

Langsiktige likevektsforhold mellom aksjemarked og makroøkonomi i Norge og USA

Masteroppgave i BE305E – Finansiering og investering

Heidi Jakobsen Gleditsch

Hans Alexander Vollan

Våren 2012

Abstract

Uncertainty and expectations towards the future are said to influence how the economy evolves. In that respect one may argue that the behavior of the stock market is an indicator of uncertainty and expectations within the general population. A stock market on the rise generally indicates high expectations as potential investors are more likely to invest when the expected return is rising. A falling stock market is an indicator of the opposite.

The purpose of this master thesis is to identify long-term equilibrium relationships between the Norwegian and American stock market and three chosen macroeconomic variables within the two markets respectively. By using error correction modeling as a tool, we conclude that such a relationship does exist in all three cases. Credit growth and employment growth relates positively to the stock market in both the Norwegian and American market while the interest spread has an inverse relation to the stock market in both cases.

Having identified long-term equilibrium relationships between the stock market and credit growth, employment growth and an interest spread on both the Norwegian and American market we argue that these three macroeconomic variables can be used as indicators of uncertainty and expectations in the same respect as the stock market.

The implications of our findings are that an increase in credit growth and/or employment growth indicates reduced uncertainty and increased expectations towards the future. Furthermore, an increase in the interest spread is an indicator of falling expectations and rising uncertainty regarding the future.

Forord

Denne utredningen er en masteroppgave som utgjør 30 studiepoeng og er skrevet med bakgrunn i spesialiseringen finansiering og investering ved Handelshøgskolen i Bodø. Utredningen er avsluttende for studiet Master of Science in Business.

Arbeidet med utredningen har vært en lærerik og krevende prosess. Vi har brukt mye tid på å sette oss inn i de økonometriske metodene vi benytter i oppgaven, og da spesielt de økonometriske programvarene RATS og CATS. Vi føler vi sitter igjen med et stort utbytte etter dette semesteret, og vi har utvilsomt lært mye om sammenhengene og mekanismene i markedene og hvordan vi metodisk kan gå frem for å undersøke disse.

Vi vil takke vår veileder professor Øystein Gjerde for veiledning og gode råd underveis i prosessen. Vi ønsker også å rette en stor takk til førsteamanuensis Svein Oskar Lauvsnes for god hjelp med de økonometriske aspektene av oppgaven, samt tilgang til datamateriale.

Handelshøgskolen i Bodø, 23. mai 2012

Heidi Jakobsen Gleditsch

Hans Alexander Vollan

Sammendrag

Vi har i denne masteroppgaven hatt som formål å avdekke om det eksisterer langsiktige likevektsforhold mellom aksjemarkedet og de makroøkonomiske variablene *kredittvekst*, *sysselsetting* og *rentespread*. Dette er en undersøkelse vi har utført på både det norske og amerikanske markedet.

En grunnleggende antakelse som ligger bak vår utredning er at utviklingen i økonomien kan forklares av de uobserverbare variablene *forventning* og *usikkerhet*. Vi antar videre at aksjemarkedet vil opptre som en god indikator for å fange opp publikums forventninger og usikkerhet rettet til den fremtidige økonomiske utviklingen. Gjennom vårt teoretiske rammeverk argumenterer vi for hva som er viktige premisser og komponenter for prisfastsettelse i et aksjemarkedet og hvordan våre utvalgte makroøkonomiske variabler kan ha innflytelse i denne sammenhengen.

Dataanalysen har avdekket at aksjemarkedet har et forhold til alle våre tre utvalgte makroøkonomiske variabler. Vi har gjennom å estimere totalt 14 feilkorreksjonsmodeller funnet at aksjemarkedet virker å inngå i en positiv langsiktig likevekt med kredittveksten og sysselsettingens vekstrate på både det norske og amerikanske markedet. Videre finner vi indikasjoner om et inverst langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og rentens terminstruktur i begge markedene.

Eksistensen av langsiktige likevektsforhold mellom aksjemarkedet og våre variabler impliserer at den usikkerheten og de forventningene vi antar gjenspeiles i aksjemarkedet også vil komme til uttrykk gjennom de makroøkonomiske variablene vi har presentert.

Indikasjonene vi da vil få er at en økning i kredittveksten eller en økning i sysselsettingens vekstrate kan gi oss signaler om at forventningene til økonomisk utvikling hos befolkningen stiger samtidig som usikkerheten avtar. Motsatt vil en økning i rentens terminstruktur indikere en økende usikkerhet blant befolkningen samtidig som forventningene til den fremtidige økonomiske situasjonen reduseres.

Vi finner av justeringsmekanismene i modellene at aksjemarkedet virker å drive utviklingen av alle de tre makroøkonomiske variablene på det norske markedet. På det amerikanske markedet virker aksjemarkedet å drive utviklingen i kredittveksten og sysselsettingens vekstrate, mens vi der finner at rentens terminstruktur virker å drive utviklingen i aksjemarkedet. Dette kan tyde på at aksjemarkedet er den beste indikatoren for å hurtig fange

Sammendrag

opp endringen i publikums forventninger og usikkerhet rettet mot fremtidig økonomisk utvikling i det norske markedet, mens rentespreaden tyder på å være den beste indikatoren på det amerikanske markedet.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
1.1	Motivasjon	1
1.2	Problemstilling.....	2
1.3	Oppgavens oppbygging	3
2	Teoretisk rammeverk	4
2.1	Innledning.....	4
2.2	Aksjemarkedet	5
2.2.1	Oslo Børs.....	6
2.2.2	New York Stock Exchange	7
2.3	Markedseffisiens.....	8
2.3.1	Svak effisiens	9
2.3.2	Halvsterk effisiens.....	10
2.3.3	Sterk effisiens	11
2.3.4	Adferdsfinans	12
2.3.5	Sluttkommentarer	13
2.4	Verdsettelsesmodeller.....	14
2.4.1	Kontantstrømmodellen	16
2.4.2	Dividendemodellen	18
2.4.3	Sluttkommentarer	21
2.5	Avkastningskrav	22
2.5.1	Kapitalverdimodellen - CAPM	23
2.5.2	Flerfaktormodeller.....	25
2.5.3	Sluttkommentarer	28
2.6	Våre utvalgte makroøkonomiske variabler.....	29
2.6.1	Kredittvekst	30
2.6.2	Sysselsetting	31

Innholdsfortegnelse

2.6.3	Rente og rentespread	33
2.7	Andre vurderte makroøkonomiske variabler	37
2.7.1	Inflasjon.....	37
2.7.2	Valutakurs	39
2.7.3	Industriproduksjon	41
2.7.4	Oljepris	42
2.7.5	Internasjonale aksjemarkeder	43
3	Metode	45
3.1	Innledning.....	45
3.2	Ontologisk og epistemologisk standpunkt.....	45
3.3	Økonometriske metoder	46
3.3.1	Tidsrekkemodeller.....	47
3.3.2	Vektor autoregressiv modell (VAR)	47
3.3.3	Stasjonaritet.....	48
3.3.4	Residualkrav	53
3.3.5	Kointegrasjon og VECM.....	57
3.4	Datainnsamling.....	66
3.4.1	Vårt datamateriale	67
3.4.2	Våre dummyvariabler.....	72
3.5	Reliabilitet og validitet	74
3.5.1	Reliabilitet	74
3.5.2	Validitet.....	75
4	Dataanalyse	77
4.1	Innledning.....	77
4.2	Aksjemarked og kredittvekst	78
4.2.1	Norsk marked	78
4.2.2	Amerikansk marked	81

Innholdsfortegnelse

4.2.3	Sluttkommentarer	84
4.3	Aksjemarked og sysselsetting.....	85
4.3.1	Norsk marked	85
4.3.2	Amerikansk marked	88
4.3.3	Sluttkommentarer	91
4.4	Aksjemarked og rentespread	92
4.4.1	Norsk marked	92
4.4.2	Amerikansk marked	96
4.4.3	Sluttkommentarer	99
4.5	Aksjemarked, rentespread og kredittvekst.....	100
4.5.1	Norsk marked	100
4.5.2	Amerikansk marked	103
4.5.3	Sluttkommentarer	106
4.6	Aksjemarked, sysselsetting og kredittvekst.....	107
4.6.1	Norsk marked	107
4.6.2	Amerikansk marked	110
4.6.3	Sluttkommentarer	113
4.7	Aksjemarked, sysselsetting og rentespread	114
4.7.1	Norsk marked	114
4.7.2	Amerikansk marked	117
4.7.3	Sluttkommentarer	120
4.8	Aksjemarked, sysselsetting, rentespread og kredittvekst	121
4.8.1	Norsk marked	121
4.8.2	Amerikansk marked	125
4.8.3	Sluttkommentarer	128
5	Resultater	129
5.1	Aksjemarked og kredittvekst	130

Innholdsfortegnelse

5.2	Aksjemarked og sysselsetting.....	131
5.3	Aksjemarked og rentespread	132
6	Konklusjon.....	133
6.1	Forslag til videre forskning.....	135
7	Litteraturliste.....	136

Oversikt over vedlegg

Vedlegg I – Tester for stasjonaritet.....	142
Vedlegg II – OSEAX – kredittvekst	148
Vedlegg III – NYSE – kredittvekst.....	150
Vedlegg IV – OSEAX – sysselsetting.....	152
Vedlegg V – NYSE – sysselsetting.....	154
Vedlegg VI – OSEAX – rentespread	156
Vedlegg VII – NYSE – rentespread.....	158
Vedlegg VIII – OSEAX – rentespread – kredittvekst.....	160
Vedlegg IX – NYSE – rentespread – kredittvekst	162
Vedlegg X – OSEAX – sysselsetting – kredittvekst.....	164
Vedlegg XI – NYSE – sysselsetting – kredittvekst.....	166
Vedlegg XII – OSEAX – sysselsetting – rentespread.....	168
Vedlegg XIII – NYSE – sysselsetting – rentespread	170
Vedlegg XIV – OSEAX – sysselsetting – rentespread – kredittvekst	172
Vedlegg XV – NYSE – sysselsetting – rentespread – kredittvekst.....	175

Oversikt over figurer

Figur 2.1 – Rentens påvirkning på inflasjonen	34
Figur 2.2 – Stigende og fallende rentekurver	36
Figur 3.1 – Eksempel på en stasjonær variabel	50
Figur 3.2 – Eksempel på en ikke-stasjonær variabel.....	50
Figur 3.3 – Normalfordeling og kurtose.....	55
Figur 3.4 – Normalfordeling og skjevhet	55
Figur 3.5 – Stasjonaritet i variabelen kreditt på det norske markedet.....	68
Figur 3.6 – Stasjonaritet i variabelen kreditt på det amerikanske markedet	69
Figur 3.7 – Stasjonaritet i variabelen sysselsetting på det norske markedet	70
Figur 3.8 – Stasjonaritet i variabelen sysselsetting på det amerikanske markedet	71
Figur 4.1 – Grafisk fremstilling av Oslo Børs og kredittvekst.....	78
Figur 4.2 – Grafisk fremstilling av NYSE og kredittvekst	81
Figur 4.3 – Grafisk fremstilling av Oslo Børs og vekst i sysselsetting	85
Figur 4.4 – Grafisk fremstilling av NYSE og vekst i sysselsetting.....	88
Figur 4.5 – Grafisk fremstilling av Oslo Børs og rentespread	92
Figur 4.6 – Grafisk fremstilling av NYSE og rentespread	96

Oversikt over tabeller

Tabell 2.1 – Oversikt over inntjeningsbaserte verdsettelsesmodeller	15
Tabell 2.2 – Oversikt over balansebaserte verdsettelsesmodeller	15
Tabell 3.1 – Eksempel på utskrift av en feilkorreksjonsmodell.....	64
Tabell 4.1 – Modellspefifikasjon: OSEAX – kredittvekst.....	78
Tabell 4.2 – Tracetest: OSEAX – kredittvekst.....	79
Tabell 4.3 – VECM: OSEAX – kredittvekst.....	79
Tabell 4.4 – Modellspefifikasjon: NYSE – kredittvekst.....	82
Tabell 4.5 – Tracetest: NYSE – kredittvekst.....	82
Tabell 4.6 – VECM: NYSE – kredittvekst.....	83
Tabell 4.7 – Modellspefifikasjon: OSEAX – sysselsetting.....	85
Tabell 4.8 – Tracetest: OSEAX – sysselsetting	86
Tabell 4.9 – VECM: OSEAX – sysselsetting	86

Oversikt over figurer, tabeller og forkortelser

Tabell 4.10 – Modellspefifikasjon: NYSE – sysselsetting	88
Tabell 4.11 – Tracetest: NYSE – sysselsetting	89
Tabell 4.12 – VECM: NYSE – sysselsetting	89
Tabell 4.13 – Modellspefifikasjon: OSEAX – rentespread	93
Tabell 4.14 – Tracetest: OSEAX – rentespread	93
Tabell 4.15 – VECM: OSEAX – rentespread	94
Tabell 4.16 – Modellspefifikasjon: NYSE – rentespread	96
Tabell 4.17 – Tracetest: NYSE – rentespread	97
Tabell 4.18 – VECM: NYSE – rentespread	97
Tabell 4.19 – Modellspefifikasjon: OSEAX – rentespread – kredittvekst	100
Tabell 4.20 – Tracetest: OSEAX – rentespread – kredittvekst	100
Tabell 4.21 – VECM: OSEAX – rentespread – kredittvekst	101
Tabell 4.22 – Modellspefifikasjon: NYSE – rentespread – kredittvekst	103
Tabell 4.23 – Tracetest: NYSE – rentespread – kredittvekst	103
Tabell 4.24 – VECM: NYSE – rentespread – kredittvekst	104
Tabell 4.25 – Modellspefifikasjon: OSEAX – sysselsetting – kredittvekst.....	107
Tabell 4.26 – Tracetest: OSEAX – sysselsetting – kredittvekst	107
Tabell 4.27 – VECM: OSEAX – sysselsetting – kredittvekst.....	108
Tabell 4.28 – Modellspefifikasjon: NYSE – sysselsetting – kredittvekst.....	110
Tabell 4.29 – Tracetest: NYSE – sysselsetting – kredittvekst	110
Tabell 4.30 – VECM: NYSE – sysselsetting – kredittvekst	111
Tabell 4.31 – Modellspefifikasjon: OSEAX – sysselsetting – rentespread	114
Tabell 4.32 – Tracetest: OSEAX – sysselsetting – rentespread	114
Tabell 4.33 – VECM: OSEAX – sysselsetting – rentespread	115
Tabell 4.34 – Modellspefifikasjon: NYSE – sysselsetting – rentespread	117
Tabell 4.35 – Tracetest: NYSE – sysselsetting – rentespread.....	117
Tabell 4.36 – VECM: NYSE – sysselsetting – rentespread	118
Tabell 4.37 – Modellspefifikasjon: OSEAX – sysselsetting – rentespread – kredittvekst	121
Tabell 4.38 – Tracetest: OSEAX – sysselsetting – rentespread – kredittvekst	121
Tabell 4.39 – VECM: OSEAX – sysselsetting – rentespread – kredittvekst	122
Tabell 4.40 – Modellspefifikasjon: NYSE – sysselsetting – rentespread – kredittvekst	125
Tabell 4.41 – Tracetest: NYSE – sysselsetting – rentespread – kredittvekst.....	125
Tabell 4.42 – VECM: NYSE – sysselsetting – rentespread – kredittvekst	126

Oversikt over forkortelser

APT – Arbitrasjepricingsteori

B/M – Bookvalue/Marketvalue

CAPM – Capital Asset Pricing Model

CF – Cash Flow

DIV – Dividende

DLOGCRED – Kredittvekst på det norske markedet

DLOGSYSS – Vekst i sysselsetting på det norske markedet

DLOGUSCRED – Kredittvekst på det amerikanske markedet

DLOGUSSYSS – Vekst i sysselsetting på det amerikanske markedet

EBIT – Earnings before interests and taxes

EBITDA – Earnings before interests, taxes, depreciations and amortizations

EMH – Efficient Market Hypothesis

EUR – Euro

EV – Enterprise value (sysselsatt kapital = egenkapital + netto rentebærende gjeld)

EVA – Economic Value Added

HML – High minus low

KPI – Konsumprisindeksen

NIBOR – Norwegian Inter Bank Offered Rate

NOK – Norske kroner

NYSE – New York Stock Exchange

OSEAX – Oslo Stock Exchange All-Share Index

OSEBX – Oslo Stock Exchange Benchmark Index

P/E – Price/Earnings

P/S – Price/Sales

SMB – Small minus big

SPREAD – Rentespread på det norske markedet

UiN – Universitetet i Nordland

USD – Amerikanske dollar

USSPREAD – Rentespread på det amerikanske markedet

UVAR – Unrestricted Vector Autoregressive Model

VAR – Vector Autoregressive Model

VECM – Vector Error Correction Model

WACC – Weighted Average Cost of Capital

1 Innledning

1.1 Motivasjon

De senere årene har økonomien vært gjennom anstrengte og turbulente tider. Allerede i 2007 begynte usikkerheten i markedene å øke, da konsekvenser av de såkalte subprime-lånene begynte å nå overflaten. I starten av 2008 måtte flere store banker skrive ned for flere milliarder som følge av at mange fikk store problemer med å betale på lånene sine. På tross av dette trodde flere utover året at problemene var i ferd med å avta, men dette skulle imidlertid vise seg å være langt fra sannheten. Både Freddie Mac og Fannie Mae ble i starten av september satt under administrasjon av den amerikanske stat, noe som førte til at usikkerheten økte ytterligere. 15. september 2008 kollapset de finansielle markedene fullstendig da den gigantiske finansbanken Lehman Brothers erklærte seg konkurs. Folk flyktet fra markedene som en konsekvens av svekket tillit, og markedene frøs momentant. Bankene ville ikke låne ut til hverandre, og kapitalflyten stoppet opp (Statistisk Sentralbyrå, I). Ringvirkningene av dette ble enorme for markeder verden over, og flere sliter enda med effekter av finanskrisen. I tillegg har det den senere tid vært stor uro i eurosonen der flere land, med Hellas i spissen, var på randen av konkurs.

I turbulente tider vil man vanligvis være mer opptatt av å finne de underliggende årsakene til at ting ble som de ble enn man typisk vil være i gode tider. Dette kan henge sammen med at man i krisetider har et større behov for å forstå mekanismene og sammenhengene i markedene for å vite hvordan man kan få økonomien på riktig spor igjen. Uavhengig av gode eller dårlige tider er det nyttig å ha innsikt i hva som driver markedene. Vi er naturlig nok opptatt av det norske markedet og mener at Oslo Børs vil være en god indikator på tilstanden i den norske økonomien. Sammenligner vi med de store økonomiene som eksempelvis USA og Kina vil den norske være forsvinnende liten. Til tross for at vi har en liten økonomi i global sammenheng vil den kunne sies å være velutviklet, og vi vil tro at den derfor innehar mye av de samme egenskapene og trekkene som de store velutviklede økonomiene i verden. Det vil likevel være av interesse å sammenligne med en stor global økonomi som den amerikanske for å undersøke om det norske markedet virker å ha de samme mekanismene som det amerikanske markedet. I tillegg kan det argumenteres for at den amerikanske økonomien er en god indikator på temperaturen i verdensøkonomien, og vil i så måte være interessant i selv.

Innledning

Vi har en antakelse om at *forventninger* og *usikkerhet* spiller inn på hvordan markedet utvikler seg. Ved å bruke aksjemarkedet som en indikator på den økonomiske utviklingen i et land antar vi at de forventningene og den usikkerheten som råder i markedet vil komme til uttrykk gjennom aksjemarkedets bevegelser. Vi ønsker imidlertid også å finne ut hvilken rolle ulike makroøkonomiske størrelser har i dette samspillet, da det vil kunne gi oss en større forståelse av de mekanismene som eksisterer i økonomien. I lys av dette ønsker vi å undersøke sammenhenger mellom det norske og amerikanske aksjemarkedet, representert ved henholdsvis Oslo Børs og New York Stock Exchange, og tre utvalgte makroøkonomiske variabler. Formålet er å kartlegge hvilket forhold disse har til hverandre, og hvordan forventningene og usikkerheten som vi antar kommer til uttrykk gjennom aksjemarkedet også kan uttrykkes gjennom disse variablene. Ved å sammenligne våre funn med hva andre har funnet i lignende undersøkelser vil vi enten kunne støtte opp om det som tidligere forskning har funnet, eller vi kan svekke disse funnene dersom det viser seg at vi finner andre sammenhenger.

