i andre variabler i større grad burde vektlegges for å redusere sannsynligheten for markedssvikt. Videre har vi undersøkt om rentens terminstruktur kan forklares ut fra de etablerte teoriene på området. Avslutningsvis presenterer vi ulike sikringsstrategier for å redusere risiko knyttet til fremtidig renteutvikling, og hvilke modelleringer som benyttes for prising og verdsettelse av rentederivater.

Det norske rentemarkedet er et marked som til enhver tid skal gjenspeile den økonomiske situasjonen i Norge, samt forventninger til fremtidig utvikling, både politisk og økonomisk. Norges Bank er retningsgivende for de helt korte pengemarkedsrentene gjennom styringsrenten, mens renter med lengre løpetid i stor grad bestemmes av markedets oppfatning og forventning til fremtidig utvikling. Usikkerhet knyttet til fremtidig fastsettelse av styringsrenten vil i så måte ha betydning for utviklingen i de lengre rentene, og påvirke beslutningene som fattes i det økonomiske liv. En av de viktigste oppgavene til sentralbanken, etter vårt syn, er dermed å påvirke forventninger til fremtidig utvikling, fordi forventningene i stor grad påvirker den økonomiske situasjonen vi befinner oss i.

Inflasjonsmålet er Norges Banks styringsinstrument i pengepolitikken, hvor rentebanen utformes på bakgrunn av forventet inflasjon og forventet produksjonsgap. Dersom sentralbanken har troverdighet, vil folk følgelig ha tiltro til at sentralbanken vil bekjempe inflasjonen aktivt og effektivt når prisnivået begynner å stige for mye. På samme måte vil rentendringer styre etterspørselen for å redusere varigheten og omfanget av økonomiske nedgangstider, og dermed bidra til å stabilisere konjunktursvingningene. Dersom dette er tilfellet, vil aktører i markedet dra fordel av å kjenne til Norges Banks reaksjonsmønster. Vi har derfor sett nærmere på sentralbankens evne til å påvirke forventninger til fremtidig utvikling i ønsket retning gjennom rentefastsettelsen.

I de empiriske analysene har vi tatt utgangspunkt i aktivitetsnivået i økonomien gjennom variabler som bruttonasjonalprodukt, konsumprisindeksen, konsum og arbeidsledighet. Oslo Børs prisindeks og kredittindikatoren er ment som mål på hvilke forventninger som kan observeres i markedet. Funnene antyder at sentralbanken bidrar til å stabilisere utviklingen i produksjon og sysselsetting, men i forhold til forventningsdannelsen er det indikasjoner på at aksjemarkedet og kredittvekst er drivere i det langsiktige likevektsforholdet. Det faktum at disse variablene ikke justerer seg etter endringer i styringsrenten innebærer at det er andre forhold som påvirker disse variablene, hvor vi antar at noe av utviklingen beror seg på forventninger. En ukontrollert utvikling i disse størrelsene kan skape ubalanser i økonomien gjennom en ikke-bærekraftig kredittvekst og sterk vekst i formuespriser. Sentralbanken vil dermed hele tiden være på etterskudd av utviklingen i økonomien, noe som kan tyde på at et for ensidig fokus på inflasjonsmålet kan bidra til å skape økonomisk ustabilitet i seg selv. Utviklingen på aksjemarkedet og kredittvekst bør trolig i større grad vektlegges for å redusere sannsynligheten for markedssvikt. Konklusjonen går dermed mot at forventninger og likviditetspreferanse påvirker fastsettelsen av styringsrenten, da spesielt i perioder hvor stemningen på aksjemarkedet i stor grad er preget av økt fremtidsoptimisme.

Den senere tids forstyrrelser i verdensøkonomien har medført større usikkerhet til renter med lengre løpetider. Denne usikkerheten kan gi seg utslag i økt differanse mellom fremtidig forventet styringsrente og pengemarkedsrente, samt skape spekulasjoner om rentesettingen. Vi har derfor valgt å se nærmere på løpetidens innvirkninger på renten. De empiriske analysene av rentens terminstruktur er utført med bakgrunn i tre teorier. Vi har testet holdbarheten av forventningsteorien, likviditetspremieteorien og markedssegmenteringsteorien.

Forventningene til utviklingen i de korte pengemarkedsrentene indikerer at forventet én måneders forwardrente om én måned gir et tilnærmet perfekt estimat på fremtidig realisert spotrente, jf. forventningshypotesen. De lengre rentene ser ikke ut til å holde for denne teorien, noe som kan forklares med at usikkerhet øker proporsjonalt med løpetid. Vi finner støtte til dette i forbindelse med likviditetspremieteorien, hvor likviditetspremien varierer med rentenivået på lengre løpetider. Innenfor markedssegmenteringshypotesen konkluderer vi med at vi finner støtte til teorien i de tilfellene hvor det er lengre løpetider, men ikke for rentepapirer med kortere løpetid. Slik vi vurderer det, er dette et resultat av at løpetidene ligger nært hverandre, og at det derfor ikke er store renteforskjeller mellom segmentene.

Liberalisering og kapitalflyt av varer og tjenester på tvers av landegrenser har gradvis fått større betydning for hvordan økonomien i et land fungerer. Sterke impulser fra hendelser internasjonalt vil påvirke våre forventninger til fremtiden, og dermed utviklingen i de lengre rentene. Dersom det eksisterer et inverst forhold mellom avkastning og risikovurdering i rentemarkedet, forstår vi at jo mer usikre aktørene er med hensyn til den fremtidige renteutviklingen, jo større kompensasjon vil de kreve for å holde risikable aktiva som renteinstrumenter. Sårbarheten for sjokk i økonomien er en av de viktigste kildene til usikkerhet, og vi har derfor valgt å se nærmere på bruk av sikringsstrategier og prising av rentederivater. Formålet med bruk av finansielle instrumenter for styring av renterisiko, er å sikre seg mot eventuelle rentesvingninger, samt å tilpasse lånestrukturen til forventninger om renteutviklingen. Kunnskap om prising av derivatene er nødvendig for å kunne benytte seg av disse instrumentene. I Norge er det størst utbredelse av lineære rentederivater og enkle opsjoner, og det vil derfor være mest hensiktsmessig å redegjøre for Blacks formel.

Innholdsfortegnelse

Abstract	I
Forord	II
Sammendrag	III
Innholdsfortegnelse	VI
Tabelloversikt	X
Figuroversikt	X
Appendiksoversikt	XII
1. Innledning	1
1.1 Formål og problemstilling	2
1.2 Rammer og disposisjon	3
2. Metode	6
2.1 Vitenskapelig ståsted og forskningsdesign	6
2.2 Økonometrisk teori	7
2.2.1 Parameterisering	7
2.2.2 Vektor autoregresjon (VAR)	7
2.3 Stasjonære og ikke-stasjonære prosesser	8
2.3.1 Forutsetningen for stasjonaritet	9
2.3.2 To typer ikke- stasjonaritet	9
2.3.3 Augmented Dickey-Fuller (ADF) enhetsrot test	10
2.3.4 Companion-matrisen	11
2.4 Reparameterisering VAR til VECM	12
2.4.1 Johansen rang test (trace test)	14
2.5 Andre tester	15
2.5.1 Normalitet	16
2.5.2 Homoskedastisitet	16
2.5.3 Autokorrelasjon	16
2.5.4 Forbedring av residualene	17
2.5.5 Ekskluderings-test	18
2.5.6 Test for langsiktig svak eksogenitet	18
2.6 Signifikansnivå	19
2.7 Fordeler og ulemper VAR/VECM	19
2.8 Data og programvare	21
3. Makroøkonomi	22
3.1 Tre hovedpilarer	22
3.2 Produksjon	22

3.3 Penger.....	23
3.3.1 Rentesats.....	23
3.3.2 Valutakurs	24
3.3.3 Inflasjon.....	24
3.3.4 Endringer i pengemengden.....	24
3.3.5 Nominelle og reelle størrelser	25
3.4 Forventninger	26
3.4.1 Økonomiske nedgangstider	27
3.4.2 Finansmarkedene	28
3.4.3 Økonomien som helhet.....	30
3.5 Sentralbankens rolle	31
4. Den norske sentralbanken	32
4.1 Historikk over pengepolitiske regimer i Norge.....	32
4.1.1 Inflasjonsmålet	35
4.2 Rentedannelse.....	36
4.3 Sentralbankens grunnholdninger.....	37
4.3.1 Inflasjonsmålet	37
4.3.2 Produksjonsgapet	38
4.3.3 Renteendring	38
4.3.4 Troverdighet	39
4.4 Situasjonen i norsk økonomi	40
4.5 Makroøkonomiske modeller	41
4.5.1 Stabilitetsvariabler versus reaksjonsmønstre.....	42
4.6 Makrovariabler	43
4.6.1 Konsumprisindeksen (KPI)	44
4.6.2 Bruttonasjonalprodukt (BNP)	45
4.6.3 Arbeidsledighet (AL)	46
4.6.4 Oslo Børs prisindeks (OBX)	46
4.6.5 Konsum (KONS).....	47
4.6.6 Kredittindikator (K2).....	47
4.7 Ekskluderte variabler.....	48
4.8 Tidligere empiri.....	50
5. Empirisk analyse av styringsrenten og makrovariabler	53
5.1 Datamaterialet	53
5.1.2 Normalitetsproblemer.....	55
5.2 Stasjonaritet.....	55
5.3 Tolkning av resultatene	57

5.4 Bivariat analyse	58
5.4.1 Presentasjon av de bivarierte analysene	58
5.4.2 Konsumprisindeks og styringsrente	58
5.4.3 Bruttonasjonalprodukt og styringsrente	59
5.4.4 Arbeidsledighet og styringsrente.....	61
5.4.5 Oslo Børs prisindeks og styringsrente.....	62
5.4.6 Konsum og styringsrente.....	64
5.4.7 Kredittindikator K2 og styringsrente.....	66
5.4.8 Oppsummering bivariat analyse.....	67
5.5 Trivariate analyser.....	67
5.5.1 Presentasjon av de trivariate analysene.....	68
5.5.2 Oslo Børs prisindeks, arbeidsledighet og styringsrente	68
5.5.3 Bruttonasjonalprodukt, konsum og styringsrente.....	71
5.5.4 Oslo Børs prisindeks, kredittindikator K2 og styringsrente	74
5.6 Oppsummering trivariat analyse	78
5.7 Resymé.....	79
6. Rentens terminstruktur	80
6.1 Faktoranalyse av terminstrukturen	81
6.2 Rentebegreper.....	81
6.2.1 Implisitte renter	82
6.2.2 Enkel årsrente	82
6.2.3 Effektiv årsrente	82
6.3 Forventningshypotesen.....	83
6.3.1 Den rene forventningsteorien	83
6.3.2 Den rasjonelle forventningshypotesen	85
6.3.3 Feillæringshypotesen.....	86
6.4 Terminpremieteorier.....	87
6.4.1 Likviditetspremieteorien	87
6.4.2 Inflasjonspremieteorien	89
6.5 Markedssegmenteringshypotesen.....	90
6.5.1 Teorien om foretrukket habitat.....	91
6.6 Tidligere empiri.....	92
6.6.1 Empiri på forventningshypotesen og likviditetspremiehypotesen	92
6.6.2 Empiri på segmentering av terminstrukturen	94
7. Empirisk analyse av rentens terminstruktur	95
7.1 Metode.....	95
7.1.1 Datamateriale	95

7.1.2 Notasjoner	96
7.1.3 Valg av modell og tester.....	96
7.2 Stasjonaritet	97
7.3 Empirisk analyse av forventningshypotesen	97
7.4 Empirisk analyse av likviditetspremieteorien	102
7.5 Empirisk analyse av markedssegmenteringshypotesen.....	105
7.6 Oppsummering	108
8. Rentemarkedet og sikringsinstrumenter	110
8.1 Risikostyring	111
8.1.1 Durasjon	111
8.2 Derivatmarkedet	112
8.3 Rentederivater	113
8.3.1 Fremtidig renteavtale (FRA)	114
8.3.2 Renteswap	115
8.3.3 Renteopsjon.....	119
8.3.4 Renteswapsjon.....	123
8.4 Prising og verdsettelse av rentederivater.....	124
8.4.1 Aktualitet og historikk til rentederivater i Norge	125
8.4.2 utfordringer knyttet til prising og verdsettelse	125
8.4.3 Ulike modeller.....	127
8.5 Blacks formel	128
8.6 Oppsummering	129
9. Konklusjoner og implikasjoner	131
10. Referanseliste	135

Tabelloversikt

Tabell 5.1: ADF-test.....	56
Tabell 5.2: Styringsrente, Oslo Børs prisindeks og arbeidsledighet.....	70
Tabell 5.3: Oslo Børs prisindeks og arbeidsledighet.....	71
Tabell 5.4: Rangtest.....	72
Tabell 5.5: Styringsrente, bruttonasjonalprodukt og konsum.....	73
Tabell 5.6: Rangtest.....	74
Tabell 5.7: Styringsrente, Oslo Børs prisindeks og kredittindikator K2.....	76
Tabell 6.1: Tidligere empiri på forventnings- og likviditetspremiehypotesen.....	92
Tabell 6.2: Tidligere empiri på markedssegmenteringshypotesen.....	94
Tabell 7.1: Oversikt over regresjoner for hypotese 1.....	98
Tabell 7.2: Modelloppsummering forventningshypotesen.....	99
Tabell 7.3: Resultater forventningshypotesen.....	100
Tabell 7.4: Oversikt over regresjoner for hypotese 2.....	103
Tabell 7.5: Modelloppsummering likviditetspremiehypotesen.....	104
Tabell 7.6: Resultater likviditetspremie teorien.....	105
Tabell 7.7: Oversikt over regresjoner for hypotese 3.....	106
Tabell 7.8: Modelloppsummering markedssegmenteringshypotesen.....	107
Tabell 7.9: Resultater markedssegmenteringshypotesen.....	107
Tabell 8.1: Swaprenter (Rentesikringskonferanse, 2010).....	116
Tabell 8.2: Diskonteringsfaktorer (Rentesikringskonferanse, 2010).....	118
Tabell 8.3: Omsetning av rentederivater fordelt på transaksjonstyper (Norges Bank).....	125

Figuroversikt

Figur 1.1: Oppgavens oppbygging.....	4
Figur 4.1: En integrert finans/makro-modell (Rentesikringskonferanse, 2010).....	37
Figur 4.2: Oversikt over de ulike kanalene i transmisjonsmekanismen.....	38
Figur 5.1: Styringsrente månedstall versus et geometrisk gjennomsnitt.....	54
Figur 5.2: Styringsrente og log av konsumprisindeksen.....	58
Figur 5.3: Styringsrente og fem mnd. glidende gjennomsnitt av bruttonasjonalprodukt... ..	60
Figur 5.4: Styringsrente og fem måneder glidende gjennomsnitt av arbeidsledighet.....	61
Figur 5.5: Styringsrente og log av Oslo børs prisindeks.....	63
Figur 5.6: Styringsrente og log av konsum.....	65

Figur 5.7: Styringsrente og dlog av kredittindikator K2.....	66
Figur 5.8: Kointegrert vektor 2.....	69
Figur 5.9: Kointegrert vektor 1.....	72
Figur 5.10: Kointegrert vektor 1.....	75
Figur 5.11: Kointegrert vektor 2.....	75
Figur 5.12: Log av Oslo Børs prisindeks versus dlog av kredittindikator K2.....	77
Figur 6.1: Sammenheng mellom avkastning og løpetid på rentepapirer.....	80
Figur 6.2: Rentekurve (Dagens Næringsliv (Reuters)).....	80
Figur 6.3: Faktoranalysen grafisk.....	81
Figur 6.4: Plasseringsstrategier.....	84
Figur 6.5: Sammenheng forwardrente og spotrente.....	85
Figur 6.6: Sammenheng mellom terminpremie og forventet fremtidig spotrente.....	86
Figur 6.7: Hendelsesforløpet i likviditetspremien.....	88
Figur 6.8: Avkastningskurven med markedssegmentering.....	91
Figur 7.1: Forwardrente versus senere realisert spotrente for regresjon I og X.....	101
Figur 8.1: Viser helningstakten til effektiv rente på obligasjon A og B.....	112
Figur 8.2: Markedsrisiko (Rentesikringskonferanse, 2010).....	113
Figur 8.3: Eksempel fra interbankmarkedet (Rentesikringskonferanse, 2010).....	115
Figur 8.4: Eksempel på en treårs- swapavtale.....	117
Figur 8.5: Swaprente og forwardrente (Rentesikringskonferanse, 2010).....	118
Figur 8.6: Historiske Swaprenter (Rentesikringskonferanse, 2010).....	119
Figur 8.7: Rentetak (Rentesikringskonferanse, 2010).....	120
Figur 8.8: Betalt rente med tak (Rentesikringskonferanse, 2010).....	121
Figur 8.9: Rentegulv (Rentesikringskonferanse, 2010).....	121
Figur 8.10: Rentekorridor (Rentesikringskonferanse, 2010).....	122

Appendiksoversikt

Appendiks A: Datamateriale, del 1.....	i
Appendiks B: Dickey-fuller test.....	iii
Appendiks C: Presentasjon av de bivariate modellene.....	v
C.1 Konsumprisindeks (KPI-JAE) og styringsrente.....	v
C.2 Bruttonasjonalprodukt (current) og styringsrente.....	vi
C.3 Arbeidsledighet og styringsrente.....	vii
C.4 Oslo børns prisindeks og styringsrente.....	ix
C.5 Konsum og styringsrente.....	x
C.6 Kredittindikator K2 og styringsrente.....	x
Appendiks D: Presentasjon av de trivariate modellene.....	xi
D.1 Arbeidsledighet, Oslo Børs prisindeks og styringsrente.....	xi
D.1.2 Arbeidsledighet og Oslo Børs prisindeks.....	xii
D.2 Bruttonasjonalprodukt, konsum og styringsrente.....	xiii
D.3 Oslo Børs prisindeks, kredittindikator og styringsrente.....	xv
D.3.1 Oslo Børs prisindeks og kredittindikator.....	xvi
Appendiks E: Datamateriale, del 2.....	xviii
E.1 Effektiv NIBOR (Kilde: Norges Bank).....	xviii
E.2 SWAP (Kilde: Reuters).....	xxii
E.3 Effektive forwardrenter.....	xxvi
Appendiks F: Stasjonaritet.....	xxix
F.1 NIBOR-rentene.....	xxix
F.2 SWAP-rentene.....	xxx
F.3 Forwardrentene.....	xxxii
F.4 Nye variabler Likviditetspremiehypotesen.....	xxxvi
F.5 Nye variabler Markedssegmenteringshypotesen.....	xxxvii
Appendiks G: Forventningshypotesen.....	xl
Appendiks H: Likviditetspremiehypotesen.....	l
Appendiks I: Markedssegmenteringshypotesen.....	lvi

1. Innledning

Liberalisering og kapitalflyt på tvers av landegrenser har ført til at den økonomiske utviklingen i stor grad preges av ”boom-bust” sykluser, aktivabobler og finanskriser. Norsk økonomi er svært sårbar for brå skift i verdensøkonomien, og den store oljesektoren forsterker dette. Konjunkturbevegelsene har vært hyppige og sterke de siste tiårene, hvor uroen i finansmarkedene høsten 2008 klarte å ryste en hel verdensøkonomi. Finanskrisen ble i all hovedsak utløst av det finansielle systemet, og perioden i forkant av krisen kan beskrives med høy økonomisk aktivitet, fremtidsoptimisme og stor risikoaversjon. Økt tilgang på kreditt og gearing¹ skapte høyere vekst i aktivapriser som ikke var forenlig med fundamentale markedsforhold. I etterkant av finanskrisen var tilstanden i norsk økonomi, og verdensøkonomien for øvrig, preget av økonomisk nedgang, fall i realkonsum og investering, kredittilstramninger, pessimisme og høy risikoaversjon. Selv om situasjonen i det norske markedet i stor grad har stabilisert seg, er det fremdeles usikkerhet i verdensøkonomien som gjør at sannsynligheten for konjunkturbevegelser også i tiden fremover høyst er til stede. Dette har gjort at det stadig har blitt rettet større fokus på hva som påvirker renten, og er derfor et svært dagsaktuelt tema som vi ønsker å undersøke nærmere.

Styringsrenten er den overordnede renten, og fastsettes av sentralbanken på bakgrunn av et inflasjonsmål definert som en årsvekst i konsumprisene på nær 2,5 prosent. Gjennom lav og stabil konsumprisvekst skal pengepolitikken bidra til å stabilisere utviklingen i produksjon og sysselsetting. Vårt utgangspunkt er at forventninger har en sentral rolle i de makrovariabler, inkludert renten, som observeres i økonomien. Dersom markedsaktørenes forventninger til fremtidig utvikling ikke er i samsvar med de signalene sentralbanken søker å formidle gjennom utformingen av rentebanen, antar vi at et for ensidig fokus på inflasjonsmålet kan bidra til å skape økonomisk ustabilitet i seg selv. Med dette mener vi at det kan bygges opp ubalanser i økonomien, både gjennom oppbygging av gjeld og sterk vekst i formuespriser, som ikke nødvendigvis fanges opp gjennom inflasjonsmålet.

I tillegg til konsumprisindeksen, har vi tatt utgangspunkt i makrovariabler som fanger opp aktivitetsnivået i økonomien som bruttonasjonalprodukt, konsum og arbeidsledighet. På bakgrunn av likviditetspreferanseteorien utviklet av Keynes er Oslo Børs prisindeks og

¹ Forholdet mellom en bedrifts egenkapital og gjeld

kredittindikatoren valgt som referanse for de ikke-observerbare forventninger som eksisterer i markedet, hvor vi antar at en ukontrollert utvikling i disse variablene kan bidra til å skape ubalanser i økonomien. Sammenhengen mellom pengepolitikk i form av endringer i styringsrenten, og effekten på de utvalgte makrovariablene kan være enveis, gjensidig eller ingen påvirkning. Utfallet av undersøkelsen vil dermed kunne avdekke om inflasjonsmålet virker som et hensiktsmessig mål for å bidra til å sikre økonomisk stabilitet, eller om utviklingen i andre variabler i fremtiden burde vektlegges i større grad for å redusere sannsynligheten for markedssvikt. Analysen kan videre gi indikasjoner om i hvilken grad sentralbanken evner å påvirke markedsaktørens forventninger, og i hvilken grad dette ikke er tilfellet.

Endringer i utformingen av rentebanen gir videre signaler om den korte pengemarkedsrenten, mens renter med lengre løpetid i større grad bestemmes ut fra forventninger om fremtidig renteutvikling. Hva som er riktig rente dannes dermed med utgangspunkt i den informasjonen som foreligger i markedet. Endringer i styringsrenten vil dermed kunne sende ut signaler som kan påvirke markedsaktørens forventninger om de lengre rentene, og følgelig hva som er riktig rente. For investorer i rentemarkedet innebærer dette at rentekurven vil kunne gi indikasjoner på hvordan man bør opptre i markedet. Er imidlertid ikke forventningene i samsvar med renteutviklingen, kan handel med korte og lange løpetider på riktige tidspunkt være svært fordelaktig for investorer. Dersom markedets renteforventninger gjennomsnittlig ligger under den realiserte renten ved fallende avkastningskurve over et gitt tidsrom, vil det være lønnsomt å ha lange innlån (funding) og korte utlån. I det motsatte tilfellet, hvis markedets renteforventninger gjennomsnittlig ligger over den realiserte renten ved stigende avkastningskurve, vil det være lønnsomt å ha lange utlån og korte innlån.

Forventninger og usikkerhet knyttet til fremtidig renteutvikling, samt usikkerhet i økonomien som helhet, vil også påvirke behovet for å sikre seg mot ugunstige renteendringer. Dersom de signalene sentralbanken sender ut ikke er i samsvar med de forventningene som eksisterer i markedet, taler dette for å skape større forutsigbarhet i kontantstrømmene ved bruk av sikringsderivater.

1.1 Formål og problemstilling

I lys av de markerte konjunkturbevegelsene som har preget norsk økonomi de siste tiårene, ønsker vi å rette fokus på hvorvidt rentefastsettelsen bidrar til å sikre stabil økonomisk

utvikling. Formålet med oppgaven er i hovedsak å se på i hvilken grad forventninger og likviditetspreferanse har effekt på utformingen av rentebanen og utviklingen i rentekurven. Ved å se på sammenhengen mellom sentralbankens pengepolitikk mot utvalgte makrovariabler, vil vi kunne si noe om hvorvidt inflasjonsmålet til sentralbanken bidrar til å stabilisere utviklingen i produksjon og sysselsetting, eller om utviklingen i andre variabler i større grad burde vektlegges for å redusere sannsynligheten for markedssvikt. Den overordnede problemstilling vil være som følgende:

Hvilken sammenheng er det mellom styringsrenten og utvalgte makrovariabler?

Dersom styringsrenten gjennom inflasjonsmålet evner å redusere sannsynligheten for at det bygges opp ubalanser i økonomien, gjennom oppbygging av ikke-bærekraftige vekst-trender og spekulasjon, innebærer dette at vi vil avdekke enveis påvirkning mellom renteendringer og endringer i de utvalgte makrovariablene. Signalene sentralbanken forsøker å formidle gjennom rentebanen vil i så måte stemme overens med forventningene til markedsaktørene. Dersom sentralbanken påvirkes av makrovariablene, gir dette indikasjoner på at inflasjonsmålet som styringsinstrument i pengepolitikken fører til at sentralbanken hele tiden er på etterskudd av utviklingen i økonomien.

Pengepolitikken har betydning for fastsettelse av styringsrenten, som igjen har innvirkning på hvordan andre renter fastsettes. Vi vil derfor gjennomføre en empirisk undersøkelse av rentens terminstruktur. Her ser vi på hvilke fremtidsutsikter og usikkerhet som er gjeldende for markedsaktørene, og hvordan dette påvirker renter med lengre løpetid. Hypotesen vi tester vil da være:

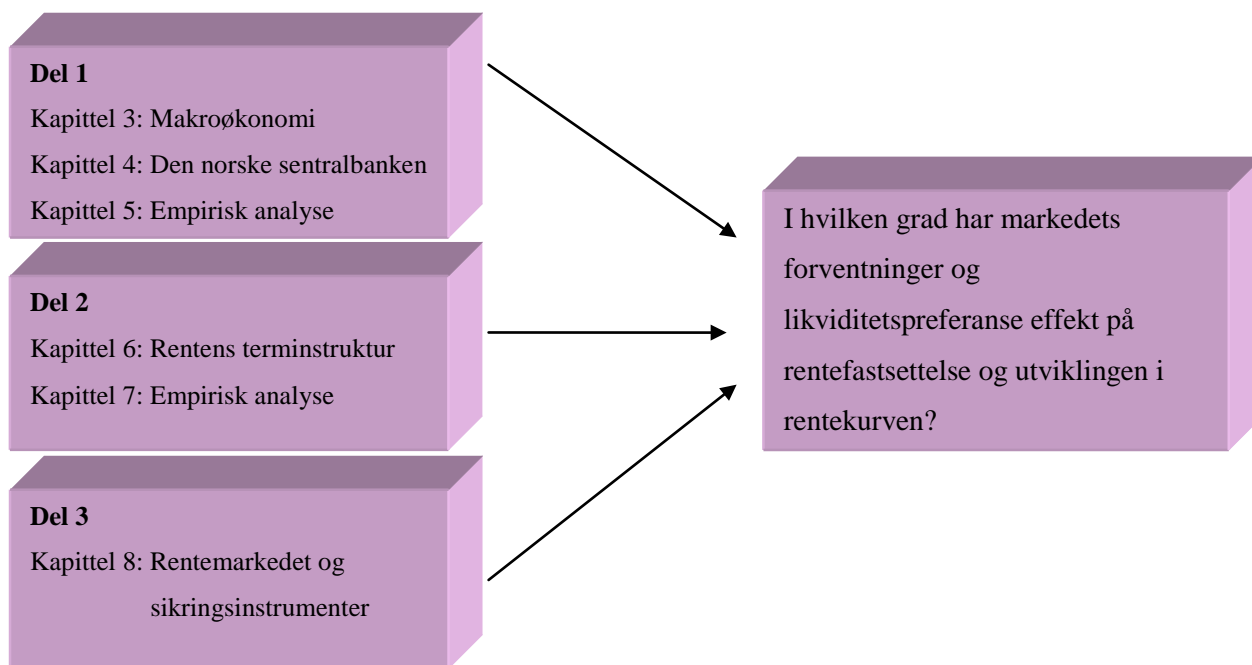
Kan rentens terminstruktur forklares ut fra de etablerte teoriene på området?

I tillegg vil vi introdusere ulike rentesikringsstrategier for å redusere usikkerheten knyttet til fremtidig renteutvikling, og ulike modelleringer som benyttes for prising og verdsettelse av rentederivater.

1.2 Rammer og disposisjon

For å belyse problemstillingen har vi valgt å dele oppgaven inn i tre hoveddeler. Innledningsvis presenteres bakgrunnen for oppgaven med problemstilling, rammer og

disposisjon. Videre gir vi en introduksjon til det metodologiske utgangspunktet som er benyttet i de empiriske analysene. I metodekapitlet fremkommer det hvilke regresjonsmodeller som benyttes, med tilhørende statistiske tester som utføres. Datamaterialet som inngår i de ulike analysene har vi valgt å presentere i forkant av den enkelte empiriske analysen. Den første delen av oppgaven omhandler fastsettelse av styringsrenten og analyse av makroøkonomiske variabler på et overordnet nivå. Deretter går vi videre til rentens terminstruktur, før vi avslutter oppgaven med rentederivater. Vårt fokus er å gi en gjennomgang av hvordan styringsrenten fastsettes og usikkerhet knyttet til fremtidig renteutvikling, fordi dette skaper forståelse for hvorfor vi har et sikringsbehov.



Figur 1.1 Oppgavens oppbygging

Fastsettelse av styringsrenten henger sammen med utviklingen i makroøkonomiske variabler, og vi har derfor valgt å starte med en introduksjon til makroøkonomi ved å se på markedets virkemåte. Deretter går vi grundigere inn på den norske sentralbanken og dens rolle i økonomien, med en begrunnelse for de valgte makrovariablene som inngår i analysen. Pengepolitikken har betydning for fastsettelse av styringsrenten, som igjen har innvirkning på hvordan andre renter fastsettes. Denne renten vil også påvirke hvilke forventninger investor har til fremtidig renteutvikling, som igjen vil ha betydning for rentens terminstruktur.

I del to gir vi en gjennomgang av de teoriene som søker å forklare rentens terminstruktur. Vi gir også en kort oppsummering knyttet til tidligere empirisk forskning som er utført på rentens terminstruktur, både i Norge og i utlandet. I den empiriske analysen tar vi for oss de tre viktigste teoriene som forklarer løpetidens innvirkninger på renten, med tre tilhørende hypoteser som testes.

I del tre har vi med utgangspunkt i funnene fra de to første delene valgt å gi en introduksjon til rentemarkedet og sikringsstrategier. Oppbyggingen av kapitlene går ut på å belyse ulike rentederivater som kan benyttes for å sikre seg mot ugunstige renteendringer, og hvordan disse fungerer i praksis. Avslutningsvis vil vi gi innsikt i hvilke modelleringer som egner seg i forbindelse med verdsetting og prising av rentederivater, fordi dette er kunnskap som er nødvendig dersom man skal benytte seg av disse instrumentene.

2. Metode

På bakgrunn av ulikt utgangspunkt for de sammenhengene vi tester i denne oppgaven, vil vi ha to ulike modelltilnærminger. For den empiriske analysen av styringsrenten og de utvalgte makrovariablene er vi opptatt av å se på gjensidige sammenhenger, altså hvorvidt variablene påvirker hverandre. I analysen som omhandler terminstrukturen, er derimot formålet å avdekke hvorvidt påstandene som de etablerte teorier baserer seg på er gjeldende. Dette innebærer å undersøke om det eksisterer enveis sammenheng mellom variablene. Fokuset i dette kapitlet vil derfor være å gi en gjennomgang av modellspesifiseringen som er aktuell for den empiriske analysen av styringsrenten og makroøkonomiske variabler. I forbindelse med analysen av rentens terminstruktur gjelder samtlige modellforutsetninger, men modellspesifisering og datamateriale presenteres under det gjeldende kapitlet, jf. kapittel 7.1.

Vi begynner med å gi en beskrivelse av vitenskapelig ståsted og den valgte analytiske metoden som vi benytter oss av i den empiriske delen. Kapitlet tar så for seg vektor autoregresjoner (VAR) og vektor feilkorreksjons modeller (VECM), stasjonaritetsegenskaper, Johansen rang test og andre statistiske tester. I tillegg drøfter vi fordeler og ulemper med VAR/VECM, samt modellenes pålitelighet. Avslutningsvis redegjør vi for valg av datakilde og programvare.

2.1 Vitenskapelig ståsted og forskningsdesign

I kvantitative analyser er ofte formålet å avdekke mulige årsakssammenhenger, såkalte kausalitetssammenhenger, mellom fenomener eller hendelser. Det eksisterer slike sammenhenger dersom det kan påvises at en hendelse medfører at en annen hendelse inntreffer, eller eventuelt en virkning på hvordan den andre hendelsen utarter seg. Grunnlaget i hypotesetestingen kan sies å være positivistisk. Et av målene i positivismen er å identifisere kausale sammenhenger og fundamentale lover som kan belyse reguleringer i menneskelig sosial oppførsel. Den vitenskapelige prosessen kan utføres ved å gjennomføre hypotesetesting, og deretter se hvorvidt disse støttes av virkeligheten (Johnson and Duberley, 2006). Oppgavens filosofiske posisjon er også nært relatert til den "praktiske kritiske realist" tradisjonen, hvor økonometri er tilført for å kunne kategorisere og få innsikt i strukturer som kan være mer eller mindre stabile. Dette på bakgrunn av at økonometri kan sees på som et instrument for å samle og summere erfaringer.

Forskningsdesign omhandler hvordan en undersøkelse organiseres og gjennomføres for at forskningsspørsmålet skal kunne besvares på best mulig måte. Denne prosessen omfatter alt fra idé, utforming av forskningsspørsmål, innsamling, analyse og tolkning av data til ferdig resultat (Johannessen et.al., 2004). Dette innebærer alt som knytter seg til undersøkelsen, og beskriver dens struktur. Vi har et forklarende forskningsdesign, da det allerede foreligger forholdsvis omfattende informasjon og empiri om temaene. Vi har dermed mulighet til å sette opp hypoteser eller årsaksmodeller, slik at strategien i oppgaven har en hypotetisk deduktiv tilnærming. Dette innebærer at vi lager hypoteser ut fra eksisterende teori eller forventede resultater for deretter å teste påstandene empirisk ved å undersøke om faktaene observert i virkeligheten samsvarer med hypotesene (Easterby-Smith et.al., 2008).

2.2 Økonometrisk teori

Metodekapitlet er ikke en uttømmende oversikt over den økonometriske teorien som foreligger, men snarere berører vi overflaten av den litteraturen som er aktuell for oss i våre empiriske analyser. Fremstillingen er i hovedsak basert på Brooks (2008) og Patterson (2000, kapittel 14). Vi vil henviser til de aktuelle forfatterne der vi finner det nødvendig, samt å henviser til forfattere der vi har støttet oss til annen litteratur.

2.2.1 Parameterisering

En AR(p) modell er en univariat model (kun en variabel), mens VAR/VECM er multivariate, det vil si at de estimerer eventuelle sammenhenger mellom flere variabler. En generell VAR-modell med p variabler, k lags og normalfordelte feilledd kan i matrisenotasjon skrives som:

$$(2-1) Y_t = \Pi_1 X_{t-1} + \dots + \Pi_k X_{t-k} + \Phi D_t + \varepsilon_t \quad t = 1, \dots, T$$

Variablene som inngår i $Y_t = y_{1t}, \dots, y_{pt}$, og $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_t$ er normalfordelt "hvit støy" med forventet verdi null og konstant varians-kovarians struktur. D_t er vektor av deterministiske variabler (konstantledd, dummy-variabler og lineære trender). Svakt eksogene variabler eller variabler som er ekskluderbare fra det langsiktige forholdet, det vil si kointegrasjonsforholdet, kan også inngå i D_t .

2.2.2 Vektor autoregresjon (VAR)

Den enkleste vektor autoregresjon modellen er en bivariat VAR uten deterministisk trend i kointegrasjonslikningen. Dette er et likningssystem som forsøker å predikere to endogene variabler med et konstantledd, laggede verdier av seg selv og den andre variabelen, samt et

feilledd. I likning (2-2) ser vi en bivariat VAR som inneholder én tidligere verdi av hver variabel på høyresiden av likningen.

$$(2-2) \quad y_t = \mu + \Pi_1 y_{t-1} + \varepsilon_t; \quad y_t = (y_{1t}, y_{2t})$$

Mer eksplisitt i matriseform omskrives dette til:

$$(2-3) \quad \begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \pi_{11.1} & \pi_{12.1} \\ \pi_{21.1} & \pi_{22.1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}$$

Her er μ konstantleddet, $\pi_{11.1}$ og $\pi_{12.1}$ er koeffisientene som indikerer hvor mye av forrige periodes utvikling i y_1 og y_2 som påvirker de samme variablene i neste periode, mens $\pi_{12.1}$ og $\pi_{22.1}$ viser hvor mye den laggede verdien av den andre variabelen driver utviklingen i henholdsvis y_1 og y_2 . Det er praktisk å kalle denne modellen en VAR uten restriksjoner, eller UVAR, fordi vi ennå ikke har satt noen kointegrasjons restriksjoner. Med dette forstår vi at vi ikke har lagt noen restriksjoner på noen av betakoeffisientene, og i vår prosess mot å estimere en feilkorleksjonsmodell, er det her viktig å påse at vi ikke har noen restriksjoner ved estimering av en VAR (Brooks, 2008).

2.3 Stasjonære og ikke-stasjonære prosesser

Det er flere årsaker til at konseptet ikke-stasjonaritet er viktig innenfor økonometriske analyser, og hvorfor man må behandle ikke-stasjonære variabler forskjellig fra variabler som er stasjonære. Begrepet sjokk er essensielt når det kommer til å forklare egenskapene til en stasjonær prosess, og blir vanligvis brukt for å betegne en endring, eller en uventet endring i en variabel, eller verdien av feilleddet i løpet av en bestemt periode. Virkningen av et sjokk vil resultere i ulike effekter i de forskjellige typer tidsrekker, og for en stasjonær prosess vil virkningen av et sjokk gradvis gå tilbake. Effekten av sjokket på tidspunkt t vil dermed være mindre på tidspunkt $t+1$. Ikke-stasjonære data har et uendelig minne, slik at effekten av sjokk vil være like stor etter en periode som etter to perioder.

Mange økonomiske variabler har en tendens å være ikke-stasjonære. Dette kan for eksempel være tilfellet for variabler som konsum, konsumprisindekser og kredittvekst, som har en sterk trendkomponent. Slike serier vil vokse med en periodisk rate, og fordelingene vil dermed "flytte på seg" etter hvert som tiden går. Problemet dersom to tilfeldige ikke-stasjonære variabler estimeres i en modell, er at utfallet kan gi signifikante koeffisienter selv om variablene er fullstendig urelaterte. Dette skaper problemer ved inferens, da slutningene som

trekkes i realiteten ikke er til stede. Stasjonaritet er dermed en viktig forutsetning for å gjøre gyldige antakelser angående forskningsresultatene (Brooks, 2008).

2.3.1 Forutsetningen for stasjonaritet

En VAR prosess er ifølge Brooks (2008) stasjonær dersom forventningsverdien til y_t er konstant, $E(y_t) = \mu$. Dette innebærer at variabelen varierer rundt et langsiktig og tidsuavhengig gjennomsnitt. Den andre forutsetningen er at variasjonen til forventningen skal være konstant, og dermed tidsuavhengig, hvor $E(y_t - \mu)(y_t - \mu) = \sigma^2 < \infty$. Residualene til variabelen er da homoskedastisk, hvor avvik mellom observert og predikert verdi er tilfeldig, og ikke påvirket av tid. Den siste forutsetningen for stasjonaritet er at modellen skal ha en konstant autokovariansstruktur: $E(y_{t1} - \mu)(y_{t2} - \mu) = y_{t2-t1}$, $\forall t1, t2$. Autokovarians kan enklest forklares med hvordan y_t relaterer seg til tidligere verdier av seg selv. For en stasjonær serie vil strukturen i autokorrelasjonen kun påvirkes av tidslag, og vil således dø ut når laglengden økes.

En stasjonær serie kan derfor defineres som en serie med konstant gjennomsnitt, konstant varians og konstant autokovarians for hvert lag. Dette innebærer at variabelen vender tilbake til et konstant gjennomsnitt, den viser såkalt mean reversion (konstant varians og en hurtig avtakende autokorrelasjons funksjon). Ikke-stasjonære variabler har et varierende gjennomsnitt, og viser ikke tilbakevending til et konstant gjennomsnitt.

2.3.2 To typer ikke- stasjonaritet

Man skiller mellom to typer ikke-stasjonaritet: stokastisk- og deterministisk ikke-stasjonaritet. Variabler som er stokastisk ikke-stasjonære, kan gjøres stasjonære ved hjelp av transformasjoner. Den mest brukte transformasjonen er differansetransformasjon, ved bruk av differanseoperatoren Δ . For en vilkårlig variabel X , vil dette innebære at førstedifferansen fremkommer som: $\Delta X = X_t - X_{t-1}$. En stasjonær variabel kalles en $I(0)$ variabel, mens en ikke-stasjonær variabel som blir stasjonær etter differensiering en gang, vil være integrert av første orden, $I(1)$. Følgelig vil en variabel som er stasjonær etter andre differansen (to differensieringer) være $I(2)$. En random walk er ett eksempel på stokastisk ikke-stasjonaritet.

Variabler som er deterministisk ikke-stasjonære, kan gjøres stasjonære ved hjelp av differensiering, men man vil da ikke kunne uttrykke modellen som en AR-prosess. Dette fordi

man ved hjelp av differensiering innfører en ikke-invertibel MA-struktur på modellen. En trend-stasjonær modell vil ikke vende tilbake til et konstant gjennomsnitt, men være konstant rundt en trend. Dersom vi de-trender denne serien, oppnår man stasjonaritet (Brooks, 2008).

2.3.3 Augmented Dickey-Fuller (ADF) enhetsrot test

For å avgjøre hvorvidt våre valgte variabler er stasjonære eller ikke, har vi tatt utgangspunkt i en augmented Dickey-Fuller enhetsrotstest. Her tester vi verdien til koeffisienten β_1 . Denne variabelen betegnes vanligvis som regresjonskoeffisient eller stigningstall, men ifølge Brooks (2008) er den også første ordens autokorrelasjonskoeffisient.

Variabler innenfor finansielle tidsserier har ofte en sterk trendkomponent, slik at utgangspunktet for testen vil være en AR(1) modell med konstantledd og en lineær trend:

$$(2-4) \quad y_t = \mu + \beta_1 y_{t-1} + \varepsilon_t, \text{ hvor } \varepsilon_t \text{ er en stasjonær prosess.}$$

Dersom y_t følger en AR(1)-modell, har den én enhetsrot dersom $\beta_1 = 1$, og y_t vil være en random walk med drift. Dette innebærer at modellen har signifikant autokorrelasjon ved første lag, for deretter å dø ut. På samme måte vil en stasjonær AR(4)-modell ha signifikant autokorrelasjon på de fire første laggene, før den dør ut. Hvis konstantleddet $\mu = 0$, vil y_t være en ren random walk, og dersom $\mu = \beta_1 = 0$, vil y_t være en stasjonær hvit støy variabel (lik ε_t) med forventet verdi lik null. For å utføre DF-testen må det gjøres en transformasjon av (2-4) ved å subtrahere y_{t-1} fra begge sider av likningen. Fordi $y_t - y_{t-1} = \Delta y_t$ og $\beta_1 y_{t-1} - y_{t-1} = (\beta_1 - 1)y_{t-1}$ får vi at:

$$(2-5) \quad \Delta y_t = \mu + (\beta_1 - 1)y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Vi setter $(\beta_1 - 1) = \psi$ og får:

$$(2-6) \quad \Delta y_t = \mu + \psi y_{t-1} + \varepsilon_t$$

En augmented Dickey-Fuller test (ADF) inkluderer lags for Δy_t på høyre side av likning (2-6), og inkludering av lags kan være nødvendig for å eliminere autokorrelasjon i residualene $\hat{\varepsilon}_t$. Likning (2-7) danner utgangspunktet for ADF-testen.

$$(2-7) \quad \Delta y_t = \mu + \psi \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Den tilsvarende null- og alternativ hypotesen blir da:

$$H_0: \psi = 0 \quad \text{mot} \quad H_1: \psi < 0$$

Kritisk verdi vil normalt være negativ fordi $\psi = \beta_I - 1$, og verdien av ψ vil være null eller negativ avhengig av verdien til β_I . Forkastningsregelen vil derfor være at H_0 forkastes dersom $t < -c$. En lavere verdi av β_I vil gi støtte for at variabelen ikke har en enhetsrot, og vi kan dermed forkaste nullhypotesen. Ligger den kritiske verdien innenfor forkastelsesområdet, kan vi ikke forkaste H_0 om ikke-stasjonaritet ("aksepterer" ikke-stasjonaritet). ADF-testen har imidlertid svakheter når det kommer til å avgjøre stasjonaritetsegenskapene til variablene. Dette innebærer at vi i enkelte situasjoner velger å kontrollere grafene over variablene fremfor å stole blindt på statistikken. For å forklare problemet med ADF-testen, tar vi utgangspunkt i en likning for autokorrelasjon av første orden presentert av Maddala (2001). Denne likningen tar for seg korrelasjonen mellom et feilledd og det foregående feilleddet:

$$(2-8) \quad u_t = \beta_1 u_{t-1} + \varepsilon_t$$

Her vil β_1 ha en verdi mellom -1 og 1, hvor det i vårt tilfelle er normalt å få verdier mellom 0 og 1. Dette kalles positiv autokorrelasjon, og problemet oppstår når verdien ligger nær 1. Det kan illustreres ved å se på variansen til u_t , og vi får da følgende uttrykk:

$$(2-9) \quad \sigma^2(u_t) = \frac{\sigma^2(\varepsilon_t)}{1 - \beta_1^2}$$

Som vi ser ut fra likning (2-9), vil nevneren i brøken på høyre siden gå mot null når β_1 nærmer seg 1. Dette innebærer at det blir vanskelig å få signifikante resultater, siden variansen til feilleddet da vil gå mot uendelig. Ett eksempel på dette kan være dersom vi har en autokorrelasjonskoeffisient på 0.96, hvor testen da i mange tilfeller vil ha problemer med å skille mellom 0.96 og 1.

2.3.4 Companion-matrisen

Anvendelsen av companion-matrisen som diagnostikk verktøy er basert på Juselius (2006), og er en ytterligere mulighet for å avgjøre stasjonaritetsegenskapene til en variabel. En VAR, $k > 1$, kan reformuleres som et førsteordens system ved den såkalte Companion-formen. En VAR(k) kan uttrykkes som følgende:

$$(2-10) \quad y_t = \mu + \pi_1 y_{t-1} + \pi_2 y_{t-2} + \dots + \pi_k y_{t-k} + \varepsilon_t$$

Likning (2-10) kan videre skrives på Companion-formen slik:

$$(2-11) \quad y_t = A_0 + A_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Skriver vi dette uttrykket om ved lagoperatoren, får vi at:

$$(2-12) \quad A(L)y_t = A_0 + \varepsilon_t, \text{ der } A(L) = I - A_1 L; Ly_t = y_{t-1}$$

Derimot vil vi for en VAR(2), det vil si $k = 2$, få:

$$(2-13) \quad \begin{pmatrix} y_t \\ y_{t-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \pi_1 & \pi_2 \\ I & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{t-1} \\ y_{t-2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_t \\ 0 \end{pmatrix}$$

Stabilitet, som er forutsetningen for stasjonaritet, krever at egenverdiene til A_1 har modulus som er mindre enn 1. Egenverdiene beregnes ut fra den karakteristiske likningen:

$$(2-14) \quad |A_1 - \lambda I| = 0$$

Alternativt kan man bruke den ”omvendte karakteristiske likningen”:

$$(2-15) \quad |I - \rho A_1| = 0, \text{ som er identisk med } |I - \rho\pi_1 - \rho^2\pi_2 - \dots - \rho^p\pi_p| = 0$$

2.4 Reparameterisering VAR til VECM

Ved ikke-stasjonære variabler er VECM et godt verktøy for å estimere sammenhenger mellom variabler. Det kan finnes lineære kombinasjoner mellom variablene som gjør at vi får stasjonære sammenhenger, og faren for spuriøse modeller reduseres. Dersom man setter sammen de kointegrerte variablene, vil man oppnå et stasjonært forhold mellom disse. La oss anta at vi har to variabler som oppfører seg relativt likt over tid: Når den ene variabelen går opp, så gjør den andre også det, eller omvendt. Differansen mellom disse variablene vil da bli tilnærmet konstant og dermed har vi funnet en stasjonær lineær kombinasjon av variablene, som kan uttrykkes gjennom en VECM (Patterson, 2000).

Utgangspunktet for estimering av en VECM er en VAR, hvor man i tillegg tester for hvorvidt det eksisterer et langsiktig likevektsforhold mellom variablene. I tilfellet kointegrasjon, hvor både y_{1t} og $y_{2t} \sim I(1)$ kan VAR(1) modellen uttrykkes som:

$$(2-16) \quad y_t = \mu + \Pi_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Vi trekker fra y_{t-1} fra begge sidene av likning (2-16), og sitter da igjen med:

$$(2-17) \quad \Delta y_t = \mu + (\Pi_1 - I)y_{t-1} + \varepsilon_t, \text{ hvor } I \text{ er identitetsmatrisen: } I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Vi setter $(\Pi_1 - I) = \Pi$ og får:

$$(2-18) \quad \Delta y_t = \mu + \Pi y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Dersom kointegrasjon eksisterer kan Π -matrisen dekomponeres i to mindre matriser, α og β . Den bivariate Π -matrisen har dimensjon 2×2 , mens α og β har henholdsvis dimensjon 2×1 og 1×2 i tilfellet med én kointegrasjonsvektor. Vi kan dermed omskrive likning (2-18) og får da:

$$(2-19) \Delta y_t = \mu + \alpha \beta' y_{t-1} + \varepsilon_t, \text{ hvor } \beta' \text{ betyr den transponerte av beta-matrisen.}$$

Betakoeffisienten måler det langsiktige likevektsforholdet mellom variablene og alfakoeffisienten er justeringskoeffisienten. Den viser hvor mye av likevektsavviket fra forrige periode som justeres i den etterfølgende perioden. De variablene som har signifikante justeringskoeffisienter i likningen sin, sier vi er endogene, altså forklart av de andre variablene som inngår i likevektslikningen. Variabler som ikke har signifikante justeringskoeffisienter betegnes som "langsiktig svakt eksogene", det vil si at de ikke reagerer på endringer i likevektsforholdet (Patterson, 2000). De to likningene i den bivariate VECM blir da:

$$(2-20) \Delta y_{1t} = \mu_1 + \alpha_1 (y_1 - \beta y_2)_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$(2-21) \Delta y_{2t} = \mu_2 + \alpha_2 (y_1 - \beta y_2)_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

Nå er likevektsvektoren $y_1 - \beta y_2$ normalisert med henhold på y_1 , slik at denne koeffisienten blir lik 1. Koeffisientene i vektorene er da $[1, \beta]$, som kalles β -vektoren.

Vi er opptatt av å identifisere langsiktige likevektsforhold mellom variablene, og hvordan variablene tilpasser seg i dette forholdet dersom avvik forekommer. Et positivt langsiktig likevektsforhold vil fremkomme ved en negativ betakoeffisient til variabelen det ikke normaliseres på, og motsatt ved et negativt likevektsforhold. Dersom likevekten utsettes for et sjokk i form av et avvik, vil variablene justere seg for å opprettholde likevekten. Justeringskoeffisienten til en variabel skal ha motsatt fortegn til sin egen betakoeffisient. Det er imidlertid bare aktuelt å tolke justeringshastigheten til alfakoeffisienten på variabelen det normaliseres på.

$$(2-22) y_{1t} = \beta y_{2t} + \xi, \text{ hvor } \xi \text{ er likevektsfeilen.}$$

For at likevekten skal opprettholdes, forstår vi ut fra likning (2-22) at et positivt sjokk i y_{1t} nødvendigvis må medføre en negativ justering for y_{2t} i den påfølgende perioden for at likevektsfeilen skal være null. De laggede deltaledene til variablene vil også være en del av feilkorreksjonsmodellen. Hvor mange deltaled som finnes i modellen, vil avhenge av hvor mange lag modellen estimeres med. Disse koeffisientene kan sees på som kortsiktige

reaksjoner, i tillegg til den kortsiktige justeringen som gjøres ved alfaverdiene fra et avvik fra det langsiktige likevektsforholdet (Lauvsnes, 2009). Dersom de laggede deltaverdiene av hver variabel forholder seg negativ til neste periode ved et positivt sjokk, er dette et tegn på en ytterligere korrigerende av et potensielt likevektsavvik. Positive verdier vil i så måte bidra til at avviket fra likevekten tar lenger tid å rette opp.

2.4.1 Johansen rang test (trace test)

Vi bruker trace-testen for å undersøke om det er statistisk grunnlag for å hevde at to eller flere variabler utgjør en stasjonær lineær kombinasjon. Anta at vi har p variabler ($p \geq 2$) som er av samme orden av ikke-stasjonaritet $I(1)$ og som vi tror kan være kointegrerte. En VAR med k lags som inneholder disse variablene, kan settes opp ved følgende notasjon:

$$(2-23) \quad y_t = \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_k y_{t-k} + u_t$$

For å kunne benytte Johansen testen, må likningen omgjøres til en VECM på følgende form:

$$(2-24) \quad \Delta y_t = \Pi y_{t-k} + \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \Gamma_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta y_{t-(k-1)} + u_t$$

λ_{trace} er en samlet test hvor nullhypotesen er at antallet kointegrerte vektorer er mindre eller lik r mot et uspesifisert, eller generelt alternativ hvor antallet kointegrerte vektorer er større enn r . Den starter med p egenverdier, hvor den største verdien blir fjernet. $\lambda_{\text{trace}} = 0$ når alle $\lambda_i = 0$, for $i = 1, \dots, n$.

Johansens λ er 0 eller positiv, og satt opp i stigende rekkefølge, hvor den største kommer først: $\hat{\lambda}_1 > \hat{\lambda}_2 > \hat{\lambda}_3 > \dots > \hat{\lambda}_p$

Nullhypotesen for et system med p variabler vil ha en rang på $0, 1, 2, \dots, p-1$, og bestemmes av følgende sekvensielle test prosess:

$$H_0 : r = 0 \text{ versus } H_1 : 0 < r \leq p,$$

$$H_0 : r = 1 \text{ versus } H_1 : 1 < r \leq p,$$

$$H_0 : r = 2 \text{ versus } H_1 : 2 < r \leq p,$$

...

$$H_0 : r = p-1 \text{ versus } H_1 : r = p$$

Dersom den første testen i denne sekvensen ikke kan forkastes, er det ingen kointegrerte vektorer i systemet, og testingen er fullført. Kan man imidlertid forkaste den første testen,

innebærer dette at det er minst én kointegrert vektor, og man fortsetter testingen inntil nullhypotesen ikke kan forkastes. Vi aksepterer denne rangen, og estimerer en VECM med antall likevektsforhold lik den aksepterte rangen.

I større modeller er det mulig å få flere kointegrasjonsvektorer, og det er da nødvendig å skille disse fra hverandre med en såkalt identifikasjon. Dette innebærer at α og β ikke kan identifiseres uten at vi har innført restriksjoner på koeffisientene i den enkelte vektoren (eksklusjonsrestriksjon). Hver vektor må identifiseres unikt, og minstekravet for at det skal eksistere eksakt identifikasjon er at det innføres $r - 1$ restriksjoner på hver vektor. Det er imidlertid ikke mulig å sammenligne modeller med unikt identifiserte vektorer, siden denne identifikasjonen ikke endrer likelihood-funksjonen. For at det skal være mulig å teste hvorvidt enkelte restriksjoner gir bedre modeller enn andre, må det legges til ytterligere restriksjoner. Dette vil medføre at modellen overidentifiseres. Vi får da ut p-verdier som gjør det mulig å si noe om forskjellene på modellene, og hvor gode disse er (Patterson, 2000).

Det er imidlertid vanskelig å definere eksakte identifiserte restriksjoner, og det er mange ulike restriksjoner å velge mellom. Valgte restriksjoner kan velges på bakgrunn av tidligere erfaringer eller basert på underliggende teori dersom dette foreligger. Dersom ikke, må vi prøve oss frem og vurdere hvorvidt restriksjonene resulterer i meningsfulle sammenhenger med signifikante koeffisientestimer og plausible fortegn. Det faktum at det er enkelt å miste oversikten i identifiseringsarbeidet ved store modeller, taler for at det kan være hensiktsmessig å starte med mindre subsystemer. Mulighetene for å bygge ut modellene gradvis er fortsatt tilstede, samtidig som kvaliteten på kontrolleringen og tolkningen av modellen blir bedre.

2.5 Andre tester

En UVAR er kun en nødvendig forøvelse for at vi kan estimere en VECM. Det blir således ikke foretatt analyse av koeffisientestimatene i denne modellen, men vi undersøker residualegenskapene for å kunne oppnå et solid grunnlag for de videre analysene. Disse må tilfredsstillende krav til normalitet, homoskedastisitet og autokorrelasjon før vi kan gå videre med estimeringen av en VECM. Brudd på residualkravene vil innebære at den statistiske påliteligheten til modellen svekkes, og det er derfor viktig å påse at residualene i de estimerte systemene har de ønskede egenskapene.

2.5.1 Normalitet

Denne forutsetningen innebærer at feilleddene skal være normalfordelt med forventet verdi lik null. Matematisk kan dette uttrykkes som:

$$(2-25) \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2) \text{ for alle } i = 1, \dots, n$$

Normalitet er en forutsetning for residualene for å kunne gjøre gyldige antakelser om populasjonen. Dersom residualene er normalfordelt, skal de ha en klokkeformet kurve og Jarque Berra skal være signifikant ($p > 0.05$). I tillegg til Jarque Berra, ser vi på verdiene til skjevhet og kurtose. Skjevhet måler hvorvidt fordelingen er symmetrisk og skal ha en verdi lik null, mens kurtose representerer tykkelsen på halene og skal ha en verdi lik tre. Den førstnevnte er mest kritisk og innebærer at halene er lengre. Dersom forutsetningene om normalfordelte feilledd er brutt, kan imidlertid estimatene på koeffisientene fortsatt være riktig, men vi kan da ikke påvise estimatenes statistiske holdbarhet. Et koeffisientestimat er en form for utvalgsgjennomsnitt, og ved store utvalg kan vi stole på "store talls lov" og "sentralgrense teoremet".

2.5.2 Homoskedastisitet

Feilleddet til de ulike observasjonene har samme varians. Dette kan uttrykkes på følgende måte:

$$(2-26) \quad \text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2 \text{ for alle } i = 1, \dots, n$$

Forutsetningen om homoskedastisitet er at variansen mellom feilleddene skal være konstant. Dersom det er heteroskedastisitet, vil koeffisientestimatoren fremdeles være forventningsrett og konsistent, men ikke lengre effisient (minimum residualvariens). Konsekvensen av ikke å ta hensyn til heteroskedastisitet er at ikke-signifikante koeffisienter feilaktig kan betraktes som signifikante, da heteroskedastisitet vil medføre at variansen til koeffisientene underestimeres. Dette medfører at vi ikke kan stole på t-tester og F-tester, og vi risikerer å forkaste nullhypotesen for mange ganger. Vi bruker en univariat ARCH(2)-test for å undersøke om det eksisterer heteroskedastisitet.

2.5.3 Autokorrelasjon

Ingen autokorrelasjon betyr at feilleddene til ulike observasjoner er ukorrelerte med hverandre. Dette kan uttrykkes som:

$$(2-27) \quad p(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0 \quad \text{for alle } i \neq j = 1, \dots, n$$

Denne forutsetningen er ofte problematisk ved tidsrekker, slik vi skal analysere i denne oppgaven. Dersom det er et mønster i residualplotten (autokorrelasjon) er dette en indikasjon på at det er variasjon igjen i y_t som ikke har blitt forklart av vår modell. Dette indikerer at det potensielt kan være mulig å danne en bedre modell, enten med ytterligere forskjellige forklaringsvariabler, eller ved hjelp av lags av enten avhengige eller uavhengige forklaringsvariabler. Et annet problem dersom det er mønster i residualene er at vårt anslag på standardfeilen for koeffisientene ikke er riktige, og dermed kan noen av de slutningene som trekkes om koeffisientene være misvisende.

2.5.4 Forbedring av residualene

Dersom residualene ikke er tilfredsstillende med tanke på normalitet, homoskedastisitet og autokorrelasjon, har vi tatt i bruk tre ulike fremgangsmåter for å forbedre disse: Dummy-variabler, sesongjustering og valg av lag lengde.

Ikke-normalitet i residualene kan signalisere at modellen ikke er spesielt god, eller det kan være at det er utliggerer som ikke blir tatt hensyn til av de forklarende variablene. Dersom datamaterialet som inngår i modellene er preget av ekstreme observasjoner, vil dette gjøre seg utslag i form av støy i våre analyser. Norge har en åpen markedsøkonomi, og vil være svært sårbare for forstyrrelser i utenlandske markeder. Slike enkelthendelser kan fremkomme som plutselige sjokk i økonomien, hvor konsekvensen kan være betydelige renteendringer eller kraftige kursfall. For å tone ned effektene av slike hendelser, vil det derfor være hensiktsmessig å kontrollere disse ved å bruke såkalte dummy-variabler. Det er også mulig å sesongjustere variablene. Dette innebærer at det vil bli satt inn en dummy for hver periode, hvor formålet er å glatte ut ekstreme observasjoner i variablene. Fordelen med å inkludere sesongjustering, er at vi beholder eventuelle trender. Eksempelvis har Asia-krisen i 1998 skapt støy i våre analyser, hvorav Oslo Børs falt fire ganger i løpet av september måned samme året. Et av de kraftigste fallene var en nedgang på 5.59 prosent (Aakvik, 2005). I de modellene hvor aksjeindeksen inngår har vi derfor valgt å fjerne dette uregelmessige kvartalet, for å unngå ustabilitet i resultatene.

Hvis det er klare indikasjoner på at autokorrelasjon er til stede i modellen, er løsningen å øke laglengden. Desto større antall estimerte parametre, desto mindre antall frihetsgrader vil det

være, noe som innebærer at koeffisient-standardfeilene vil være større enn de ellers ville ha vært. Dette kan føre til tap av nøyaktighet i hypotesetestningen, og variabler som ellers ville ha vært ubetydelige blir betydelige. Rangtester og parameterestimerer kan være sensitive til variasjoner i laglengden, og det vil alltid være en avveining av hvorvidt man skal øke laglengden for å forbedre residualegenskapene, eller om man skal godta at residualene ikke er helt tilfredsstillende (Patterson, 2000). Økt laglengde er ofte mer skadelig for resultatene enn å akseptere moderat autokorrelasjon, og vi har vært forsiktig med å øke laglengden for å forbedre residualegenskapene.

Er residualene fortsatt ikke er tilfredsstillende etter å ha tatt i bruk de overnevnte botemidlene, vil det være nærliggende å anta at modellen som estimeres mangler vesentlige forklaringsvariabler, eller at de variablene som inngår i modellen ikke egner seg for de empiriske analysene. Løsningen vil da være å legge til flere variabler, for deretter å undersøke om residualene forbedrer seg.

2.5.5 Ekskluderings-test

Ekskluderings-testen forteller hvorvidt en eller flere variabler burde ekskluderes fra det langsiktige forholdet for gitt rang. Nullhypotesen er at variabelen er ekskluderbar, og testen kan utføres både individuelt og sammen med flere variabler. Dersom konklusjonen på bakgrunn av teststatistikken er at en variabel burde forkastes, kan dette tyde på at variabelen er mindre velegnet i estimeringen av større modeller. Vi har ikke valgt å legge så stor vekt på denne testen dersom p-verdien er signifikant på et 10 prosents nivå, men valgt og bruke den for å understøtte våre valg til identifikasjon av kointegrasjonsrestriksjoner.

2.5.6 Test for langsiktig svak eksogenitet

Dette er en test som avdekker påvirkningsegenskapene til en eller flere variabler i systemet. Nullhypotesen er at variabelen er langsiktig svak eksogen, det vil si at den inneholder en drivkraft i forholdet og påvirkes ikke av de andre variablene. Alternativhypotesen er at variablene er endogene. Testen skal være sammenfallende med justeringskoeffisientene i den foretrukne modellen, hvor en variabel som godtas for å være langsiktig svak eksogen vil ha en insignifikant alfakoeffisient. Tolkningen av alfakoeffisienter er imidlertid det avgjørende for hvilke drivkrefter vi identifiserer og hva vi konkluderer med i de empiriske analysene.

2.6 Signifikansnivå

Signifikansnivået indikerer sannsynligheten for å observere en estimert t-verdi større enn kritisk verdi dersom H_0 er sann. I forbindelse med valg av signifikansnivå er det to feil som kan gjøres:

Type 1 feil: Forkaste H_0 når den er sann

Type 2 feil: Ikke forkaste H_0 når den er falsk

Når man bestemmer seg for signifikansnivå medfører dette en overveiing mellom type 1 og type 2 feil. En reduksjon av sannsynligheten for type 1 feil, vil medføre en økning i sannsynligheten for type 2 feil. I vår undersøkelse har vi valgt å benytte oss av et fem prosents signifikansnivå. Dette innebærer at det er fem prosent sannsynlighet for at vi forkaster en sann nullhypotese.

For et fem prosents signifikansnivå vil det være mulig å velge mellom en ensidig og en tosidig hypotesetest. Det ensidige konfidensintervallet kan sies å være "åpent" på den ene siden og "lukket" på den andre, mens konvensjonelle tosidige konfidensintervaller er "åpne" på begge sider. En avgjørende forskjell mellom ensidig og tosidig konfidensintervall, er at den førstnevnte har en "hale" med sannsynlighet α (det vil si at fem prosent ligger utenfor bare på den ene siden under 95 prosent konfidens). For tosidig vil det derimot være to "haler", med sannsynlighet $\alpha / 2$ (det vil si at 2,5 prosent ligger utenfor på hver side gitt et fem prosent signifikansnivå). Test-statistikken knyttet til signifikansnivået kan uttrykkes som følgende:

$$(2-28) \quad t_{stat} = \frac{\hat{\beta} - \beta^*}{SE(\hat{\beta})}$$

Likning (2-28) viser t-statistikken, hvor $\hat{\beta}$ er estimert betaverdi, β^* er verdien av β under nullhypotesen og $SE(\hat{\beta})$ tilhørende standardfeil. Dette innebærer at en høyere koeffisientverdi gir en høyere t-verdi, og lavere koeffisient gir følgelig en lavere t-verdi. Sikkerheten i resultatet avgjøres av i hvor stor grad t-verdien varierer fra signifikansnivået. Dess mer signifikant forskjellig fra fem prosent p-verdien er, jo mer sikkert er resultatet. Dersom p-verdien er borderline, vil det være vanskelig å rettferdiggjøre det standpunkt man tar (Brooks, 2008).

2.7 Fordeler og ulemper VAR/VECM

Fordelen med å estimere en VAR er at forskeren ikke trenger å spesifisere hvilke variabler

som er eksogene eller endogene, alle variablene som inngår i modellen anses som endogene. En VAR tillater verdien til variablene å avhenge av mer enn dens egne lags eller kombinasjoner av hvit støy, og er dermed mer fleksibel enn en univariat AR. Gitt at det ikke er noen samtidige betingelser på høyresiden av likningene, er det enkelt å bruke OLS (ordinary least squares) separat på hver likning. Dette fordi at alle variablene på høyreside er forutbestemt, altså på tidspunkt t .

Laglengden er et mye omdiskutert tema i litteraturen. VAR modellen bruker lite teoretisk informasjon om forhold mellom variablene for å veilede spesifikasjonen av modellen, og det er ingen klare indikasjoner på hvordan den aktuelle laglengden bør fastsettes. Dersom vi i en VAR har p likninger, en for hver av p variabler og med k lags for hver av variablene i hver likning, vil vi behøve $p + kp^2$ parameter estimater. Er for eksempel $p=3$ og $k= 3$, vil vi få 30 parametere å estimere. En parameterøkning medfører dermed et økende konsum av frihetsgrader, noe som igjen øker terskelen for å finne signifikante sammenhenger (Brooks, 2008). Valg av laglengde i denne sammenheng beror på teoretisk begrunnelse, men dersom man ikke har en sterk formening om dette, foreslår teorien å inkludere to lag (Juselius, 2006). Begrunnelsen for dette er at to lag er tilstrekkelig for å beskrive komplekse og dynamiske mønstre i variablene.

Fordelen med VECM er muligheten til å modellere og teste dynamikk, gjensidig avhengige strukturer, og hvilke variabler som viser seg å være drivkrefter i disse strukturene. Funn i en modell kan inspirere ulike kombinasjoner av variabler, slik at VECM modellering blir en prosess der nye testbare hypoteser oppstår. Konsistens mellom de ulike modellene gir et pålitelig grunnlag for påstander om økonomiske sammenhenger og kjennskap til langsiktige forhold mellom seriene. Én av hovedfordelene med feilkorreksjonsmodeller, er det faktum at modellen tillater variablene å forlate den identifiserte likevekten i perioder. I enkle regresjoner eller VAR-modeller, vil det kun identifiseres en sammenheng, som det forutsettes av variablene følger til en hver tid. Men feilkorreksjonsmodeller aksepterer i større grad at slike avvik inntreffer, og har metoder for hvordan disse avvikene skal tolkes. Dersom et eventuelt avvik fra den langsiktige likevekten skjer, har VECM estimerte koeffisienter som beskriver hvor lang tid det tar, før likevekten gjenopprettes. Slike koeffisienter finnes ikke i enklere regresjonsmodeller, og impliserer dermed at feilkorreksjonsmodeller kan gi et mer helhetlig bilde av forholdet mellom to eller flere variabler. Som tilfellet er for VAR-modeller, forutsetter heller ikke VECM hvilke variabler som skal behandles som henholdsvis eksogen

og endogen. Dette fremkommer derimot av hvorvidt koeffisienten som indikerer justeringshastigheten (ved et avvik fra likevekten) er signifikant for de respektive variablene.

2.8 Data og programvare

Datakildene til de empiriske analysene er i all hovedsak Reuters Datastream og Norges Bank. I den første analysedelen som omhandler sentralbankens troverdighet gjennom fastsettelsen av styringsrenten, har vi benyttet kvartalsvise data fra 1995 og frem til 2010. Videre har vi i analysen som omhandler rentens terminstruktur innhentet månedsdata fra 2000 og frem til 2010. Dette er statistikk som allerede foreligger, men som er samlet inn for et annet formål enn til vår forskning. Dersom det er feil i dataregistreringen, vil dette kunne føre til problemer med avvikende observasjoner. Dette er imidlertid ikke noe man kan forsikre seg helt mot. Vi benytter oss i stor grad av datamateriale hentet fra Reuters, som er leverandør av markedsinformasjon til finansinstitusjoner, og dette drar i retning av at informasjonen er pålitelig. Vi har derimot ingen informasjon om hvordan de kvalitetssikrer inntasting og registrering av data, noe som betyr at vi ikke kan utelukke feiltasting eller andre tekniske feil som kan føre til feil i dataene. Innhenting av NIBOR registreringer fra Norges Bank ser vi på som en sikker kilde.