Vi vil undersøke om det eksisterer langsiktige likevektsforhold mellom aksjemarkedet og våre utvalgte makroøkonomiske variabler, og ved hjelp av feilkorreksjonsmodeller identifisere karakteristikkene til de ulike forholdene. En feilkorreksjonsmodell krever ikke at vi på forhånd spesifiserer noe om drivermekanismene (hvilke variabler som er eksogene og hvilke som er endogene), noe som er en fordel for oss da vi ikke på forhånd vet om aksjemarkedet påvirker eller påvirkes av de variablene vi ønsker å teste. Det langsiktige likevektsforholdet vi ønsker å undersøke forteller oss kort sagt hvordan variablene forholder seg til hverandre og på lang sikt tilpasser seg i en likevekt. Dette temaet vil vi belyse nærmere i metodekapitlet til denne oppgaven.

1.2 Problemstilling

For denne oppgaven har vi formulert følgende hovedproblemstilling:

Eksisterer det langsiktige likevektsforhold mellom aksjemarkedet og våre utvalgte makroøkonomiske variabler på det norske og amerikanske markedet?

Innledning

Det finnes en rekke ulike makroøkonomiske variabler som kan inkluderes i en utredning som denne. Oppgavens omfang tillater imidlertid ikke at vi utforsker veldig mange slike variabler, og vi har derfor begrenset oss til å inkludere følgende tre variabler; *kredittvekst*, *sysselsetting* og *rentespread*. I det teoretiske rammeverket vil vi drøfte de ulike variablene og deres antatte forhold til aksjemarkedet, og de arbeidshypotesene vi vil fremstille er følgende:

P₁: Det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og kredittveksten i Norge og USA

P₂: Det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og sysselsettingen i Norge og USA

P₃: Det eksisterer et inverst langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og rentespreaden i Norge og USA

1.3 Oppgavens oppbygging

Som innholdsfortegnelsen allerede har avslørt er oppgavens hovedrapport delt inn i følgende seks kapitler; 1. Innledning, 2. Teoretisk rammeverk, 3. Metode, 4. Dataanalyse, 5. Resultater, 6. Konklusjon. Det første kapitlet er innledningen som leseren allerede har blitt introdusert for. Videre skal vi presentere det teoretiske rammeverket oppgaven er bygd opp rundt før vi redegjør for metoden som benyttes. Deretter følger hoveddelen av oppgaven i form av dataanalysen. Her skal vi presentere de funnene vi har gjort i løpet av analysearbeidet mens resultatkapitlet forsøker å strukturere disse resultatene for å gjøre oss i stand til å vurdere om våre arbeidshypoteser skal forkastes eller ikke. Til sist følger konklusjonen hvor vi skal besvare vår overordnede problemstilling på bakgrunn av resultatene, samt forsøke å se de økonomiske implikasjonene som følger av dette. Avslutningsvis i dette kapitlet vil vi også presentere et forslag til videre forskning.

2 Teoretisk rammeverk

2.1 Innledning

Som det fremgår av innledningen i kapittel 1 er vi i denne oppgaven ute etter å avdekke om det eksisterer langsiktige likevektsforhold mellom aksjemarkedet og våre utvalgte makrovariabler. Vi trenger i denne sammenheng å vite hva det er som driver utviklingen på aksjemarkedet, og hvordan våre makroøkonomiske variabler kan kobles opp mot dette.

Keynes (1936) peker på at *forventning* og *usikkerhet* i stor grad påvirker hvordan økonomien utvikler seg. Disse to variablene er imidlertid vanskelig å observere direkte, og det vil være avgjørende å finne gode indikatorer på hvordan forventning og usikkerhet uttrykkes i markedet. Gjennom sin likviditetspreferanseteori forklarer Keynes (1936) at hvordan en investor velger å forvalte formuen sin avhenger av hans forventninger til fremtiden og den usikkerheten som eksisterer. I gode tider øker gjerne forventningene og usikkerheten avtar, og man vil da være mer villig til å investere i aksjer og andre risikable aktiva. I nedgangstider får man et motsatt tilfelle der forventningene til fremtiden synker samtidig som usikkerheten øker, og investorer vil da heller ønske å sitte med mer likvide midler som bankinnskudd, statskasseveksel eller kortsiktige statsobligasjoner. Dette vil kunne føre til at vi får en slags spiral der økt forventning og redusert usikkerhet fører til at investorer investerer mer, som fører til en ny oppgang i markedene. Dette vil igjen bidra til at forventningene økes og usikkerheten reduseres ytterligere og investorer vil investere enda mer. Motsatt vil være tilfellet ved nedgang i markedene. Lauvsnes (2009) antyder at dette indikerer en invers sammenheng mellom forventning og usikkerhet. Vi antar at aksjemarkedet vil være en god indikator for å uttrykke de forventningene og den usikkerheten som til enhver tid eksisterer i markedet. Hvilket forhold våre makroøkonomiske variabler har i denne sammenhengen vil ikke være like tydelig, og det er dette vi skal forsøke å identifisere gjennom denne oppgaven.

Utover antakelsene om at forventning og usikkerhet påvirker markedet ønsker vi å presentere teorien om markedseffisiens, for bedre å forstå i hvilken grad markedet kan betegnes som rasjonelt. Dette vil være viktig i vår oppgave da et irrasjonelt marked vil kunne implisere at det ikke nødvendigvis er våre makrovariabler som påvirker eller blir påvirket av aksjemarkedet. Vi vil også introdusere verdsettelsesmodeller og avkastningskrav. Siden det er prisene på de noterte aksjene som styrer utviklingen på børsen, vil det være essensielt å forstå hva som påvirker disse prisene, hvordan prissettingen foregår og hvordan våre makrovariabler

kan komme til uttrykk i denne sammenhengen. Avkastningskrav er et essensielt element i verdsettelsen og er med å uttrykke forventning og spesielt usikkerhet, og vi velger derfor å vie et eget delkapittel til også dette temaet. Deretter følger en presentasjon av våre utvalgte makroøkonomiske variabler. Vi vil her redegjøre for hvorfor vi mener disse variablene er viktige, hvilke antakelser vi har om deres påvirkning på aksjemarkedet samt presentere hvilke funn som er blitt gjort i andre empiriske undersøkelser av de samme variablene. Til slutt i dette kapitlet skal vi også presentere fem makroøkonomiske variabler som var med i vurderingsfasen da vi skulle avgjøre hvilke variabler som skulle inngå i analysen, men som ikke ble tatt med videre i oppgaven.

2.2 Aksjemarkedet

Aksjemarkedet er en del av det vi kaller kapitalmarkedet som igjen er et undermarked av finansmarkedet (FNO). Slike aksjemarkeder finner vi verden over i form av ulike børser. Børsen er en markeds plass der ulike aktører kan kjøpe og selge blant annet aksjer i selskaper som er notert på den aktuelle børsen. Ved å noteres på slike børser får bedriftene anledning til å hente inn kapital til virksomheten sin, og investorene som bidrar med denne kapitalen får et eierskap til bedriften som har utstedt aksjen. I tillegg får investorene sin del av selskapets fortjeneste representert ved dividendeutbetalinger på aksjene. Verdipapirene som handles på børsen utgjør ikke noe direkte bidrag til verdiskapingen i et land, men forteller oss hvordan verdiskapingen skal fordeles mellom ulike aktører (Bodie, et al., 2011). Børsen er med andre ord et sted der aktører kan allokere forventet avkastning og risiko seg imellom. I Norge bidrar Oslo Børs til at informasjon blir lettere tilgjengelig, og det legges vekt på at alle aktører skal ha samme tilgang til informasjon som er relevant i forbindelse med aksjeprisene, jf. markedseffisienshypotesen som vi skal legge frem i neste kapittel. For at børsen skal bidra til et effektivt og velfungerende marked må en kunne ha tillit til at en ikke har asymmetrisk informasjon og at børsandel skjer i henhold til lover og regler (Oslo Børs, I). Det er også et poeng at handel skjer raskt og at børsen er likvid slik at selskaper kan hente inn kapital og aktører fordele eierskap og risiko uten at det medfører nevneverdig problematikk.

Som leseren allerede har fått med seg har vi valgt å undersøke sammenhenger både på det norske og amerikanske markedet. Interessen for det norske aksjemarkedet motiveres på bakgrunn av vår nærhet til den norske økonomien. Det amerikanske aksjemarkedet har vi interesse av å undersøke fordi USA representerer en av de store globale økonomiene, og

mange vil mene at den amerikanske økonomien er en ledende indikator på temperaturen på det økonomiske verdensmarkedet. Det vil være av interesse å se om det norske markedet fungerer på samme måte som det amerikanske og om sammenhengene vi finner er de samme. Dersom dette er tilfelle mener vi det vil styrke de funnene vi finner på det norske markedet både på grunn av at sammenhengene viser seg å eksistere på tvers av økonomier og fordi den amerikanske økonomien er en av de største og mest utviklede. Vi vil videre presentere de to aksjemarkedene som inngår i oppgaven vår, det vil si det norske og det amerikanske aksjemarkedet. I denne utredningen representeres det norske aksjemarkedet ved Oslo Børs mens det amerikanske aksjemarkedet representeres ved New York Stock Exchange.

2.2.1 Oslo Børs

Oslo Børs ble grunnlagt i 1819 og styrer per i dag Norges eneste regulerte markeder for verdipapirhandel. Markedsplassen tilbyr handel av både egenkapitalinstrumenter, derivater og rentepapirer (Oslo Børs, II). Vi er i denne utredningen mest interessert i aksjemarkedet og egenkapitalinstrumentene vil dermed være av størst betydning for oss. Da børsen ble grunnlagt var dette i utgangspunktet en reaksjon på at det var vanskelige økonomiske tider og lite penger i omløp, samt at en ønsket å øke aktivitetsnivået i næringslivet. I starten var hovedoppgavene til Oslo Børs å fungere som en markedsplasse for valuta og varer (Oslo Børs, III). En har med tiden gått bort fra å handle fysiske varer, og i dag er børsen i hovedsak en markedsplasse for handel av ulike verdipapirer. Det er heller ikke lengre en fysisk markedsplasse i den forstand at man møter fysisk opp for å gjøre en handel da alt dette gjøres elektronisk.

Oslo Børs definerer sine hovedfunksjoner til å være følgende:

”Børsens hovedfunksjon er å være en markedsplasse hvor selskaper kan hente kapital, og hvor meglere møtes for å omsette verdipapirer på vegne av sine kunder” (Oslo Børs, I).

Når vi skal se etter et langsiktig likevektsforhold mellom børsen og våre variabler er det viktig å finne en målbar indikator for hvordan børsen presterer. En slik indikator vil typisk være en

aksjeindeks. Hovedindeksen på Oslo Børs, OSEBX, er en benchmarkindeks som skal inneholde et utvalg av aksjer som er representativt for børsen. I tillegg skal den være investerbar, altså at aksjene er såpass likvide at det vil være rimelig enkelt å kjøpe og selge (Oslo Børs, IV). Siden denne består av de mest likvide aksjene kan en stille spørsmål ved om den gir en god representasjon av børsen og økonomien som helhet, da børsen også består av mindre likvide selskaper. Skal en fange opp utviklingen på børsen som helhet vil det kanskje være bedre å ta utgangspunkt i OSEAX, som reflekterer alle aksjene som er notert på børsen i henhold til deres vekt av den totale børsverdien og dermed replikerer børsen på en nøyaktig måte. Vi har i denne oppgaven valgt å ta utgangspunkt i OSEAX som indikator for det norske aksjemarkedet.

2.2.2 New York Stock Exchange

Historien til New York Stock Exchange går så lang tilbake som til 17. mai 1792 da 24 aksjemeglere gikk sammen og signerte The Buttonwood Agreement som var et sett med regler for kjøp og salg av aksjer og obligasjoner. 25 år senere, i 1817, ble de første vedtektene signert og navnet på organisasjonen ble New York Stock & Exchange Board. I 1863 ble navnet forkortet til New York Stock Exchange, som er det navnet vi kjenner i dag (Euronext).

Sammenlignet med Oslo Børs er det notert veldig mange aksjer på New York Stock Exchange, og det vil derfor være vanskeligere å fange opp den samlede utviklingen på denne børsen i forhold til den norske der vi benytter OSEAX. Det finnes imidlertid flere aksjeindekser som kan sies å fange opp den generelle utviklingen på det amerikanske aksjemarkedet, blant andre NYSE Composite Index, Dow Jones Index, S&P 500 og Wilshire 5000. Mest vanlig er det kanskje å benytte NYSE Composite Index som en målestokk for det amerikanske markedet og det er også den linjen vi har valgt å legge oss på. Denne indeksen består for tiden av 1867 selskaper, hvorav 1518 er amerikanske. Samlet børsverdi for alle selskapene utgjør 16.613 milliarder USD (NYSE, 2012). Vi mener denne indeksen kan gi oss en god indikasjon på den generelle utviklingen på aksjemarkedet i USA, og har derfor valgt å benytte denne som indikator på det amerikanske aksjemarkedet i vår oppgave.

2.3 Markedseffisiens

Hva er det som bestemmer aksjeprisene? Er det slik at man kan finne gode kjøp og dårlige kjøp, eller får man generelt det man betaler for? Vi vil i dette delkapitlet gå litt dypere inn i disse spørsmålene, og gjøre rede for ulike grader av markedseffisiens, samt adferdsfinans. Her vil teorien i stor grad bygge på boken *Investments and Portfolio Management* av Bodie, et al. (2011).

Som vi har nevnt vil forutsetningen om at markedet er rasjonelt spille en vesentlig rolle i denne type oppgaver. Et rasjonelt og effisient marked vil være viktig for å sikre validiteten av våre funn i en slik undersøkelse. Dersom vi ikke hadde hatt noen form for markedseffisiens ville det være problematisk å konkludere med at det er de variablene vi måler i våre modeller som faktisk påvirker prisene i markedet.

Markedseffisienshypotesen (EMH) innebærer at prisene i markedet reflekterer all relevant informasjon. Dersom alle aktørene i markedet også oppfører seg rasjonelt vil det da ikke være mulig å kunne tjene noe ekstraordinært på å kjøpe og selge aksjer i markedet. Siden all informasjon er gjenspeilet i aksjeprisene vil det eneste som påvirker disse prisene være tilførsel av ny informasjon i markedet. Denne typen informasjon må antas å være tilfeldig og uforutsigbar, og dermed vil prisen bevege seg tilfeldig og det vil være like sannsynlig at den skal stige som at den skal synke. Dette karakteriserer det vi kjenner som en *random walk*. Maurice Kendall oppdaget i 1953 akkurat dette, og i starten tolket økonomer disse resultatene som at markedet var irrasjonelt og at det ikke fulgte noen klare regler. Senere har man imidlertid gått tilbake på disse tolkningene og konkludert med at disse egenskapene kjennetegner et marked som er effisient, ikke et som er irrasjonelt. EMH kan illustreres ved et enkelt eksempel: all informasjon er tilgjengelig for alle. Dersom ny informasjon tilkommer markedet og nye analyser viser at en aksje er underpriset og dermed representerer en god investering, vil investorer ønske å kjøpe denne aksjen. Den nye informasjonen som analysene bygger på er imidlertid kjent for alle, og dermed vil også investorene som eier aksjen vite at den er underpriset. De ønsker ikke å selge til dagens pris. Investorene som ikke eier aksjen er interessert i å kjøpe den og vil by opp prisen til aksjen når sin riktige pris og investorene som sitter på aksjen er villig til å selge den. Dette impliserer at den nye informasjonen sørger for at aksjen får et prishopp opp til sin nye riktige pris.

Markedseffiensteorien skiller mellom ulike grader av effisiens, og det er vanlig å dele disse inn i tre ulike typer; svak, halvsterk og sterk effisiens. Vi skal videre forklare hva de ulike gradene av effisiens innebærer og hvordan man kan teste for disse.

2.3.1 Svak effisiens

Ved svak markedseffisiens reflekterer aksjeprisene all historisk data som for eksempel priser og omsetningsdata. Dersom denne formen for effisiens skal holde innebærer dette at man ikke vil oppnå noen ekstraordinær form for avkastning ved å drive med teknisk analyse av de historiske dataene, da all informasjon som historiske trender og mønstre er tilgjengelig og kjent for alle andre investorer og derfor allerede priset inn i verdipapirene. Teknisk analyse vil derfor være verdiløs i et marked som er svakt effisient.

Til tross for dette er teknisk analyse en teknikk som er svært utbredt blant investorer verden over. Den går i all hovedsak ut på å lete etter mønstre i aksjeprisene som er forutsigbare og tilbakevendende. Dersom markedet og aksjeprisene reagerer tregt nok vil investorene være i stand til å utnytte dette til å kunne oppnå en ekstraavkastning på aksjen. Mange enkeltindivider utfører egne tekniske analyser, og i tillegg finner man mange store aktører i finansverdenen som analyser aksjer inngående. Eksempelvis finner vi gjerne anbefalinger av aksjer på bakgrunn av slike analyser i aviser og tidsskrifter som er tilgjengelig for hvem som helst. Dette tyder på at mange mener det er gevinster å hente ved å bruke tid og ressurser på å drive med en slik form for analyse.

Svak effisiens kan testes ved å se på avkastning både på kort sikt og lang sikt. En måte å teste for denne typen effisiens er å forsøke og måle om avkastningen i aksjemarkedet har noen form for autokorrelasjon. Dersom en slik korrelasjon er tilfellet kan det tyde på at man enten får en momentumeffekt (gjern på kort sikt) der positiv avkastning blir fulgt av positiv avkastning, og negativ blir fulgt av negativ, eller at man får en reverseringseffekt (gjern på lang sikt) der positiv avkastning tenderer å følge negativ avkastning og motsatt. Det finnes en rekke masterutredninger som har forsøkt å teste for svak effisiens på Oslo Børs. Mange av utredningene viser til en meravkastning i forhold til sin passive benchmark-portefølje, men velger på bakgrunn av ulike forhold å være forsiktig med å forkaste hypotesen om at Oslo Børs er effisient. Nerva (2009) finner at hans portefølje slår den passive benchmark-porteføljen han sammenligner med, som vil være et tegn på at markedet ikke er effisient.

Likevel poengterer han at hans portefølje blir slått av andre porteføljer som ikke kan vise til signifikant meravkastning i forhold til sine benchmark-porteføljer, og at hans funn like godt kan skyldes en dårlig sammensatt benchmark-portefølje som at markedet ikke er effisient. Solheim og Jensen (2011) mener det er sannsynlig at det har eksistert momentum på børsen i deres testperiode fra 1997 til 2009, men poengterer at det er lite sannsynlig at man har kunnet tjene noe ekstra på grunn av det. Videre har andre utredninger funnet ikke-signifikant meravkastning og signifikant negativ meravkastning i forhold til benchmark-porteføljen sin, uten at vi ser noe videre poeng med å liste opp alle her.

2.3.2 Halvsterk effisiens

I tillegg til at all historisk data skal være reflektert i aksjeprisene slik som i svakt effisiente markeder, skal også all offentlig tilgjengelig informasjon inngå i denne prisingen. Slik informasjon kan være alt fra informasjon om produkter, fusjoner, ledelse, framtidsutsikter, endringsprosesser, kritikk og ros av selskapet i media etc. Dette impliserer at heller ikke en fundamental analyse av selskaper vil avdekke muligheter for ekstraordinær avkastning.