Vi benytter programvaren RATS (Regression analysis for time series), versjon 8.0. RATS er en rask, effektiv og omfattende økonometrisk programvare for tidsserieanalyser, som brukes ved universiteter, sentralbanker og andre større selskaper rundt om i verden (estima.com). RATS benyttes for utvikling og estimering av økonometriske modeller og prognoser, med utgangspunkt i tidsseriedata. I den første analysedelen er vi opptatt av hvorvidt det eksisterer et langsiktig forhold mellom flere variabler, og har da i tillegg benyttet CATS (Cointegration for time series). I forhold til den andre empiriske analysen som gjennomføres, tester vi holdbarheten til etablerte teorier på området, og vi har da benyttet oss av en enkel lineær regresjon i RATS.

Metodedelen av oppgaven er et forsøk på å styrke påliteligheten ved å gi leseren en detaljert beskrivelse av fremgangsmåten under hele prosessen, slik at det blir mulig å forstå våre resultater, metoder, avgjørelser og dokumentasjon. Grundig gjennomgang av tidligere forskning på området og korrekt bruk av teori er et viktig bidrag til å skape økt gyldighet og validitet til forskningen, og er noe vi vil fokusere på i vår oppgave.

3. Makroøkonomi

Makroøkonomiske krefter påvirker oss alle i våre daglige liv. Størrelsen på inflasjonen vil ha betydning for prisene vi betaler for varer og tjenester, som igjen vil ha betydning for våre inntekter og oppsparte midler. Rentesatsene avgjør kostnadene for lån og avkastningen på bankinnskudd og obligasjoner, mens valutakursene påvirker størrelsen på etterspørselen vår etter utenlandske produkter, samt verdien av våre utenlandske eiendeler. En mengde makroøkonomiske variabler, som strekker seg fra arbeidsledighet til produktivitet, bidrar i tilsvarende grad til å forme den økonomiske verden vi lever i.

En grunnleggende forståelse av makroøkonomi kan gi de fleste aktører i samfunnet en mer helhetlig og nyansert forståelse av markedets virkemåte, og sette dem i bedre stand til å forutse og reagere på store makroøkonomiske hendelser. Den praktiske verdien av makroøkonomi er imidlertid ikke bare begrenset til forretningslivet. En grunnleggende forståelse for emnet er viktig for oss forbrukere, som arbeidstakere og som investorer (Moss, 2008). Vi er opptatt av de grunnleggende ideene og den intuitive forståelsen som ligger bak makroøkonomien, med fokus på vesentlige prinsipper og økonomiske sammenhenger. Det man imidlertid må være oppmerksom på, er at økonomiske sammenhenger som virker innlysende i teorien, ikke alltid holder i praksis. De økonomiske sammenhengene er snarere ment som et referansepunkt som virkeligheten kan sammenlignes med, eller forstås på bakgrunn av.

3.1 Tre hovedpilarer

Makroøkonomien hviler ifølge Moss (2008) på tre hovedpilarer: produksjon, penger og forventninger. Produksjon er av størst betydning for økonomien, samtidig som penger er en nødvendighet for at økonomien skal fungere optimalt. Det viktigste for vårt formål er imidlertid å se hvilke innvirkninger forventninger har på utviklingen i økonomien.

3.2 Produksjon

Begrepet nasjonalprodukt står helt sentralt innenfor makroøkonomien, og er den størrelsen som avgjør hvorvidt et land anses for å være velstående eller ikke. Bruttonasjonalprodukt (BNP) viser verdien av alt som produseres i ett land en gitt periode, og omfatter husholdningenes konsum, investering i produksjonsmidler, offentlig konsum av varer og tjenester og eksport, fratrukket import (Moss, 2008). Et sentralt tema innenfor enhver

økonomi er evnen til å skape større økonomisk vekst. Økt vekst refererer seg formelt til endringer i et lands samlede produksjon, og ifølge Moss (2008) er det tre grunnleggende årsaker til økonomisk vekst: Økt tilgang på arbeidskraft, økt tilgang på kapital og økt effektivitet med hensyn til bruken av disse. Mengden arbeidskraft kan øke dersom det eksisterende antall arbeidstakere arbeider lengre, eller dersom arbeidsstryken utvides ved at nye arbeidstakere kommer til. Mengden realkapital øker når bedriftene øker sin produksjonskapasitet ved investering i nytt utstyr og nye fabrikker. Økt produksjon kan derfor komme som følge av en økning i arbeidskraften, kapitalen eller en kombinasjon av disse to. En annen mulighet for økt vekst vil være å øke effektiviteten. Økt effektivitet innebærer at bedriftene har mulighet til å produsere flere varer og tjenester med samme mengde arbeidskraft og kapital. Dette omtales av økonomer som faktorproduktivitet.

En nasjon kan dermed øke sitt bruttonasjonalprodukt ved å øke det samlede antall arbeidende persontimer (arbeidskraft), ved å øke den samlede mengden av fabrikker og utstyr i bruk (kapital) eller ved å øke effektiviteten som arbeid og kapital utnyttes med (samlet faktorproduktivitet).

3.3 Penger

Penger tjener mange formål i en markedsøkonomi, hvor et av de viktigste er å lette handelen. Den britiske filosofen David Hume uttrykte på midten av attenhundretallet, at ”penger er ikke et av hjulene som holder handelen i gang: Det er oljen som smører hjulene og får dem til å gå lettere rundt” (Moss, 2008:31). Selv om penger spiller en avgjørende rolle for å lette handelen, påvirker de også makroøkonomiske variabler som rentesatser, valutakurser og det generelle prisnivået. Alle disse tre variablene spiller en viktig rolle når ”prisen” på penger skal bestemmes.

3.3.1 Rentesats

Renten er et topp-politisk stridstema, den spiller inn i lønnsoppgjør, den innvirker på et lands aktivitetsnivå og påvirker et lands valutakurs. Usikkerhet knyttet til fremtidig renteutvikling vil blant annet påvirke beslutninger vedrørende investering og konsum, og vil følgelig ha konsekvenser på aktivitetsnivået i enhver økonomi. Til tross for daglig eksponering av rentens innvirkninger, er renten et rimelig komplekst begrep og for mange et begrep som er mindre håndterbart. Rentesatsen kan i all enkelhet betraktes som prisen for å eie penger, eller

alternativt, kostnadene ved investering. En definisjon på renten blir da prisen på å flytte konsum fra en periode til en annen:



Generelt vil de fleste av oss foretrekke å få 100 kroner i kontanter i dag, fremfor å motta 100 kroner på tidspunkt $t+1$. Tidsverdien av penger har betydning for hvorvidt det er av interesse å utsette konsum fra en periode til en annen. En utsettelse innebærer normalt at man stiller egne midler til rådighet gjennom for eksempel sparing. Dersom det stilles en tilstrekkelig kompensasjon, gjennom eksempelvis renter, kan det være i investors interesse å utsette forbruket.

3.3.2 Valutakurs

En valutakurs er prisen for en valuta målt i et annet lands valuta. Variasjoner i valutakursen påvirker bytteforholdet mellom varer og tjenester på tvers av landegrensene, og vil ha betydning for et lands kjøpekraft. Dersom et lands valutakurs faller i verdi, innebærer dette at utenlandske aktører vil finne det billigere å kjøpe landets valuta. Et fall i valutakursen vil derfor være gunstig for eksportnæringen, da det rettes økt etterspørsel mot landets varer og tjenester. En svekkelse av valutakursen vil i så måte også medføre at utenlandske varer blir dyrere sett med landets øyne, som igjen vil svekke innbyggernes kjøpekraft.

3.3.3 Inflasjon

Det generelle prisnivået gjenspeiler gjennomsnittsprisen for alle varer og tjenester uttrykt i penger. Det er rimelig å anta at priser på enkeltvarer og tjenester endrer seg kontinuerlig, og på et gitt tidspunkt vil enkelte priser stige mens andre faller. I en periode med inflasjon har de fleste priser en tendens til å stige, selv om enkelte priser uunngåelig vil stige mer enn andre. Problemet med for høy inflasjon, er at verdien av penger vil bevege seg i nøyaktig motsatt retning av det generelle prisnivået. Når prisnivået øker, faller pengeverdien, og motsatt, når prisnivået synker, øker pengeverdien. Tidsverdien av penger vil dermed endre seg i takt med inflasjonen.

3.3.4 Endringer i pengemengden

Endringer i pengemengden kan påvirke alle disse tre variablene. Sentralbanken kan øke pengemengden ved å trykke opp mer penger, for så å sprøyte dem inn i økonomien. Når pengemengden øker, regner økonomene vanligvis med at rentene og valutakursen vil synke. I

sammenheng med det generelle prisnivået, betrakter økonomer en økning i pengemengden som inflasjonsdrivende, særlig dersom det dreier seg om store økninger. Dersom folk flest får frigjort mer kapital, finner de ofte grunner til å konsumere mer. Med mindre tilbudet av varer og tjenester har økt, vil forbrukernes økende etterspørsel føre til at prisene stiger, og vil dermed gi inflasjonen ytterligere næring (Moss, 2008).

3.3.5 Nominelle og reelle størrelser

Det er en gjensidig påvirkning mellom rentesats og inflasjon. Selv om en økning i pengemengden forventes å presse rentesatsene ned, forventes det også at den vil drive inflasjonen opp, noe som kan føre til at de langsiktige rentesatsene (og etter hvert de kortsiktige) stiger, og ikke synker. For å forstå hvorfor, må vi først forstå to helt sentrale og gjensidig utelukkende begreper innenfor makroøkonomi: nominelle og reelle størrelser.

Den renten de fleste av oss kjenner til er den nominelle renten, og er den renten som blir oppgitt på blant annet lån. Den nominelle renten kan defineres som løpende pålydende rente i en bestemt periode, vanligvis angitt for en periode på ett år. Den beregnes på basis av kontantstrømmene uttrykt i løpende priser, det vil si fremtidig prisnivå. Nominelle renter har en tendens til å stige ved inflasjon. Dette på bakgrunn av at kreditorene er opptatt av sitt krav på reelle varer og tjenester, og ikke av sitt krav på penger. Det som er av vår interesse er derfor den reelle renten, som uttrykker reell avkastning, det vil si avkastningen justert for inflasjon. Den reelle renten beregnes på basis av kontantstrømmer uttrykt i faste priser. Det innebærer at vi regner om kontantstrømmene til et sammenlignbart nivå som avhenger av tidspunkt t . Realrenten gir dermed en mer presis indikasjon på hva den virkelige lånekostnaden vil være. I forbindelse med beslutning om investering eller plassering vil realrenten være det relevante målet, og dermed den viktigste renten for økonomiske beslutninger.

Den observerbare renten i det norske markedet er den nominelle renten, og ifølge den amerikanske økonomen Irving Fisher er den nominelle renten på en fordring et uttrykk for summen av realrente og forventet endring i prisnivå over levetiden til fordringen (Bodie et. al., 2009). Ifølge Fisher kan den nominelle renten kan uttrykkes som:

$$(3-1) \quad (1 + r_{nom}) = (1 + r_{real}) * (1 + \pi)$$

Dette kan omformuleres, slik at vi får:

$$(3-2) \quad r_{nom} = r_{real} + \pi + (r_{real} * \pi)$$

Hvor r_{real} er realrenten og π er inflasjon per år som er forventet gjennom løpetiden. I tilfellet med moderat inflasjon vil produktleddet ($r_{real} * \pi$) være av ubetydelig størrelse, og blir vanligvis ignorert i formuleringen. Vi kan forenkle uttrykket slik at vi da sitter igjen med:

$$(3-3) \quad r_{nom} = r_{real} + \pi$$

Denne formuleringen av den nominelle renten er kjent som Fisher-effekten. Den uttrykker at den nominelle renten inneholder en inflasjonspremie som er tilstrekkelig for å kompensere forventet tap av kjøpekraft knyttet til å motta penger i fremtiden. Når inflasjonen er høy er tendensen at den nominelle renten er høy, da markedsaktørene vil forlange en høyere nominell rente for å kompensere for inflasjonsstigningen og holde realrenten konstant (Dimand, 1999). Svingningene i rentenivået over tid har dermed sammenheng med endringer i prisstigningen, og forventet inflasjon står sentralt for å forstå dagens rente og hvilke forventninger man har til fremtidig utvikling.

Når sentralbanken øker pengemengden, forventer økonomene vanligvis at rentesatsene, særlig de korte rentesatsene, vil falle. En økning i pengemengden kan imidlertid, særlig dersom den er betydelig, også skape forventninger om inflasjon, noe som i sin tur vil bidra til å presse de langsiktige nominelle rentene oppover. Dersom inflasjonen øker, vil tilslutt også de kortsiktige rentesatsene stige. På grunn av disse motstridende kreftene vil den endelige virkningen på de nominelle rentesatsene ved en sterk økning i pengemengden være vanskelig å forutsi. De reelle rentesatsene vil sannsynligvis falle. De kortsiktige nominelle rentesatsene vil tilnærmet helt sikkert falle med en gang, men kan komme til å stige dersom inflasjonsstigning er et faktum. Hvorvidt de nominelle rentesatsene faller, stiger eller holder seg på samme nivå, vil hovedsaklig avhenge av hva som skjer med inflasjonsforventningene (Moss, 2008).

3.4 Forventninger

Forventninger kan forstås som en subjektiv forestilling om fremtiden. Hvilke fremtidsutsikter man har vil ha innvirkning på nesten enhver transaksjon eller beslutning, og vil dermed spille en sentral rolle i enhver makroøkonomi. Forventninger kan oppstå av seg selv, utløses av en spesiell situasjon, eller skapes av myndighetene. Når vi snakker om eksogene sjokk, tenker vi

ofte på hendelser som har negative ringvirkninger for samfunnet som helhet. *Et økonomisk sjokk defineres som en uventet og overraskende begivenhet av betydning for økonomiske aktører* (Vale, 2010:110). Slike forstyrrelser i økonomien kan skape usikkerhet blant aktørene, og usikkerhet er dermed et sentralt tema når vi snakker om forventningene til fremtiden. Uavhengig av hvordan forventninger oppstår, antar vi at dersom forventningene om fremtiden blir selvoppfyllende, vil disse være grunnleggende for hvilke verdier som observeres i samtlige makrovariabler. Forventningene vil således gjenspeile den generelle stemningen i økonomien.

3.4.1 Økonomiske nedgangstider

Kunnskap om et lands evne til å skape vekst er sentralt innenfor enhver økonomi, men innsikt i hva som får nasjonalproduktet til å synke, eller vokse langsommere enn normalt, er kanskje desto viktigere å kjenne til. Innlysende årsaker som jordskjelv, epidemier og krigføring er eksempler på hendelser som kan føre til at produksjonen reduseres, som følge av at fysisk kapital ødelegges, menneskeliv går tapt og hvor den samlede effektiviteten reduseres som følge av spenninger mellom de involverte partene. Problemet med langsommere vekst, eller en nedgang i nasjonalproduktet, er når det har andre årsaker enn de opplagte forklaringsfaktorene.

Børskraket i 1929 kom etter en lang periode med høykonjunkturer i den amerikanske økonomien, og omtales som et av de mest kjente børskrakkene i historien. Kraket kom som en konsekvens av aksjespekulasjonsbølgen i 1920-årene og innledet den store depresjonen på 1930-tallet. Fra 1929 til 1933 sank USAs nasjonalprodukt med mer enn 30 prosent. Moss (2008:21) siterer Herbert Hoover i 1930, at økonomien befant seg i en lavkonjunktur², selv om ”nasjonens viktigste ressurser var inntakt”. President Franklin Roosevelt påpekte også, i sin tiltredelseserklæring tidlig i 1933:

... And yet our distress comes from no failure of substance. We are stricken by no plague of locusts. (...) Plenty is at our doorstep, but a generous use of it languishes in the very sight of the supply.

² En lengre periode med økonomisk stagnasjon eller tilbakegang, vanligvis kjennetegnet ved svært lav eller negativ vekst i reelt bruttonasjonalprodukt, høy arbeidsledighet og lav kapasitetsutnyttelse

Problemet i det amerikanske markedet kom ikke som følge av mangel på ressurser. Alle forutsetninger for vekst var tilstedeværende, men amerikanerne klarte ikke å utnytte de eksisterende mulighetene. Hva var så årsaken til at landet ikke evnet å skape vekst? Den britiske økonomen John Maynard Keynes hevdet at problemene skyldtes ”en eller annen svikt i de overskuelige irrgangene i vårt sinn. Det eneste som er nødvendig, og det eneste som hjelper, er en smule klarsyn”. Hans viktigste innsikt var at problemene i all hovedsak skyldes forventninger og psykologi. Dersom forventningene til husholdningene er at økonomien er i vanskeligheter, kan denne troen bli selvoppfyllende. Usikkerhet angående fremtidig utvikling endret preferansene til amerikanske borgere fra konsum til sparing, og bedriftenes reaksjon på et mulig fall i etterspørselen var å redusere både produksjon og investeringer. Dette medførte oppsigelser og reduksjon i arbeidstakernes inntekter, som ytterligere forsterket reduksjonen i forbruket. Drevet av ikke noe annet enn forventninger, noe Keynes senere omtalte som ”dyriske instinkter”, hadde økonomien havnet i en ond, nedadgående spiral. Selv om økonomiens mulige produksjonsmengde fortsatt var til stede, hadde det skjedd et sammenbrudd i den faktiske produksjonsmengden som følge av en alvorlig svikt i etterspørselen (Moss, 2008).

3.4.2 Finansmarkedene

Liberalisering og kapitalflyt av varer og tjenester på tvers av landegrenser har over tid fått større betydning for hvordan økonomien i et land fungerer. Endringer i finansmarkedene påvirker i stor grad utviklingen i økonomien, og består av blant annet aksjemarkedet og valutamarkedet. Forventningene til utviklingen i økonomien som helhet, henger derfor tett sammen med forventninger til utvikling i disse markedene.

Aksjemarkedet reflekterer verdien en aksje har når den omsettes i aksjemarkedet, og gjenspeiler som sådan bedriftens fremtidige inntekter. Utviklingen på børsen kan på denne måten speile fremtidsutsiktene for den enkelte bedrift. Dersom hele aksjemarkedet sees under ett, kan utviklingen si noe om hvilke forventninger folk har til fremtidig inntjening på børsnoterte selskap, og dermed være en indikasjon på hvordan utviklingen i næringslivet kommer til å være. Kursbevegelsene på børsen er dermed et tema som gjenspeiler seg i de fleste nyhetsbilder, hvor det nesten er umulig å ikke påvirkes av aksjekursens bevegelser.

Dersom den økonomiske veksten i en periode stopper opp, vil det for aksjemarkedet normalt medføre et kursfall. For en bedrift eller bransje vil dette resultere i et ønske om å selge sine

aksjer, noe som innebærer at aksjene faller ytterligere i verdi. Dersom dette forekommer i flere bransjer samtidig, vil det føre til at økt pessimisme og usikkerhet sprer seg blant markedsaktørene. Usikkerheten vil videre påvirke personer og områder som i utgangspunktet ikke var direkte tilknyttet til aksjemarkedet. Aksjemarkedet vil på denne måten ikke bare speile forventningen om fremtiden, de vil også påvirke forventningene til folk flest (Vale, 2010).

Lauvsnes (2009) har med utgangspunkt i John Maynard Keynes' likviditetspreferanseteori, antydnet at det er en invers sammenheng mellom forventninger og risikovurdering. Begrunnelsen for dette henger sammen med den psykologiske effekten på markedet, i gode versus dårlige tider. I perioder preget av høykonjunkturer er ofte usikkerheten lav, og dermed også investors krav til risikokompensasjon. En positiv stemning i aksjemarkedet skaper optimistiske forventninger til fremtiden, noe som kan føre til at markedet går enda bedre som følge av økt investerings- og konsumtilbøyelighet blant publikum. Dette kan lede oss inn i en spiral, hvor økt investering manifesterer seg i et stigende aksjemarked, som igjen øker forventningen og reduserer usikkerheten. Resultatet av den positive stemningen i aksjemarkedet kan også føre til en kunstig oppblåsing av aksjekursen i forhold til hva som er de økonomiske realitetene. Denne spiralen vil ha motsatt effekt i dårlige tider. Dersom utviklingen på aksjemarkedet på et tidspunkt faller i verdi, er dette nødvendigvis ikke bare et resultat av fakta som gjenspeiles i bedriftenes regnskaper. Et fall kan i like stor grad være et resultat av hvordan aktørene i aksjemarkedet forventer at fremtiden vil bli. Forventningene vil da uttrykke mindre optimisme og mer pessimisme, og kan lett bli selvoppfyllende prognoser for investorer. Et fall i aksjekursen vil føre til at fremtidige inntektsmuligheter går ned, hvor økt usikkerhet medfører at likviditetspreferansen øker. Investor vil redusere forbruket for å bedre balansen mellom formue og forbruk, hvor en redusert etterspørsel vil svekke realøkonomien gjennom mindre produksjon og sysselsetting. Dette vil igjen medføre en tilsvarende reduksjon av aksjekursen, og investor vil i større grad foretrekke å allokere formuen til likvide midler som eksempelvis bankinnskudd. Når penger trekkes ut av omløp på denne måten, vil det ha en negativ effekt på aksjemarkedet, noe som igjen medfører økt usikkerhet, og økt likviditetspreferanse. Dette vil skape en negativ kjedereaksjon i økonomien som helhet. Ved fallende aksjekurser vil aksjeeiere spekulere i ytterligere kursfall, som igjen vil føre til at de som forventer dette naturligvis ønsker å selge sine aksjer mens kursen fremdeles er relativt høy. Når kursen er på vei ned, vil nettosalget av aksjer føre til at aksjekursene dras ytterligere ned. Det er først når mange tror at aksjemarkedets bunn er nådd,

at aksjekursen vil stige igjen. I mens kan aksjekursene ha falt mye, og skapt stor pessimisme i næringslivet med det resultat at samlet etterspørsel kan være langt under det som gir full sysselsetting (Vale, 2010).

Gitt at slike spiraler er en realitet, vil man kunne hevde at forholdet mellom forventning og risikovurdering er av invers karakter. Vi antar at den positive stemningen i et stigende aksjemarked har en positiv psykologisk effekt på individenes forventninger til fremtiden, og virker dempende på usikkerheten. Dette påvirker videre vår likviditetspreferanse, og kan resultere i at vi vurderer prosjekter annerledes enn vi ville gjort i dårlige tider. Atferd i aksjemarkedet kan dermed forsterke et konjunkturbilde, og gjøre investorene mer optimistiske eller pessimistiske. På den måten kan aksjemarkedet destabilisere den økonomiske utviklingen.

3.4.3 Økonomien som helhet

For økonomien som helhet kan forventninger om inflasjon være en viktig drivkraft for å påvirke virkeligheten. Dersom arbeidstakere forventer at konsumprisene vil stige i de kommende månedene og årene, vil de sannsynligvis kreve høyere lønninger for å sikre realinntekten. Av samme grunn vil bedriftene forsøke å heve prisene for å sikre at inntektene ikke synker. Reelle priser og lønninger vil derfor stige i takt med at enkeltpersoner og bedrifter forsøker å sikre seg mot forventede prisøkninger. Økonomien kan også påvirkes i positiv retning. Positive forventninger kan få en svekket økonomi til å utnytte sitt fulle potensial, men så snart det nevnte potensialet er nådd, vil ytterligere optimisme bare føre til inflasjon, og ikke til en raskere økning i den reelle veksten.

En av årsakene til at forventningene kan få så stor gjennomslagskraft, er at prisene kan være uelastiske eller upåvirkelige, noe som innebærer at de ikke tilpasser seg så raskt eller så mye som de burde. Resultatet er at et negativt sjokk, herunder et plutselig fall i forventningene, faktisk kan drive en økonomi inn i en omfattende nedkonjunktur der de reelle inntektene faller, og både menneskelige og fysiske ressurser går til spille. Økonomiske forventninger er viktige, men Moss (2008) hevder at forventningene i siste instans ikke kan overleve lenge utenfor den økonomiske virkelighetens rammer, rammer som i sin tur bestemmes av tekniske begrensninger for produksjon over tid.

3.5 Sentralbankens rolle

Sentralbankens viktigste styringsmiddel i pengepolitikken er muligheten til å øke og redusere pengemengden. Pengemengden påvirkes etter behov for å oppnå de rentesatsene som ønskes, slik at det er rentesatsene, og ikke pengemengden, som er det viktigste instrumentet. I praksis benyttes pengepolitikken til å oppnå ulike mål. Dersom sentralbanken synes at veksten i bruttonasjonalprodukt er for lav, eller at arbeidsledigheten er for høy, kan de senke rentene for å stimulere økonomien. Motsatt kan de heve rentesatsene dersom de mener at inflasjonen er for høy, eller er i ferd med å bli for høy, som følge av en rask og ikke- bærekraftig vekst i bruttonasjonalprodukt. I praksis forsøker de fleste sentralbanksjefer å oppfylle alle disse målene: solid, men bærekraftig vekst i bruttonasjonalprodukt, lav inflasjon og stabile valutakurser (Moss, 2008). Det er imidlertid snakk om kompromisser. Dersom en sentralbank for eksempel øker rentesatsene for å redusere inflasjonen, kan den samtidig bidra til redusert vekst i bruttonasjonalprodukt og økt arbeidsledighet. En økning i rentesatsene kan også medføre en økning i valutakursen, noe som ytterligere vil kunne svekke den innenlandske økonomien ved å redusere importen. Det er derfor ikke mulig å oppnå alle målene samtidig.

En av de viktigste oppgavene for sentralbanken, er etter vårt syn, å påvirke forventninger til fremtidig økonomisk utvikling. Dersom sentralbanken har troverdighet, vil samfunn følgelig ha tiltro til at sentralbanken vil bekjempe inflasjonen aktivt og effektivt når prisnivået begynner å stige for mye. På samme måte vil rentendringer styre etterspørselen for å redusere varigheten og omfanget av økonomiske nedgangstider, og dermed bidra til å stabilisere konjunktursvingningene. Endringer i rentesettingen vil ha betydning for aktivitetsnivået i økonomien, og er dermed av betydning for enkeltpersoner, bedrifter og samfunnet for øvrig. Vi ønsker derfor å rette fokus på hvorvidt sentralbanken evner å påvirke forventningene til aktører i markedet for å sikre makroøkonomisk stabilitet, og redusere omfanget av markedssvikt.

4. Den norske sentralbanken

Norges Bank styrer de helt korte pengemarkedsrentene gjennom styringsrenten. Renter med lengre løpetid blir i stor grad bestemt på bakgrunn av hvordan markedet forventer at de helt korte rentene, og dermed Norges Banks styringsrenter, skal utvikle seg. Ved å kommunisere med markedet har Norges Bank mulighet til å påvirke disse forventningene, og dermed også de langsiktige rentene. Dersom sentralbanken evner å påvirke etterspørselen for å bidra til å stabilisere utviklingen i produksjon og sysselsetting, kan aktørene i markedet dra fordel av å kjenne til Norges Banks reaksjonsmønster. Forventningene vedrørende rentefastsettelsen vil da endres som følge av nyheter om økonomien, og i mindre grad som følge av rentebeslutningene i seg selv. Vi ønsker derfor å se nærmere på sentralbankens grunnholdninger i forbindelse med utforming av rentebanen, og hvordan utvalgte makrovariabler tilpasser seg denne informasjonen. For å gjøre dette, er det hensiktsmessig å presentere en kort oversikt over pengepolitiske regimer i Norge i et historisk perspektiv, da styringsinstrument i pengepolitikken vil ha betydning for rentefastsettelsen.

4.1 Historikk over pengepolitiske regimer i Norge

Fra etterkrigstiden og frem til i dag har det skjedd store endringer i det norske kredittmarkedet. Dereguleringer og færre restriksjoner, samt en omlegging av penge- og kredittpolitikken har ført til et mer markedsorientert kredittmarked med økt aktivitet. Myndighetene hadde tre mulige virkemidler for styring av renten; penge- og kredittpolitikk, finanspolitikk og direkte reguleringer. I perioden etter 1945 ble spesielt de to sistnevnte virkemidlene benyttet. Finanspolitikken ble styrt ved hjelp av inntektene og utgiftene i statsbudsjettet. Direkte reguleringer ble benyttet innenfor valutahandel, import og eksport av varer og tjenester og bankens rente og utlånsbetingelser. I tiden etter 1945 var Norges Banks diskonto på 2,5 prosent og rentenivået var ved et historisk lavmål. Renten var fastsatt av myndighetene og låneadgangen var regulert ved kapitalrasjonalisering. Hovedbegrunnelsen for et lavt rentenivå var gjenreisningsbehovet etter krigen.

På 1950- og 1960- tallet hadde myndighetene stor tro på at de kunne styre økonomien i ønsket retning. Den norske kronen ble fastsatt gjennom en rekke internasjonale avtaler som Bretton Woods, Smithsonianavtalen og det europeiske slangesamarbeidet. Den første og mest langvarige av disse var Bretton Woods- avtalen (1946-1971). Avtalen innebar at mange ulike valutaer var knyttet opp mot den amerikanske dollaren, som igjen var knyttet opp mot gull.

For Norges del innebar dette at den amerikanske pengepolitikken fungerte som et nominelt anker og hadde sterk påvirkning på inflasjons- og renteutvikling. Høy inflasjon og store underskudd på driftsbalansen i USA medførte imidlertid store vanskeligheter med å holde dollaren i en fast verdi i forhold til gull, og Bretton Woods-avtalen kollapset dermed i 1971. Resultatet var at nye avtaler overtok, men ingen av disse varte særlig lenge (Norges Banks skriftserie nr. 34, kapittel 7).

Rentenivået gjennom 1970- og 1980-tallet var politisk bestemt og satt gjennomgående lavt. Lavrentepolitikken, som var den offisielle doktrinen frem til slutten av 1970- årene, ble stadig vanskeligere å gjennomføre i praksis. Sammenbruddet av Bretton Woods-avtalen, oljeprissjokkene og motkonjunkturpolitikken medførte til at 1970- og 1980-tallet var preget av høy inflasjon. Fra 1973 til 1987 var den gjennomsnittlige prisstigningen på omtrent 10 prosent, og sammenlignet med våre handelspartnere økte vår pris- og kostnadsvekst i et raskere tempo. Dette resulterte i at den norske kronen styrket seg og medførte en svekket konkurransevne for norsk eksportindustri. Den norske kronen ble derfor nedskrevet flere ganger i løpet av denne perioden (Bergo, 2003).

Oppfatningen om at en lavrentepolitikk skulle redusere ulikheter mellom mennesker, viste seg ikke stemme. Lavrentepolitikken stimulerte til økt aktivitet på kort sikt, men på lengre sikt ble resultatet snarere høy inflasjon fremfor formålet om høy sysselsetting og produksjon. Devaluering av den norske kronen medførte at inflasjonen festet seg, og det ble derfor erkjent at den økonomiske politikken måtte legges vesentlig om, hvor problemene inflasjonen skapte måtte tas på alvor. Valutakursen ble valgt som det nominelle ankeret. Frem til midten av 1980-årene var fokus i pengepolitikken for det første å stabilisere valutakursen ved hjelp av intervensjoner og ved reguleringer av internasjonale kapitalbevegelser.

Rentenivået ble styrt ved hjelp av direkte reguleringer frem til september 1985. Etter dette gikk myndighetene over til en løpende overvåkning og indirekte styring gjennom pengepolitikk. Det ble etablert et system med overvåkning av renteutviklingen, hvor pengemarkedsrenten skulle være en signalrente for korte utlånsrenter og obligasjonsrenter for de lange. Når tilbudet av utlån ikke lengre var regulert, ble utlånsveksten bestemt av etterspørselen etter lån med gjeldende rente. I løpet av 1987 fjernet myndighetene primærreservekravet og tilleggsreservekravet til bankene. Dette innebar at renten ble så å si markedsbestemt. I Norges Banks håndtering av penge- og kredittmarkedet ble målevariabelen

rentenivå, og ikke pengemengde, som tidligere. Ved å tilføre og trekke inn likviditet etter behov kunne man holde en stabil pengemarkedsrente.

Regjeringen ønsket å knytte kronen nærmere opp mot det europeiske valutasamarbeidet (EMS), og kronen ble knyttet til ECU (European Currency Unit) i 1990. På grunn av press mot både kronen og de andre EMS-valutaene brøt fastkurssamarbeidet sammen høsten 1992. Fra 1994 til 2001 var siktemålet at valutaen skulle stabiliseres mot andre europeiske valutaer, i praksis mot ECU og senere mot euro. Fra 1. januar 1999 ble EU-landenes valutaer låst opp mot hverandre og fra 1. januar 2002 ble euro den fysiske myntenheten. Ettersom Norges Bank nå var forpliktet til å holde kronekursen innenfor faste marginer overfor EUC, ble renteendringer et viktig virkemiddel for å holde kronekursen stabil. Hendelser i internasjonale finansmarkeder i siste halvdel av 90-årene ga grobunn for større fluktuasjoner i valutakursen og demonstrerte at valutakursen ikke kunne finstyres. Høye oljeinntekter og forventninger om økt bruk av oljeinntektene bidro til at signalene fra rentepolitikken tilbake til lønnsdannelsen og til budsjettpolitikken ble borte. Valutakursen var etter hvert ikke lenger tilstrekkelig skikket som nominelt anker. Den internasjonale finanskrisen i 1998 førte til en dobling av den norske pengemarkedsrenten dette året og medførte isolert sett til en innstramming i pengepolitikken. Fra 1999 lå forholdene i norsk økonomi til rette for en nedgang i rentenivået igjen, men denne tendensen ble snudd i 2001.

Regjeringen fastsatte nye retningslinjer for pengepolitikken i mars 2001. Norges Banks operative gjennomføring av pengepolitikken skal etter forskrift³ fastsatt av Regjeringen 29. mars 2001 rettes inn mot lav og stabil inflasjon. Inflasjonsmålet er satt til 2,5 prosent og normalt vil Norges Bank fastsette styringsrenten med sikte på at inflasjonen skal være i tråd med det fastsatte målet i løpet av en periode på to til tre år. Dersom det ser ut til at inflasjonen med uendret rente blir høyere enn det fastsatte målet, vil renten økes, og motsatt dersom det ser ut til at inflasjonen med uendret rente blir lavere enn definert vekst (Norges Banks skriftserie nr. 34, kapittel 7).

³ Fastsatt ved kronprinsregentens resolusjon 29. mars 2001 med hjemmel i sentralbankloven § 2 tredje ledd og § 4 annet ledd

4.1.1 Inflasjonsmålet

Et viktig mål i den økonomiske politikken er å legge til rette for en stabil økonomisk utvikling. Dette gjøres først og fremst ved å bruke finans- og pengepolitikken til å påvirke samlet etterspørsel i økonomien. Ifølge forskrift om pengepolitikken skal Norges Banks operative gjennomføring av pengepolitikken rettes inn mot lav og stabil inflasjon, definert som en årsvekst i konsumprisene nær 2,5 prosent. Av forskriften følger det videre at pengepolitikken skal bidra til å stabilisere utviklingen i produksjon og sysselsetting.

I lys av de markerte konjunkturbevegelsene som har preget norsk økonomi de siste 30 årene, og som mest sannsynlig vil prege tiden fremover, ønsker vi å rette større fokus på hvordan sikre stabil økonomisk utvikling. Det er derfor nærliggende å se på hvor hensiktsmessig inflasjonsmålet som nominelt anker er, og hvorvidt dette målet faktisk kan bidra til å skape økonomisk ustabilitet i seg selv. Med dette mener vi at en inflasjonsstyrende sentralbank i åpne økonomier nødvendigvis må foreta en avveining mellom lav rente på grunn av importert inflasjon, og faren for oppbygging av ikke-bærekraftige vekst-trender i kreditt, boligpriser, konsum og spekulasjon.

Internasjonalt var tendensen i forkant av finanskrisen at pengepolitikken ble ført ut fra prinsippet om at stabilisering av inflasjonen var pengepolitikkenes beste mål for å skape jevn økonomisk vekst og velferd. Samtidig ble det også hevdet at en stabil inflasjon ville redusere risikopremier og bidra til finansiell stabilitet. Sentralbankene verden over lyktes i å holde veksten i konsumprisen lav og stabil i tiåret frem til finanskrisen, men i ettertid er det åpenbart at det bygde seg opp betydelige ubalanser internasjonalt, både gjennom oppbygging av gjeld og sterk vekst i formuespriser. Videre viste finanskrisen at oppbygging av slike ubalanser potensielt har betydelige negative realøkonomiske konsekvenser (Finansdepartementet, NOU 2011:1).

Et sentralt spørsmål i forbindelse med inflasjonsstyring er nødvendigvis knyttet til hvilket mål på konsumprisene som gir et godt bilde av den underliggende inflasjonen i økonomien. Den langvarige lavrenteperioden⁴ i Norge ble begrunnet med frykt for deflasjon i flere vestlige økonomier. Målt ved tradisjonelle mål på underliggende inflasjon var prisveksten lav, både under lavrenteperioden og årene etter. En mulig forklaring på dette, var at målene fanget opp

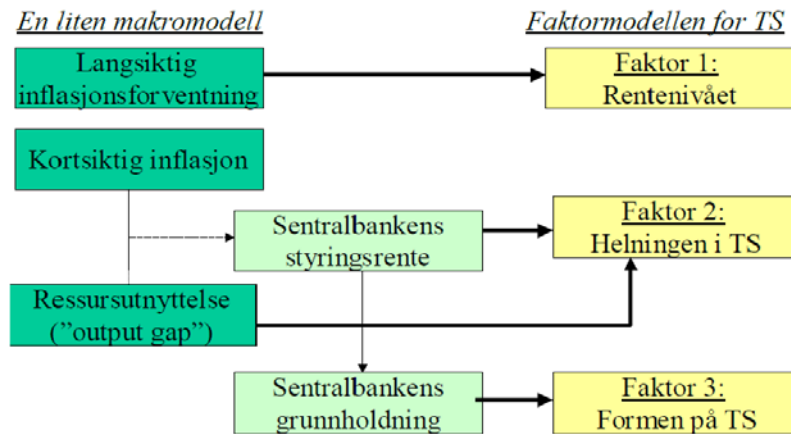
⁴ Perioden mellom 2003-2006

billigere importerte konsumvarer fra Kina og andre fremvoksende økonomier som trakk konsumprisene ned, men de fanget ikke opp at den sterke veksten i disse økonomiene samtidig medvirket til svært høy vekst i priser på energi, matvarer og andre råvarer (Finansdepartementet, NOU 2011:1). For stor vektlegging på underliggende prisvekst kan ha medvirket til at rentene ble holdt for lav for lenge. Lave styringsrenter over tid vil for et land som Norge, hvor flytende renter snarere er regelen enn unntaket, kunne gi store utslag i boligpriser og gjeldsvekst enn andre land. Renteendringer vil derfor kunne slå raskt ut i aktivitet og sysselsetting når sentralbanken ønsker å dempe eller stimulere etterspørselsveksten. Kraftige renteøkninger kan dermed føre til sterke ”boom-bust” sykluser dersom aktiviteten i økonomien bremses opp i perioder hvor det ikke er nødvendig, og deretter må økes tilsvarende fordi aktivitetsnivået ble bremsset for mye i utgangspunktet. Det kan derfor være vanskelig å finne et rentenivå som er forenlig med både en stabil inflasjon og en stabil økonomisk utvikling. En sentral lærdom fra finanskrisen er at for stort fokus mot inflasjonsmålet ikke er tilstrekkelig for å sikre stabilitet, verken finansielt eller realøkonomisk.

Norge var imidlertid ikke det landet som ble hardest rammet av finanskrisen, men uroen i finansmarkedene gjorde seg utslag i begrenset tilgang på finansiering, samtidig som risikopåslagene økte betraktelig. Uroen i verdensøkonomien kombinert med sårbarheten til norsk økonomi, har gjort at det stadig blir rettet større fokus på hva som påvirker renten og dens terminstruktur. Vi vil derfor se nærmere på sentralbankens fastsettelse av rentebanen.

4.2 Rentedannelse

Renten dannes i et sammensatt samspill av flere variabler, og sammenhengen mellom realøkonomi og finans er viktig for å forstå hvordan rentefastsettelsen foregår. Figur 4.1 illustrerer hvordan makroøkonomiske variabler, gjennom sentralbankens styringsrente og grunnholdninger, påvirker terminstrukturen.



Figur 4.1: En integrert finans/makro-modell (Rentesikringskonferanse, 2010).

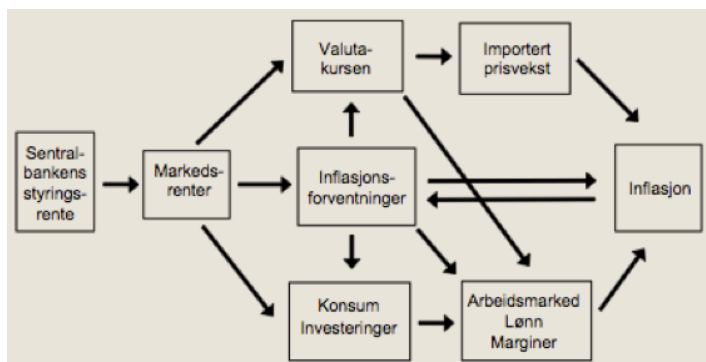
Dette er i all hovedsak en enkel fremstilling på hvordan rentens terminstruktur kan forklares ut fra underliggende makroøkonomiske variabler. Vi vil videre forsøke å forklare makromodellen grundigere ved blant annet å se på sentralbankens holdninger.

4.3 Sentralbankens grunnholdninger

Basert på pengepolitisk rapport fra Norges Bank er det to faktorer som har avgjørende betydning i fastsettelsen av styringsrenten, og følgelig for de korte pengemarkedsrentene. Disse to faktorene er Norges Banks vurdering av forventet inflasjon og vurdering av produksjonsgapet. Norges Banks styringsrente har dermed en realkomponent og en inflasjonskomponent. "Taylor-regelen" fra 1993 er et rammeverk som tar utgangspunkt i produksjonsgapet, inflasjonen og nivået på renten. Vekstregelen bygger på vekst i bruttonasjonalprodukt og inflasjon, og legger vekt på at renten i en normal situasjon bør ligge opp mot fem prosent. Regelen med utenlandske renter tar i tillegg hensyn til at eventuelle endringer i rentenivået til våre handelspartnere kan medføre endringer i valutakursen, og dermed påvirke inflasjonsutsiktene (Pengepolitisk rapport 2010, nr.3).

4.3.1 Inflasjonsmålet

Fra 2001 har sentralbankens viktigste pengepolitiske virkemiddel under inflasjonsmålet vært styringsrenten. Det er vanlig å anta at pengepolitikken, det vil si renteendringer, virker på inflasjonen gjennom tre hovedkanaler: Forventningskanalen, den aggregerte etterspørselskanalen og valutakurskanalen (Morka, 1999), jf. figur 4.2.



Figur 4.2: Oversikt over de ulike kanalene i transmisjonsmekanismen (Norges Bank)

4.3.2 Produksjonsgapet

Den andre indikatoren som påvirker fastsettelsen av styringsrenten er produksjonsgapet. Produksjonsgapet gir uttrykk for en vurdering av den samlede kapasitetsutnyttelsen i økonomien, og måler den prosentvise forskjellen mellom BNP for Fastlands-Norge og anslått potensielt BNP for Fastlands-Norge. Perioder med et positivt produksjonsgap omtales normalt som høykonjunktur, mens perioder med negativt produksjonsgap indikerer lavkonjunktur.

4.3.3 Renteendring

Kjennskap til kortsiktige virkninger av en uventet forstyrrelse i renten er nødvendig dersom man ønsker å avdekke underliggende drivkrefter i økonomien og identifisere eksogene variabler. Vi vil i det påfølgende fokusere på hvordan makroøkonomiske variabler vil påvirkes av pengepolitiske sjokk, i form av økt styringsrente.

Økt styringsrente vil gi økt kortsiktig pengemarkedsrente. Økte priser og lønninger vil medføre en økning i realrenten. Den reelle kronekursen vil styrke seg både som følge av en styrking av den nominelle kronekursen, og en høyere lønnskostnadsvekst i Norge enn hos våre handelspartnere. For et gitt eksogent nivå på utenlandske realrenter øker realrentedifferansen. Realappresiering gjør importerte varer billigere målt i norske kroner, og vil trekke ned inflasjonen. Virkningen vil avhenge av hvor raskt og hvor mye importprisene blir justert som følge av en endring i valutakursen.

En strammere politikk, med økt rente, vil gjennom økt realrente og appresiert valutakurs gi lavere produksjon etter noe tid. Dette fordi at en uventet økning i de nominelle rentene vil føre til økte kapitalkostnader på lån, som igjen vil medføre at investeringsaktiviteten reduseres. Gitt flytende rente, vil også finansieringskostnadene på eksisterende lån stige, som

igjen vil bidra til en lavere økonomisk aktivitet. Lavere investeringsaktivitet impliserer videre forventninger om svakere inntjening, og dermed en fallende etterspørsel etter humankapital. Usikkerheten i arbeidsmarkedet kombinert med økt avkastning på sparing, vil bidra til at husholdningene foretrekker sparing fremfor konsum. Husholdningene vil også oppleve at eksisterende lån blir dyrere å betjene, og dermed vil husholdningenes konsum av varer og tjenester reduseres. Investering i realkapital vil følgelig også avta som følge av økte renter. Inflasjonen vil dermed påvirkes av endringer i produksjonsnivået.

Basert på de overstående reaksjonene, kan en økning av styringsrenten forklares som et ønske om å bremse aktiviteten i økonomien, slik at inflasjonen holdes stabil innenfor det fastsatte målet på 2,5 prosent. Dersom årsveksten i konsumprisene ligger under det operative målet for pengepolitikken, vil en nedgang i styringsrenten være motivert av et ønske om å stimulere økonomien.

Reaksjoner på endringer i styringsrenten er langt mer komplekse enn de sammenhengene vi her har belyst. Hvor stor effekt renteendringen har på aktivitetsnivået i økonomien henger sammen med hvor mye styringsrenten endres, og hvilke forventninger man har til fremtidig utvikling. Usikkerhet og mistillit i bankmarkedet, som tilfellet var etter finanskrisen, medførte at kredittinstitusjonene var tilbakeholdne med å låne ut penger til tross for høy etterspørsel etter kapital. Effektivisering av driften muliggjør økt produksjon uten å øke antall ansatte, slik at økt etterspørsel etter konsum- og investeringsvarer i første omgang ikke trenger å gi utslag i økt etterspørsel etter arbeidskraft. Kombinasjonen av vanskeligere tilgang på ekstern kapital og usikkerhet i arbeidsmarkedet, vil medføre at husholdningene er mer tilbakeholdne og avventende. Motsatt, en økning i styringsrenten trenger ikke nødvendigvis bety et lavere aktivitetsnivå i økonomien, dersom publikums egne forventninger om fremtidig utvikling ikke er sammenfallende med signalene sentralbanken sender ut. Et annet viktig poeng når vi ser på konsekvenser av endringer i styringsrenten, er at priser, lønninger, vareproduksjon og vareetterspørsel ikke justerer seg til ny informasjon med samme hastighet. Dette betyr at det vil ta tid for markedene å tilpasse seg den nye informasjonen, men hvor det på lengre sikt vil oppstå likevekt i markedene.

4.3.4 Troverdighet

Fordi forventninger spiller en viktig rolle for planlegging og beslutninger i det økonomiske liv, er det vesenlig at sentralbanken har troverdighet. Troverdighet vil ha avgjørende

betydning for hvorvidt de evner å påvirke publikums forventninger, herunder at effekten av renteendringer får de ønskede konsekvenser innen en kort periode. Endringer i styringsrenten virker med et tidsetterslep, og effekten av renteendringene vil avhenge av om økonomien utsettes for forstyrrelser, og hvordan de vil virke inn på forløpet for inflasjon og realøkonomien fremover. Dersom sentralbanken har troverdighet, vil kjennskap til reaksjonsmønstret gjøre det mulig for aktørene i økonomien å gjøre kvalifiserte gjetninger om den fremtidige renteutviklingen. Økonomien blir da i mindre grad utsatt for spekulasjoner om rentesettingen, forventningsdannelsen blir mer stabil og utviklingen i markedsrenten blir jevnere.

For å sikre høy troverdighet, er det lagt vekt på åpenhet i rentepolitikken. Dette skjer blant annet ved at sentralbanken har rentemøte hver sjettede uke, i tillegg til å gi ut pengepolitisk rapport tre ganger årlig (mars, juni og oktober/november). I denne rapporten er det gjort rede for begrunnelsen for utformingen av rentebanen, med tilhørende prognoser og anslag for videre utvikling i norsk økonomi.

4.4 Situasjonen i norsk økonomi

Etter at inflasjonsmålet ble fastsatt i 2001, har inflasjonen vært i underkant av målet på 2,5 prosent, med nærmere to prosent årlig prisstigning⁵. Veksten i økonomien vil isolert sett ikke være nok for å forstå rentesettingen. Når styringsrenten fastsettes så skjer dette blant annet på bakgrunn av forventninger vedrørende de økonomiske utsiktene i Norge, og forventninger om økonomiske utsikter for våre viktigste handelspartnere. Høy vekst i økonomien taler for en kontraktiv pengepolitikk, men i tillegg må man se hvilken pengepolitikk toneangivende vestlige land fører. Dersom disse landene fører en ekspansiv pengepolitikk for å motvirke lav inflasjon, vil en økning i rentene hjemme øke risikoen for at kronen styrker seg og dermed trekker inflasjonen ytterligere ned. En sterk krone vil også kunne føre til lavere aktivitet i konkurranseutsatte næringer, og dermed lavere kapasitetsutnyttning i norsk økonomi (pengepolitisk rapport 2011, nr.1).

Situasjonen i norsk økonomi i begynnelsen av 2004 var lavere vekst i konsumprisene enn det operative målet, og renten ble satt gjennomgående lavt for å stimulere til økt aktivitet. Styringsrenten ble fra mars 2004 økt jevnlig og nådde sitt høyeste nivå høsten 2008, med en

⁵ Pengepolitisk rapport 2011, nr. 1 side 11

rente på 5,75 prosent. Da Lehman Brothers ble begjært konkurs i september samme år, ble renten på hvert rentemøte i Norges Bank etter oktober senket, helt til foliorenten nådde bunnen i 2009. Styringsrenten var da nede på 1,25 prosent. Etter utbruddet av Finanskrisen ble styringsrenten brukt som et virkemiddel mot økte problemer i norsk økonomi. Første renteøkning etter finanskrisen kom i oktober 2009, etterfulgt av en ytterligere økning i 2010 (Norges Bank, rentestatistikk). Styringsrenten har det siste året ligget stabil på to prosent, men basert på prognosene til Norges Bank skal styringsrenten settes opp, men det er usikkerhet knyttet til hvor mye og hvor hurtig økningen kommer. Anslagene til Norges Bank er basert på en samlet vurdering av situasjonen i norsk og internasjonal økonomi, og fra pengepolitisk rapport 2011, nr.1 siterer vi:

.. En uventet sterk økning i aktiviteten eller i pris- og kostnadsveksten vil kunne føre til en mer markert oppgang i renten enn vi nå ser for oss. Skulle veksten i verdensøkonomien avta vesentlig, uroen i finansmarkedene forsterkes eller kronen fortsette å styrke seg, kan økningen i renten bli skjøvet ut i tid.

Pengepolitikken kan dermed bli utformet annerledes dersom de økonomiske utsiktene endres, eller dersom endringer i rentenivået påvirker inflasjonen, produksjonen og sysselsettingen på en annen måte enn hva som er lagt til grunn (pengepolitisk rapport 2011, nr.1). Usikkerhet knyttet til fastsettelse av fremtidig styringsrente vil ha innvirkning på realrenten og dens terminstruktur, som igjen vil påvirke behovet for sikring. For å gjøre et velegnet valg av makroøkonomiske variabler, vil det i den forbindelse være fornuftig å gå i dybden på det analyseverktøyet sentralbanken støtter seg til når rentebanen utformes.

4.5 Makroøkonomiske modeller

Makroøkonomiske modeller er ett av flere verktøy som brukes i analyser av norsk økonomi og i pengepolitikken. Den første modellen som ble utviklet av Norges Bank var en svært enkel 1A-modell som i første omgang bare besto av fire relasjoner eller matematiske likninger. Til sammenligning har statistisk sentralbyrås hovedmodell, MODAG, rundt 4000 relasjoner. 1A-modellen ble etter hvert videreutviklet, og for tre år siden ble den erstattet av dagens hovedmodell, NEMO. NEMO står for Norwegian Economy Modell, og beskrives som en slags 2G-versjon av den opprinnelige modellen, og er langt mer kompleks. Makromodellen har en sentral plass i utformingen av rentebanen, og bygger på at Norge med egen valuta kan bestemme sitt eget nivå på inflasjonen over tid. Etter den offisielle omleggingen av

pengepolitikken i 2001, hvor stabile valutakurser ble erstattet med et forsøk på å opprettholde en lav og stabil inflasjon, er et krav i modellen at pengepolitikken forankrer inflasjonsforventningene. Dette innebærer at pengepolitikken er avgjørende for å holde inflasjonen på det fastsatte målet på 2,5 prosent. I modellen er det lagt til grunn at aktørene er fremtidsrettet når beslutninger vedrørende pengeplasseringer, forbruk og investeringer, lønninger og priser fattes. Det er også lagt til grunn at disse aktørene tar hensyn til fremtidige forventninger om hva som angår den økonomiske politikken (Brubakk og Sveen, 2008).

De viktigste komponentene som inngår i NEMO-modellen er brutto nasjonalprodukt, konsum, investeringer, sysselsetting, reallønn, inflasjon, importert inflasjon, realvalutakursen og nominell rente. Norge har en liten og åpen økonomi, og er svært sårbare for forstyrrelser økonomien utsettes for. Modellen tar derfor hensyn til en rekke utenlandske variabler, herunder benyttes blant annet handelsvektede data for brutto nasjonalprodukt, inflasjon, nominell rente og lønnskostnader.

Norges Banks omlegging til rene teoribaserte økonomiske modeller har imidlertid høstet tidvis mye kritikk. I utviklingen av NEMO-modellen ble det lagt vekt på at modellen skulle være et oversiktlig og håndterbart beslutningsverktøy i pengepolitikken, som er i stand til å forklare de viktigste utviklingstrekkene i norsk økonomi, slik de fremkommer i data. Ifølge Norges Bank har en vesentlig del av modellutviklingen bestått i empirisk evaluering av NEMO-modellen på norske data, men kritikere hevder at det ikke er stilt tilstrekkelige krav til om modellene faktisk stemmer. Modellen er designet til å vise at endret rente klarer å endre inflasjonen, men forskere mener at Norges Bank har lagt begrensninger på sitt analyseapparat. Forskere fra Statistisk sentralbyrå kritiserer også modellen ved å hevde at den gir dårlige prognoser, fordi de mener en modell for pengepolitikk burde ha med inflasjonsforventninger eksplisitt (dn.no).

4.5.1 Stabilitetsvariabler versus reaksjonsmønstre

Basert på sentralbankens grunnholdninger er inflasjonsmålet og produksjonsgapet de to viktigste faktorene som har betydning for fastsettelse av styringsrenten. Inflasjonsmålet fungerer som styringsinstrument i pengepolitikken, hvor sentralbanken gjennom stabil vekst i konsumprisene skal bidra til å stabilisere utviklingen i produksjonen og sysselsettingen. Rentenivået fastsettes imidlertid på bakgrunn av hva de økonomiske forholdene tilsier, hvor konsekvensen av et avvik vil medføre midlertidige ubalanser i økonomien. Hovedmålet når

rentebanen fastsettes, er dermed et rentenivå som er forenlig med en langsiktig stabil økonomisk utvikling. Dersom dette ikke er tilfellet, antar Norges Bank at stabilitetsvariabler som prisvekst vil sørge for at økonomien etter en tid vil returnere til likevekt.

Lauvsnes (2011) har på bakgrunn av Keynes' likviditetspreferanseteori utviklet en modell hvor kjernen i tolkningen er samspillet mellom realiserte utfall (y_t), forventninger (E_t) og risikovurdering (l_t). Dette kan illustreres i følgende formel:

$$(4-1) \quad y_t \rightarrow E_{t-1}(y_t) - y_t \rightarrow E_t(y_{t+1}), l_t \rightarrow \text{adfærd} \rightarrow y_{t+1}$$

I motsetning til NEMO-modellen tar denne modellen hensyn til tidligere reaksjonsmønstre. Vi starter med et realisert utfall, og hvis det er avvik mellom forventet og realisert verdi, vil dette videre påvirke forventningene til fremtidig verdi. Er det et positivt avvik, tar man med seg denne forventningen i den påfølgende perioden. Dersom et for ensidig fokus på inflasjonsmålet ikke fanger opp, eller evner å påvirke markedssaktørenes forventninger til fremtidig utvikling, kan dette medføre at man ender opp i en oppadgående spiral. Utfallet blir da en fiktiv positivisme som kan skape ubalanse i økonomien, både gjennom oppbygging av gjeld og kunstige oppblåsninger av aktivaverdier. Forventningene vil i så måte ha en sentral rolle i de makrovariabler som observeres i økonomien.

4.6 Makrovariabler

Formålet med de utvalgte makrovariablene er å se på i hvilken grad markedets forventninger og likviditetspreferanse har effekt på rentefastsettelsen. Dersom forholdet mellom forventninger og realisert utfall påvirker markedssaktørers beslutninger, vil en stabil økonomisk utvikling nødvendigvis innebære at sentralbanken må ta hensyn til denne ikke-observerbare størrelsen når rentebanen fastsettes. Er ikke utformingen av rentebanen i tråd med de gjeldende forventningene på markedet, antar vi at en "feil" rente kan virke mot sin hensikt, herunder å bidra til økt ustabilitet og konjunktursvingninger.

Valg av makrovariabler henger sammen med sentralbankens grunnholdninger i forbindelse med utformingen av rentebanen, hvor formålet er å bidra til å stabilisere utviklingen i produksjon og sysselsetting. Variabler som bruttonasjonalprodukt, konsum og arbeidsledighet er ment for å gi et bilde av den økonomiske aktiviteten i markedet, hvor reaksjoner på renteendringer vil indikere hvorvidt inflasjonsmålet som nominelt anker evner å påvirke økonomien i ønsket retning. En pengepolitikk med inflasjonsmål som styringsinstrument gjør

det samtidig fornuftig å se på om sentralbanken gjennom rentefastsettelsen evner å styre inflasjonen i ønsket retning. I forhold til de ikke-observerbare forventningene og likviditetspreferanse, har vi valgt å ta utgangspunkt i to utvalgte makrovariabler som indikatorer for disse: Oslo Børs prisindeks og kredittindikatoren. Variablene kan utledes fra keynesiansk teori, hvor forventninger knyttet til fremtidig utvikling kan bli selvoppfyllende, og skape oppbygging av ikke-bærekraftige vekst-trender og spekulasjon.

Sammenhengen mellom styringsrenten og de utvalgte makrovariablene vil kunne avdekke om inflasjonsmålet er et hensiktsmessig mål for å bidra til å sikre økonomisk stabilitet, eller om utviklingen i andre variabler i fremtiden burde vektlegges i større grad for å redusere sannsynligheten for markedssvikt. Vi starter med å gi en kort presentasjon og begrunnelse av de valgte makroøkonomiske variablene, og hvilke effekter vi forventer å se dersom variablene isolert sett settes opp mot styringsrenten.

4.6.1 Konsumprisindeksen (KPI)

Konsumprisindeksen er et mål på prisnivået til konsumpriser og viser prisutviklingen på varer og tjenester som private husholdninger etterspør. Denne indeksen blir også ofte benyttet som mål for inflasjon, da verdien av det som konsumeres faller/øker i verdi etter hvordan inflasjonen utvikler seg. Det kan imidlertid forekomme større endringer i konsumprisindeksen fra tid til annen som følge av ekstraordinære svingninger i prisene på enkeltprodukter eller endringer i skatter og avgifter.

Det er utfordringer knyttet til hvordan man best mulig kan fange opp inflasjonen. Ifølge pengepolitisk rapport tas det hensyn til ulike mål på inflasjon. KPI-JAE er konsumprisindeks justert for avgiftsendringer og uten energivarer, KPIXE er justert for avgiftsendringer og uten midlertidig endringer i energipriser og KPI-FV som er en konsumprisindeks justert for frekvens av prisendringer. I tillegg har Norges Bank en modellbasert indikator for underliggende inflasjon. KPIXE, som er Norges Banks foretrukne mål på den underliggende inflasjonen, som kom inn på 1,1 prosent for februar 2011. Vi har imidlertid valgt å ta utgangspunkt i konsumprisindeksen justert for avgiftsendringer og uten energivarer (KPI-JAE), men problemet med denne variabelen er at det ikke finnes statistikk før 2002. Dette skaper litt problemer i forhold til estimering av større modeller, da datasettet må reduseres fra 1995 til 2002. Dette betyr at vi "mister" 7 år med observasjoner (28 kvartalsvise

observasjoner). Vi har derfor valgt å begrense den empiriske undersøkelsen ved bare å estimere konsumprisindeksen i en enkel bivariat modell.

Det viktigste målet for pengepolitikken er å holde inflasjonen innenfor det fastsatte målet på 2.5 prosent. Dersom sentralbanken gjennom inflasjonsmålet skal være et hensiktsmessig styringsverktøy i pengepolitikken, er det resonnabelt å anta at styringsrenten påvirker konsumprisindeksen. Norge Bank setter imidlertid styringsrenten på bakgrunn av observert inflasjon på det aktuelle tidspunktet. For at den fremtidige inflasjonen skal kunne styres i henhold til inflasjonsmålet, medfører dette at det er trolig å anta at nåværende inflasjon har innflytelse på Norges Banks utforming av rentebanen. Vi antar derfor at det eksisterer et gjensidig påvirkningsforhold mellom variablene. På bakgrunn av forventninger om at Norges Bank styrer den fremtidige inflasjonen, forventer vi at det eksisterer et negativt langsiktig forhold mellom variablene.

4.6.2 Bruttonasjonalprodukt (BNP)

Bruttonasjonalprodukt (BNP) viser verdien av alt som produseres i et land en gitt periode, og omfatter verdiskapningen i all markedsrettet næringsvirksomhet samt offentlig forvaltning og ideelle organisasjoner. Denne variabelen brukes som et mål på velstandsnivået i et land, og begrepet økonomisk vekst brukes oftest som vekst i BNP. Et høyere bruttonasjonalprodukt vil medføre vekst i økonomien (økt kjøpekraft). Dersom utsiktene er høyere vekst enn hva som er i tråd med en bærekraftig utvikling, taler dette for en innstramning i økonomien. I dag utgjør oljevirkomheten omtrent en fjerdedel av bruttonasjonalproduktet, og vi har derfor valgt å bruke BNP Fastlands-Norge. Dette fordi at en oljepreget variabel vil kunne ha store avvik i seg på bakgrunn av variasjon i oljeprisen, noe som ikke er en fordel i en økonometrisk analyse da dette vil kunne medføre at viktig informasjon fjernes fra modellene gjennom dummy-variabler.

Norges Banks utforming av rentebanen gjøres på bakgrunn av et ønske om å stimulere økonomien i ønsket retning. Dersom fastsettelsen av styringsrenten påvirker aktivitetsnivået i samfunnet, er det rimelig å anta at det eksisterer et negativt langsiktig forhold mellom variablene. Videre er våre forventninger til modellen at vi vil avdekke at endringer i styringsrenten driver endringer i bruttonasjonalprodukt.

4.6.3 Arbeidsledighet (AL)

Lav arbeidsledighet kan forenklet sett tyde på vekst i økonomien. Dersom en sterk oppgangskonjunktur eller kraftig makroøkonomisk stimulans presser ledigheten ned til et lavt nivå, vil resultatet normalt bli høy og økende lønnsvekst. Dette taler for at sentralbanken vil øke renten for å forhindre press i økonomien. Og motsatt, høy arbeidsledighet taler for en lavere rente for å stimulere økt aktivitet i økonomien. Endring av styringsrenten virker med et tidsetterslep, en lavere rente taler for økt forbruk og investering, som deretter vil medføre økt etterspørsel etter arbeidskraft. På bakgrunn av dette forventer vi et langsiktig positivt likevektsforhold.

4.6.4 Oslo Børs prisindeks (OBX)

Oslo Børs Hovedindeks skal være en investerbar indeks som inneholder et representativt utvalg av alle noterte aksjer på Oslo Børs, og aksjeindeksen består av de mest omsettelige aksjene. Det er næringslivet som utgjør kjernen i samfunnets økonomi, og samspillet mellom bedriftene og de andre delene av samfunnet er avgjørende for utviklingen av et velferdssamfunn. For at selskaper som produserer varer og tjenester skal ha tilgang til nødvendig kapital er det nødvendig at det eksisterer et velfungerende verdipapirmarked. Prisindeksen på Oslo Børs bidrar dermed til at det til enhver tid produseres så effektivt som mulig, og sikrer med dette et best mulig tilbud til konsumentene (de ineffektive selskapene lukes ut) (Oslo Børs, 2009).

Endringer i styringsrenten vil ha direkte effekt på bedriftenes inntjening, da det er bedriftenes fremtidige inntjeningspotensial som ligger til grunn for de aksjepriser som til enhver tid eksisterer på markedsplassen. Dersom renten settes opp, vil kapitalkostnadene til bedriftene stige, noe som reduserer bedriftenes inntjening. Dette vil igjen forplante seg i bedriftenes aksjepriser, da en verdsettelse av et selskap nødvendigvis må inneholde et estimat hva gjelder fremtidige kontantstrømmer. Ved høyere rente, blir kontantstrømmene lavere, og dermed vil netto nåverdi av neddiskonterte kontantstrømmer bli lavere- altså akseprisen synker. På bakgrunn av dette forventer vi å avdekke et negativt langsiktig likevektsforhold.

Oslo Børs kan anses for å være en sterk indikator for hvilken forventning og usikkerhet som til en hver tid eksisterer blant aktører i norsk økonomi. Med utgangspunkt i Keynes likviditetspreferanseteori vil et stigende aksjemarked indikere økt forventninger og redusert usikkerhet knyttet til fremtidig utvikling. Oslo Børs er et marked som er utsatt for et mangfold

av aktører som spekulerer i aksjekurser, noe som kan føre til kunstig oppblåsing av aksjekursen sett i forhold til hva som er de økonomiske realitetene. Dette betyr at en økning på børsen ikke nødvendigvis betyr at bedriftens inntjening har blitt økt, men det kan være et resultat av aksjespekulantenes forventninger. Dette innebærer at Oslo Børs lett kan skape ustabilitet i markedet. Dersom sentralbankens inflasjonsmål er egnet til å kontrollere eventuelle oppbygninger av bobler i form av aksjepriser, herunder bidra til å sikre økonomisk stabilitet, innebærer det at aksjemarkedet justerer seg etter styringsrenten.

4.6.5 Konsum (KONS)

Privat konsum omfatter private personers (husholdningers) forbruk, og kan deles opp i varige konsumgoder som bil, båt, hus og hytte. Konsum vil blant annet avhenge av vekst i reallønnen, og vil stige med inntekten. Da hovedtyngden av lån fra norske banker består av utlån med flytende rente, vil også utformingen av rentebanen ha effekt på norske husholdningers etterspørsel etter varer og tjenester. En lavere rente innebærer at husholdningene får frigjort mer kapital, noe som taler for at en større andel av inntekten kan brukes til konsum. Forskjellen mellom inntekt og konsum utgjør sparing, og øker jo høyere inntekten er. Høy rente vil innebære at det er fordelaktig å flytte konsum mellom perioder, noe som reduserer etterspørselen. Samtidig medfører økt rente at kapitalkostnadene på eksisterende lån øker, som igjen vil redusere etterspørselen etter varer og tjenester. Et lavt konsum vil derfor indikere en lavere vekst i økonomien, hvor endringer i styringsrenten kan være et virkemiddel for å påvirke økt etterspørsel etter varer og tjenester. Vi forventer derfor at det eksisterer et negativt likevektsforhold mellom styringsrenten og konsum.

4.6.6 Kredittindikator (K2)

Kredittindikatoren er en størrelse som omfatter samlet kreditt og kan deles inn i tre kategorier. K1 er indikatoren for publikums innenlandske bruttogjeld i norske kroner og står dermed for innenlandsk kreditt i norske kroner. K2 står for samlet kreditt i alt, det vil si at det er en indikator for publikums innenlandske bruttogjeld i norske kroner og utenlandsk valuta. I forbindelse med K3 angir denne K2 i tillegg til publikums utenlandske bruttogjeld, denne indikatoren dekker dermed den totale bruttogjelden i innlandske og utenlandske kilder i norske kroner og utenlandsk valuta (samlet kreditt i alt). Årsaken til at vi har valgt å benytte K2, er at den i tillegg til K1 også tar for seg publikums lån i utenlandsk valuta fra norske finansielle foretak. Vår valgte variabel omfatter all innenlandsk kreditt til publikum, hvor

publikum er definert som kommuneforvaltningen, ikke-finansielle foretak og husholdninger (ssb.no).

Dersom kredittveksten øker, kan dette indikere at ikke-finansielle foretak og husholdningene tar opp større lån, at flere tar opp lån, eller en kombinasjon av begge. Når rentebanen fastsettes legges styringsrenten til grunn for bankenes utlånsrente. Vi antar at utlånsrentene vil ha betydning for lånevilligheten til folk flest, hvor en lavere utlånsrente vil medføre en høyere etterspørsel etter kapital. Derimot vil det ved en renteøkning medføre økte finanskostnader, det vil si at husholdningene vil unngå inngåelse av kreditt, noe som innebærer en redusert K2. Hensikten med ekstern finansiering er å kunne finansiere investerings- og konsumbehov, slik at en økning i låneaktiviteten kan være et tegn på optimisme til fremtidig økonomisk vekst. Dette virker rimelig, da publikum trolig ikke vil påføre seg økte finanskostnader og avdrag, uten en formening om at man vil klare å betjene denne økningen. Optimisme om fremtidig vekst impliserer i så måte forventninger om høyere inntjening for bedriftenes del. Økt kredittvekst vil dermed kunne skape press i økonomien, noe som innebærer en høyere styringsrente. Forventningene våre knyttet til disse variablene er derfor et langsiktig negativt likevektsforhold.

4.7 Ekskluderte variabler

Vi har valgt å begrense de empiriske analysene ved utelukkende å se på norske makroøkonomiske variabler. I realiteten innebærer dette at vi har valgt å se på den norske økonomien som en lukket økonomi, med fokus på hvilke innenlandske faktorer som har betydning for utforming av rentebanen. Dette er et litt snevert perspektiv, da norsk økonomi er avhengig av import for å møte den innenlandske etterspørselen. Stiger prisen på de importerte varene gitt en konstant valutakurs, vil også det generelle innenlandske prisnivået stige. Vi har imidlertid valgt å se bort fra den importerte inflasjonen i de empiriske analysene.

Handelsbalansen hadde vært en fornuftig variabel å ha med i analysene, da den viser differansen mellom et lands eksport og import av varer og tjenester. Denne variabelen gir en oversikt over handel uten skip og boreplattformer, og er et av de viktigste tallene for et lands økonomi. Den store olje- og gassindustrien reduserer avhengigheten til importerte varer og bidrar til et positivt handelsoverskudd med utlandet. I Norge har handelsbalansen gått med overskudd hvert år siden 1987, og var i 2009 på hele 322 milliarder kroner. Eksport av olje er

en av de viktigste årsakene til det store overskuddet på handelsbalansen, men det medfører imidlertid også at vi er sårbare for endringer i prisen på olje (abcnyheter.no).

Et supplement til konsumprisindeksen kan være å benytte reallønn. Reallønn omfatter den mengde varer og tjenester en lønnsinntaker kan anskaffe for sin lønn. Denne variabelen kan ikke angis med et absolutt mål, men man kan tilnærmet beregne endringer i reallønnen ved å sammenligne utviklingen i den nominelle lønnen med en indeks som gir uttrykk for endringer i prisene på de varer som lønnsinntakerne kjøper. I praksis benytter man vanligvis en konsumprisindeks. Dersom lønnen stiger sterkere enn konsumprisindeksen, vil reallønnen øke, mens den i motsatt tilfelle vil synke dersom konsumprisindeksen stiger sterkere enn lønnen (snl.no). Vi har valgt å benytte oss av konsumprisindeksen i forbindelse med å identifisere likevektsforhold mellom styringsrenten og makrovariabler.

En annen variabel som kan gi indikasjoner på aktivitetsnivået i økonomien, er sparing. En økende sparerate kan indikere et lavere aktivitetsnivå, og forventninger om lavere inntjening i fremtiden. Vi forventer derfor at sparing og konsum har et inverst forhold. Positive forventninger til fremtiden innebærer ofte at sparing i større grad neglisjeres til fordel for konsum. Ved å inkludere konsum i de empiriske analysene, vil vi derfor være i stand til å fange opp noe av denne størrelsen. Kredittindikatoren kan også gi en indikasjon på spareraten. Høyere kredittvekst, i likhet med høyere konsum, indikerer lavere sparing, og dermed et høyere aktivitetsnivå i økonomien.

Boligprisindeksen er også en variabel som vi vurderte til de empiriske analysene. Denne indeksen måler verdiutviklingen på hele boligbestanden, basert på løpende prisopplysninger over brukte og nye boliger omsatt i fritt salg. Prisutviklingen på boliger og annen fast eiendom har blitt viet stadig større oppmerksomhet de siste årene, trolig som følge av finanskrisen som hadde sitt utbrudd høsten 2008. Krisen ble blant annet forårsaket av en høy gjeldsandel i kombinasjon med et fall i boligprisene, noe som førte til kollaps på grunn av at en rekke låntakere ikke klarte å betjene gjelden. Vekst i boligprisene henger klart sammen med forventninger til økonomisk utvikling, hvor for rask eller for høy økning i boligprisindeksen vil kunne resultere i en boligboble og en overopphetet økonomi. Boligkjøp finansieres ofte av ekstern kreditt, slik at en økning i kredittindikatoren kan fange opp noe av denne prisutviklingen. Vi vurderte også å se på byggeprisindeksen, som viser verdiutviklingen på eiendommer. Denne indeksen vil stige i perioder med lav arbeidsledighet,

siden det da er mange oppdrag å regne på for entreprenører, samt at det vil være en knapphet på ressurser. Det har vært en kraftig økning i byggeprisindeksen de siste årene, noe som kan komme av at indeksen fanger opp store endringer i markedet med et etterslep på nærmere ett år.

Vi mener imidlertid at våre valgte variabler fanger opp mange av de ekskluderte variablene, og gir et tilfredsstillende bilde av aktivitetsnivået i økonomien, og hvilke forventninger som er gjeldende i markedet.

4.8 Tidligere empiri

For å få et innblikk i lignende empiriske analyser, har vi valgt å ta med noen av resultatene fra tidligere forskning. Dette gjør vi for at leseren skal få en innføring i hva som kan forventes når vi skal presentere vår analysedel.

U21 Global (graduate school for global leaders) ga i juli 2005 ut ett working paper med tittelen: *Penger, rente, og aksjepriser: Nye funn fra Singapore og USA*. Den er utledet av Wing-Keung Wong, Habibullah Khan og Jun Du. Artikkelen undersøker det langsiktige likevektsforholdet mellom aksjeindeksene i Singapore og i USA mot utvalgte makroøkonomiske variabler, ved hjelp av tidsseriedata i perioden fra januar 1982 til desember 2002. Resultatene fra ulike kointegrasjonstester indikerer at aksjeprisen i Singapore viser et generelt langsiktig likevektsforhold mellom renten og pengemengden, men dette forholdet eksisterte ikke i det amerikanske markedet. For å fange opp korttidseffekten i utviklingsforholdet mellom aksjepriser og makroøkonomiske variabler, har de benyttet samme metodologi for ulike undergrupper av data som dekker kortere tidsperioder. Funnene tilsier at aksjemarkedet i Singapore i perioden før krisen i Asia i 1997 beveget seg likt med renten og pengemengden. Dette forholdet ble imidlertid ikke observert i perioden etter krisen. I USA var aksjeprisen sterkt kointegrert med de makroøkonomiske variablene før likviditetskrisen i 1987, men forholdet ble redusert, for så å forsvinne etter utbruddet av den asiatiske krisen. Til slutt avdekket Granger kausalitetstesten noen systematiske kausale sammenhenger som tydet på at aksjemarkedet kan være et godt mål på sentralbankens justering av pengepolitikken.

Vi har også sett på tre ulike studier utført på bakgrunn av følgende tema:

Lærdom fra finanskrisen: Nye regler for sentralbankene og kredittrating-byråer?

-Paul De Grauwe: Bør sentralbanker bruke aksjepriser som mål?

Spørsmålet om hvorvidt sentralbanker bør reagere på endringer i aksjeprisen er et tema som ofte har blitt debattert, og dette har blitt ytterligere forsterket i tiden etter finanskrisen. I dette studiet er utgangspunktet å få de økonometriske modellene til å avgjøre om sentralbanken kan forbedre den makroøkonomiske stabiliteten ved å reagere på endringer i aksjeprisen. Resultatene viser at sentralbanken kan påvirke aksjeprisen, og da følgelig ha mulighet til å redusere volatiliteten til både output og inflasjon. Dette vil imidlertid bare være holdbart i de tilfellene hvor inflasjonsmålet har troverdighet, noe som styrker antakelsen om at denne troverdigheten er avgjørende for å kunne stabilisere økonomien. Resultatene indikerer også at sentralbanken bør sette opp renten når aksjeprisen øker, og omvendt. Dersom sentralbanken ikke gjør dette under en boble, vil dette medføre større renteendringer når det oppstår en krise (illustrert av finanskrisen). Funnene antyder at den nåværende dominerende doktrinen om at sentralbankens høyeste prioritet er prisstabilitet, bør justeres. Dette betyr at dersom det oppstår en situasjon hvor det både eksisterer inflasjonsrisiko og risiko for finansiell nedsmelting, må sentralbanken først bekjempe inflasjonen for deretter å benytte seg av sitt pengepolitiske verktøy (renten). Han konkluderer med at dette er mye av årsaken til finanskrisens utbrudd.

- Thomas Mayer: Pengepolitisk strategi: Temaet for finansiell analyse

Dette studiet argumenterer for at sentralbanken bør ta hensyn til prising av aktiva i utøvelsen av pengepolitikken. Dette for å unngå de destabiliserende "boom-bust" syklusene i aktiva markedene. Kompleksiteten av dette temaet gjør imidlertid at enhver mekanisk reaksjon på overdrevne aktivapris-svingninger vil være upassende. Sentralbankene bør heller ha et større fokus på endringer i investorenes holdninger i forhold til risiko, med sikte på å motvirke "irrasjonell begeistring" og "irrasjonell depresjon" i markeder for finansielle aktiva og realaktiva. Mayer mener det er ironisk at sentralbankene de siste årene har brukt mer tid på å sette fokuset på risiko ved å utforme utfyllende finansielle stabilitets-rapporter, fremfor å se på sammenhengen mellom risikoanalysen og pengepolitikken. En passende oppmerksomhet til endringer i risikoholdninger, ville medført en strammere pengepolitikk i oppkjøringen fram til finanskrisen, samt en enklere politikk etter utbruddet av boblen. Det å skifte ut en tidligere alt for avslappet holdning med en ny og strammere, vil imidlertid ikke kunne restituere pengepolitikken.

- Karel Lannoo: *Kredittrating-byråer: Syndebukker eller Free-riders?*

Kredittrating-byråer ble raskt ansett som de første syndebukkene etter finanskrisen, men også de første ofrene. Det underliggende problemet er ganske enkelt, for beslutningstakere og markedsaktører er det nødvendig å få en pålitelig indikasjon på kredittfortjeneste (og kvaliteten på enkelte aktiva). Det vil være umulig for hver enkelt investor å gjøre sin egen grundige undersøkelse av kredittfortjeneste av hver potensielle låntaker eller enhver investering. Det er rating-byråene som fremskaffer denne informasjonen, og på denne måten bidrar til store besparelser når det kommer til transaksjonskostnader. Det kan imidlertid ikke eksistere for mange slike byråer, da dette ville ført til at transaksjonskostnadene ville ha forsvunnet helt. Dette vil også kunne føre til at det vil eksistere flere ratinger for hver lånetaker, noe som innebærer at også låntakerne vil få vanskeligheter med å gi et klart signal til markedet vedrørende deres kredittfortjeneste. Kredittrating-byråer gir imidlertid et offentlig gode, noe som gjør at denne sektoren ikke fullt ut er konkurransedyktig. Konklusjonen blir derfor at lovregulering av sektoren kan støttes, men utformingen bør da nøye reflekteres. Den bør i hovedsak koordineres internasjonalt og ha en mer objektiv base.

Vi har avslutningsvis gitt en fremstilling av tidligere empirisk forskning, og vil videre presentere våre resultater knyttet til analysen.

5. Empirisk analyse av styringsrenten og makrovariabler

På bakgrunn av sentralbankens grunnholdninger, har vi utnevnt en rekke makroøkonomiske variabler som vi ønsker å teste kausalitetsforholdet til. Vi antar at forventningene står sentralt, og kan drive økonomien inn i en nedadgående spiral som kan få store konsekvenser for økonomien som helhet. Dersom markedsaktørens forventninger til fremtidig utvikling ikke reagerer på endringer i styringsrenten, gir dette indikasjoner på at et for ensidig fokus på inflasjonsmålet kan bidra til å skape økonomisk ustabilitet i seg selv. Formålet med de empiriske analysene er derfor å undersøke i hvilken grad forventninger og likviditetspreferanse har effekt på utformingen av rentebanen. Ved å se på sammenhengen mellom sentralbankens pengepolitikk mot de utvalgte makrovariablene, vil vi kunne si noe om inflasjonsmålet til sentralbanken bidrar til å stabilisere utviklingen i produksjon og sysselsetting, eller om utviklingen i andre variabler i større grad burde vektlegges for å redusere sannsynligheten for markedssvikt.

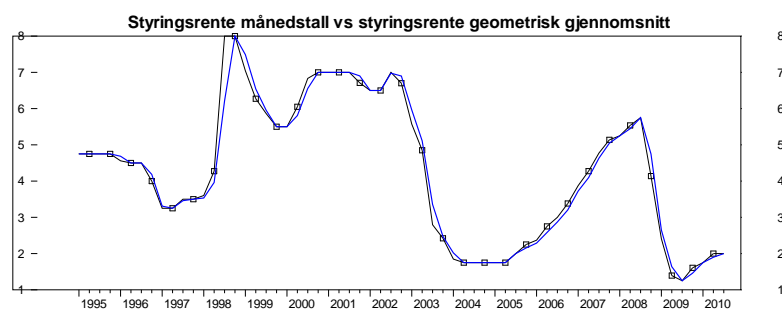
Utgangspunktet for analysene er at sentralbanken gjennom rentefastsettelsen evner å påvirke aktivitetsnivået i økonomien for å bidra til å sikre økonomisk stabilitet. Våre forventninger er dermed at det for konsumprisindeksen, bruttonasjonalprodukt, Oslo Børs prisindeks, privat konsum og kredittindikatoren vil være et langsiktig negativt likevektsforhold, mens det for arbeidsledighet vil være et positivt forhold. Vi starter analysedelen med å sette sammen ulike bivariate systemer. Årsaken til at vi ikke starter med å estimere et system hvor alle variablene inngår, er at dersom det er flere kointegrasjonsvektorer (det kan være opptil $p-1$ vektorer når det er p variabler), kan det være vanskelig å skille de ulike variablene fra hverandre, jf. kapittel 2.4.1. I de bivariate systemene hvor kointegrasjon ikke eksisterer, kan det være en indikasjon på variabler som burde ekskluderes. Dette er imidlertid ikke en vanntett test, det kan være at to variabler som ikke er kointegrerte i et bivariat system vil være kointegrerte under innflytelse av en tredje variabel. Variabler som er kointegrerte i et bivariat system, vil også være det i større systemer.

5.1 Datamaterialet

Variablene som inngår i de empiriske analysene er styringsrenten (STYR), konsumprisindeksen (KPI-JAE), bruttonasjonalprodukt (BNP), arbeidsledighet (AL), Oslo Børs prisindeks (OBX), konsum (KONS) og kredittindikator (K2).

Vi har valgt å ta utgangspunkt i kvartalsvise observasjoner, både på bakgrunn av at de fleste variablene ikke er oppgitt som månedlige observasjoner, men også fordi at estimering på månedsdata krevde svært mange dummy-variabler for å forbedre residualene. Månedsdata vil gi mer presise observasjoner av utviklingen i variabelen, da vi har mulighet til å fange opp mer, men på grunn av den lange tidsperioden er det mer hensiktsmessig å benytte kvartalsvise observasjoner.

Variablene, med unntak av styringsrenten og konsumprisindeksen, er hentet fra Reuters Datastream. Datastream bruker både gjennomsnittsberegninger og sluttverdier for kvartalsdata, men hovedsaklig er det gjennomsnittet av de tre månedene i kvartalet som benyttes. Konsumprisindeksen fremkommer fra statistisk sentralbyrå i månedlige og årlige observasjoner, i tillegg oppgis styringsrenten av Norges Bank som både månedlige og årlige observasjoner. Våre valgte variabler fremkommer som gjennomsnittsberegninger, og vi har derfor måttet foretatt et valg når det kommer til hvordan styringsrenten skal presenteres. For å kunne benytte styringsrenten og konsumprisindeksen sammen med de valgte variablene, må vi enten beregne de månedlige noterte observasjonene som et geometrisk gjennomsnitt for de tre månedene i kvartalet som benyttes, eller plukke ut sluttverdiene for det aktuelle kvartalet. Vi har undersøkt følsomheten i forhold til begge metodene med utgangspunkt i styringsrenten, og kommet frem til at et geometrisk gjennomsnitt ikke hadde stor innvirkning på resultatene. Resultatene ble i så måte mer signifikante ved bruk av sluttobservasjoner i forhold til et gjennomsnitt av dataene for kvartalet.



Figur 5.1: Styringsrente månedstall versus et geometrisk gjennomsnitt

Figur 5.1 viser månedlige observasjoner som symboler, og vi ser tydelig at de to beregningsmetodene ikke gir store avvik. I forhold til ekstremobservasjoner, som tredje kvartal 1998, er det geometriske gjennomsnittet litt ”glattere” i forhold til sluttverdiene i hvert kvartal. Altså, økningene og fallene i renten er ikke så drastiske som sluttverdiene. Vi har

derfor valgt å regne om månedsobservasjonene til et geometrisk gjennomsnitt med følgende formel:

$$(5-1) \quad GM_{\bar{y}} = \sqrt[n]{y_1 y_2 y_3 \dots y_n}$$

5.1.2 Normalitetsproblemer

Oversikt over endringer i styringsrenten hentet på hjemmesiden til Norges Bank viser at styringsrenten i 1998 ble satt opp med nesten 400 basispoeng mellom perioden mai til august! De store svingningene i styringsrenten, fra en topp i tredje kvartal i 1998 på åtte prosent og en bunn i tredje kvartal 2009 på 1.25 prosent, gjør at normalitetskravet for residualene til styringsrenten i mange modeller er vanskelig å tilfredsstillere. Brudd på normalitetskravet innebærer at modellens statistiske holdbarhet er mindre pålitelig, og kan lede til at de slutningene vi trekker på bakgrunn av analysene ikke stemmer overens med virkeligheten. I de modellene hvor residualene ikke tilfredsstillere normalitetskravet, har vi konkludert med modellens statistiske holdbarhet med hensyn på verdiene til skjevhet og kurtose. Skjevhet er som tidligere nevnt mer alvorlig enn kurtose, jf. kapittel 2.5.1. I de tilfellene hvor forutsetningen for normalitet er brutt som følge av kurtose, men hvor residualkravene ellers er tilfredsstillende, har vi valgt å ikke vektlegge dette i så stor grad.

5.2 Stasjonaritet

Første del av de empiriske analysene er å undersøke om vi har stasjonære variabler eller ikke. For å oppnå en balansert modell er det hensiktsmessig å anvende variabler som gir stasjonære kointegrerte vektorer (forutsatt at kointegrasjon eksisterer). Fokuset er langtidsforhold og tilpasningsegenskaper til hver variabel i forhold til avvik fra langtidslikevekten. Dersom en variabel tenderer å være integrert av andre orden (ikke stasjonære vekstrater), vil det være fornuftig å estimere et system hvor denne variabelen har blitt gjort stasjonær ved hjelp av differensieringer. I et bivariat system med to variabler som er henholdsvis I(1) og I(2) må vi dermed anvende nivåer mot vekstrate for å oppnå en stasjonær kointegrert vektor.

Vi har testet stasjonaritetsegenskapene til variablene ved hjelp av en augmented Dickey-Fuller test. Flesteparten av variablene har en sterk trendkomponent, slik at testen er utført på nivåform med og uten tidstrend, og ved differensiering uten tidstrend. I tillegg til å ta hensyn til lags, har vi undersøkt autokorrelasjon. Dersom utfallet av testen viser at variabelen er stasjonær på førstedifferanse med ett lag, men hvor autokorrelasjon er til stede, må vi derfor

øke laglengden. Tabell 5.1 oppsummerer ADF-testen. I de tilfellene hvor autokorrelasjon ikke er til stede har vi merket dette med ”nei”.

Lags	Styringsrente (STYR)		Konsumprisindeks (KPI)		Bruttonasjonalprodukt (BNP)		Arbeidsledighet (AL)		Oslo Børs prisindeks (OBX)		Konsum (KONS)		Kredittindikator (K2)	
	ADF	Autok.	ADF	Autok.	ADF	Autok.	ADF	Autok.	ADF	Autok.	ADF	Autok.	ADF	Autok.
1	I(1)	Nei	I(1)	Ja	I(1)	Nei	I(1)	Ja	I(1)	Nei	I(1)	Nei	I(2)	Ja
2	I(1)	Nei	I(2)	Nei	I(1)	Nei	I(1)	Ja	I(1)	Nei	I(1)	Nei	I(2)	Nei
3	I(1)	Nei	I(1)	Nei	I(2)	Nei	I(2)	Nei	I(1)	Nei	I(1)	Nei	I(2)	Nei
4	I(1)	Nei	I(2)	Nei	I(2)	Nei	I(0)	Nei	I(1)	Nei	I(1)	Nei	I(1)	Nei
5	I(2)	Nei	I(2)	Nei	I(2)	Nei	I(0)	Nei	I(2)	Nei	I(1)	Nei	I(2)	Nei

Tabell 5.1: ADF-test

Utfallet av testen viser at Dickey-Fuller testen er følsom for endringer i lags. Dette gjelder spesielt for variabler som konsumprisindeksen, bruttonasjonalprodukt og arbeidsledighet. Dersom variablene testes på bare ett bestemt lag, kan man trekke slutninger om at en variabel som faktisk er stasjonær på førstedifferanse, er stasjonær på andre differanse. Estimerer man deretter en modell med feilspesifiserte variabler, kan man finne langsiktige forhold mellom variablene som ikke stemmer overens med hva som er faktiske realiteter. Følsomheten illustrert i tabell 5.1 medfører at vi har behov for å supplementere ADF-testen med ytterligere analyser av stasjonaritetsegenskapene til variablene.

Katarina Juselius fra Universitet i København tester ikke enhetsrøtter i det hele tatt. Hun mener at en grafisk inspeksjon av den aktuelle variabelen på nivåform og på differanser er tilstrekkelig for å diagnostisere hvorvidt variabelen er stasjonær eller ikke. Dersom en lineær kombinasjon av to klare ikke-stasjonære variabler blir stasjonær, kan dette være en sterk indikasjon på at variablene er I(1). En grafisk inspeksjon av variabler med en sterk trendkomponent, som for eksempel konsumprisindeksen, vil på nivåform se klart ikke-stasjonær ut på grunn av en oppadgående trend. Spørsmålet er hvorvidt man burde klassifisere denne variabelen som stokastisk eller deterministisk ikke-stasjonær. Dersom første differansen ser stasjonær ut og hvor en lineær trend passer variabelen godt, så kan dette i realiteten være en feilspeifisering av stasjonaritetsegenskapene til variabelen. Det er her at en grafisk inspeksjon over glidende gjennomsnitt kommer oss til unnsetning. Denne kontrollen har vi benyttet på de variablene som ikke har gitt et entydig svar fra ADF-testen. I

tillegg har Cats en egen test som viser om modellen er stasjonær eller ikke. Companion-matrisen angir røttene innenfor enhetssirkelen, og tommelfingerregelen er at modellen er stasjonær dersom verdien fra rot nummer to er mindre enn 0.85. Testen utføres etter rangen har blitt satt, og dersom teststatistikken tilfredsstillende kravet til stasjonaritet, godtar vi at variablene som inngår i modellen er $I(1)$. Dersom modellen på bakgrunn av companion-matrisen ikke er stasjonær, er dette en indikasjon på at variabelen er integrert av andre orden, altså $I(2)$.

5.3 Tolkning av resultatene

Ved tolkning av resultatene er vi opptatt av hvorvidt det eksisterer et langsiktig likevektsforhold mellom variablene, og hvordan variablene tilpasser seg likevektsforholdet dersom avvik skulle oppstå. Det langsiktige likevektsforholdet er angitt av betakoeffisientene, og angir forholdet mellom variablene. En positiv sammenheng mellom to variabler fremkommer ved en negativ betakoeffisient til variabelen det ikke normaliseres på, og motsatt ved antatt negativ sammenheng. Alfakoeffisientene angir justeringshastigheten til den aktuelle variabelen, og viser hvor lang tid det tar for likevekten opprettholdes etter et avvik. I forhold til justeringskoeffisientene skiller vi mellom rett og feil fortegn. Hovedregelen er at alfakoeffisienten skal ha motsatt fortegn av sin egen betakoeffisient. Vi skiller også mellom signifikante og insignifikante alfakoeffisienter. Dersom det bare er en variabel med signifikant justeringskoeffisient, sier vi at denne variabelen blir drevet av den variabelen som ikke har signifikant justeringskoeffisient. Variabelen med insignifikant verdi blir ansett som en driver i systemet, og vi kan i så måte bare kommentere justeringsegenskapene til variabler som tilpasser seg endringer i likevektsforholdet. I tillegg til beta- og alfakoeffisientene, kommenterer vi de laggede delta-leddene. Disse kan sees på som kortsiktige reaksjoner, i tillegg til den kortsiktige justeringen fra alfakoeffisientene på endringer i langtidsforholdet, jf. kapittel 2.4. Delta-leddene kan også gi indikasjoner på kausalitet.

Vi har formeninger om hvilke forhold vi forventer å finne i de ulike modellene, slik at vi har benyttet en ensidig test med t-statistikk på 2.014 (45 observasjoner) for å konkludere i henhold til likevektsforholdet. I forbindelse med de laggede delta-verdiene har vi ikke klare formeninger om hvilke fortegn vi forventer, og bruker da en tosidig test hvor den kritiske verdien vil være 1.679. Signifikansnivået for testene gjort for øvrig i analysedelen er fem prosent (se kapittel 2.6), men vi har i tillegg benyttet grafiske inspeksjoner for å begrunne våre valg og konklusjoner.

5.4 Bivariat analyse

Vi starter med å estimere mindre bivariate modeller hvor styringsrenten vil inngå i samtlige modeller. De mindre modellene er ment å være retningsgivende for estimeringen av større modeller. Under hver modell har vi presentert hypotesen vi ønsker å teste, samt hvilket forhold vi forventer å se basert på drøftingen i kapittel 4.6.

5.4.1 Presentasjon av de bivariate analysene

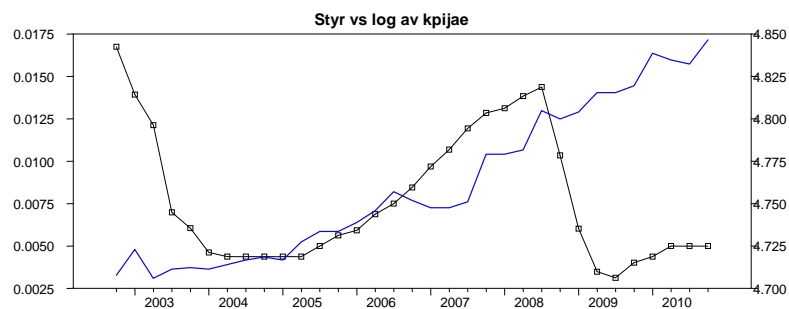
Vi har valgt å gi en kort oppsummering over funnene i den bivariate analysen, hvor modellene er presentert i appendikskapittel C.1 til C.7. Det er henvist til det aktuelle appendikskapitlet for hver modell som analyseres, slik at leseren har mulighet til å kontrollere resultatene presentert i teksten.

5.4.2 Konsumprisindeks og styringsrente

Det nominelle pengepolitiske ankeret i norsk økonomi er å holde inflasjonen stabil, med en årlig prisstigning på 2,5 prosent. Dersom styringsrenten evner å styre inflasjonen i ønsket retning, vil endringer i inflasjon innrette seg etter endringer i styringsrenten. Hypotesen vi tester blir dermed:

Styringsrenten driver endringer i inflasjonen

For at hypotesen ikke skal forkastes må vi avdekke et negativt langsiktig likevektsforhold mellom variablene.



Figur 5.2: Styringsrente (symbol) og log av konsumprisindeksen

I figur 5.2 illustreres forholdet mellom styringsrenten og konsumprisindeksen. Estimeringsperioden er fra fjerde kvartal 2002, og ut fra grafen er det vanskelig å si noe om forholdet mellom variablene, da konsumprisindeksen i naturlige logaritmer er veldig "glatt". Vi kan derfor ikke konkludere med hensyn på hvilket forhold som er rimelig å forvente. Modellen er presentert i appendikskapittel C.1 og viser at det eksisterer et negativt langsiktig

forhold mellom variablene. Ut fra test om langsiktig svak eksogenitet, eksisterer det et gjensidig påvirkningsforhold mellom variablene, noe som samsvarer med signifikante alfakoeffisienter i den foretrukne modellen. Justeringskoeffisientene har rett fortegn, hvor konsumprisindeksen tilpasser seg raskest avvik fra likevekten. Dersom sjokk i styringsrenten medfører at denne ligger over likevekten på tidspunkt $t-1$, vil inflasjonen justeres ned i den påfølgende perioden, altså på tidspunkt t . Motsatt vil tilfellet være dersom endring i styringsrenten ligger under likevekten. Justeringskoeffisienten til konsumprisindeksen er negativ med en verdi på -0.575 , noe som innebærer at avviket blir kompensert i løpet av to perioder, gitt at vi ikke opplever nye sjokk i modellen som fører til nytt avvik fra likevekten. De laggede delta-leddene kan sees på som kortsiktige reaksjoner, i tillegg til den langsiktige justeringen som gjøres av alfakoeffisientene. De laggede delta-leddene antyder at forrige periodes verdi av styringsrenten har en positiv effekt på seg selv, og forrige periodes verdi av konsumprisindeksen har en positiv effekt på styringsrenten.

Funnene i modellen viser at det eksisterer et stabilt likevektsforhold mellom variablene, men det kommer ikke frem hvorvidt styringsrenten driver endringer i inflasjonen eller motsatt. Dette kan ha sammenheng med at vår valgte konsumprisindeks ikke fanger opp nok av inflasjon. Vi forkaster dermed hypotesen om at sentralbanken styrer inflasjonen. Det gjensidige påvirkningsforholdet er dog fornuftig, med tanke på at sentralbanken på bakgrunn av inflasjonsmålet nødvendigvis må reagere på endringer i inflasjonen som ligger over eller under likevekten.

5.4.3 Bruttonasjonalprodukt og styringsrente

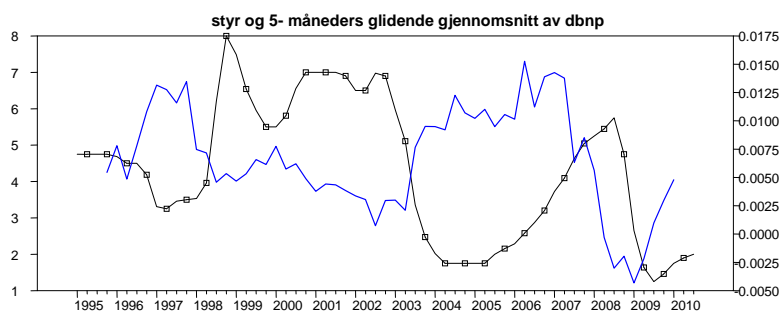
Bruttonasjonalprodukt gir en indikasjon på aktivitetsnivået i økonomien. Dersom styringsrenten evner å påvirke etterspørselen i ønsket retning, vil endringer i bruttonasjonalprodukt innrette seg etter endringer i styringsrenten. Hypotesen vi tester blir da:

Styringsrenten driver endringer i bruttonasjonalprodukt

For ikke å forkaste hypotesen må vi avdekke et negativt langsiktig likevektsforhold mellom variablene.

Ifølge ADF-testen, jf. tabell 5.1, er bruttonasjonalprodukt stasjonær etter førstedifferanse på første og andre lag, men residualtesten i forhold til autokorrelasjon er borderline signifikant på et åtte prosents nivå. Dette kan være en indikasjon på at modellen faktisk er integrert av andre orden. Ved estimering av modellen med bruttonasjonalprodukt som $I(1)$, finner vi et

positivt likevekstforhold mellom variablene, men det er kun trenden som er signifikant. Et positivt forhold mellom variablene kan tyde på at endringer i bruttonasjonalprodukt driver endringer i styringsrenten, men vi kan ikke feste lit til den statistiske holdbarheten til modellen. Insignifikante betakoeffisienter tyder på en feilspesifikasjon av modellen eller at andre forklaringsvariabler burde inkluderes, og på bakgrunn av dette er det behov for en ytterligere granskning av stasjonaritetsegenskapene til bruttonasjonalprodukt.



Figur 5.3: Styringsrente (symbol) og fem måneder glidende gjennomsnitt av bruttonasjonalprodukt

Figur 5.3 viser graf over glidende gjennomsnitt av bruttonasjonalprodukt sammen med styringsrenten, og vi ser at det eksisterer et inverst forhold mellom variablene. Vi har derfor valgt å behandle denne variabelen som integrert av andre orden, $I(2)$.

Modellen er presentert i appendikskapittel C.2. Vi har benyttet tre lags i VAR og tatt hensyn til fire ekstremobservasjoner ved hjelp av dummy-variabler for å forbedre residualene. Disse tilfredsstillt krav til autokorrelasjon og homoskedastisitet, men forutsetningen til normalfordelte feilledd er brutt for residualene til styringsrenten. Avviket skyldes i all hovedsak kurtose. Da de mindre modellene i større grad er ment som ”hjelpemodeller”, og modellkravene ellers er oppfylt, anser vi ikke dette som veldig problematisk for den videre estimeringen. Rangtesten viser at det eksisterer et kointegrert forhold, og gitt rang lik én burde ingen av variablene ekskluderes. Styringsrenten er borderline insignifikant for å være langsiktig svak eksogen.

Den foretrukne modellen viser et negativt langsiktig likevektsforhold mellom variablene, noe som samsvarer med figur 5.2. Beta- og alfakoeffisientene er signifikante, noe som innebærer at det er en gjensidig påvirkning mellom variablene. Dette er ikke i tråd med forventningen om at det er endringer i styringsrenten som driver endringer i bruttonasjonalprodukt. Justeringskoeffisienten til bruttonasjonalprodukt har rett fortegn, og dersom sjokk i

styringsrenten ligger over likevekten i en periode, vil bruttonasjonalprodukt justeres ned for å opprettholde likevekten.

Konklusjonen av modellen avhenger av hvorvidt man betrakter bruttonasjonalprodukt som integrert av første eller andre orden. I det første tilfellet finner vi et positivt langsiktig forhold, som kan stemme overens med at endringer i variabelen driver endringer i rentefastsettelsen. Likevekstforholdet er i så måte ikke signifikant. I det andre tilfellet finner vi et negativt likevektsforhold hvor betakoeffisientene er signifikante. Alfakoeffisienten til styringsrenten har imidlertid ikke rett fortegn, noe som svekker modellens pålitelighet. Med utgangspunkt i denne modellen kan vi derfor ikke konkludere med at sentralbanken evner å styre aktivitetsnivået i ønsket retning. I større modeller med ytterligere forklaringsvariabler, forventer vi at driveregenskapene i likevektsforholdet blir klarere, jf. kapittel 5.5.3.

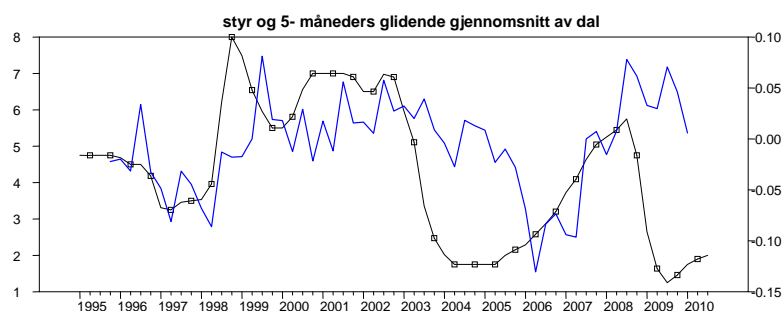
5.4.4 Arbeidsledighet og styringsrente

Dersom forventningen om at rentefastsettelsen påvirker aktivitetsnivået i økonomien skal holde, antar vi at nivået på arbeidsledigheten justerer seg etter endringer i styringsrenten. Hypotesen vi tester er:

Styringsrenten driver endringer i arbeidsledighet

Skal vi unngå å forkaste hypotesen må det eksistere et positivt langsiktig likevektsforhold mellom variablene.

I likhet med bruttonasjonalprodukt, så gir ikke ADF-testen et klart svar på hvordan man skal tolke stasjonaritetsegenskapene til arbeidsledighet, jf. tabell 5.1. Vi har derfor valgt å ta utgangspunkt i graf over fem måneders glidende gjennomsnitt sammen med styringsrenten for å begrunne valg av stasjonaritet. Ifølge figur 5.4 ser vi at det er et positivt forhold mellom variablene, noe som stemmer overens med våre antakelser.



Figur 5.4: Styringsrente (symbol) og fem måneder glidende gjennomsnitt av arbeidsledighet

Arbeidsledighet inngår som en I(2)-variabel og støttes av graf over glidende gjennomsnitt, og ADF-testen på tre lags. Modellen er estimert med tre lags og sesongdummies for å forbedre residualene, jf. appendiks C.3. I forbindelse med residualanalysene er disse tilfredsstillende, med unntak av normalitetsproblemer for residualene til styringsrenten. Det er også autokorrelasjon på fjernere lags for arbeidsledighet (lag 10 og 14). LM(1) og LM(2) har forholdsvis høye p- verdier, henholdsvis 0.348 og 0.438, og autokorrelasjon anses derfor ikke å være et problem.

Rangtesten viser at kointegrasjon er til stede, og det eksisterer dermed et langsiktig likevektsforhold mellom variablene. Ingen av variablene burde ekskluderes fra systemet og styringsrenten aksepteres for å være langsiktig svak eksogen. Den foretrukne modellen viser at det er et positivt forhold mellom arbeidsledighet og styringsrenten. Justeringskoeffisienten til arbeidsledighet har rett fortegn, og justerer seg opp for å opprettholde likevekten dersom sjokk i styringsrenten ligger over likevektspunktet i en periode. Det er en positiv korttidseffekt fra forrige periodes verdi av styringsrenten på egen variabel, og en negativ korttidseffekt på egen variabel fra to perioder tilbake i tid.

Det langsiktige positive likevektsforholdet mellom variablene stemmer overens med våre antakelser om at styringsrenten driver endringer i arbeidsledigheten. Likevektsforholdet er signifikant, og arbeidsledigheten justerer seg raskt fra mulige avvik. Modellen gir indikasjoner på at sentralbanken gjennom rentefastsettelsen evner å påvirke arbeidsledigheten, og dermed aktivitetsnivået i økonomien.

5.4.5 Oslo Børs prisindeks og styringsrente

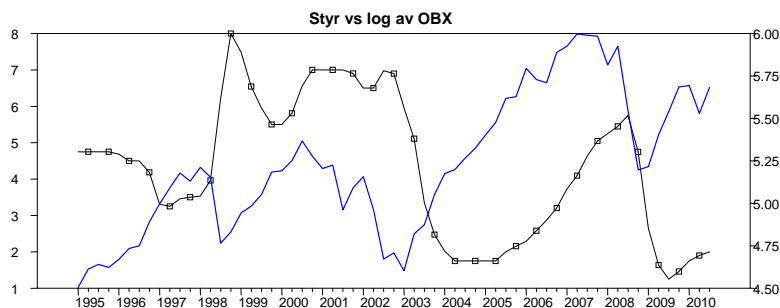
Den generelle stemningen i økonomien kan ofte være like viktig som selve aktivitetsnivået, fordi forventninger påvirker de beslutningene som fattes i det økonomiske liv. Dersom inflasjonsmålet er hensiktsmessig for å bidra til å sikre økonomisk stabilitet, innebærer dette at endringer i renten evner å påvirke forventninger til fremtidig utvikling. Er dette tilfellet, må vi avdekke et negativt langsiktig forhold mellom variablene. Hypotesen vi tester er:

Styringsrenten driver endringer i Oslo Børs prisindeks

Modellen er presentert i appendikskapittel C.4. Oslo Børs prisindeks er estimert i naturlig logaritmer og det er anvendt to lags i VAR. For å sikre normalitet, har tre ekstremobservasjoner blitt fjernet ved hjelp av dummy-variabler, 98:03, 08:03 og 09:01, samt

at vi har benyttet sesongdummies. I forbindelse med residualene, tilfredsstill de krav til autokorrelasjon, homoskedastisitet og normalitet.

Figur 5.5 viser forholdet mellom styringsrenten og Oslo Børs prisindeks.



Figur 5.5: Styringsrente (symbol) og log av Oslo Børs prisindeks

Forholdet mellom variablene har klart endret seg i løpet av perioden vi her undersøker. Fra 1995 til 1998 ser vi klare indikasjoner på et inverst forhold mellom variablene, hvor det frem til 2003 er tendenser til at det eksisterer et positivt forhold. Dette forholdet blir imidlertid tydeligere fra 2005, hvor man ser at endringer i styringsrenten er sammenfallende med en økning i Oslo Børs prisindeks. Ut fra figuren ser vi at styringsrenten reager med et tidsetterslep på økninger i Oslo Børs prisindeks, noe som kan indikere at endringer i styringsrenten blir drevet av utviklingen i det norske aksjemarkedet.

Rangtesten viser at det eksisterer et kointegrert forhold mellom variablene. Gitt rang lik én, er det ingen av variablene som burde ekskluderes fra systemet, og Oslo Børs prisindeks godtas for å være langsiktig svak eksogen. Den foretrukne modellen viser et positivt langsiktig likevektsforhold, og er som sådan svært signifikant. Det er bare justeringskoeffisienten til styringsrenten som er signifikant, noe som er i tråd med test av driveregenskapene til variablene. Dersom sjokk i styringsrenten medfører at denne ligger over likevektspunktet, eller at endringer i Oslo Børs prisindeks ligger under likevekten, vil styringsrenten reduseres for å opprettholde likevekten. Følgelig vil endringer i styringsrenten som ligger under likevekten i en periode, medføre at styringsrenten justeres opp i den påfølgende perioden. Alfakoeffisienten til styringsrenten er forholdsvis lav, noe som indikerer at det tar tid før likevekten oppfylles. Dette ser vi også ut fra graf over én kointegrert vektor, jf. appendikskapittel C.4. Fra andre kvartal 2003 til første kvartal 2008 er det en lang vandring

under likevektspunktet, som innebærer at endringer i aksjeindeksen i denne perioden er for høy kombinert med en for lav rente, for å opprettholde likevekten.

Den positive korttidseffekten fra forrige periodes verdi av styringsrenten på egen variabel forsterker denne tidsforsinkelsen. I tillegg er det en negativ korttidseffekt fra forrige periodes verdi av Oslo Børs prisindeks på styringsrenten. Det er også en negativ korttidseffekt fra forrige perioders verdi av styringsrenten på Oslo Børs prisindeks.

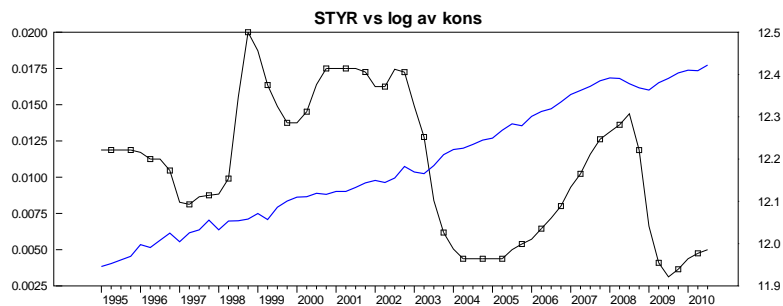
På bakgrunn av modellen konkluderer vi med at vi ikke kan beholde hypotesen om at styringsrenten driver endringer i aksjemarkedet. Forholdet mellom variablene er et positivt langsiktig likevektsforhold, hvor det er endringer i det norske aksjemarkedet som driver endringer i rentefastsettelsen. Det faktum at vi ikke beholder hypotesen, gir indikasjoner på at det er andre forhold enn endringer i styringsrenten som påvirker aktørenes atferd og forventninger til fremtidig utvikling i økonomien.

5.4.6 Konsum og styringsrente

Størrelsen på konsum antas å gi indikasjon på etterspørselen etter varer og tjenester, og dermed aktivitetsnivået i samfunnet. Dersom konsum innretter seg etter rentenivået forventer vi å avdekke et negativt langsiktig likevektsforhold mellom variablene. En renteøkning innebærer høyere kapitalkostnader på lån og økt avkastning på sparing, som trolig resulterer i en lavere etterspørsel etter varer og tjenester. Vi ønsker dermed å undersøke følgende hypotese:

Styringsrenten påvirker endringer i konsum

Figur 5.6 viser forholdet mellom konsum og styringsrenten. I likhet med konsumprisindeksen har konsum en sterk trendkomponent, og vokser med en periodisk rate. Dette gjør det vanskelig å kommentere hvilket forhold det er mellom variablene i forkant av estimeringen av systemet.



Figur 5.6: Styringsrente (symbol) og log av konsum

Modellen er presentert i appendikskapittel C.5. Konsum er estimert i naturlig logaritmer og det er benyttet to lags og tre dummy-variabler for å forbedre residualene. Residualene tilfredsstillt krav til autokorrelasjon, homoskedastisitet og normalitet, dersom man ser bort fra normalitetsproblemer for residualene til styringsrenten. Rangtesten viser at det ikke eksisterer et langsiktig forhold mellom variablene, og er svært signifikant. Test av enhetsrøtter i companion-matrisen ser stasjonær ut, og fravær av kointegrasjon mellom variablene beror seg trolig ikke på en feilspesifikasjon av stasjonaritetsegenskapene til konsum.

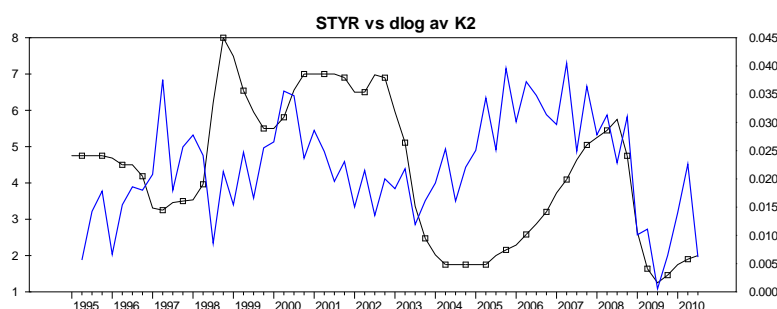
Det faktum at vi ikke kan påvise et langsiktig forhold mellom variablene, kan ha sammenheng med at vår valgte variabel fanger opp for lite for å kunne si noe om etterspørselen etter varer og tjenester. Privat konsum omfatter som nevnt husholdningenes forbruk, og noe av denne størrelsen vil i mindre grad påvirkes av renteendringer. Selv om den bivariate modellen ikke gir et tilfredsstillende svar i forhold til våre forventninger, så kan dette endres dersom vi legger til flere variabler i estimering av større modeller. En annen mulighet for å undersøke hvorvidt endringer i rentefastsettelsen driver endringer i konsum, er gjennom estimering av en VAR. Estimering av en vektor feilkorreksjonsmodell er bare mulig dersom kointegrasjon eksisterer, men i de tilfellene hvor det er klare indikasjoner på at dette ikke er tilfellet, vil en VAR være mer hensiktsmessig for å undersøke sammenhengen mellom variablene, jf. kapittel 2.7. En tredje forklaringsfaktor, er at variabelen burde ekskluderes fra de videre empiriske analysene. Vi ønsker imidlertid å undersøke om det er mulig å avdekke forholdet mellom endringer i styringsrenten og endringer i konsum ved estimering av en modell som inkluderer ytterligere en forklaringsvariabel, jf. kapittel 5.5.3. Konklusjon vedrørende den estimerte modellen vil i så måte avhenge av funnene i den større modellen.

5.4.7 Kredittindikator K2 og styringsrente

Fastsettelse av rentebanen legges til grunn for bankens utlånsrente. Vi antar at nivået på utlånsrentene vil ha betydning for lånevilligheten til folk flest, hvor en lavere utlånsrente vil medføre en høyere etterspørsel etter kapital. Våre forventninger er dermed at:

Styringsrenten driver endringer i kredittindikator K2

Hypotesen kan ikke forkastes dersom vi på bakgrunn av den empiriske analysen avdekker at det eksisterer et negativt langsiktig likevektsforhold mellom variablene.



Figur 5.7: Styringsrente (symbol) og dlog av kredittindikator K2

Det kommer tydelig frem av figur 5.7 at det ikke eksisterer et stabilt forhold mellom variablene. Frem til 2003 er det tendenser til at det eksisterer et inverst forhold, noe som samsvarer med våre forventninger. Dette forholdet endrer seg imidlertid, og fra andre kvartal 2003 er det tydelige tegn på et positivt forhold mellom endringer i kredittveksten og renteendringer.

Kredittindikatoren er estimert som $I(2)$, som stemmer overens med ADF-testen. To lags og tre dummy-variabler er benyttet for å forbedre residualene. Det eneste problemet med residualkravene, er at normalitet til residualene for styringsrenten ikke oppfylles. Ellers er kravene til autokorrelasjon og homoskedastisitet oppfylt. Rangtesten viser at det ikke eksisterer et kointegrert forhold mellom variablene, jf. appendikskapittel C.6. Rang lik null er imidlertid signifikant på et 12 prosents nivå, noe som kan indikere at det eksisterer et forhold mellom variablene. Vi har imidlertid valgt å ikke overstyre rangtesten, da det er mulig at forholdet mellom styringsrenten og kredittindikatoren er signifikant i større modeller, jf. kapittel 5.5.4. I likhet med konsum, hadde det også i dette tilfellet vært mulig å estimere modellen ved hjelp av en vektor autoregresjonsmodell (VAR). Rangtesten gir indikasjoner på at det eksisterer et kointegrert forhold, og vi velger derfor å konkludere med hensyn til forholdet i en modell som inkluderer en ytterligere forklaringsvariabel. Den grafiske

fremstillingen av kredittindikatoren og styringsrenten samsvarer i stor grad med endringen i forholdet mellom styringsrenten og det norske aksjemarkedet, og kan gi indikasjoner på at kredittveksten drives av de samme underliggende årsakene som driver endringer i aksjemarkedet.

5.4.8 Oppsummering bivariat analyse

De estimerte bivariante modellene vil være retningsledende for utformingen av de større modellene. Problemene med normalitetskravet for residualene til styringsrenten medfører at de estimerte modellene er mindre statistisk pålitelige, hvor de slutningene vi trekker nødvendigvis ikke er gyldige i realiteten.

Vi hadde forventet å avdekke et langsiktig likevektsforhold mellom samtlige av våre valgte variabler, men dette var ikke tilfellet for variabler som konsum og kredittindikator K2. I forbindelse med hypotesen om at det er sentralbanken som driver endringer i økonomien, har vi bare beholdt denne for arbeidsledighet. Endringer i rentefastsettelsen evner å styre endringer i arbeidsledighet, noe som kan gi indikasjoner på at sentralbanken påvirker aktivitetsnivået i økonomien. Gjensidig påvirkning mellom styringsrenten og bruttonasjonalprodukt indikerer imidlertid at sentralbanken reagerer på endringer i aktivitetsnivået, hvilket er en rimelig antakelse. Vi har videre avdekket indikasjoner på at styringsrenten innretter seg endringer i det norske aksjemarkedet. En økning av renten vil dermed ikke påvirke atferden hos aktørene på aksjemarkedet, noe som innebærer at forventninger om fremtidig utvikling ikke nødvendigvis er i samsvar med utviklingen av rentebanen. De samme tendensene kom frem i figur 5.7, hvor det trolig er et positivt forhold mellom endringer i styringsrenten og kredittveksten. Modellen ga imidlertid ikke et tydelig svar på om det eksisterer et forhold mellom variablene.

5.5 Trivariate analyser

Det mest interessante er å se på samspillet i økonomien. Enkle modeller er mindre egnet til å fange opp dynamikken i økonomien, og for å kunne si noe om hvorvidt inflasjonsmålet er et hensiktsmessig styringsinstrument i pengepolitikken, må vi derfor estimere større modeller hvor flere variabler inngår. Vi har valgt å sette sammen multivariate systemer hvor tre variabler inngår. Formålet med disse modellene er å undersøke hvorvidt alfa- og betakoeffisientene endrer seg i forhold til de bivariante modellene når ytterligere variabler

inkluderes. På bakgrunn av problemer med eksklusjonsrestriksjoner (jf. 2.4.1), har vi begrenset de multivariate modellene til å ikke estimere større modeller enn med tre variabler.

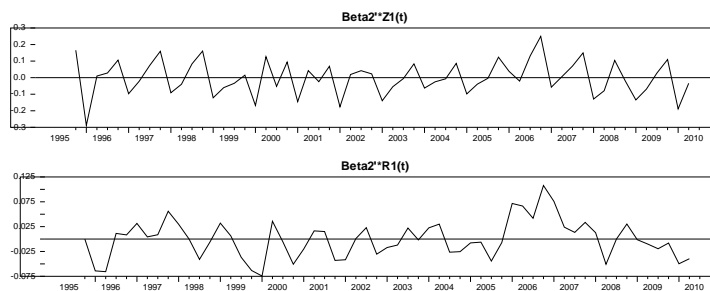
5.5.1 Presentasjon av de trivariate analysene

I likhet med de bivariate modellene, har vi valgt å presentere størstedelen av de trivariate modellene i appendiksen. Testene som er gjort viser holdbarheten til analysene. Vi har valgt å gi en oppsummering av testene som er utført, slik at det bare er den foretrukne modellen som er presentert i teksten. Dette mener vi er mer hensiktsmessig både av hensyn til plass, og av hensyn til leseren.

5.5.2 Oslo Børs prisindeks, arbeidsledighet og styringsrente

I forbindelse med funnene i den bivariate analysen, har vi avdekket et positivt langsiktig forhold mellom Oslo Børs prisindeks og styringsrenten, og et positivt langsiktig forhold mellom arbeidsledighet og styringsrenten. Styringsrenten blir drevet i det første forholdet, og er selv driver i det andre. Det interessante med denne modellen er å se på hvordan variablene tilpasser seg likevektsforholdet. Dersom hypotesen om at sentralbanken evner å påvirke økonomien i ønsket retning gjennom rentefastsettelsen skal holde, forventer vi et negativt likevektsforhold mellom styringsrenten og Oslo Børs prisindeks, og et positivt likevektsforhold mellom arbeidsledighet og styringsrenten.

Modellen er oppsummert i appendikskapittel D.1. Arbeidsledighet er heretter forkortet som AL, Oslo Børs prisindeks er forkortet til OBX, og styringsrenten er forkortet til STYR. Modellen er estimert med to lags, sesongjustering og tre ekstremobservasjoner er tatt hensyn til ved hjelp av dummy-variabler. Residualene oppfyller kravene til autokorrelasjon, homoskedastisitet og normalitet. Normalitetskravet for residualene til OBX er insignifikant på et fire prosents nivå, og skyldes kombinasjonen av litt skjevhet og kurtose. Den statistiske påliteligheten svekkes som en følge av dette, men avvik fra kravet som følge av kurtose er som nevnt mindre alvorlig.



Figur 5.8: Kointegrert vektor 2

Rangtesten viser at det er to kointegrerte likevektsforhold, og støttes klart av grafen illustrert i figur 5.8. Grafen viser den andre kointegrerte vektoren i systemet, hvor den øverste grafen tar hensyn til de laggede delta-verdiene, mens det i den nederste er korrigert for disse delta-effektene. Vi har på bakgrunn av at vektor én er stasjonær bare tatt med vektor to, siden dette er tilstrekkelig for å konkludere i henhold til stasjonaritet. Gitt rang lik to, er det ingen av variablene som burde ekskluderes og OBX godtas for å være langsiktig svak eksogen. Dette er i tråd med funnene i den bivariate analysen, hvor vi avdekket at endringer i styringsrenten innretter seg etter endringer i aksjeindeksen.

I en modell hvor det er to kointegrasjonsvektorer, må vi fjerne minimum én variabel i hver vektor for sitte igjen med en hensiktsmessig modell som kan tolkes. Valget av eksakt restriksjon innebærer at en variabel er fjernet fra hver vektor, hvor vi samtidig har mulighet til å analysere justeringsegenskapene til den variabelen som er ekskludert fra forholdet. Vi har da en modell som er eksakt identifisert, jf. kapittel 2.4.1. I denne modellen har vi valgt å benytte oss av eksakt identifikasjon, hvor arbeidsledighet er utelatt fra det første forholdet og Oslo Børs prisindeks fra det andre. Den foretrukne modellen er oppsummert i tabell 5.2.

Foretrukket modell				
β'				
	STYR	LOGOBX	DLOGAL	TREND
BETA(1)	1.000 (.NA)	-0.021 (-5.145)	0.000 (.NA)	0.000 (4.220)
BETA(2)	1.000 (.NA)	0.000 (.NA)	-0.803 (-7.327)	0.001 (1.512)

α		
	Alpha(1)	Alpha(2)
DSTYR	-0.092 (-5.783)	-0.004 (-1.459)
DLOGOBX	-1.234 (-0.519)	0.226 (0.570)
DDLOGAL	4.399 (3.388)	1.458 (6.714)

Tabell 5.2: Styringsrente, Oslo Børs prisindeks og arbeidsledighet

Den første vektoren viser et positivt langsiktig likevektsforhold mellom styringsrenten og Oslo Børs prisindeks, og den andre viser at det eksisterer et positivt forhold mellom styringsrenten og arbeidsledighet. Funnene er i stor grad i tråd med de bivariate analysene.

Arbeidsledighet justerer seg klart i begge forholdene, og vil justeres opp dersom sjokk i likevektsforholdet ligger over likevekten i en periode. Styringsrenten har bare signifikant justeringskoeffisient i det første forholdet, men t-verdien i det andre forholdet er borderline insignifikant på en ensidig test. Dette kan være en indikasjon på at endringer i Oslo Børs prisindeks driver endringer i begge forholdene. Det interessante hadde derfor vært å se på forholdet mellom OBX og AL, men denne kombinasjonen ga imidlertid ikke signifikante betakoeffisienter. På bakgrunn av at den trivariate modellen ikke gir et entydig svar på forholdet mellom disse variablene, har vi valgt å estimere en bivariat modell. Fra tabell 5.3 ser vi at det er et negativt langsiktig likevektsforhold mellom variablene, hvor en oppsummering av hele modellen er å finne i appendikskapittel D.1.2.

Foretrukket modell			
β			
	LOGOBX	DLOGAL	TREND
BETA(1)	0.106	1.000	-0.002
	(3.570)	(.NA)	(-2.999)

α	
	Alpha(1)
DLOGOBX	-0.322
	(-1.058)
DDLOGAL	-1.081
	(-6.246)

Tabell 5.3: Oslo Børs prisindeks og arbeidsledighet

Justeringskoeffisienten til arbeidsledighet har rett fortegn, hvor avvik fra likevekten i all hovedsak vil justeres i den påfølgende perioden. I den foretrukne modellen, jf. tabell 5.2, ser vi at arbeidsledigheten justerer seg klarest etter endringer i styringsrenten, da begge justeringskoeffisientene er positive. Tilpasningen i det andre forholdet er dog klart lavere, noe som kan indikere at også endringer i aksjemarkedet har innvirkninger for nivået på arbeidsledigheten. De laggede delta-verdiene i den trivariate modellen viser at det er en positiv korttidseffekt fra forrige periodes verdi av styringsrenten på egen variabel, og en negativ korttidseffekt fra forrige periodes verdi av arbeidsledighet på styringsrenten.

Konklusjonen vedrørende modellen er at det er klare indikasjoner på at endringer i styringsrenten drives av endringer i Oslo Børs prisindeks. Videre viser våre resultater at arbeidsledigheten innretter seg endringer i styringsrenten, noe som er i samsvar med funnene i den bivariate modellen. Samtidig er det indikasjoner på at endringer i aksjeindeksen nøytraliserer noe av effekten endringer i rentebanen har på nivået på arbeidsledigheten.

5.5.3 Bruttonasjonalprodukt, konsum og styringsrente

Bruttonasjonalprodukt og konsum antas å være gode indikatorer på aktivitetsnivået i økonomien. Dersom sentralbanken gjennom utformingen av pengepolitikken evner å påvirke økonomien i ønsket retning for å bidra til å skape økonomisk stabilitet, forventer vi at det er et negativt langsiktig forhold mellom styringsrenten og henholdsvis bruttonasjonalprodukt og konsum. Det interessante med modellen er å undersøke hvorvidt koeffisientene endrer seg

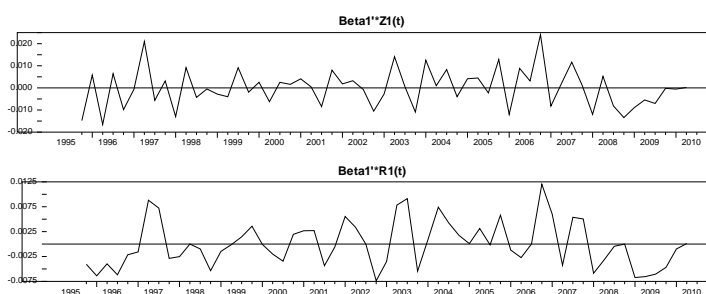
som følge av inkludering av en ytterligere variabel, da de tidligere estimerte bivariate modellene ikke ga et tilfredsstillende svar med hensyn til styringsrentens driveregenskaper.

Modellen er oppsummert i appendikskapittel D.2. Bruttonasjonalprodukt er heretter forkortet til BNP, konsum er forkortet til KONS, og styringsrenten er forkortet til STYR. Modellen er estimert med to lags, og tre ekstremobservasjoner er tatt hensyn til ved hjelp av dummy-variabler. Residualene oppfyller kravene til autokorrelasjon, homoskedastisitet og normalitet. Residualene til styringsrenten er ikke oppfylt som følge av litt skjevhet og kurtose. Dette kan svekke de konklusjoner som trekkes på bakgrunn av modellen, men vi har valgt å fortsette estimeringen da normalitetskravet for residualene til styringsrenten er vanskelig å tilfredsstillende i de fleste modellene.

I(1)- ANALYSE							
p-r	r	Eig.value	Trace	Trace*	Frac95	P-value	P-value*
3	0	0.471	59.517	53.919	42.770	0.000	0.002
2	1	0.187	21.256	19.561	25.731	0.171	0.254
1	2	0.137	8.859	8.126	12.448	0.194	0.249

Tabell 5.4 Rangtest

Rangtesten viser at det er ett kointegrert forhold mellom variablene, og støttes klart av figur 5.9.



Figur 5.9: Kointegrert vektor 1

For rang lik én, viser eksklusjonstesten at konsum er borderline signifikant på et åtte prosents nivå, og styringsrenten på et fem prosents nivå. Dette kan tolkes dit hen at konsum ikke er en hensiktsmessig variabel for videre estimering. Samtidig er p-verdien relativt lav, og vi har derfor valgt å fortsette estimeringen. Avdekking av driveregenskaper gir like resultater som for eksklusjonstesten, hvor styringsrenten klart godtas for å være langsiktig svak eksogen.

Konsum viser tendenser til å inneha driveregenskaper, men er kun borderline signifikant på et fem prosents nivå. Den foretrukne modellen er presentert i tabell 5.5.

Foretrukket modell				
β				
	STYR	DLOGBNP	LOGKONS	TREND
BETA(1)	0.430	1.000	-0.090	0.001
	(2.807)	(.NA)	(-2.134)	(2.454)

α	
	Alpha(1)
DSTYR	0.025
	(0.892)
DDLOGBNP	-1.199
	(-6.018)
DLOGKONS	0.653
	(2.198)

Tabell 5.5 Styringsrente, bruttonasjonalprodukt og konsum

Den foretrukne modellen er normalisert med henhold på bruttonasjonalprodukt, og viser at det eksisterer et negativt langsiktig likevektsforhold med styringsrenten, og et positivt langsiktig likevektsforhold med konsum. Alfakoeffisientene har rett fortegn, hvor styringsrenten ikke vil reagere på endringer fra likevekten dersom avvik skulle oppstå. Dette er i tråd med test av driveregenskaper, som innebærer at styringsrenten driver endringer i variablene. Bruttonasjonalprodukt justerer seg klarest fra avvik, noe som kan forklares med at konsum ikke er like sensitiv for renteendringer da den omhandler privat konsum. I forbindelse med korttidseffekter, finner vi en positiv korttidseffekt fra forrige periodes verdi av styringsrenten på egen variabel. Det er en negativ korttidseffekt fra forrige periodes verdi av konsum på bruttonasjonalprodukt, mens konsumet justerer seg ned fra forrige periodes verdi av seg selv og bruttonasjonalprodukt. Korttidseffekten fra forrige periodes verdi av styringsrenten er borderline insignifikant for å ha en negativ effekt på konsum.

Funnene i den estimerte modellen viser at endringer i styringsrenten driver endringer i bruttonasjonalprodukt. Forholdet mellom styringsrenten og konsum fremkommer ikke tydelig i denne trivariate modellen. De laggede delta-verdiene indikerer at det er en kausal sammenheng mellom bruttonasjonalprodukt, noe som også fremkommer ved et positivt likevektsforhold i den foretrukne modellen. Det er derfor rimelig å anta at endringer i renten

vil ha tilsvarende effekt på konsumet, som for bruttonasjonalprodukt. Oppsummert kan vi dermed konkludere med at modellen samsvarer med forventningene om at endringer i styringsrenten driver endringer i de andre variablene.

5.5.4 Oslo Børs prisindeks, kredittindikator K2 og styringsrente

Den generelle stemningen i økonomien kan i stor grad leses ut fra endringer i aksjemarkedet og endringer i kredittveksten. Dersom sentralbanken evner å påvirke forventningene til fremtidig økonomisk utvikling, vil dette innebære at aktører i markedet innretter seg etter endringer i styringsrenten. Vi vil da kunne avdekke et negativt langsiktig likevektsforhold mellom styringsrenten, og henholdsvis Oslo Børs prisindeks og kredittindikatoren.

Variablene som inngår i modellen er Oslo Børs prisindeks (OBX), kredittindikator K2 er forkortet til K2, og STYR er forkortelsen på styringsrenten. Det er tatt hensyn til tre ekstremobservasjoner ved hjelp av dummy-variabler og benyttet to lags i VAR. Residualene tilfredsstillt alle krav til autokorrelasjon, homoskedastisitet og normalitet, jf. appendikskapittel D.3. Ifølge tabell 5.6 viser rangtesten at det ikke eksisterer noen kointegrerte forhold.

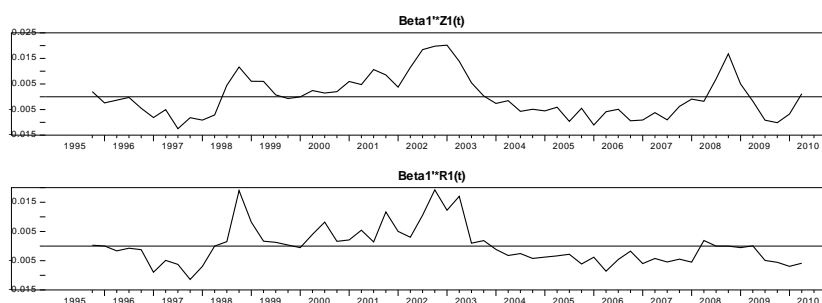
I(1)- ANALYSE							
p-r	r	Eig.value	Trace	Trace*	Frac95	P-value	P-value*
3	0	0.511	70.681	63.617	42.770	0.000	0.000
2	1	0.216	27.769	24.337	25.731	0.026	0.075
1	2	0.197	13.201	11.811	12.448	0.037	0.065

Tabell 5.6: Rangtest

Rang lik 2 gir en insignifikant verdi på et fire prosents nivå, jf. tabell 5.6. Det faktum at det ikke eksisterer noen kointegrerte forhold innebærer at variablene er stasjonær på nivåform, hvilket ikke stemmer overens med tidligere avdekking av stasjonaritesegenskapene til variablene. Vi har derfor valgt å overstyre rangtesten, hvor valgt rang er satt lik to. Test av ekskluderbare variabler er signifikant for kredittindikatoren, og både Oslo Børs prisindeks og kredittindikatoren godtas for å være langsiktig svak eksogen. Ekskludering av kredittveksten er i tråd med den bivariate modellen, hvor vi ikke klarte å avdekke et kointegrert forhold med styringsrenten. En mulig forklaringsfaktor for at I(1)-analysen ikke gir signifikante p-verdier, kan dermed være at kredittindikator K2 fanger opp for lite av kredittveksten i økonomien, og at det derfor ikke eksisterer et langsiktig likevektsforhold. En annen mulig forklaring er at det

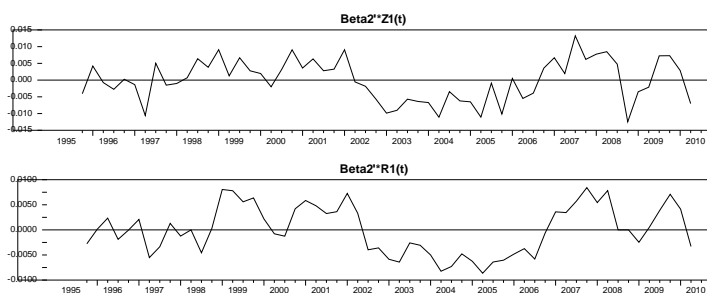
ustabile forholdet mellom variablene illustrert i figur 5.7, medfører at forholdet ikke er signifikant i vår estimerte periode. En ekskludering innebærer imidlertid at vi sitter igjen med en bivariat modell med styringsrenten og Oslo Børs prisindeks, jf. kapittel 5.4.5.

På bakgrunn av companion-matrisen konkluderer vi at modellen er stasjonær, og velger en grafisk inspeksjon av de to kointegrerte forholdene for å begrunne overstyringen av rangtesten. Den første kointegrasjonsvektoren viser forholdet mellom styringsrenten og kredittindikatoren. Perioden mellom 2003 og frem til 2008 preges av at langtidsforholdet ligger under likevektspunktet, som kan skyldes en for høy kredittvekst kombinert med en for lav rente, jf. figur 5.10.



Figur 5.10: Kointegrert vektor 1

Den andre kointegrerte vektoren viser forholdet mellom kredittindikator og Oslo Børs prisindeks, og er sammenfallende med den første grafen. Her er det også en lengre vandring i samme periode.



Figur 5.11: Kointegrert vektor 2

Til tross for at den statistiske påliteligheten er svekket, mener vi at funnene i modellen kan avdekke sammenhenger som kan ha gyldighet. Disse vil i større grad bero seg på forfatterens argumentasjoner og påstander, enn en ren tolkning av koeffisientene. Den foretrukne

modellen er eksakt identifisert, jf. tabell 5.7, hvor vi i den første vektoren ser på forholdet mellom styringsrenten og kredittindikatoren. I det andre forholdet er vi opptatt av det langsiktige likevekstsforholdet mellom aksjemarkedet og kredittveksten.

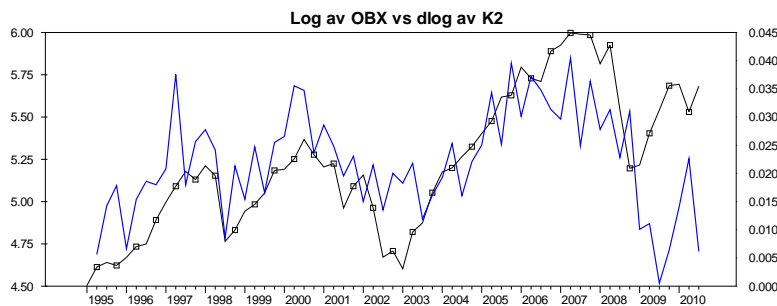
Foretrukket modell				
β				
	STYR	DLOGOBX	DLOGK2	TREND
BETA(1)	1.000 (.NA)	0.000 (.NA)	-0.185 (-1.958)	0.000 (2.411)
BETA(2)	0.000 (.NA)	-0.054 (-8.023)	1.000 (.NA)	0.001 (5.362)

α		
	Alpha(1)	Alpha(2)
DSTYR	-0.083 (-3.606)	-0.056 (-4.915)
DLOGOBX	-11.831 (-3.432)	4.214 (2.503)
DDLOGK2	-0.010 (-0.044)	-0.192 (-1.822)

Tabell 5.7: Styringsrente, Oslo Børs prisindeks og kredittindikator K2

Det første forholdet viser at det eksisterer et positivt forhold mellom styringsrenten og kredittindikatoren. Justeringskoeffisienten til styringsrenten er signifikant, og har rett fortegn. Alfaverdien er relativt lav, noe som innebærer at det tar tid for at et avvik fra likevekten skal stabiliseres. Det faktum at kredittindikatoren godtas for å være en driver av forholdet, indikerer at det er andre forhold enn rentesettingen som har større betydning for endring i kredittveksten. Oslo Børs prisindeks vil også innrette seg etter endringer i likevektsforholdet. Videre eksisterer det et positivt likevektsforhold mellom kredittindikatoren og Oslo Børs prisindeks. Med utgangspunkt i justeringskoeffisientene er forholdet endogent. Styringsrenten justerer seg etter endringer i dette forholdet.

Forholdet mellom Oslo Børs prisindeks og kredittindikatoren er presentert i en bivariat modell i appendikskapittel D.3. Den foretrukne modellen viser et positivt langsiktig forhold mellom variablene, noe som er i tråd med den trivariate modellen. I likhet med justeringsegenskapene, er disse sammenfallende med fortegnene i tabell 5.7. Det positive forholdet ser vi klart ut fra figur 5.12.



Figur 5.12: Log av Oslo Børs prisindeks (symbol) versus dlog av kredittindikator K2

Funnene i den bivariate modellen stemmer overens med forholdet avdekket i den trivariate modellen, noe som bidrar til å styrke påliteligheten til funnene. I forhold til den foretrukne modellen er det en positiv korttidseffekt fra forrige periodes verdi av styringsrenten på seg selv, og en negativ korttidseffekt fra forrige periodes verdi av Oslo Børs prisindeks på styringsrenten. Videre er de laggede delta-verdiene signifikant for forrige periodes verdi av kredittindikatoren, hvor justeringen er negativ.