Fundamental analyse tar utgangspunkt i et selskaps tidligere resultater og balanse for å forstå dets utvikling og nåværende situasjon. Videre suppleres det med en analyse av den økonomiske tilstanden, selskapets og ledelsens kvalitet og kompetanse, dets posisjon i industrien, og hvilke utsikter deres industri generelt har. Formålet er å avdekke og få innsikt i selskapets framtidsutsikter og deres potensielle fremtidige inntjening. Når man har gjort denne jobben vil en diskontering av den fremtidige inntjeningen gi analytikeren en nåverdi. Dersom denne er høyere enn dagens aksjepris impliserer det at aksjen er underpriset og en anbefaler da å kjøpe aksjen. Motsatt, dersom denne er lavere enn dagens pris tyder det på at aksjen er overpriset, og en vil da anbefale å selge aksjen eller innta en kort posisjon. Dersom en antar at halvsterk effisiens holder vil dette bety at det ikke vil være noen gevinst å hente ved å drive med fundamental analyse, da all slik informasjon uansett er reflektert i dagens aksjepriser.

Vi forklarte over at en tester for svak effisiens ved å undersøke om man kan oppnå en signifikant høyere avkastning enn markedet ved å bruke teknisk analyse. Vi gjør det samme ved halvsterk effisiens med unntak av at vi tar utgangspunkt i den fundamentale analysen, og om denne kan benyttes til å slå markedet. En kan ta utgangspunkt i såkalte anomalier eller

uregelmessigheter i forhold til det effisiente markedet, og se om en kan oppnå ekstraordinær avkastning ved å utnytte disse. Det finnes flere slike kjente anomalier, eksempelvis ukedagseffekten som viser til at markedet gjør det bedre på fredager, se eksempelvis Holm (2007), og at små selskaper tenderer til å gjøre det bedre i januar for å nevne noen.

En kan også undersøke hvilken utvikling aksjekursene har hatt i forbindelse med offentliggjøring av informasjon vedrørende et selskap, det være seg endring av regnskapsprinsipper, fremleggelse av resultater, offentliggjøring av utbytte, overtakelse, fusjoner etc. Dersom aksjekursene får et umiddelbart hopp, enten opp eller ned, ved offentliggjøring av slik ny informasjon uten at man ser tegn til verken momentum- eller reverseringseffekter vil dette tyde på at aksjekursene justeres riktig for den nye informasjonen og at hypotesen dermed holder. Ser man tendenser til at kursen bygger seg opp (eller ned) i forkant av den aktuelle offentligjøringen, eller at kursene tenderer til å gå tilbake i etterkant, kan det tyde på at halvsterk markedseffisiens ikke holder.

2.3.3 Sterk effisiens

I sterkt effisiente markeder vil absolutt all relevant informasjon gjenspeiles i aksjeprisene. Vi har da samme situasjon som i halvsterkt effisiente markeder, men i tillegg skal all informasjon som er tilgjengelig kun for innsidere i selskaper også være priset inn i aksjene. Innsidere kan være ansatte i selskapet, selskapets ledelse, eller andre som har avtaler og andre relevante relasjoner til selskapet som kan føre til at de innehar informasjon som markedet ellers ikke har tilgang til.

Denne formen for markedseffisiens er som vi skjønner ganske ekstrem, og generelt forventer vi ikke at denne typen hypotese skal holde. Det er en naturlig antakelse at bedrifters ledelse og andre personer på innsiden vil sitte på informasjon som vil kunne generere ekstraordinær avkastning dersom den ble brukt til å kjøpe eller selge selskapets aksjer. I denne anledning er det utarbeidet lover og regler om innsidehandel, og dersom innsidere i selskaper skal handle med selskapets aksjer skal slik aktivitet meldes inn og registreres. En kan teste for sterk effisiens ved å undersøke om innsidere i selskaper oppnår ekstraordinær avkastning på handel med aksjer i selskapet. Bodie, et al. (2011) henviser til flere undersøkelser som viser at dette er tilfellet og at aksjeverdien til et selskap har en tendens til å falle etter at innsidere har solgt mange aksjer og en tendens til å stige etter at innsidere har kjøpt mange aksjer.

2.3.4 Adferdsfinans

Tradisjonell finansiell teori tar i stor grad utgangspunkt i at aktørene i markedet er rasjonelle og foretar beslutninger deretter. Det impliserer at verdipapirer vil være priset etter de fundamentale verdiene – altså en *korrekt* prising. Dersom vi kan være sikre på at verdipapirer og selskaper er priset korrekt vil det være umulig å tjene penger på at aksjer er feilpriset. Dette er tegn på at markedet er effisient, slik vi har forklart i de foregående delkapitlene, der man ikke vil tjene noe mer ved aktiv forvaltning av en portefølje enn man vil ved passiv. Et slikt rasjonelt marked med kun rasjonelle aktører er imidlertid ikke nødvendigvis en dekkende beskrivelse av hvordan markedene fungerer. Bodie, et al. (2011) peker på at personer tenderer til å velge irrasjonelt når de skal ta sammensatte og kompliserte beslutninger. Slik irrasjonell adferd deles opp i to kategorier. Den første kategorien tar utgangspunkt i at investorene ikke makter å bearbeide informasjon på en hensiktsmessig og optimal måte, mens den andre belyser temaet rundt at investoren tar beslutninger som er suboptimale til tross for at informasjonen er riktig bearbeidet.

Dersom investorer bearbeider informasjonen på en uhensiktsmessig måte vil dette kunne føre til at de får et feil bilde av de faktiske sannsynlighetene for ulike utfall. Bodie, et al. (2011) forklarer at de fire viktigste slike feil er at man:

1. lager feilaktige prognoser
2. tenderer til å være for selvsikker
3. er for konservativ
4. ikke tar hensyn til representativitet og utvalg

I tillegg til at investorer kan bearbeide informasjonen feil, kan man også med riktig informasjon treffe beslutninger som ikke er optimale. Hvordan, og i hvilken kontekst, en problemstilling blir lagt frem vil kunne påvirke hvordan en investor vil strukturere sin beslutning. Hva som fokuseres på av potensiell gevinst eller potensielt tap vil kunne være av betydning. Samtidig er mange mer villig til å investere med penger man har råd til å tape, og mer forsiktig med penger man ikke har råd til å tape. Eksempelvis vil en ha større tilbøyelighet til investeringer med penger en har tjent på tidligere aksjehandel, da dette er penger man i utgangspunktet ikke hadde. Motsatt vil man være mer forsiktig med for eksempel sine barns konfirmasjonspenger.

DeBondt, et al. (2010) argumenterer for at adferdsfinans ligger nærmere virkeligheten enn tradisjonell finansiell teori, ettersom teorien rundt adferdsfinans tar for seg de menneskelige faktorene som inngår i beslutningsprosessen. Ulike investorer har forskjellige oppfatninger, meninger og verdier, og vil dermed gjennomføre beslutningsprosesser på ulike måter. For enkelte vil det være viktig å oppnå anerkjennelse og aksept for de beslutningene de tar. De kan muligens være uvillige til å ta sjanser som kan skade deres karriere, og vil samtidig lettere akseptere å tape på en konvensjonell måte enn å risikere sosial isolasjon gjennom å ha brutt med konvensjonene. Videre forklares det at beslutningsprosessen inkluderer mer enn bare den kalkulative siden ved å foreta estimater. Andre forhold, for eksempel personlige og følelsesmessige, vil også påvirke hvilken beslutning man ender opp med å ta. I tillegg vil investorene ha forskjellig utgangspunkt før de i det hele tatt går inn i en beslutningssituasjon. Dersom man tar i betraktning at mennesker oppfatter og bearbeider informasjon på ulike måter vil dette naturligvis gjøre at en har forskjellig oppfatning av hva som er en god og riktig beslutning.

2.3.5 Sluttkommentarer

Vi har nå gått gjennom ulike grader av markedseffisiens og sett på dens motsetning i form av adferdsfinans. Mye av de tekniske analysene som benyttes for å identifisere feilprisede aksjer går ut på å finne tilbakevendende trender som en kan utnytte. Dersom en finner aksjer som virker å være over- eller underpriset, kan en jo stille seg spørsmålet om hvorfor en skulle kunne tjene noe ekstraordinært på dette, da informasjonen er tilgjengelig for alle andre. Hvorfor har ingen allerede utnyttet at denne aksjen er feilpriset? Har man for eksempel justert riktig for risiko? Risikoen spiller en vesentlig rolle i prisingen av aksjer, og dersom man har justert feil for risiko i analysene vil man komme frem til ”feil” verdi som peker mot en feilprising som faktisk ikke er tilfellet. Mange mener at dersom en finner noe som virker å være for godt til å være sant så er det som regel også det, og at det ikke flyter over av ”gode kjøp” i markedet.

Vi erkjenner at det vil være naivt å tro at ingen kan tjene noe ekstraordinært på analyser og inngående kunnskap om selskaper og bransjer. Dette er imidlertid ingen enkel oppgave, og det er ikke slik at hvem som helst kan gjøre seg rik på å analysere aksjers trendkanaler. Kun de beste vil kunne klare å slå markedet. I likhet med Bodie, et al. (2011) mener vi at selv om markedet gir de som er eksepsjonelt talentfulle muligheter for å oppnå ekstraordinær

avkastning, vil det generelt være velfungerende og svært effektivt. En må også huske på at det krever tid og ressurser for å identifisere forhold som kan gjøre en i stand til å slå markedet, og til syvende og sist vil det være et spørsmål om det koster mer enn det smaker.

Mange mener også at selv om en slår markedet både 10 og 15 år på rad kan dette bortforklares som tilfeldigheter og flaks på bakgrunn av at det statistisk sett bare skulle mangle at noen av de utallige porteføljene som finnes skulle klare dette uten at det nødvendigvis tyder på ferdigheter og talent.

Avslutningsvis på dette temaet mener vi det er verdt å nevne et velkjent paradoks vedrørende markedseffisienshypotesen. For at et marked skal være effektivt er det nødvendig at tilstrekkelig mange investorer mener at markedet *ikke* er effektivt. Dersom alle trodde på EMH ville ingen bry seg med å gjennomføre verken tekniske eller fundamentale analyser, og dermed ville ikke all tilgjengelig informasjon lenger gjenspeiles i aksjeprisene. Dermed er det i hovedsak investorer som ikke har tro på EMH som bidrar til at hypotesen kan oppfylles.

2.4 Verdssettelsesmodeller

Utviklingen på verdens aksjemarkeder blir drevet av verdien av de aksjene som er notert på børsene. Det vil dermed være naturlig at vi i denne oppgaven sier noe om hvordan disse verdiene fastsettes. Her vil utviklingen i økonomien generelt og andre spesifikke variabler spille en vesentlig rolle. Usikkerheten om og forventningen til fremtiden vil være avgjørende for verdien, noe vi allerede har argumentert for ved å anta at aksjemarkedet vil være en god indikator for å fange opp nettopp forventninger og usikkerhet rettet mot fremtidig økonomisk utvikling. Gjennom å betrakte ulike verdssettelsesmodeller vil vi bedre se hvordan ulike makroøkonomiske variabler kan kobles til aksjeprisene gjennom disse forventningene og denne usikkerheten.

Det finnes en rekke ulike modeller for verdssettelse av selskapsverdi. Dahl (2011) klassifiserer verdssettelsesmodellene i to ulike hovedklasser; inntjeningsbaserte modeller og balansebaserte modeller. Han gjør også oppmerksom på at verdssettelse ikke er en eksakt vitenskap, og antyder at verdivurdering er et mer passende ord enn verdssettelse, da nettopp ulike aktørers *vurderinger* har innvirkning på hvilken verdi en finner. Ulike modeller kan gi forskjellig verdi, og like modeller kan også gi forskjellig verdi når ulike aktører verdssetter ettersom de ulike aktørene kan ha ulike oppfatninger og forventninger til fremtidig inntjening, risiko etc.

Teoretisk rammeverk

De inntjeningsbaserte modellene har til felles, som navnet antyder, at de tar utgangspunkt i et selskaps inntjening. Disse modellene deles gjerne opp i tre ulike metoder; kontantstrømbaserte metoder, resultatbaserte metoder og multiplbaserte metoder. Dahl (2011) lister opp følgende modeller under de ulike metodene:

Inntjeningsbaserte modeller		
Kontantstrømbaserte metoder	Resultatbaserte metoder	Multiplbaserte metoder
Diskontert kontantstrøm	Normalresultatmetoden	EV/EBIT-multipler
Normalisert kontantstrøm	Diskontering av fremtidige resultater	EV/EBITDA-multipler
Diskonterte dividender	EVA/Residual Income	P/E-multipler
		P/S-multipler

Tabell 2.1 – Oversikt over inntjeningsbaserte verdsettelsesmodeller

De balansebaserte modellene deler Dahl (2011) inn i fire ulike typer som man kan se i tabellen under:

Balansebaserte modeller	
Bokført egenkapital	Gjenanskaffelseskost
Substansverdi	Likvidasjonsverdi

Tabell 2.2 – Oversikt over balansebaserte verdsettelsesmodeller

Det antydes i artikkelen at de inntjeningsbaserte metodene brukes mest, da en virksomhet sjelden er verdt mer enn det virksomhetens drift klarer å forrente. Dette fører til at inntjeningsbaserte modeller vanligvis foretrekkes uavhengig av om disse gir høyere eller lavere verdi enn de balansebaserte modellene. Likvidasjonsverdi kan benyttes dersom en vurderer å legge ned selskapets drift og selge eiendelene. Vi føler imidlertid slike balansebaserte modeller vil være lite aktuelt å betrakte i vår oppgave.

Siden det er så mange ulike metoder som kan benyttes, og verdsettelse ikke er hovedtemaet for vår oppgave vil vi i det videre begrense oss til å presentere to modeller mer inngående for å illustrere bedre hvilke faktorer som spiller inn i selve verdsettelsen eller verdivurderingen. Vi har valgt å se nærmere på diskonterte kontantstrømmer og diskonterte fremtidige forventede dividendeutbetalinger. Årsaken til at vi velger to kontantstrømbaserte modeller er at disse ofte brukes i praksis, og til syvende og sist vil netto kontantstrømmer til bedriften (i

tilfellet diskonterte kontantstrømmer) eller investorene (i tilfellet diskonterte fremtidige forventede dividendeutbetalinger) gi et godt bilde av hva man får tilbake for den investerte kapitalen. Disse diskontert med et passende avkastningskrav mener vi derfor vil gi en god beskrivelse av hva virksomheten er verdt. Avkastningskrav nevner vi bare kort i dette kapitlet og vi skal komme nærmere tilbake til det i kapittel 2.5.

2.4.1 Kontantstrømmodellen

Kontantstrømmodellen tar som nevnt utgangspunkt i at man kan fastsette verdien av et selskap ved å diskontere fremtidige kontantstrømmer som selskapet genererer. Denne modellen kan brukes til å verdsette flere ulike kapitalbaser, og hva man ønsker å verdsette avhenger av hva formålet med verdsettelsen er. Hovedpoenget er at man finner den kontantstrømmen som tilfaller den kapitalbasen man ønsker å verdsette. For aksjonærer som ønsker å investere i aksjer vil det være mest relevant å verdsette egenkapitalen i selskapet siden aksjer er et egenkapitalbevis, altså en eierandel i egenkapitalen. For selskapets interne investeringsanalytikere som eksempelvis skal verdsette et nytt prosjekt vil det derimot kunne være mer interessant å se på de fremtidige kontantstrømmer som tilfaller dette prosjektet. For oss er det mest relevant å se verdsettelse fra investors perspektiv, da vår oppgave tar utgangspunkt i aksjemarkedet og verdien av selskapers egenkapital. Verdien av egenkapitalen kan en finne på flere måter. En måte er å budsjettere kontantstrømmene som tilfaller egenkapitalen og diskontere disse med avkastningskravet for å finne verdien av egenkapitalen direkte. Det er imidlertid mer vanlig å finne kontantstrømmene til totalkapitalen eller til den sysselsatte kapitalen. Dersom en tar utgangspunkt i totalkapitalen må en, etter en har diskontert disse kontantstrømmene, trekke fra gjelden i selskapet for å finne verdien av egenkapitalen. Med sysselsatt kapital som utgangspunkt gjelder samme fremgangsmåte som for totalkapitalen, men her trekker vi fra netto rentebærende gjeld. Dahl (2011) forklarer at hans erfaring er at den sistnevnte metoden er den som blir mest brukt i praksis. I det videre viser ligningene våre verdien av den kapitalbasen kontantstrømmene tilfaller, og dersom denne kapitalbasen er totalkapital eller sysselsatt kapital må en følgelig trekke fra henholdsvis gjeld eller netto rentebærende gjeld for å finne verdien av egenkapitalen.

I ligning (2.1) har selskapet en endelig tidshorisont, og nåverdien (V_0) beregnes som summen av de fremtidige kontantstrømmene til den aktuelle kapitalbasen (CF_t) diskontert til dagens tidspunkt med et avkastningskrav (k). I formlene viser (t) til det aktuelle året, og (T) til

antall år totalt. Man må her, for hvert år, budsjettere disse kontantstrømmene og en må også finne et rimelig avkastningskrav, noe vi som nevnt skal komme nærmere tilbake til i kapittel 2.5. I motsetning til ligning (2.1) tar ligning (2.2) utgangspunkt i at vi har en uendelig tidshorisont. Her antar man at man har en kontantstrøm med konstant vekst fra i dag og fremover i all evighet, og man kan dermed dividere kontantstrømmen med avkastningskravet fratrukket vekstfaktoren (g) for å finne dagens verdi. Denne fremgangsmåten er kjent som Gordons vekstformel og er en forenkling av virkeligheten, der vi ikke legger noe arbeid i å budsjettere kontantstrømmer annet enn å finne en kontantstrøm og en vekstfaktor som vil være representativ for selskapets nåværende og fremtidige kontantstrømmer. Denne tilnærmingen forutsetter en lang tidshorisont og at veksten i selskapet er relativt stabil. I tilfellet der bedriften ikke har vekst vil vekstleddet følgelig være null, og vi dividerer kun med avkastningskravet.

$$(2.1) \quad V_0 = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

$$(2.2) \quad V_0 = \frac{CF_1}{k-g}$$

Det er et kjent faktum at budsjettering av kontantstrømmer kan være både vanskelig, tidkrevende og ressurskrevende, og Dahl (2011) poengterer at akkurat dette vil kunne være et problem. De kontantstrømmene som ligger nært verdsettelsestidspunktet er vanligvis overkommelige å fastsette, mens når man kommer 20 og 30 år frem i tid vil det være svært vanskelig å estimere hva kontantstrømmene skal være. Det er derfor vanlig at en budsjetterer kontantstrømmene for en viss periode frem i tid, før en ved dette tidspunktet (terminaltidspunktet) antar at kontantstrømmene vil ha en stabil vekst i all fremtid. I tillegg til at de budsjetterte kontantstrømmene diskonteres, diskonterer en også terminalleddet som typisk vil være representert ved Gordons vekstformel. Denne modellen har vi vist i ligning (2.3) under, og er som vi ser en kombinasjon av ligning (2.1) og ligning (2.2).

$$(2.3) \quad V_0 = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+k)^t} + \frac{\left(\frac{CF_{T+1}}{k-g}\right)}{(1+k)^T}$$

Boye og Dahl (1997) skriver at budsjetteringsperioden vanligvis er 7-15 år. Dette vil nok sikkert være forskjellig fra sektor til sektor, bedrift til bedrift og investor til investor. Dahl, som sammen med Boye i 1997 mente 7-15 år var fornuftig, skriver i 2011 at en periode på 5-10 år vanligvis benyttes. Poenget er at en er klar over at det ikke er ett riktig svar og én riktig fremgangsmåte. Usikkerhet er et viktig moment gjennom hele denne prosessen, og hvordan en velger å gå frem vil variere i ulike situasjoner og kontekster.