Endringer i renten er en størrelse som vi på forhånd forventet ville ha betydning for investors handlinger. En økning i renten innebærer at kapitalkostnadene på ekstern kapital øker, og gir økt avkastning på sparing. Renteendringer påvirker også den fremtidige kontantstrømmen til bedriftene i aksjemarkedet, og vil ha betydning for aksjekursen og forventning om fremtidig inntjeningspotensial. Funnene avdekket i modellen medfører at vi ikke kan beholde hypotesen om at endringer i styringsrenten driver endringer i verken kredittveksten eller aksjemarkedet. Den statistiske holdbarheten til denne modellen er klart svekket, men vi mener likevel at funnene stemmer overens med hva som har vært tilfelle i markeder før en krise, og tilfellet i norsk økonomi før finanskrisen. Dette støttes blant annet av De Grauwe (jf. 4.8), som har testet hvorvidt sentralbanken kan forbedre den makroøkonomiske stabiliteten ved å reagere på endringer i aksjeprisen. Resultatene indikerte at aksjeindeksen er en driver, og at sentralbanken dermed bør ta hensyn til denne variabelen i rentefastsettelsen. Dersom sentralbanken ikke gjør dette under en boble, vil det medføre større renteendringer når det oppstår en krise. Han kom også frem til at inflasjonen alene ikke bør være sentralbankens høyeste prioritet, hvor det er andre variabler som bør tas til etterretning. Han mener videre at sentralbankens hovedfokus på inflasjon har bidratt til å undervurdere faktorer som aksjemarkedet og kredittindikatorer, og dermed vært en medvirkende årsak til finanskrisen.

5.6 Oppsummering trivariat analyse

Funnene i de trivariate modellene er i samsvar med funnene i de bivariate modellene. I tillegg har vi avdekket et negativt langsiktig likevektsforhold mellom styringsrenten og konsum, hvor det er endringer i styringsrenten som driver endringer i konsum. Variabler som bruttonasjonalprodukt og arbeidsledighet justerer seg også etter endringer i utformingen av rentebanen. Basert på disse funnene, kan vi anta at sentralbankens utførelse av pengepolitikken bidrar til å stabilisere utviklingen i aktivitetsnivået, hvor sentrale makroøkonomiske variabler vil innrette seg etter renteendringer.

Evnen til å påvirke forventningene til fremtidig utvikling er i hovedsak det mest interessante, fordi forventningene i stor grad påvirker den økonomiske situasjonen vi befinner oss i. I forkant av de empiriske analysene valgte vi å benytte oss av aksjemarkedet og kredittvekst som en indikator på hvilke forventninger som til en hver tid er gjeldende i markedet. Utviklingen i disse størrelsene kan skape ubalanse i økonomien i form av kunstig høye forventninger til fremtidig utvikling, som igjen kan resultere i økonomiske kriser. Basert på de empiriske funnene i modellene, er det klare tendenser til at utformingen av rentebanen fastsettes på bakgrunn av endringer i disse variablene, fremfor å påvirke dem. Dette medfører at en høyere rente ikke vil bremse etterspørselen etter ekstern kapital, og stemningen på aksjemarkedet vil i mindre grad reagere, dersom forventningen som eksisterer på markedet ikke er i samsvar med de signalene sentralbanken forsøker formidle gjennom utformingen av rentebanen.

Det faktum at sentralbanken ikke evner å påvirke disse størrelsene gjennom rentefastsettelsen, innebærer at det trolig er andre forklaringsvariabler som har større betydning for endringer i variablene, hvor vi antar at noe av denne utviklingen beror seg på forventninger. Trekker vi inn Lauvsnes (2011) sammenheng mellom forventninger og realisert utfall, vil perioder hvor forventningene oppfylles påvirke de fremtidige beslutningene som tas. En forklarende faktor kan derfor være at omfanget av spekulasjon på aksjemarkedet vil bidra til økt positivisme i perioder hvor dette i realiteten er feilaktig. Den inverse sammenhengen mellom forventninger og risikovurdering vil kunne medføre en oppadgående syklus, hvor økt positivisme sprer seg til samtlige makrovariabler som observeres, og forsterker disse.

5.7 Resymé

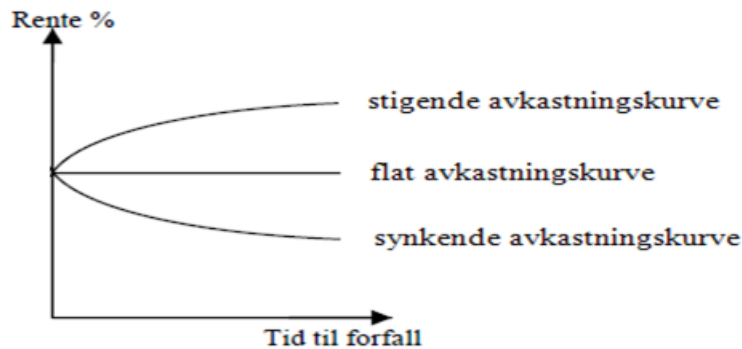
Vi avdekket allerede i den bivariate analysen at det foreligger indikasjoner på at aksjemarkedet driver endringer i styringsrenten. Dette ble ytterligere bekreftet i den trivariate analysen, hvor resultatene i tillegg antyder at kredittveksten påvirker endringer i rentefastsettelsen. Det faktum at disse variablene ikke innretter seg endringer i styringsrenten, innebærer at forventninger og likviditetspreferanse påvirker utformingen av rentebanen. En ukontrollert utvikling i disse størrelsene kan skape ubalanser i økonomien, gjennom en ikke-bærekraftig kredittvekst og sterk vekst i formuespriser. Funnene antyder derfor at et ensidig fokus på inflasjonsmålet bidrar til å skape økonomisk ustabilitet i seg selv, fordi sentralbanken hele tiden vil være på etterskudd av utviklingen i økonomien.

Våre resultater stemmer også godt overens med tidligere empirisk forskning, hvor blant annet De Grauwe stilte spørsmål om hvorvidt inflasjonen bør være sentralbankens høyeste prioritet. Han konkluderte med at dette ensidige fokuset var mye av årsaken til finanskrisens utbrudd. Mayer argumenterte i sin studie for at sentralbanken i større grad bør rette fokuset mot endringer i investorenes holdninger til risiko. Dette for å motvirke den irrasjonelle positivismen og pessimismen i markedet, samt å øke oppmerksomheten rundt endringer i risikoholdninger. I forskningsstudien utført av Wong med flere i 2005, fant de klare indikasjoner på at aksjemarkedet kan være et godt mål på sentralbankens justering av pengepolitikken. Kredittvekstens muligheter til å påvirke økonomien, bør også tas hensyn til. Kredittbyråene blir av mange ansett som de første syndebukkene etter finanskrisen, og ifølge Lannoo er det helt nødvendig med en nøye reflektert lovregulering av denne sektoren.

Basert på egne funn og tidligere forskning ser vi derfor antydninger til at inflasjonsmålet alene er mindre hensiktsmessig som nominelt anker i pengepolitikken, hvor spesielt utviklingen i aksjemarkedet og kredittveksten i større grad burde vektlegges ved utformingen av rentebanen. Konklusjonen går mot at sentralbanken i mindre grad evner å styre forventninger knyttet til fremtidig utvikling, og da spesielt i perioder preget av høykonjunkturer. Basert på de store forstyrrelsene som økonomien har vært utsatt for, og som trolig vil gjentas i fremtiden, er det derfor naturlig å være kritisk til om inflasjonsmålet er mindre hensiktsmessig som nominelt anker i pengepolitikken. Fastsettelsen av styringsrenten har også innvirkning på hvordan andre renter fastsettes, og vi vil derfor videre rette fokuset mot hvordan pengepolitikken berører investorene i markedet.

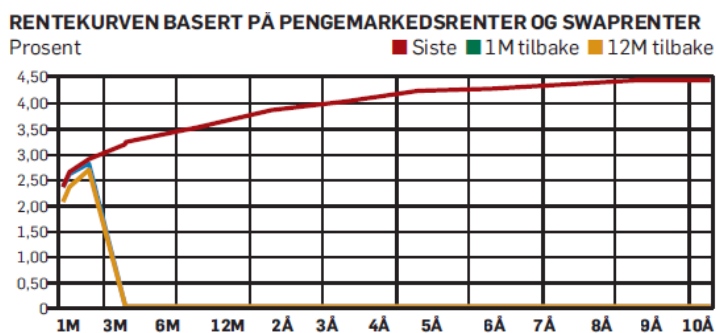
6. Rentens terminstruktur

Rentens terminstruktur er et komplekst begrep, og kan derfor defineres på mange ulike måter. Kort forklart kan man si at denne strukturen viser sammenhengen mellom korte og lange renter. Terminstruktur kan fremstilles grafisk for å illustrere sammenhengen mellom avkastningen på rentepapirer og løpetid.



Figur 6.1: Sammenheng mellom avkastning og løpetid på rentepapirer

I figur 6.1 ser vi en enkel fremstilling av mulige avkastningskurver, noe som betyr at rentekurvene ikke nødvendigvis følger en bestemt form. Rentekurvene kan variere med først å stige for så å synke, og omvendt. En sterkt stigende avkastningskurve innebærer forventninger om rentestigning, på grunn av en innbakt likviditetspremie. Likeså vil en fallende kurve indikere rentefall. Dersom forventningshypotesen holder, og vi tar hensyn til likviditetspremien, kan imidlertid en svakt økende rentekurve indikere rentefall.



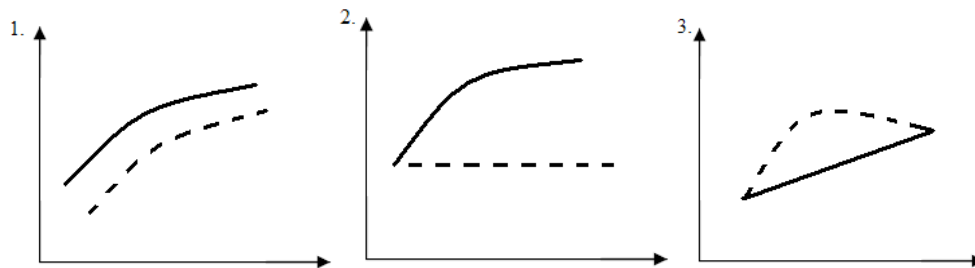
Figur 6.2: Rentekurve (Kilde: Dagens Næringsliv (Reuters))

Figur 6.2 viser forventet rentekurve i skrivende stund, hentet ut 19. april 2011. Ut fra figuren ser vi at rentekurven i Norge har en stigende avkastningskurve, noe som er i samsvar med Norges Banks siste prognoser. Rentenivået i Norge er svært lavt, og dette gir signaler om en

renteøkning. Ifølge Norges Bank vil renten bli satt gradvis opp gjennom de neste årene, mot et mer ”normalt” nivå. I den nyeste rapporten fra Norges Bank kommer det også frem at renteoppgangen anslås til å komme tidligere enn antatt. Dette på bakgrunn av at forventningene internasjonalt er justert opp, og at aktiviteten i norsk økonomi fortsetter å ta seg opp. Det anslås høy vekst både i år og neste år, noe som gjør at arbeidsledigheten trolig vil falle. For å bidra til en balansert utvikling i norsk økonomi er det viktig å holde igjen finanspolitikken fremover (www.regjeringen.no).

6.1 Faktoranalyse av terminstrukturen

Endringer i terminstrukturen kan fremstilles ut fra tre ulike faktorer. Den første faktoren innebærer et parallelt skift, noe som betyr at alle rentene stiger eller faller like mye. Dette måles ved hjelp av rentefølsomhet (modifisert durasjon). Faktor nummer to er at helningen til rentekurven endres og skyldes at korte og lange renter endrer seg ulikt. Den siste faktoren medfører skift i rentekurvens form (konveksitet/konkavitet). Dette innebærer at midtsegmentet i strukturen endrer seg henholdsvis mer eller mindre enn ”vingene”. De tre faktorene er illustrert i figur 6.3.



Figur 6.3: Faktoranalysen grafisk (Rentesikringskonferanse, 2010)

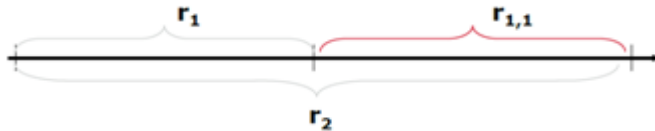
En faktoranalyse av terminstrukturen forklarer imidlertid bare endringer i strukturen. Det finnes derimot en rekke teorier som forklarer hva som bestemmer rentens terminstruktur, og vi skal ta for oss de tre mest kjente teoriene. Vi vil begynne med en kort redegjørelse av noen essensielle rentebegreper som er nødvendig for videre forståelse.

6.2 Rentebegreper

Formålet med dette underkapittelet er å gi en kort introduksjon av implisitte renter, enkel årsrente og effektiv årsrente. Dette er viktige rentebegreper som inngår i de teoriene vi skal ta for oss i den videre fremstillingen.

6.2.1 Implisitte renter

Dersom markedsforsventningene er det beste estimatet for fremtidig renteutvikling, innebærer dette at rentemarkedet er velfungerende. Plasseringer med ulik løpetid vil da gi samme forventet avkastning. Den implisitte renten er forventet rente for en gitt tidsperiode i fremtiden, og kan beregnes ut fra swaprenten frem til periodestart og swaprenten frem til periodeslutt. Denne renten vil vi gi en nærmere presentasjon av i kapittel 7.1.1. Begrepet implisitte renter kan illustreres slik:



Ut fra dette eksemplet på en periode på to år, kan man si at den implisitte renten er forventet ett-års rente om ett år ($r_{1,1}$). Det er knyttet stor usikkerhet knyttet til fremtidig renteutvikling, og dette er årsaken til at den implisitte renten er grunnleggende for prising av renteinstrumenter.

6.2.2 Enkel årsrente

En enkel årsrente er renten man får i en gitt periode (løpetid), omregnet til årsrente. Denne sammenhengen kan uttrykkes ved hjelp av formelen:

$$(6-1) \quad r = \left(\frac{365}{d} \right) \times r_d$$

r – enkel årsrente

r_d – perioderenten

d – antall dager løpetid

6.2.3 Effektiv årsrente

Dersom man kunne replassere grunnbeløpet i tillegg til opptjente renter til samme betingelser over flere perioder, får vi den effektive årsrenten.

Den kan uttrykkes slik:

$$(6-2) \quad i = \left(1 + r \times \frac{d}{365} \right)^{365/d} - 1$$

i – effektiv årsrente

r – enkel årsrente

d – antall dager løpetid

6.3 Forventningshypotesen

Irving Fisher blir av mange ansett som den første som introduserte teorien som forventningshypotesen bygger på. Denne blir fremstilt i hans monografi fra 1896. Han mente at forventningshypotesen viser at avkastningskurven bare er drevet av forventninger om fremtidig rentenivå (Bodie et.al., 2009). Fishers teorier har senere blitt videreutviklet av blant andre Lutz (1940) og Hicks (1946). Forventningshypotesen er en teori som det har blitt forsket mye på, noe som har resultert i en rekke ulike empiriske studier og varianter. De tre mest kjente teoriene vi skal ta for oss er den rene forventningshypotesen, den rasjonelle forventningshypotesen og feillæringshypotesen.

6.3.1 Den rene forventningsteorien

Teorien tar utgangspunkt i at aktørene i markedet er risikonøytrale og at de ønsker å maksimere forventet avkastning, uten å ha bestemte preferanser om løpetiden på sine lån og plasseringer. I tillegg forutsettes det at forventningene om den fremtidige renten former terminstrukturen, samt at det ikke eksisterer noen transaksjonskostnader. Dersom dette er oppfylt, vil plasseringer med ulike forfallstidspunkt gi samme forventet avkastning. Renten på en plassering med lang løpetid vil med andre ord bli bestemt av forventet utvikling i kortsiktige renter i den samme perioden. Aktørene er dermed likegyldige i om de vil plassere på kort eller lang sikt (Valseth, 2003).

Periodeavkastningen kan fremstilles ved at de lengre rentene skrives som et geometrisk gjennomsnitt av de fremtidige forventede korte rentene:

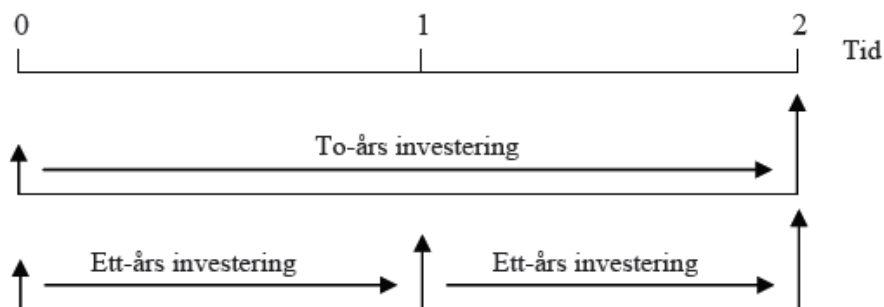
$$(6-3) \quad (1 + r_T) = \left[(1 + r_t)(1 + E(R_{t,T})) \dots (1 + E(R_{t,T-1})) \right]^{1/T}$$

r_T = spotrente med løpetid T

$E(R_{t,T})$ = forventet spotrente på tidspunkt t med løpetiden T

De lengre rentene som observeres i dag vil derfor være formet av dagens korte renter og fremtidige forventede korte renter. Dersom det ikke hadde vært slik, ville en aktør kunne oppnå en forventet meravkastning ved å ta opp et lån med lang løpetid og reinvestere dette i plasseringer med kort løpetid, eller omvendt. Uttrykket (6-3) over bidrar til forståelse av sammenhengen som forklarer rentens terminstruktur. Dette matematiske uttrykket sier ikke noe om hvordan aktørene opptrer i markedet. Et eksempel for å kunne illustrere forventningshypotesens teori, er en investor som ønsker å investere over en to-års periode.

Ifølge hypotesen vil investor da ha to mulige strategier med samme forventet avkastning, som er illustrert i figur 6.4.



Figur 6.4: Plasseringsstrategier

Det første alternativet investor står overfor er å kjøpe og holde en to-års fordring, mens alternativ to er å kjøpe en ett-års fordring for så å investere sluttbeløpet i en ny ett-års fordring.

Spotrenten er den renten som løper fra tidspunkt null og som varer i n år. I et to-periode tilfelle vil spotrenten fra uttrykk (6-3) bli slik:

$$(6-4) \quad (1 + r_{0,1})(1 + E(r_{1,2})) = (1 + r_{0,2})^2$$

Forwardrenten er renten for en periode i fremtiden basert på dagens situasjon. Uttrykket for forwardrenten kan fremstilles slik:

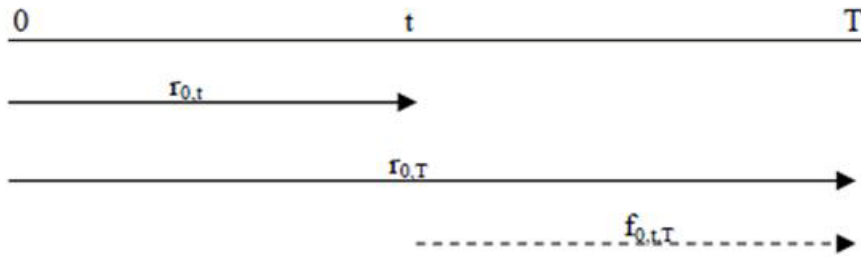
$$(6-5) \quad f_{1,2} = \frac{(1 + r_{0,2})^2}{(1 + r_{0,1})} - 1$$

Sammenhengen mellom disse to rentene kan illustreres på følgende måte:

$$(6-6) \quad ((1 + r_{0,1})(1 + f_{1,2})) = (1 + r_{0,2})^2$$

Fra uttrykket kan vi se at forwardrenten implisitt kan beregnes ved hjelp av spotrentene.

Dette kan også vises ved hjelp av figur 6.5.



Figur 6.5: Sammenheng forwardrente og spotrente

Dette innebærer at dersom forventningshypotesen holder, vil forwardrenten være lik fremtidig spotrente vist i likning (6-7):

$$(6-7) \quad f_{1,2} = E(r_{1,2})$$

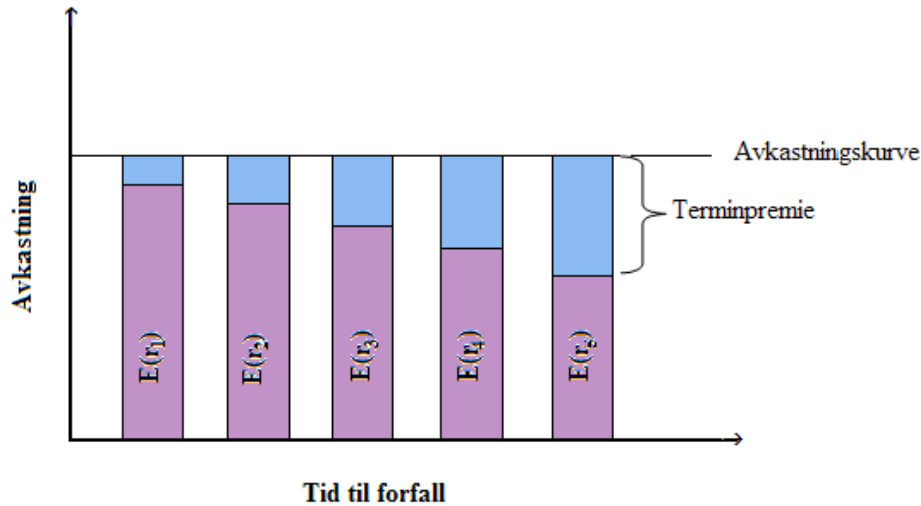
Ut fra fenomenet om Jensens ulikhet vet vi at dette uttrykket ikke holder matematisk, siden det er en forventning på den ene siden av likningen. Jensens ulikhet går ut på at for enhver positiv tilfeldig variabel X, er $E(1/X)$ større enn $1/E(X)$. I vårt tilfelle er $E[1/(1+r)] > 1/[1+E(r)]$. Denne skjevheten gir imidlertid små utslag i praksis, og ignoreres derfor ofte i litteraturen (Bodie et.al., 2009).

Forventningshypotesen har også blitt kritisert for vanskeligheten med å finne en operasjonalisering av forventet spotrente. Dette er problematisk siden det er vanskelig å teste teorien opp mot empirien, på grunn av at markedets forventninger er ikke-observerbare variabler.

6.3.2 Den rasjonelle forventningshypotesen

På 1960-tallet tar modellene i større grad utgangspunkt i antakelsene om rasjonelle forventninger. Hypotesen bygger på de samme grunnleggende teoriene som den rene forventningshypotesen, men med en kombinasjon av rasjonelle forventninger med en konstant likviditetspremie på lengre løpetider (Shiller og McCulloch, 1990). Rasjonelle forventninger bygger på all tilgjengelig informasjon som er relevant for utviklingen. Teorien legger risikoaversjon til grunn for aktørene i markedet, og dette innebærer at aktørene har spesielle preferanser på ulike løpetider. Denne teorien blir også kalt løpetidspremiehypotesen, siden en plassering med lang gjenstående løpetid vil være mer sensitiv overfor renteendringer sammenlignet med en plassering med kortere gjenstående løpetid. Dette betyr med andre ord at det vil være knyttet større risiko til avkastningen jo lengre gjenstående løpetid plasseringen

har. En risikoavers aktør vil derfor foretrekke å plassere papirer med kort gjenstående løpetid. For at det skal være interessant for aktøren å plassere langsiktig, må renten være høyere enn den renten som følger av den rene forventningshypotesen. Denne kompensasjonen kalles ofte en terminpremie (eller løpetidspremie), og vil være økende med løpetiden, jf. figur 6.6.



Figur 6.6: Sammenheng mellom terminpremie og forventet fremtidig spotrente

Den rasjonelle forventningshypotesen innebærer også at lengre renter er et gjennomsnitt av forventede korte renter, samt et tillegg i form av en terminpremie som avhenger av løpetiden. I praksis vil det være utfordrende at denne premien kan variere over tid, og at den dermed kan være vanskelig å anslå størrelsen på (Valseth, 2003).

6.3.3 Feillæringshypotesen

I den rene forventningshypotesen (jf. figur 6.5), er forwardrenten satt lik forventet fremtidig spotrente. En annen versjon av forventningshypotesen tar utgangspunkt i en modell utviklet av Meiselman (1962). Modellens utgangspunkt er at forventningene forandres, og må dermed justeres etter at den nyeste informasjonen er mottatt. Dette gjøres ved å beregne differansen mellom forwardrenten og den realiserte spotrenten, etter at den korteste løpetiden er forfalt. Feilprediksjonen eller estimeringsfeilen i markedet kan uttrykkes slik:

$$(6-8) \quad e_{t,t+1} = R_{t,t+1} - f_{t,t+1}$$

Aktørene i markedet må systematisk oppjustere eller nedjustere sine estimater på den fremtidige spotrenten, alt etter om den realiserte spotrenten er høyere eller lavere enn

forwardrenten. Ved å justere disse forventningene, kan aktørene lære av sine tidligere feilpredikasjoner.

Avslutningsvis kan vi konkludere med at empiriske erfaringer har påvist at teorien fra forventningshypotesen ikke kan aksepteres alene, selv om forventninger naturlig nok har betydning for fremtidige rentesatser (Bodie et.al, 2009).

6.4 Terminpremieteorier

Forventningshypotesen i ren form forutsetter risikonøytrale investorer. Dersom det ikke eksisterer noe usikkerhet i markedet, vil terminrenten være et eksakt mål på fremtidig spotrente. Muligheten for arbitrasje vil umiddelbart utnyttes av investorene, noe som medfører at alle løpetider er konsistente med forventningene. Avkastningen på plasseringer vil i så måte ikke variere med løpetiden og investor er indifferent til de ulike plasseringsalternativene. Terminrenten vil derfor bare inneholde informasjon om fremtidig rente, og vil følgelig ikke inneha noen form for kompensasjon.

Dersom man trekker inn usikkerhet knyttet til markedene, åpner det for spørsmål om risiko (van Horne 2001). Denne risikoen medfører at aktørene krever en likviditetspremie (LP) i tillegg til den rene forventningen. Dagens terminrente vil i så måte være et forventningsskjev estimat på fremtidig spotrente som følge av risikopremie.

$$(6-9) \quad F_{t,T} = E(r_{t,T}) + L_{t,T}$$

Øker risikoen med tiden t , vil vi da få at:

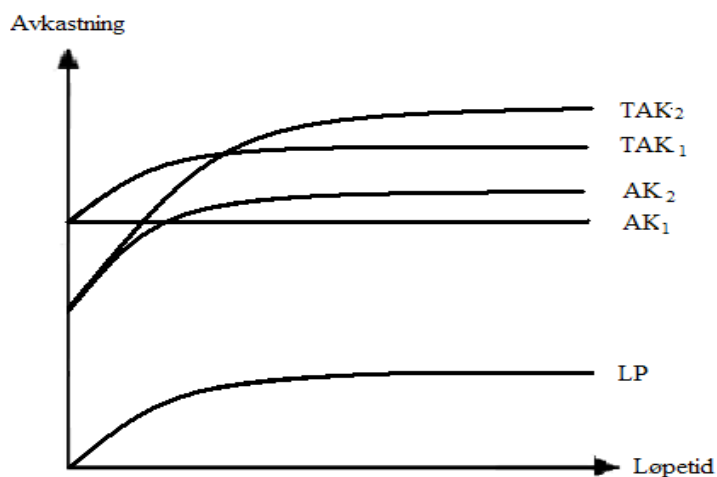
$$(6-10) \quad 0 < LP_{1,2} < LP_{2,3} < LP_{t,T}$$

6.4.1 Likviditetspremieteorien

Likviditetspremieteorien er en av teoriene innenfor rentens terminstruktur som tar høyde for at det eksisterer en eller annen form for risiko som investor vil kreve kompensasjon for. Teorien ble utviklet av Hicks i 1946 og bygger på de fleste forklarende faktorene som inngår i forventningshypotesen, men Hicks tar utgangspunkt i at risikoaversjon er den forklarende faktoren for rentens terminstruktur. En mindre risikabel avkastning foretrekkes fremfor en mer risikabel avkastning med samme forventning. Papirer med ulik løpetid vil ikke være perfekte substitutter, da investor vil kreve kompensasjon for å innta en langsiktig investeringshorisont.

Investor er primært interessert i å holde kortsiktige papirer fremfor papirer med lengre løpetid, da det er større renterisiko knyttet til å holde på lengre papirer. Når hovedtyngden av investorer er risikoavers, må det kompenseres med en ekstraavkastning for at investor skal være villig til å påta seg risikoen ved å investere i løpetider som ikke samsvarer med deres korte investeringshorisont. Investor vil da kreve en positiv likviditetspremie. Formen på avkastningskurven bestemmes derfor av både forventninger om fremtidige renter og av likviditetspremien.

Hicks antok at likviditetspremien økte monotont med tid til forfall. Dette bryter med den rasjonelle forventningshypotesen som sier at likviditetspremien skal være konstant, og bare variere med rentens løpetid og ikke endres over tid. Dette gir hendelsesforløpet i figur 6.7.



Figur 6.7: Hendelsesforløpet i likviditetspremien

Dersom markedsaktørenes forventninger er at alle fremtidige korte renter vil være lik nåværende rente, får vi ifølge forventningsteorien en horisontal avkastningskurve lik AK₁. Tar man hensyn til at det eksisterer usikkerhet i markedene som investor krever kompensasjon for, uttrykt med en positiv likviditetspremie, vil den totale avkastningskurven være TAK₁. En stigende avkastningskurve, AK₂, vil gjøre seg gjeldende dersom markedsaktørene forventer at de fremtidige korte renter vil være høyere enn den korte spotrenten. Ved å ta hensyn til likviditetspremien blir den totale avkastningskurven da TAK₂.

Basert på likviditetspremieteorien vil avkastningskurven generelt ligge normalt høyere enn hva de rene forventningene skulle tilsi. En tilføyelse av likviditetspremie vil oppjustere rentens terminstruktur til et høyere rentenivå på ethvert tidspunkt.

Det er sammensetningen av aktørdominans i markedet som avgjør hvorvidt likviditetspremien er positiv eller negativ. En overvekt av langsiktige investorer vil kreve en positiv likviditetspremie for å påta seg risikoen ved å investere i kortsiktige papirer. Investors preferanser kan imidlertid endre seg. Dersom det er overskudd av investorer som foretrekker langsiktig plassering sett i forhold til kortsiktige plasseringer, vil investering i kort løpetid være mindre attraktivt. De korte papirene vil ikke lengre være forenlig med investors preferanser, og man vil derfor kreve en likviditetspremie for å investere kortsiktig. Dersom det tilbys kompensasjon på kortere løpetider, vil dette føre til at forventet avkastning på kortsiktige plasseringer blir høyere enn langsiktige plasseringer. Dette vil føre til at terminrenten er mindre enn forventet spotrente, og dermed er likviditetspremien negativ.

6.4.2 Inflasjonspremieteorien

Både forventningsteorien og likviditetspremieteorien antar implisitt at fremtidig inflasjon er kjent. Inflasjonspremieteorien utviklet av Brealey and Meyers (2003) tar for seg tilfellet der det er usikkerhet rundt inflasjon, og usikkerheten blir forsøkt forklart av denne teorien. Likviditetspremieteorien viser at en aktør vil kreve en premie for å investere i lengre løpetid, blant annet på grunn av usikkerhet knyttet til fremtidig inflasjon.

Teorien om inflasjonspremie har som utgangspunkt at spotrenten består av både realrente og fremtidig inflasjon. Det antas videre at korte renter alltid inneholder markedets oppfatning av inflasjon. Etter hvert som tiden går, vil markedet få økt kunnskap om fremtidig inflasjon og hva som er sannsynlig inflasjonsrate i en periode. For eksempel er oppfatninger om inflasjonen i år 2 mer forventningsrett dersom spotrenten gjøres opp i år 1, enn hva tilfellet er dersom den gjøres opp i begynnelsen av perioden. Uansett hvor mye informasjon man har til rådighet, vil det alltid være knyttet risiko til realavkastningen til investeringene. En aktør vil derfor stå overfor større risiko ved å investere i papirer med lengre løpetid. For at aktører skal være villig til å påta seg denne risikoen, må det tilbys insentiver som kompenserer for usikkerheten om fremtidig inflasjon. Dette gjør at implisitt forwardrente må være større enn den forventende spotrenten med stor nok margin til at investor blir kompensert for den ekstra inflasjonsrisikoen. I teorien er dette kjent som inflasjonspremie.

Dersom markedet forventer at fremtidig inflasjon vil stige, vil dette medføre en økning i de lengre rentene. Avkastningskurven vil bli brattere som følge av at spreaden (differansen i årlig

effektiv avkastning) mellom korte og lange renter øker. Fisher-effekten impliserer at dersom forventet inflasjon øker med én prosent, vil også den nominelle renten øke med én prosent.

Vi forutsetter at realrenten som forlanges i markedet de neste tre årene vil være fem prosent. Inflasjonen første år forventes å være tre prosent, noe som medfører at den nominelle ett-årsrenten må være åtte prosent. Forventet inflasjon det andre året er fire prosent, og for å oppnå fem prosent realrente må derfor den nominelle årsrenten det andre året stige til ni prosent. Tilsvarende gjelder for år tre, hvor forventet inflasjon er fem prosent og årsrenten må i så måte være 10 prosent. Gjennomsnittet av de nominelle årsrentene er ni prosent, og da må tre-års renten, ifølge forventningshypotesen, bli den samme uttrykt på årlig basis. Avkastningsspreaden mellom korte og lange renter blir dermed: 9 prosent – 8 prosent = 1 prosent. En økning av spreaden vil resultere i en brattere avkastningskurve, altså en forventning om økning i fremtidige korte renter. Gitt at forventningshypotesen og Fisher-effekten gjelder, kan avkastningskurven benyttes til å predikere fremtidig inflasjon.

Endringer i avkastningskurven trenger ikke bare å skyldes endringer i inflasjonsforventninger. Realrenten kan også føre til variasjon i den nominelle renten. Ulike makroøkonomiske faktorer kan endre etterspørselen etter penger og kravet til realrenten. Dersom inflasjonsforventningene er konstante for de kommende år, kan en økt etterspørsel etter penger medføre høyere nominelle årsrenter siden realrenten stiger.

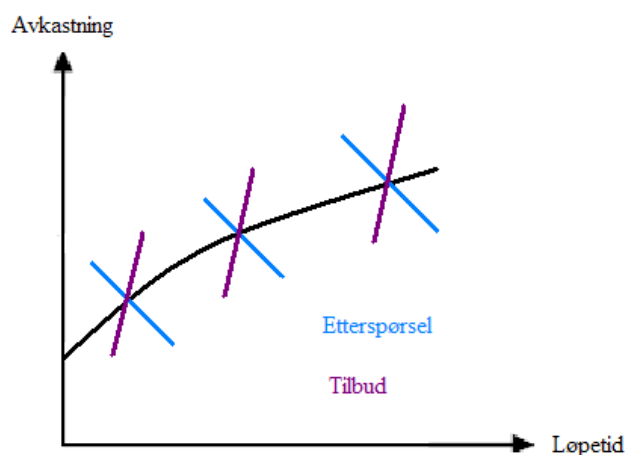
6.5 Markedssegmenteringshypotesen

Den siste av de tre kjente teoriene vi skal ta for oss dannet Culbertson (1957) grunnlaget for. Denne hypotesen sier at det ikke eksisterer noen sammenheng mellom terminrenter og renteforventninger. Det er derimot investorenes klare preferanser for et spesielt løpetidssegment som forklarer terminrenten, uavhengig av hva de mener om fremtidig renteutvikling. En mulig kilde til en slik segmentering kan være den offentlige reguleringen. Det er da segmenteringseffekter som påvirker terminrentene, og dermed kan de ikke leses som markedsforventninger til forventet renteutvikling (Valseth, 2003).

Et ekstremtilfelle av markedssegmenteringshypotesen er at den hevder at det bare er tilbud og etterspørsel som bestemmer renten for et spesielt forfallstidspunkt, uten hensyn til betingelsene for andre forfallstidspunkter. Dette betyr altså at uansett hvor gode betingelser låntakere og långivere måtte få fra andre forfallstidspunkter, vil de ikke avvike fra de

forfallstidspunktene de har sterke preferanser for. Dette kan sees på som en form for ekstrem risikoaversjon hos aktørene, som det i likviditetspremiehypotesen ikke tas høyde for.

Fokuset i denne hypotesen er med andre ord tilbud og etterspørsel i rentemarkedet, men bare innenfor hvert segment. En rekke lovregler og adferdsmessige begrensninger fører til at aktørene ønsker å operere innenfor et intervall av mulige forfall, med fri rentedannelse i hvert av segmentene.



Figur 6.8: Avkastningskurven med markedssegmentering illustrert ved tre segmenterte markeder

Avkastningskurven utgjør linjen mellom krysningpunktene for de tre markedene, jf. figur 6.8. Likevekten mellom tilbud og etterspørsel av kapital bestemmer formen på avkastningskurven. Når denne likevekten i de ulike segmentene endres relativt i forhold til hverandre, vil vi få en endring i helning og form på avkastningskurven.

6.5.1 Teorien om foretrukket habitat

”Preferred habitat”-hypotesen er en modifisert og mer realistisk utgave av markedssegmenteringshypotesen. Teorien ble utviklet av Modigliani og Sutch (1966) og i ettertid av van Horne (2001). Den sier at aktørene fortsatt foretrekker bestemte løpetider, men at de vil kunne skifte segment dersom renteforskjellene mellom ulike segmenter blir tilstrekkelig store. Dersom det ikke foreligger en tilstrekkelig rentedifferanse mellom segmentene, vil aktørene foretrekke å bli værende i sitt eget segment. Vi får dermed et delvis segmentert marked siden dette er med på å begrense størrelsen på rentedifferansen mellom segmentene.

6.6 Tidligere empiri

Vi har tidligere tatt for oss teorier som forklarer rentens terminstruktur og skal nå se på hvilken støtte disse har fått gjennom empirisk forskning. Det er da naturlig å se på studier foretatt både i utlandet og i Norge. Dette kapitlet gir en fremstilling av de viktigste resultatene som oppsummerer det vi i dag vet om rentens terminstruktur. Vi vil i tabell 6.1 og 6.2 gi en kort oppsummering over tidligere studier og resultater.

6.6.1 Empiri på forventningshypotesen og likviditetspremiehypotesen

Fisher (1896) står bak forventningshypotesen som er den eldste teorien vi drøfter, men den får imidlertid lite støtte i senere empiriske studier. Fokus på tidligere analyser av forventningshypotesen har vært nøyaktigheten av forwardrentens prediksjon av fremtidige spotrenter.

Macaulay (1938)	Forwardrenten beregnet ut fra terminstrukturen til svært korte papirer var ubrukelig til prediksjon av endringer i spotrenten.
Culbertson (1957)	Culbertson forkastet forventningsteorien. Han står også bak markedssegmenteringsteorien, og konkluderte med at forventninger til fremtidig rente kun er av betydning når det er snakk om kortsiktige bevegelser i de lange rentene.
Meiselman (1962)	Kunne fastslå at differansen mellom implisert forwardrente og senere realisert spotrente er negativt korrelert med antall perioder. Han utviklet også en feillæringsmodell der han fant at markedsaktører revurderer sine forventninger når de oppdager sine feilvurderinger. Dermed støttet han også den rene forventningshypotesen.
Keynes (1936), van Horne (1965) og Nelson (1972)	Hevder at likviditetspremie øker jo lavere rentenivået er, og omvendt, uavhengig av løpetiden.
Kessel (1965) og Friedman (1979)	Testet likviditetspremiehypotesen og kom frem til at for de korte løpetidene vil et økt rentenivå føre til økt terminpremie.
Fama (1984)	Funnet var at terminrenten inneholdt troverdig informasjon om fremtidig spotrente opp til fem måneder frem i tid. Hans forskning tydet på at lange papirer gir en høyere forventet avkastning enn én-månedlige papirer.

Rentens terminstruktur

Hansen og Stenseth (1988)	Fant ut at for perioden 1984 til 1988 kan verken forventningshypotesen eller likviditetspremieteorien bidra til å forklare avkastningskurvens form. Deres studie konkluderte med at en forklaring på avkastningskurven i perioden, kunne være at markedet forventet en rentenedgang som aldri inntraff.
Mausestet og Aas (1993)	De empiriske resultatene ga ingen entydig svar på forventningshypotesens gyldighet, og resultatene var også sprikende ved testing av likviditetspremier.
Aschehoug et.al. (1995)	Konkluderte med at den rene forventningshypotesen måtte forkastetes for løpetider lengre enn ett år, nullhypotesen om tidsuavhengige likviditetspremier måtte forkastes og i tillegg eksisterte det en negativ sammenheng mellom likviditetspremien og rentenivå.
Pettersen og Westgård (1995)	I forbindelse med forventningshypotesen var resultatene sprikende og teorien var dermed ikke holdbar. Likviditetspremieteorien mislyktes i å forklare resultatene. I tillegg ble også markedssegmenteringshypotesen forkastet, men de påpekte likevel muligheten for at denne teorien holder bedre på lengre løpetider, siden løpetider innen tolv måneder ikke usannsynlig tilhører ett og samme marked.
Braaten (1996)	Hun hevdet at de implisitte forwardrentene ikke var lik de fremtidige renteforventningene i den korte enden av pengemarkedet. På bakgrunn av sin empiri forkastet hun forventningshypotesen og likviditetspremiehypotesen.
Bessler og Norworthy (1998)	Testet om de tidsrekker med renter som utgjør rentens terminstruktur er kointegrerte. De anvendte Engle-Grange testen og kom frem til at de ulike rentene er kointegrerte.
Longstaff (2000)	Testet forventningshypotesen på svært korte løpetider, og kom frem til at hypotesen ikke kan forkastes.
Hansen et.al. (2003)	Konklusjonen ga liten støtte til den rene forventningshypotesen, men avdekket at terminrentene inneholder informasjon om fremtidige spotrenter. De fant også ut at terminpremiene varierer med rentenivået, men ikke noe entydig svar på om terminpremiene alltid varierer med løpetiden. For løpetider som ligger nærme hverandre, fant de støtte til forventningsteorien.

Døhl og Stinussen (2006)	Analyse av rentens terminstruktur, hvor de kom frem til at forventningsteorien ikke holder.
--------------------------	---

Tabell 6.1: Tidligere empiri på forventnings- og likviditetspremiehypotesen

6.6.2 Empiri på segmentering av terminstrukturen

Modigliani og Sutch (1966)	Testet om endringer i sammensetningen av løpetiden på statens gjeld påvirker terminstrukturen. De fikk som resultat at rentene går mot et normalt nivå, men de fant ikke noe signifikant resultat i forbindelse med om sammensetningen av løpetider for statens gjeld påvirker den forholdsvis avkastningen mellom korte og lange løpetider. På bakgrunn av dette måtte markedssegmenteringshypotesen forkastes.
van Horne (1980)	Testet hvorvidt økning i tilbud av langsiktige statspapirer førte til at lange renter steg relativt til de korte. Hans resultater fikk ikke signifikant innvirkning.
Roley (1981)	Fant støtte for markedssegmenteringshypotesen. Endringer i den relative sammensetningen av korte og lange statspapirer påvirker terminstrukturen i forventet retning.
Blenman (1991)	Uttrykte at eksisterende arbitrasjemodeller forutsetter at markedsaktørene har lik tilgjengelighet på kapital. Han mener med dette at ulike transaksjonskostnader resulterer i en viss markedssegmentering.
Jamdee og Los (2003)	Undersøkte U.S Treasury bills med ulike løpetider. De konkluderte med at tallmaterialet deres støttet markedssegmenteringshypotesen, siden de i studiet kom frem til at hver tidsrekke for ulike løpetider skilte seg signifikant fra hverandre.

Tabell 6.2: Tidligere empiri på markedssegmenteringshypotesen

I dette kapitlet har vi sett nærmere på de teoriene som forklarer rentens terminstruktur. Basert på tidligere empirisk forskning kan vi se at konklusjonene i stor grad varierer, og det er dermed vanskelig å konkludere med at noen av de overnevnte teoriene alene gir en god predikasjon på rentens terminstruktur. Videre vil vi presentere våre resultater knyttet til analysen av terminstrukturen.

7. Empirisk analyse av rentens terminstruktur

Styringsrenten gir signaler om den korte pengemarkedsrenten, mens renter med lengre løpetider dannes med utgangspunkt i aktørers forventninger om fremtidig utvikling. På bakgrunn av den empiriske analysen av sammenhengen mellom styringsrenten og utvalgte makroøkonomiske variabler, er det indikasjoner på at markedsaktørers forventninger og likviditetspreferanse har innflytelse på rentefastsettelsen. Usikkerheten i verdensøkonomien innebærer samtidig at det er knyttet større usikkerhet til renter med lengre løpetider, som kan gjøre seg utslag i økt differanse mellom fremtidig forventet styringsrente og pengemarkedsrente. Basert på anslagene fra Norges Bank skal styringsrenten settes opp, noe som samsvarer med markedsaktørenes forventninger i form av en økende rentekurve. I hvilken grad forventningene ligger over eller under den realiserte renten ved en økende rentekurve, vil være fordelaktig for investorer i markedet i forhold til handel med korte og lange løpetider.

Vi ønsker derfor å se nærmere på løpetidens innvirkninger på renten. De empiriske analysene av rentens terminstruktur er utført på bakgrunn av tre teorier som vi ønsker å teste holdbarheten av. Analysen gjøres med utgangspunkt i tidligere empiriske undersøkelser som vi vil sammenligne våre resultater med, hvor vi innenfor hver teori har utformet en hypotese som testes med utgangspunkt i renteutviklingen i Norge i løpet av en tiårsperiode. Den første teorien vi tar for oss er forventningsteorien, hvor vi tester om terminrenten er et perfekt estimat på fremtidig spotrente. Deretter undersøker vi likviditetspremieteorien, hvor vi studerer hvorvidt likviditetspremien varierer med rentenivået eller ikke. Avslutningsvis tester vi markedssegmenteringsteorien, hvor vår valgte hypotese omhandler hvorvidt ulike løpetider representerer ulike segmenter.

7.1 Metode

Innledningsvis starter vi med å gi en presentasjon av datamaterialet og vår metodologiske fremgangsmåte som er benyttet i forbindelse med analysen av rentens terminstruktur.

7.1.1 Datamateriale

For løpetider opp til ett år har vi benyttet oss av effektive NIBOR-renter som er hentet direkte ut fra Norges Bank. NIBOR er en forkortelse for Norwegian Interbank Offered Rate, og er den norske interbankrenten (pengemarkedsrenten). Pengemarkedsrenten bestemmes av tilbud

og etterspørsel etter likviditet i pengemarkedet. Renten er oppgitt i månedsgjennomsnitt av daglige data.

Effektive SWAP- renter inngår for løpetider fra og med to år og oppover. Denne statistikken er hentet fra Reuters, i form av månedstall. En renteswap er en rentebytteavtale som fungerer som langsiktig rentesikring. Det kan være en avtale hvor for eksempel banken betaler lånets flytende rente (NIBOR rente), mens kunden betaler banken en fast swaprente. Prising av swap-avtalen skjer ved å sammenligne renter med ulike løpetider (renteavkastningskurven), hvor NIBOR er referanserenten og helningen på avkastningskurven endrer seg kontinuerlig.

I forbindelse med forwardrentene, har vi beregnet disse ved bruk av likning (7-1). Det finnes flere ulike måter å beregne denne renten på, og dersom vi hadde operert med nominelle noteringer ville vi ha anvendt den fundamentale pengemarkedsformelen. Vi har imidlertid benyttet oss av effektive noteringer, og følgende formel vil dermed være mest hensiktsmessig:

$$(7-1) \quad f_{1,2} = \frac{(1+r_{0,2})^2}{(1+r_{0,1})} - 1$$

7.1.2 Notasjoner

I forbindelse med de empiriske analysene gir vi en oversikt over følgende notasjoner som inngår i undersøkelsene, da dette vil bidra til å oppklare eventuelle feiltolkninger.

t- starttidspunkt for renteperiode

T- løpetid i antall måneder

$F_{t,T}$ – forwardrente beregnet på tidspunkt (t) med løpetid (T)

$E(R_{t,T})$ – Forventet spotrente på tidspunkt (t) med løpetid (T)

$R_{t,T}$ – Spotrente på tidspunkt (t) med løpetid (T)

r_T – Dagens spotrente med løpetid (T)

7.1.3 Valg av modell og tester

I den empiriske analysen vil vi benytte oss av en lineær regresjonsanalyse, og bruker dermed minste kvadraters metode, OLS. Den enkle lineære regresjonsmodellen kan skrives på formen:

$$(7-2) \quad y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Den avhengige variabelen, y_t , er presentert på venstre side av likningen, og påvirkes av variabler på høyresiden av likningen. β_0 er konstantleddet, β_1 er stigningstallet og ε_t feilleddet.

I mange tilfeller vil den avhengige variabelen være avhengig av mer enn én uavhengig variabel. I en undersøkelse om hva som påvirker rentens terminstruktur er det ulogisk å anta at det bare er én forklarende variabel, men på bakgrunn av at vi tester hvorvidt teorien er holdbar, vil vi bare identifisere enveis sammenheng. Det vil derfor være mest hensiktsmessig å benytte regresjonslikning (7-2).

For at regresjonen skal være pålitelig må residualene være tilfredsstillende, noe som innebærer at vi tester kravene for normalitet, homoskedastisitet og autokorrelasjon, jf. kapittel 2.5. For de variablene som ikke har oppfylt kravene til residualene, har vi estimert en HAC kovariansmatrise. Denne sikrer mot heteroskedastisitet og autokorrelerte residualer for opptil fire lags. Vi har i denne undersøkelsen valgt å benytte oss av et fem prosents signifikansnivå.

7.2 Stasjonaritet

Vi har benyttet oss av en augmented Dickey-Fuller test for å avdekke variabelenes stasjonaritetsegenskaper. Testen er utført ved bruk av fem lags, og i tillegg har vi benyttet grafene for å avgjøre hvorvidt variablene er stasjonære. For NIBOR og SWAP-rentene er variablene stasjonære etter første differanse. De resterende varierer mellom å være stasjonære på nivåform og etter første differanse. Fullstendig oversikt over stasjonaritetstestene ligger som vedlegg i appendikskapittel F.

7.3 Empirisk analyse av forventningshypotesen

Hypotese 1: Forventningsrett forwardrente

Dersom forventningshypotesen ikke forkastes, vil forwardrenten være lik fremtidig spotrente. Teorien aksepteres forutsatt at det ikke eksisterer noen terminpremie innbakt i forwardrenten. Forholdet mellom forwardrente og forventet fremtid spotrente kan uttrykkes som:

$$(7-3) \quad f_{t,T} = E(R_{t,T})$$

$E(R_{t,T})$ er markedets forventede spotrente i samme perioden som den implisitte forwardrenten, $f_{t,T}$, er beregnet. I forbindelse med fenomenet *Jensens ulikhet*, vet vi at det eksisterer skjevhet i likningen på bakgrunn av at den høyre siden av uttrykket inneholder forventninger. Det er ikke enkelt å finne et tilnærmet perfekt estimat på den forventede spotrenten i den perioden hvor forwardrenten er beregnet. Vi operasjonaliserer derfor forventningen $E(R_{t,T})$ til å være senere realisert rente for gitt løpetid, siden denne kan være problematisk å estimere. For å

kunne teste om forwardrenten er et perfekt estimat på fremtidig spotrente, setter vi opp følgende regresjon:

$$(7-4) \quad R_{t,T} = \beta_0 + \beta_1 \times f_{t,t+T} + \varepsilon_i$$

Ut fra likning (7-4) ser vi at den avhengige variabelen er senere observert spotrente, og den uavhengige er terminrenten. Konstantleddet, β_0 , indikerer verdien på den avhengige variabelen når den uavhengige er null. β_1 er stigningskoeffisienten som indikerer verdien som den avhengige variabelen vil endres med dersom den uavhengige variabelen økes med én enhet. Vi får dermed følgende hypoteser:

H_0 : $\beta_0 = 0$ og $\beta_1 = 1$ Forwardrenten er et perfekt estimat på fremtidig spotrente.

H_1 : $\beta_0 \neq 0$ og $\beta_1 \neq 1$ Forwardrenten er ikke et perfekt estimat på fremtidig spotrente.

Dette er en multippel hypotese, hvor både β_0 og β_1 må være oppfylt samtidig for at nullhypotesen ikke skal forkastes. Forwardrenten vil bare være et perfekt estimat på fremtid spotrente dersom dette er tilfellet. En verdi på stigningskoeffisienten som avviker fra én, indikerer at den uavhengige variabelen alene ikke påvirker den avhengige variabelen. På samme måte vil et konstantledd som varierer fra null, være et tegn på en påvirkning utover forwardrenten. Tabell 7.1 viser oversikt over regresjonene som testes.

I	$R_{1,1} = \beta_0 + \beta_1 \times f_{1,2} + \varepsilon_i$
II	$R_{3,3} = \beta_0 + \beta_1 \times f_{3,6} + \varepsilon_i$
III	$R_{6,3} = \beta_0 + \beta_1 \times f_{6,9} + \varepsilon_i$
IV	$R_{9,3} = \beta_0 + \beta_1 \times f_{9,12} + \varepsilon_i$
V	$R_{3,6} = \beta_0 + \beta_1 \times f_{3,9} + \varepsilon_i$
VI	$R_{3,9} = \beta_0 + \beta_1 \times f_{3,12} + \varepsilon_i$
VII	$R_{12,12} = \beta_0 + \beta_1 \times f_{12,24} + \varepsilon_i$
VIII	$R_{24,12} = \beta_0 + \beta_1 \times f_{24,36} + \varepsilon_i$
IX	$R_{24,24} = \beta_0 + \beta_1 \times f_{24,48} + \varepsilon_i$
X	$R_{24,36} = \beta_0 + \beta_1 \times f_{24,60} + \varepsilon_i$

Tabell 7.1: Oversikt over regresjoner for hypotese 1

Vi har valgt å teste forventningshypotesen opp mot løpetider fra én måned opp til to år. Eksempelvis vil den implisitte forwardrenten, $f_{6,9}$, være forwardrenten i perioden mellom seks

og ni måneder, med løpetid tre måneder. Tilhørende spotrente, $R_{6,3}$, er den realiserte tremåneders spotrente ett halvt år frem i tid.

Vi begynner med å bruke en enkel lineær regresjon ved hjelp av OLS (ordinary least squares). Modellen er oppsummert i tabell 7.2, og gir en oversikt over de estimerte β_0 og β_1 koeffisientene. Konstantleddet, β_0 , er betegnet som ”konstant”, mens stigningskoeffisienten, β_1 , betegnes som den aktuelle forwardrenten for hver regresjon. Videre er residualegenskapene oppsummert i tabellen. Vår presentasjon av modellen inneholder også R^2 -verdier, som forteller oss hvor mange prosent av variasjonene i den avhengige variabelen som kan forklares ved variasjonen i den uavhengige. Desto høyere verdi på R^2 , jo bedre vil modelltilpasningen være. Fullstendig oversikt over testene er presentert i Appendikskapittel G.

Regresjoner		Koeffisienter		Residual oppsummering			n	R^2 (%)
		β	Std.error	Norm	Homoske.	Autok.		
I	Konstant	0.0079	0.0119	OK	OK	OK	128	83.9
	$F_{1,2}$	0.8333	0.1066					
II	Konstant	-0.0031	0.0113	OK	OK	OK	126	84.0
	$F_{3,6}$	0.3049	0.0810					
III	Konstant	0.0061	0.0157	OK	OK	OK	122	79.4
	$F_{6,9}$	0.0796	0.0665					
IV	Konstant	-0.018	52329.5	OK	OK	OK	119	79.5
	$F_{9,12}$	0.040	0.055					
V	Konstant	-0.0002	0.0129	OK	OK	OK	126	81.0
	$F_{3,9}$	0.2886	0.0911					
VI	Konstant	0.0110	0.0132	OK	OK	OK	127	77.5
	$F_{3,12}$	-0.0656	0.0944					
VII	Konstant	-0.2800	0.3195	OK	OK	OK	117	73.8
	$F_{12,24}$	-0.0179	0.0375					
VIII	Konstant	-0.0365	0.0186	OK	OK	OK	118	49.0
	$F_{24,36}$	-0.0280	0.0366					
IX	Konstant	-0.0118	0.0368	OK	OK	OK	106	46.5
	$F_{24,48}$	-0.0507	0.1023					
X	Konstant	-0.0153	0.0596	OK	OK	OK	106	39.2
	$F_{24,60}$	-0.0414	0.1045					

Tabell 7.2: Modelloppsummering forventningshypotesen

Ved estimering av modellen har vi benyttet opp til tre lags og dummy-variabler for å tilfredsstill de klassiske modellforutsetningene. Samtlige regresjoner tilfredsstiller krav til autokorrelasjon, homoskedastisitet og normalitet. Basert på R^2 -verdiene, ser vi at modelltilpasningen er best for de korteste løpetidene, hvor verdiene nærmest halveres for de tre siste regresjonene. Ut fra tabell 7.2 ser vi at regresjonslikning I til V har positive fortegn på β_1 -koeffisientene. Dette innebærer at det er et positivt forhold mellom forwardrenten og

forventet spotrente for løpetider opptil seks måneder. Verdiene på stigningstallet varierer imidlertid i stor grad fra én, noe som indikerer at det mangler ytterligere forklaringsvariabler. For å få støtte til holdbarheten av forventningshypotesen, må β_0 være lik null og β_1 være lik én. I tabellen ser vi ut fra betakoeffisientene at dette bare kan forsvares for regresjonslikning I, hvor β_0 er tilnærmet null og β_1 er tilnærmet lik én. Vi vil likevel utføre ytterligere en test for å understøtte dette funnet. I tabell 7.3 presenterer vi våre resultater knyttet til en multipl test som undersøker hvorvidt $\beta_0 = 0$ og $\beta_1 = 1$ samtidig. Nullhypotesen kan ikke forkastes dersom p- verdien er større enn fem prosent.

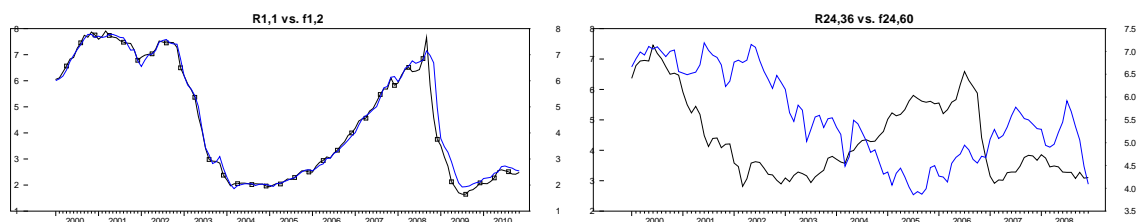
Regresjoner	P-verdier $\beta_0 = 0$ og $\beta_1 = 1$	Forkast H_0
I	0.2490	NEI
II	0.0000	JA
III	0.0000	JA
IV	0.0000	JA
V	0.0000	JA
VI	0.0000	JA
VII	0.0000	JA
VIII	0.0000	JA
IX	0.0000	JA
X	0.0000	JA

Tabell 7.3: Resultater forventningshypotesen

Resultatene presentert i tabellen samsvarer med våre funn fra tabell 7.2, hvor det foreligger indikasjoner på at én måneders forwardrente om én måned er et tilnærmet forventningsrett estimat på fremtidig spotrente. Dette er imidlertid ikke en perfekt sammenheng, da det vil kreve koeffisienter på null og én og en R^2 -verdi i nærheten av 100 prosent. Vi kan dog ikke forkaste den rene forventningshypotesen for denne løpetiden, noe som innebærer at vi godtar at det ikke er en likviditetspremie innbakt i forwardrenten. Dette er en fornuftig antakelse, da det er knyttet mindre usikkerhet til fremtidig renteutvikling på kort sikt. For lengre løpetider er dette et mindre sannsynlig scenario, da markedsaktørene ofte vil kreve en kompensasjon i form av en likviditetspremie som følge av økt usikkerhet. Antakelsen understøttes av p-verdiene som skifter fra å være klart signifikant i regresjonslikning I, til å være klart insignifikant for de resterende regresjonene. På bakgrunn av disse tydelige p-verdiene som er signifikant forskjellig fra fem prosent, kan vi med høy sikkerhet konkludere med at testen er sikker i sin uttalelse vedrørende både nullhypotesen og alternativhypotesen. Dette innebærer at nullhypotesen forkastes for regresjonslikningene II til X, og vi kan derfor ikke hevde at forventningshypotesen holder for disse løpetidene. Vi aksepterer at det for løpetider fra og med tre måneder trolig inneholder en likviditetspremie i forwardrenten. Selv om vi forkaster

nullhypotesen på disse løpetidene, kan forwardrenten likevel inneholde informasjon om fremtidig spotrente, men det foreligger også her indikasjoner på at vesentlige forklaringsvariabler mangler. En ytterligere årsak kan være at aktørene i markedet kan ha varierende krav til risikopremie, avhengig av om deres forventninger for fremtiden er optimistiske eller pessimistiske. I perioder hvor det er stor usikkerhet knyttet til forventninger i markedet kan det forventes at volatiliteten øker (kraftigere svingninger), noe som innebærer at residualvariansen i testlikningen antakeligvis ikke kan forventes å være konstant.

Den rene forventningshypotesen forutsetter at renter med ulik løpetid er perfekte substitutter, men forholdet mellom lange og korte renter kan skifte raskt og dramatisk avhengig av markedssentiment (såkalt yield curve risk). Dette ser vi tydelig ut fra grafene under.



Figur 7.1: Forwardrente versus senere realisert spotrente (symbol/sort) for regresjon I og X

I figur 7.1 ser vi klare tegn på samvariasjon mellom de to variablene i regresjonslikning I, mens de lengre løpetidene i regresjonslikning X viser et klart tegn på at forwardrenten ikke gir et perfekt estimat på fremtidig spotrente.

Vi konkluderer med at én måneds forwardrente om én måned synes å virke som et godt estimat på fremtidig spotrente. Aktører i markedet vil helt klart kunne dra fordeler av å vite et anslag på hva renten ville ha vært én måned før den ble realisert. Dette kan være i form av enten pengeplasseringer eller bruk av renteinstrumenter. Dersom aktørene har informasjon om en renteøkning, vil det være fordelaktig å gå inn i renteinstrumenter som har priset inn denne kommende økningen. Motsatt vil det ved en fremtidig rentenedgang gjøre at aktørene foretrekker å benytte seg av pengeplassering. Dersom investor for eksempel forventer at rentekurven vil ligge i ro, mens markedet tror på henholdsvis oppgang og nedgang, vil det å ri på avkastningskurven og flere korte posisjoner gi ekstra avkastning.

Tidligere empirisk forskning har i likhet med oss funnet støtte til forventningshypotesen på de aller korteste løpetidene, hvor forskningen har tatt for seg sammenhengen mellom

forwardrenter og spotrenter som en test av hypotesen. En bekreftelse på vårt funn kan være undersøkelsen utført av Longstaff i 2000, hvor han testet forventningshypotesen i den ekstremt korte enden av løpetidsspekteret. Han tok for seg løpetiden fra én dag og opp til tre måneder, og resultatene indikerte at hypotesen ikke kunne forkastes på noen løpetider med unntak av én ukes løpetid. En av årsakene til at forventningshypotesen ikke har fått særlig mye støtte i tidligere studier, er at det har blitt funnet en likviditetspremie i rentens terminstruktur. Vi vil derfor videre undersøke likviditetspremieteorien.

7.4 Empirisk analyse av likviditetspremieteorien

I vår analyse av likviditetspremieteorien kan vi velge mellom å se på likviditetspremien i forhold til rentenivå eller løpetid. Vi har valgt å ta utgangspunkt i hvordan rentenivået varierer med terminpremien. Fremgangsmåten blir da å se på likviditetspremien i en periode mot spotrente i dag med samme løpetid.

Hypotese 2: Likviditetspremier og rentenivå

Vi får da følgende regresjon:

$$(7-5) \quad f_{t,t+T} - E(R_{t,T}) = \beta_0 + \beta_1(r_T) + \varepsilon_i$$

($f_{t,t+T}$) er her forwardrenten, mens ($E(R_{t,T})$) er forventet spotrente i samme periode, hvor differansen utgjør likviditetspremien, og (r_T) er spotrente i dag med samme løpetid.

I forbindelse med forventet fremtidig spotrente, har det i tidligere empirisk forskning vært vanlig å benytte seg av to ulike tilnærminger i beregningen av denne. Den ene metoden er å bruke den senere realiserte spotrenten, men svakheten er at den kan inneholde små likviditetspremier. Den andre metoden er å beregne seg fram til et gjennomsnitt av de månedlige tomorrow/next-rentene, for siste observasjon i hver måned i perioden forwardrenten er beregnet. Denne tilnærmingen til forventet spotrente vil inneholde en minimal likviditetspremie, siden tomorrow/next bare har to dager løpetid. Vi har til tross for styrken ved sistnevnte metode, valgt å bruke de senere realiserte rentene på bakgrunn av at dette er faktiske realiserte renter.

Hypotesene våre blir da:

$H_0: \beta_0 = 0$ Likviditetspremien varierer ikke med rentenivået

$H_1: \beta_0 \neq 0$ Likviditetspremien varierer med rentenivået

Vi har valgt å benytte følgende regresjoner:

I	$f_{3,6} - E(R_{3,3}) = \beta_0 + \beta_1 \times r_3 + \varepsilon_i$
II	$f_{3,9} - E(R_{3,6}) = \beta_0 + \beta_1 \times r_6 + \varepsilon_i$
III	$f_{3,12} - E(R_{3,9}) = \beta_0 + \beta_1 \times r_9 + \varepsilon_i$
IV	$f_{12,24} - E(R_{12,12}) = \beta_0 + \beta_1 \times r_{12} + \varepsilon_i$
V	$f_{12,36} - E(R_{12,24}) = \beta_0 + \beta_1 \times r_{24} + \varepsilon_i$
VI	$f_{12,48} - E(R_{12,36}) = \beta_0 + \beta_1 \times r_{36} + \varepsilon_i$

Tabell 7.4: Oversikt over regresjoner for hypotese 2

Keynes (1936), van Horne (1965) og Nelson (1972) hevder i sine studier at likviditetspremien øker jo lavere rentenivået er. Dette fordi at aktører som velger å gå inn i papirer når renten er lav, står ovenfor større risiko for at renten skal stige før løpetiden er utløpt. De vil derfor kreve en høyere likviditetspremie som kompensasjon for dette mulige utfallet. Annen tidligere empiri på området utført av Kessel (1965) og Friedman (1979) kommer imidlertid frem til at premien øker med økt rentenivå. De hevder dette på bakgrunn av at verdipapirer med kort løpetid anses for å være et nært substitutt til penger.

Vi antar at dersom rentenivået er stigende, vil investorer på lengre løpetider få god avkastning på investert kapital, noe som medfører at de vil kreve en lavere likviditetspremie. Dersom det skal være fordelaktig for investorer å gå inn i papirer med lengre løpetider når rentenivået er lavt, må det kompenseres gjennom en økt terminpremie for å redusere risiko for tapt avkastning over fordringens løpetid. For de kortere løpetidene forventer vi derimot at det vil være mindre usikkerhet knyttet til tidsintervallet, noe som medfører at likviditetspremien nødvendigvis ikke varierer med rentenivået. Det kan imidlertid være at de korte papirene ikke er i overensstemmelse med investors preferanser, noe som fører til at man vil kreve kompensasjon på kortere løpetider. Dette vil gjøre avkastningen på kortsiktige løpetider høyere enn langsiktige plasseringer, og vil følgelig medføre at terminrenten er mindre enn forventet spotrente, noe som gir en negativ likviditetspremie. Forventningene og usikkerhet knyttet til utviklingen i markedet vil være avgjørende for hvilken størrelse investor krever på likviditetspremien. Vi forventer også at det vil være preg av negative sammenhenger for lengre løpetider på bakgrunn av høyere usikkerhet i markedet, og positive sammenhenger for de kortere, da disse anses for å bære mindre risiko for tap av avkastning. Dersom det er en negativ sammenheng, vil en høyere rente medføre en lavere likviditetspremie. Motsatt vil en

positiv sammenheng indikere at en høyere rente vil føre til en høyere likviditetspremie. Dette kan vi se ut fra hvorvidt β_1 -koeffisientene er av positiv eller negativ verdi.

Det er benyttet enkel regresjon for hypotesetesting av likviditetspremieteorien. Formuleringen av hypotesene innebærer at vi må forkaste nullhypotesen for å kunne akseptere at likviditetspremien varierer med rentenivået. Våre resultater er kort presentert i tabell 7.5, hvor fullstendig modelloppsummering finnes i appendikskapittel H.

Regresjoner		Koeffisienter		Residual oppsummering			n	R ² (%)
		β	Std.error	Norm.	Homoske.	Autok.		
I	Konstant r_3	0.010 0.888	46325.1 0.091	OK	OK	OK	127	81.7
II	Konstant r_6	0.1698 0.1313	0.397 0.1875	OK	OK	OK	127	73.0
III	Konstant r_9	-0.1031 0.7837	0.0244 0.1122	OK	OK	OK	126	95.8
IV	Konstant r_{12}	0.0042 -1.1207	0.0404 0.1942	OK	OK	OK	117	46.2
V	Konstant r_{24}	0.0018 -1.0150	0.0295 0.1014	OK	OK	OK	117	58.8
VI	Konstant r_{36}	-0.0082 -1.0365	0.0265 0.0984	OK	OK	OK	117	58.3

Tabell 7.5: Modelloppsummering likviditetspremiehypotesen

Vi har benyttet opp til tre lags og dummy-variabler for å tilfredsstille de klassiske modellforutsetningene. I tillegg har vi benyttet sesongjusterte variabler og HAC, for henholdsvis regresjonslikning I og II. R²-verdiene er også i denne hypotesen best for de korte løpetidene, hvor den avhengige variabelen forklares med hele 95.8 prosent av variasjonen i den uavhengige for regresjon III. For å finne støtte til likviditetspremieteorien, må β_1 være ulik null, noe som innebærer at likviditetspremien varierer med rentenivået. Ut fra tabell 7.5 ser vi på bakgrunn av β_1 -koeffisientene at dette gjelder for samtlige regresjoner, med unntak av regresjonslikning II som har en β_1 som er tilnærmet lik null. Dersom vi ser på betakoeffisientene til den uavhengige variabelen for regresjon I og II, ser vi at disse har positive verdier. Dette tyder på en positiv sammenheng mellom rentenivå og likviditetspremie, noe som innebærer at likviditetspremie øker jo høyere rentenivået er. De tre siste regresjonslikningene har derimot negative verdier, noe som tyder på en negativ sammenheng. Tidligere empiri er som tidligere nevnt noe tvetydig. Keynes (1936), van Horne (1965) og Nelson (1972) hevder at likviditetspremien øker jo lavere rentenivået er, og omvendt, uavhengig av løpetiden. Derimot hevder Kessel (1965) og Friedman (1979) at for de kortere løpetidene vil et økt rentenivå føre til en økt terminpremie, siden disse korte

løpetidene i mindre grad påvirkes av rentenivået. Vi vil også her utføre ytterligere en test for å teste holdbarheten av denne antagelsen.

Regresjoner	P-verdier $\beta_1 = 0$	Forkast H_0
I	0.0000	JA
II	0.4839	NEI
III	0.0000	JA
IV	0.0000	JA
V	0.0000	JA
VI	0.0000	JA

Tabell 7.6: Resultater likviditetspremie teorien

I tabell 7.6 får vi bekreftet at nullhypotesen forkastes for likning I og III-VI, det vil si at for renter med løpetid 3, 9, 12, 24 og 36 måneder vil likviditetspremien variere med rentenivået. Imidlertid kan vi ikke forkaste nullhypotesen for regresjonslikning II, noe som innebærer at likviditetspremien for seks måneders løpetid ikke varierer med rentenivået. Det kan være fornuftig at likviditetspremien ikke varierer med renten for kortere løpetider, som vi ser indikasjoner til på seks måneders løpetid. Usikkerheten knyttet til fremtidig rentenivå er ikke særdeles stor når horisonten er kort, siden aktørene ikke behøver noen ekstra kompensasjon for å gå inn i disse papirene. Vi synes derfor det er bemerkningsverdig at dette ikke er tilfellet når løpetiden er tre måneder, slik våre resultater tyder på i forventningsteorien. F-testen gir derimot en klar indikasjon i form av høy p-verdi for likning II og en p-verdi lik null for likning I, noe som innebærer at testen er sikker i sin sak. En mulig forklaring kan være at i perioden vi undersøker er tre-måneders løpetid ikke i samsvar med investors preferanser, og at det derfor settes krav til kompensasjon på denne løpetiden. Vi kan dog ikke utelukke at en mulig forklaringsvariabel også kan være omfanget av økonomiske kriser i den tidsperioden vi analyserer, blant annet IT-boblen (2001) og finanskrisen (2008). Avslutningsvis vil undersøke om markedssegmenteringshypotesen holder.