2.4.2 Dividendemodellen

Kontantstrømmodellen beregnet verdien av en aksje på bakgrunn av fremtidige kontantstrømmer som tilfalt egenkapitalen. En annen metode som kan benyttes i verdsettelse er dividendemodellen. I denne modellen beregner vi verdien av selskapet på bakgrunn av de fremtidige dividendeutbetalingene, det vil si den andelen av selskapets overskudd som betales til eierne i selskapet. Dette er dermed også en type kontantstrømmetode, men den ser på kontantstrømmene som tilfaller aksjonærene, ikke selskapet. Boye og Dahl (1997) peker på at denne metoden er mer utbredt i USA enn den er i Norge, siden amerikanske selskap har for tradisjon å betale ut utbytte i større skala enn norske. I den senere tid har det imidlertid blitt mer vanlig med dividendeutbetalinger hos norske selskaper også, og vi ser ikke bort fra at dividendemodellen vil få en større rolle når det kommer til verdsettelse av også norske selskaper. Statistikk fra Oslo Børs viser at dividendeutbetalinger har økt dramatisk de siste 10-20 årene. I 1988 var de totale dividendeutbetalingene fra Oslo Børs på under NOK 2 mrd. 10 år senere i 1998 var disse utbetalingene økt til i overkant av NOK 9,7 mrd., og enda 10 år frem i 2008 var tallet nesten NOK 75 mrd. Vi ser et tilbakefall i 2009 til NOK 36 mrd., men dette henger trolig sammen med finanskrisen og vi antar dette ikke vil være representativt for den generelle utviklingen. I 2010 er utbetalingene på rundt NOK 51 mrd., som er på nivå med 2006 (Oslo Børs, V). Som vi skal se av formlene på neste side er grunnprinsippet mye av det samme som det var i kontantstrømmodellen, bortsett fra at vi har erstattet kontantstrømmen med dividenden.

Boye og Dahl (1997) peker på at verdien er svært følsom for vekstfaktoren en antar, og poengterer også at dersom vekstfaktoren overgår avkastningskravet vil modellen ikke lenger kunne å forklare verdien, da diskonteringsfaktoren blir negativ. Dette gjelder forøvrig også for kontantstrømmodellen vi presenterte i forrige delkapittel. Før vi går videre inn på sammenhengene i modellen skal vi fremstille noen av ligningene. Modellen kan benyttes for å finne verdien av egenkapitalen samlet eller verdien på én aksje, alt etter om en benytter dividende per aksje eller total dividendeutbetaling i brøkens teller.

Ligning (2.4) viser at verdien finnes ved å diskontere alle fremtidige dividender (DIV_t) med avkastningskravet. Som vi pekte på i kapitlet om kontantstrømmodellen er det både vanskelig, tidkrevende og ressurskrevende å drive budsjetteringsarbeid og det vil være en umulig oppgave å budsjettere kontantstrømmer fra nå og inn i evigheten. Det samme gjelder selvsagt for dividendemodellen, og derfor gjør en forenklinger av virkeligheten i denne modellen også. Ligning (2.5) illustrerer verdien ved en stabil vekst i dividendene i all fremtid ved bruk av Gordons vekstformel, akkurat slik som i kontantstrømmodellen over.

$$(2.4) \quad V_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{DIV_t}{(1+k)^t}$$

$$(2.5) \quad V_0 = \frac{DIV_1}{k-g}$$

Vi nevnte over at en slik modell er svært følsom for vekst, og en høy vekstfaktor på dividendene vil være med å øke verdien av aksjen eller selskapet betydelig. I tillegg er det klare sammenhenger mellom dividende, vekst, rentabilitet, utdelingsforhold og tilbakeholdt overskudd. Jo mer selskapet betaler ut i dividende jo mindre av overskuddet blir værende i bedriften, og følgelig vil veksten i selskapet bli lavere (og dermed også selskapets evne til å betale ut høyere utbytte i fremtiden). Med andre ord vil det ikke være noe vekst dersom det ikke er noe tilbakeholdt overskudd i bedriften, og for å oppnå en høyere dividende i fremtiden må en da akseptere en lavere dividende i dag. For å finne ut hvilken utbyttepolitikk som er optimal må en også betrakte avkastningskravet. Dersom rentabiliteten i selskapet er høyere enn investorenes avkastningskrav vil en ønske å reinvestere i selskapet (mer tilbakeholdt overskudd og mindre utbytte). Selskapet har i dette tilfellet en lønnsom vekst og driver i

investorenes øyne verdiskaping. En vil dermed ønske at dette selskapet skal få vokse. I motsatt tilfelle, der rentabiliteten er lavere enn avkastningskravet, vil en få mer igjen av å investere kapitalen et annet sted og ønsker dermed ikke å reinvestere i selskapet (alt betales ut som dividende og ingenting holdes igjen i selskapet). Et slikt selskap representerer det en kaller verdisløsing og en ønsker følgelig at selskapet ikke skal vokse. I situasjonen der rentabiliteten er lik avkastningskravet vil investorene være indifferente når det gjelder hvor stort utdelingsforholdet skal være.

Oppsummert kan vi si at i perioder der rentabiliteten er høyere enn avkastningskravet ønsker investorene å reinvestere mer i selskapet og få mindre utbyttebetaling, noe som fører til at både selskapet og fremtidige dividendeutbetalinger vokser. Det er imidlertid ikke vanlig at et selskap makter å opprettholde en rentabilitet som er vesentlig høyere enn avkastningskravet over lengre tid. Mer vanlig er det at en først har en periode med en rentabilitet som overgår investorenes krav, og at en på sikt vil få en rentabilitet som stabiliserer seg i nærheten av avkastningskravet. For å fange opp effekten av dette må vi justere dividendemodellen slik at vi får to ulike perioder, der første periode har en høy rentabilitet (og da typisk lave dividendeutbetalinger og høy vekst) og andre periode har en rentabilitet som er nærmere avkastningskravet (og da typisk høyere dividendeutbetalinger og lavere vekst). Denne justeringen av modellen har vi presentert i ligning (2.6) nedenfor:

$$(2.6) \quad V_0 = \frac{DIV_1}{k - g_1} \times \left[1 - \left(\frac{1 + g_1}{1 + k} \right)^T \right] + \frac{\left(\frac{DIV_{T+1}}{k - g_2} \right)}{(1 + k)^T}$$

Her ser vi at det er to ulike vekstfaktorer, en i hvert ledd, der $g_1 > g_2$ siden vi har høyere rentabilitet i den første perioden, og da holder mer av overskuddet igjen i bedriften. Som vi ser består det første leddet av en uendelig vekstrekke som justeres til å gjelde for en viss periode av T år, deretter uttrykker det andre leddet en uendelig vekstrekke med den normaliserte vekstraten fra tidspunkt T og utover som diskonteres til verdsettelsestidspunktet.

2.4.3 Sluttkommentarer

Vi har gjennom oppgaven gjort rede for at forventninger og usikkerhet angående fremtiden er to viktige faktorer som påvirker markedene. Etter å ha betraktet hvordan en kan verdsette aksjer (selskapers egenkapital) ser vi tydelig at disse to faktorene spiller inn. Vi har betraktet to metoder som beregner verdi på bakgrunn av fremtidige kontantstrømmer og fremtidige dividendeutbetalinger, men momentene forventninger og usikkerhet ville kommet like godt frem uavhengig av metode, i alle fall dersom vi ser blant de inntjeningsbaserte som vi synes å være mest relevant. Det er naturlig å anta at ulike makroøkonomiske forhold vil spille inn på selskapers fremtidige inntjening, og at disse har en kobling mot forventningene og usikkerheten som råder i markedet. Eksempelvis vil endringer i rentenivået kunne antas å påvirke selskapers fremtidige inntjening og dermed selskapsverdien. Dette vil vi komme klarere til uttrykk når vi betrakter makrovariabler i kapittel 2.6 og 2.7. Videre er det også betydelig usikkerhet involvert når en skal lage prognoser langt frem i tid. Dahl (2011) forklarer at noen av ulempene med inntjeningsbaserte verdsettelsesmodeller er nettopp at det er usikkert og vanskelig å anslå den fremtidige inntjeningen i tillegg til at det er usikkerhet knyttet til hvor lenge denne inntjeningen kan opprettholdes. Han peker på at allerede etter 3 år vil prognosene bli veldig usikre siden verden stadig er i endring. Det vil være vanskelig å anslå hvordan de økonomiske forholdene og da også de makroøkonomiske variablene vi antar påvirker selskapsverdien vil endres i fremtiden.

I tillegg til at forventninger og usikkerhet spiller inn på elementet i telleren av brøken (kontantstrøm, dividende, resultat etc.), vil disse momentene også komme til uttrykk i brøkens nevner. Avkastningskravet vil blant annet uttrykke et usikkerhetsmoment. Vi nevner dette kort her, og vil gå mer inngående gjennom det i neste kapittel. Dersom en investor setter et høyt krav til avkastning for sin investering er dette vanligvis som følge av at han anser selskapet å være utsatt for mye risiko, og i tider med mye usikkerhet vil dette kravet øke. Dersom en har et lavere avkastningskrav vil dette peke mot lavere risiko. Siden vi antar et inverst forhold mellom forventning og usikkerhet vil også en høy usikkerhet (i tilfellet høyt avkastningskrav) kunne implisere lavere forventninger til fremtiden. Også vekstfaktoren en benytter vil si noe om hvilke forventninger en har til selskapets inntjening i fremtiden. Dersom en antar høy vekst kan dette indikere at en har antakelser om lav usikkerhet og at en har høye forventninger. Vi presiserer her at vekstfaktoren ikke like godt som leddet i telleren og avkastningskravet uttrykker forventning og usikkerhet. Nullvekst impliserer ikke

nødvendigvis høy usikkerhet, men kan også bety at selskapet eller bransjen er i en fase av livssyklusen der det er generelt lite vekst.

Siden våre to uobserverbare variabler kommer til uttrykk både i telleren og nevneren kan dette medføre at økte (reduerte) forventninger og avtagende (økende) usikkerhet får en dobbeltjustering i aksjeverdien med hensyn på disse variablene. Dersom for eksempel usikkerheten om fremtiden øker kan dette føre til at en både er mer forsiktig angående sine prognoser i budsjetteringsarbeidet og at man samtidig krever høyere kompensasjon i form av et økt avkastningskrav. Dersom en ikke er bevisst på dette vil det kunne føre til at man justerer for kraftig for risiko og dermed ender opp med en for optimistisk verdsettelse i gode tider og en for pessimistisk verdsettelse i dårlige tider. Hovedpoenget er uansett at både forventninger og usikkerhet i stor grad er med å påvirke verdien av selskapers egenkapital.

2.5 Avkastningskrav

I forrige delkapittel gjennomgikk vi verdsettelsesmodeller og hadde spesielt fokus på kontantstrømmodellen og dividendemodellen. Vi forklarte hvordan elementene i disse modellene (men også andre inntjeningsbaserte verdsettelsesmodeller) blir påvirket av forventninger til og usikkerhet angående fremtiden. Vi introduserte der avkastningskravet og observerte at det spiller en vesentlig rolle i verdsettelsen av et selskaps egenkapital.

Hovedfokuset var imidlertid på telleren av brøken, og vi skal i dette kapitlet se nærmere på avkastningskravet. Vi har allerede antydnet at avkastningskravet gir et godt uttrykk for risikoen som er forbundet med en aksje, og vi skal her betrakte hvordan en kan fastsette et slikt krav.

Norli (2011) peker på at dersom vi vil se utvikling i økonomien på sikt krever det at noen er villige til å bidra med kapital for å finansiere denne utviklingen. Potensielle investorer vil ikke være villige til dette uten at de får noe tilbake for det. Deres investering er betinget i et krav om fremtidig avkastning på denne investeringen. Hvor høyt dette kravet vil være avhenger av hvilke aksjer en investerer i. Jo mer risiko en investor anser et selskap å være utsatt for jo mer kompensasjon vil han kreve i form av forventet fremtidig avkastning. Bedrifter med høy risiko involvert bør dermed ha et høyere potensial til fremtidig inntjening enn selskaper som er utsatt for lavere risiko. I et effisient marked skal like ting koste det samme og man skal generelt få det man betaler for. Det er rimelig å anta at investorer er risikoaverse, og en naturlig konsekvens av dette vil være at investoren ønsker å diversifisere sin

investeringsportefølje for på den måten å eliminere usystematisk risiko. Dette vil føre til at investorene kun vil kreve kompensasjon for den systematiske risikoen. Naturligvis kan det være tilfellet at investorer ikke er risikoaverse, men da dette ikke kan karakteriseres som rasjonell beslutningsadferd velger vi å ikke legge vekt på dette aspektet videre i oppgaven.

Ettersom avkastningskravet benyttes som diskonteringsfaktor for fremtidige kontantstrømmer, dividender, resultater eller hva en måtte benytte som basis for verdsettelsen skjønner vi at selskapets verdi vil være svært følsom for hvilket krav en setter til avkastningen. Små endringer i kravet vil potensielt kunne gi store utslag i selskapsverdi, noe som peker mot at bedrifter som er utsatt for høyere risiko enn vanlige selskap vil være verdt mindre dersom de ikke makter å generere høyere avkastning.

Videre i dette delkapitlet skal vi vise hvordan vi, ved bruk av flere metoder og modeller, kan fastsette et avkastningskrav, og vi skal også til slutt oppsummere og drøfte de ulike metodene opp mot hverandre og se på hvordan usikkerheten kommer til uttrykk og hvilke ytre faktorer som er med å forklare denne usikkerheten. Modellene vi skal presentere er den tradisjonelle kapitalverdimodellen, Fama og French sin trefaktormodell som kan sies å være en utvidelse av kapitalverdimodellen, samt arbitrasjeprisingsmodellen som også er en flerfaktormodell.

2.5.1 Kapitalverdimodellen - CAPM

Gjesdal og Johnsen (1999) forklarer at en aksjes avkastningskrav kan defineres som den avkastningen som over tid er nødvendig for at et selskap skal greie å skaffe til veie kapital. De forklarer at dette mer presist kan uttrykkes som den forventede avkastning kapitalmarkedet vil tilby på andre plasseringer med den samme risikoeksponeringen som den aktuelle aksjen. Dersom vi studerer CAPM kan vi se denne sammenhengen. Modellen er en enkel teoretisk modell og lar seg estimere uten store vanskeligheter. Den uttrykkes ofte på forskjellige måter av forskjellige forfattere. Noen velger å ha fokus på aksjens meravkastning, og formulerer dermed modellen som i ligning (2.7). Her ser vi at en aksjes forventede meravkastning utover risikofri rente skal tilsvare den forventede meravkastningen som markedet tilbyr utover risikofri rente (ofte kalt markedspremien), justert for aksjens betakoeffisient. Denne formen får kanskje best frem det budskapet som Gjesdal og Johnsen forsøker å gi.

$$(2.7) \quad E(r_i) - r_f = [E(r_m) - r_f]\beta_i$$

Mens noen fokuserer på denne fremstillingen er det kanskje mer vanlig å rette fokus på aksjens forventede avkastning fremfor dens meravkastning i forhold til risikofri rente, da det er selve avkastningen på aksjen man i utgangspunktet er interessert i å finne. En slik fremstilling er ikke noe annet enn en omskriving der risikofri rente flyttes på andre siden av likhetstegnet for å få aksjens forventede avkastning alene, jf. ligning (2.8).

$$(2.8) \quad E(r_i) = r_f + [E(r_m) - r_f]\beta_i$$

I formlene uttrykker ($E(r_i)$) aksjens forventede avkastning mens ($E(r_m)$) uttrykker markedsporteføljens forventede avkastning. Risikofri rente representeres ved (r_f), mens (β_i) er aksjens betakoeffisient. I følge Gjesdal og Johnsen (1999) uttrykker betaverdien (β_i) relativ markedsrisiko. Dette er den risikoen en sitter igjen med når aksjen er en del av markedsporteføljen, eller sagt med andre ord, den systematiske risikoen en sitter igjen med etter at all usystematisk risiko er diversifisert bort. Enkelt forklart viser denne hvordan aksjen typisk varierer med markedet. Markedsporteføljen vil være referanseporteføljen og følgelig ha en betaverdi lik 1. Dersom aksjens beta er høyere enn 1 tyder dette på at aksjen reagerer i samme retning som og mer sensitivt enn markedsporteføljen på informasjon som påvirker markedet. Dersom verdien er mellom 0 og 1 vil dette også vise til at aksjen reagerer i samme retning som markedsporteføljen, men at den ikke er like sensitiv. En negativ betaverdi vil bety at aksjens avkastning vil ha et inverst forhold til markedsporteføljens meravkastning. Denne risikoen kan ikke elimineres gjennom diversifisering, og er følgelig det risikoelementet som investorer krever kompensasjon for. Ettersom en høy betaverdi indikerer at aksjen er relativt mer volatil enn markedsporteføljen, vil det være naturlig at en investor krever høyere avkastning dersom han skal velge å investere i denne aksjen.

Risikofri rente representerer den avkastningen en kan forvente dersom en investerer risikofritt, og typisk vil en 3-års eller 5-års statsobligasjonsrente representere denne renten. Hvilken rente en velger som risikofri rente vil avhenge av investeringshorisonten en har, men poenget er at den skal representere en risikofri alternativ plassering for kapitalen. I modellen

viser denne til at en er interessert i den avkastningen en kan oppnå utover denne alternative plasseringen, altså meravkastningen i aksjemarkedet. Som vi har forsøkt å gi inntrykk av vil en ved å justere denne markedspremien for den systematiske risikoen aksjen er utsatt for (ved betakoeffisienten) finne et uttrykk for hvilken premie en kan forvente å få fra aksjen.

Modellen tar vanligvis utgangspunkt i å finne en aksjes avkastningskrav, altså et krav til selskapets egenkapital. Dersom en verdsetter en annen kapitalbase som totalkapitalen eller sysselsatt kapital må en justere modellen til å være et vektet snitt av egenkapitalkravet og krav til gjeld eller rentebærende gjeld i eksemplene over. Dette kan gjøres ved vektstangsformelen WACC, uten at vi skal gå nærmere inn på dette her.

2.5.2 Flerfaktormodeller

Kapitalverdimodellen er en velkjent og mye brukt modell, både i akademiske bøker og i praksis. Norli (2011) mener årsaken til dette er at modellen er enkel å implementere og at den ikke gir veldig avvikende resultater fra de mer avanserte modellene. Vi skal likevel introdusere to modeller som tar hensyn til flere faktorer enn CAPM, da det vil være hensiktsmessig å vise at det er mer som påvirker et selskaps avkastning enn dets samvariasjon med markedet.

Fama og French

Fama og French (1996) legger frem en trefaktormodell for å forklare en aksjes avkastning. Som vi ser av ligning (2.9) tar denne i likhet med CAPM utgangspunkt i risikofri rente og markedspremien. I tillegg har de lagt til to ekstra faktorer som antas å være av betydning for avkastningen.

$$(2.9) \quad E(r_i) - r_f = \beta_i(E(r_m) - r_f) + s_i \times SMB + h_i \times HML$$

Bakgrunnen for at de utviklet denne modellen var at de mente at det var flere forhold utover markedspremien som kunne være med på å bestemme forventet aksjeavkastning, ettersom det fantes anomalier i avkastning som ikke ble forklart av CAPM. Blant annet kom det frem at

små selskaper ofte hadde høyere avkastning enn store selskaper etter risikojustering i forhold til markedsrisiko (SMB-faktoren) og at selskaper med høy B/M-verdi gjorde det bedre enn selskaper med lav B/M-verdi (HML-faktoren) (Fama & French, 1996). I likhet med markedspremien er også selskapsstørrelse og B/M-faktoren forbundet med et risikoelement. Mens den risikoen som fremkommer i forbindelse med markedspremien fanges opp av (β_i), vil risikojusteringen for selskapsstørrelse og B/M-verdi gjøres ved hjelp av henholdsvis (s_i) og (h_i) (Norli, 2011). Siden disse faktorene tidligere har vist å ha en signifikant påvirkning på aksjers avkastning er det naturlig å anta at dersom man inkluderer dem i beregningen av forventet avkastning på en aksje vil man kunne få et mer korrekt bilde av hva som påvirker avkastningen og da naturligvis også selve avkastningskravet, ettersom en vil få en mer nyansert sammensetning enn i tilfellet med CAPM hvor man bare bruker markedspremien som grunnlag. Til tross for at denne modellen er mer nyansert enn CAPM vil den (i likhet med CAPM) ha problemer med å identifisere hva som ligger bak og driver utviklingen i faktorene. Vi vil altså kunne fastsette et mer korrekt avkastningskrav dersom vi bruker flere faktorer som estimeringsgrunnlag, men vi vil ikke nødvendigvis komme noe nærmere forklaringene på hva som driver disse. Senere er det også funnet andre faktorer som viser seg å kunne være med å forklare avkastningen på aksjer. Bodie, et al. (2011) peker på at momentum kan inkluderes i modellen da aksjer som presterer godt i én periode gjerne gjør dette i påfølgende perioder også. De forklarer også at likviditet vil kunne spille en rolle.