7.5 Empirisk analyse av markedssegmenteringshypotesen

Hypotese 3: Løpetidene som segmenterte markeder

Teorien bak markedssegmenteringshypotesen innebærer at avkastningskurven ikke vil endre seg over tid dersom tilbud og etterspørsel innenfor segmentene er konstante. Vi ønsker derfor i denne hypotesen å teste hvorvidt rentene for ulike løpetider handles uavhengig av hverandre. Dette gjør vi ved å se på endringen i avkastningskurven over tid, siden rentedataene våre ikke inneholder kunnskap om tilbud og etterspørsel. Dersom hypotesen forkastes, vil dette bety at

avkastningskurven parallellforskyves med tiden mot høyre. Forutsetningen for at vi skal beholde nullhypotesen er derfor at kurven ikke parallellforskyves, og at hvert løpetidssegment da handles uavhengig av hverandre.

Vi benytter da følgende regresjonslikning:

$$(7-6) \quad r_T - R_{t,T} = \beta_0 + \beta_1(r_{T^*} - R_{t,T^*}) + \varepsilon_i$$

Den avhengige variabelen er her en kort spotrente (r_T) fratrukket en fremtidig spotrente med samme løpetid ($R_{t,T}$). En lengre spotrente (r_{T^*}) fratrukket fremtidig spotrente med tilsvarende lang løpetid (R_{t,T^*}), er den uavhengige variabelen. Dersom β_1 er lik én vil dette bety at vi ikke kan støtte hypotesen, og at vi dermed har en parallellforskyvning.

Vi har følgende hypoteser:

H_0 : $\beta_1 = 1$ Ulike løpetider representerer ikke ulike markeder

H_1 : $\beta_1 \neq 1$ Ulike løpetider representerer ulike markeder

I	$r_3 - R_{12,3} = \beta_0 + \beta_1 \times (r_6 - R_{12,6}) + \varepsilon_i$
II	$r_3 - R_{12,3} = \beta_0 + \beta_1 \times (r_9 - R_{12,9}) + \varepsilon_i$
III	$r_3 - R_{12,3} = \beta_0 + \beta_1 \times (r_{12} - R_{12,12}) + \varepsilon_i$
IV	$r_3 - R_{12,3} = \beta_0 + \beta_1 \times (r_{24} - R_{12,24}) + \varepsilon_i$
V	$r_3 - R_{12,3} = \beta_0 + \beta_1 \times (r_{36} - R_{12,36}) + \varepsilon_i$
sVI	$r_3 - R_{12,3} = \beta_0 + \beta_1 \times (r_{48} - R_{12,48}) + \varepsilon_i$
VII	$r_3 - R_{12,3} = \beta_0 + \beta_1 \times (r_{60} - R_{12,60}) + \varepsilon_i$

Tabell 7.7: Oversikt over regresjoner for hypotese 3

Vi benytter en enkel regresjon for hypotesetesting av markedssegmenteringshypotesen. Vi forkaster nullhypotesen dersom ulike løpetider representerer uavhengige markeder. I tabell 7.8 og 7.9 fremkommer våre resultater, mens den fullstendige oversikten er presentert i appendikskapittel I.

Regresjoner		Koeffisienter		Residual oppsummering			n	R ² (%)
		β	Std.error	Norm.	Homoske.	Auto		
I	Konstant r_6 -R _{12,6}	-0.0008 0.9802	0.0065 0.0193	OK	OK	OK	118	96.4
II	Konstant r_9 -R _{12,9}	0.0004 0.9963	0.0100 0.0279	OK	OK	OK	118	91.6
III	Konstant r_{12} -R _{12,12}	0.0021 0.9692	0.0125 0.0422	OK	OK	OK	118	86.4
IV	Konstant r_{24} -R _{12,24}	-0.0053 0.2163	0.0164 0.0599	OK	OK	OK	116	84.0
V	Konstant r_{36} -R _{12,36}	0.0058 0.4578	0.0293 0.1003	OK	OK	OK	118	47.5
VI	Konstant r_{48} -R _{12,48}	0.0064 0.4208	0.0282 0.1133	OK	OK	OK	118	80.7
VII	Konstant r_{60} -R _{12,60}	-0.0124 0.1463	0.0705 0.0705	OK	OK	OK	117	77.7

Tabell 7.8: Modelloppsummering markedssegmenteringshypotesen

R²-verdiene er relativt høye for alle regresjonene med unntak av V, som har en verdi på 47.5 prosent. Dersom stigningskoeffisienten er signifikant forskjellig fra én, forkaster vi H₀. Parallell skift i avkastningskurven vil da ikke eksistere, noe som tyder på at de ulike løpetidene er uavhengige av hverandre, altså har vi markedssegmentering. Vi ser ut fra tabell 7.8 at β_1 -verdiene for alle regresjonene er positive noe som indikerer et positivt forhold. Et eksempel på dette er dersom β_1 øker med én enhet vil dette medføre en økning på 0.4578 på den avhengige variabelen for regresjonslikning V. For regresjon I, II og III er disse β_1 -verdiene tilnærmet lik én, noe som tyder på at hypotesene holder. Vi benytter en F - test for å teste om stigningskoeffisienten β_1 , er lik én, som supplement, og får følgende resultater, vist i tabell 7.9.

Regresjoner	P-verdier $\beta_1 = 1$	Forkast H ₀
I	0.3064	NEI
II	0.8944	NEI
III	0.4657	NEI
IV	0.0000	JA
V	0.0000	JA
VI	0.0000	JA
VII	0.0000	JA

Tabell 7.9: Resultater markedssegmenteringshypotesen

Resultatene i tabellen ovenfor støtter våre antagelser om de tre første regresjonslikningene. Vi finner ikke støtte til markedssegmenteringsteorien for 6, 9 og 12 måneders løpetider. Derimot forkaster vi nullhypotesen for de fire gjenværende regresjonslikningene, noe som innebærer at vi har markedssegmentering. Det vil si at de aktørene som benytter tre måneders markedet

gjør det uavhengig av hva som foregår i 24, 36, 48 og 60 måneders markedene. Dette er trolig på bakgrunn av at det ikke vil være lønnsomt å gå fra et segment til et annet på grunn av at renteforskjellene er for små. Disse segmentene vil da representere ulike markeder, og dermed operere uavhengige av hverandre. I tabell 7.9 ser vi ett brått skift mellom regresjonslikning III og IV, hvor den går fra å være signifikant med en p-verdi lik 0.4657 til insignifikant med verdi 0.0000. Dette innebærer at vår undersøkelse viser med høy overbevisning en klar aksept for markedssegmentering for de fire siste løpetidene.

Tidligere forskning på området har gitt svært sprikende resultater. Dette kommer mest sannsynlig som en konsekvens av at det har blitt benyttet ulike tidsperioder og metoder i forskningen. Roley (1981) og Jamdee og Los (2003) har alle funnet støtte for markedssegmenteringshypotesen, mens Blenman (1991) bare fant antydninger til at markedssegmentering fant sted. Våre resultater slutter seg til denne rekken av tvetydige resultater, og vi konkluderer dermed med at utfallet er avhengig av løpetidslengden.

7.6 Oppsummering

I forhold til forventningsteorien, er våre resultater at forwardrenten om én måned synes å være et tilnærmet perfekt estimat på fremtidig spotrente. Dette forkastes derimot for de resterende løpetidene, noe som tyder på at teorien ikke holder. For løpetider fra ni måneder og opp til tre år, er det en negativ sammenheng, noe som innebærer at differansen mellom forventet og realisert rente er markert høyere enn for de korteste løpetidene. En mulig forklaring kan være at disse løpetidene har en positiv innbakt likviditetspremie.

Likviditetspremieteorien hevder at likviditetspremien varierer med rentenivået, men det er tvetydige meninger om hvorvidt det er en positiv eller negativ sammenheng. Vi forkaster ikke nullhypotesen for løpetid på tre måneder, hvilket innebærer at likviditetspremien for denne løpetiden ikke varierer med rentenivået. Våre resultater for de resterende regresjonene som vi forkaster, gir indikasjoner på at sammenhengen mellom likviditetspremien og rentenivået er negativ for de tre lengste løpetidene, mens den for regresjon på de korteste løpetidene er positiv. Vi konkluderer med at teorien bak likviditetspremien holder for de lengre løpetidene, som også støttes av forventningshypotesen. Det faktum at teorien aksepteres for den korteste løpetiden, men forkastes for den påfølgende regresjonen virker lite troverdig. Vi kan dermed på bakgrunn av likviditetspremiehypotesen ikke avgjøre hvorvidt vi forkaster eller aksepterer hypotesen for de korteste løpetidene, da resultatene er noe tvetydige.

I markedssegmenteringshypotesen tester vi hvorvidt rentene for ulike løpetider handles uavhengige av hverandre. Dette vil være tilfellet dersom nullhypotesen forkastes, noe som vil tyde på at markedssegmentering eksisterer. Resultatene våre viser at vi ikke finner støtte til markedssegmenteringsteorien i de tre første regresjonene (korteste løpetidene). Tre måneders markedet benyttes dermed avhengig av hva som skjer i 6, 9 og 12 måneders markedene. Dette indikerer at renteforskjellene er betydelig høyere, og at det dermed vil lønne seg å gå til et annet segment. For de resterende regresjonene har vi imidlertid funnet tegn på at 24, 36, 48 og 60 måneders markedene representerer ulike markeder, og at vi dermed har markedssegmentering. Vi konkluderer med at vi finner støtte til teorien i de tilfellene hvor det er lengre løpetider, men ikke der hvor disse er kortere. Slik vi ser det, er dette et resultat av at løpetidene ligger nært hverandre, og at det derfor ikke er store renteforskjeller mellom segmentene.

Basert på de tre hypotesene som omhandler løpetidens innvirkninger på rentekurven, er det klare indikasjoner på at det for en investor er knyttet større usikkerhet til å gå inn i papirer med lengre løpetider. Konklusjonene til både egen og tidligere empirisk forskning varierer i stor grad, og vi kan dermed ikke hevde at noen av de overnevnte teoriene alene gir en god prediksjon på rentens terminstruktur. Renten er et komplekst instrument som er avhengig av mange faktorer, både i Norge og i utlandet. Vi mener at de sprikende resultatene fra den empiriske analysen fremhever viktigheten av å sikre seg mot renterisiko, hvor usikkerhet knyttet til renten og dens terminstruktur gjør at vi vil rette fokuset på sikringsderivater.

8. Rentemarkedet og sikringsinstrumenter

Det norske rentemarkedet er et marked som til enhver tid skal gjenspeile den økonomiske situasjonen i Norge samt forventningene til fremtidig utvikling, både politisk og økonomisk. Rentemarkedet påvirkes av nivået på både innenlandske- og utenlandsk renter, og endringer internasjonalt vil derfor kunne gi store bevegelser i norske renter. Økt globalisering og kapitalflyt av varer og tjenester på tvers av landegrenser har gradvis fått større betydning for hvordan økonomien i et land fungerer. Uroen man har sett i de internasjonale finansmarkedene de siste årene, har også bidratt til å gjøre samfunnet bevisst på viktigheten med sikring og risikostyring. Dersom det finansielle systemet utsettes for betydelige forstyrrelser, er resultatet ofte økt differanse mellom pengemarkedsrenter og forventet styringsrente. Denne differansen har tidligere beveget seg parallelt, men under finanskrisen var pengemarkedsrentene på et mye høyere nivå enn styringsrenten. Selv om man kan ha tiltro til at sentralbanken påvirker økonomien i ønsket retning, er sårbarheten for sjokk i økonomien en av de viktigste kildene til usikkerhet.

Sterke impulser fra hendelser internasjonalt og endringer i makrovariabler som Oslo Børs prisindeks og kredittindikatoren vil påvirke våre forventninger til fremtiden, og dermed utviklingen i de lengre rentene. Dette innebærer at markedets forventninger og likviditetspreferanse i stor grad påvirker rentefastsettelsen. Dersom det eksisterer et inverst forhold mellom avkastning og risikovurdering i rentemarkedet, forstår vi at jo mer usikre aktørene er med hensyn til den fremtidige renteutviklingen, jo større kompensasjon vil de kreve for å holde risikable aktiva som renteinstrumenter. I forbindelse med analyse av rentekurven og basert på tidligere empirisk forskning, ser vi at funnene varierer. Det er ingen entydig forklaring på hvordan renten kommer til å utvikle seg, da ingen av teoriene alene gir en god prediksjon på rentens terminstruktur. Dette indikerer at markedets forventninger også vil ha stor effekt for utviklingen i rentekurven. Ingen kan med sikkerhet forutse fremtiden, noe som gjør risikomodellering svært vanskelig. Tendensen er imidlertid at risiko ofte undervurderes.

Forventninger knyttet til den økonomiske utviklingen er derfor grunnleggende for bruk av sikringsstrategier og prising av rentederivater. På bakgrunn av våre tidligere funn er det knyttet betydelig usikkerhet til de fremtidige rentesatsene, og det vil derfor være av stor

betydning å rette fokuset på sikring. For å benytte seg av slike sikringsstrategier vil det være nødvendig å forstå hvordan prisingen forekommer.

8.1 Risikostyring

Det er ingen klar definisjon av risikostyring, men en rund definisjon av begrepet er at man foretar transaksjoner, vanligvis i derivatmarkeder, som senker den totale risikoen selskapet er utsatt for. Bruk av finansielle derivater kan i så måte også brukes til spekulasjon, men i denne sammenheng er vi opptatt av hvordan investorer kan sikre større forutsigbarhet i kontantstrømmene for å unngå en svekket konkurransevne og beholde posisjonen i markedet. I den forbindelse kan en mulighet være å benytte rentesikring, i form av ulike derivater. Formålet med bruk av finansielle instrumenter for styring av renterisiko, er å sikre seg mot eventuelle rentesvingninger, samt å tilpasse lånestrukturen til forventninger om renteutviklingen. Sikring og risikostyring må imidlertid ikke tolkes dit hen at målet er å kvitte seg med all usikkerhet, men begrense potensielle ugunstige rentesvingninger. Uten risiko, vil man ikke ha avkastning ut over risikofri rente (Ødegaard, 2000). En analyse om renteoppgang er ikke tilstrekkelig for å kunne kartlegge sikringsbehovet, i tillegg må det redegjøres for hvor mye renten skal stige og hvor raskt dette skal skje. Et annet viktig spørsmål er hvordan risiko skal måles.

Det finnes ulike måter å måle den totale risikoeksponeringen en bedrift utsettes for, hvor både VaR (Value at Risk) og durasjon er kjente metoder. I denne oppgaven har vi valgt å se nærmere på durasjonsmål.

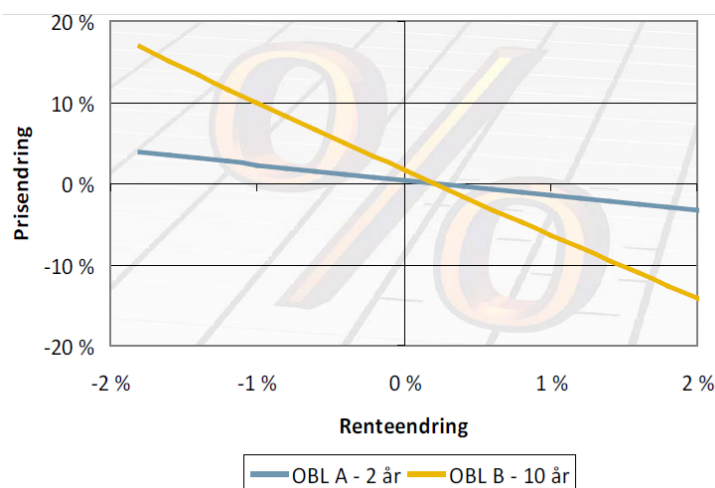
8.1.1 Durasjon

Durasjon defineres som et verdiveid mål på gjennomsnittlig bindingstid for kontantstrømmer, og representerer durasjonsmålet. Dette benyttes som et mål på eksponering for renterisiko og prisfølsomhet for endring i rentesats, og blir i all hovedsak brukt til passiv styring av renterisiko. Durasjon er altså et mål for obligasjonens effektive løpetid og obligasjonens rentefølsomhet. Den vektete gjennomsnittstiden til forfall på et lån beregnet ut fra nåverdien på fremtidige kontantstrømmer bestemmer durasjonen. En økning i kupongrenten vil redusere durasjonen, og omvendt vil en reduksjon i kupongrenten øke durasjonen. Dette innebærer at dess større de periodiske kontantstrømmene er i forhold til de totale kontantstrømmene, dess kortere vil durasjonen være. Dersom antall tidsperioder øker vil også durasjonen øke, gitt at andre forhold holdes konstant. Durasjonen vil reduseres dersom diskonteringsrenten

reduseres, og omvendt. Durasjonen gir oss mulighet til å kvantifisere følsomhet som påvirker formulering av investeringsstrategier. Dersom vi for eksempel ønsker å spekulere i internrenten, vil durasjonen fortelle oss hvor sterk vår strategi er. Kort oppsummert kan vi si at durasjon er et nøkkelkonsept i styring av rentebærende porteføljer på bakgrunn av tre årsaker; det er en enkel statistisk oppsummering over porteføljens gjennomsnittlige effektive løpetid, det er et essensielt verktøy for immunisering av porteføljen knyttet til renterisiko og durasjonen er et mål på rentesensitiviteten til en portefølje.

Ved immunisering ønsker man å sikre seg mot endringer i rentenivå, hvor man konstruerer en sikringsportefølje (hedging) slik at effekten av renteendring elimineres. Beregningene bygger på at durasjonsmålet har additivitetsegenskaper, det vil si at durasjonen til en portefølje er det veide snittet av durasjon til de enkelte papirer.

Durasjon (den 1.deriverte av obligasjonsprisen med hensyn til renten).



Figur 8.1: Viser helningstakten til effektiv rente (dannes i markedet) på obligasjon A og B

Relativ følsomhet kan uttrykkes slik: $\frac{dP_0}{P_0} = -\frac{D}{1+i} \times d_i$ og durasjonen blir da: $D = \frac{1+i}{P_0} \times \frac{dP_0}{d_i}$

Durasjonen beskriver sensitiviteten med hensyn til obligasjonsprisen som en funksjon av det underliggende rentenivå. I figur 8.1 ser vi at det er høyere renterisiko knyttet til de lengre obligasjonene (rentene).

8.2 Derivatmarkedet

Et derivat er en avtale om en fremtidig finansiell transaksjon til en forhåndsavtalt pris.

Verdien bestemmes, eller avledes, av prisutviklingen på det underliggende objektet som den fremtidige transaksjonen er knyttet til. Derivater kan være basert på underliggende objekter som aksjer eller andre verdipapirer, råvarer, valuta, renter og verdipapirindekser. Det finnes i all hovedsak tre forskjellige typer derivater, opsjoner, terminer og swaper, som kan brukes til tre ulike formål: sikring, risikostyring og spekulasjon (Finansdepartementet, NOU 1996:2).

Finansielle derivater er med på å fordele økonomisk risiko i det markedet de handles i, og er ofte drevet av usikkerhet med hensyn til fremtidig kursutvikling, risikoaversjon, eller på grunnlag av ulik sammensetning av verdipapirporteføljen. For en investor som allerede har en posisjon i derivatets underliggende aktivum, kan derivater benyttes til å sikre posisjonen mot kursfall. Eksempelvis kan et rentederivat benyttes til å separere renterisikoen på en obligasjon fra kredittrisikoen, og styre renterisikoen for seg. Tilsvarende vil valutarisiko kunne fjernes eller reduseres ved å inngå valutaterminkontrakter, valutawaper eller valutaopsjoner. Derivater kan også benyttes som et kortsiktig investeringsalternativ, hvor sannsynligheten for å oppnå høy prosentvis avkastning eller tap er stor.

Vårt formål er å se på hvordan derivater, herunder rentederivater, kan benyttes til sikring og risikostyring. Årsaken til dette er, som tidligere nevnt, den vesentlige mengden usikkerhet forbundet med de fremtidige rentesatsene. For at denne fremstillingen av sikringsderivater skal være hensiktsmessig, har vi også valgt å presentere modeller som benyttes i forbindelse med prising av disse derivatene. En manglende forståelse for denne prosessen vil vanskeliggjøre anvendelsen av instrumentene.

8.3 Rentederivater

Rentederivater er derivater hvor kontantstrømmen er en funksjon av rentenivået, enten direkte eller gjennom obligasjonspriser. Renterisiko utgjør kombinasjonen av eksponering, svingninger og utfall i de underliggende rentemarkedene, jf. figur 8.2.

$$\text{Eksponering} \times \text{Markedets Utfallsrom} = \text{Markedsrisiko}$$

Figur 8.2: Markedsrisiko (Rentesikringskonferanse, 2010)

Rentederivatene kjennetegnes ved deres fleksibilitet i form av mange kombinasjonsmuligheter knyttet til løpetid, avdragsprofil og antall årlige renteterminer. Vi har

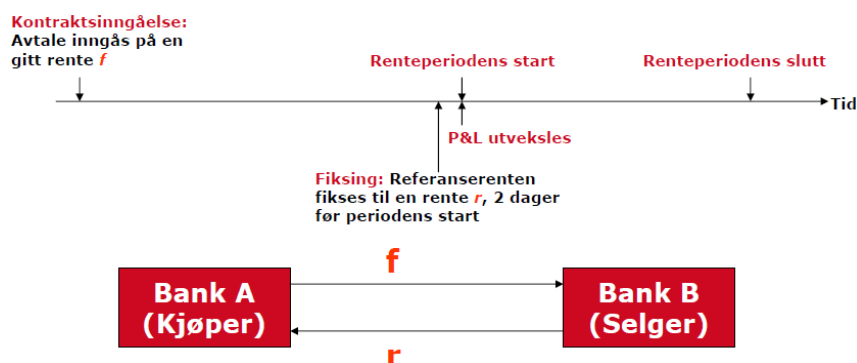
valgt å ta for oss fire ulike rentederivater; fremtidig renteavtale, renteswap, renteopsjon og renteswapsjon. Felles for derivatene er at NIBOR-renten (pengemarkedsrenten) blir benyttet som referanserente ved prising og avregning av disse finansielle instrumentene.

8.3.1 Fremtidig renteavtale (FRA)

Ved å inngå en renteavtale med banken for en gitt periode, kan man enkelt sikre seg mot svingninger i rentemarkedet. En fremtidig renteavtale (FRA), er en avtale om en fast rente på en gitt hovedstol for en bestemt fremtidig renteperiode. Investor kan enten betale den faste renten (kjøpe en FRA) eller motta den faste renten (selge en FRA). Avtalen avregnes mot NIBOR-fiksen for den tilsvarende perioden og gjøres alltid opp ved starten av renteperioden. Renten vil være den samme uavhengig av om markedsrenten går opp eller ned i perioden, men gjelder bare for én renteperiode. Det er mulig å sikre seg mot rentesvingninger innenfor en to-års periode gjennom det ordinære FRA-markedet, samtidig som det er rom for individuelle tilpasninger (kundemarkedet).

NIBOR-renten er referanserenten og fastsettes to dager før starttidspunktet for avtalen. Differansen mellom virkelig NIBOR og den opprinnelige avtalte renten, utgjør avtalens avregning. Dette beløpet blir deretter diskontert, for så å gjøres opp på avtalens starttidspunkt, ved en innbetaling eller utbetaling av et kronebeløp. Oppnåelsen av den avtalte rentesatsen skjer samtidig med markedsrenten for den aktuelle perioden. Det er i all hovedsak tre anvendelser som en FRA brukes til. Enten betaler man fast ved at man sikrer en fast rente på et lån for en gitt periode, eller så betaler man fast ved at man sikrer en fast kupong på en obligasjonsinvestering. I tillegg er det vanlig å spekulere (trading) med fokus på hva man forventer at Norges Bank kommer til å gjøre med renten på kort sikt.

Dersom en kunde ønsker å fornye et lån med flyende rente (NIBOR-rente) samtidig som hun har forventninger om en renteøkning, kan hun gjennom en renteavtale sette en øvre grense på renten på fremtidige lånefornyelser, samt en nedre grense på planlagte plasseringer. Utforming av en FRA-kontrakt kan illustreres i figur 8.3.



Figur 8.3: Eksempel fra interbankmarkedet (Rentesikringskonferanse, 2010)

I figur 8.3 er det inngått en avtale, hvor bank A skal betale dagens FRA-rente (fast rente, f) til bank B i den fremtidige avtalte perioden. Bank A vil da motta den fremtidige NIBOR fiksen (flytende rente, r). I stede for å bytte rentebeløp blir det utvekslet tap/gevinst (betegnet som P&L) ved renteperiodens start. Bank A vil tjene på en renteøkning, mens bank B vil tjene på et rentefall.

En FRA kan sees på som en kortsiktig renteswap. I kundemarkedet er det mer vanlig å skreddersy avtaler når det kommer til løpetid og starttidspunkt. Det er imidlertid slik at kunder i større grad benytter seg av renteswaper enn av FRA-avtaler.

8.3.2 Renteswap

En renteswap er en rentebytteavtale som fungerer som en langsiktig rentesikring. Det var først på 1980-tallet at markedet for swapene for fullt begynte å vokse. Årsaken til dette var at det ble avdekket arbitrasjemuligheter på bakgrunn av ulik prising av kreditter.

Denne avtalen er i dag det vanligste sikringsproduktet i praksis, og går ut på at to parter bytter fremtidige rentebetingelser på lån i samme valuta. Den ene parten bytter sin faste rente mot flytende NIBOR rente, mens den andre parten får fast rente i bytte mot flytende. En renteswap er med andre ord et bytte av kontantstrømmer i en avtalt periode, hvor den ene betaler fast og den andre flytende. Redusert renterisiko, mulighet for utnyttelse av forventninger om stigende eller fallende renter, og adgangen til utilgjengelige fastrentemarkeder, er noen av hensiktene med å inngå en slik avtale. Det er to mulige anvendelsesområder når det kommer til bruk av renteswaper. Den første omhandler risikostyring og innebærer at man enten kan sikre fast rente på flytende lån, eller bytte til flytende rente på et fastrentelån. Man kan også sikre fast kupong på en flytende renteobligasjon eller sikre flytende kupong på en fastrenteobligasjon. I

tillegg til risikostyring kan swapene også brukes til spekulering, hvor du kan ta posisjon i forhold til rentenivå, kurvehelning (10 år versus 2 år) eller kurveform (2-5-10 år etc.). De mest vanlige løpetidene på renteswaper er mellom 1 og 10 år, men det finnes også varighet i opptil 30 år. En renteswap er dermed en serie av flere FRA-avtaler etter hverandre (mange perioder), og gjøres opp ved slutten av perioden. Når man forhandler renter i en renteswap, er det veldig viktig å være presise på hvor ofte renten skal betales, og hvilken basis renten kvoterer i.

For å beskrive hvilken vei man handler er det vanlig å si at man *betaler fast* når man kjøper swapen (å ta swapen/long), eller *mottar fast* når man selger swapen (å gi swapen/short).

NOK Swaps 20. okt 10

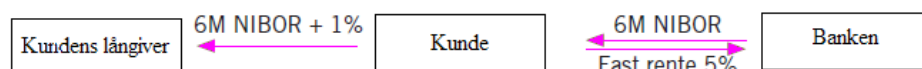
Løpetid (år)	Forfall	Rente
1	22.okt.11	2,81 %
2	22.okt.12	3,00 %
3	22.okt.13	3,19 %
4	22.okt.14	3,37 %
5	22.okt.15	3,52 %
6	22.okt.16	3,66 %
7	22.okt.17	3,77 %
8	22.okt.18	3,87 %
9	22.okt.19	3,96 %
10	22.okt.20	4,04 %

Tabell 8.1: Swaprenter (Rentesikringskonferanse, 2010)

I tabell 8.1 ser vi en illustrasjon over hvordan rentekurven ville ha sett ut den 20. oktober 2010 dersom man skulle ha inngått en avtale på dette tidspunktet. Et eksempel med en swap fra flytende til fast rente kan være dersom en kunde har et langsiktig lån med flytende rente, men frykter at rentenivået vil øke i fremtiden. Kunden ønsker derfor naturlig nok å binde renten i lånets løpetid og inngår dermed en langsiktig renteswap. Resultatet av avtalen blir da at banken betaler lånets flytende rente (NIBOR-rente), mens kunden betaler banken en fast rente (swaprente). Dersom en kunde har et lån med fast rente, men ønsker flytende, kan det også inngås en swapavtale. Kunden sikrer seg da en flytende rente, mens banken betaler den faste renten på lånet.

Når det kommer til hvordan denne swapen skal prises, så skjer dette ved å sammenligne renter fra ulike løpetider (renteavkastningskurven). NIBOR er referanserenten, og helningen på avkastningskurven endrer seg kontinuerlig. I forbindelse med den praktiske bruken av slike renteavtaler i kundemarkedet, kan vi belyse dette med følgende eksempel ved kjøp av en treårs- swap:

Kunden betaler fast rente til banken og mottar i samme periode flytende NIBOR-rente. Dersom lånet er NIBOR-basert vil NIBOR strømmene gå mot hverandre og kunden vil da sitte igjen med swaprenten, i tillegg til en kredittmargin.



Figur 8.4: Eksempel på en treårs-swapavtale

I figur 8.4 ser vi et eksempel, hvor det er forutsatt at markedsprisen for kjøp av en treårs-swap er fem prosent. Kunden vil ved avtalen få avdekket sin renterisiko og vil betale en fast årlig rente på seks prosent (fem prosent + én prosent). Dersom vi hadde hatt et motsatt eksempel med salg av en renteswap, ville dette innebære å redusere lånets rentebindingstid. Noen av ulempene knyttet til bruk av renteswap kan være at kunden ikke kan dra nytte av fallende og stigende rentenivå. Kunden kan også risikere å betale overkurs ved uheldig utvikling av rentemarkedet ved innfrielse av renteswapen før forfall.

En standard 10-års renteswap i interbankmarkedet har på den faste siden en årlig betalingsfrekvens med en rentekonvensjon på 30/360, og på den flytende siden en halvårlig frekvens med en konvensjon på actual (faktiske dager til forfall)/360. Det er i sistnevnte en seks måneders NIBOR som blir benyttet. Rente konvensjonene og betalingsfrekvensen kan skreddersys til den enkelte kunde ved behov. Årsaken til at det er 10 år som er standarden er fordi den er mest likvid.

I likhet med FRA- avtalen fikses de flytende rentene to bankdager før den aktuelle perioden, men som tidligere nevnt skjer dette etterskuddsvis. Ved inngåelsen av swapen er dermed den første flytende betalingen kjent. Vi har også mulighet til å beregne markedets årlige diskonteringsfaktorer ved bruk av såkalt bootstrapping, og resultatene er vist i tabell 8.2.

NOK Swaps 20. okt 10

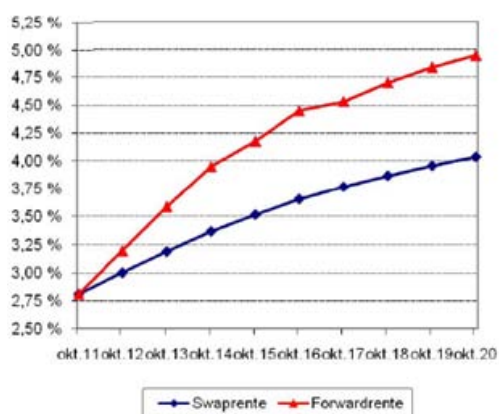
Løpetid (år)	Forfall	Rente	DF
1	22-Oct-11	2.81%	0.9727
2	22-Oct-12	3.00%	0.9425
3	22-Oct-13	3.19%	0.9099
4	22-Oct-14	3.37%	0.8753
5	22-Oct-15	3.52%	0.8402
6	22-Oct-16	3.66%	0.8044
7	22-Oct-17	3.77%	0.7695
8	22-Oct-18	3.87%	0.7349
9	22-Oct-19	3.96%	0.7010
10	22-Oct-20	4.04%	0.6680

$$DF_N = \frac{1 - S_N \sum_{i=1}^{N-1} DF_i}{(1 + S_N)}$$

Tabell 8.2: Diskonteringsfaktorer (Rentesikringskonferanse, 2010)

Diskonteringsfaktorene tar utgangspunkt i de samme swaprentene og forfallstidspunktene som i tabell 8.2. Man starter i år én og får at $DF_1(1+2,81\%) = 1$ og løser dette ut og får 0,9727. Videre vet vi at en to-års fastrente obligasjon med kupong 3,00 prosent har en kurs på 100 og får at $3,00\% \times DF_1 + (1+3,00\%) \times DF_2 = 1$. Dette gir oss en diskonteringsfaktor på 0,9425, og slik kan diskonteringsfaktoren beregnes for alle årene.

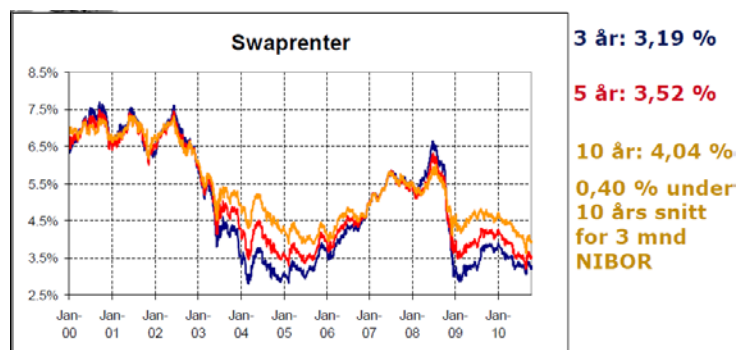
Ved å benytte diskonteringsfaktorene kan vi beregne forwardrenter. Swaprenten blir da et snitt av forwardrentene i perioden, og dette kan vi se ut fra figur 8.5.



Figur 8.5: Swaprente og forwardrente (Rentesikringskonferanse, 2010)

I figur 8.5 ser vi at forwardrenten alltid vil være høyere enn swaprenten. Dersom vi har en stigende swapkurve vil forwardkurven være ytterligere økende.

Figur 8.6 viser at swaprenten har endret seg mye i perioden 2000 til 2010, og ligger nå på rundt 3-4 prosent.



Figur 8.6: Historiske Swaprenter (Rentesikringskonferanse, 2010)

Renteswaper vil normalt være et alternativ for bedrifter som ønsker en langsiktig rentesikring. Avtalen kan være aktuell dersom noen bedrifter har et fortrinn i markedet for fast rente, mens andre bedrifter har det for flytende. En annen årsak til å inngå en renteswap er dersom man ønsker å justere mengden fastrentelån eller rentebindingsperioden. Swapens motpart vil da inngå avtalen på bakgrunn av et ønske om å spekulere i renteutviklingen, eller å selge risikoen videre for så å sitte igjen med en spread-gevinst.

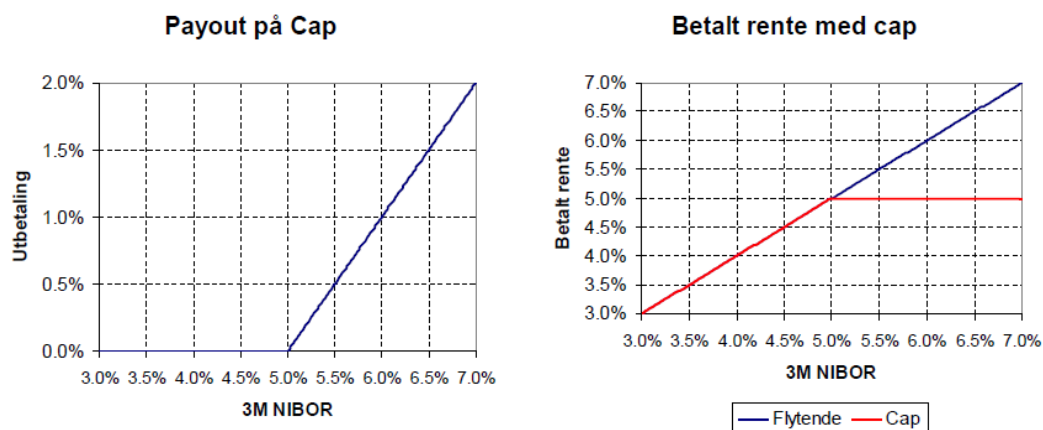
Avtalen kan skreddersys når det gjelder løpetid, avdragsprofil eller antall rentebetalinger per år, alt etter hva kunden måtte ønske. En renteswap kan i tillegg også kombineres med andre sikringsprodukter, for eksempel en renteopsjon. Dersom kunden har flere lån, vil avtalen gjennom en helhetsvurdering av porteføljen kunne sikre renten eller endre lånebetingelser. Dette vil gjøre det lettere å tilpasse seg endringer i forventet renteutvikling.

8.3.3 Renteopsjon

En renteopsjon gir kjøperen en rett, men ingen plikt til å få en rentefastsettelse til en forhåndsavtalt rente. Opsjonspremien blir normalt innbetalt ved inngåelse av avtalen og kan sammenlignes med en forsikringspremie (dnbnor.no a)). Størrelsen på denne opsjonspremien blir påvirket av blant annet forventede svingninger i markedet (volatilitet), avtalens løpetid, og hvilket nivå som ønskes sikret sett i forhold til dagens rente (strike price). Prisen øker med lengre løpetid, og jo gunstigere rente man vil kjøpe/selge, og tilsvarende lavere pris jo kortere løpetid og mindre gunstig rente.

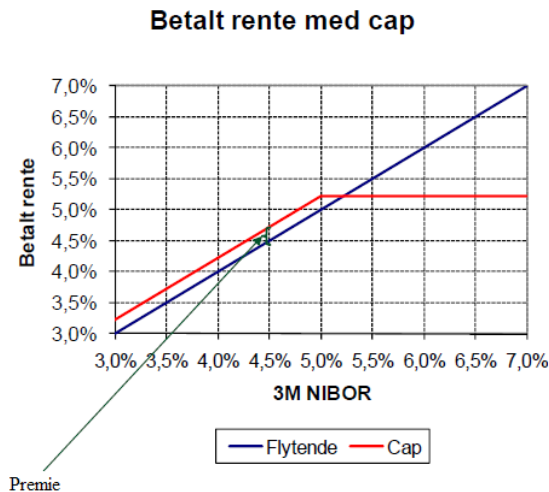
Vi vil ta for oss de tre mulighetene som finnes innenfor renteopsjoner: rentetak (cap), rentegulv (floor) og rentekorridor (collar).

Rentetak innebærer at det settes et "tak" på renten, det vil si at kjøperen av en slik opsjonsavtale vil få en øvre grense på sin flytende rente over en gitt periode. Bedrifter som frykter et stigende rentenivå kan eliminere denne risikoen selv om lånet løper til en flytende rente. Avtalen innebærer at bedriften betaler markedsrente så lenge NIBOR-renten er lavere enn rentetaket, men dersom renten stiger over rentetaket kan en fast rente benyttes. Et rentetak er en serie call-opsjoner på en fremtidig flytende rente.



Figur 8.7: Rentetak (Rentesikringskonferanse, 2010)

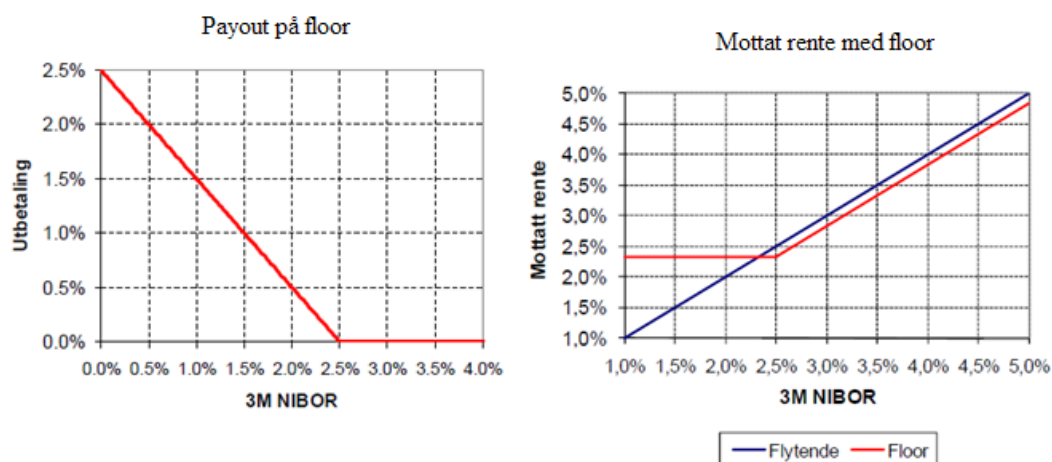
I figur 8.7 ser vi et eksempel på et fem-års tak på tre-måneders NIBOR med strike på fem prosent. Denne består av 20 enkeltopsjoner hvor innehaver mottar differansen mellom tre-måneders NIBOR og fem prosent dersom denne er positiv. En låntaker med flytende rente vil dermed få et tak på fem prosent for hver periode. Det vil si at en låntaker som inngår en avtale om rentetak på fem prosent, vil betale denne fast renten dersom renten fikses over taket. Fikses den derimot under taket, vil låntaker betale flytende NIBOR.



Figur 8.8: Betalt rente med tak (Rentesikringskonferanse, 2010)

Dersom man skal benytte seg av et slikt rentetak, må man betale en premie. Premien kan enten betales ved inngåelse, som regel én prosent av summen som ønskes sikret, eller løpende som en fast margin. Den sorte pilen peker på premieområdet i figur 8.8 og utgjør omtrent 0,23 prosent løpende per år betalt kvartalsvis.

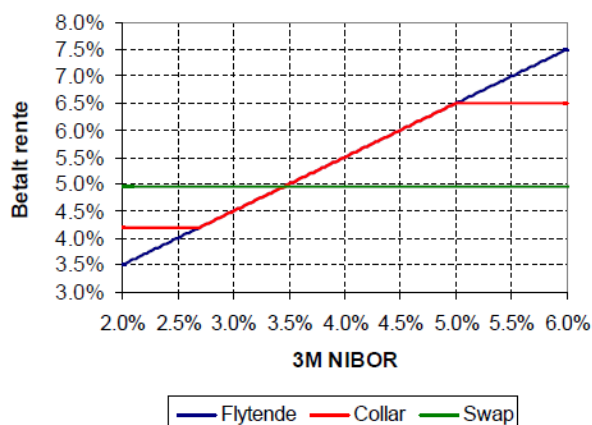
Rentegulv (floor) innebærer at det settes et ”gulv” på renten, det vil si at kjøperen av en slik opsjonsavtale vil få en nedre grense på sin flytende rente over en gitt periode. Dette innebærer at bedrifter gir fra seg fordelene av et rentefall utover det avtalte gulv mot betaling. Et annet tilfelle hvor rentegulv blir benyttet, er når bedrifter som skal plassere penger ønsker å sikre seg en minimumsrente. Dermed drar de fordel av renteopsjonen ved at de sikrer seg en minimumsavkastning på sin investering. Dette i form av at de sikrer seg mot at renten ikke faller under et visst nivå, mens de fortsatt kan dra fordel av en stigende markedsrente.



Figur 8.9: Rentegulv (Rentesikringskonferanse, 2010)

Et rentegulv består av flere putopsjoner på den flytende renten. Dersom det inngås avtale om et rentegulv på 2,5 prosent, vil man ikke motta en lavere rente selv om NIBOR fikses under gulvet, men fortsatt vil flytende NIBOR mottas dersom renten er høyere enn gulvet. Dette illustreres i figur 8.9. Motivasjonen bak å sette et rentegulv kan være å få en lavere premie, eller dersom man har et sterkt markedssyn og forventer at renten skal holde seg stabil. Dersom renten faller under det satte rentegulvet, vil konsekvensen være at bedriften ikke kan dra nytte av rentefallet.

Rentekorridor (collar) er en kombinasjon av et rentetak og et rentegulv. Dette innebærer at bedriften kjøper en opsjon med rentetak og selger en opsjon med rentegulv. Formålet med dette vil være å sikre seg et maksimumsnivå på renten og en minimum lånerente. Dermed utformes det en rentekorridor som gjør at hvis markedrenten går over eller under taket, vil fastrente benyttes. Markedsrenten blir benyttet dersom renten er innenfor rentekorridoren.



Figur 8.10: Rentekorridor (Rentesikringskonferanse, 2010)

En slik rentekorridor illustreres i figur 8.10, hvor det er satt et rentegulv på 4,2 prosent og et rentetak på 6,5 prosent.

Renteopsjoner i form av rentetak, rentegulv eller rentekorridor, vil være et alternativ for bedrifter som ønsker en langsiktig rentesikring uten å binde seg til en fast rente. Dette rentederivatet gir også fleksibilitet ved at bedriften kan velge mellom dagens markedrente eller avtalt opsjonsrente.

8.3.4 Renteswapsjon

En renteswapsjon er en opsjonsavtale som gir beskyttelse mot en oppgang (for kjøper/låntager) eller nedgang (for selger/långiver) i swap-renten (dnbnor.no b)).

Kjøperen får en rett, men ingen plikt, til å benytte seg av en forhåndsavtalt renteswap-avtale (til avtalt rente/strike price) i fremtiden, ved å betale en premie forskuddsvis.

En kunde har mulighet til å inngå en swapsjon med hovedstol på NOK 100 millioner, løpetid på fire år, fast rentebetaling på fem prosent og mottar flytende tre-måneders NIBOR. Etter ett år vil kunden benytte seg av opsjonen og inngå renteswapen dersom fire års swaprente er større enn fem prosent (strike price). Dersom swaprenten er mindre enn fem prosent, vil kunden la opsjonen forfalle verdiløst og vil i stede inngå en swap-avtale til den lavere markedsrenten. Swapsjonen kan bli utøvd på en spesifikk dato i fremtiden, eller når som helst i løpet av løpetiden, avhengig av hvilken struktur swapsjonen har.

Forskjellen mellom kjøp og salg av swapsjon er følgende; kjøp av swapsjon innebærer at det settes et tak på fremtidige swap-renter, mens en solgt swapsjon setter et gulv for de fremtidige swap-rentene. Ved hedging av fremtidige låneopptak blir instrumentet swapsjoner ofte benyttet.

Vi har nå gitt en beskrivelse av de ulike rentederivatene som benyttes i det norske markedet. En FRA-avtale er en avtale om bytte mellom flytende og fast rente, og kan forlenges i form av en renteswap. Behovet for en renteswap avhenger av hvilken situasjon man befinner seg i, og hvordan markedet svinger. Kjøp og salg avhenger av hvilken rente man i utgangspunktet har, i form av enten fast eller flytende. Innenfor renteopsjoner har vi delt inn i rentetak, gulv og korridor. Et rentetak er aktuelt for bedrifter som ønsker en flytende rente, men som frykter et stigende rentenivå, mens rentegulv er aktuelt for bedrifter som vil sikre seg en minimumsavkastning på sine investeringer. Bedrifter som ønsker forutsigbarhet i renteinntekter eller renteutbetalinger kan velge en kombinasjon av disse, som kalles en rentekorridor. Avslutningsvis har vi presentert renteswapsjon, som er en kombinasjon av renteswap og en renteopsjon, og innebærer en rett men ikke en plikt til å benytte seg av renteswapen.

For å kunne anvende de nevnte instrumentene til sikring, er det avgjørende å forstå prisingen. Vi vil derfor rette fokuset videre på verdsettelse og prising av rentederivat, og hvilken

modellering som er hensiktsmessig i forbindelse med prising av derivatene vi har valgt å introdusere.

8.4 Prising og verdsettelse av rentederivater

Rentederivater har en kompliserende faktor i prisingen, fordi renten inngår to steder. Kontantstrøm ved forfall er en funksjon av hvordan renten utvikler seg, og nåverdien av opsjonskontrakten er en funksjon av renteutviklingen, som man ikke kjenner når man forsøker å prise kontrakten. Det finnes en rekke ulike modeller knyttet til prising og verdsettelse av rentederivater. Vi kjenner til én-faktor modeller som blant annet Cox, Ingersoll og Ross og Hull-White modellene. Disse modellerer den korte renten, og så følger kurven ut fra dette. Dette gir som regel en for dårlig beskrivelse av hva som kan skje med hele rentekurven, og dermed til å prise ulike rentederivater.

I det norske markedet er de aller fleste rentederivatene såkalte lineære, som for eksempel FRA-kontrakter og renteswaper, eller enkle opsjoner som rentetak, rentegulv eller swapsjoner. Disse derivatene prises ved Blacks-formel, og man kvoterer implisitte volatiliteter i markedet som benyttes for å kvotere markedspriser. Dette er en årsak til at det sjeldent benyttes rentemodeller for å prise rentederivater. Det vil imidlertid være hensiktsmessig å benytte Hull-White modellen dersom målet er å få en ball park (tilnærmet korrekt) verdi på for eksempel Bermuda opsjoner, hvor en Bermuda opsjon typisk kan være en kombinasjon av en amerikansk og en europeisk swapsjon (Dubofsky og Miller, 2003).

Dersom rentederivater er av mer eksotisk art, vil det være normalt å benytte LIBOR-markett modellen, hvor man simulerer hver enkel forwardrente separat. En slik modell kalibreres gjerne til prisene på rentetak, rentegulv og swapsjoner. De store internasjonale bankene benytter alle slike modeller. Disse er imidlertid svært krevende å implementere og man må ha en viss størrelse og volum på eksotiske derivater for at dette skal kunne forsvares (Børge Rogstad, DnB NOR).

Den mest anerkjente og brukte modellen er Blacks formel, men det er dessverre ikke alltid denne kan brukes. Vi vil videre presentere historikk og utfordringer knyttet til verdsettelse av rentederivater, før vi introduserer utvalgte prising og verdsettelsesmodeller.

8.4.1 Aktualitet og historikk til rentederivater i Norge

Styringsrenten er avgjørende for fastsettelse av NIBOR-renten, som igjen påvirker pengeplasseringer, lån og aktiviteten i samfunnet forøvrig. I mange større virksomheter hvor det er høy inntjening, finner vi rentesikringsinstrumenter. I tabellen under introduseres den prosentvise bruken av derivatene vi tar for oss, i Norge fra 1998.

Instrument / År	1998	2001	2004	2007	2010
Fremtidige renteavtaler (FRA)	94,3 %	89,1 %	77,5 %	80,6 %	29,9 %
Rentebytteavtaler	5,5 %	10,4 %	18,0 %	18,3 %	70,0 %
Renteopsjoner	0,2 %	0,5 %	4,5 %	1,1 %	0,1 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Tabell 8.3 Omsetning av rentederivater i april fordelt på transaksjonstyper, Norges Bank

I tabell 8.3 presenterer vi utviklingen i bruk av rentederivater fordelt på de transaksjonstyper vi tar for oss, i perioden fra 1998 og frem til 2010. Vi ser at FRA-kontrakter har en synkende tendens frem til 2007 og en betydelig stor nedgang i 2010, hvor bruken går fra å være 94.3 prosent i 1998 til 29.9 prosent i 2010. Derimot har renteswap en økning i hele perioden, men vi ser et stort sprang fra 18,3 prosent i 2007 til hele 70 prosent i 2010. Renteopsjoner har en svært liten andel som øker med bare fire prosent frem til 2004, for så å falle til 0,1 prosent i 2010, noe som er en svært lav andel. En potensiell årsak kan være en økende tendens til at noen låntakere har fortrinn i markedet for flytende rente, mens andre i markedet for fast rente. I tillegg kan kriser som IT-boblen (2001) og Finanskrisen (2008), ha innvirkning på markedsaktørers behov for sikring.

Dagens situasjon i derivatmarkedet er at renteswaper er blitt atskillig mer attraktiv, og er utvilsomt det rentesikringsinstrumentet som blir benyttet mest i Norge. FRA-kontrakter har derimot blitt mindre attraktivt enn tidligere, hvor bruken har blitt redusert med hele 60 prosent. På bunnen kommer renteopsjoner som har nok så beskjeden bruk, og er helt klart mindre attraktiv enn de andre derivatene.

8.4.2 Utfordringer knyttet til prising og verdsettelse

Verdsettelse av rentederivater er svært komplekst, og de er vanskeligere å verdsette enn både aksje- og valutaderivater. Dette skyldes blant annet egenskaper ved rentens adferd, varierende volatilitet langs rentekurven og behovet for å modellere hele rentekurven. Adferden til en enkelt rente er mer komplisert enn en aksje/valuta. Dette på bakgrunn av at renten ikke er et omsettbart papir, og at det ikke eksisterer markedspris på renten. Dermed er renten avhengig

av en langt mer kompleks prosess, og det er stor uenighet om hvordan denne prosessen beskrives på best mulig måte. Ifølge Bjerksund og Stensland (1995) vil fremtidig rente analyseres med utgangspunkt i tilbud og etterspørsel, det vil si at den er et resultat av preferanser, investeringsmuligheter samt internasjonale rammebetingelser.

For aksjeavkastningen kan man forutsette konstant volatilitet, mens for rentederivatene er varierende volatilitet langs rentekurven et faktum. Dette medfører at volatiliteten i forbindelse med prising er problematisk. For rentesensitive papirer skiller vi mellom prisvolatilitet og "yield"-volatilitet. Prisvolatilitet henspeiler usikkerheten knyttet til prisen på en obligasjon. En obligasjon har i kontrast til en aksje en forfallsdato der prisen vil konvergere pålydende verdi, noe som betegnes som "pull-to-par"-effekten. Dette innebærer at prisvolatiliteten for en obligasjon vil reduseres etter hvert som forfall nærmer seg. Aksjeprisene vil bli stadig mer usikre jo lenger frem i tid, mens det ikke vil være usikkerhet knyttet til obligasjonsverdi ved løpetidens slutt. Dette bekrefter at utviklingen i volatiliteten for en aksje og en obligasjon vil tidvis bli større. Dersom det benyttes formler som er beregnet på aksjer for å prisse rentederivater, vil det følgelig bare fungere som en fornuftig tilnærming for derivater med relativ kort løpetid i forhold til underliggende obligasjon. Ved å benytte "yield"-volatilitet vil "pull-to-par" problemet reduseres. Ulempen med dette er derimot at denne volatiliteten tenderer til å øke når obligasjonen/forwardrenten nærmer seg forfall. Det fundamentale er at volatiliteten varierer med ulike horisonter, uansett hvordan den uttrykkes. Opsjonspriser er i stor grad avhengig av volatiliteten til det underliggende aktivum. Det er derfor hensiktsmessig å velge prisingsmodeller som tar hensyn til karaktertrekkene ved rentens volatilitet. I tillegg skal modelleringen beskrive hele rentekurven. Disse ovennevnte utfordringene stadfester at modeller knyttet til verdsettelse av rentederivater ikke kan benyttes uten å være kritisk.

Bruk av ulike verdsettelsesmodeller i ulike situasjoner, medfører en rekke ulemper. Det blir blant annet vanskelig å avgjøre total eksponering fordelt over ulike renteavhengige instrumenter. I tillegg vil parametrene for volatiliteten ikke bli konsistente mellom de ulike variantene. I forbindelse med verdsettelse av komplekse rentederivater eller amerikanske opsjoner, må det anvendes en modell som innehar informasjon om utviklingen i spotrenten over tid. Ved å benytte en slik modell kan renteavhengige instrumenter prises på en konsistent måte. Dersom forutsetningene modellen bygger på ikke stemmer med virkeligheten, vil det medføre at svarene ikke blir troverdige. Vi vil gå gjennom noen kjente modeller, før vi velger

modellering etter hvilken som er mest hensiktsmessig for verdsettelse av våre rentederivater (Hull, 2008).

8.4.3 Ulike modeller

De tradisjonelle modellene av terminstrukturen innenfor finans er vanligvis kjent som likevektsmodeller. Disse er nyttige for å forstå mulige sammenhenger mellom variabler i økonomien, men har den ulempen at dagens rentekurve i større grad er en output fra modellen, snarere enn en input. Ved verdsettelse av derivater, er det derfor viktig at modellene er konsistent med den observerbare rentekurven i markedet. Ikke-arbitrasjemodeller har denne egenskapen. De tar utgangspunkt i dagens rentekurve, og forsøker å definere hvordan den kan utvikle seg. Det finnes en rekke én-faktor ikke-arbitrasje modeller for den korte renten. Disse er robuste og kan brukes sammen med ethvert sett av gjeldende nullrenter. Den enkleste modellen er Ho og Lee modellen. Fordelen med denne modellen er at den er analytisk sporbar, men den største ulempen er at bruk av modellen innebærer at alle rentene er like variabler til enhver tid. Hull-White modellen er en enkel én-faktor, ikke-arbitrasje avkastningskurve modell, hvor den kortsiktige renten er en tilfeldig faktor eller tilstandsvariabel. Med ikke-arbitrasje, menes det at parametrene i modellen er i overensstemmelse med obligasjonskursene implisert i nullkupong rentekurven. Modellen forutsetter at den kortsiktige renten er normalfordelt og viser egenskaper for tilbakevending til et konstant gjennomsnitt. Denne parameteren sikrer konsistens med den empiriske observasjonen av at lengre renter er mindre volatile enn korte renter. Settes tilbakevendingsparameteren lik null, reduseres Hull- White modellen til den tidligere Ho og Lee modellen. Bruken av normalfordeling gir en god del analytisk føyelighet/ medgjørighet, og kan dermed resultere i svært raske beregninger i forhold til konkurrerende ikke-arbitrasje rentekurvemodeller.

En to-faktor modell tar, som navnet impliserer, hensyn til to kilder til usikkerhet ved modellering av renten. Hull og White har også utviklet en arbitrasjefri to-faktor modell der prosessen for den korte renten reverserer til den lange renten, som igjen følger en stokastisk prosess. Dersom det tas hensyn til to faktorer, kan modellen produsere et rikere mønster av bevegelser i terminstrukturen og volatiliteten, enn hva som er mulig ved de enklere én-faktor modellene (Hull, 2008: 689).

Faktormodellene brukes for prising av instrumenter når enklere modeller er mindre hensiktsmessig. De enkle modellene for verdsettelse er enkle å implementere, og dersom de brukes med forsiktighet, kan de sikre at de fleste ikke-standardiserte rentederivater prises konsekvent med aktive omsettelige instrumenter som rentecaps, europeisk swapopsjoner, og europeiske obligasjonsopsjoner. Begrensningene til de enklere modellene er imidlertid at de fleste bare tar hensyn til en kilde til usikkerhet, og de gir ikke brukeren fullstendig frihet i å velge volatilitetsstrukturen. LIBOR-markets modellen er en modell som tar hensyn til at volatilitetsstrukturen i fremtiden trolig er ulik fra den som kan observeres i markedet i dag, samt tillater modellen å avhenge av bare én variabel. Modellen er basert på at det er utviklingen i forwardrentene som bestemmer prisene på caps, og det er derfor relativt enkelt å kalibrere til dagens markedspriser (Hull 2008).

8.5 Blacks formel

Vi har valgt å presentere Blacks formel, siden denne blir mest hensiktsmessig for oss på bakgrunn av våre renteinstrumenter. Denne modellen er en utvidelse av Black-Scholes opsjonsprisindeformel, og blir også kalt Black '76. Blacks formel innebærer å kalkulere forventet avkastning basert på antakelsen om at forventet verdi av en variabel tilsvarende dens forward-verdi, for så å diskontere forventet avkastning på tidspunkt null observert i markedet i dag. Den forutsetter at underliggende aktivum er en forwardkontrakt, og at forwardprisene er lognormalfordelt. Det faktum at Blacks formel bruker forwardprisen og ikke spotprisen som underliggende aktivum, medfører at den kan anvendes i noen tilfeller hvor Black-Scholes ikke er tilstrekkelig. Dette gjelder i all hovedsak obligasjons- og renteopsjoner. I Blacks formel er verdien av en europeisk kjøpsopsjon gitt ved:

$$(8-1) \quad C_t = P(t, T) [F_{t, T} N(d_1) - KN(d_2)]$$

$$(8-2) \quad d_1 = \frac{\ln(F_{t, T} / K) + \frac{1}{2} \sigma^2 (T - t)}{\sigma \sqrt{T - t}}$$

$$(8-3) \quad d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T - t}$$

$P(t, T)$ er en diskonteringsfaktor, det vil si nåverdien på tidspunkt t av en nullkupongobligasjon som gir utbetaling på 1 ved tidspunkt T .

$F_{t, T}$ er prisen på en forwardkontrakt inngått på tidspunkt t med forfall på tidspunkt T . σ er her forwardprisens volatilitet.

Siden Blacks modellen tar utgangspunkt i at verdien av underliggende aktivum er lognormalfordelt ved opsjonens forfall, kan dette medføre en del problemer når det kommer til hva som skal prises. Dette betyr at dersom vi skal se på en europeisk opsjon på en obligasjon forutsettes det at obligasjonsprisen er lognormalfordelt ved forfall, mens det for en cap forutsettes at renten for hver av de konstituerende enkeltopsjonene (capletsene) er lognormalfordelt. Problemet blir dermed når forwardprisene på obligasjoner er lognormale, er ikke fremtidige spotrenter og swaprenter lognormale, og når fremtidige spotrenter er lognormale er ikke forwardpriser på obligasjoner og swaprenter lognormale. Dette indikerer at disse modellene ikke er konsistente seg i mellom, men bare internt konsistent (Hull, 2008). John C. Hull (2008) presiserer derfor at Blacks formel ikke kan anvendes i alle situasjoner, men at den er korrekt for enkle utgaver av rentederivater. I tillegg kan ikke modellen brukes til å verdsette amerikanske opsjoner, da den ikke viser hvordan renten utvikler seg over tid. Blacks formel bidrar dermed til at rentederivater kan prises relativt enkelt, men det er viktig å presisere at modellen ikke kan anvendes på alle typer derivater og at den bygger på urealistiske forutsetninger.

8.6 Oppsummering

Usikkerhet knyttet til forventninger til fremtidig renteutvikling er en realitet, både i Norge og verden for øvrig. Vi har tidligere i oppgaven utført analyser for å avdekke eventuelle mønstre og pekepinner, både for styringsrenten og pengemarkedsrenten. Våre resultater indikerer at det eksisterer usikkerhet knyttet til utvikling i rentebanen, og spesielt for de lengre rentene. Etter flere økonomiske kriser som har medført ustabilitet i rentemarkedet, har vi blitt mer bevisst på eksisterende usikkerhet knyttet til finansielle instrumenter. Dette er underliggende faktorer for at behovet og etterspørselen etter sikringsstrategier har en økende trend. Rentederivater er derfor en svært aktuell sikringsstrategi for aktører i markedet, og vil trolig også være det i fremtiden. Anvendelse av disse instrumentene gir stor fleksibilitet, hvor det kan velges mellom dagens markedsrente eller avtalt opsjonsrente. I tillegg kan man benytte rentesikring uten å være bundet til en fast rente, og samtidig få beskyttelse mot uønskede svingninger i rentemarkedet. En undersøkelse gjort av Norges Bank viser at det derivatet som i størst grad benyttes i Norge er renteswaper, noe som kan skyldes at det regnes som et langsiktig sikringsinstrument. En annen mulig forklaring kan være at det er en økende tendens til at noen låntakere har fortrinn i markedet for flytende rente, mens andre har fortrinn for fast rente.

Prising og verdsettelse av rentederivater er komplekst. Det er stor utbredelse av lineære rentederivater i Norge, noe som også er tilfellet for derivatene vi har valgt å ta for oss. For FRA-kontrakter, renteswaper, renteopsjoner og swapsjoner er det mest hensiktsmessig å benytte Blacks formel for verdsettelse. Dersom det hadde vært mer komplekse rentederivater ville ikke denne modellen vært nok presis, og vi ville da eksempelvis valgt Hull-White eller LIBOR-markert modellen, etter hvilken modelltilnærming som er mest aktuell med hensyn på rentederivatet. Hvis modelltilpasningen ikke er modifisert til rentederivatet som benyttes, vil det være sannsynlig at resultatet blir feilaktig. Det er derfor av stor betydning å analysere bruk av modell slik at dette unngås.

Formålet med bruk av disse sikringsinstrumentene er å unngå potensielle finansielle tap, hvor usikre fremtidige rentesatser inngår. I dag er styringsrenten på et svært lavt nivå, to prosent, men basert på pengepolitisk rapport og rentekurven vil styringsrenten øke de neste årene. På bakgrunn av disse forventningene vil det være av betydning for bedrifter å gjøre en avveining vedrørende bruk av sikringsinstrumenter, for å sikre seg mot ugunstig renteutvikling. Innsikt i anvendelse og pricing av rentederivater vil derfor i større grad gjøre bedrifter i stand til å gardere seg mot disse svingningene i markedet.

9. Konklusjoner og implikasjoner

Formålet med oppgaven er i hovedsak å se på i hvilken grad forventninger og likviditetspreferanse har effekt på utformingen av rentebanen og utviklingen i rentekurven.

Ved å undersøke sammenhengen mellom styringsrenten og utvalgte makrovariabler, har vi i den første analysedelen sett på i hvilken grad rentefastsettelsen på et overordnet nivå bidrar til å sikre stabil økonomisk utvikling. Inflasjonsmålet som pengepolitisk styringsverktøy bidrar til å stabilisere utviklingen i produksjon og sysselsetting, men i forbindelse med å redusere sannsynligheten for markedssvikt er det indikasjoner på at forventninger og likviditetspreferanse blant markedsaktører burde vektlegges i større grad. Eksistensen av det langsiktige likevektsforholdet mellom styringsrenten og henholdsvis aksjemarkedet og kredittveksten, indikerer at inflasjonsmålet trolig ikke er effektivt med tanke på å bidra til økonomisk stabilitet, herunder å forhindre at det bygges opp ubalanser i økonomien.

Et for ensidig fokus på konsumprisindeksen kan medføre at styringsrenten settes lavere enn hva de økonomiske forholdene tilsier, samt medvirke til at renten holdes lav for lenge, hvilket var tilfellet for norsk økonomi i perioden mellom 2003 til 2006. En av årsakene til dette, er at importert inflasjon fra lavkostnadsland begrenser inflasjonsmålets evne til å fange opp innenlandske presstendenser i økonomien. Lav rente innebærer frigjort kapital, hvor variabler som konsum, bruttonasjonalprodukt og arbeidsledighet vil tilpasse seg denne informasjonen. En lavere rente medfører dermed økt økonomisk aktivitet. Vedrørende forventningene til markedsaktører, innebærer en lav rente reduserte kapitalkostnader for bedriftene som følgelig vil øke bedriftens inntjening. Dette vil videre forplante seg i aksjemarkedet, hvor et stigende aksjemarked vil indikere økende forventninger og redusert usikkerhet til fremtidig inntjening. Verdiøkningen øker investors kjøpekraft, som i neste omgang resulterer i økt etterspørsel etter varer og tjenester, samt investering i ytterligere realkapital. En slik økning i konsum- og investeringsaktiviteten vil videre måtte delfinansieres med ytterligere låneopptak, som igjen øker kredittveksten. Den inflasjonsstyrende sentralbank evner ikke å påvirke utviklingen i disse variablene, hvor en lav rente over en lengre periode kan virke mot sin hensikt, herunder å bidra til økt ustabilitet og konjunktursvingninger. Når renten etter en lavrenteperiode økes for å bremse aktiviteten i økonomien, vil de økende forventningene på aksjemarkedet gjennom likviditetspreferanseteorien, oppveie renteøkningen. Det økende aksjemarkedet vil dermed ha en positiv effekt på individenes forventninger til fremtiden, og virke dempende på

usikkerheten. Optimismen på aksjemarkedet vil fortsette frem til aktørene ikke lengre forventer økt vekst, frykten sprer seg og markedet kolliderer. Atferd i aksjemarkedet kan dermed forsterke et konjunkturbilde, og gjøre investorene mer optimistiske eller pessimistiske. På den måten kan aksjemarkedet destabilisere den økonomiske utviklingen. For pengepolitikken medfører det i så måte at sentralbanken hele tiden er på etterskudd i forhold til finansiell og økonomisk stabilitet.

Vi konkluderer med at inflasjonsmålet til Norges Bank i mindre grad evner å bidra til å sikre stabil økonomisk utvikling.

I analysen som omhandler rentens terminstruktur har vi sett på hvilke fremtidsutsikter og usikkerhet som er gjeldende for markedsaktørene, og hvordan dette påvirker renter med lengre løpetid. Forventningshypotesen indikerer at én måneds forwardrente om én måned synes å virke som et godt estimat på fremtidig spotrente. For de resterende løpetidene vil aktørene mest sannsynlig kreve en kompensasjon i form av en likviditetspremie. For undersøkelse av likviditetspremieteorien konkluderer vi med at for renter med løpetid 3, 9, 12, 24 og 36 måneder vil likviditetspremien variere med rentenivået, men dette er imidlertid ikke tilfellet for seks måneders løpetid. Ved investering i lengre tidshorisonter vil forventninger til fremtidig rente være avgjørende for hvilken kompensasjon som kreves, og dermed vil likviditetspremien variere med rentenivået for de lengre løpetidene. Vi synes imidlertid at det er bemerkelsesverdig at likviditetspremien ved seks måneders løpetid ikke varierer med rentenivået, når dette er tilfellet ved tre måneders løpetid. Usikkerheten knyttet til fremtidig rentenivå er ikke spesielt stor når horisonten er kort, siden aktørene ikke behøver noen ekstra kompensasjon for å gå inn i disse papirene. Dette vil imidlertid endre seg dersom en kort investeringshorisont ikke er i samsvar med investors preferanser, noe som kan være en årsak til at likviditetspremien ikke varierer med rentenivået for løpetid på seks måneder. John Maynard Keynes' likviditetspreferanseteori antyder at det er en invers sammenheng mellom forventninger og risikovurdering, hvor risikovurdering er avgjørende for investorers krav til likviditetspremie. Ved en høyrenteperiode vil investorer foretrekke å beholde risikable aktiva i en lengre tidshorisonter på bakgrunn av lavere risiko for en renteøkning, og dermed kreve en likviditetspremie for å investere i en kortsiktig horisont. Dette innebærer at vi ikke kan uttale oss om likviditetspremien er holdbar for de korte løpetidene, men for de lengre løpetidene vil den variere med rentenivået. Innenfor markedssegmenteringsteorien finner vi ingen støtte for 6, 9 og 12 måneders løpetider. For de fire gjenværende regresjonslikningene vil aktørene som benytter tre måneders markedet gjøre det uavhengig av hva som foregår i de andre

markedene. Dette er trolig på bakgrunn av at det ikke vil være lønnsomt å gå fra et segment til et annet på grunn av at renteforskjellene er for små.

Vi konkluderer på bakgrunn av disse resultatene at rentens terminstruktur i mindre grad kan forklares ut i fra de etablerte teoriene på området.

Basert på de empiriske analysene gjennomført i denne oppgaven, kan det tyde på at forventninger og grad av usikkerhet har stor effekt på utformingen av rentebanen og utviklingen i rentekurven. Den økonomiske aktiviteten i et hvert land påvirkes i stor grad av forventninger til fremtidig utvikling. Forventninger er en ikke-observerbar størrelse, men vi har avdekket at utviklingen i aksjemarkedet og kredittvekst kan gi gode indikasjoner på den generelle stemningen blant markedsaktører. Aksjeindeksen og kredittvekst driver endringer i styringsrenten, hvilket medfører at spekulasjon og kredittvekst har stor betydning når det gjelder fremtidig økonomisk stabilitet. Det at slike likevektsforhold eksisterer, kan være en indikasjon på at Keynes likviditets- og forventningsteori burde tillegges vekt i teorigrunnlaget for myndighetenes styringsinstrumenter, herunder sentralbankens virkemidler. Siden sentralbanken gjennom inflasjonsmålet vil være på etterskudd av utviklingen i disse størrelsene, innebærer dette at uberettiget optimisme vil kunne resultere i nye kriser, som igjen vil få konsekvenser for økonomien som helhet. Basert på de store forstyrrelsene som norsk økonomi har vært utsatt for, og som trolig vil gjentas i fremtiden, er det derfor nærliggende å rette større fokus på hvorvidt inflasjonsmålet er egnet til å kontrollere eventuelle oppbygginger av bobler, for eksempel i aktivapriser.

Forventninger og usikkerhet påvirker også utviklingen i de lengre pengemarkedsrentene. Basert på den empiriske analysen av rentens terminstruktur er det klare indikasjoner på at det er knyttet større usikkerhet til rentepapirer med lengre løpetider, som medfører en positiv likviditetspremie. På bakgrunn av de funnene vi har fått fra forventningshypotesen indikerer dette at aktørene i markedet vil kunne dra fordel av at de korte forwardrentene synes å gi et godt estimat på fremtidig spotrente. Aktørene vil da ha et anslag på hva én-månedens renten forventes å være én måned frem i tid, noe som vil påvirke hvorvidt investorene ønsker å plassere pengene eller gå inn i renteinstrumenter. For en investor som har forventninger om at rentekurven vil ligge i ro, mens markedet tror på henholdsvis oppgang og nedgang, vil det å ri på avkastningskurven og flere korte posisjoner gi ekstra avkastning.

Det har alltid vært, og vil alltid være usikkerhet knyttet til fremtidig renteutvikling, noe som innebærer et stadig større behov for rentesikringsstrategier. Vi har avdekket svakheter i styringsverktøyet Norges Bank benytter for å fastsette styringsrenten, og de etablerte teoriene vedrørende rentens terminstruktur gir sprikende resultater. På bakgrunn av de markerte konjunktursvingningene som har preget økonomien, og som trolig vil prege årene som kommer, vil det være hensiktsmessig å sikre seg mot ugunstige renteendringer. Det er ikke mulig å forutse fremtiden, hvor usikkerhet knyttet til fremtidig utvikling vil medføre et større behov for å sikre forutsigbarhet i kontantstrømmene for å unngå en svekket konkurransevne og beholde posisjonen i markedet. Dette bidrar til et økt fokus på rentederivater, og kunnskap om hvordan disse fungerer i praksis. I forbindelse med prising og verdsettelse av rentederivater er det derfor svært viktig å benytte seg av riktig modelltilnærming til det modifiserte derivatet som brukes.

10. Referanseliste

- Aakvik, J.A. 6. oktober 2005. Her er de største børsfallene. Nedlastet 11. mai 2011 fra: <http://pub.nettavisen.no/nettavisen/okonomi/article469265.ece>
- ABC Nyheter. Norges handelsbalanse. Nedlastet 20. mars 2011 fra: <http://www.abcnyheter.no/diverse-pengeartikler/100816/norges-handelsbalanse>
- Aschehoug, H., Edvardsen, I. og Solheim, K. (1995). En studie av rentens terminstruktur med hovedvekt på estimering av likviditetspremier for ulike deler av løpetidsspekteret. Diplomoppgave ved BI.
- Bergo, J. 19. oktober 2003. Rentens rolle i økonomien. Nedlastet 20. februar 2011 fra: http://www.norges-bank.no/templates/article____18094.aspx
- Bessler, W. og Norsworthy, J.R. (1998). A cointegration Analysis of Interest Rates in Germany. *Managerial Finance*, volum 24, nr.4, side 68-86.
- Bjerksund, P. og Stensland, G. (1995). Hvor går renten? NHH- Siluetten, nr. 1 1995, side 18-19.
- Blenman, L.P. (1991). A modell of covered interest arbitrage under marketsegmentation. *Journal of Money Credit and Banking*, volum 23, issue 4, side 706-717.
- Bodie, Z., Kane, A. og Marcus, A.J. (2009). *Investments*. 8.th edition. McGraw-Hill Companies.
- Braaten, H.A. (1996). Rentens terminstruktur i pengemarkedet knyttet opp mot Forward Rate Agreement (FRA)- markedet. Hovedoppgave i sosialøkonomi, Universitetet i Oslo.
- Brealey, R.A. og Meyers, S.C. (2003). *Principles of Corporate Finance*. 7.th edition. McGraw-Hill.
- Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*. 2.nd edition. Cambridge University Press.
- Brubakk, L. og Sveen, T. (2008). NEMO- en ny makromodell for prognoser og pengepolitisk analyse. *Penger og kreditt 1/2008*.
- Cox, J. C., Ingersoll, J. E. og Ross, S. A. (1985). A Theory of the Term Structure of Interest Rates. *Econometrica* 53, 385-408.
- Culbertson, J.M. (1957). The term structure of interest rates. *Quarterly Journal of Economics* 71, November 1957, pp 489-504.
- Dagens Næringsliv. 8. februar 2011. Finansdepartementet bommer mest. Nedlastet 10. februar 2011 fra: <http://www.dn.no/forsiden/borsMarked/article2076983.ece>

- De Grauwe, P., Mayer, T. og Lannoo, K. (2008). Lessons from the Financial Crisis: New Rules for Central Banks and Credit Rating Agencies? *Intereconomics*, September/October.
- Dimand, R.W. (1999). Irving Fisher and the Fisher Relation: Setting the Record Straight. *The Canadian Journal of Economics*, vol. 32, no 3.
- DnB NOR a). Renteopsjoner. Nedlastet 20. februar 2011 fra: <https://www.dnbnor.no/bedrift/markets/valuta-renter/valuta-og-rentesikring/merinfo/renteopsjoner.html>
- DnB NOR b). Renteswaption. Nedlastet 21. februar 2011 fra: <https://www.dnbnor.no/bedrift/markets/valuta-renter/valuta-og-rentesikring/merinfo/renteswaption.html>
- Dubofsky, D.A og Miller, Jr. T. W. (2003). *Derivatives valuation and risk management*. Oxford University Press.
- Døhl, V.H., og Stinussen, T.M. (2006). Rentens terminstruktur- før og etter innføringen av inflasjonsmålstyring i Norge. Siviløkonomoppgave ved HHB.
- Easterby-Smith, M., Thorpe, R. og Jackson, P. (2008). *Management Research*. 3th edition. London SAGE Publications Ltd.
- Estima. RATS: Introduction. Nedlastet 25. januar 2011 fra: <http://www.estima.com/ratsmain.shtml>
- Fama, E.F. (1984a). The Information in the Term Structure. *Journal of Financial Economics*, volum 13 issue 4, side 509-528.
- Fama, E.F., (1984b). Term Premiums in Bond Returns. *Journal of Financial Economics*, volum 13 issue 4, side 529-546.
- Finansdepartementet, *NOU 1996: 2*. Verdipapirhandel.
- Finansdepartementet, *NOU 2011:1*. Bedre rustet mot finanskriser.
- Fisher, I. (1896). Appreciation and Interest. *Publications of American Economic Association*.
- Friedman, B.M. (1979). Optimal expectations and the extreme information assumptions of rational expectations macromodels. *Journal of Monetary Economics*, Volum 5 Issue 1, 23-41.
- Hansen, J.N. og Stenseth, G.I. (1988). Om rentens terminstruktur. Diplomoppgave ved BI.
- Hansen, Ø.M., Tynes, A. og Bjørneset, E. (2003). Rentens terminstruktur i det norske pengemarkedet og rentemarkedet. Siviløkonomoppgave ved HHB.
- Hicks, J.R. (1946). *Value and capital: an inquiry into some fundamental principles of economic theory*. 2.nd edition. Clarendon Press.
- Hull, C. (2008). *Options, futures and other derivatives*. 7th edition. Pearson Prentice Hall.
- Jamdee, S. og Los, C.A. (2003). Dynamic risk profile of the term structure by Wavelet MIRA.
- Johannessen, A., Kristoffersen, L. og Tufte, P.A. (2004). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*. Oslo, Abstrakt forlag AS.

- Johnson, P. and Duberley, J. (2006). *Understanding Management Research*. SAGE Publications, Ltd.
- Juselius, K. (2006). *Cointegrated VAR Model: Methodology and Applications*. New York, Oxford University Press Inc.
- Kessel, R.A. (1965). The cyclical behavior of the term structure of interest rates. *National bureau of economic research*, occasional paper; 91.
- Keynes, J.M. (1936). *The general theory of employment interest and money*. Macmillan.
- Lauvsnes, S.O. (2009). Determinants of a shifting effective demand equilibrium : an explorative investigation of the interaction between psychological, financial and real factors. Doktorgradsavhandling ved HHB.
- Lauvsnes, S.O. (2011). Conventional expectations, liquidity preference and economic fluctuations. Upublisert utgave.
- Longstaff, F.A. (2000). The term structure of very short- term rates: New evidence for the expectations hypothesis. *Journal of Financial Economics*, Volum 58, nr 3, s 397- 415.
- Lutz, F. (1940). The structure of interest rates. *Quarterly journal of economics*.
- Macaulay, F. (1938). Some theoretical problems suggested by the movement and interest rate, bond yield and stock prices in the US since 1856. *National Bureau of Economic Research*.
- Maddala, G.S. (2001). *Introduction to econometrics*. 3.th edition. John Wiley & Sons, Ltd.
- Mauseth, J og Aas, R. (1993). Rentens terminstruktur - en empirisk analyse av NIBOR markedet. Siviløkonomoppgave ved SiB.
- Meiselman, D. (1962). *The term structure of interest rates*. Prentice Hall.
- Modigliani, F. og Sutch, R. (1966). Innovations in interest rate policy. *American Economic Review*, Volum 56, side 178-197.
- Morka, K.H. (1999). Internasjonale erfaringer med inflasjonsmål- New Zealand, Storbritannia og Sverige. *Penger og kreditt – 3/99*.
- Moss, D.A (2008). *En innføring i makroøkonomi*. Oslo, Hegnar media AS.
- Nelson, C.R. (1972). *The term structure of interest rate*. Basic Books, Inc.
- Norges Bank (2011). Rentestatistikk. Nedlastet 01. april 2011 fra:
<http://www.norges-bank.no/no/prisstabilitet/rentemoter/styringsrenten/styringsrenten-oversikt-over-rentemoter-og-endringer-i-styringsrenten/>
- Norges Banks skriftserie nr. 34, kapittel 7. Prisstabilitet. Nedlastet 20. oktober 2010 fra:
<http://www.norges-bank.no/Upload/Pengepolitikk/historikk.pdf>
- Oslo Børs (2009). En innføring for deg som vil vite mer om aksjemarkedet. *Aksjer for alle* (Publikasjon).

- Patterson, Kerry (2000). *An introduction to applied econometrics. A time series approach*. macmillan press Ltd.
- Pengepolitisk rapport nr.1, 2011. Norges Banks rapportserie nr. 1-2011
- Pengepolitisk rapport nr.3, 2010. Norges Banks rapportserie nr. 3-2010
- Pettersen, T.A. og Westgård, T. (1995). En empirisk studie av den korte rentens terminstruktur i Norge for perioden 1990 til 1995. Siviløkonomoppgave NHH.
- Regjeringen.16. mars 2011. Finansministerens kommentar til Norges Banks rentebeslutning nedlastet 15. april 2011: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/aktuelt/nyheter/2011/finansministerens-kommentar-til-norges-b-2.html?id=636025>
- Rentesikringskonferanse 2010, Econa KAN, Oslo 03.11.2010.
- Roley, V.V. (1981). The determinants of the treasury security yield curve. *Journal of Finance*, volum 36, issue 5, side 1103-1126.
- Roosevelt, F.D. (1933). *First Inaugural Address*. American Rhetoric top 100 speeches. Nedlastet 14. april 2011: <http://www.americanrhetoric.com/speeches/fdrfirstinaugural.html>
- Statistisk sentralbyrå, nedlastet 02. mars 2011: <http://www.ssb.no/k2/arkiv/metan.htm>
- Store Norske Leksikon, nedlastet 15. mars 2011: <http://snl.no/reall%C3%B8nn>
- Vale, H.K (2010). *Makroøkonomi, har vi kontroll med utviklingen?* Tredje utgave. Oslo, Abstrakt forlag.
- Valseth, S. (2003). Renteforventninger og betydningen av løpetidspremier. *Penger og kreditt*–1/03.
- van Horne, J.C. (1980). *Financial management and policy*. Prentice-Hall. 5th edition.
- van Horne, J.C. (2001). *Financial Market Rates and Flows*. 6.th Edition. Prentice-Hall.
- Wong, W. K., Khan, H. og Du, J. (2005). Money, Interest Rate, and Stock Prices: New Evidence from Singapore and the United States. U21 Global (graduate school for global leaders), juli.
- Ødegaard, B.A. (2000). Derivater og finansiell risikostyring. Nedlastet 23. mars 2011: http://www1.uis.no/ansatt/odegaard/publications/risikostyring_derivater/artikkel.pdf

Appendiks

Appendiks A: Datamateriale, del 1

A.1

Kilde: Reuters og Norges Bank

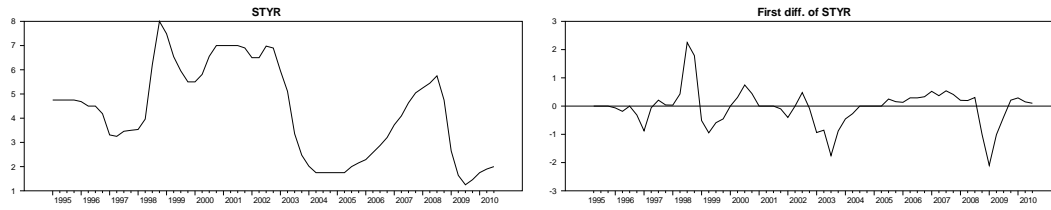
	STYR	AL	K2	OBX	BNP	KONS	KPIJAE
Q1 1995	4,75	5,70	901354,00	90,44	199281,00	154185,00	(.NA)
Q2 1995	4,75	5,30	906449,00	100,82	199818,00	155269,00	(.NA)
Q3 1995	4,75	4,80	919452,00	103,58	202963,00	156609,00	(.NA)
Q4 1995	4,75	3,80	935992,00	101,76	204201,00	157958,00	(.NA)
Q1 1996	4,69	5,30	942230,00	106,70	209725,00	162375,00	(.NA)
Q2 1996	4,50	5,10	956860,00	113,77	208844,00	161271,00	(.NA)
Q3 1996	4,50	4,80	974823,00	115,53	213744,00	164060,00	(.NA)
Q4 1996	4,18	4,10	992530,00	133,14	218078,00	166851,00	(.NA)
Q1 1997	3,31	4,50	1013388,00	147,94	220608,00	163482,00	(.NA)
Q2 1997	3,25	4,50	1052177,00	162,51	229697,00	166981,00	(.NA)
Q3 1997	3,46	4,00	1071271,00	177,42	231490,00	168149,00	(.NA)
Q4 1997	3,50	3,20	1099105,00	169,09	236906,00	172061,00	(.NA)
Q1 1998	3,53	3,50	1130051,00	183,44	237396,00	168163,00	(.NA)
Q2 1998	3,96	3,60	1157674,00	173,04	247056,00	171693,00	(.NA)
Q3 1998	6,21	3,20	1167682,00	117,37	251835,00	171803,00	(.NA)
Q4 1998	8,00	2,60	1192814,00	125,45	256392,00	172492,00	(.NA)
Q1 1999	7,49	3,00	1211343,00	140,22	253848,00	174783,00	(.NA)
Q2 1999	6,54	3,20	1241652,00	146,03	257595,00	172294,00	(.NA)
Q3 1999	5,95	3,30	1262427,00	156,16	264679,00	177399,00	(.NA)
Q4 1999	5,50	3,20	1295024,00	178,48	269562,00	180010,00	(.NA)
Q1 2000	5,50	3,90	1329869,00	179,72	273560,00	181671,00	(.NA)
Q2 2000	5,81	3,30	1377995,00	190,91	276913,00	181857,00	(.NA)
Q3 2000	6,56	3,50	1426693,00	214,36	279875,00	183340,00	(.NA)
Q4 2000	7,00	3,10	1460854,00	195,91	283964,00	182874,00	(.NA)
Q1 2001	7,00	3,70	1503212,00	182,20	293014,00	184136,00	(.NA)
Q2 2001	7,00	3,50	1541031,00	185,86	294169,00	184139,00	(.NA)
Q3 2001	7,00	3,60	1571463,00	142,85	292411,00	185892,00	(.NA)
Q4 2001	6,90	3,30	1608131,00	162,58	300029,00	187905,00	(.NA)
Q1 2002	6,50	4,10	1632488,00	173,68	300123,00	189008,00	(.NA)
Q2 2002	6,50	4,00	1667967,00	143,09	304135,00	188072,00	(.NA)
Q3 2002	6,98	3,80	1690707,00	106,88	309364,00	190082,00	(.NA)
Q4 2002	6,90	3,70	1724882,00	110,85	310571,00	195347,00	110,8
Q1 2003	5,96	4,40	1756679,00	99,81	312866,00	192803,00	112,5
Q2 2003	5,11	4,70	1795396,00	124,04	316331,00	192068,00	110,6
Q3 2003	3,36	4,70	1816942,00	130,88	321848,00	195758,00	111,2
Q4 2003	2,47	4,20	1846513,00	156,49	323673,00	200871,00	111,3
Q1 2004	2,02	4,50	1882428,00	176,82	329930,00	203325,00	111,2
Q2 2004	1,75	4,60	1930665,00	181,09	334153,00	203959,00	111,5

Appendiks

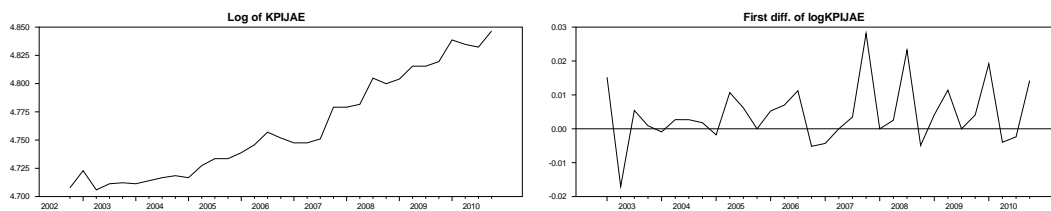
	STYR	AL	K2	OBX	BNP	KONS	KPIJAE
Q3 2004	1,75	4,60	1961937,00	193,67	343089,00	205812,00	111,8
Q4 2004	1,75	4,10	2005710,00	205,40	348149,00	207920,00	112
Q1 2005	1,75	4,60	2056578,00	221,91	350926,00	208885,00	111,8
Q2 2005	1,75	4,80	2128428,00	238,98	360600,00	212832,00	113
Q3 2005	2,00	4,80	2182642,00	275,39	364479,00	216060,00	113,7
Q4 2005	2,16	4,10	2270686,00	278,21	374949,00	215091,00	113,7
Q1 2006	2,29	3,90	2340164,00	328,61	379637,00	219908,00	114,3
Q2 2006	2,58	4,00	2428873,00	307,64	391166,00	222474,00	115,1
Q3 2006	2,87	3,40	2514832,00	301,96	398881,00	223900,00	116,4
Q4 2006	3,20	2,50	2594968,00	361,14	409885,00	227515,00	115,8
Q1 2007	3,72	2,70	2673002,00	374,42	419301,00	231579,00	115,3
Q2 2007	4,09	2,70	2783440,00	402,58	426258,00	233820,00	115,3
Q3 2007	4,63	2,50	2853621,00	399,36	432495,00	236119,00	115,7
Q4 2007	5,05	2,10	2959312,00	397,30	444353,00	239209,00	119
Q1 2008	5,25	2,50	3042776,00	335,29	444477,00	240842,00	119
Q2 2008	5,45	2,80	3139547,00	374,49	451957,00	240544,00	119,3
Q3 2008	5,75	2,50	3212096,00	255,71	459057,00	237568,00	122,1
Q4 2008	4,75	2,60	3313262,00	180,68	455660,00	235269,00	121,5
Q1 2009	2,65	3,10	3346896,00	184,29	454593,00	234037,00	122
Q2 2009	1,64	3,40	3384250,00	222,25	461113,00	238130,00	123,4
Q3 2009	1,25	3,30	3386080,00	255,10	464063,00	240614,00	123,4
Q4 2009	1,46	2,90	3407925,00	294,61	466936,00	243717,00	123,9
Q1 2010	1,75	3,70	3456098,00	297,00	474042,00	245296,00	126,3
Q2 2010	1,90	3,90	3535171,00	252,10	481222,00	245009,00	125,8
Q3 2010	2,00	3,50	3556989,00	293,64	488799,00	248278,00	125,5

Appendiks B: Dickey- fuller test

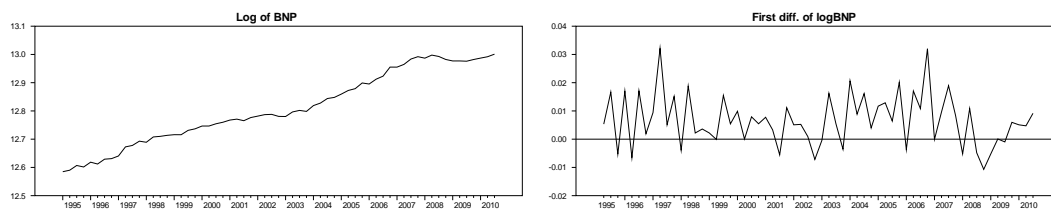
Styringsrente (STYR)



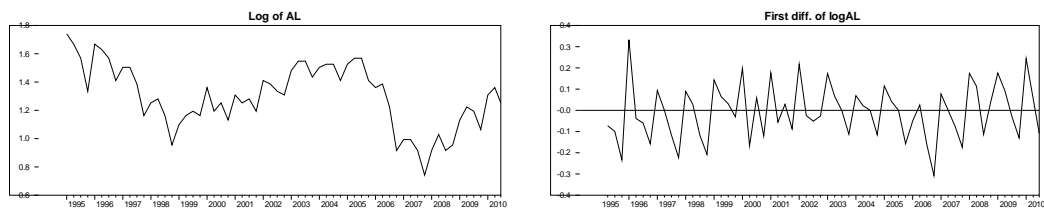
Konsumprisindeks (KPI)



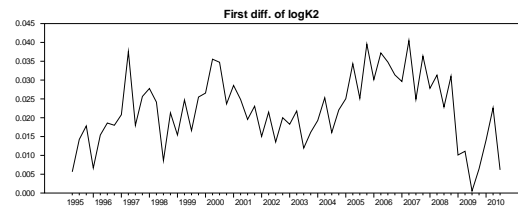
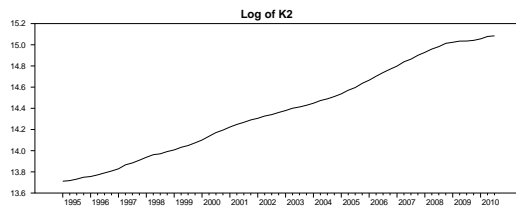
Bruttonasjonalprodukt (BNP)



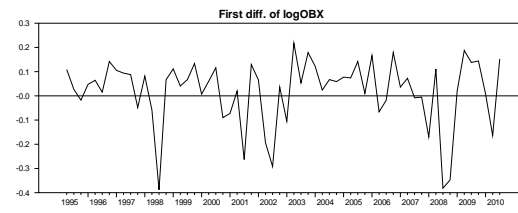
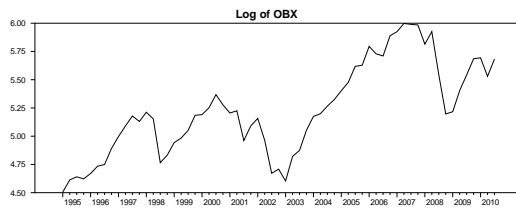
Arbeidsledighet (AL)



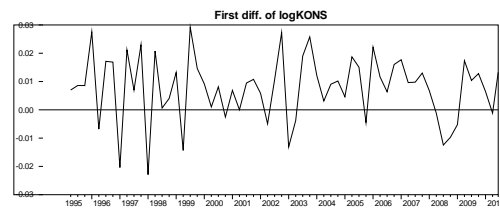
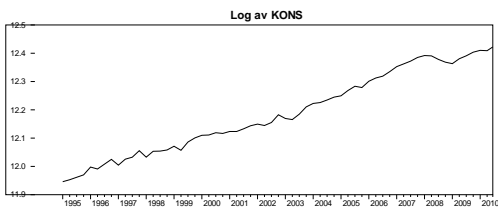
Kredittindikator k2 (K2)



Oslo børs prisindeks (OBX)



Konsum (KONS)



Appendiks C: Presentasjon av de bivariate modellene

C.1 Konsumprisindeks (KPI-JAE) og styringsrente

SPEKIFIKASJKON AV MODELLEN

Sample: 2002:04 to 2010:04 (33 observations)
 Effective Sample: 2003:02 to 2010:04 (31 observations)
 Obs. - No. of variables: 22
 System variables: STYR LOGKPIJAE
 Dummy-series: DUM0901{0} DUM0804{0} DUM0803{0}
 Constant/Trend: Restricted Trend
 Lags in VAR: 2

RESIDUALANALYSE

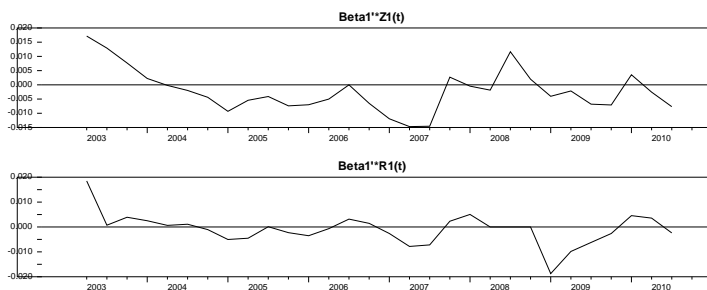
- Autocorrelation: Multivariate Ljung-Box(15): p = 0.084
- Multivariate Normality: p = 0.021
- Univariate conditional heteroscedasticity: ARCH(2)
 - DSTYR: p = 0.961
 - DLOGKPIJAE: p = 0.447

Normalitetsproblemer for styringsrenten. Skyldes i all hovedsak kurtose.

I(1)-ANALYSIS

p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
2	0	0.735	42.970	34.444	25.731	0.000	0.003
1	1	0.056	1.796	1.507	12.448	0.967	0.980

FIGUR OVER EN KOINTEGRERT VEKTOR



TEST OF EXCLUSION

LR-test, Chi-Square(r), P-values in brackets.

r	DGF	5% C.V.	STYR	LOGKPIJAE	TREND
1	1	3.841	10.262	29.866	32.467
			[0.001]	[0.000]	[0.000]

TEST OF WEAK EXOGENEITY

LR-Test, Chi-Square(r), P-values in brackets.

r	DGF	5% C.V.	STYR	LOGKPIJAE
1	1	3.841	21.318	12.861
			[0.000]	[0.000]

The Roots of the COMPANION MATRIX // Model: H(1)

	Real	Imaginary	Modulus	Argument
Root1	1.000	0.000	1.000	0.000
Root2	0.548	0.000	0.548	0.000
Root3	0.309	0.000	0.309	0.000
Root4	0.049	0.000	0.049	0.000

VÅR FORETRUKNE MODELL

THE MATRICES BASED ON 1 COINTEGRATING VECTOR:

BETA(transposed)

```

      STYR  LOGKPIJAE  TREND
Beta(1) 1.000    0.708   -0.004
        (.NA)    (7.184) (-7.795)

```

ALPHA

```

Alpha(1)
DSTYR  -0.060
        (-5.660)
DLOGKP -0.575
        (-4.059)

```

LAGGED DIFFERENCES

GAMMA(1)

```

      DSTYR{1} DLOGKPIJ{1}
DSTYR  0.451    0.041
        (7.156)    (3.868)
DLOGKP -1.110   -0.094
        (-1.313)  (-0.654)

```

C.2 Bruttonasjonalprodukt (current) og styringsrente

SPESIFIKASJKON AV MODELLEN

```

Sample:                1995:02 to 2010:03 (62 observations)
Effective Sample:      1996:01 to 2010:03 (59 observations)
Obs. - No. of variables: 47
System variables:      STYR DLOGBNP
Dummy-series:          DUM9803{0} DUM9901{0} DUM0303{0} DUM0901{0}
Constant/Trend:       Restricted Trend
Lags in VAR:          3

```

RESIDUALANALYSE

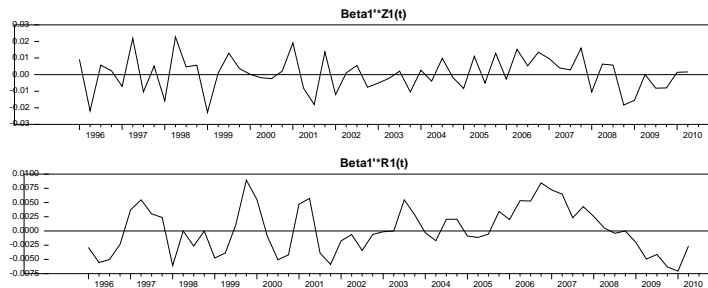
- Autocorrelation: Multivariate Ljung-Box(15): p = 0.003
 - LM(1) = 0.848
 - LM(2) = 0.209
- Multivariate Normality: p = 0.008
- Univariate conditional heteroscedasticity: ARCH(2)
 - DSTYR: p = 0.894
 - DDLOGBNP: p = 0.867

Normalitetsproblemer for styringsrenten. Skyldes kurtose og litt skjevhet

I(1)-ANALYSIS

p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
2	0	0.391	33.495	31.517	25.731	0.004	0.007
1	1	0.070	4.271	3.991	12.448	0.704	0.742

FIGUR OVER EN KOINTEGRERT VEKTOR



TEST OF EXCLUSION

LR-test, Chi-Square(r), P-values in brackets.
 r DGF 5% C.V. STYR DLOGBNP TREND
 1 1 3.841 4.377 24.908 6.168
 [0.036] [0.000] [0.013]

TEST OF WEAK EXOGENEITY

LR-Test, Chi-Square(r), P-values in brackets.
 r DGF 5% C.V. STYR DLOGBNP
 1 1 3.841 3.950 15.902
 [0.047] [0.000]

VÅR FORETRUKNE MODELL

THE MATRICES BASED ON 1 COINTEGRATING VECTOR:
 BETA(transposed)

STYR DLOGBNP TREND
 Beta(1) 0.462 1.000 0.000
 (2.580) (.NA) (2.735)

ALPHA

Alpha(1)
 DSTYR 0.044
 (2.161)
 DDLOGB -1.240
 (-4.643)

LAGGED DIFFERENCES:

GAMMA(1)

DSTYR{1} DDLOGBNP{1}
 DSTYR 0.727 -0.050
 (8.849) (-3.035)
 DDLOGB 1.119 -0.173
 (1.050) (-0.813)

GAMMA(2)

DSTYR{2} DDLOGBNP{2}
 DSTYR -0.376 -0.030
 (-4.713) (-3.187)
 DDLOGB -0.175 -0.147
 (-0.169) (-1.188)

C.3 Arbeidsledighet og styringsrente

SPESIFIKASJON AV MODELLEN

Sample: 1995:02 to 2010:03 (62 observations)
 Effective Sample: 1996:01 to 2010:03 (59 observations)
 Obs. - No. of variables: 44
 System variables: STYR DLOGAL
 Dummy-series: DUM9601{0} DUM9803{0} DUM0002{0} DUM0303{0}
 Constant/Trend: Restricted Trend
 No. of Centered Seasonals: 4
 Lags in VAR: 3

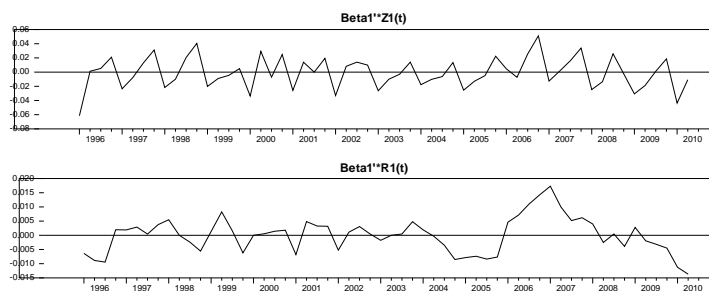
RESIDUALANALYSE

- Autocorrelation: Multivariate Ljung-Box(15): p = 0.005
 - LM(1) = 0.348
 - LM(2) = 0.438
- Multivariate Normality: p = 0.034
- Univariate conditional heteroscedasticity: ARCH(2)
 - DSTYR: p = 0.723
 - DLOGAL: p = 0.574

I(1)-ANALYSIS

p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
2	0	0.289	26.075	24.869	25.731	0.045	0.065
1	1	0.095	5.918	5.505	12.448	0.481	0.535

FIGUR OVER EN KOINTEGRERT VEKTOR



The Roots of the COMPANION MATRIX // Model: H(1)

	Real	Imaginary	Modulus	Argument
Root1	1.000	-0.000	1.000	0.000
Root2	0.398	0.555	0.683	0.949
Root3	0.398	-0.555	0.683	-0.949
Root4	0.610	0.000	0.610	0.000
Root5	-0.291	0.381	0.480	2.223
Root6	-0.291	-0.381	0.480	-2.223

TEST OF EXCLUSION

LR-test, Chi-Square(r), P-values in brackets.

r	DGF	5% C.V.	STYR	DLOGAL	TREND
1	1	3.841	4.985	13.595	3.507
			[0.026]	[0.000]	[0.061]

TEST OF WEAK EXOGENEITY

LR-Test, Chi-Square(r), P-values in brackets.

r	DGF	5% C.V.	STYR	DLOGAL
1	1	3.841	1.622	10.717
			[0.203]	[0.001]

VÅR FORETRUKNE MODELL

THE MATRICES BASED ON 1 COINTEGRATING VECTOR:

BETA(transposed)

	STYR	DLOGAL	TREND
Beta(1)	1.000	-0.170	0.000
	(.NA)	(-5.137)	(2.321)

ALPHA

	Alpha(1)
DSTYR	0.024
	(1.497)
DDLOGA	5.095
	(4.129)

LAGGED DIFFERENCES:

GAMMA(1)

	DSTYR{1}	DDLOGAL{1}
DSTYR	0.855	0.002
	(9.673)	(0.802)
DDLOGA	-9.851	-0.191
	(-1.461)	(-1.148)

GAMMA(2)

	DSTYR{2}	DDLOGAL{2}
DSTYR	-0.512	0.002
	(-5.269)	(1.607)
DDLOGA	-0.229	-0.127
	(-0.031)	(-1.153)

C.4 Oslo børs prisindeks og styringsrente

SPESIFIKASJON AV MODELLEN

Sample: 1995:01 to 2010:04 (64 observations)
 Effective Sample: 1995:03 to 2010:04 (62 observations)
 Obs. - No. of variables: 53
 System variables: LOGOBX STYR
 Constant/Trend: Restricted Trend
 No. of Centered Seasonals: 4
 Lags in VAR: 2

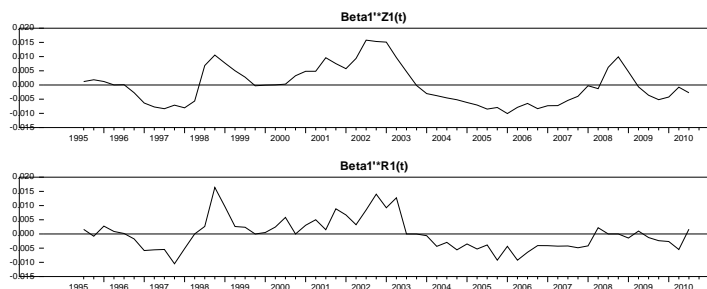
RESIDUALANALYSE

- Autocorrelation: Multivariate Ljung-Box(15): $p = 0.302$
- Multivariate Normality: $p = 0.075$
- Univariate conditional heteroscedasticity: ARCH(2)
 - DSTYR: $p = 0.818$
 - DLOGOBX: $p = 0.856$

I(1)-ANALYSIS

p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
2	0	0.473	50.333	45.865	25.731	0.000	0.000
1	1	0.157	10.602	9.528	12.448	0.103	0.153

FIGUR OVER EN KOINTEGRERT



VEKTOR

The Roots of the COMPANION MATRIX // Model: H(1)

	Real	Imaginary	Modulus	Argument
Root1	1.000	-0.000	1.000	0.000
Root2	0.743	-0.193	0.768	-0.254
Root3	0.743	0.193	0.768	0.254
Root4	-0.313	0.000	0.313	3.142

TEST OF EXCLUSION

LR-test, Chi-Square(r), P-values in brackets.

r	DGF	5% C.V.	STYR	LOGOBX	TREND
1	1	3.841	15.219	13.456	15.185
			[0.000]	[0.000]	[0.000]

TEST OF WEAK EXOGENEITY

LR-Test, Chi-Square(r), P-values in brackets.

r	DGF	5% C.V.	STYR	LOGOBX
1	1	3.841	25.724	1.056
			[0.000]	[0.304]

VÅR FORETRUKNE MODELL

THE MATRICES BASED ON 1 COINTEGRATING VECTOR:

BETA(transposed)

	STYR	LOGOBX	TREND
Beta(1)	1.000	-0.017	0.000
	(.NA)	(-4.678)	(4.447)

ALPHA

	Alpha(1)
DSTYR	-0.104
	(-6.820)
DLOGOB	-2.844
	(-1.162)

LAGGED DIFFERENCES:

```
GAMMA(1)
      DSTYR{1} DLOGOBX{1}
DSTYR  0.412   -0.004
      (6.549)  (-4.047)
DLOGOB -29.322  -0.183
      (-2.905) (-1.241)
```

C.5 Konsum og styringsrente

SPESIFIKASJON AV MODELLEN

```
Sample: 1995:01 to 2010:03 (63 observations)
Effective Sample: 1995:03 to 2010:03 (61 observations)
Obs. - No. of variables: 52
System variables: STYR LOGKONS
Dummy-series: DUM9803{0} DUM9901{0} DUM0901{0}
Constant/Trend: Restricted Trend
Lags in VAR: 2
```

RESIDUALANALYSE

- Autocorrelation: Multivariate Ljung-Box(15): p = 0.446
- Multivariate Normality: p = 0.006
- Univariate conditional heteroscedasticity: ARCH(2)
 - DSTYR: p = 0.875
 - DLOGKONS: p = 0.673

I(1)-ANALYSIS

p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
2	0	0.171	17.297	15.467	25.731	0.401	0.543
1	1	0.092	5.856	5.449	12.448	0.489	0.542

The Roots of the COMPANION MATRIX // Model: H(1)

	Real	Imaginary	Modulus	Argument
Root1	1.000	-0.000	1.000	0.000
Root2	0.799	-0.196	0.822	-0.241
Root3	0.799	0.196	0.822	0.241
Root4	-0.295	0.000	0.295	3.142

C.6 Kredittindikator K2 og styringsrente

SPESIFIKASJON AV MODELLEN

```
Sample: 1995:02 to 2010:03 (62 observations)
Effective Sample: 1995:04 to 2010:03 (60 observations)
Obs. - No. of variables: 51
System variables: STYR DLOGK2
Dummy-series: DUM9803{0} DUM9702{0} DUM0901{0}
Constant/Trend: Restricted Trend
Lags in VAR: 2
```

RESIDUALANALYSE

- Autocorrelation: Multivariate Ljung-Box(15): p = 0.501
- Multivariate Normality: p = 0.023
- Univariate conditional heteroscedasticity: ARCH(2)
 - DSTYR: p = 0.930
 - DDLOGK2: p = 0.773

I(1)-ANALYSIS

p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
2	0	0.201	22.691	20.828	25.731	0.119	0.190
1	1	0.143	9.227	8.253	12.448	0.171	0.239

The Roots of the COMPANION MATRIX // Model: H(1)

	Real	Imaginary	Modulus	Argument
Root1	1.000	0.000	1.000	0.000
Root2	0.719	-0.086	0.724	-0.119
Root3	0.719	0.086	0.724	0.119
Root4	-0.571	0.000	0.571	3.142

Appendiks D: Presentasjon av de trivariate modellene

D.1 Arbeidsledighet, Oslo børs prisindeks og styringsrente

SPESIFIKASJON AV MODELLEN

Sample: 1995:02 to 2010:03 (62 observations)
 Effective Sample: 1995:04 to 2010:03 (60 observations)
 Obs. - No. of variables: 46
 System variables: STYR LOGOBX DLOGAL
 Dummy-series: DUM9803{0} DUM0804{0} DUM9601{0}
 Constant/Trend: Restricted Trend
 No. of Centered Seasonals: 4
 Lags in VAR: 2

RESIDUALANALYSE

- Autocorrelation: Multivariate Ljung-Box(15): p = 0.012
 - LM(1) = 0.837
 - LM(2) = 0.753
- Multivariate Normality: p = 0.025
- Univariate conditional heteroscedasticity: ARCH(2)
 - DSTYR: p = 0.617
 - DLOGOBX: p = 0.774
 - DDLOGAL: p = 0.431

I(1)-ANALYSIS

p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
3	0	0.508	74.241	66.071	42.770	0.000	0.000
2	1	0.285	31.735	29.219	25.731	0.007	0.016
1	2	0.176	11.579	10.463	12.448	0.071	0.109

The Roots of the COMPANION MATRIX // Model: H(2)

	Real	Imaginary	Modulus	Argument
Root1	1.000	0.000	1.000	0.000
Root2	0.705	-0.179	0.727	-0.248
Root3	0.705	0.179	0.727	0.248
Root4	-0.157	0.249	0.294	2.134
Root5	-0.157	-0.249	0.294	-2.134
Root6	0.189	-0.000	0.189	0.000

TEST OF EXCLUSION

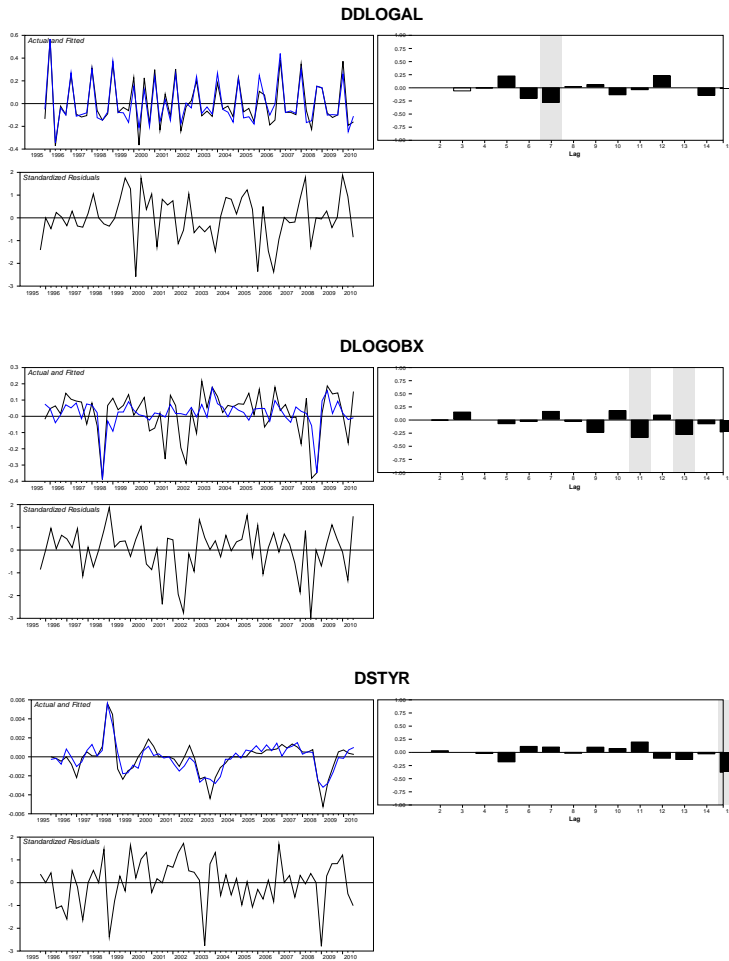
LR-test, Chi-Square(r), P-values in brackets.

r	DGF	5% C.V.	STYR	LOGOBX	DLOGAL	TREND
1	1	3.841	12.221	11.263	15.475	16.429
			[0.000]	[0.001]	[0.000]	[0.000]
2	2	5.991	13.729	14.000	23.763	20.511
			[0.001]	[0.001]	[0.000]	[0.000]

TEST OF WEAK EXOGENEITY

LR-Test, Chi-Square(r), P-values in brackets.

r	DGF	5% C.V.	STYR	LOGOBX	DLOGAL
1	1	3.841	8.623	0.000	14.619
			[0.003]	[0.989]	[0.000]
2	2	5.991	16.300	0.419	22.981
			[0.000]	[0.811]	[0.000]



D.1.2 Arbeidsledighet og Oslo børs prisindeks

SPESIFIKASJON AV MODELLEN

Sample: 1995:02 to 2010:03 (62 observations)
 Effective Sample: 1995:04 to 2010:03 (60 observations)
 Obs. - No. of variables: 48
 System variables: LOGOBX DLOGAL
 Dummy-series: DUM9803{0} DUM0804{0} DUM0601{0}
 Constant/Trend: Restricted Trend
 No. of Centered Seasonals: 4
 Lags in VAR: 2

RESIDUALANALYSE

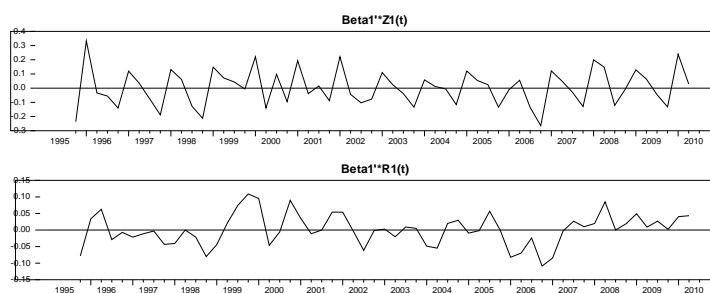
- Autocorrelation: Multivariate Ljung-Box(15): $p = 0.061$
- Multivariate Normality: $p = 0.001$
- Univariate conditional heteroscedasticity: ARCH(2)
 - DLOGOBX: $p = 0.518$
 - DDLOGAL: $p = 0.278$

Normalitetsproblemer for OBX. Skyldes litt kurtose og skjevhet.

I(1)-ANALYSIS

p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
2	0	0.407	38.281	36.639	25.731	0.001	0.001
1	1	0.109	6.946	6.750	12.448	0.360	0.382

FIGUR OVER EN KOINTEGRERT VEKTOR



The Roots of the COMPANION MATRIX // Model: H(1)

	Real	Imaginary	Modulus	Argument
Root1	1.000	0.000	1.000	0.000
Root2	-0.023	0.211	0.212	1.680
Root3	-0.023	-0.211	0.212	-1.680
Root4	-0.010	0.000	0.010	3.142

TEST OF EXCLUSION

LR-test, Chi-Square(r), P-values in brackets.
 r DGF 5% C.V. LOGOBX DLOGAL TREND
 1 1 3.841 6.441 24.342 5.333
 [0.011] [0.000] [0.021]

TEST OF WEAK EXOGENEITY

LR-Test, Chi-Square(r), P-values in brackets.
 r DGF 5% C.V. LOGOBX DLOGAL
 1 1 3.841 0.909 23.451
 [0.340] [0.000]

VÅR FORETRUKNE MODELL

THE MATRICES BASED ON 1 COINTEGRATING VECTOR:

BETA(transposed)
 LOGOBX DLOGAL TREND
 Beta(1) 0.106 1.000 -0.002
 (3.570) (.NA) (-2.999)

ALPHA
 Alpha(1)
 DLOGOB -0.322
 (-1.058)
 DDLOGA -1.081
 (-6.246)

LAGGED DIFFERENCES:

GAMMA(1)
 DLOGOBX{1} DDLOGAL{1}
 DLOGOB 0.026 0.037
 (0.217) (0.176)
 DDLOGA 0.035 0.034
 (0.525) (0.280)

D.2 Bruttonasjonalprodukt, konsum og styringsrente

SPESIFIKASJON AV MODELLEN

Sample: 1995:02 to 2010:03 (62 observations)
 Effective Sample: 1995:04 to 2010:03 (60 observations)
 Obs. - No. of variables: 49
 System variables: STYR DLOGBNP LOGKONS
 Dummy-series: DUM9803{0} DUM9901{0} DUM0604{0}
 Constant/Trend: Restricted Trend
 Lags in VAR: 2

RESIDUALANALYSE

- Autocorrelation: Multivariate Ljung-Box(15): p = 0.038
 - LM(1) = 0.478
 - LM(2) = 0.171
- Multivariate Normality: p = 0.041

Appendiks

- Univariate conditional heteroscedasticity: ARCH(2)
 - DSTYR: $p = 0.501$
 - DDLOGBNP: $p = 0.867$
 - DLOGKONS: $p = 0.911$

Normalitet for styringsrenten er ikke oppfylt som følge av kurtose og litt skjevhet.

TEST OF EXCLUSION

LR-test, Chi-Square(r), P-values in brackets.

r	DGF	5% C.V.	STYR	DLOGBNP	LOGKONS	TREND
1	1	3.841	3.811	25.714	3.060	4.012
			[0.051]	[0.000]	[0.080]	[0.045]
2	2	5.991	7.061	29.108	3.103	4.093
			[0.029]	[0.000]	[0.212]	[0.129]

TEST OF WEAK EXOGENEITY

LR-Test, Chi-Square(r), P-values in brackets.

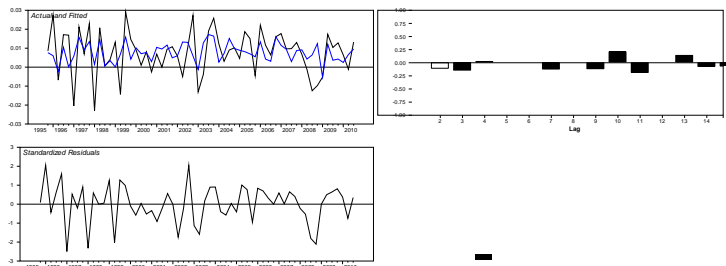
r	DGF	5% C.V.	STYR	DLOGBNP	LOGKONS
1	1	3.841	0.592	20.431	3.697
			[0.442]	[0.000]	[0.054]
2	2	5.991	3.725	22.797	4.502
			[0.155]	[0.000]	[0.105]

LAGGED DIFFERENCES:

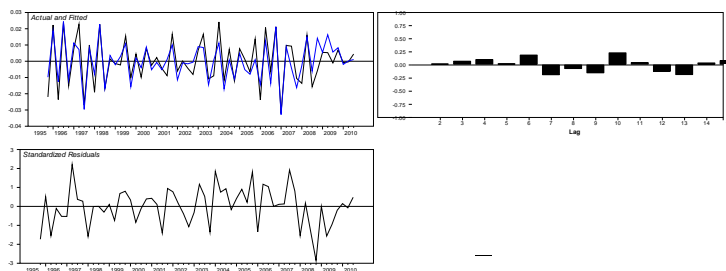
GAMMA(1)

	DSTYR{1}	DDLOGBNP{1}	DLOGKONS{1}
DSTYR	0.499	-0.016	-0.003
	(5.890)	(-0.897)	(-0.248)
DDLOGB	-0.689	-0.068	-0.205
	(-1.165)	(-0.559)	(-2.504)
DLOGKO	-1.702	-0.381	-0.273
	(-1.929)	(-2.110)	(-2.240)

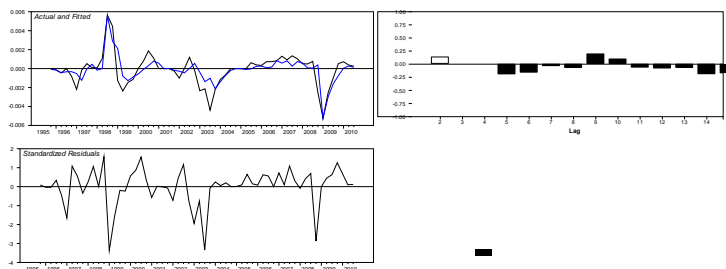
DLOGKONS



DDLOGBNP



DSTYR



D.3 Oslo Børs prisindeks, kredittindikator og styringsrente

SPESIFIKASJON AV MODELLEN

Sample: 1995:02 to 2010:03 (62 observations)
 Effective Sample: 1995:04 to 2010:03 (60 observations)
 Obs. - No. of variables: 49
 System variables: STYR DLOGK2 LOGOBX
 Dummy-series: DUM9803{0} DUM0804{0} DUM0901{0}
 Constant/Trend: Restricted Trend
 Lags in VAR: 2

RESIDUALANALYSE

- Autocorrelation: Multivariate Ljung-Box(15): p = 0.665
- Multivariate Normality: p = 0.073
- Univariate conditional heteroscedasticity: ARCH(2)
 - DSTYR: p = 0.300
 - DDLOGK2: p = 0.332
 - DLOGOBX: p = 0.933

Normalitet for styringsrenten er ikke oppfylt som følge av kurtose og litt skjevhet.

I(1)-ANALYSE

p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
3	0	0.511	70.681	63.617	42.770	0.000	0.000
2	1	0.216	27.769	24.337	25.731	0.026	0.075
1	2	0.197	13.201	11.811	12.448	0.037	0.065

TEST OF EXCLUSION

LR-test, Chi-Square(r), P-values in brackets.

r	DGF	5% C.V.	STYR	LOGOBX	DLOGK2	TREND
1	1	3.841	10.904	11.772	2.222	14.982
			[0.001]	[0.001]	[0.136]	[0.000]
2	2	5.991	12.155	13.127	3.025	15.936
			[0.002]	[0.001]	[0.220]	[0.000]

TEST OF WEAK EXOGENEITY

LR-Test, Chi-Square(r), P-values in brackets.

r	DGF	5% C.V.	STYR	LOGOBX	DLOGK2
1	1	3.841	25.464	0.340	1.800
			[0.000]	[0.560]	[0.180]
2	2	5.991	25.869	1.527	1.928
			[0.000]	[0.466]	[0.381]

THE SHORT-RUN MATRICES:

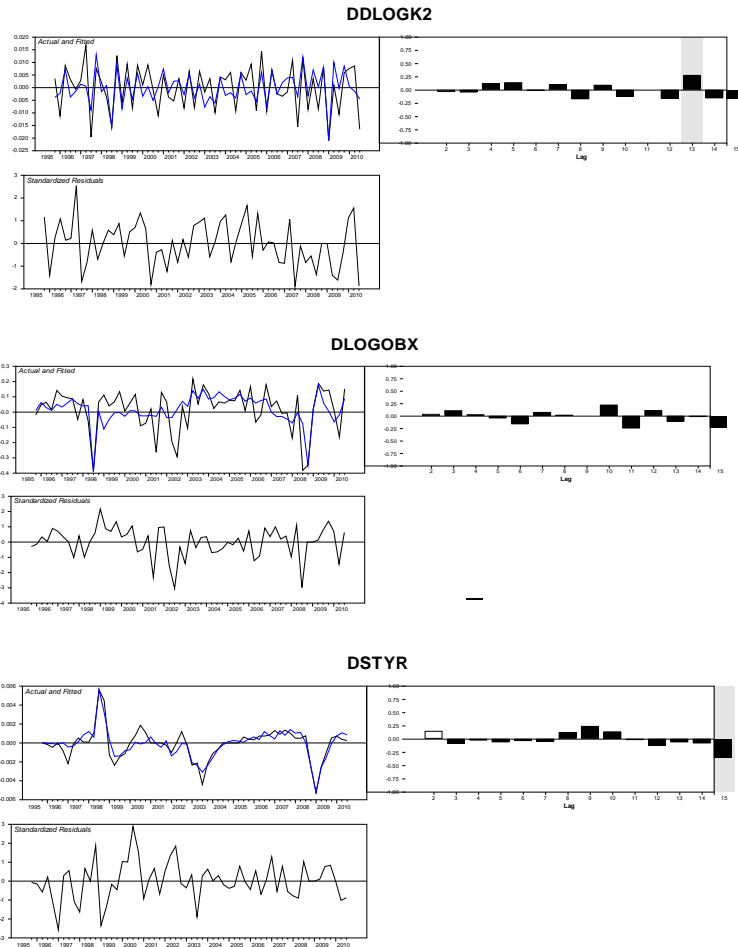
LAGGED DIFFERENCES:

GAMMA(1)

	DSTYR{1}	DLOGOBX{1}	DDLOGK2{1}
DSTYR	0.333	-0.005	0.014
	(4.729)	(-4.767)	(1.085)
DLOGOB	-8.268	-0.096	-3.415
	(-0.788)	(-0.661)	(-1.829)
DDLOGK	-0.201	-0.004	-0.483
	(-0.307)	(-0.478)	(-4.138)

The Roots of the COMPANION MATRIX // Model: H(2)

	Real	Imaginary	Modulus	Argument
Root1	1.000	-0.000	1.000	0.000
Root2	0.817	0.193	0.840	0.232
Root3	0.817	-0.193	0.840	-0.232
Root4	-0.556	-0.000	0.556	3.142
Root5	0.362	0.000	0.362	0.000
Root6	-0.185	-0.000	0.185	3.142



D.3.1 Oslo Børs prisindeks og kredittindikator

SPESIFIKASJON AV MODELLEN

Sample: 1995:02 to 2010:03 (62 observations)
 Effective Sample: 1995:04 to 2010:03 (60 observations)
 Obs. - No. of variables: 49
 System variables: DDLOGK2 DLOGOBX
 Dummy-series: DUM0803{0} DUM0804{0}
 Constant/Trend: Restricted Trend
 No. of Centered Seasonals: 4
 Lags in VAR: 2

RESIDUALANALYSE

- Autocorrelation: Multivariate Ljung-Box(15): $p = 0.138$
- Multivariate Normality: $p = 0.000$
- Univariate conditional heteroscedasticity: ARCH(2)
 - DDLOGK2: $p = 0.131$
 - DLOGOBX: $p = 0.880$

Normalitet for Oslo børs prisindeks er ikke oppfylt som følge av litt kurtose og skjevhet.

I(1)-ANALYSE

p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
2	0	0.272	23.272	22.110	25.731	0.101	0.138
1	1	0.068	4.204	4.031	12.448	0.713	0.737

TEST OF EXCLUSION

LR-test, Chi-Square(r), P-values in brackets.

r	DGF	5% C.V.	DDLOGK2	DLOGOBX	TREND
1	1	3.841	11.654	12.932	12.300
			[0.001]	[0.000]	[0.000]

TEST OF WEAK EXOGENEITY

LR-Test, Chi-Square(r), P-values in brackets.
 r DGF 5% C.V. DLOGK2 LOGOBX
 1 1 3.841 9.569 4.108
 [0.002] [0.043]

The Roots of the COMPANION MATRIX // Model: H(1)

	Real	Imaginary	Modulus	Argument
Root1	1.000	0.000	1.000	0.000
Root2	0.439	-0.000	0.439	0.000
Root3	0.273	0.000	0.273	0.000
Root4	-0.212	-0.000	0.212	3.142

Foretrukket modell

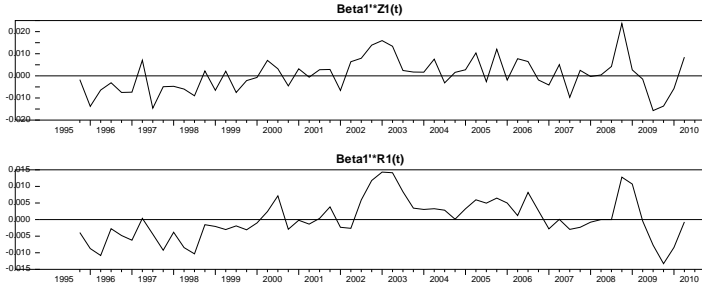
BETA(transposed)
 DLOGK2 LOGOBX TREND
 Beta(1) 1.000 -0.031 0.001
 (.NA) (-5.903) (4.932)

ALPHA
 Alpha(1)
 DDLOGK -0.407
 (-3.665)
 DLOGOB 5.288
 (2.317)

LAGGED DIFFERENCES:

GAMMA(1)
 DDLOGK2{1} DLOGOBX{1}
 DDLOGK -0.125 0.002
 (-1.114) (0.303)
 DLOGOB 0.550 0.195
 (0.238) (1.583)

En kointegrert vektor



Appendiks E: Datamateriale, del 2

E.1 Effektiv NIBOR (Kilde: Norges Bank)

Dato	1 mnd 1 month	2 mnd 2 month	3 mnd 3 month	6 mnd 6 month	9 mnd 9 month	12 mnd 12 month
januar 00	6,03	6,02	6,09	6,10	6,13	6,20
februar 00	6,05	6,06	6,11	6,18	6,26	6,36
mars 00	6,11	6,14	6,23	6,33	6,46	6,57
april 00	6,34	6,37	6,47	6,56	6,72	6,79
mai 00	6,57	6,65	6,76	6,86	6,98	7,07
juni 00	6,83	6,90	6,99	7,13	7,24	7,29
juli 00	6,89	7,04	7,19	7,40	7,51	7,57
august 00	7,24	7,31	7,41	7,52	7,56	7,58
september 00	7,46	7,53	7,64	7,73	7,75	7,77
oktober 00	7,74	7,76	7,85	7,86	7,87	7,87
november 00	7,67	7,72	7,75	7,70	7,66	7,62
desember 00	7,87	7,76	7,74	7,65	7,51	7,37
januar 01	7,76	7,73	7,73	7,58	7,44	7,29
februar 01	7,59	7,63	7,63	7,52	7,42	7,32
mars 01	7,70	7,70	7,71	7,61	7,53	7,46
april 01	7,91	7,84	7,80	7,67	7,59	7,51
mai 01	7,74	7,76	7,77	7,69	7,63	7,57
juni 01	7,68	7,70	7,74	7,73	7,72	7,70
juli 01	7,65	7,66	7,68	7,67	7,64	7,59
august 01	7,54	7,59	7,62	7,58	7,49	7,39
september 01	7,48	7,45	7,44	7,32	7,19	7,07
oktober 01	7,44	7,31	7,23	6,98	6,81	6,66
november 01	7,43	7,31	7,18	6,84	6,64	6,51
desember 01	7,18	6,97	6,85	6,52	6,35	6,26
januar 02	6,79	6,67	6,56	6,40	6,34	6,32
februar 02	6,90	6,85	6,83	6,78	6,76	6,78
mars 02	6,98	6,99	6,99	6,97	6,97	6,99
april 02	7,01	7,02	7,04	7,06	7,12	7,14
mai 02	7,03	7,10	7,18	7,29	7,38	7,41
juni 02	7,21	7,34	7,42	7,51	7,58	7,60
juli 02	7,53	7,54	7,56	7,58	7,56	7,50
august 02	7,49	7,53	7,56	7,54	7,47	7,38
september 02	7,45	7,45	7,45	7,36	7,22	7,07
oktober 02	7,47	7,44	7,42	7,24	7,05	6,91
november 02	7,46	7,43	7,38	7,14	6,92	6,77
desember 02	7,28	7,05	6,89	6,53	6,32	6,22
januar 03	6,50	6,34	6,21	5,93	5,78	5,71
februar 03	6,19	6,01	5,90	5,64	5,46	5,37
mars 03	5,88	5,78	5,68	5,47	5,34	5,27
april 03	5,66	5,54	5,44	5,22	5,10	5,05

Appendiks

Dato	1 mnd 1 month	2 mnd 2 month	3 mnd 3 month	6 mnd 6 month	9 mnd 9 month	12 mnd 12 month
mai 03	5,37	5,19	5,08	4,75	4,61	4,53
juni 03	4,63	4,40	4,16	3,78	3,64	3,62
juli 03	4,11	3,76	3,55	3,31	3,25	3,29
august 03	3,41	3,28	3,22	3,16	3,19	3,29
september 03	2,98	2,90	2,88	2,87	2,93	3,05
oktober 03	2,92	2,91	2,93	2,94	3,00	3,12
november 03	2,91	3,00	2,97	2,96	3,02	3,13
desember 03	2,84	2,74	2,71	2,66	2,71	2,81
januar 04	2,38	2,34	2,31	2,26	2,30	2,38
februar 04	2,20	2,11	2,05	1,98	2,01	2,09
mars 04	1,97	1,92	1,88	1,84	1,87	1,94
april 04	2,05	2,01	2,01	2,02	2,11	2,23
mai 04	2,05	2,03	2,03	2,07	2,18	2,33
juni 04	2,07	2,06	2,07	2,12	2,24	2,41
juli 04	2,07	2,06	2,06	2,09	2,14	2,25
august 04	2,05	2,05	2,06	2,09	2,15	2,25
september 04	2,02	2,00	2,00	2,01	2,06	2,13
oktober 04	2,05	2,04	2,04	2,05	2,09	2,17
november 04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,08	2,15
desember 04	2,04	2,03	2,03	2,05	2,12	2,19
januar 05	1,96	1,98	2,00	2,06	2,14	2,24
februar 05	1,93	1,94	1,96	2,01	2,11	2,21
mars 05	2,00	2,03	2,06	2,19	2,31	2,45
april 05	2,06	2,06	2,10	2,22	2,36	2,49
mai 05	2,04	2,08	2,13	2,26	2,39	2,50
juni 05	2,14	2,16	2,20	2,32	2,43	2,52
juli 05	2,23	2,24	2,27	2,37	2,45	2,53
august 05	2,21	2,24	2,30	2,41	2,53	2,63
september 05	2,29	2,34	2,41	2,48	2,58	2,67
oktober 05	2,42	2,46	2,51	2,59	2,72	2,84
november 05	2,55	2,56	2,60	2,72	2,87	3,02
desember 05	2,55	2,57	2,61	2,75	2,93	3,07
januar 06	2,50	2,52	2,58	2,71	2,84	2,97
februar 06	2,50	2,57	2,63	2,73	2,84	2,95
mars 06	2,72	2,74	2,78	2,88	2,99	3,11
april 06	2,87	2,84	2,89	2,98	3,09	3,21
mai 06	2,94	2,98	3,02	3,12	3,25	3,38
juni 06	3,08	3,05	3,11	3,24	3,40	3,54
juli 06	3,04	3,13	3,17	3,33	3,47	3,61
august 06	3,22	3,26	3,31	3,46	3,60	3,74
september 06	3,34	3,39	3,47	3,58	3,72	3,84
oktober 06	3,52	3,55	3,57	3,72	3,87	3,99
november 06	3,66	3,69	3,72	3,88	4,04	4,18

Appendiks

Dato	1 mnd 1 month	2 mnd 2 month	3 mnd 3 month	6 mnd 6 month	9 mnd 9 month	12 mnd 12 month
desember 06	3,91	3,90	3,91	4,08	4,27	4,43
januar 07	4,00	4,00	4,09	4,27	4,47	4,64
februar 07	4,18	4,24	4,33	4,49	4,67	4,82
mars 07	4,46	4,50	4,57	4,71	4,84	4,94
april 07	4,54	4,60	4,69	4,84	4,99	5,10
mai 07	4,57	4,66	4,74	4,91	5,08	5,19
juni 07	4,84	4,87	4,91	5,07	5,24	5,38
juli 07	4,94	4,97	5,05	5,25	5,41	5,55
august 07	5,20	5,27	5,36	5,51	5,62	5,70
september 07	5,47	5,60	5,70	5,80	5,82	5,81
oktober 07	5,69	5,73	5,87	5,92	5,91	5,91
november 07	5,68	5,90	5,99	6,01	5,97	5,93
desember 07	6,10	6,13	6,19	6,19	6,08	6,02
januar 08	5,82	5,89	6,00	6,04	5,96	5,89
februar 08	5,92	6,04	6,13	6,12	6,02	5,94
mars 08	6,22	6,35	6,41	6,43	6,34	6,24
april 08	6,43	6,50	6,54	6,60	6,54	6,47
mai 08	6,51	6,64	6,73	6,83	6,80	6,74
juni 08	6,35	6,51	6,66	6,92	6,96	6,96
juli 08	6,37	6,55	6,71	7,02	7,02	6,99
august 08	6,43	6,60	6,78	7,02	6,97	6,91
september 08	6,85	7,00	7,09	7,19	7,11	7,09
oktober 08	7,66	7,31	7,21	7,15	6,85	6,79
november 08	5,82	6,24	6,42	6,14	5,83	5,69
desember 08	4,59	4,78	4,79	4,30	4,07	3,97
januar 09	3,76	3,77	3,80	3,52	3,33	3,29
februar 09	3,51	3,49	3,58	3,30	3,07	3,01
mars 09	3,08	3,17	3,26	3,09	2,97	2,95
april 09	2,73	2,81	2,95	2,90	2,87	2,91
mai 09	2,13	2,28	2,45	2,60	2,70	2,79
juni 09	1,92	2,00	2,15	2,35	2,51	2,61
juli 09	1,70	1,81	1,91	2,24	2,34	2,49
august 09	1,65	1,79	1,92	2,33	2,58	2,76
september 09	1,65	1,80	1,97	2,44	2,80	3,05
oktober 09	1,79	1,91	2,08	2,56	2,87	3,13
november 09	1,82	1,96	2,09	2,51	2,81	3,06
desember 09	1,93	2,02	2,12	2,53	2,73	2,92
januar 10	2,08	2,17	2,30	2,72	2,87	3,02
februar 10	2,06	2,16	2,32	2,69	2,83	2,97
mars 10	2,05	2,17	2,35	2,69	2,80	2,94
april 10	2,14	2,29	2,44	2,74	2,82	2,91
mai 10	2,27	2,38	2,56	2,88	2,91	3,01
juni 10	2,55	2,63	2,74	2,93	3,06	3,14

Appendiks

Dato	1 mnd <i>1 month</i>	2 mnd <i>2month</i>	3 mnd <i>3 month</i>	6 mnd <i>6 month</i>	9 mnd <i>9 month</i>	12 mnd <i>12 month</i>
juli 10	2,59	2,66	2,76	2,95	3,09	3,20
august 10	2,55	2,61	2,72	2,97	3,08	3,21
september 10	2,51	2,58	2,70	2,95	3,07	3,21
oktober 10	2,42	2,50	2,62	2,80	2,93	3,06
november 10	2,42	2,48	2,57	2,71	2,80	2,95
desember 10	2,49	2,55	2,65	2,76	2,88	3,02

E.2 SWAP (Kilde: Reuters)

Dato	24 mnd 24 month	36 mnd 36 month	48 mnd 48 month	60 mnd 60 month
31.01.2000	6,33	6,43	6,50	6,53
29.02.2000	6,49	6,59	6,64	6,70
31.03.2000	6,69	6,80	6,84	6,87
28.04.2000	6,96	6,99	6,96	6,94
31.05.2000	7,18	7,17	7,15	7,14
30.06.2000	7,19	7,18	7,14	7,11
31.07.2000	7,52	7,51	7,39	7,27
31.08.2000	7,59	7,47	7,35	7,23
29.09.2000	7,50	7,35	7,22	7,13
31.10.2000	7,55	7,37	7,27	7,22
30.11.2000	7,66	7,46	7,34	7,28
29.12.2000	7,09	6,92	6,81	6,77
31.01.2001	7,04	6,82	6,74	6,73
28.02.2001	6,94	6,74	6,69	6,67
30.03.2001	7,10	6,89	6,79	6,75
30.04.2001	7,19	6,95	6,84	6,80
31.05.2001	7,27	7,06	6,93	6,93
29.06.2001	7,59	7,47	7,38	7,35
31.07.2001	7,54	7,37	7,28	7,23
31.08.2001	7,32	7,19	7,10	7,08
28.09.2001	7,04	6,95	6,96	6,94
31.10.2001	6,56	6,56	6,62	6,65
30.11.2001	6,32	6,28	6,27	6,27
31.12.2001	6,37	6,36	6,35	6,36
31.01.2002	6,23	6,37	6,47	6,55
28.02.2002	6,78	6,79	6,78	6,80
29.03.2002	7,01	6,94	6,89	6,86
30.04.2002	7,03	6,96	6,92	6,90
31.05.2002	6,99	6,94	6,91	7,09
28.06.2002	7,59	7,46	7,34	7,29
31.07.2002	7,34	7,19	7,09	7,01
30.08.2002	7,21	7,01	6,90	6,82
30.09.2002	6,95	6,75	6,67	6,61
31.10.2002	6,61	6,50	6,41	6,36
29.11.2002	6,62	6,54	6,54	6,53
31.12.2002	6,55	6,47	6,43	6,42
31.01.2003	5,82	5,92	6,00	6,03
28.02.2003	5,46	5,50	5,53	5,58
31.03.2003	5,16	5,23	5,29	5,34
30.04.2003	5,32	5,45	5,55	5,62
30.05.2003	4,98	5,18	5,31	5,41
30.06.2003	4,32	4,49	4,63	4,74