Disse er bare eksempler på hva som kan være med å påvirke avkastningen på en aksje, og det vil være langt flere forhold som kan utdype dette mer. Eksempelvis kan en anta at utbytte, price/earnings, reverseringseffekten etc.¹ spiller en rolle for avkastningen. Siden markedene er i stadig utvikling kan vi anta at ny kunnskap vil bidra til å finne nye forklaringer på hva som kan være med å påvirke avkastningen. Dersom en har flere faktorer en mener er av betydning å inkludere i modellen vil det kunne være gunstig å benytte for eksempel en arbitrasjepreisingsmodell som vi skal presentere under.

Arbitrasjepreisingssteori - APT

En arbitrasjepreisingsmodell er bygget på antakelsen om at forventet avkastning for en aksje kan modelleres på bakgrunn av å summere påvirkningen fra ulike makroøkonomiske faktorer.

¹ Disse eksemplene på markedsanomalier som kan være med å forklare aksjeavkastningen er hentet fra professor Frode Sættem's forelesninger i BE315E og Bodie, et al. (2011).

Teorien om arbitrasjepricing ble utviklet av Stephen Ross i 1976, og den omhandler en markedslukevekt som utelukker arbitrasjemuligheter. Modellen er basert på faktisk statistikk om mengden påvirkning (β) fra hver faktor (F), og kan se slik ut:

$$(2.10) \quad r_i = E(r_i) + \beta_{i1}F_1 + \beta_{i2}F_2 + \dots + \beta_{in}F_n + \varepsilon_i$$

Bodie, et al. (2011) fremstiller modellen ved bruk av to faktorer. Vi har imidlertid utvidet den til å ta hensyn til n faktorer da det ikke på forhånd er bestemt hvor mange faktorer som vil være med å påvirke avkastningen. Ligning (2.10) viser tydelig at avkastningen (r_i) avhenger av den forventede avkastningen til aksjen ($E(r_i)$) samt påvirkningen fra hver av de individuelle faktorene (F_i), justert for en betakoeffisient (β_i) og i tillegg et feilledd, (ε_i).

Som kapitalverdimodellen og Fama og French sin trefaktormodell bygger også denne på en forutsetning om at investorer er profesjonelle aktører som holder veldiversifiserte porteføljer og dermed kun krever kompensasjon for systematisk risiko. Dette er også en av tre hovedforutsetninger som arbitrasjepricingsteorien bygger på. Vi har listet opp de tre forutsetningene under:

1. Man skal kunne beskrive avkastningen som en faktormodell.
2. Usystematisk risiko kan diversifiseres bort.
3. Det finnes ikke vedvarende arbitrasjemuligheter ettersom kapitalmarkedene er velfungerende (Bodie, et al., 2010: 351).

Dersom en har en veldiversifisert portefølje vil en kunne eliminere feilleddet som uttrykker den usystematiske eller bedriftsspesifikke risikoen. Uttrykket for en slik portefølje blir da som i ligning (2.11).

$$(2.11) \quad r_p = E(r_p) + \beta_{p1}F_1 + \beta_{p2}F_2 + \dots + \beta_{pn}F_n$$

Vi ser av ligningen at hver faktorportefølje (F_i) har en korresponderende betaverdi (β_p) som justerer for faktorens påvirkning, altså aksjens sensitivitet til faktoren. Dersom en skal

opprette en APT-modell må en konstruere såkalte faktorporteføljer som skal finne utviklingen i risiko forbundet med ulike makroøkonomiske faktorer uten at disse er korrelert med andre risikokilder. Dette gjøres ved at man lager veldiversifiserte porteføljer som har en betaverdi på 1 for den faktoren man ønsker å uttrykke i modellen, og som er 0 for de andre faktorene som måtte være i denne faktorporteføljen. Siden porteføljene er veldiversifiserte vil det være kun den systematiske risikoen som kommer til uttrykk i disse porteføljene, og ved å eliminere de andre påvirkningskildene vil en finne den systematiske risikoen forbundet med den enkelte makrofaktoren en antar er av betydning. Man må ha én slik portefølje for hver faktor som skal være med i modellen, og samlet vil en da ende opp med den modellen vi presenterte i ligning (2.11) (Bodie, et al., 2011). Denne type modell vil være relevant i forhold til vår oppgave siden den tar utgangspunkt i hvordan ulike makrovariabler påvirker aksjeavkastningen.

Ved at en har denne sammensetningen av ulike faktorporteføljer kan en gjennom å allokere kapital mellom de ulike porteføljene styre forventet avkastning og risiko ut fra hvor mye avkastning en ønsker, hvor mye risiko en er villig til å påta seg og hvilke kilder til risiko en ønsker å eksponere seg for.

2.5.3 Sluttkommentarer

Vi skjønner at en flerfaktormodell (om det er Fama og French, APT eller en annen type modell) vil gi et bedre bilde av hva som påvirker avkastningskravet enn det den enkle kapitalverdimodellen greier å få frem, da disse tar hensyn til flere faktorer som kan være av betydning. CAPM er en meget forenklet tilnærming til virkeligheten og Norli (2011) antyder at det er lite som tilsier at den burde ha noen nytteverdi i praksis. Likevel peker han på at den er den desidert mest brukte modellen for å beregne avkastningskrav. Dette kan det være ulike årsaker til. En årsak kan være at den er lett å implementere ettersom den er så enkel og oversiktlig. Videre vil det heller ikke være veldig vanskelig å estimere de ulike faktorene i modellen. APT-modellen vil eksempelvis være mer komplisert og tidkrevende å estimere. Det må konstrueres flere porteføljer, og en må også gjøre en vurdering av hvilke variabler som er relevante å ha med som faktorer i modellen. Norli (2011) peker også på at CAPM vanligvis ikke avviker nevneverdig fra de andre modellene, og det vil da være et spørsmål om alternativkostnaden i form av ekstra tid og ressurser som kreves for å estimere avkastningskravet ved hjelp av en flerfaktormodell er verdt bryet eller om vinningen går opp i spinningen. Likevel er det viktig å trekke frem APTs relevans i forhold til denne oppgaven da

den eksplisitt vil uttrykke de ulike makroøkonomiske variablenes påvirkning på avkastningen, i motsetning til markedspremien der en ikke får noen innsikt i de ulike faktorenes grad av påvirkning. Bruken av denne type modeller indikerer at ulike makroøkonomiske forhold har relevans i forbindelse med å uttrykke aksjers risiko.

Uavhengig av hvilken tilnærming en velger i fastsettelsen av avkastningskravet er det tydelig at forventninger og usikkerhet spiller en vesentlig rolle. Vi antar at markedspremien i stor grad gjenspeiler disse faktorene da vi tror markedet vil reagere på nyheter om endringer i makroøkonomiske forhold. Denne hypotesen har vi allerede lagt frem i kapitlet om markedseffisiens, og vi skal i neste kapittel vise hvordan vi antar våre makrovariabler, gjennom forventning og usikkerhet, relaterer seg til aksjemarkedet.

2.6 Våre utvalgte makroøkonomiske variabler

Det er ikke på forhånd gitt hvilke variabler som skal være med i modellene vi ønsker å estimere. Når vi velger variabler vil det være viktig at vi velger disse slik at vi kan begrunne valgene våre med en forankring i økonomisk teori. Det vil sikkert ikke være noe problem å finne at eksempelvis personlig hygiene og voldshendelser har hatt en utvikling som virker å ha en korrelasjon som er statistisk signifikant. Dette impliserer imidlertid ikke at den ene nødvendigvis påvirker eller forårsaker den andre. Likhetstrekk kan være tilfeldig, og for å sikre at den interne validiteten i oppgaven vår er god må vi kunne vise til hvorfor det vil være fornuftig å anta at våre makroøkonomiske variabler og aksjemarkedet har et kausalt forhold. Uten denne forankringen vil det ikke gi noen mening å utføre en regresjonsanalyse da begge variablene like gjerne kan være endogene variabler som påvirkes av en tredje eksogen variabel, og dermed ikke har noen faktisk påvirkning på hverandre.

Vi har antatt at investorer er profesjonelle aktører som ønsker å diversifisere porteføljen sin for å eliminere usystematisk risiko. Den gjenstående systematiske risikoen som investorene krever kompensasjon for antar vi fremkommer gjennom ulike makroøkonomiske størrelser. Det finnes mange ulike slike faktorer og det vil være vanskelig å fange opp alt som skjer i markedet. Vi har i denne oppgaven derfor valgt oss ut tre slike variabler vi vil gjøre en nærmere undersøkelse av. Vi skal videre i dette kapitlet presentere disse og gjøre rede for hvordan de med bakgrunn i økonomisk teori kan antas å påvirke eller påvirkes av

aksjemarkedet. Vi vil også redegjøre for hva tidligere undersøkelser har avdekket av forhold mellom de ulike makroøkonomiske variablene og aksjemarkedet.

2.6.1 Kredittvekst

Kredittveksten sier oss noe om endringen i mengden utlån fra finansinstitusjoner fra én periode til den neste. Det vil ikke være urimelig å anta at en økning i kredittvekst tyder på optimisme i befolkningen ettersom kreditt gjerne brukes på konsum eller investeringer, og at dette er aktiviteter befolkningen vil være mer interessert i dersom tidene er gode. Det vil være irrasjonelt å ta opp mye lån dersom en forventer dårlige tider og dermed ser for seg at det vil være mer problematisk å håndtere kostnadene relatert til lånene. Vår antakelse er da at en økning i mengden utlån til befolkningen tyder på økte forventninger og redusert usikkerhet til den økonomiske situasjonen. Dette henger sammen med en oppgang i aksjemarkedene. Når folk tar opp mer lån for å benytte til konsum og investeringer antar vi at dette vil påvirke bedrifters inntjening positivt ved at etterspørselen etter varer og tjenester øker. Motsatt, dersom befolkningen låner mindre og sparer mer (som følge av at forventningen til fremtiden avtar og usikkerheten øker) antar vi at konsumet og villigheten til å investere går ned, noe som vil påvirke bedrifters inntjening, og dermed aksjekursene, negativt. Det er også rimelig å anta at bedrifter vil låne mer for å investere når det er gode tider og at investeringer og opptak av lån i mindre grad foregår når forventningene til fremtiden synker. Dette indikerer at perioder med høye avkastninger i aksjemarkedet der bedrifter leverer gode resultater henger sammen med at det tas opp mer lån i forbindelse med nye investeringer som skal bidra til vekst.

For å kunne måle kredittveksten er vi avhengig av å finne en passende indikator. Statistisk Sentralbyrå skiller mellom tre ulike indikatorer; K1, K2 og K3. Kredittindikatoren K1 består av publikums bruttogjeld til norske kreditorer i norske kroner. K2 består av K1 men tar også hensyn til publikums bruttogjeld til norske kreditorer i utenlandsk valuta. K3 omfatter all samlet kreditt, det vil si publikums totale bruttogjeld både til innenlandske og utenlandske aktører i både norske kroner og utenlandsk valuta. Med publikum menes kommuneforvaltning, private og offentlige ikke-finansielle foretak og husholdninger (Statistisk Sentralbyrå, II). Hvilken av disse kredittindikatorene ønsker vi så å benytte? Flere tidligere undersøkelser som har undersøkt sammenhenger mellom børsen og kredittvekst har benyttet K2 som indikator, deriblant Heimdal (2006), Eliassen og Vik (2010) og Graffer og

Sandvik (2011). Lauvsnes (2009) benytter derimot K3 i sin avhandling, og inkluderer dermed den innenlandske kreditten som kommer fra utenlandske kredittforetak. I vår oppgave har vi valgt å ta utgangspunkt i kredittindikatoren K2 på det norske markedet. For det amerikanske markedet benytter vi oss av en kredittindikator fra Federal Reserve som kalles for *G.19 – Consumer Credit*.

Som det fremgår har vi en antakelse om at kredittvekst har et positivt forhold til aksjemarkedet, og dette støttes av tidligere undersøkelser på denne variabelen. Heimdal (2006) finner at kredittveksten har en statistisk signifikant positiv korrelasjon med Oslo Børs. I tillegg finner både Lauvsnes (2009), Eliassen og Vik (2010) og Graffer og Sandvik (2011) at kredittveksten har et positivt langsiktig likevektsforhold med Oslo Børs. Alle tre utredningene peker på at det er Oslo Børs som opptrer som den eksogene variabelen i likevektsforholdet, og at kredittveksten har endogene egenskaper. Dette tyder på at det er børsen som driver utviklingen i kredittveksten og ikke motsatt, altså kredittveksten vil tilpasse seg etter børsens utvikling for å opprettholde likevektsforholdet. Lauvsnes (2009) og Graffer og Sandvik (2011) finner også at et slikt forhold eksisterer mellom aksjemarkedet og kredittveksten på det amerikanske markedet. Her finner Lauvsnes (2009) at begge variablene har endogene egenskaper og dermed sammen justerer for avvik fra likevekten. Graffer og Sandvik (2011) finner på den andre siden at aksjemarkedet besitter eksogene egenskaper også på det amerikanske markedet.

2.6.2 Sysselsetting

Dersom en følger med på økonominyheter fra rundt om i verden vil en nå og da finne nyheter som viser til at børsen reagerer på utviklingen i sysselsettingen, se for eksempel E24 (2009) og NA24 (2010). Slike artikler antyder at det er et positivt forhold mellom sysselsettingen og aksjemarkedene. Dersom nye tall viser at sysselsettingen blir høyere (lavere) enn forventet reagerer aksjemarkedene positivt (negativt).

Sysselsetting er en variabel vi mener vil gi et godt bilde av den økonomiske situasjonen ettersom den forteller oss hvor stor del av befolkningen som er i arbeid. Det er typisk slik at i en høykonjunktur vil aktivitetsnivået stige, noe som i tur fører til at etterspørselen etter arbeidskraft vil øke som et resultat av at det etterspørres mer varer og tjenester. I en lavkonjunktur ventes det motsatte å skje, altså at mengden varer og tjenester reduseres og

dermed fører til en reduksjon i etterspørselen etter arbeidskraft. Kort sagt er det rimelig å anta at en vil oppleve økt sysselsetting i gode tider og redusert sysselsetting i dårlige tider.

Finanskrisen vi nylig har vært gjennom viser akkurat dette. En lang periode med høy aktivitet i økonomien ble etterfulgt av en drastisk reduksjon i aktivitet da markedene kollapset.

Etterspørselen etter arbeidskraft sank som et resultat av lav aktivitet i økonomien, økende usikkerhet og en påfølgende redusert investeringsvillighet blant folk flest. Som en konsekvens av dette måtte enkelte bedrifter permittere deler av arbeidsstyrken mens andre bedrifter gikk konkurs. I tillegg til at en oppgang (nedgang) i aksjemarkedet kan føre til økt (reduisert) sysselsetting gjennom å bedre (forverre) utsiktene og minke (øke) usikkerheten, kan også forholdet gå andre veien. En økning i sysselsetting vil sørge for at flere folk er i arbeid. Dette vil kunne føre til økt konsum og kan tolkes som at ting går positivt i økonomien.

Forventningene til bedrifters inntjening øker og markedet preges av mindre usikkerhet, noe som vil manifestere seg i høyere aksjepriser.

Som det fremgår er hypotesen vår at det er en positiv sammenheng mellom sysselsettingen og aksjemarkedet. Når det gjelder driverforholdet mellom variablene har vi ikke en like klar formening om hva vi kommer til å finne. Det kan også være at det her er et bidireksjonalt forhold i den forstand at vi kan oppleve en spiral der økende sysselsetting virker positivt på aksjemarkedet som får en oppgang og i neste omgang stimulerer til mer etterspørsel etter arbeidskraft osv.

Graffer og Sandvik (2011) undersøkte i sin masterutredning sammenhengen mellom aksjemarkedet og veksten i sysselsetting både i Norge og USA. De fant i begge tilfellene at det eksisterte et positivt langsiktig likevektsforhold mellom sysselsettingens vekstrate og aksjemarkedet, og at aksjemarkedet virket å være driveren på det amerikanske markedet mens på det norske markedet fant de at begge variablene opptrådte endogent. Dette kan indikere at en økning i sysselsettingen henger sammen med en oppgang i aksjemarkedet. Lauvsnes (2009) undersøkte på den andre siden forholdet mellom arbeidsledighet og aksjemarkedet i Norge og USA. Han konkluderer med at det eksisterer et stabilt langsiktig likevektsforhold mellom disse to variablene i begge markedene, hvor det er slik at en økning i aksjeprisen henger sammen med en reduksjon arbeidsledighetens vekstrate. Til tross for at disse utredningene har forskjellige innfallsvinkler til å se hvordan utviklingen i mengden arbeidere er relatert til utviklingen på børsen, blir det tydelig at disse to variablene henger sammen. Vi

antar at økt sysselsetting og redusert arbeidsledighet går hånd i hånd, og at også Lauvsnes (2009) sine funn kan implisere at sysselsetting og aksjemarkedet har et positivt forhold.

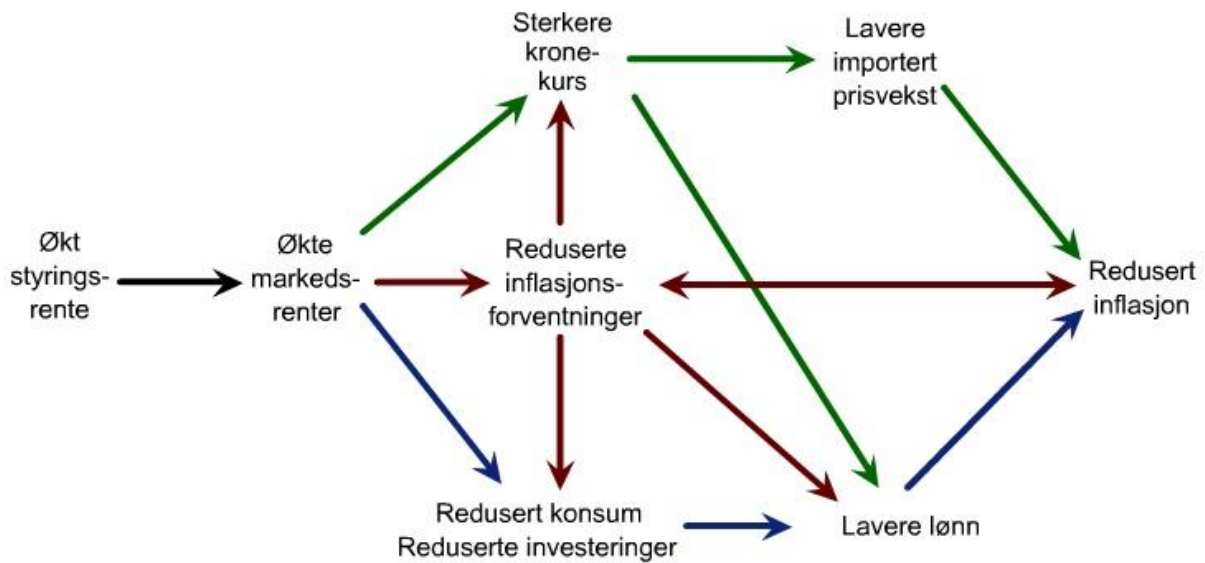
Vi har i denne oppgaven definert sysselsetting som antall sysselsatte personer. En nærmere redegjøring av dette vil komme i metodekapitlet.

2.6.3 Rente og rentespread

Dette kapitlet vil vi dele opp i to deler. Først vil vi introdusere renten og betrakte hvordan denne kan linkes til økonomien generelt, og hvordan den således kan påvirke aksjemarkedet. Deretter skal vi introdusere en rentespread mellom en kort og en lang rente, og se på hvilket forhold vi antar den har til aksjemarkedet. Denne spreaden mener vi er vesentlig å ha med da den kan si oss noe rentens terminstruktur og forventninger til fremtidig rentenivå.

Renten

Hva kan renten si oss om den økonomiske utviklingen og de økonomiske utsiktene i markedene? Sentralbanken (Norges Bank) er ansvarlig for pengepolitikken i Norge, og målet deres for denne politikken er en lav og stabil prisvekst på rundt 2,5 prosentpoeng per år. I tillegg skal de bidra til at produksjonen og sysselsettingen holder seg stabil (Norges Bank, 2008). Uten at vi skal gå veldig dypt inn i dette vil vi presentere en figur som viser hvordan renten brukes av sentralbanken for å påvirke inflasjonen gjennom tre ulike kanaler; forventningskanalen (røde piler), valutakurskanalen (grønne piler) og etterspørselskanalen (blå piler).



Figur 2.1 – Rentens påvirkning på inflasjonen²

Siden vi er interessert i rentens relasjon til børsen skal vi ikke gå så langt i denne modellen som til inflasjon, men vi skal i hovedsak konsentrere oss om de første stegene i etterspørselskanalen.

Vi ser av figuren at markedsrentene påvirker konsum og investeringer. Det er naturlig for oss å anta at høyere renter fører til lavere konsum og lavere investeringer, noe som vil ha en negativ innvirkning på økonomien og aksjemarkedet. I perioder der vi har et høyt aktivitetsnivå og en høy produksjon vil derfor typisk Norges Bank sette opp renten, og på den måten dempe aktiviteten i markedene. Motsatt vil de i perioder med lavt aktivitetsnivå og lav produksjon sette renten ned for å stimulere til et økt aktivitetsnivå. På denne måten vil de kunne oppnå målet sitt om en stabil produksjon og sysselsetting.

En renteoppgang vil dermed være med å redusere forventningene til fremtiden, da en ser for seg at dette vil føre til lavere aktivitet i økonomien. Lån vil bli dyrere både for bedrifter og husholdninger, noe som reduserer de disponible midlene og konsumet. Investeringer vil også reduseres, og økonomien går generelt litt ”tregere”. Samtidig vil den økte renten medføre at en kan oppnå bedre avkastning på bankinnskudd, statsobligasjoner, statskasseveksel og andre lignende rentepapirer, noe som gir høyere insentiver for sparing. I motsatt tilfelle, ved en rentenedgang, vil dette føre til økte forventninger til fremtiden, da en ser for seg at dette vil øke produksjonen og aktiviteten. Det blir billigere å låne og dyrere å spare, noe som fører til at husholdninger og bedrifter med lån får mer å rutte med, samtidig som det blir mindre

²Figuren er hentet fra (Norges Bank, 2004).

attraktivt å spare og mer attraktivt å investere. Påvirkningene på aksjemarkedet mener vi i hovedsak vil komme fra den direkte effekten dette har på bedriftene. I tilfellet med renteoppgang vil en få dyrere lån og mindre muligheter for investeringer, noe som vanligvis vises i form av lavere overskudd og dårligere evne til fremtidig inntjening, som igjen fører til en lavere aksjeverdi. Husholdningenes reduserte konsumtilbøyelighet som følge av en renteoppgang vil også være med å bidra til bedriftenes svekkede evne til inntjening.

Som det fremgår har vi en hypotese om at renten og aksjemarkedet har en invers sammenheng. En oppgang i renten henger sammen med en nedgang i aksjemarkedet som følge av lavere forventninger og høyere usikkerhet, og vice versa. Disse antakelsene støttes av tidligere undersøkelser som tester renten mot aksjemarkedet. Gjerde og Sættem (1999) finner eksempelvis at aksjemarkedet får en umiddelbar og negativ påvirkning fra endringer i rentenivået. Bruland og Dalehaug (2008) viser til at Kamsvåg (1993) finner en signifikant negativ sammenheng mellom renten og aksjemarkedet. Selv finner de en signifikant påvirkning i første delperioden de benytter, men ikke den andre og kan dermed ikke konkludere med at renten har noen signifikant påvirkning i deres datamateriale.

Rentespreaden

Rentespreaden er som det fremgår av navnet en spread eller en differanse mellom to renter, og det vil typisk være snakk om en lang rente og en kort rente. I vår oppgave har vi valgt en 10-årsrente som lang rente og en 3-månedersrente som kort rente. På det norske markedet definerer vi den lange rentens som renten på statsobligasjoner med 10 års løpetid mens for den korte renten har vi valgt å ta utgangspunkt i NIBOR-renten³. På det amerikanske markedet har vi valgt å definere begge rentene som den renten en oppnår på *treasury constant maturities* med 10 år og 3 måneder løpetid.

Vi har allerede nevnt rentespreadens relevans i forbindelse med at forholdet mellom de lange og korte rentene kan si oss noe om rentens terminstruktur og hvilke forventninger vi har til fremtidige korte pengemarkedsrenter og da rentenivået generelt. Disse sammenhengene kan vi se i en rekke ulike modeller. Siden dette i seg selv er et stort fagområde skal vi begrense oss til å betrakte terminstrukturens forventningshypotese. Formelen for denne hypotesen har vi presentert i ligning (2.12) under, og er hentet fra Bodie, et al. (2011). For å forenkles

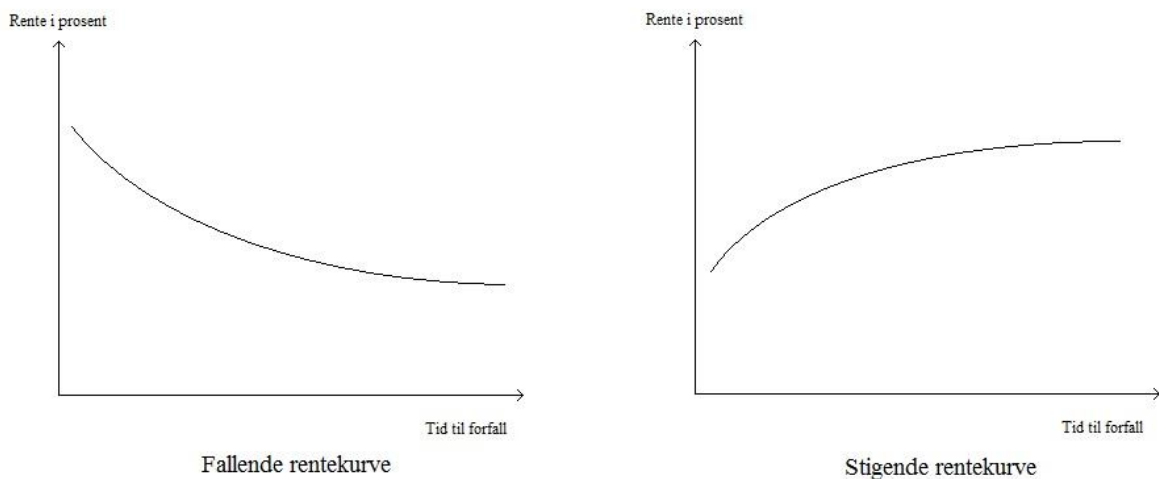
³ NIBOR-renten er den renten som norske banker låner seg mellom med.

eksemplet har vi her antatt at den lange renten er en to-årsrente, og den korte renten er en ett-årsrente, da dette vil gi en mer oversiktlig fremstilling sammenlignet med om vi skulle benyttet en 10-års- og en 3-månedersrente. I ligningen representerer (r_L) den lange (to-års)renten og (r_1) den korte (ett-års)renten, mens ($E[r_2]$) uttrykker den forventede fremtidige korte (ett-års)renten.

$$(2.12) \quad (1 + r_L)^2 = (1 + r_1) \times (1 + E[r_2])$$

Som vi ser av formelen skal den lange renten være produktet av dagens korte rente og den forventede fremtidige korte renten, eller sagt på en annen måte bestemmes forventningene til neste periodes (korte) ett-årsrente på bakgrunn av dagens (lange) to-årsrente og (korte) ett-årsrente.

Dersom den lange renten er høyere enn den korte vil rentespreaden være positiv og rentekurven (terminstrukturen) stigende. På den andre siden, dersom den korte renten er høyest vil vi få en negativ spread og en fallende rentekurve. For å illustrere forskjellen har vi laget figur 2.2 under, og som vi ser vil en stigende rentekurve implisere at rentepapirer med lengre tid til forfall har høyest rente mens en fallende rentekurve impliserer at rentepapirene med kortere tid til forfall har høyest rente.



Figur 2.2 – Stigende og fallende rentekurver⁴

⁴ Figuren er laget selv og er inspirert av forelesningen om rentens terminstruktur i emnet BE315E.

Rentekurvene kan selvsagt ha andre former enn de to enkle vi har fremstilt i figuren, og det er ikke uvanlig at de kan være noe ”humpete”. En eller annen form for stigende rentekurve er uansett det mest vanlige, og dersom det er tilfellet ser vi ut fra formelen at dette kombinert med en økende rentespread (enten i form av en høyere lang rente eller en lavere kort rente) antyder en forventning om økt fremtidig rentenivå. I drøftingen av renten laget vi en hypotese om at denne hadde et inverst forhold med aksjemarkedet, da vi antar at en økt rente vil dempe økonomien. Dette var begrunnet i flere forhold, som at husholdninger vil låne mindre og spare mer slik at konsumet går ned, at lånene vil bli dyrere både for bedrifter og husholdninger noe som minker disponible midler for å nevne noen. Siden en økt rentespread peker mot et høyere fremtidig rentenivå må vi anta at også rentespreaden vil ha et negativt forhold til aksjemarkedet.

Et inverst forhold mellom rentespreaden og aksjemarkedet finner vi støtte for i tidligere utredninger. Chen, et al. (1986) finner blant annet at renten har en signifikant forklaringsgrad på aksjeavkastningen, og at dette forholdet er negativt. Av nyere forskning har Eliassen og Vik (2010) funnet at rentespread inngår i et negativt langsiktig likevektsforhold med aksjemarkedet på både det norske og amerikanske markedet. På det amerikanske markedet finner de rentespreaden til å være den eksogene variabelen og dermed driveren av utviklingen mellom variablene. De mener imidlertid at det er vanskelig å identifisere hvilke av variablene som opptrer som eksogen og endogen på det norske markedet.

2.7 Andre vurderte makroøkonomiske variabler

På bakgrunn av denne oppgavens omfang har vi begrenset oss til å inkludere de tre makroøkonomiske variablene vi presenterte i forrige delkapittel i vår dataanalyse. Utover disse har vi også andre variabler vi mener ville vært interessant å undersøke, men som vi ikke har tatt med i vår oppgave. Vi vil likevel i dette kapitlet gi en introduksjon til disse variablene.

2.7.1 Inflasjon

Vi har i kapitlet som omhandlet renter indirekte introdusert begrepet inflasjon. Inflasjon er en betegnelse på en tilstand hvor man opplever en vedvarende vekst i det generelle prisnivået, og Norges Bank opplyser om at denne best kan måles ved å se på utviklingen i

konsumprisindeksen (Norges Bank, 2011). Som vi skjønner av figur 2.1 på side 34 går inflasjon hånd i hånd med en rekke andre makroøkonomiske variabler. Både rente, valuta, konsum, investeringer og lønnsnivå er direkte relatert til inflasjonen i et land.

Dersom inflasjonen øker vil dette gjøre at pengene blir mindre verdt. En unormalt høy inflasjon vil dermed føre til at usikkerheten i markedene øker, både hva angår fremtidig inntjening, pengenes verdi og fremtidig prisnivå. Den økte usikkerheten antar vi vil redusere aktiviteten i markedet. Dette kan føre til at husholdninger vil ta opp mindre lån, bedrifter vil investere mindre, og at konsumet generelt går ned som følge av at den fremtidige økonomiske situasjonen er uklar. Risikopremien hos investorer vil etter all sannsynlighet også øke da fremtidig inntjening blir mer usikker. Både usikker fremtidig inntjening og en økt risikopremie peker mot fallende aksjekurser.

Det kan også være at en høy inflasjon og dermed en lavere verdi av pengene vil kunne føre til at folk ønsker å konsumere mer nå i frykt for at inflasjonen skal øke ytterligere, noe som vil føre til at en vil få mindre igjen for sine disponible midler i fremtiden. Vi tror imidlertid det er mer sannsynlig at den økte usikkerheten vil forårsake at aktørene i markedet er mer forsiktige, konsumet går ned og markedene responderer negativt på inflasjonen. En annen konsekvens av høy inflasjon kan være en svekket konkurransevne i utlandet. Dersom prisene ikke stiger i samme takt i andre land vil dette kunne medføre at det blir dyrere å importere fra det aktuelle landet. Siden Norge er en eksportnasjon tror vi dette vil påvirke det norske aksjemarkedet negativt (Statistisk Sentralbyrå, III). Likevel antar vi at usikkerheten som en høy inflasjon bringer med seg vil slå negativt ut i aksjemarkedet uavhengig av om det aktuelle landet har positiv eller negativ nettoeksport. Vår hypotese er følgelig at inflasjonen har et inverst forhold til aksjemarkedet.

Både Bodie (1976) og Nelson (1976) fant at inflasjonen hadde en negativ effekt på aksjeavkastningen. Videre finner Chen, et al. (1986) at inflasjonen har en signifikant negativ sammenheng med aksjeavkastningen, men kun i perioder der variablene hadde høy volatilitet. Gjerde og Sættem (1999) finner derimot ikke noen signifikant sammenheng mellom variablene og kan derfor ikke forklare aksjeavkastningen på bakgrunn av utvikling i inflasjonen. Senere finner Bruland og Dalehaug (2008) en negativ sammenheng. De har en signifikant påvirkning i alle sine modeller, både i de to delperiodene og for den samlede testperioden.

2.7.2 Valutakurs

Katechos (2011) forklarer at til tross for ekstensiv forskning på sammenhengen mellom makrovariabler og valutakurs er det fortsatt uklart hvilke faktorer som spesifikt er med på å bestemme denne. I sin artikkel refererer han til flere relevante undersøkelser, hvorav alle konkluderer med at det enten er svært vanskelig å fastslå en sammenheng eller at ingen modell kan forklare kortsiktige svingninger i valutakursen, se for eksempel Frankel og Rose (1995). Han peker videre på at det er en rådende antakelse om at det er en sammenheng mellom makroøkonomiske forhold og svingninger i valutakursen, men at det stadig er rapportert i den finansielle pressen at det eksisterer en sammenheng mellom valutakurs og aksjekurs. For å undersøke om dette er tilfellet jobber Katechos (2011) ut fra en antakelse om at det kan eksistere en slik sammenheng på to måter. Den første måten er at aksjeverdien faller (øker) som følge av en økning (reduksjon) i innenlands valutakurs. Når et sjokk styrker valutakursen vil dette påvirke eksportmulighetene negativt i form av fallende konkurransekraft, noe som i sin tur vil påvirke selskapsverdien negativt. Den andre måten er at en økning i aksjeprisen vil føre til generelt bedre utsikter og vilkår i økonomien. En høyere rente eksempelvis i Norge vil gjøre det mer attraktivt å plassere penger i det norske markedet, noe som vil øke etterspørselen etter norsk valuta, og i neste omgang styrke valutakursen. I den andre tilnærmingen presiseres det at det er aksjemarkedet som opptrer som eksogen variabel. I sin undersøkelse bruker han global aksjeavkastning som en variabel, og sjekker effekten denne har på ulike valutakurser (det vil si mot det relative rentenivået). Funnene tyder på at investorer endrer sin holdning og interesse for enkelte typer valuta dersom det blir globale sjokk i økonomien, og hva de etterspør vil avhenge av karakteristikkene til de ulike typene valuta (karakteristikker som kan avgjøres for eksempel av politiske forhold og den generelle økonomiske utviklingen i landet). Han konkluderer med at det er en sammenheng mellom valutakurs og aksjekurs, men presiserer at om denne sammenhengen er positiv eller negativ avhenger av karakteristikkene til den enkelte valuta.

Dersom det er høy rente i Norge sammenlignet med andre land vil dette kunne føre til økt etterspørsel etter NOK ettersom en vil få høyere avkastning ved å plassere pengene i det norske markedet sammenlignet med andre markeder. Dette vil styrke kronkursen. Om dette sees på som positivt eller negativt vil avhenge av om den enkelte bedrift har positiv eller negativ nettoeksport. Eksportbedrifter vil typisk tolke dette negativt mens importbedrifter vil tolke det positivt. For de som er avhengig av å importere varer vil en styrket kronkurs føre til at en får mer for pengene, mens for en bedrift som lever av å eksportere varer vil en slik

situasjon føre til redusert konkurranseevne med påfølgende reduksjon i inntekter ettersom det blir relativt sett dyrere for andre land å kjøpe varer fra oss. Med tanke på at Norge er en eksportnasjon kan man argumentere for at samlet sett vil en styrket kronekurs påvirke det norske aksjemarkedet negativt. For USA sitt vedkommende viser oversikten over bruttonasjonalproduktet at landet har hatt en negativ nettoeksport av varer og tjenester i hele vår testperiode (Bureau of Economic Analysis, 2012). Dette kan peke mot at vi vil kunne komme til å finne et motsatt forhold her sammenlignet med Norge.

Statistisk Sentralbyrå melder at i 2010 gikk mesteparten av norsk eksport til andre land i Europa. Storbritannia er landet vi eksporterer mest til ettersom disse importerer mye olje og gass. Videre opplyses det om at Norge hvert år siden 1990 har hatt positiv nettoeksport, at eksportoverskuddet var på sitt høyeste nivå i 2006 og at naturgass og råolje er enkeltvarene som utgjør størsteparten av eksportinntektene (Statistisk Sentralbyrå, III). Ettersom olje utgjør en viktig del av norsk eksport, og denne omsettes i USD mener vi det kunne vært interessant å se på kursen NOK/USD i en norsk kontekst. Imidlertid ser vi ikke at det ville gitt noe særlig mening å inkludere denne variabelen på det amerikanske markedet da vi ikke tror den norske kronen vil påvirke den amerikanske økonomien nevneverdig. En mer meningsfylt valuta i denne sammenhengen vil kunne være USD/EUR. Euro er en viktig valuta også for Norge og dersom vi skulle hatt valutakurs med i vår oppgave er det nærliggende å anta at vi hadde valgt å undersøke hvordan Euro påvirker utviklingen i det norske og det amerikanske aksjemarkedet. Vi ville da benyttet kursen NOK/EUR for det norske markedet og USD/EUR for det amerikanske. Det er imidlertid slik at Euroens historie enda må sies å være relativt kort, og at dens fremtid kanskje også er noe usikker, noe som gjør at vi føler dette temaet bedre kan belyses på et senere tidspunkt.

Det er mye som kan påvirke valutakursene, og det er ingen enkel oppgave å forutse hvordan ulike valutakurser påvirker ulike aksjemarkeder. Om landet har positiv eller negativ nettoeksport kan som nevnt være av betydning, og det vil også spille inn hvor mye det aktuelle landet og bedriftene i det handler med den valutaen en ønsker å undersøke. Eliassen og Vik (2010) peker på at Kamsvåg (1993) har funnet en positiv og signifikant sammenheng mellom USD og det norske aksjemarkedet. Gjerde og Sættem (1999) finner derimot ikke noen signifikant sammenheng mellom disse variablene.