Appendiks

Dato	24 mnd 24 month	36 mnd 36 month	48 mnd 48 month	60 mnd 60 month
31.07.2003	3,75	4,13	4,42	4,62
29.08.2003	3,98	4,39	4,67	4,88
30.09.2003	3,95	4,41	4,71	4,88
31.10.2003	3,63	4,09	4,38	4,59
28.11.2003	3,73	4,20	4,52	4,74
31.12.2003	3,75	4,21	4,53	4,76
30.01.2004	3,03	3,58	3,98	4,29
27.02.2004	2,94	3,47	3,87	4,16
31.03.2004	2,36	2,82	3,20	3,51
30.04.2004	2,60	3,07	3,44	3,74
31.05.2004	3,03	3,58	4,04	4,37
30.06.2004	3,07	3,63	4,02	4,35
30.07.2004	3,09	3,60	3,98	4,26
31.08.2004	2,92	3,42	3,79	4,08
30.09.2004	2,73	3,21	3,58	3,86
29.10.2004	2,71	3,19	3,57	3,87
30.11.2004	2,58	3,02	3,39	3,67
31.12.2004	2,51	2,90	3,22	3,50
31.01.2005	2,72	3,09	3,40	3,63
28.02.2005	2,65	2,97	3,23	3,45
31.03.2005	2,81	3,18	3,45	3,66
29.04.2005	2,95	3,29	3,56	3,79
31.05.2005	2,93	3,24	3,49	3,68
30.06.2005	2,89	3,16	3,36	3,54
29.07.2005	2,71	2,94	3,16	3,36
31.08.2005	2,92	3,13	3,32	3,50
30.09.2005	3,04	3,24	3,40	3,52
31.10.2005	3,13	3,35	3,51	3,63
30.11.2005	3,46	3,74	3,92	4,03
30.12.2005	3,54	3,80	3,98	4,09
31.01.2006	3,48	3,71	3,84	3,94
28.02.2006	3,37	3,62	3,77	3,88
31.03.2006	3,35	3,57	3,70	3,81
28.04.2006	3,69	3,95	4,09	4,19
31.05.2006	3,75	4,00	4,16	4,29
30.06.2006	3,94	4,19	4,32	4,41
31.07.2006	4,05	4,32	4,47	4,57
31.08.2006	4,13	4,35	4,48	4,55
29.09.2006	4,13	4,29	4,38	4,43
31.10.2006	4,19	4,30	4,37	4,41
30.11.2006	4,37	4,48	4,54	4,57
29.12.2006	4,56	4,62	4,63	4,63
31.01.2007	4,94	5,02	5,03	5,02

Appendiks

Dato	24 mnd 24 month	36 mnd 36 month	48 mnd 48 month	60 mnd 60 month
28.02.2007	5,17	5,23	5,25	5,24
30.03.2007	5,13	5,14	5,12	5,11
30.04.2007	5,19	5,18	5,17	5,17
31.05.2007	5,33	5,34	5,34	5,34
29.06.2007	5,61	5,62	5,60	5,60
31.07.2007	5,80	5,81	5,80	5,79
31.08.2007	5,71	5,71	5,69	5,68
28.09.2007	5,67	5,62	5,60	5,59
31.10.2007	5,67	5,58	5,58	5,57
30.11.2007	5,70	5,61	5,56	5,52
31.12.2007	5,66	5,53	5,46	5,45
31.01.2008	5,75	5,56	5,47	5,47
29.02.2008	5,41	5,21	5,14	5,13
31.03.2008	5,60	5,34	5,22	5,17
30.04.2008	5,89	5,58	5,41	5,32
30.05.2008	6,02	5,67	5,57	5,53
30.06.2008	6,46	6,16	5,96	5,84
31.07.2008	6,85	6,59	6,40	6,28
29.08.2008	6,60	6,30	6,16	6,04
30.09.2008	6,43	6,10	5,90	5,77
31.10.2008	6,31	5,88	5,66	5,53
28.11.2008	4,57	4,42	4,45	4,52
31.12.2008	3,83	3,74	3,85	3,99
30.01.2009	2,93	3,15	3,49	3,86
27.02.2009	2,72	2,92	3,26	3,55
31.03.2009	2,79	3,03	3,35	3,63
30.04.2009	2,67	3,02	3,35	3,63
29.05.2009	2,86	3,27	3,59	3,85
30.06.2009	2,84	3,29	3,61	3,91
31.07.2009	2,75	3,29	3,61	3,89
31.08.2009	2,94	3,48	3,81	4,06
30.09.2009	3,39	3,77	3,97	4,13
30.10.2009	3,49	3,84	4,03	4,20
30.11.2009	3,45	3,82	4,05	4,23
31.12.2009	3,34	3,67	3,89	4,04
29.01.2010	3,48	3,86	4,09	4,26
26.02.2010	3,42	3,75	3,96	4,12
31.03.2010	3,14	3,46	3,68	3,85
30.04.2010	3,20	3,49	3,73	3,90
31.05.2010	3,17	3,46	3,66	3,82
30.06.2010	3,13	3,29	3,42	3,56
30.07.2010	3,13	3,28	3,43	3,55
31.08.2010	3,12	3,28	3,41	3,51

Appendiks

Dato	24 mnd 24 month	36 mnd 36 month	48 mnd 48 month	60 mnd 60 month
30.09.2010	2,99	3,08	3,16	3,24
29.10.2010	3,13	3,28	3,42	3,54
30.11.2010	2,91	3,09	3,29	3,46
31.12.2010	2,93	3,11	3,31	3,51

E.3 Effektive forwardrenter

Dato	f1-2	f3-6	f3-9	f3-12	f6-9	f6-12	f9-12	f12-24	f12-36	f12-48	f12-60	f24-36	f24-48	f24-60	f36-48	f36-60
31.01.2000	6,01	6,11	6,14	6,23	6,18	6,30	6,42	6,45	6,54	6,60	6,61	6,63	6,67	6,66	6,71	6,68
29.02.2000	6,07	6,25	6,33	6,44	6,41	6,54	6,68	6,61	6,70	6,73	6,78	6,79	6,79	6,84	6,79	6,86
31.03.2000	6,18	6,44	6,58	6,69	6,72	6,82	6,91	6,80	6,91	6,92	6,94	7,02	6,99	6,99	6,96	6,97
28.04.2000	6,41	6,66	6,84	6,90	7,04	7,02	7,00	7,13	7,09	7,01	6,97	7,05	6,96	6,92	6,87	6,86
31.05.2000	6,74	6,97	7,10	7,18	7,23	7,29	7,35	7,28	7,21	7,17	7,15	7,15	7,12	7,11	7,09	7,09
30.06.2000	6,98	7,28	7,36	7,39	7,45	7,45	7,46	7,08	7,12	7,08	7,06	7,16	7,09	7,05	7,02	7,00
31.07.2000	7,19	7,61	7,67	7,70	7,73	7,75	7,76	7,46	7,47	7,32	7,19	7,49	7,26	7,10	7,04	6,92
31.08.2000	7,38	7,63	7,63	7,64	7,64	7,64	7,64	7,59	7,41	7,27	7,14	7,23	7,11	6,99	7,00	6,88
29.09.2000	7,61	7,81	7,80	7,81	7,80	7,81	7,81	7,23	7,14	7,04	6,97	7,05	6,94	6,89	6,84	6,81
31.10.2000	7,78	7,87	7,88	7,88	7,89	7,88	7,88	7,23	7,12	7,07	7,06	7,02	6,99	7,00	6,97	7,00
30.11.2000	7,78	7,64	7,62	7,57	7,59	7,54	7,48	7,69	7,38	7,24	7,19	7,07	7,03	7,03	6,99	7,01
29.12.2000	7,66	7,55	7,39	7,25	7,24	7,11	6,99	6,81	6,70	6,62	6,62	6,59	6,53	6,56	6,48	6,55
31.01.2001	7,71	7,44	7,29	7,15	7,15	7,00	6,86	6,79	6,59	6,56	6,59	6,39	6,45	6,53	6,50	6,59
28.02.2001	7,66	7,41	7,31	7,22	7,21	7,13	7,05	6,57	6,46	6,48	6,51	6,35	6,44	6,49	6,54	6,56
30.03.2001	7,69	7,52	7,45	7,38	7,38	7,30	7,23	6,75	6,61	6,57	6,58	6,48	6,49	6,52	6,49	6,54
30.04.2001	7,78	7,55	7,48	7,41	7,42	7,34	7,26	6,88	6,68	6,62	6,63	6,49	6,50	6,55	6,51	6,58
31.05.2001	7,78	7,61	7,56	7,50	7,51	7,45	7,39	6,97	6,81	6,72	6,77	6,65	6,60	6,71	6,55	6,73
29.06.2001	7,73	7,71	7,71	7,69	7,71	7,68	7,65	7,47	7,35	7,27	7,26	7,23	7,17	7,19	7,11	7,17
31.07.2001	7,66	7,66	7,61	7,56	7,56	7,51	7,45	7,48	7,25	7,17	7,14	7,04	7,02	7,02	7,01	7,02
31.08.2001	7,65	7,54	7,42	7,32	7,30	7,21	7,12	7,24	7,08	7,00	7,00	6,93	6,88	6,92	6,83	6,91
28.09.2001	7,42	7,21	7,07	6,95	6,92	6,82	6,72	7,00	6,88	6,92	6,90	6,77	6,88	6,87	6,99	6,92
31.10.2001	7,17	6,74	6,61	6,48	6,48	6,36	6,23	6,45	6,50	6,60	6,64	6,56	6,68	6,71	6,80	6,78
30.11.2001	7,19	6,52	6,39	6,30	6,25	6,19	6,14	6,12	6,16	6,18	6,20	6,20	6,22	6,23	6,24	6,25
31.12.2001	6,76	6,20	6,11	6,07	6,02	6,00	5,99	6,48	6,41	6,38	6,38	6,34	6,33	6,35	6,32	6,36
31.01.2002	6,55	6,25	6,23	6,24	6,22	6,24	6,27	6,13	6,39	6,51	6,60	6,65	6,71	6,77	6,77	6,82
28.02.2002	6,79	6,72	6,73	6,76	6,74	6,78	6,82	6,77	6,79	6,77	6,80	6,81	6,78	6,81	6,75	6,81
29.03.2002	6,99	6,95	6,95	6,99	6,95	7,00	7,05	7,02	6,91	6,85	6,82	6,80	6,77	6,76	6,74	6,74
30.04.2002	7,02	7,08	7,15	7,17	7,23	7,22	7,21	6,91	6,86	6,84	6,84	6,82	6,81	6,81	6,80	6,81
31.05.2002	7,16	7,41	7,48	7,49	7,54	7,53	7,51	6,58	6,71	6,74	7,01	6,84	6,83	7,15	6,82	7,32
28.06.2002	7,48	7,61	7,66	7,66	7,71	7,68	7,66	7,57	7,38	7,26	7,21	7,20	7,10	7,09	7,00	7,04
31.07.2002	7,55	7,60	7,56	7,48	7,52	7,42	7,31	7,18	7,03	6,96	6,89	6,89	6,85	6,80	6,81	6,75
30.08.2002	7,58	7,51	7,43	7,32	7,35	7,23	7,11	7,03	6,83	6,75	6,68	6,63	6,61	6,57	6,58	6,53
30.09.2002	7,45	7,27	7,11	6,95	6,95	6,79	6,64	6,82	6,59	6,53	6,49	6,36	6,39	6,39	6,43	6,40
31.10.2002	7,41	7,07	6,88	6,74	6,69	6,59	6,48	6,32	6,30	6,25	6,22	6,28	6,21	6,19	6,13	6,14
29.11.2002	7,40	6,91	6,70	6,58	6,48	6,42	6,35	6,46	6,42	6,46	6,47	6,38	6,46	6,47	6,54	6,52
31.12.2002	6,83	6,20	6,05	6,01	5,91	5,92	5,93	6,89	6,60	6,49	6,46	6,31	6,30	6,33	6,29	6,33
31.01.2003	6,19	5,67	5,57	5,55	5,48	5,50	5,51	5,92	6,02	6,10	6,11	6,12	6,19	6,17	6,26	6,19
28.02.2003	5,84	5,38	5,25	5,20	5,12	5,11	5,09	5,55	5,57	5,58	5,63	5,59	5,60	5,66	5,60	5,69
31.03.2003	5,68	5,27	5,18	5,14	5,09	5,08	5,07	5,04	5,21	5,30	5,36	5,38	5,43	5,47	5,47	5,51
30.04.2003	5,43	5,00	4,94	4,93	4,88	4,89	4,91	5,59	5,65	5,72	5,76	5,71	5,78	5,82	5,85	5,88
30.05.2003	5,01	4,45	4,38	4,36	4,32	4,32	4,32	5,46	5,53	5,59	5,65	5,60	5,65	5,71	5,70	5,77
30.06.2003	4,18	3,43	3,40	3,45	3,38	3,46	3,55	5,13	4,98	5,01	5,05	4,83	4,95	5,03	5,07	5,13

Appendiks

Dato	f1-2	f3-6	f3-9	f3-12	f6-9	f6-12	f9-12	f12-24	f12-36	f12-48	f12-60	f24-36	f24-48	f24-60	f36-48	f36-60
31.07.2003	3,43	3,09	3,11	3,21	3,13	3,26	3,41	4,25	4,60	4,85	5,01	4,98	5,18	5,29	5,39	5,45
29.08.2003	3,16	3,10	3,18	3,31	3,26	3,41	3,58	4,77	5,04	5,22	5,36	5,33	5,46	5,56	5,60	5,69
30.09.2003	2,83	2,86	2,95	3,11	3,04	3,24	3,46	5,03	5,24	5,40	5,45	5,46	5,59	5,60	5,73	5,67
31.10.2003	2,90	2,95	3,04	3,19	3,14	3,32	3,51	4,19	4,65	4,88	5,03	5,15	5,26	5,33	5,37	5,43
28.11.2003	3,09	2,95	3,05	3,18	3,16	3,31	3,46	4,41	4,84	5,08	5,23	5,30	5,45	5,53	5,60	5,64
31.12.2003	2,65	2,62	2,72	2,84	2,82	2,96	3,10	4,91	5,09	5,26	5,38	5,28	5,44	5,55	5,61	5,68
30.01.2004	2,30	2,22	2,29	2,40	2,36	2,50	2,64	3,80	4,33	4,66	4,91	4,93	5,15	5,34	5,38	5,55
27.02.2004	2,02	1,92	1,98	2,11	2,05	2,20	2,37	4,01	4,37	4,67	4,86	4,75	5,03	5,18	5,32	5,41
31.03.2004	1,86	1,79	1,86	1,97	1,93	2,06	2,19	2,82	3,34	3,72	4,01	3,93	4,25	4,48	4,58	4,78
30.04.2004	1,98	2,04	2,16	2,31	2,28	2,45	2,64	3,00	3,56	3,93	4,22	4,20	4,47	4,70	4,76	4,97
31.05.2004	2,01	2,10	2,25	2,43	2,41	2,61	2,83	3,88	4,37	4,78	5,04	4,92	5,29	5,49	5,69	5,80
30.06.2004	2,05	2,18	2,33	2,53	2,49	2,72	2,96	3,85	4,39	4,70	4,98	4,99	5,19	5,42	5,39	5,64
30.07.2004	2,05	2,11	2,18	2,32	2,25	2,43	2,62	4,13	4,47	4,73	4,93	4,83	5,06	5,23	5,29	5,43
31.08.2004	2,05	2,12	2,19	2,31	2,27	2,42	2,58	3,72	4,15	4,45	4,67	4,61	4,86	5,03	5,12	5,25
30.09.2004	1,98	2,01	2,08	2,18	2,16	2,26	2,37	3,44	3,88	4,19	4,42	4,36	4,61	4,79	4,87	5,01
29.10.2004	2,02	2,05	2,12	2,22	2,20	2,30	2,41	3,33	3,82	4,16	4,42	4,36	4,64	4,84	4,93	5,10
30.11.2004	2,04	2,04	2,11	2,19	2,18	2,27	2,37	3,07	3,53	3,89	4,15	4,05	4,37	4,58	4,71	4,86
31.12.2004	2,02	2,08	2,16	2,24	2,25	2,33	2,41	2,86	3,30	3,63	3,90	3,80	4,06	4,31	4,34	4,59
31.01.2005	1,99	2,11	2,22	2,33	2,32	2,44	2,57	3,27	3,59	3,86	4,06	3,94	4,19	4,36	4,45	4,58
28.02.2005	1,95	2,07	2,19	2,31	2,31	2,43	2,55	3,14	3,41	3,64	3,82	3,70	3,90	4,07	4,12	4,27
31.03.2005	2,06	2,32	2,45	2,59	2,58	2,73	2,89	3,21	3,59	3,84	4,02	4,01	4,19	4,33	4,36	4,50
29.04.2005	2,07	2,34	2,49	2,63	2,66	2,79	2,92	3,46	3,75	3,99	4,18	4,06	4,27	4,44	4,50	4,65
31.05.2005	2,13	2,39	2,53	2,64	2,67	2,77	2,86	3,40	3,66	3,87	4,03	3,93	4,12	4,25	4,33	4,42
30.06.2005	2,18	2,43	2,55	2,63	2,66	2,73	2,81	3,29	3,52	3,68	3,83	3,77	3,88	4,03	4,00	4,16
29.07.2005	2,25	2,47	2,54	2,62	2,61	2,70	2,79	2,89	3,16	3,39	3,60	3,46	3,67	3,86	3,90	4,08
31.08.2005	2,28	2,52	2,65	2,75	2,78	2,87	2,96	3,22	3,40	3,57	3,74	3,58	3,76	3,93	3,94	4,11
30.09.2005	2,40	2,55	2,67	2,77	2,78	2,88	2,97	3,44	3,56	3,67	3,76	3,67	3,78	3,87	3,89	3,98
31.10.2005	2,50	2,68	2,83	2,96	2,98	3,10	3,23	3,43	3,62	3,76	3,85	3,82	3,93	3,99	4,04	4,08
30.11.2005	2,57	2,84	3,02	3,17	3,20	3,34	3,50	3,94	4,15	4,26	4,32	4,37	4,43	4,45	4,50	4,50
30.12.2005	2,59	2,90	3,09	3,24	3,29	3,42	3,55	4,05	4,21	4,32	4,38	4,38	4,47	4,50	4,56	4,56
31.01.2006	2,55	2,84	2,98	3,11	3,12	3,25	3,38	4,04	4,12	4,16	4,21	4,20	4,22	4,27	4,25	4,30
28.02.2006	2,64	2,83	2,95	3,06	3,06	3,18	3,30	3,82	3,99	4,07	4,14	4,16	4,20	4,25	4,24	4,29
31.03.2006	2,76	2,97	3,10	3,23	3,23	3,36	3,50	3,59	3,82	3,91	4,00	4,06	4,08	4,14	4,11	4,18
28.04.2006	2,81	3,07	3,20	3,32	3,33	3,45	3,58	4,21	4,36	4,42	4,46	4,51	4,52	4,55	4,53	4,57
31.05.2006	3,02	3,23	3,38	3,51	3,53	3,66	3,80	4,13	4,33	4,44	4,54	4,54	4,60	4,68	4,67	4,75
30.06.2006	3,03	3,38	3,55	3,69	3,73	3,86	3,99	4,37	4,55	4,60	4,65	4,74	4,72	4,75	4,71	4,76
31.07.2006	3,21	3,49	3,63	3,77	3,78	3,91	4,05	4,53	4,71	4,78	4,84	4,90	4,91	4,95	4,92	4,97
31.08.2006	3,29	3,61	3,75	3,90	3,90	4,04	4,19	4,54	4,67	4,74	4,77	4,81	4,85	4,84	4,88	4,86
29.09.2006	3,45	3,70	3,85	3,97	4,01	4,11	4,21	4,43	4,52	4,57	4,58	4,62	4,64	4,63	4,65	4,64
31.10.2006	3,57	3,87	4,02	4,14	4,18	4,27	4,38	4,40	4,46	4,50	4,51	4,53	4,55	4,55	4,56	4,57
30.11.2006	3,72	4,03	4,20	4,35	4,37	4,51	4,65	4,55	4,63	4,66	4,66	4,70	4,71	4,70	4,72	4,70
29.12.2006	3,89	4,27	4,46	4,62	4,65	4,81	4,97	4,69	4,72	4,70	4,68	4,74	4,70	4,68	4,66	4,65
31.01.2007	4,01	4,46	4,66	4,83	4,87	5,03	5,18	5,25	5,22	5,17	5,12	5,19	5,13	5,08	5,06	5,02
28.02.2007	4,31	4,67	4,85	5,00	5,04	5,17	5,31	5,53	5,44	5,39	5,35	5,36	5,33	5,29	5,29	5,26

Appendiks

Dato	f1-2	f3-6	f3-9	f3-12	f6-9	f6-12	f9-12	f12-24	f12-36	f12-48	f12-60	f24-36	f24-48	f24-60	f36-48	f36-60
30.03.2007	4,55	4,85	4,98	5,07	5,11	5,19	5,27	5,31	5,23	5,18	5,15	5,16	5,12	5,09	5,08	5,06
30.04.2007	4,66	5,00	5,15	5,24	5,30	5,36	5,43	5,28	5,22	5,19	5,19	5,16	5,15	5,16	5,14	5,16
31.05.2007	4,76	5,09	5,25	5,35	5,42	5,49	5,55	5,46	5,41	5,38	5,37	5,36	5,35	5,34	5,34	5,34
29.06.2007	4,90	5,24	5,42	5,55	5,60	5,71	5,82	5,83	5,74	5,67	5,65	5,65	5,60	5,59	5,54	5,56
31.07.2007	5,01	5,46	5,60	5,72	5,74	5,86	5,98	6,05	5,94	5,88	5,85	5,83	5,80	5,78	5,77	5,76
31.08.2007	5,35	5,66	5,75	5,81	5,84	5,89	5,95	5,71	5,71	5,69	5,68	5,71	5,68	5,66	5,65	5,64
28.09.2007	5,73	5,91	5,88	5,84	5,85	5,81	5,77	5,54	5,52	5,53	5,53	5,51	5,53	5,53	5,56	5,54
31.10.2007	5,78	5,96	5,92	5,92	5,88	5,90	5,92	5,43	5,42	5,47	5,48	5,41	5,49	5,50	5,56	5,54
30.11.2007	6,13	6,04	5,96	5,91	5,88	5,85	5,82	5,47	5,45	5,43	5,42	5,44	5,42	5,41	5,39	5,39
31.12.2007	6,16	6,19	6,03	5,96	5,86	5,85	5,83	5,31	5,30	5,28	5,31	5,29	5,26	5,31	5,24	5,32
31.01.2008	5,97	6,08	5,94	5,86	5,80	5,74	5,69	5,60	5,39	5,33	5,37	5,19	5,20	5,29	5,20	5,34
29.02.2008	6,16	6,12	5,97	5,88	5,83	5,76	5,70	4,92	4,87	4,89	4,94	4,81	4,87	4,94	4,93	5,01
31.03.2008	6,48	6,44	6,30	6,19	6,16	6,07	5,97	5,00	4,92	4,91	4,93	4,85	4,87	4,90	4,89	4,93
30.04.2008	6,56	6,66	6,54	6,45	6,43	6,35	6,27	5,35	5,17	5,09	5,06	5,00	4,96	4,97	4,93	4,95
30.05.2008	6,76	6,94	6,84	6,74	6,74	6,64	6,55	5,36	5,19	5,22	5,26	5,02	5,15	5,23	5,29	5,33
30.06.2008	6,67	7,18	7,11	7,06	7,03	7,00	6,97	5,98	5,79	5,66	5,58	5,60	5,50	5,45	5,39	5,37
31.07.2008	6,73	7,35	7,18	7,09	7,01	6,96	6,91	6,70	6,40	6,21	6,11	6,10	5,98	5,92	5,86	5,83
29.08.2008	6,78	7,27	7,07	6,95	6,88	6,80	6,71	6,29	6,01	5,92	5,83	5,74	5,74	5,68	5,74	5,66
30.09.2008	7,15	7,29	7,12	7,10	6,96	7,00	7,04	5,82	5,64	5,54	5,47	5,47	5,40	5,36	5,33	5,30
31.10.2008	6,97	7,10	6,68	6,65	6,28	6,44	6,59	5,85	5,47	5,32	5,25	5,10	5,06	5,06	5,02	5,04
28.11.2008	6,69	5,86	5,55	5,46	5,25	5,27	5,30	3,63	3,88	4,09	4,25	4,14	4,34	4,48	4,54	4,66
31.12.2008	4,97	3,85	3,74	3,72	3,64	3,66	3,68	3,69	3,62	3,80	3,99	3,55	3,86	4,09	4,19	4,38
30.01.2009	3,78	3,26	3,12	3,13	2,98	3,07	3,17	2,59	3,08	3,56	4,01	3,64	4,14	4,60	4,69	5,16
27.02.2009	3,47	3,03	2,83	2,84	2,65	2,75	2,86	2,44	2,87	3,34	3,69	3,35	3,87	4,20	4,46	4,69
31.03.2009	3,26	2,92	2,83	2,86	2,74	2,83	2,92	2,62	3,06	3,48	3,81	3,55	3,99	4,29	4,47	4,70
30.04.2009	2,89	2,86	2,83	2,90	2,81	2,92	3,02	2,44	3,07	3,50	3,82	3,82	4,15	4,40	4,51	4,72
29.05.2009	2,45	2,75	2,84	2,91	2,93	3,00	3,07	2,92	3,52	3,88	4,15	4,22	4,45	4,64	4,70	4,87
30.06.2009	2,08	2,56	2,70	2,78	2,83	2,89	2,94	3,07	3,67	3,99	4,30	4,35	4,53	4,78	4,72	5,01
31.07.2009	1,93	2,60	2,59	2,70	2,57	2,75	2,95	3,02	3,75	4,05	4,31	4,61	4,66	4,83	4,72	4,95
31.08.2009	1,94	2,79	2,96	3,09	3,14	3,25	3,36	3,12	3,88	4,21	4,44	4,79	4,87	4,97	4,95	5,07
30.09.2009	1,97	3,00	3,30	3,49	3,62	3,76	3,90	3,75	4,17	4,31	4,44	4,63	4,62	4,69	4,62	4,72
30.10.2009	2,04	3,12	3,35	3,56	3,58	3,80	4,02	3,87	4,23	4,36	4,50	4,62	4,63	4,73	4,64	4,79
30.11.2009	2,09	2,97	3,23	3,45	3,50	3,71	3,93	3,86	4,24	4,42	4,56	4,65	4,73	4,82	4,80	4,91
31.12.2009	2,12	2,98	3,08	3,23	3,19	3,36	3,53	3,80	4,10	4,26	4,36	4,42	4,50	4,56	4,59	4,64
29.01.2010	2,25	3,20	3,19	3,30	3,18	3,35	3,52	3,98	4,33	4,50	4,62	4,71	4,78	4,85	4,84	4,92
26.02.2010	2,27	3,10	3,10	3,21	3,11	3,27	3,45	3,91	4,19	4,33	4,45	4,48	4,56	4,64	4,64	4,72
31.03.2010	2,30	3,06	3,05	3,16	3,04	3,21	3,39	3,34	3,74	3,95	4,10	4,17	4,29	4,38	4,40	4,49
30.04.2010	2,45	3,07	3,03	3,09	2,98	3,09	3,20	3,50	3,80	4,03	4,18	4,13	4,32	4,43	4,52	4,58
31.05.2010	2,49	3,24	3,10	3,17	2,96	3,14	3,32	3,33	3,70	3,89	4,04	4,10	4,20	4,30	4,31	4,41
30.06.2010	2,71	3,14	3,23	3,29	3,33	3,36	3,40	3,11	3,36	3,51	3,66	3,62	3,73	3,87	3,83	3,99
30.07.2010	2,73	3,16	3,26	3,37	3,37	3,47	3,58	3,05	3,31	3,50	3,63	3,59	3,75	3,85	3,91	3,98
31.08.2010	2,68	3,24	3,28	3,39	3,32	3,46	3,61	3,02	3,31	3,47	3,58	3,61	3,72	3,79	3,82	3,87
30.09.2010	2,65	3,22	3,27	3,39	3,32	3,48	3,64	2,78	3,01	3,14	3,24	3,26	3,33	3,41	3,40	3,49
29.10.2010	2,57	2,98	3,09	3,21	3,20	3,33	3,47	3,19	3,39	3,54	3,66	3,59	3,73	3,83	3,86	3,95

Dato	f1-2	f3-6	f3-9	f3-12	f6-9	f6-12	f9-12	f12-24	f12-36	f12-48	f12-60	f24-36	f24-48	f24-60	f36-48	f36-60
30.11.2010	2,54	2,86	2,92	3,08	2,99	3,20	3,43	2,86	3,16	3,40	3,59	3,47	3,70	3,86	3,95	4,07
31.12.2010	2,61	2,88	3,00	3,16	3,13	3,30	3,48	2,83	3,15	3,40	3,63	3,49	3,72	3,94	3,97	4,18

Appendiks F: Stasjonaritet

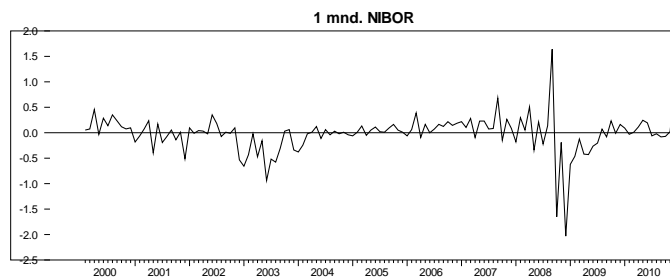
F.1 NIBOR-rentene:

1 mnd. NIBOR:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DNIBI
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -2.83691



Dickey-Fuller testen indikerer at variabelen er stasjonær på andre differanse, men vi ser ut fra grafen at den er stasjonær etter første differanse. Vi velger å se bort fra Dickey-Fuller testen, da resultatet kan skyldes at testen er utført med 5 lags.

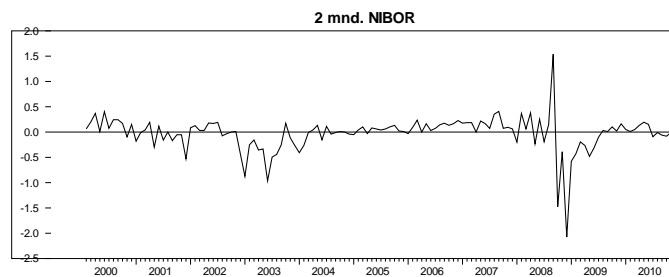
➔ Stasjonær etter første differanse

2 mnd. NIBOR:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DNIBII
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -2.93169*



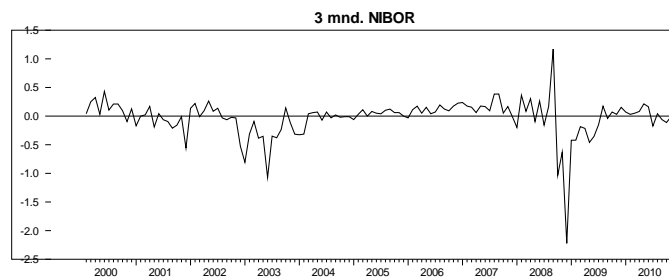
➔ Stasjonær etter første differanse

3 mnd. NIBOR:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DNIBIII
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -3.10145*



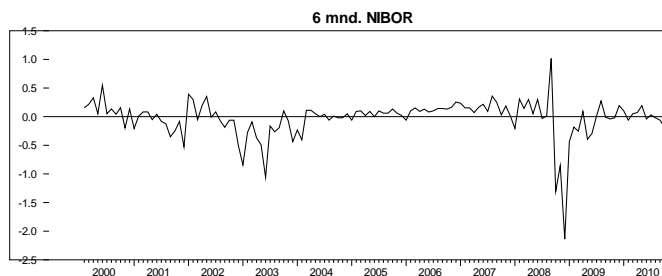
➔ Stasjonær etter første differanse

6 mnd. NIBOR:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DNIBIV
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

 T-Statistic -3.43366*



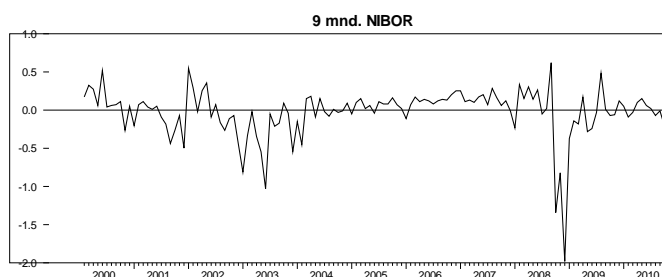
➔ Stasjonær etter første differanse

9 mnd. NIBOR:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DNIBV
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

 T-Statistic -3.61036**



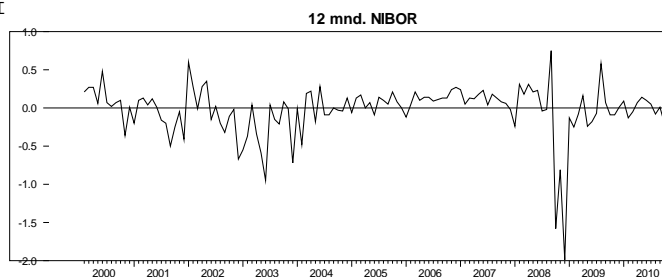
➔ Stasjonær etter første differanse

12 mnd. NIBOR:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DNIBVI
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

 T-Statistic -3.79242**



➔ Stasjonær etter første differanse

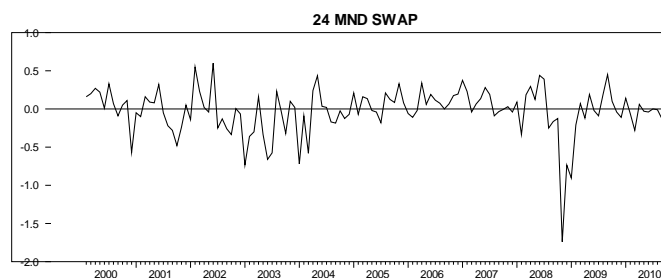
F.2 SWAP-rentene

24 MND SWAP:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DSWAPI
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

 T-Statistic -4.40742**



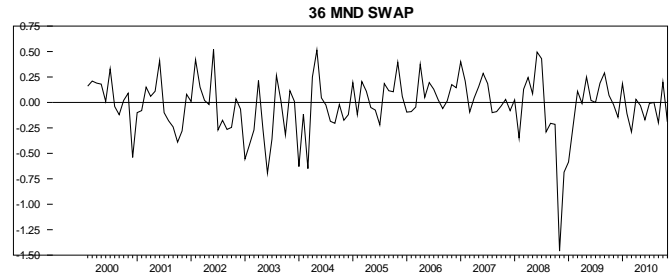
➔ Stasjonær etter første differanse

36 MND SWAP:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DSWAPII
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -4.93915**



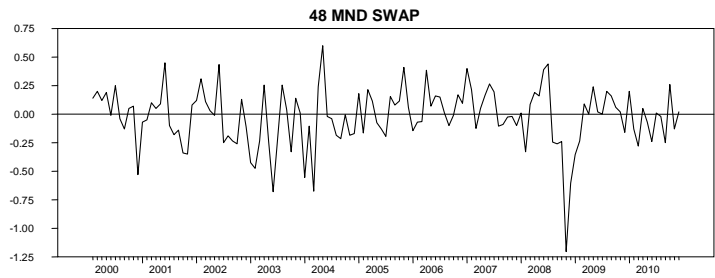
➔ Stasjonær etter første differanse

48 MND SWAP:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DSWAPIII
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -5.24682**



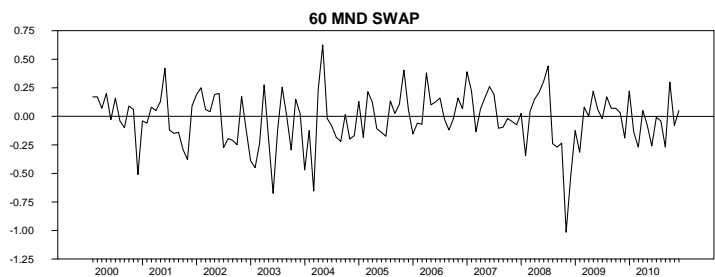
➔ Stasjonær etter første differanse

60 MND SWAP;

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DSWAPIV
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -5.33647**



➔ Stasjonær etter første differanse

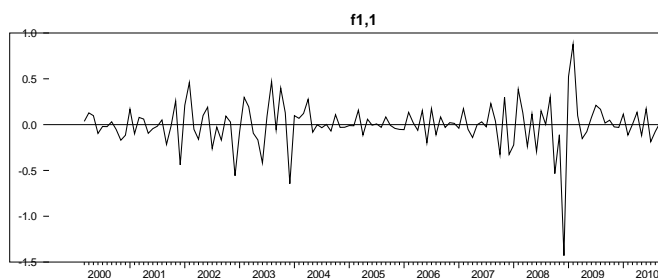
F.3 Forwardrentene

F1,2:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DDFI
 Regression Run From 2000:09 to 2010:12
 Observations 125
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48336
5% (*)	-2.88454
10%	-2.57889

T-Statistic -5.52923**



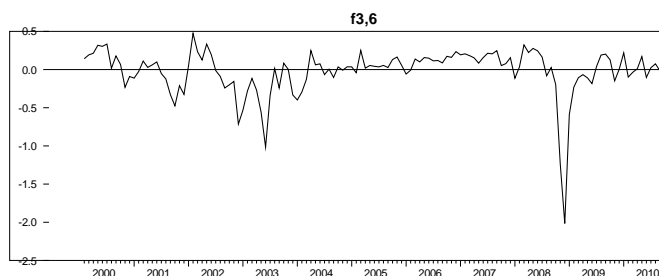
➔ Stasjonær etter andre differanse

F3,6:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFII
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -3.72190**



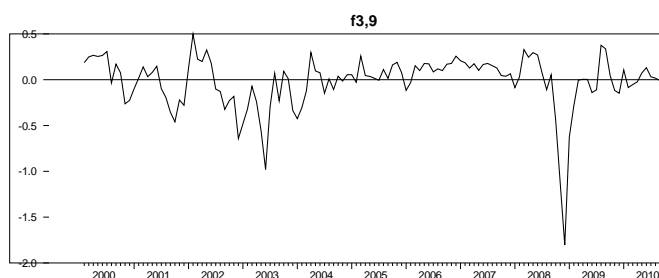
➔ Stasjonær etter første differanse

f3,9:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFIII
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -3.93748**



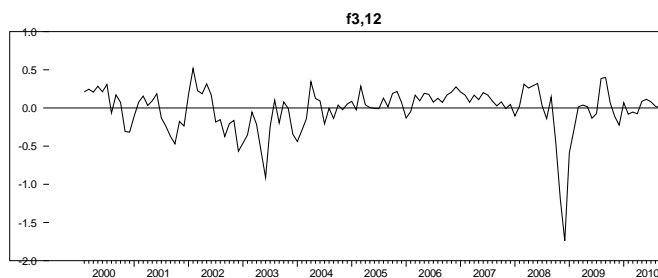
➔ Stasjonær etter første differanse

f3,12:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFIV
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -4.14379**



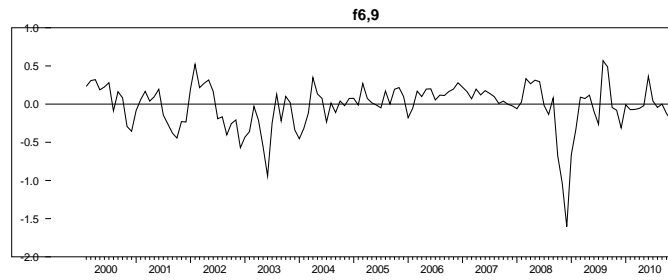
➔ Stasjonær etter første differanse

f6,9:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFV
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -4.23410**



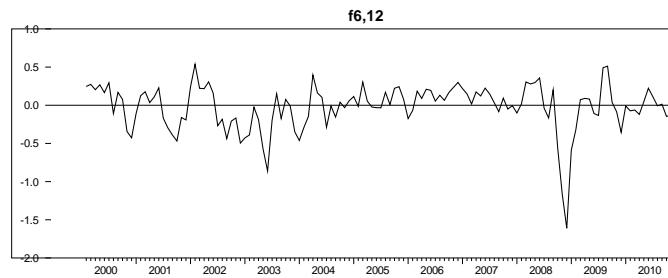
➔ Stasjonær etter første differanse

f6,12:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFVI
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -4.44391**



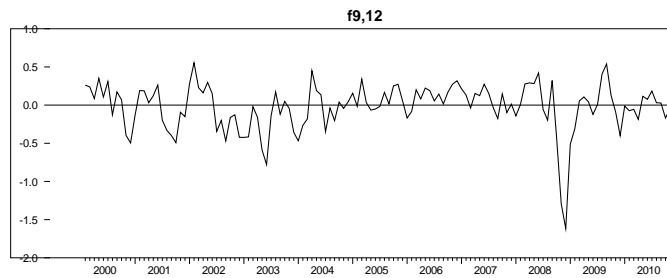
➔ Stasjonær etter første differanse

f9,12:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFVII
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -4.58172**



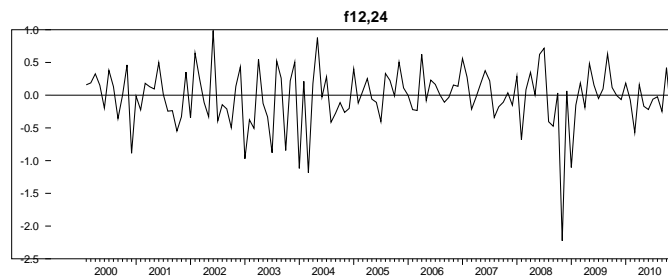
➔ Stasjonær etter første differanse

f12,24:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFVIII
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -5.00986**



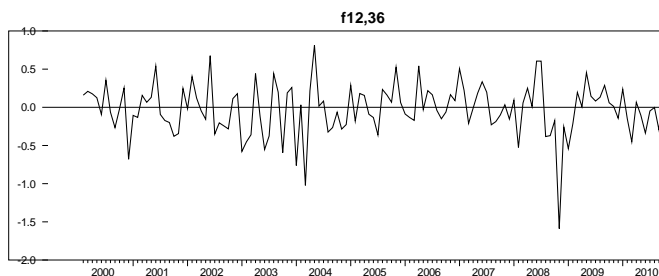
➔ Stasjonær etter første differanse

f12,36:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFVIV
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -5.54293**



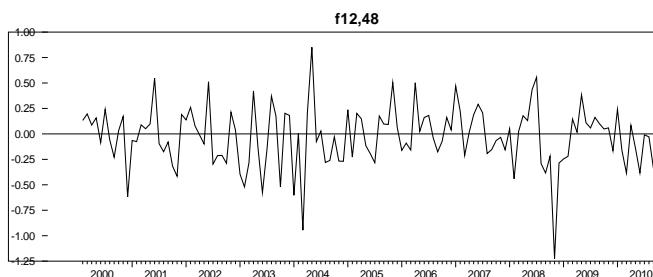
➔ Stasjonær etter første differanse

f12,48:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFVV
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -5.79575**



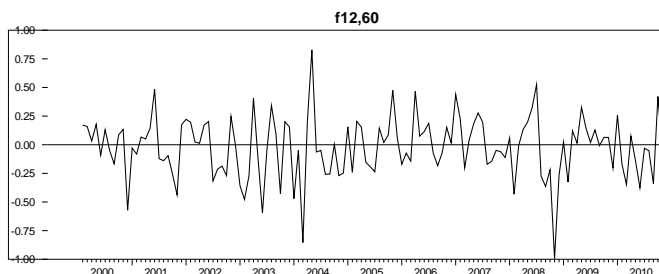
➔ Stasjonær etter første differanse

f12,60:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFVVI
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -5.86592**



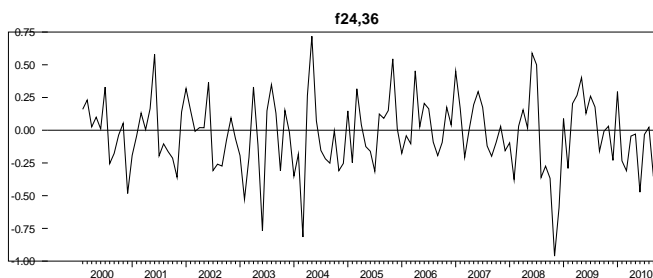
➔ Stasjonær etter første differanse

f24,36:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFVVII
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -6.11086**



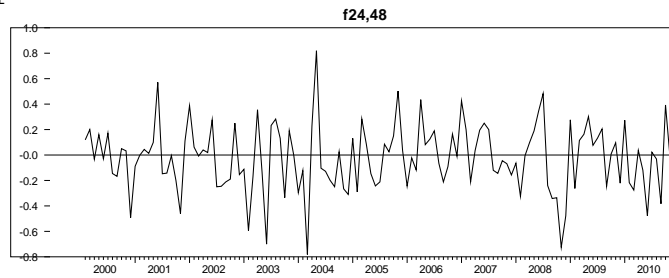
➔ Stasjonær etter første differanse

f24,48:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFVVIII
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -5.94833**



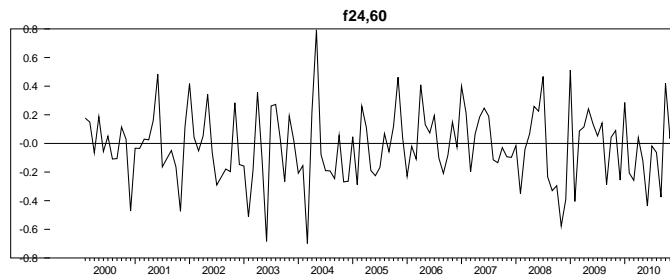
➔ Stasjonær etter første differanse

f24,60:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFVVIV
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -5.72097**



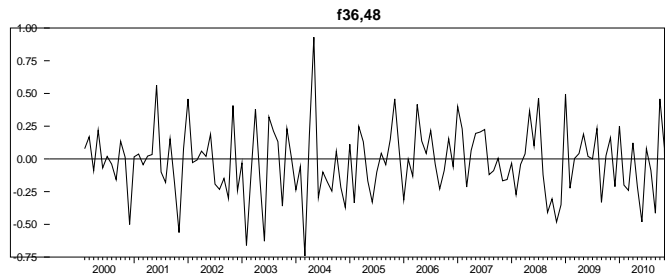
➔ Stasjonær etter første differanse

f36,48:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFVVV
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -5.68922**



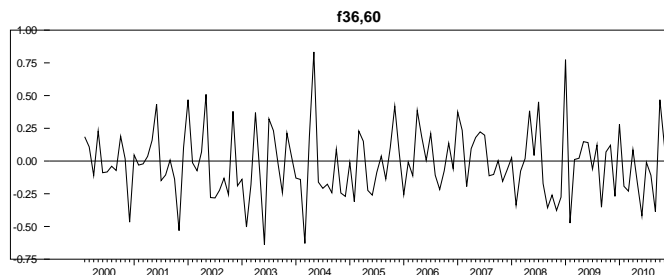
➔ Stasjonær etter første differanse

f36,60:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DFVVVI
 Regression Run From 2000:08 to 2010:12
 Observations 126
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48295
5% (*)	-2.88436
10%	-2.57879

T-Statistic -5.53245**



➔ Stasjonær etter første differanse

F.4 Nye variabler Likviditetspremiehypotesen

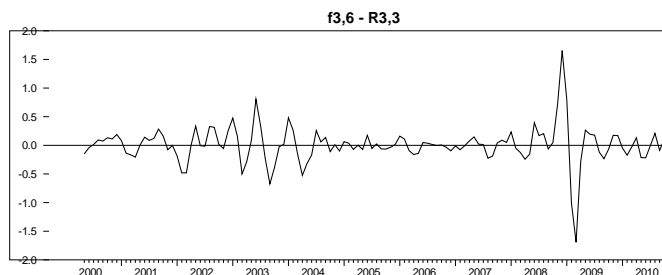
f3,6-R3,3:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DHYPI
 Regression Run From 2000:11 to 2010:12
 Observations 123
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48421
5% (*)	-2.88491
10%	-2.57909

T-Statistic -5.27416**

➔ Stasjonær etter første differanse



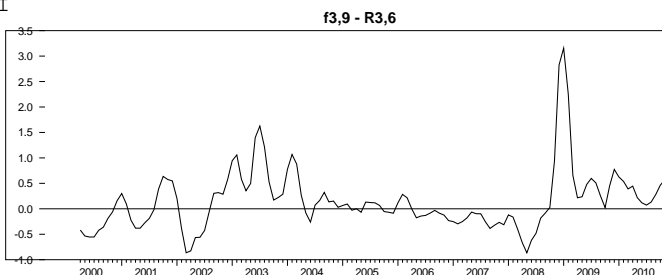
f3,9-R3,6:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series HYPPII
 Regression Run From 2000:10 to 2010:12
 Observations 124
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48378
5% (*)	-2.88472
10%	-2.57899

T-Statistic -3.34191*

➔ Stasjonær på nivåform



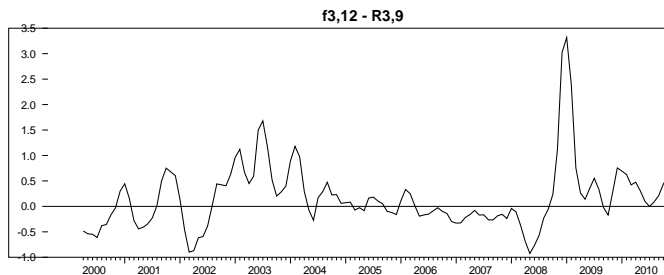
f3,12-R3,9:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series HYPPIII
 Regression Run From 2000:10 to 2010:12
 Observations 124
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48378
5% (*)	-2.88472
10%	-2.57899

T-Statistic -3.64328**

➔ Stasjonær på nivåform



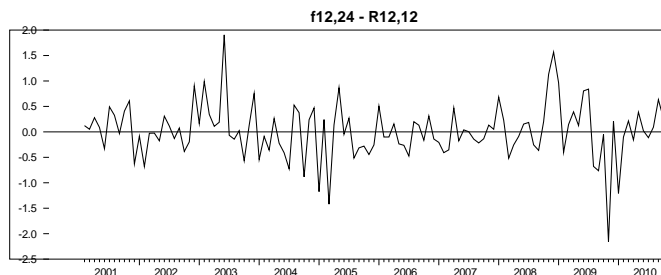
f12,24-R12,12:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DHYPIV
 Regression Run From 2001:08 to 2010:12
 Observations 114
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48837
5% (*)	-2.88676
10%	-2.58006

T-Statistic -3.53381**

➔ Stasjonær etter første differanse



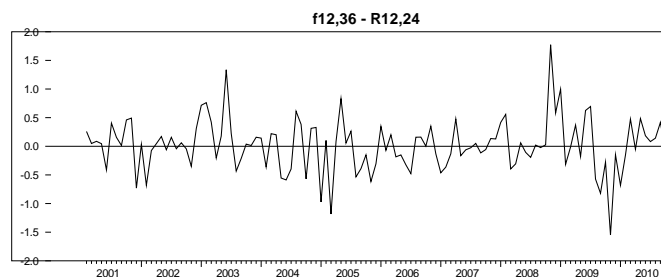
f12,36-R12,24:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DHYPV
 Regression Run From 2001:08 to 2010:12
 Observations 114
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48837
5% (*)	-2.88676
10%	-2.58006

T-Statistic -4.25044**

➔ Stasjonær etter første differanse



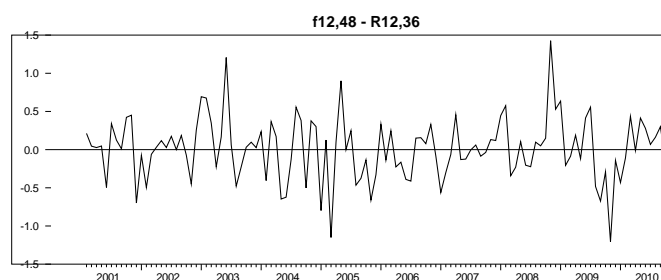
f12,48-R12,36:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DHYPVI
 Regression Run From 2001:08 to 2010:12
 Observations 114
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48837
5% (*)	-2.88676
10%	-2.58006

T-Statistic -4.67617**

➔ Stasjonær etter første differanse



F.5 Nye variabler Markedssegmenteringshypotesen

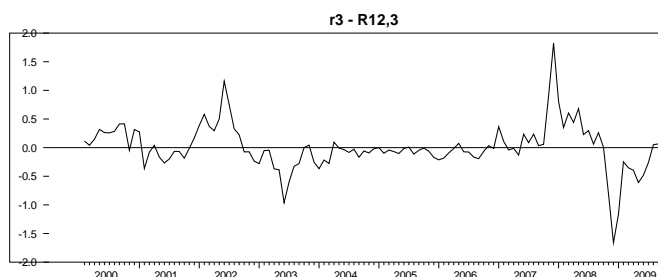
r3 – R12,3:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DMLI
 Regression Run From 2000:08 to 2009:12
 Observations 114
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48837
5% (*)	-2.88676
10%	-2.58006

T-Statistic -3.20463*

➔ Stasjonær etter første differanse



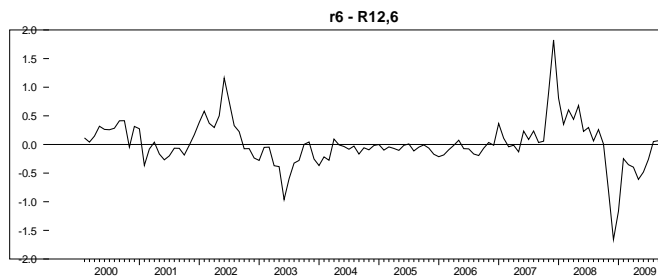
r6 – R12,6:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DMRI
 Regression Run From 2000:08 to 2009:12
 Observations 114
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48837
5% (*)	-2.88676
10%	-2.58006

T-Statistic -3.20463*

➔ Stasjonær etter første differanse

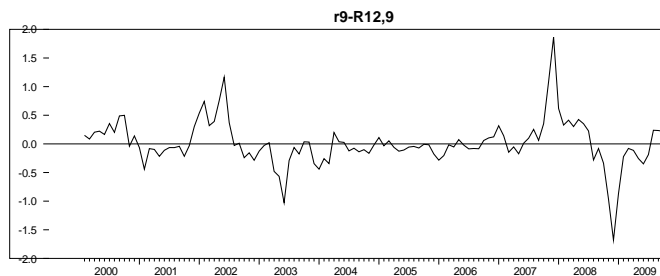


r9-R12,9:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DMRII
 Regression Run From 2000:08 to 2009:12
 Observations 114
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48837
5% (*)	-2.88676
10%	-2.58006

T-Statistic -3.27833*



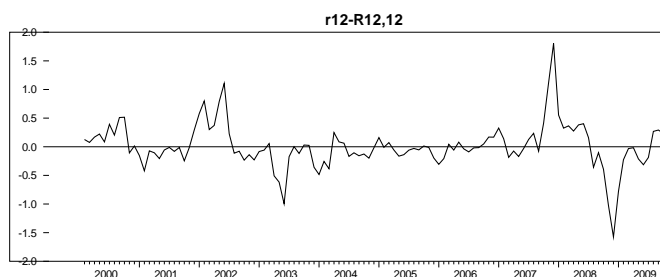
➔ Stasjonær etter første differanse

r12-R12,12:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DMRIII
 Regression Run From 2000:08 to 2009:12
 Observations 114
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48837
5% (*)	-2.88676
10%	-2.58006

T-Statistic -3.36137*



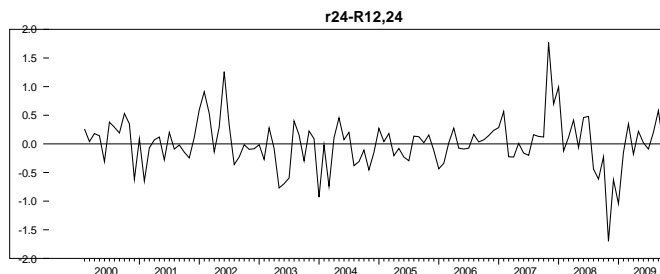
➔ Stasjonær etter første differanse

r24-R12,24:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DMRIV
 Regression Run From 2000:08 to 2009:12
 Observations 114
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48837
5% (*)	-2.88676
10%	-2.58006

T-Statistic -3.81000**



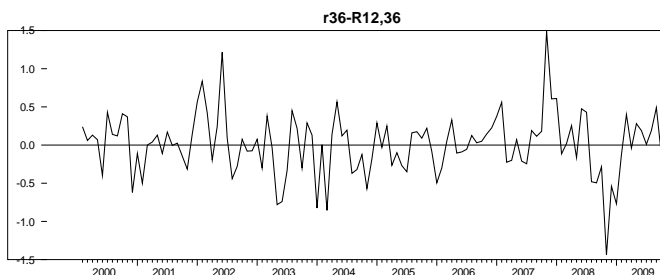
➔ Stasjonær etter første differanse

r36-R12,36:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DMRV
 Regression Run From 2000:08 to 2009:12
 Observations 114
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48837
5% (*)	-2.88676
10%	-2.58006

T-Statistic -4.36579**



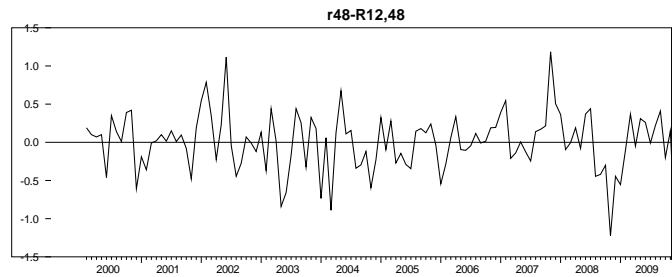
➔ Stasjonær etter første differanse

r48-R12,48:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DMRVI
 Regression Run From 2000:08 to 2009:12
 Observations 114
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48837
5% (*)	-2.88676
10%	-2.58006

T-Statistic -4.77751**



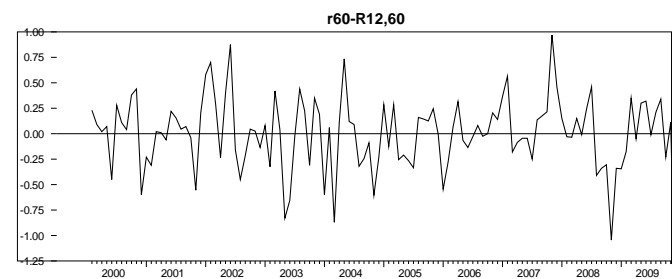
➔ Stasjonær etter første differanse

r60-R12,60:

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DMRVII
 Regression Run From 2000:08 to 2009:12
 Observations 114
 With intercept
 Using 5 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1% (**)	-3.48837
5% (*)	-2.88676
10%	-2.58006

T-Statistic -5.18263**

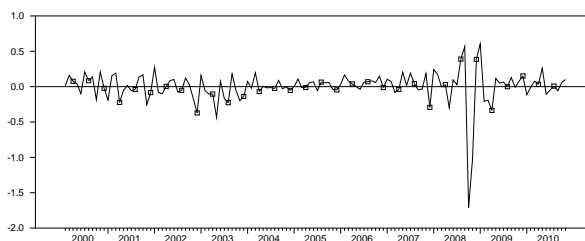


➔ Stasjonær etter første differanse

Appendiks G: Forventningshypotesen

Resultat I:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



Linear Regression - Estimation by Least Squares
 Dependent Variable DRI
 Monthly Data From 2000:04 To 2010:11
 Usable Observations 128
 Degrees of Freedom 117
 Centered R² 0.8378086
 R-Bar² 0.8239461
 Uncentered R² 0.8393316
 Mean of Dependent Variable -0.030076576
 Std Error of Dependent Variable 0.310137463
 Standard Error of Estimate 0.130129892
 Sum of Squared Residuals 1.9812532753
 Regression F(10,117) 60.4370
 Significance Level of F 0.0000000
 Log Likelihood 85.1471
 Durbin-Watson Statistic 2.1642

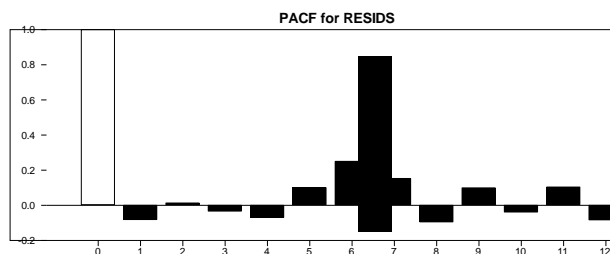
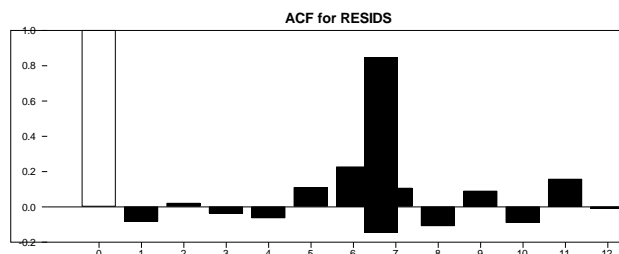
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	0.007930600	0.011877176	0.66772	0.50562880
2. DFI	0.833283880	0.106638315	7.81411	0.00000000
3. U1	0.124453562	0.108412207	1.14797	0.25332426
4. DRI{1}	-0.295862405	0.123435981	-2.39689	0.01811844
5. DRI{2}	-0.193444508	0.084213778	-2.29706	0.02339332
6. DFI{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
7. DFI{2}	0.329939016	0.059950123	5.50356	0.00000022
8. DUM0212	-0.337758866	0.139658407	-2.41846	0.01712783
9. DUM0306	0.030173120	0.139599793	0.21614	0.82925489
10. DUM0809	0.573021297	0.133966439	4.27735	0.00003884
11. DUM0810	-1.470203476	0.169216585	-8.68829	0.00000000
12. DUM0811	-1.302651092	0.226078042	-5.76195	0.00000007

F(2,117)= 1.40680 with Significance Level 0.24903843

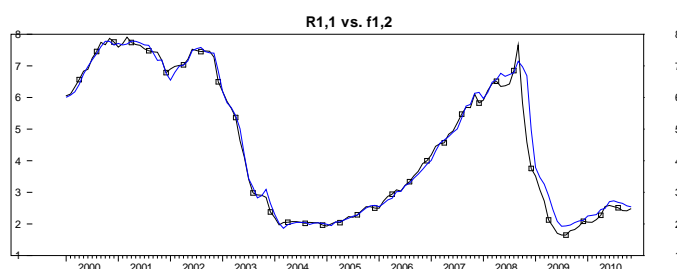
Skewness -0.403673 Kurtosis (excess) 2.362820

White Heteroscedasticity Test
 Chi-Squared(29)= 23.195184 with Significance Level 0.76753569

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
 12 19.418 0.078932

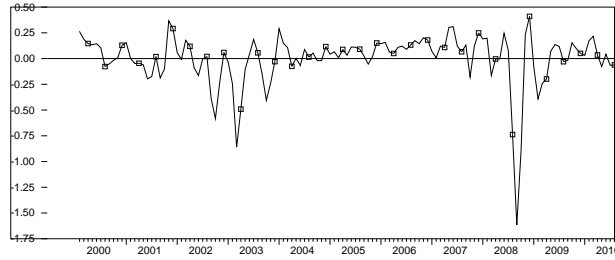


Vi ser ut fra grafen ved siden, at variabelne følger hverandre svært nærme, noe som innebærer samvariasjon.