2.7.3 Industriproduksjon

Industriproduksjonen forteller oss noe om hva som produseres av varer i et land, og da også om aktivitetsnivået er høyt eller lavt. Vi mener derfor dette vil kunne være en god indikator på hvordan temperaturen i økonomien er. Dersom intensiteten i industriproduksjonen øker, kan det tyde på at det er økt optimisme og økte forventninger i markedet. Tilgang på kapital er en viktig forutsetning for at industrien, og da også økonomien og aksjemarkedet, skal være velfungerende, og det kan argumenteres for at investorer er mer villige til å investere denne kapitalen dersom utsiktene til fremtiden er gode. Med dette antyder vi at økt industriproduksjon henger sammen med optimisme og økte forventninger i markedet, altså at en økning i industriproduksjonen henger sammen med en økning i aksjepriser. Hvilken vei virkningsforholdet går er vi mindre sikre på. Økte aksjekurser kan føre til optimisme i markedene og dermed bidra til en økt produksjon gjennom både å signalisere gode tider og gjennom det faktum at investorer blir mer tilbøyelig til å investere og konsumere. Samtidig kan det være slik at vekst i industriproduksjonen kan signalisere økte forventninger og lavere usikkerhet som igjen påvirker aksjemarkedet i positiv retning. Det vil her derfor ikke være en opplagt årsak-virkningssammenheng.

Chen et al. (1986) inkluderte månedlig vekst i amerikansk industriproduksjon som en variabel i sin undersøkelse av det amerikanske markedet. De forklarer at det er usikkert om månedlig avkastning på børsen vil respondere på månedlig endring i vekst i industriproduksjon ettersom aksjepriser er estimerer på eiendelsverdier som strekker seg langt frem i tid. Med andre ord vil endringen i aksjepris denne måneden sannsynligvis reflektere forventet endring i industriproduksjon for mange måneder fremover i tid. De finner imidlertid i sin undersøkelse at industriproduksjon har en signifikant forklaringsverdi for den forventede avkastningen på det amerikanske aksjemarkedet. Også Fama (1981), Kaul (1987) og Kaneko og Lee (1995) finner at det er en positiv sammenheng mellom aksjemarkedet og industriproduksjonen.

Gjerde og Sættem (1999) finner i sin undersøkelse av kausale sammenhenger mellom avkastningen i det norske aksjemarkedet og makroøkonomiske variabler at aksjemarkedet reagerer positivt på innenlandsk industriproduksjon, men at denne reaksjonen kommer noe forsinket. Heimdal (2006) har også testet industriproduksjon i sin masterutredning. I likhet med Gjerde og Sættem (1999) tok også hun utgangspunkt i det norske markedet. Hun fant imidlertid at industriproduksjonen ikke har noen signifikant påvirkning på aksjeavkastningen ved Oslo Børs.

Som vi ser peker mye av tidligere forskning mot at industriproduksjon og aksjemarkedet har en positiv sammenheng, noe som stemmer overens med hypotesene om hva vi ville forventet å finne dersom vi hadde inkludert denne variabelen i vår undersøkelse.

2.7.4 Oljepris

Olje er en viktig energikilde og endringer i oljeprisen vil derfor potensielt ha betydning for svært mange selskaper, enten direkte eller indirekte. Norge er som de fleste er klar over en oljenasjon, og olje og energi står for store deler av økonomien vår. Om lag halvparten av markedsverdiene på Oslo Børs består av selskapene i OSLO Energy Index (Oslo Børs, VI). For mange av disse selskapene vil oljeprisen være av stor betydning ettersom den direkte påvirker resultatet til den enkelte bedrift, og dermed også selskapsverdiene. Selskaper som utvinner og selger olje vil selvsagt nyte godt av en høy oljepris. Andre selskaper som bruker olje som en innsatsfaktor, eksempelvis flyselskaper, vil nyte godt av en lav oljepris. Norge er verdens 5.største oljeeksportør (Regjeringen), og det vil være nærliggende å anta at endringer i oljeprisen vil ha betydning for mange norske selskaper. Olje står for om lag 40 prosent av produksjonen i Norge (Statistisk Sentralbyrå, IV), og vi antar derfor at summen av virkningene oljeprisen eventuelt har på aksjemarkedene vil være positiv. I den sammenheng noterer vi oss også at avisene støtt og stadig rapporterer at børsen og oljeprisen raser, se for eksempel Hegnar (2011), og mener det vil kunne være interessant å undersøke i hvilken grad børsverdier påvirker eller blir påvirket av endringer i oljepris. Dette er imidlertid ikke noe vi har valgt å gjøre i denne utredningen.

Hysing-Dahl (2009) fant i sin masterutredning at en én-prosents økning i oljeprisen vil føre til en økning i hovedindeksen på omtrent 0,13 prosent. Oljeprisen har også en signifikant og positiv påvirkning i alle modellene til Bruland og Dalehaug (2008). De fant en signifikant påvirkning i begge delperiodene og for hele testperioden, og fant påvirkningen til å være større i den siste delperioden enn den første.

Chen, et al. (1986) forklarer på den andre siden at det ikke er noen åpenbar grunn til at oljeprisen ofte inkluderes i undersøkelser som denne, ettersom det ikke vil være rasjonelt å anta at den skal kunne ha like stor innvirkning på aksjeprisene som for eksempel rentevariabler eller industriproduksjon. I deres undersøkelse fant de at oljeprisens påvirkning var ikke-signifikant i det amerikanske markedet, men ettersom både deres avhengighet av

importert olje og oljeprisen i seg selv har økt mange ganger siden 1986 kan det være grunn til å tro at en lignende undersøkelse i dag ville gitt andre resultater (CSIS, 2011). Til tross for dette finner Shanken og Weinstein (2006) i sin undersøkelse 20 år senere at dette fortsatt er tilfellet, altså at oljeprisen ikke opptrer signifikant i ligningen for aksjeverdiene på det amerikanske markedet.

Gjerde og Sættem (1999) fant i sin undersøkelse at en økning i oljeprisen vil virke inn positivt for børsnoterte norske selskaper og viser til Jones og Kaul (1996) som fant at det amerikanske og kanadiske markedet reagerte rasjonelt på endringer i oljeprisen. Videre fant de at dette ikke gjaldt for markedet i Storbritannia og Japan.

Kort oppsummert kan det se ut som at hvordan aksjemarkedet påvirkes av endringer i oljeprisen kan variere mye fra marked til marked – fra land til land. Vår antakelse er at det norske aksjemarkedet vil ha et positivt forhold til endringer i oljeprisen. Når det gjelder det amerikanske markedet er ikke sammenhengen like klar.

2.7.5 Internasjonale aksjemarkeder

Det virker naturlig å anta at det norske aksjemarkedet vil respondere på hvordan verdensøkonomien generelt utvikler seg. Siden den norske økonomien er såpass liten vil den ikke i seg selv kunne fungere som en ledende indikator på utviklingen i verdensøkonomien, slik som eksempelvis den amerikanske økonomien vil kunne gjøre. Vi ser stadig at endringer i makroøkonomiske faktorer på det amerikanske markedet påvirker aksjemarkeder rundt om i verden, se for eksempel E24 (2009) som skriver at sysselsettingstall i USA påvirker både Oslo Børs og andre europeiske børser. På bakgrunn av dette vil det ikke være urimelig å anta at det amerikanske markedet og børsverdiene der vil kunne ha en forklaringsgrad når det gjelder utviklingen på Oslo Børs. En god temperaturmåler for utviklingen i den amerikanske økonomien og da også aksjemarkedet vil kunne være en stor indeks som for eksempel S&P 500. Dette er en verdivektet indeks hvor 500 store amerikanske selskaper er representert med en like stor andel i indeksen som de er på børsen (Bodie, et al., 2011). Indeksen er ment å skulle være en god indikator for det amerikanske markedet.

Chen, et al. (1986) forklarer at aksjepriser, i motsetning til de fleste dataserier som finnes av makroøkonomiske data, responderer svært raskt på ny informasjon i markedet. Dette er fordi tidsserier på makroøkonomiske data ofte kan karakteriseres som glattede og gjennomsnittlige,

slik at en kan vanskelig forvente at denne type tidsserier fanger opp all den informasjonen som er tilgjengelig for markedet i løpet av én periode. De argumenterer for at en nettopp derfor burde finne bedre sammenheng mellom ulike indekser, enn mellom en indeks og tidsserier på makroøkonomiske variabler. Til tross for dette finner de *ikke* at en slik indeks (i deres undersøkelse representert ved en verdivektet indeks for New York Stock Exchange) har en signifikant påvirkning på aksjepriser på deres børs.

Hysing-Dahl (2009) finner i sin masterutredning at S&P 500 har en signifikant påvirkning på Oslo Børs på et 10 % nivå. Bruland og Dalehaug (2008) finner også i sin masterutredning at denne indeksen har signifikant forklaringskraft på den norske børsen. I tillegg finner de sistnevnte at FTSE100 har signifikant innflytelse. Eliassen og Vik (2010) finner ikke noe langsiktig likevektsforhold mellom S&P 500 og Oslo Børs, men poengterer at deres figurer og datamateriale antyder en sterk positiv samvariasjon mellom variablene. Det kan dermed se ut som at en med rimelighet kan forvente at internasjonale aksjemarkeder innehar en viss forklaringskraft på utviklingen i det norske markedet. Bruland og Dalehaug finner at S&P500 får en estimert beta på 1,35 i deres regresjon – noe som betyr at det norske markedet representert med OSEBX vil reagere opp 1,35 % dersom S&P 500 øker med 1 %.

3 Metode

3.1 Innledning

Vitenskapelige metoder deles vanligvis inn i kvalitative og kvantitative tilnærminger. Johannessen, et al. (2011) peker på at kvantitative metoder søker å kartlegge utbredelse av et fenomen mens de kvalitative metodene søker å gå i dybden for å få mer detaljert informasjon om fenomenet. Vi har tidligere redegjort for at vi i denne utredningen har et ønske om å avdekke langsiktige likevektsforhold som eksisterer på det norske og det amerikanske markedet. Et langsiktig likevektsforhold er en stasjonær sammenheng mellom ikke-stasjonære variabler, som sier noe om hvordan to eller flere variabler tilpasser seg hverandre på lang sikt. Dersom vi finner at det eksisterer slike forhold vil vi estimere feilkorreksjonsmodeller (VECM). Dette innebærer at vi skal benytte oss av økonometriske metoder, noe som blir å regne som en kvantitativ tilnærming.

Denne delen av oppgaven vil i stor grad bli viet til å greie ut om denne formen for metode. Vi vil imidlertid starte med å plassere oppgaven i et filosofisk perspektiv. Dette mener vi er viktig ettersom det vil gi leseren en mulighet til å sette oppgaven i en kontekst basert på vår oppfatning av virkeligheten. Deretter vil vi presentere de økonometriske metodene som vi skal anvende i utredningen før vi vil gi en orientering om selve datainnsamlingen og vårt datamateriale. Her vil vi forklare hvor og hvordan vi samlet inn data samt gi en forklaring på hvordan vi har definert variablene våre. Vi vil også i denne delen omtale våre viktigste dummyvariabler. Metodekapitlet vil avrundes med en drøfting av validitet og reliabilitet og hvordan disse begrepene er relevant for oppgaven vår.

3.2 Ontologisk og epistemologisk standpunkt

Johnson og Duberley (2000) forklarer at det ontologiske standpunktet vårt sier noe om hvordan vi oppfatter virkeligheten, altså kunnskap om virkeligheten. Det behandler spørsmål som; er ting reelt eller illusorisk? Finnes det en ekstern virkelighet som er uavhengig av vår kognitive evne til å oppfatte den? Epistemologien på den andre siden er opptatt med å studere hva som utgjør vitenskapelig eller garantert kunnskap, og mange beskriver dette som kunnskap om kunnskap. Slik vi ser det vil epistemologien fortelle oss hvordan vi på best mulig måte kan gå frem for å undersøke verden. Vi er av den oppfatning at virkeligheten

eksisterer uavhengig av våre oppfatninger og kognitive kreasjoner, og vil således falle inn under en realistisk ontologi. Vi mener også at fenomener kan måles og veies, men at hvordan en velger å tolke dataene vil avhenge av forskeren. Hva vi vektlegger vil avhenge av vår tidligere erfaring og kunnskap. Dermed vil vi si at vi hører hjemme under en subjektivistisk epistemologi.

Innenfor rammene av en slik realistisk ontologi og subjektivistisk epistemologi finnes det tre hovedgrener i den filosofiske vitenskapen: pragmatismen, kritisk realisme og kritisk teori (Johnson og Duberley, 2000). Vi føler alle disse tre retningene innehar aspekter som vi kan identifisere oss med. Vi skal undersøke en virkelighet som vi mener eksisterer uavhengig av oss, men som likevel består av fenomener som vanskelig kan observeres (forventninger og usikkerhet). Fremgangsmåten vår vil være å lage teorier og hypoteser om hvordan virkeligheten er, for å så teste disse hypotesene. Dette blir en slags prosess bestående av både induksjon og deduksjon der man foretar en kvalifisert gjetning før man så tester de sammenhengene man tror eksisterer. En slik type tilnærming gjør at vi føler det vil være mest riktig å si at oppgaven har en tilnærming som passer inn under den kritiske realismen.

3.3 Økonometriske metoder

Som vi har forklart innledningsvis er vi interessert i å undersøke om det finnes langsiktige likevektsforhold mellom aksjemarkedet og utvalgte makroøkonomiske variabler. Slike forhold vil vi kunne identifisere ved å utføre kointegrasjonstester på våre data for å se om variablene opptrer i en likevekt i forhold til hverandre eller ikke. Når vi finner at det eksisterer kointegrasjon mellom variablene vil vi estimere en feilkorreksjonsmodell (VECM). Dersom kointegrasjon ikke eksisterer vil en vektor autoregressiv modell (VAR) være en bedre spesifisering.

Vi må presisere at det vil være umulig for oss i denne oppgaven å gå grundig igjennom alle konseptene og modellene som nevnes i dette kapitlet. Dette henger sammen med det store omfanget av den økonometriske teorien. Videre vil vi ta for oss de viktigste konseptene og modellene som er relevante for oss, og det vi tar opp i dette kapitlet vil være basert på Brooks (2008), Lauvsnes (2011a) og Lauvsnes (2011b).

For selve testingen av datamaterialet og estimering av modeller har vi brukt den økonometriske programvaren RATS med tilleggsprogrammet CATS.

3.3.1 Tidsrekkemodeller

Tidsserieanalyser tar sikte på å undersøke utviklingen i én variabel over tid, eller utviklingen mellom flere variabler over tid. Dersom en vil gjøre en tidsserieanalyse har man behov for å innhente tidsseriedata for de variablene en ønsker å bruke. Tidsseriedata er data som er samlet inn om én variabel over tid. Det vil si at en har flere observasjoner av samme variabel som er hentet på forskjellige tidspunkter. Målet med denne oppgaven er som nevnt å identifisere langsiktige likevektsforhold og dermed er det tidsseriedata som er interessant for oss.

Tidsrekkemodeller kan være både univariate, bivariate og multivariate, alt avhengig av hvor mange variabler en velger å inkludere i analysen. Univariate tidsrekkemodeller er de enkleste versjonene, ettersom disse tar sikte på å forklare utvikling i én variabel ved å se på tidligere observasjoner av samme variabel og/eller av den aktuelle variabelens feilledd.

Vi ønsker imidlertid å forklare utviklingen i en variabel ved å se hvordan den henger sammen med andre variabler, og vi vil dermed være nødt til å se på bivariate og multivariate modeller fremfor univariate. I neste seksjon vil vi presentere VAR-modellen, som er nettopp en slik type modell.

3.3.2 Vektor autoregressiv modell (VAR)

En vektor autoregressiv modell er et simultant ligningssystem hvor alle variablene er klassifisert som endogene til det motsatte er bevist. Dette impliserer at vi ikke trenger å ha en a priori oppfatning om hvilke variabler som er drivere i systemet og hvilke som blir påvirket, noe som er en fordel ettersom dette i stor grad ville påvirket både resultatet og validiteten av våre funn da vi på forhånd ikke vet hvilken vei påvirkningen går. Det vil derfor være fordelaktig å være åpen for både et unidireksjonalt og bidireksjonalt driverforhold mellom variablene – altså om drivkreftene går en eller to veier.

En bivariat VAR som ligningssystem presenteres i ligning (3.1) og (3.2) under. Her ser vi tydelig at modellen forsøker å vise hvordan y_t utvikler seg ved å ta i bruk et konstantledd, laggede verdier av både seg selv og den andre variabelen samt et feilledd. Vi kan naturligvis utvide denne modellen til en multivariat VAR med flere enn to variabler, men vi mener dette ikke er nødvendig for å vise oppbygningen og poenget med denne modellen. Vi velger også å

presentere den samme modellen på matriseform (ligning (3.3)) og på kompakt form (ligning (3.4)) ettersom dette blir konsepter vi vil ta i bruk videre i oppgaven.

$$(3.1) \quad y_{1t} = \beta_{10} + \beta_{11}y_{1t-1} + \beta_{12}y_{2t-1} + u_{1t}$$

$$(3.2) \quad y_{2t} = \beta_{20} + \beta_{21}y_{1t-1} + \beta_{22}y_{2t-1} + u_{2t}$$

$$(3.3) \quad \begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \beta_{10} \\ \beta_{20} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{pmatrix}$$

$$(3.4) \quad y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + u_t$$

Vi ser at laggede verdier av begge variablene er med i ligningene for begge variablene. De korresponderende betakoeffisientene uttrykker hvor mye de tidligere verdiene vil påvirke dagens verdi av y_t . Dersom koeffisientene til laggede verdier av y_{2t} er signifikante i ligningen for y_{1t} kan vi si at y_{2t} Granger-forklarer y_{1t} . Dette betyr at laggede verdier av én variabel tilfører ekstra forklaring på utviklingen av den andre variabelen utover dens egne laggede verdier. Dersom dette er tilfellet for begge ligningene i systemet betyr det at vi har et bidireksjonalt påvirkningsforhold hvor begge variablene påvirker hverandre. Dersom vi skal kunne feste lit til de tolkningene vi gjør er vi imidlertid nødt til å sørge for at variablene vi tester har de riktige egenskapene i henhold til stasjonaritet og at residualene tilfredsstillende krav. Vi vil først gjøre rede for stasjonaritet før vi går videre og ser på residualtestingen.

3.3.3 Stasjonaritet

Stasjonaritet har blitt sett på som et viktig konsept innenfor økonometri for at en skal kunne stole på at de sammenhengene en finner ikke er spuriøse. Som vi nevnte i starten av økonometrikapitlet er finansielle data gjerne ikke-stasjonære, og regresjoner med slike data vil kunne føre til at en finner høye forklaringsgrader mellom variabler som overhodet ikke er relaterte til hverandre. Rent teknisk er det slik at ikke-stasjonære variabler vil kunne øke sjansen for at vi fatter feil beslutninger når vi skal teste våre hypoteser. Vi vil ofte sammenligne en generert testscore med en kritisk verdi i disse tilfellene, eventuelt se på signifikansverdien til disse, for så å forkaste eller akseptere en hypotese basert på disse

Metode

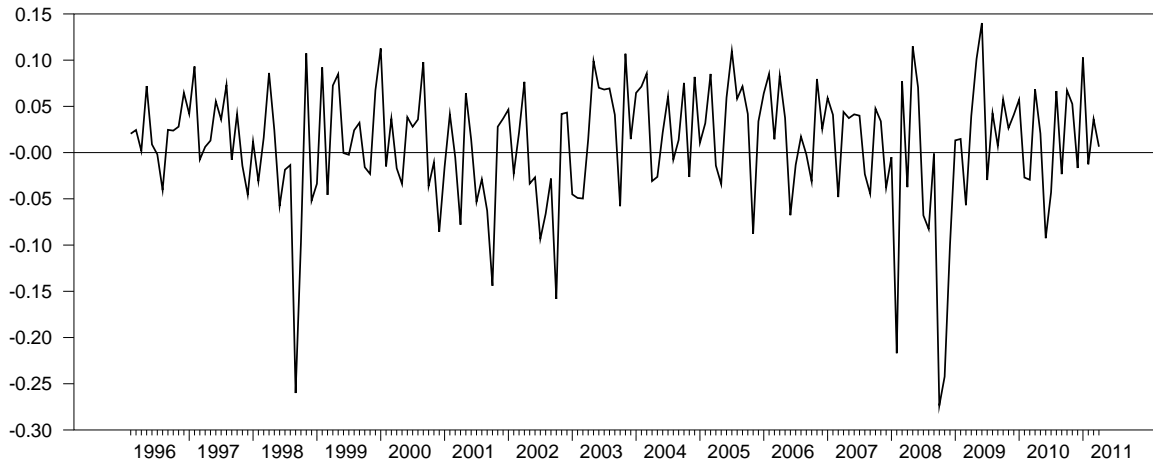
verdiene. Ved bruk av ikke-stasjonære variabler vil ikke lenger teststatistikken følge den vanlige t-distribusjonen, og vi vil følgelig kunne komme til feilaktige konklusjoner når vi sammenligner testverdier med de kritiske verdiene. Brooks (2008) peker på at med en utvalgsstørrelse på 500 burde t-ratioen i 95 prosent av tilfellene ligge mellom ± 2 , mens i regresjoner som inkluderer ikke-stasjonære variabler har t-ratioen vist seg å være større enn $|2|$ i 98 prosent av tilfellene, noe som egentlig bare burde forekommet i 5 prosent av tilfellene. Stasjonaritet har med andre ord vært viktig for å oppnå en troverdig beskrivelse av hvordan ulike variabler påvirker hverandre.