Resultater II:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable DRII
Monthly Data From 2000:04 To 2010:09
Usable Observations          126
Degrees of Freedom            115
Centered R^2                  0.8372082
R-Bar^2                       0.8230524
Uncentered R^2                0.8397473
Mean of Dependent Variable    -0.034472204
Std Error of Dependent Variable 0.274957260
Standard Error of Estimate    0.115661156
Sum of Squared Residuals     1.5384128582
Regression F(10,115)         59.1424
Significance Level of F       0.0000000
Log Likelihood                98.7622
Durbin-Watson Statistic      2.1143
```

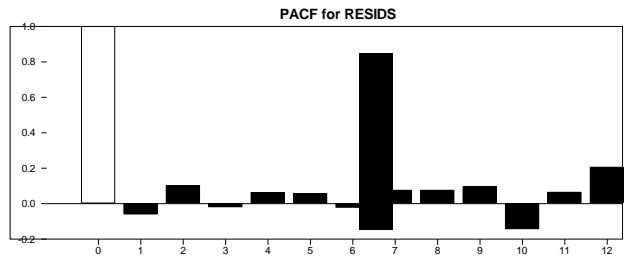
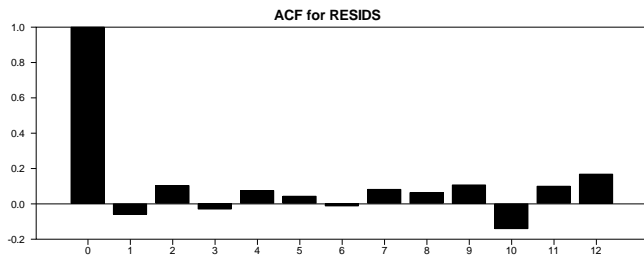
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-0.003101383	0.011270857	-0.27517	0.78368066
2. DFII	0.304851193	0.081048736	3.76133	0.00026748
3. U1	0.319128307	0.175341799	1.82004	0.07135447
4. DRII{1}	0.388743420	0.177566130	2.18929	0.03059597
5. DRII{2}	-0.369362959	0.086596843	-4.26532	0.00004116
6. DFII{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
7. DFII{2}	0.184762167	0.049597053	3.72527	0.00030397
8. DUM0111	0.422348489	0.117979930	3.57983	0.00050479
9. DUM0303	-0.657068749	0.118014047	-5.56772	0.00000017
10. DUM0808	-0.762049954	0.120238193	-6.33784	0.00000000
11. DUM0809	-1.079347590	0.128714121	-8.38562	0.00000000
12. DUM0812	-0.022300037	0.154060543	-0.14475	0.88516280

F(2,115)= 39.61409 with Significance Level 0.00000000

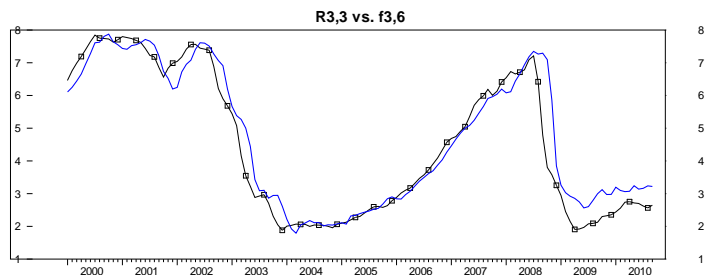
Skewness -0.698967 Kurtosis (excess) 1.854238

White Heteroscedasticity Test
Chi-Squared(29)= 23.462648 with Significance Level 0.75495789

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
12 14.369 0.277760

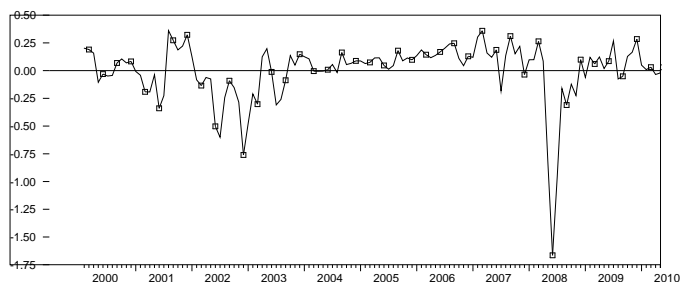


Vi ser ut fra grafen ved siden, at variablene følger hverandre noe nærme, noe som innebærer noe grad av samvariasjon.



Resultater III:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



Linear Regression - Estimation by Least Squares
 Dependent Variable DRIII
 Monthly Data From 2000:05 To 2010:06
 Usable Observations 122
 Degrees of Freedom 109
 Centered R² 0.7889568
 R-Bar² 0.7657226
 Uncentered R² 0.7939201
 Mean of Dependent Variable -0.042606084
 Std Error of Dependent Variable 0.275668999
 Standard Error of Estimate 0.133429877
 Sum of Squared Residuals 1.9405849990
 Regression F(12,109) 33.9568
 Significance Level of F 0.0000000
 Log Likelihood 79.4924
 Durbin-Watson Statistic 2.0470

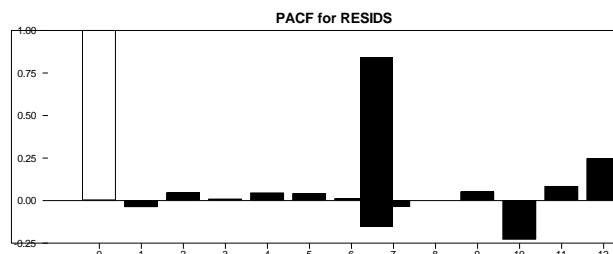
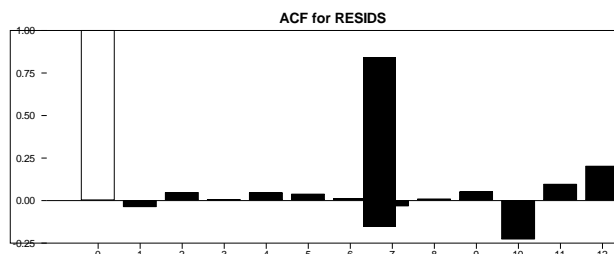
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	0.006119674	0.015673538	0.39045	0.69696861
2. DFIII	0.079568402	0.066498716	1.19654	0.23408186
3. U1	0.022894486	0.306456501	0.07471	0.94058467
4. DRIII{1}	0.669215244	0.319045999	2.09755	0.03825678
5. DRIII{2}	-0.238055464	0.090701602	-2.62460	0.00992002
6. DRIII{3}	0.177532033	0.069570052	2.55185	0.01210102
7. DFIII{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
8. DFIII{2}	0.003686230	0.069067483	0.05337	0.95753367
9. DFIII{3}	-0.019265629	0.055401333	-0.34775	0.72870108
10. DUM0212	-0.660498390	0.138486324	-4.76941	0.00000576
11. DUM0805	-0.839204607	0.137453988	-6.10535	0.00000002
12. DUM0806	-1.133431945	0.149090952	-7.60229	0.00000000
13. DUM0908	-0.143153416	0.143112974	-1.00028	0.31938921
14. DUM0812	0.144190469	0.157828476	0.91359	0.36294890

F(2,109)= 106.02267 with Significance Level 0.00000000

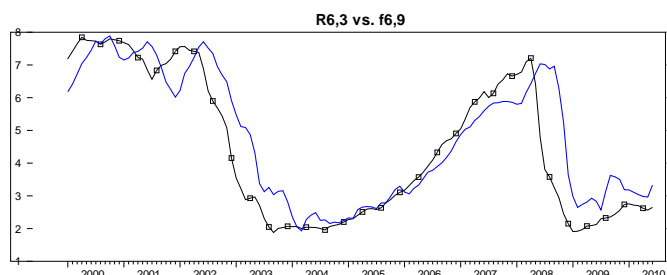
Skewness -0.345843 Kurtosis (excess) 2.448702

White Heteroscedasticity Test
 Chi-Squared(47)= 35.924299 with Significance Level 0.88032742

Ljung-Box Q-Statistics
 Lags Statistic Signif Lvl
 12 15.508 0.214836

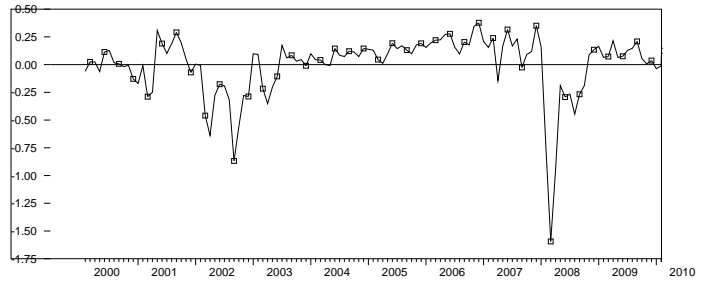


Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene følger hverandre, noe som innebærer noe grad av samvariasjon.



Resultater IV:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



Linear Regression - Estimation by Least Squares
 Dependent Variable DRIV
 Monthly Data From 2000:05 To 2010:03
 Usable Observations 119
 Degrees of Freedom 105
 Centered R^2 0.7901426
 R-Bar^2 0.7641602
 Uncentered R^2 0.7949772
 Mean of Dependent Variable -0.042676156
 Std Error of Dependent Variable 0.279085977
 Standard Error of Estimate 0.135533458
 Sum of Squared Residuals 1.9287784123
 Log Likelihood 76.4194
 Durbin-Watson Statistic 1.9493

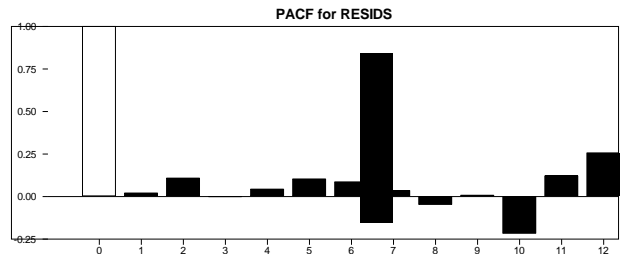
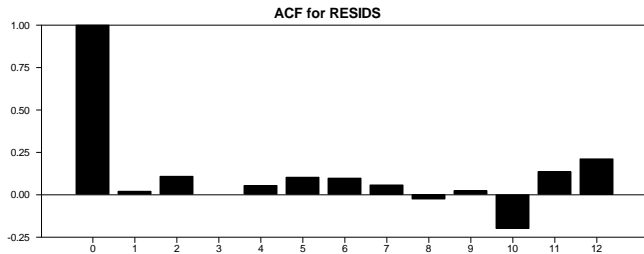
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-0.018	52329.471	-3.45378e-007	0.99999973
2. DFIV	0.040	0.055	0.72798	0.46824842
3. U1	0.518	1247621.758	4.15050e-007	0.99999967
4. DRIV{1}	0.135	1247621.758	1.08003e-007	0.99999991
5. DRIV{2}	-0.254	0.094	-2.71051	0.00784860
6. DRIV{3}	0.207	0.068	3.03321	0.00304924
7. DFIV{1}	-0.072	33347.501	-2.14865e-006	0.99999829
8. DFIV{2}	0.028	0.063	0.44524	0.65705950
9. DFIV{3}	0.008	0.052	0.15676	0.87573752
10. DUM0209	-0.678	0.141	-4.80997	0.00000507
11. DUM0802	-0.828	0.138	-6.00092	0.00000003
12. DUM0803	-1.113	0.152	-7.32688	0.00000000
13. DUM0809	0.002	0.144	0.01241	0.99012225
14. DUM0812	-0.004	0.159	-0.02726	0.97830333

F(2,105)= 151.83659 with Significance Level 0.00000000

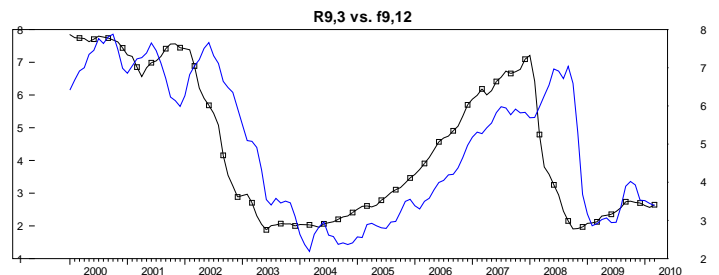
Skewness -0.478197 Kurtosis (excess) 1.912330

White Heteroscedasticity Test
 Chi-Squared(46)= 41.797287 with Significance Level 0.64882446

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
 12 18.959 0.089525

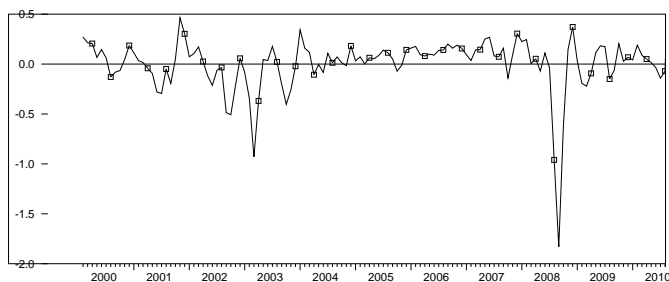


Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene følger hverandre, noe som innebærer noe grad av samvariasjon.



Resultater V:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



Linear Regression - Estimation by Least Squares
 Dependent Variable DRV
 Monthly Data From 2000:04 To 2010:09
 Usable Observations 126
 Degrees of Freedom 115
 Centered R^2 0.8069922
 R-Bar^2 0.7902089
 Uncentered R^2 0.8098993
 Mean of Dependent Variable -0.034701152
 Std Error of Dependent Variable 0.281732025
 Standard Error of Estimate 0.129041599
 Sum of Squared Residuals 1.9149494549
 Regression F(10,115) 48.0831
 Significance Level of F 0.0000000
 Log Likelihood 84.9690
 Durbin-Watson Statistic 1.6873

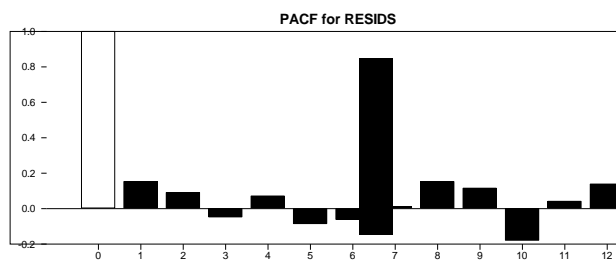
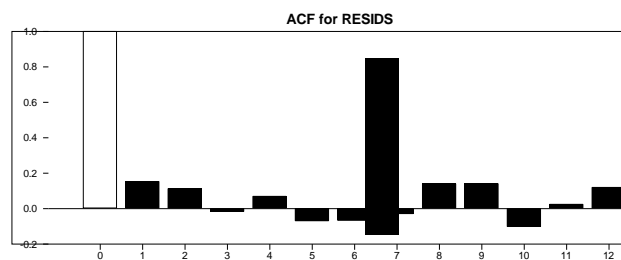
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-0.000232878	0.012915627	-0.01803	0.98564558
2. DFV	0.288601738	0.091054041	3.16957	0.00195657
3. U1	0.395099491	0.237709752	1.66211	0.09921447
4. DRV{1}	0.179191009	0.246489500	0.72697	0.46872028
5. DRV{2}	-0.235607525	0.083395810	-2.82517	0.00557277
6. DFV{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
7. DFV{2}	0.121248984	0.056429673	2.14867	0.03375714
8. DUM0303	-0.736709891	0.132625905	-5.55480	0.00000018
9. DUM0808	-0.954015666	0.132253944	-7.21351	0.00000000
10. DUM0809	-1.310032517	0.145481014	-9.00483	0.00000000
11. DUM0812	0.165597008	0.164103644	1.00910	0.31504512
12. DUM0908	-0.210012584	0.133725682	-1.57047	0.11905252

F(2,115)= 32.60588 with Significance Level 0.00000000

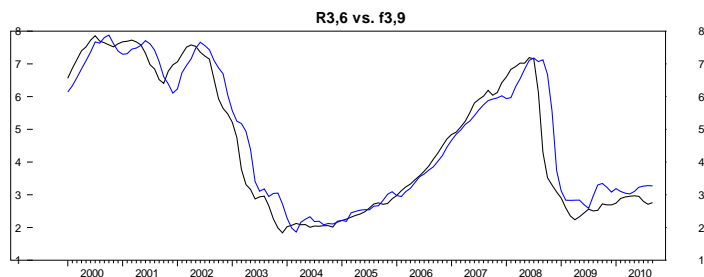
Skewness -0.545652 Kurtosis (excess) 2.123501

White Heteroscedasticity Test
 Chi-Squared(29)= 21.287667 with Significance Level 0.84845573

Ljung-Box Q-Statistics Lags 12
 Statistic 15.872 Signif Lvl 0.197170

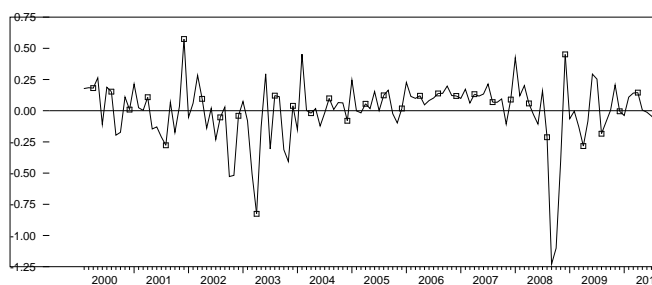


Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene følger hverandre, noe som innebærer noe grad av samvariasjon.



Resultater VI:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



Linear Regression - Estimation by Least Squares
 Dependent Variable DRVI
 Monthly Data From 2000:04 To 2010:10
 Usable Observations 127
 Degrees of Freedom 116
 Centered R² 0.7721316
 R-Bar² 0.7524877
 Uncentered R² 0.7751860
 Mean of Dependent Variable -0.032300964
 Std Error of Dependent Variable 0.278212503
 Standard Error of Estimate 0.138412403
 Sum of Squared Residuals 2.2223272213
 Regression F(10,116) 39.3066
 Significance Level of F 0.0000000
 Log Likelihood 76.6924
 Durbin-Watson Statistic 1.8814

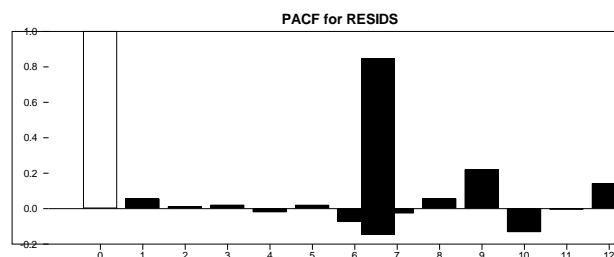
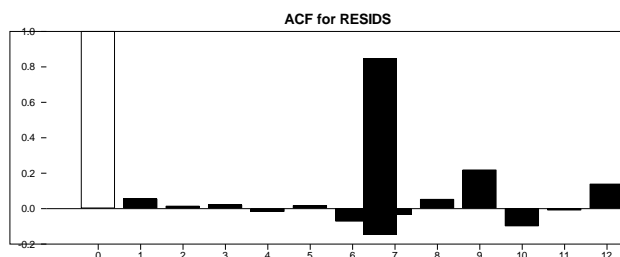
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	0.010995254	0.013183484	0.83402	0.40598540
2. DFVI	-0.065573414	0.094375477	-0.69481	0.48856118
3. U1	-0.361959576	0.207489336	-1.74447	0.08372529
4. DRVI{1}	1.087584483	0.226216148	4.80772	0.00000462
5. DRVI{2}	-0.194365242	0.162604508	-1.19533	0.23439804
6. DFVI{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
7. DFVI{2}	0.007563800	0.043504273	0.17386	0.86227588
8. DUM0304	-0.684111203	0.144241837	-4.74281	0.00000605
9. DUM0809	-0.760416923	0.151343987	-5.02443	0.00000185
10. DUM0812	-0.077483762	0.191614834	-0.40437	0.68668346
11. DUM0810	-1.262279648	0.178323266	-7.07860	0.00000000
12. DUM0811	0.504479741	0.198869938	2.53673	0.01251758

F(2,116)= 67.67652 with Significance Level 0.00000000

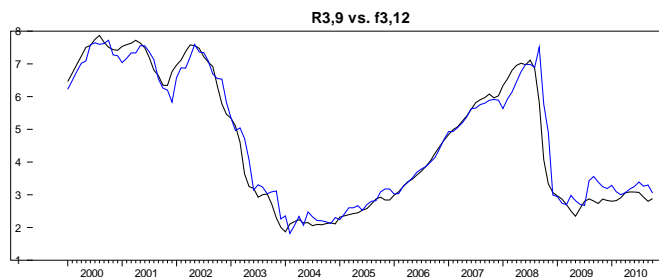
Skewness -0.485071 Kurtosis (excess) 1.278134

White Heteroscedasticity Test
 Chi-Squared(32)= 23.767499 with Significance Level 0.85270810

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
 12 12.646 0.395319

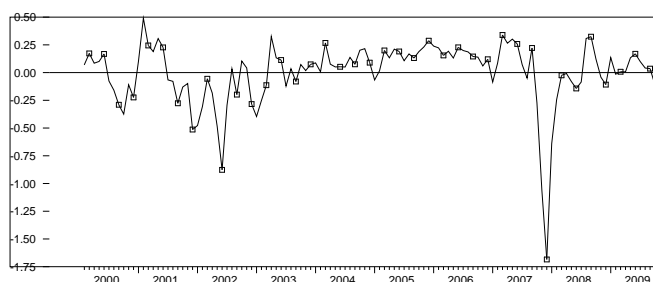


Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene følger hverandre, noe som innebærer noe grad av samvariasjon.



Resultater VII;

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable DRVII
Monthly Data From 2000:04 To 2009:12
Usable Observations                117
Degrees of Freedom                  106
Centered R^2                        0.7337848
R-Bar^2                             0.7086702
Uncentered R^2                      0.7384325
Mean of Dependent Variable          -0.037908566
Std Error of Dependent Variable     0.285611496
Standard Error of Estimate          0.154158744
Sum of Squared Residuals            2.5190813294
Regression F(10,106)                29.2174
Significance Level of F              0.0000000
Log Likelihood                       58.5236
Durbin-Watson Statistic              1.9076
    
```

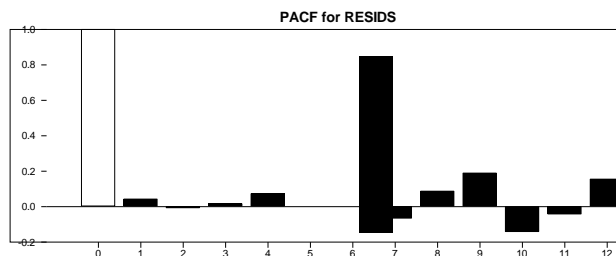
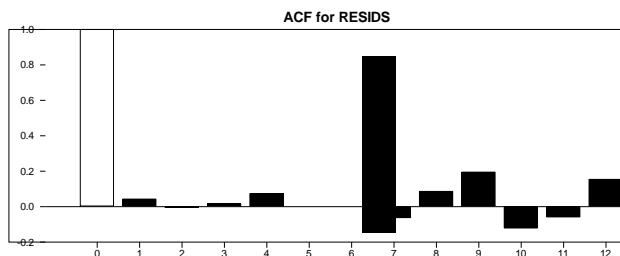
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-0.279977728	0.319474250	-0.87637	0.38281052
2. DFVII	-0.017927200	0.037506277	-0.47798	0.63364965
3. U1	7.891964045	8.903004047	0.88644	0.37738806
4. DRVII{1}	-7.265939594	8.895668623	-0.81680	0.41587741
5. DRVII{2}	-0.065096280	0.075210843	-0.86552	0.38870966
6. DFVII{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
7. DFVII{2}	0.001474971	0.031915250	0.04622	0.96322564
8. DUM0206	-0.581609593	0.165943388	-3.50487	0.00067070
9. DUM0711	-0.889496950	0.160372863	-5.54643	0.00000022
10. DUM0712	-1.061884182	0.178864693	-5.93680	0.00000004
11. DUM0801	0.334196170	0.199732314	1.67322	0.09723272
12. DUM0811	-0.147335897	0.178287616	-0.82639	0.41043664

F(2,106)= 373.50588 with Significance Level 0.00000000

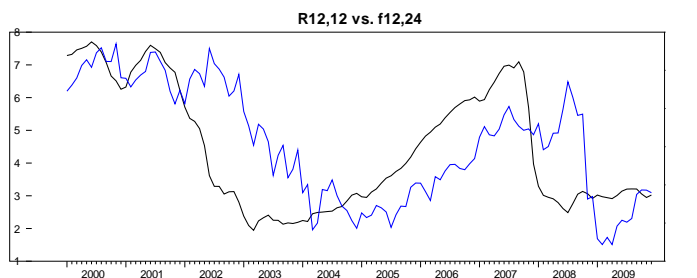
Skewness -0.428062 Kurtosis (excess) 1.237434

White Heteroscedasticity Test
Chi-Squared(29)= 27.118998 with Significance Level 0.56528482

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
12 12.968 0.371335

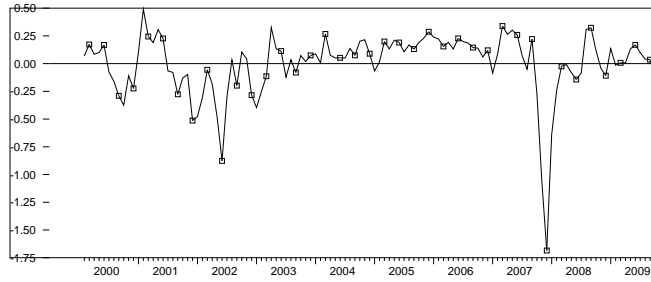


Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene har samme trend men følger hverandre i liten grad, noe som innebærer liten grad av samvariasjon.



Resultater VIII:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



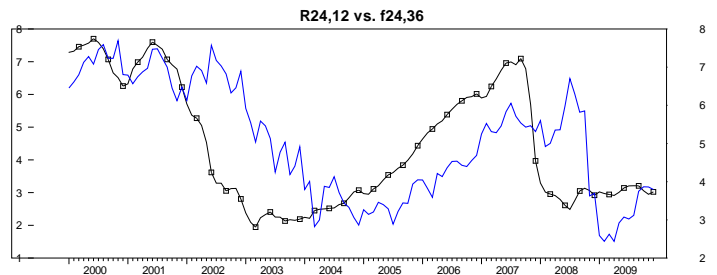
```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
HAC Standard Errors with Newey-West/Bartlett Window and 4 Lags
Dependent Variable DRVIII
Monthly Data From 2000:03 To 2009:12
Usable Observations                118
Degrees of Freedom                  115
Centered R^2                       0.4815427
R-Bar^2                             0.4725261
Uncentered R^2                     0.4899581
Mean of Dependent Variable          -0.036432436
Std Error of Dependent Variable     0.284840010
Standard Error of Estimate          0.206871897
Sum of Squared Residuals            4.9215378904
Log Likelihood                      20.0120
Durbin-Watson Statistic             1.6376
    
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-0.036450393	0.018621777	-1.95741	0.05029966
2. DFVIII	-0.027975124	0.036556631	-0.76525	0.44412005
3. U1	0.695205966	0.081930788	8.48528	0.00000000

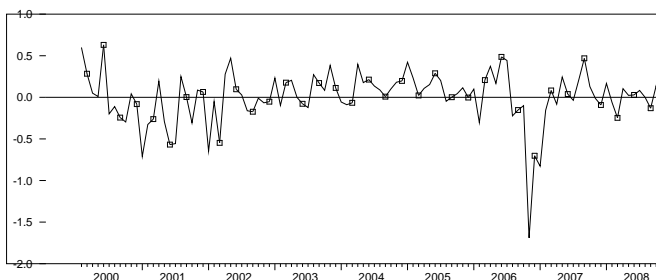
Chi-Squared(2)= 791.995074 or F(2,*)= 395.99754 with Significance Level 0.00000000

Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene har samme trend men følger hverandre i liten grad, noe som innebærer liten grad av samvariasjon.



Resultater IX:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



Linear Regression - Estimation by Least Squares
 Dependent Variable DRVIIII
 Monthly Data From 2000:03 To 2008:12
 Usable Observations 106
 Degrees of Freedom 97
 Centered R^2 0.4571323
 R-Bar^2 0.4123597
 Uncentered R^2 0.4645171
 Mean of Dependent Variable -0.036320755
 Std Error of Dependent Variable 0.310754306
 Standard Error of Estimate 0.238217106
 Sum of Squared Residuals 5.5044967877
 Regression F(8,97) 10.2101
 Significance Level of F 0.0000000
 Log Likelihood 6.3598
 Durbin-Watson Statistic 2.1071

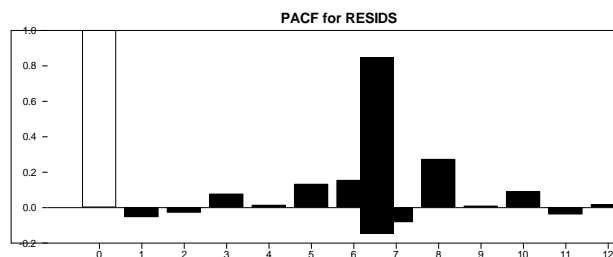
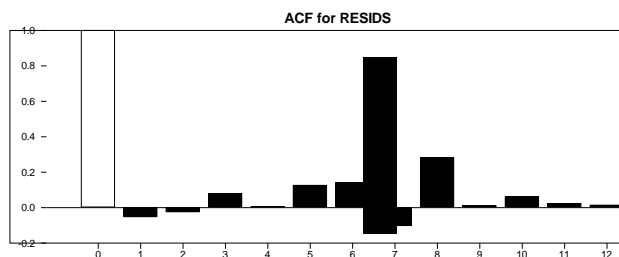
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-0.011812842	0.036804491	-0.32096	0.74892971
2. DFVIIII	-0.050683880	0.102292668	-0.49548	0.62138262
3. U1	0.207400992	0.883835691	0.23466	0.81496717
4. DRVIIII{1}	0.096801537	0.879069612	0.11012	0.91254317
5. DFVIIII{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
6. DUM0306	-0.061676687	0.248795276	-0.24790	0.80473475
7. DUM0701	-0.654775207	0.250155391	-2.61747	0.01027724
8. DUM0403	-0.018726407	0.251211162	-0.07454	0.94073066
9. DUM0405	-0.001808270	0.255690456	-0.00707	0.99437185
10. DUM0611	-1.686848570	0.240537599	-7.01283	0.00000000

F(2,97)= 54.41149 with Significance Level 0.00000000

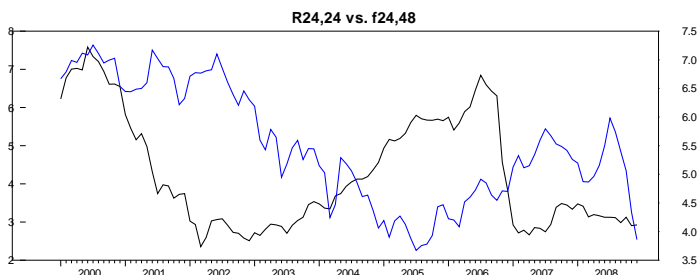
Skewness -0.449985 Kurtosis (excess) 1.177330

White Heteroscedasticity Test
 Chi-Squared(14)= 7.384079 with Significance Level 0.91889039

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
 12 16.209 0.181842

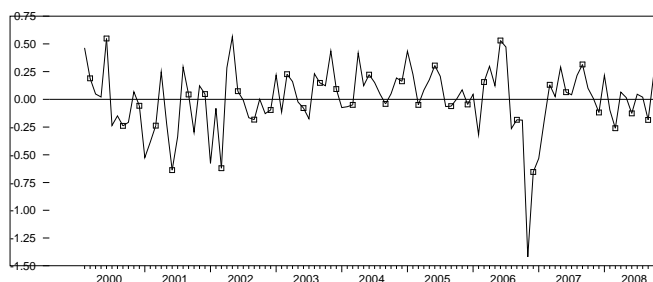


Vi ser ut fra grafen ved siden, at variablene ikke følger hverandre, noe som innebærer ingen samvariasjon.



Resultater X:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



Linear Regression - Estimation by Least Squares
 Dependent Variable DRVV
 Monthly Data From 2000:03 To 2008:12
 Usable Observations 106
 Degrees of Freedom 97
 Centered R^2 0.3831229
 R-Bar^2 0.3322464
 Uncentered R^2 0.3922563
 Mean of Dependent Variable -0.034716981
 Std Error of Dependent Variable 0.284540423
 Standard Error of Estimate 0.232515590
 Sum of Squared Residuals 5.2441594715
 Regression F(8,97) 7.5305
 Significance Level of F 0.0000001
 Log Likelihood 8.9277
 Durbin-Watson Statistic 2.0087

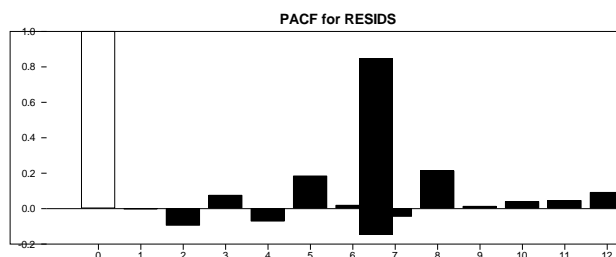
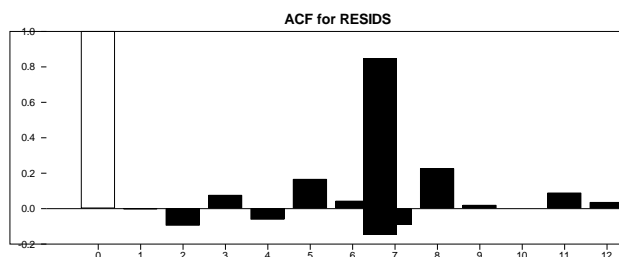
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-0.015335988	0.059641024	-0.25714	0.79761672
2. DFVV	-0.041435980	0.104536224	-0.39638	0.69269597
3. U1	-0.050182444	1.787631524	-0.02807	0.97766238
4. DRVV{1}	0.373166600	1.784900678	0.20907	0.83483315
5. DFVV{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
6. DUM0006	0.541539876	0.234548484	2.30886	0.02307368
7. DUM0306	-0.070558922	0.243483032	-0.28979	0.77259553
8. DUM0403	-0.028361354	0.243965778	-0.11625	0.90769367
9. DUM0405	-0.020765041	0.251050162	-0.08271	0.93425042
10. DUM0611	-1.367661036	0.234929314	-5.82159	0.00000008

F(2,97)= 50.90887 with Significance Level 0.00000000

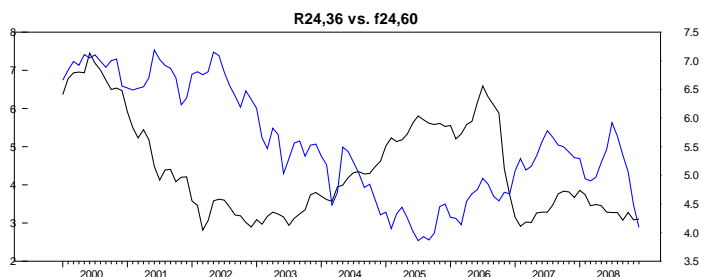
Skewness -0.266688 Kurtosis (excess) 0.492785

White Heteroscedasticity Test
 Chi-Squared(19)= 14.085845 with Significance Level 0.77866419

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
 12 13.527 0.331917



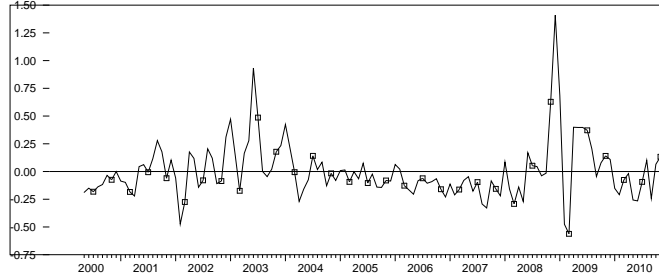
Vi ser ut fra grafen ved siden, at variablene ikke følger hverandre, noe som innebærer ingen samvariasjon.



Appendiks H: Likviditetspremiehypotesen

Resultater I:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



Linear Regression - Estimation by Least Squares

Dependent Variable DDIFFI
 Monthly Data From 2000:06 To 2010:12
 Usable Observations 127
 Degrees of Freedom 106
 Centered R² 0.8172962
 R-Bar² 0.7828238
 Uncentered R² 0.8174245
 Mean of Dependent Variable 0.0085094343
 Std Error of Dependent Variable 0.3223354588
 Standard Error of Estimate 0.1502153024
 Sum of Squared Residuals 2.3918515290
 Log Likelihood 72.0244
 Durbin-Watson Statistic 1.6961

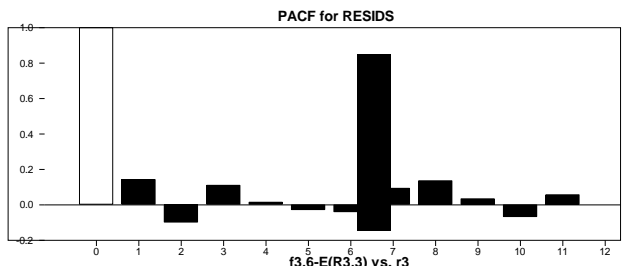
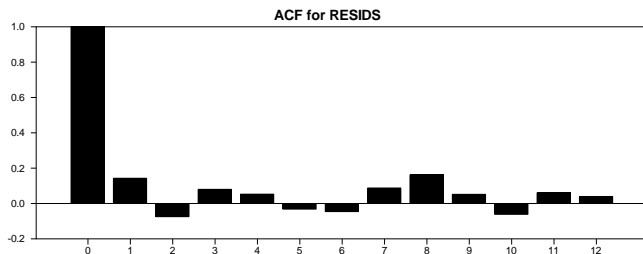
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	0.010	46325.142	2.17337e-007	0.999999983
2. DRI	0.888	0.091	9.78768	0.000000000
3. U1	-0.185	1774709.506	-1.04190e-007	0.999999991
4. SEASONS{-10}	-0.095	0.072	-1.33229	0.18562368
5. SEASONS{-9}	-0.003	0.071	-0.04607	0.96334042
6. SEASONS{-8}	0.027	0.072	0.38028	0.70449666
7. SEASONS{-7}	0.014	0.071	0.20353	0.83910816
8. SEASONS{-6}	-0.045	0.070	-0.65076	0.51660712
9. SEASONS{-5}	-0.100	0.068	-0.14507	0.88493425
10. SEASONS{-4}	-0.026	0.071	-0.36060	0.71911590
11. SEASONS{-3}	0.020	0.071	0.28003	0.77999921
12. SEASONS{-2}	0.065	0.074	0.87836	0.38173672
13. SEASONS{-1}	-0.130	0.074	-1.74604	0.08370171
14. SEASONS	-0.101	0.071	-1.41370	0.16038136
15. DDIFFI{1}	0.489	1774709.506	2.75570e-007	0.999999979
16. DRI{1}	-0.633	1260097.287	-5.02088e-007	0.999999959
17. DUM0901	0.248	0.190	1.30946	0.19320870
18. DUM0306	0.757	0.160	4.73964	0.00000669
19. DUM0903	-0.324	0.197	-1.64363	0.10321542
20. DUM0811	0.669	0.158	4.24718	0.00004662
21. DUM0812	1.153	0.168	6.86023	0.00000000

t(106)= 9.787679 or F(1,106)= 95.798664 with Significance Level 0.00000000

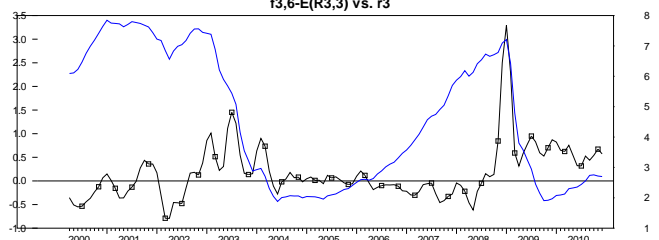
Skewness -0.060756 Kurtosis (excess) 0.072622

White Heteroscedasticity Test
 Chi-Squared(68)= 71.955043 with Significance Level 0.34837320

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
 12 11.579 0.480023

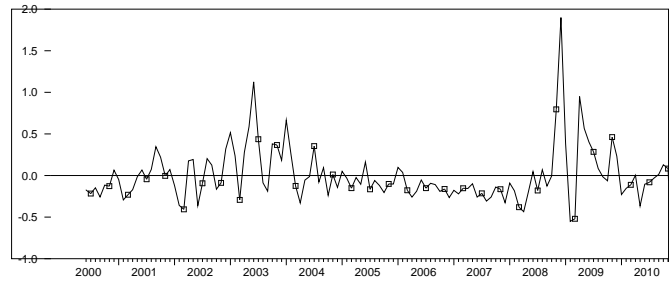


Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene ikke følger hverandre. Det tyder på at det ikke er samvariasjon.



Resultat II:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



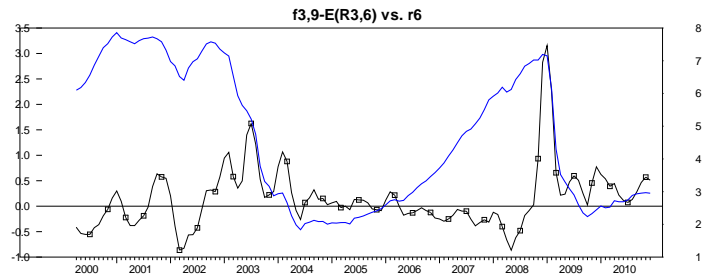
```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
HAC Standard Errors with Newey-West/Bartlett Window and 4 Lags
Dependent Variable DIFFII
Monthly Data From 2000:06 To 2010:12
Usable Observations                127
Degrees of Freedom                  124
Centered R^2                        0.7099746
R-Bar^2                             0.7052968
Uncentered R^2                     0.7300742
Mean of Dependent Variable          0.1638104765
Std Error of Dependent Variable     0.6026806003
Standard Error of Estimate          0.3271746465
Sum of Squared Residuals            13.273362913
Log Likelihood                      -36.7950
Durbin-Watson Statistic             1.0648
    
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	0.1697647976	0.0397286546	4.27311	0.00001928
2. DRII	0.1312702709	0.1875383942	0.69996	0.48394930
3. U1	0.9268927760	0.0924585653	10.02495	0.00000000

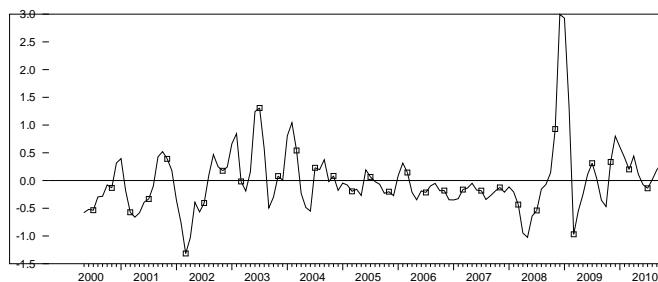
Chi-Squared(1)= 0.489951 with Significance Level 0.48394930

Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene ikke følger hverandre. Det tyder på at det ikke er samvariasjon.



Resultater III:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



```
Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable DIFFIII
Monthly Data From 2000:07 To 2010:12
Usable Observations          126
Degrees of Freedom           115
Centered R^2                  0.9538800
R-Bar^2                       0.9498695
Uncentered R^2                0.9575236
Mean of Dependent Variable    0.1868732376
Std Error of Dependent Variable 0.6405954617
Standard Error of Estimate    0.1434282522
Sum of Squared Residuals     2.3657413068
Regression F(10,115)         237.8494
Significance Level of F       0.0000000
Log Likelihood                71.6507
Durbin-Watson Statistic      2.0278
```

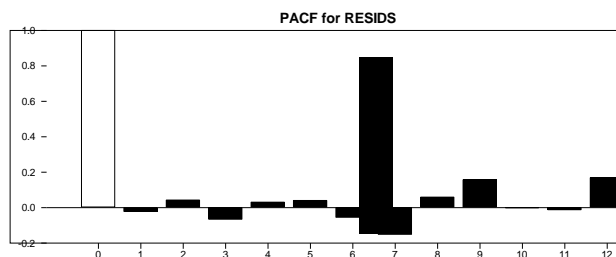
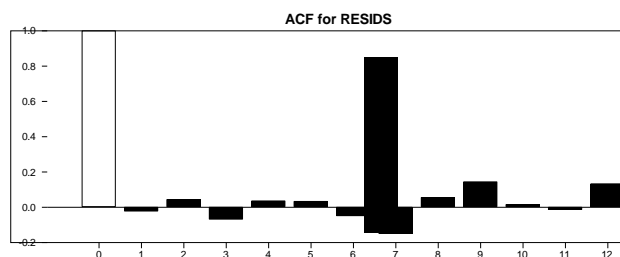
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-0.103052046	0.024427399	-4.21871	0.00004925
2. DRIII	0.783697078	0.112209430	6.98424	0.00000000
3. U1	-0.754197778	0.145041566	-5.19987	0.00000088
4. DIFFIII{1}	2.285733350	0.196969413	11.60451	0.00000000
5. DIFFIII{2}	-0.673041964	0.095426771	-7.05297	0.00000000
6. DRIII{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
7. DRIII{2}	-0.065666950	0.071131772	-0.92317	0.35784981
8. DUM0202	-0.427366826	0.145519666	-2.93683	0.00400621
9. DUM0306	0.724726078	0.148185946	4.89065	0.00000329
10. DUM0901	-0.276976303	0.183614074	-1.50847	0.13417676
11. DUM0811	0.801104220	0.145985462	5.48756	0.00000025
12. DUM0812	1.314101920	0.159365171	8.24585	0.00000000

t(115)= 6.984235 or F(1,115)= 48.779544 with Significance Level 0.00000000

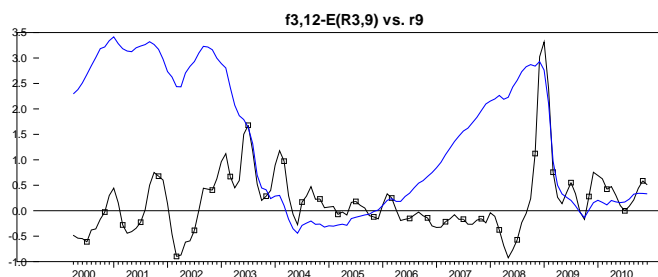
Skewness 0.189569 Kurtosis (excess) -0.077596

White Heteroscedasticity Test
Chi-Squared(28)= 24.570304 with Significance Level 0.65110851

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
12 10.620 0.561756

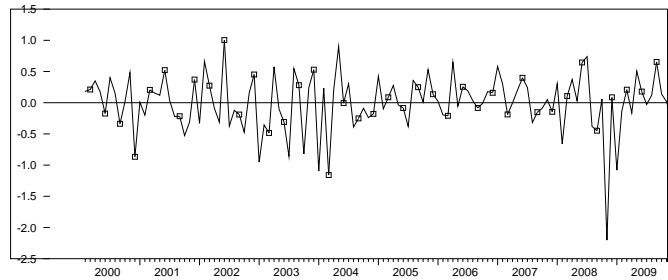


Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene ikke følger hverandre. Det tyder på at det ikke er samvariasjon.



Resultater IV:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable DDIFIV
Monthly Data From 2000:04 To 2009:12
Usable Observations          117
Degrees of Freedom            106
Centered R^2                  0.4618038
R-Bar^2                      0.4110306
Uncentered R^2               0.4620837
Mean of Dependent Variable   0.0122225130
Std Error of Dependent Variable 0.5381414233
Standard Error of Estimate    0.4129930873
Sum of Squared Residuals     18.079708759
Regression F(10,106)         9.0954
Significance Level of F       0.0000000
Log Likelihood                -56.7739
Durbin-Watson Statistic      2.0608
    
```

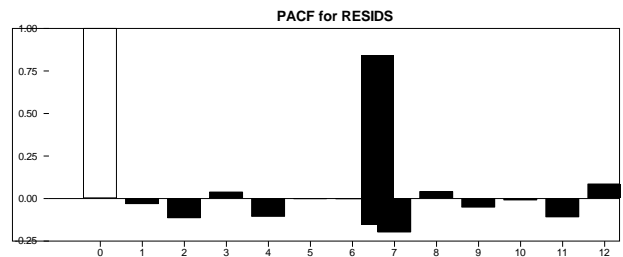
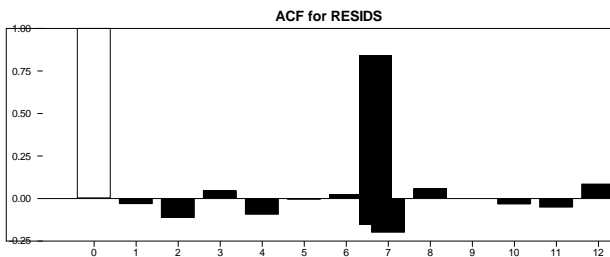
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	0.004159704	0.040374273	0.10303	0.91813495
2. DRIV	-1.120654495	0.194217384	-5.77010	0.00000008
3. U1	-0.085125214	0.280962477	-0.30298	0.76250106
4. DDIFIV{1}	-0.030286544	0.251566585	-0.12039	0.90440072
5. DDIFIV{2}	0.023973898	0.087221804	0.27486	0.78395782
6. DRIV{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
7. DRIV{2}	0.270459868	0.220245617	1.22799	0.22216975
8. DUM0503	0.082940335	0.418122329	0.19836	0.84314038
9. DUM0306	-0.426507789	0.421473201	-1.01195	0.31386860
10. DUM0911	-0.016472732	0.420272848	-0.03920	0.96880839
11. DUM0811	-2.293988321	0.419504420	-5.46833	0.00000030
12. DUM0812	-0.230957959	0.468883641	-0.49257	0.62333527

t(106)= -5.770104 or F(1,106)= 33.294100 with Significance Level 0.00000008

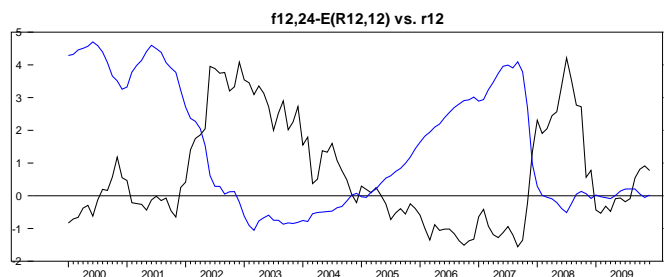
Skewness -0.405658 Kurtosis (excess) 0.698778

White Heteroscedasticity Test
Chi-Squared(29)= 35.135649 with Significance Level 0.20012001

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
12 10.311 0.588686

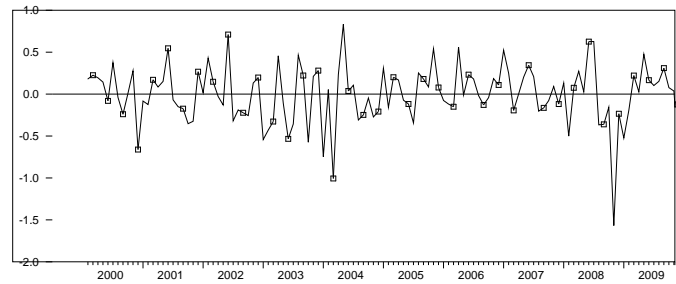


Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene ikke følger hverandre. Det tyder på at det ikke er samvariasjon.



Resultater V:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable DDIFV
Monthly Data From 2000:04 To 2009:12
Usable Observations                117
Degrees of Freedom                  106
Centered R^2                        0.5877564
R-Bar^2                             0.5488654
Uncentered R^2                     0.5880238
Mean of Dependent Variable          0.0116113707
Std Error of Dependent Variable     0.4576725765
Standard Error of Estimate          0.3074028841
Sum of Squared Residuals            10.016632514
Regression F(10,106)                15.1129
Significance Level of F              0.0000000
Log Likelihood                      -22.2271
Durbin-Watson Statistic              2.0783
    
```

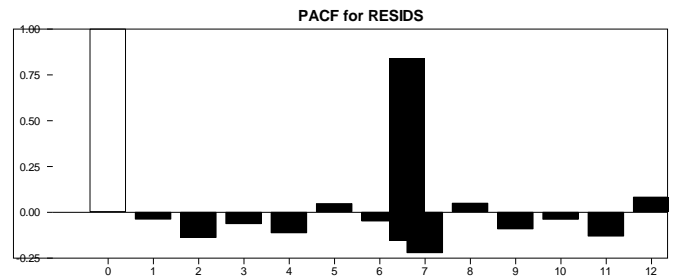
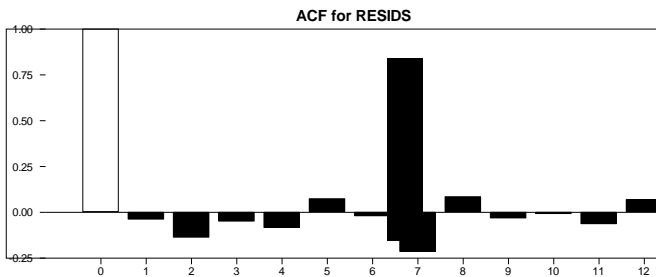
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	0.001796546	0.029467105	0.06097	0.95149962
2. DRV	-1.014965390	0.101438460	-10.00573	0.00000000
3. U1	0.223908836	0.138656111	1.61485	0.10931599
4. DDIFV{1}	-0.127674739	0.108296378	-1.17894	0.24106232
5. DDIFV{2}	-0.018109468	0.085393315	-0.21207	0.83245869
6. DRV{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
7. DRV{2}	0.014308964	0.132502712	0.10799	0.91420779
8. DUM0503	0.212187634	0.310424858	0.68354	0.49575749
9. DUM0306	-0.600051952	0.315269315	-1.90330	0.05971405
10. DUM0911	-0.011224227	0.311908386	-0.03599	0.97136148
11. DUM0811	-1.612579895	0.314077642	-5.13434	0.00000129
12. DUM0401	-0.774191571	0.311279751	-2.48712	0.01443729

t(106)= -10.005726 or F(1,106)= 100.114544 with Significance Level 0.0000000

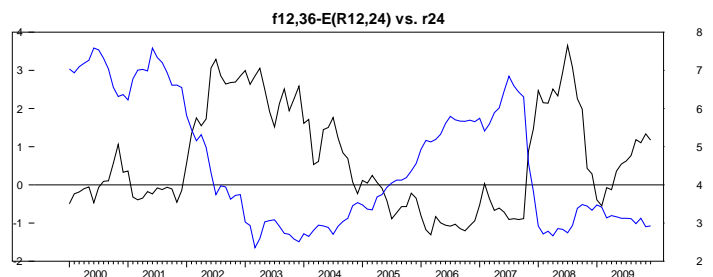
Skewness -0.089045 Kurtosis (excess) 0.948480

White Heteroscedasticity Test
Chi-Squared(29)= 26.101518 with Significance Level 0.62006025

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
12 12.830 0.381527

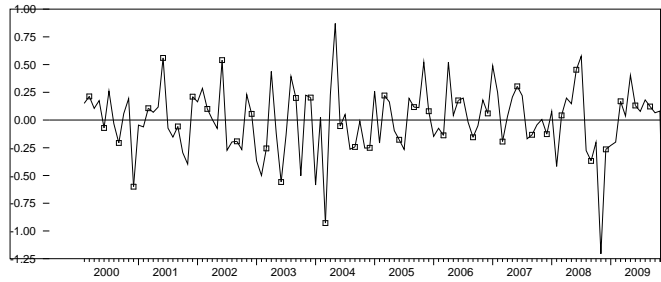


Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene ikke følger hverandre. Det tyder på at det ikke er samvariasjon.



Resultater VI:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable DDIFFVI
Monthly Data From 2000:04 To 2009:12
Usable Observations          117
Degrees of Freedom           106
Centered R^2                  0.5824929
R-Bar^2                       0.5431055
Uncentered R^2               0.5827207
Mean of Dependent Variable   0.0095072289
Std Error of Dependent Variable 0.4087077638
Standard Error of Estimate   0.2762618220
Sum of Squared Residuals    8.0899829972
Regression F(10,106)        14.7888
Significance Level of F      0.0000000
Log Likelihood               -9.7303
Durbin-Watson Statistic     2.0874
    
```

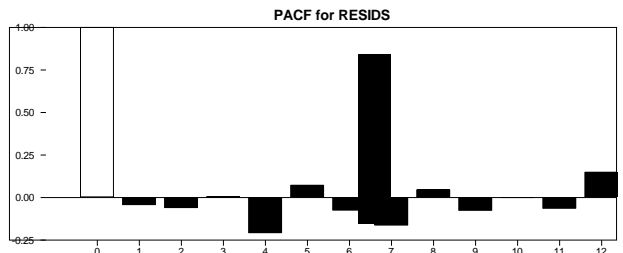
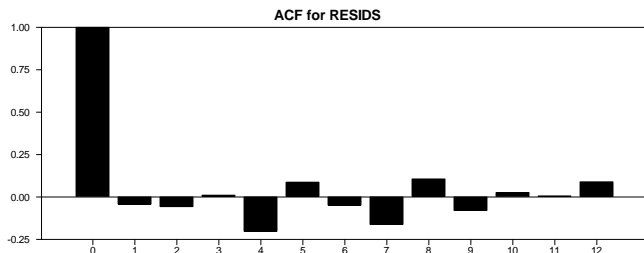
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-0.008243798	0.026497025	-0.31112	0.75631916
2. DRVI	-1.036468824	0.098429746	-10.53004	0.00000000
3. U1	0.251430877	0.142744560	1.76140	0.08105340
4. DDIFFVI{1}	-0.128390259	0.108432436	-1.18406	0.23903858
5. DDIFFVI{2}	-0.102922758	0.088699471	-1.16035	0.24851158
6. DRVI{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
7. DRVI{2}	-0.043340427	0.133306871	-0.32512	0.74573280
8. DUM0503	0.272433088	0.279346634	0.97525	0.33165617
9. DUM0306	-0.592190847	0.285750721	-2.07240	0.04065390
10. DUM0911	0.046699628	0.280930799	0.16623	0.86829121
11. DUM0811	-1.261669827	0.281345109	-4.48442	0.00001859
12. DUM0505	-0.151102938	0.281728615	-0.53634	0.59284590

t(106)= -10.530037 or F(1,106)= 110.881670 with Significance Level 0.00000000

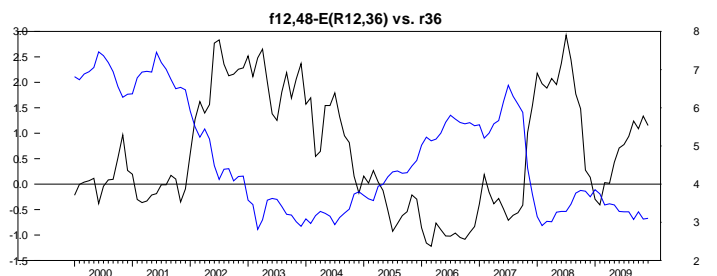
Skewness -0.164477 Kurtosis (excess) 1.220043

White Heteroscedasticity Test
Chi-Squared(30)= 25.018626 with Significance Level 0.72412617

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
12 14.166 0.290246



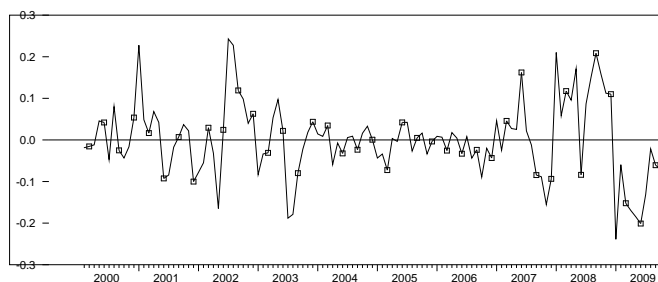
Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene ikke følger hverandre. Det tyder på at det ikke er samvariasjon.



Appendiks I: Markedssegmenteringshypotesen

Resultater I:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



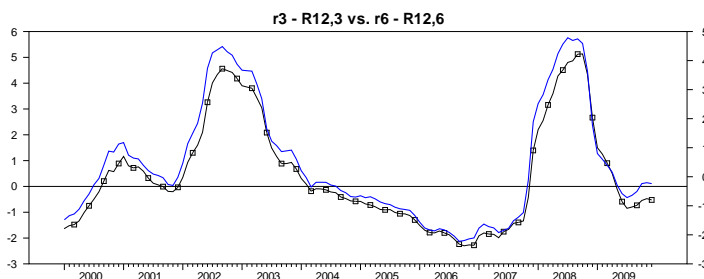
```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
HAC Standard Errors with Newey-West/Bartlett Window and 4 Lags
Dependent Variable DMLI
Monthly Data From 2000:03 To 2009:12
Usable Observations                118
Degrees of Freedom                  115
Centered R^2                        0.9636479
R-Bar^2                             0.9630157
Uncentered R^2                      0.9636640
Mean of Dependent Variable          0.0084408380
Std Error of Dependent Variable     0.4034624243
Standard Error of Estimate          0.0775910785
Sum of Squared Residuals            0.6923431778
Log Likelihood                       135.7284
Durbin-Watson Statistic              2.1172
    
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-0.000826607	0.006524547	-0.12669	0.89918425
2. DMRI	0.980224687	0.019335118	50.69660	0.00000000
3. U1	0.533995152	0.075464663	7.07610	0.00000000

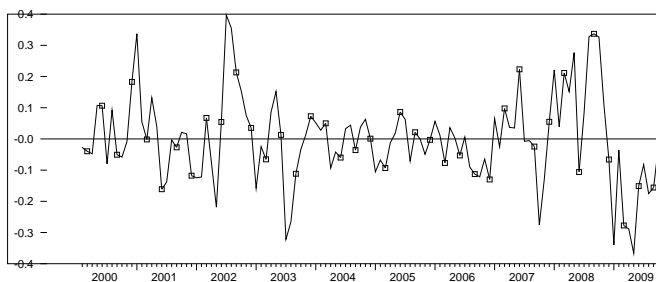
Chi-Squared(1)= 1.046052 with Significance Level 0.30641820

Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene følger hverandre i noen grad. Det tyder på at det er noe grad av samvariasjon.



Resultater II:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



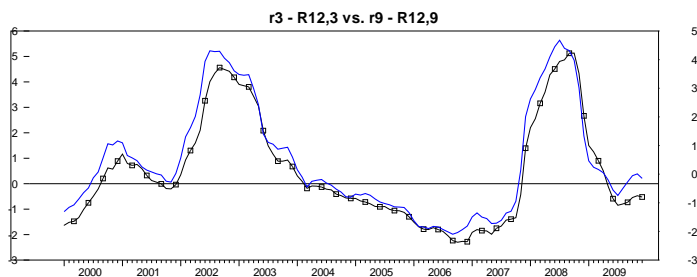
```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
HAC Standard Errors with Newey-West/Bartlett Window and 4 Lags
Dependent Variable DMLII
Monthly Data From 2000:03 To 2009:12
Usable Observations                118
Degrees of Freedom                  115
Centered R^2                        0.9163215
R-Bar^2                             0.9148662
Uncentered R^2                      0.9163584
Mean of Dependent Variable          0.0084408380
Std Error of Dependent Variable     0.4034624243
Standard Error of Estimate          0.1177210243
Sum of Squared Residuals            1.5936975500
Log Likelihood                       86.5383
Durbin-Watson Statistic              2.0009
    
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	0.0003872247	0.0097941304	0.03954	0.96846273
2. DMRII	0.9962949108	0.0279183150	35.68607	0.00000000
3. U1	0.5840150714	0.0671316969	8.69954	0.00000000

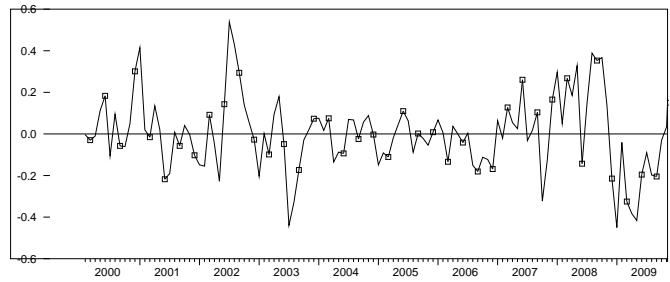
Chi-Squared(1)= 0.017612 with Significance Level 0.89442133

Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene følger hverandre i noen grad. Det tyder på at det er noe grad av samvariasjon.



Resultater III:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



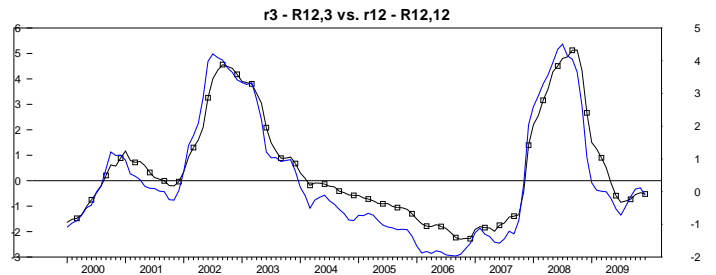
```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
HAC Standard Errors with Newey-West/Bartlett Window and 4 Lags
Dependent Variable DMLIII
Monthly Data From 2000:03 To 2009:12
Usable Observations                118
Degrees of Freedom                  115
Centered R^2                        0.8643388
R-Bar^2                             0.8619795
Uncentered R^2                      0.8643987
Mean of Dependent Variable          0.0084408380
Std Error of Dependent Variable     0.4034624243
Standard Error of Estimate          0.1498907650
Sum of Squared Residuals            2.5837327658
Log Likelihood                      58.0308
Durbin-Watson Statistic             1.9711
    
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	0.0021117798	0.0125321340	0.16851	0.86618271
2. DMRIII	0.9692416998	0.0421614604	22.98881	0.00000000
3. U1	0.5681700693	0.0717417847	7.91965	0.00000000

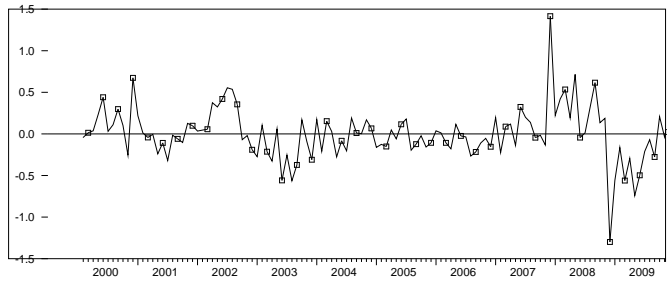
Chi-Squared(1)= 0.532223 with Significance Level 0.46567390

Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene følger hverandre i noen grad. Det tyder på at det er noe grad av samvariasjon.



Resultater IV:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
Dependent Variable DMLIV
Monthly Data From 2000:05 To 2009:12
Usable Observations           116
Degrees of Freedom             103
Centered R^2                   0.8402311
R-Bar^2                        0.8216173
Uncentered R^2                 0.8402785
Mean of Dependent Variable     0.0069715730
Std Error of Dependent Variable 0.4067389083
Standard Error of Estimate      0.1717877181
Sum of Squared Residuals       3.0396350693
Regression F(12,103)           45.1401
Significance Level of F         0.0000000
Log Likelihood                  46.6306
Durbin-Watson Statistic        1.9569
    
```

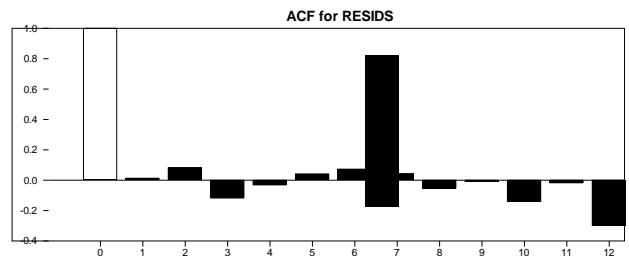
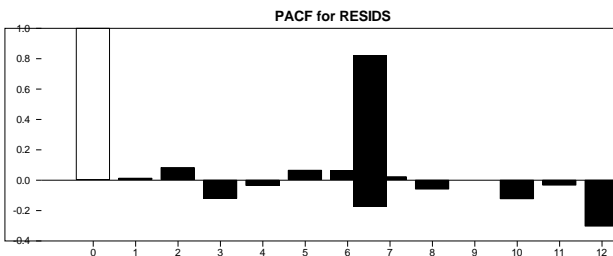
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-0.005310224	0.016351667	-0.32475	0.74602799
2. DMRIV	0.216339610	0.059883607	3.61267	0.00047042
3. U1	-0.045347676	0.103130201	-0.43971	0.66106632
4. DMLIV{1}	0.442054496	0.119498114	3.69926	0.00034901
5. DMLIV{2}	0.004378938	0.098509647	0.04445	0.96463028
6. DMLIV{3}	0.194513976	0.069147983	2.81301	0.00587875
7. DMRIV{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
8. DMRIV{2}	0.072971961	0.051352277	1.42101	0.15833509
9. DMRIV{3}	-0.102697199	0.051793954	-1.98280	0.05005233
10. DUM0206	0.678469681	0.186534952	3.63723	0.00043244
11. DUM0711	0.462907383	0.202614831	2.28467	0.02438283
12. DUM0712	1.271456565	0.201543440	6.30860	0.00000001
13. DUM0811	-0.440929886	0.205378763	-2.14691	0.03414724
14. DUM0812	-1.254283476	0.201852259	-6.21387	0.00000001

t(103)= -13.086393 or F(1,103)= 171.253669 with Significance Level 0.00000000

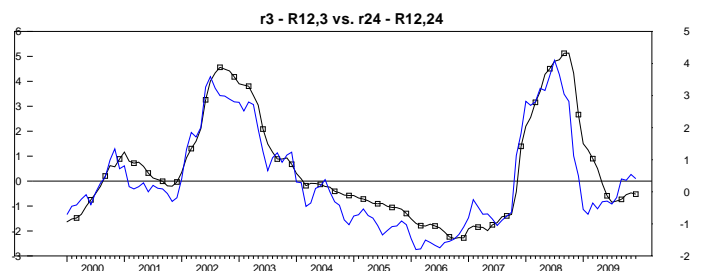
Skewness -0.240318 Kurtosis (excess) 1.455584

White Heteroscedasticity Test
Chi-Squared(48)= 48.549955 with Significance Level 0.45067329

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
12 19.141 0.085187

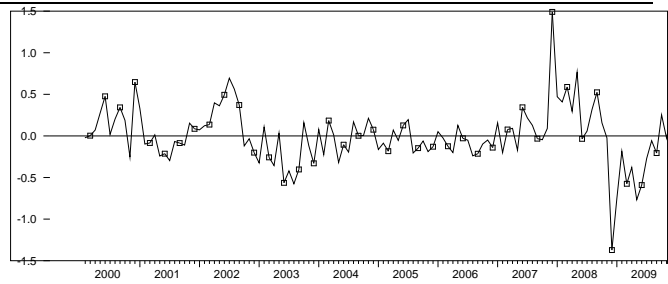


Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene følger hverandre i noen grad. Det tyder på at det er noe grad av samvariasjon.



Resultater V:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



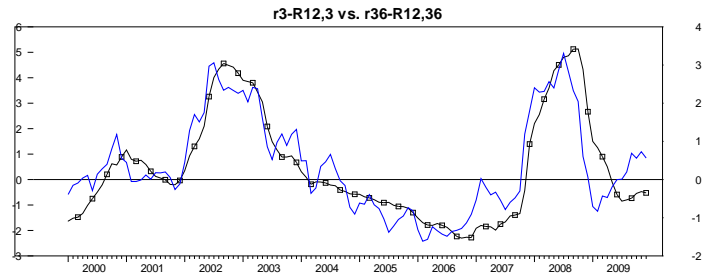
```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
HAC Standard Errors with Newey-West/Bartlett Window and 4 Lags
Dependent Variable DMLV
Monthly Data From 2000:03 To 2009:12
Usable Observations                118
Degrees of Freedom                  115
Centered R^2                        0.4745756
R-Bar^2                             0.4654378
Uncentered R^2                      0.4748074
Mean of Dependent Variable          0.0084408380
Std Error of Dependent Variable     0.4034624243
Standard Error of Estimate          0.2949865540
Sum of Squared Residuals            10.006962707
Log Likelihood                      -21.8579
Durbin-Watson Statistic              2.0092
    
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	0.0058220033	0.0293061822	0.19866	0.84252772
2. DMRV	0.4577676150	0.1003099540	4.56353	0.00000503
3. U1	0.5225224275	0.0584887945	8.93372	0.00000000

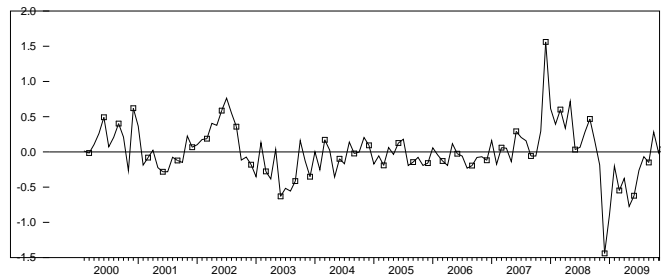
Chi-Squared(1)= 29.220177 with Significance Level 0.00000006

Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene følger hverandre i noen grad. Det tyder på at det er noe grad av samvariasjon.



Resultater VI:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



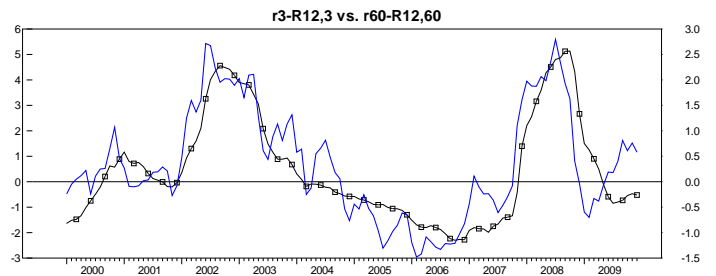
```

Linear Regression - Estimation by Least Squares
HAC Standard Errors with Newey-West/Bartlett Window and 4 Lags
Dependent Variable DMLVI
Monthly Data From 2000:03 To 2009:12
Usable Observations                118
Degrees of Freedom                  115
Centered R^2                        0.4788779
R-Bar^2                             0.4698149
Uncentered R^2                      0.4791079
Mean of Dependent Variable          0.0084408380
Std Error of Dependent Variable     0.4034624243
Standard Error of Estimate          0.2937763513
Sum of Squared Residuals            9.9250226239
Log Likelihood                       -21.3728
Durbin-Watson Statistic              1.9501
    
```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	0.0063735201	0.0282359305	0.22572	0.82141629
2. DMRVI	0.4207970499	0.1133276086	3.71310	0.00020473
3. U1	0.5856469913	0.0479385896	12.21661	0.00000000

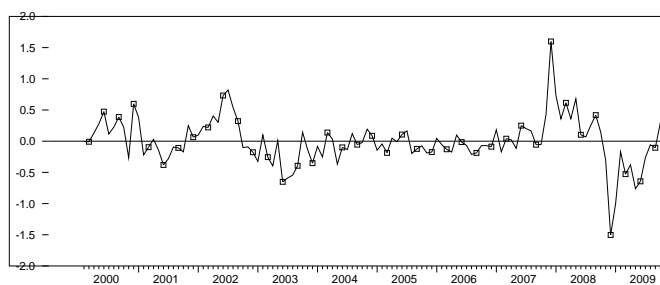
Chi-Squared(1)= 26.121017 with Significance Level 0.00000032

Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene følger hverandre i noen grad. Det tyder på at det er noe grad av samvariasjon.



Resulater VII:

Vi ser ut fra grafen ved siden, at residualene er kointegrerte. Derfor går vi videre med en enkel lineær regresjon.



Linear Regression - Estimation by Least Squares
 Dependent Variable DMLVII
 Monthly Data From 2000:04 To 2009:12
 Usable Observations 117
 Degrees of Freedom 95
 Centered R² 0.7771296
 R-Bar² 0.7278635
 Uncentered R² 0.7772207
 Mean of Dependent Variable 0.0081610639
 Std Error of Dependent Variable 0.4051862589
 Standard Error of Estimate 0.2113723184
 Sum of Squared Residuals 4.2444344153
 Regression F(21,95) 15.7741
 Significance Level of F 0.0000000
 Log Likelihood 28.0033
 Durbin-Watson Statistic 1.9594

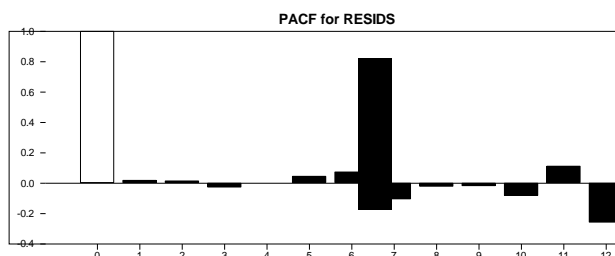
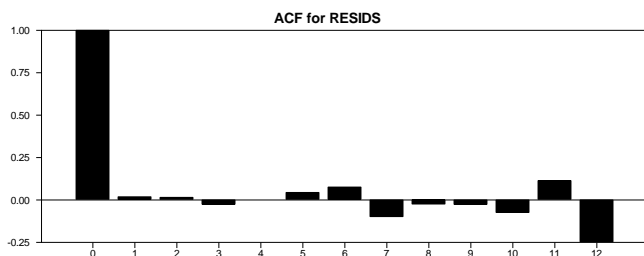
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	-0.012355503	0.070504692	-0.17524	0.86126112
2. DMRVII	0.146343829	0.070468112	2.07674	0.04052539
3. U1	-0.133699104	0.137468552	-0.97258	0.33323220
4. SEASONS{-10}	-0.059701797	0.103624024	-0.57614	0.56588397
5. SEASONS{-9}	0.021154071	0.099797230	0.21197	0.83258415
6. SEASONS{-8}	0.016459087	0.097267616	0.16921	0.86598775
7. SEASONS{-7}	0.012270908	0.097252188	0.12618	0.89985913
8. SEASONS{-6}	-0.080432351	0.099738044	-0.80644	0.42200571
9. SEASONS{-5}	0.019996552	0.097271501	0.20557	0.83756308
10. SEASONS{-4}	0.024134475	0.097185959	0.24833	0.80441283
11. SEASONS{-3}	0.016102560	0.097194743	0.16567	0.86876624
12. SEASONS{-2}	0.025728877	0.097199918	0.26470	0.79181357
13. SEASONS{-1}	-0.027094431	0.102810184	-0.26354	0.79270642
14. SEASONS	-0.116089972	0.100200499	-1.15858	0.24953288
15. DMLVII{1}	0.717318321	0.143278848	5.00645	0.00002555
16. DMLVII{2}	0.052556343	0.081750187	0.64289	0.52184443
17. DMRVII{1}	0.000000000	0.000000000	0.00000	0.00000000
18. DMRVII{2}	0.069413580	0.068027013	1.02038	0.31013854
19. DUM0206	0.807850852	0.233696522	3.45684	0.00081917
20. DUM0711	0.740926169	0.234299837	3.16230	0.00210166
21. DUM0712	1.277061009	0.239582891	5.33035	0.00000066
22. DUM0811	-0.586563775	0.238604228	-2.45831	0.01577064
23. DUM0902	0.662624709	0.247287669	2.67957	0.00868934

t(95)= -12.114077 or F(1,95)= 146.750873 with Significance Level 0.00000000

Skewness -0.921735 Kurtosis (excess) 4.390674

White Heteroscedasticity Test
 Chi-Squared(98)= 98.953225 with Significance Level 0.45403557

Ljung-Box Q-Statistics Lags Statistic Signif Lvl
 12 13.425 0.338942



Vi ser ut fra grafen ved siden at variablene følger hverandre i noen grad. Det tyder på at det er noe grad av samvariasjon.