Det er tre forutsetninger som ligger til grunn for å kunne klassifisere en variabel som stasjonær. Det kreves at gjennomsnittet er konstant, variansen er konstant og autokovariansen er konstant.

Den første forutsetningen krever at variabelen fluktuerer rundt et gjennomsnitt som er konstant på lang sikt. Dette innebærer at vi må se tendenser til reversering til gjennomsnittet, og at variabelen ikke virker å vandre bort fra gjennomsnittet over tid. Den andre forutsetningen baserer seg på at variansen må være konstant over tid, noe som innebærer at residualene må være homoskedastiske. Den tredje forutsetningen omhandler autokovarians og innebærer at strukturen i autokorrelasjonen må være konstant. Autokorrelasjon vil si at dagens verdier av en variabel er korrelert med tidligere verdier av samme variabel. Dersom dette er tilfellet kan det tyde på at variabelen ikke er stasjonær. Dersom de ønskede egenskaper for stasjonaritet skal være tilstede må autokorrelasjonen bare avhenge av tidslags og den må dø ut når laglengden øker. Eksempelvis må korrelasjonen mellom y_{t-1} og y_{t-2} være den samme som den mellom y_{t-2} og y_{t-3} , og korrelasjonen mellom y_{t-1} og y_{t-3} være den samme som den mellom y_{t-2} og y_{t-4} samt at korrelasjonen mellom y_{t-1} og y_{t-3} skal være mindre enn den mellom y_{t-1} og y_{t-2} .

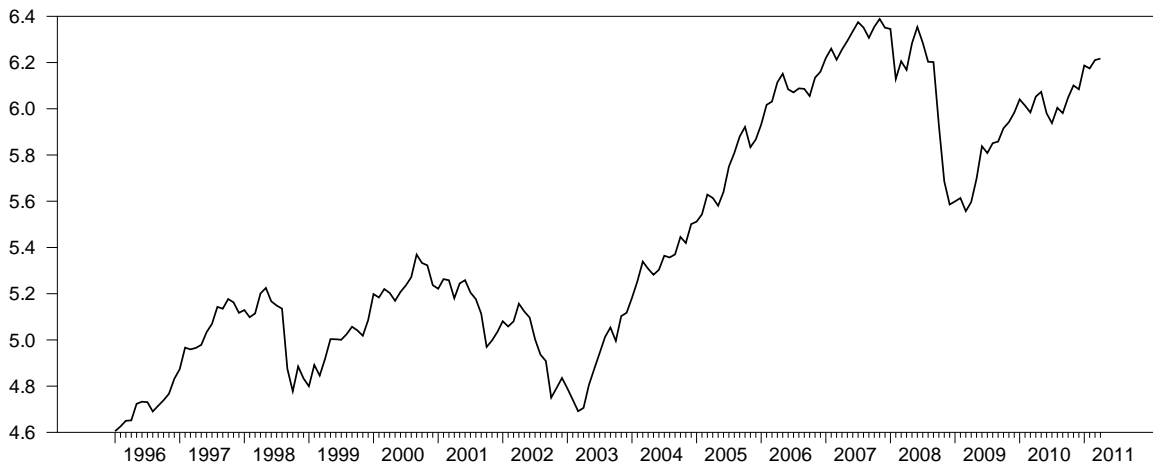
Metode

Et eksempel på en stasjonær variabel er Oslo Børs i førstedifferanseverdier, og den kan illustreres som følger:



Figur 3.1 – Eksempel på en stasjonær variabel⁵

Vi har pekt på at finansielle variabler ofte er ikke-stasjonære, noe vi ser tydelig er tilfellet for Oslo Børs på nivåform. Den ser i vår dataperiode ut som følger:



Figur 3.2 – Eksempel på en ikke-stasjonær variabel⁶

Vi ser her at denne grafen ikke virker å ha noen form for returnering til gjennomsnittet slik som grafen i figur 3.1. Det går litt opp og litt ned med ulike tidsintervaller og med ulike utslag, og den virker å så måte å følge en slags random walk. Dette står i kontrast til den første

⁵ Denne figuren har vi selv laget i RATS for å illustrere hvordan en stasjonær variabel gjerne ser ut.

⁶ Denne figuren har vi selv laget i RATS for å illustrere hvordan en ikke-stasjonær variabel gjerne ser ut.

grafene hvor variabelen i større grad krysser null-linjen. Når vi ser antydning til at variabelen er stasjonær, som i figur 3.1, vil vi i større grad være i stand til å stole på våre funn. Dette gjør at vi kan konkludere mer sikkert og mer korrekt. Feilkorreksjonsmodellene vi skal estimere i vår oppgave åpner imidlertid for å benytte ikke-stasjonære variabler i modellene, da slike variabler sammen kan utgjøre en stasjonær sammenheng.

Når vi estimerer en feilkorreksjonsmodell skal vi inkludere variabler som er integrert av 1. orden. Dersom en variabel er stasjonær sier vi at den er integrert av 0. orden (eller $I(0)$), dersom førstedifferansen av variabelen er stasjonær sier vi at den er integrert av 1. orden ($I(1)$) osv. Aksjemarkedet er som vi så i grafene over typisk en variabel som er integrert av 1.orden mens kreditt gjerne er en variabel som er integrert av 2. orden. For aksjemarkedet sier vi da at $y_t \sim I(1)$ og $\Delta y_t \sim I(0)$. Dette indikerer at aksjemarkedet ikke er stasjonært, men at førstedifferansen (Δy_t) er det. For kreditt tar vi enda et skritt videre. Der er kreditten $x_t \sim I(2)$, endring i kreditt $\Delta x_t \sim I(1)$ og kredittens akselerasjonsrate $\Delta^2 x_t \sim I(0)$. Dette betyr at dersom vi skal estimere en feilkorreksjonsmodell som inkluderer aksjemarkedet skal vi bruke denne variabelen på nivåform, ettersom det er dette "nivået" som er integrert av 1. orden. For kreditt skal vi inkludere kredittens vekstrate ettersom det er dette "nivået" av kreditt som er integrert av 1. orden.

Test for stasjonaritet

I denne oppgaven vil vi teste for stasjonaritet ved å gjennomføre en Dickey-Fuller test i RATS. Ved å sammenligne de genererte testverdiene med en kritisk verdi vil vi kunne si noe om variabelens stasjonaritetsegenskaper. Dette, supplert med en grafisk fremstilling av variabelen, vil være grunnlag for å vurdere om den er stasjonær eller ikke.

Dersom vi teknisk skulle klassifisere stasjonaritet selv, innebærer dette at vi måtte identifisere eventuelle enhetsrøtter i datamaterialet. Vi vil demonstrere hvordan vi kan gjøre dette ved et enkelt eksempel i ligning (3.5) til (3.9), der vi tar utgangspunkt i en AR(2)-modell.

$$(3.5) \quad y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \varepsilon_t$$

$$(3.6) \quad y_t = \phi_1 L y_t + \phi_2 L^2 y_t + \varepsilon_t$$

Metode

$$(3.7) \quad y_t - \phi_1 L y_t - \phi_2 L^2 y_t = \varepsilon_t$$

$$(3.8) \quad (1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2) y_t = \varepsilon_t$$

$$(3.9) \quad \phi(L) y_t = \varepsilon_t$$

Her brukes en metode som kalles *lagoperator* for å identifisere enhetsrøtter. Stabilitet i modellen er et krav for stasjonaritet, og forutsetningen for stabilitet er at absoluttverdien av eventuelle enhetsrøtter er større enn 1. Det er ligning (3.8) som brukes for å kalkulere enhetsrøtter. Parentesen regnes da ut som en ligning som settes lik 0, og det er verdien(e) på L, det vil si verdien på røttene, som avgjør om variabelen er stasjonær eller ikke. Dersom en modell har to enhetsrøtter må begge røttene være utenfor enhets sirkelen, altså en absoluttverdi større enn 1, for at modellen skal kunne sies å være stabil.

Så hva gjør vi dersom vi finner at enkelte av variablene i datasettet vårt inneholder enhetsrøtter og dermed mangler de stasjonære egenskapene vi ønsker at den skal ha? Vi tar da differansen av variabelen, det vil si at vi finner endringen i variabelen fra én periode til den neste slik at vi finner veksten til variabelen, og tester så denne for enhetsrøtter. Dersom vi fortsatt finner enhetsrøtter kan vi differensiere enda en gang, slik at vi finner akselerasjonen, og gå videre med å teste denne for enhetsrøtter. Når vi ikke lengre finner enhetsrøtter sier vi at variabelen er stasjonær på dette "nivået", eventuelt at den er integrert av orden 0, 1, 2 etc. alt etter hvor mange differensieringer som har blitt gjort.

Dickey-Fuller testen som vi vil utføre ved hjelp av RATS bygger på den kompakte VAR-modellen. Her trekker man fra forrige periodes verdi, slik at en står igjen med følgende ligning:

$$(3.10) \quad \Delta y_t = \mu + (\beta_1 - 1) y_{t-1} + u_t$$

$$(3.11) \quad \Delta y_t = \mu + \psi y_{t-1} + u_t \quad , \text{ hvor } (\beta_1 - 1) = \psi:$$

Ligning (3.11) testes så i Dickey-Fuller testen. Nullhypotesen om ikke-stasjonaritet kommer frem gjennom $\mathbf{H}_0: \boldsymbol{\psi} = \mathbf{0}$, det vil si at $\beta_1 = 1$. Dersom betaverdien er lik 1 vil det si at dagens

verdi forklares av konstantleddet og feilleddet. Dette er konsistent med en random walk, altså en ikke-stasjonær modell.

Den korresponderende testverdien kommer frem ved $\hat{t}_\psi = \frac{\hat{\psi}}{SE(\hat{\psi})}$.

Når testverdien er mer negativ enn den kritiske verdien vil vi forkaste nullhypotesen om at variabelen ikke er stasjonær. Vi har tidligere nevnt at ikke-stasjonære variabler ikke følger den vanlige t-fordelingen, noe som betyr at dersom den variabelen vi tester ikke er stasjonær vil vi likevel kunne komme frem til at den er stasjonær siden vi sammenligner "feil" testverdi med de kritiske verdiene. Dickey og Fuller fant en måte å omgå dette problemet på ved å benytte en mer robust fordeling av kritiske verdier, det vil si en fordeling som er høyere enn den vanlige student t-fordelingen, slik at det vil være vanskeligere å forkaste nullhypotesen.

Når vi har fastslått hvilke variabler som er I(1) går vi videre med å teste residualene til modellen vi ønsker å estimere. Vi estimerer da først en UVAR, det vil si en urestriktet VAR-modell som vi tester residualegenskapene til. Denne VAR-modellen kalles urestriktet ettersom vi ikke har satt noen restriksjoner på den i forhold til kointegrasjon.

3.3.4 Residualkrav

Modellene våre og videre testing bygger på en forutsetning om at residualene i modellen tilfredsstillende krav, og vi kan derfor ikke si noe sikkert om resultatene dersom disse ikke er tilfredsstillende. De tre forutsetningene knyttet til residualenes egenskaper som må være tilfredsstillende dersom vi skal kunne stole på modellestimatene vi gjør er følgende:

- 1) Residualene er normalfordelte
- 2) Residualene er ikke autokorrelerte
- 3) Residualene er homoskedastiske

Normalitet

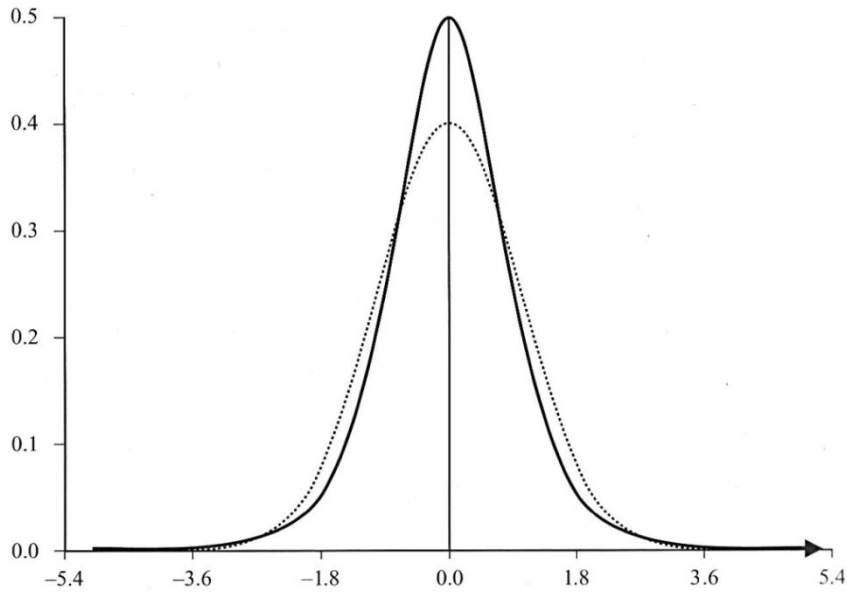
Kravet om normalitet innebærer at residualenes fordeling ikke skal være skjev eller ha overskytende kurtose. Dersom vi ikke har normalfordelte residualer vil vi kunne risikere å forkaste når vi burde akseptere og akseptere når vi burde forkaste siden t-testene vi benytter

Metode

tar utgangspunkt i at seriene som testes er normalfordelte. Dersom det finnes mange observasjoner vil vi til dels kunne se bort fra dette kriteriet ettersom det er slik at når mengden observasjoner øker vil forventningsverdiene gå mot den ”sanne” verdien. Dette betyr også at normalfordeling i observasjonene blir mer viktig jo færre observasjoner vi har. Når vi tester residualegenskapene i CATS vil programmet utføre en Jarque-Bera test for å undersøke om normalitet er tilstede. Nullhypotesen er da at residualene er normalfordelte, og en p-verdi som er høyere enn 0,05 indikerer at vi ikke kan forkaste at normalitet er tilstede.

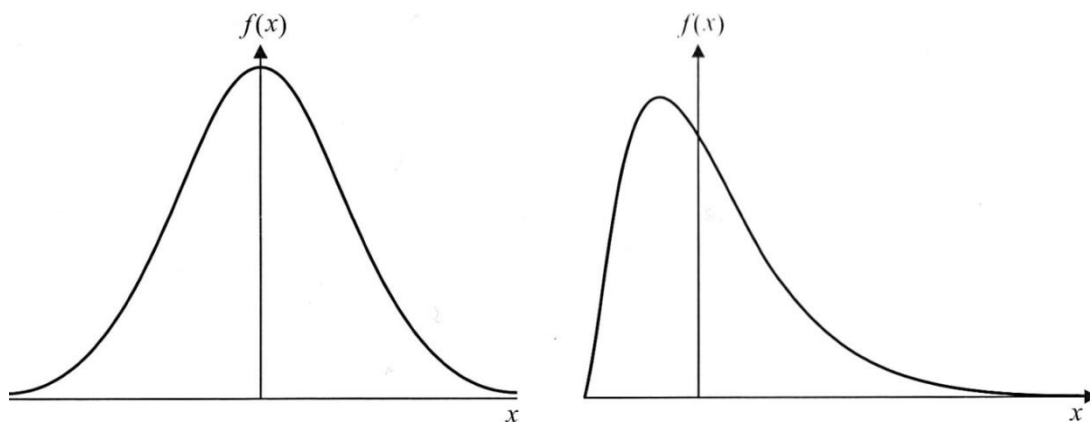
Vi vil i analysen se at vi i noen modeller har hatt problemer med å tilfredsstille normalitetskravet, men at vi likevel velger å estimere modellen når de andre kravene er tilfredsstilt. Dette er noe vi kan gjøre fordi vi har et stort antall observasjoner jf. diskusjonen over. Dersom vi ikke har normalfordeling i dataserien er det uansett hensiktsmessig å se nærmere på kurtose og skjevhet i fordelingen. Selv om vi med et stort datamateriale kommer nærmere den sanne verdien ønsker vi likevel ikke å se at fordelingen er for skjev eller for spiss. En inspeksjon av kurtose og skjevhet vil gi oss innsikt i hvor stor grad testverdiene vil være sammenlignbare med de kritiske verdiene ettersom disse er laget basert på en normalfordeling.

Kurtose er et mål på hvor ”spiss” fordelingen er. Positiv kurtose betyr at grafen er spiss, mens negativ kurtose indikerer en mer flat fordelingskurve. En normalfordelt variabel har kurtose lik 3, og ser ut som en Gauss-kurve (Løvås, 2004). Dette betyr at en kurtosekoeffisient som er høyere enn 3 er et tegn på en spiss fordeling og en koeffisient som er lavere enn 3 er et tegn på en flatere fordeling. En fremstilling av variabler med ulik kurtose kan se ut som i figur 3.3. I figuren ser vi normalfordeling versus leptokurtose (for spiss fordeling som følge av for mye kurtose).



Figur 3.3 – Normalfordeling og kurtose⁷

Skjevhet sier oss noe om symmetrien i fordelingen. Vi kan oppleve både negativ og positiv skjevhet. Negativ skjevhet betyr at fordelingen heller mot høyre, mens positiv skjevhet betyr at fordelingen heller mot venstre. Vi er naturlig nok interessert i minst mulig skjevhet i datamaterialet vårt. Dette betyr at vi helst ønsker at skjevheten skal være lik null. Løvås (2004) forklarer at en skjevhet hvor absoluttverdien på skjevhetskoeffisienten er mindre enn 0,5 innebærer at fordelingen er tilnærmet symmetrisk. Dersom den er mellom 0,5 og 1 i absoluttverdi er den svakt skjev, og dersom den er høyere enn 1 tyder det på at det er mye skjevhet i datamaterialet. I figur 3.4 ser vi en grafisk fremstilling av normalfordeling mot positiv skjevhet.



Figur 3.4 – Normalfordeling og skjevhet⁸

⁷ Figuren er hentet fra (Brooks, 2008, p. 162).

⁸ Figuren er hentet fra (Brooks, 2008, p. 162).

Autokorrelasjon

Dersom tidligere verdier av residualene påvirker dagens verdi sier vi at det finnes autokorrelasjon i dataene. Dette er i seg selv et tegn på at modellen ikke er stasjonær. Dersom det finnes autokorrelasjon i for eksempel børsv verdiene betyr det at aksjemarkedet vil bruke lang tid på å absorbere et sjokk. Dersom det ikke finnes autokorrelasjon kan vi se at et sjokk vil absorberes alt fra umiddelbart til over noe lengre tid, men at det vil gå mot et normalt nivå igjen. Variabler som ikke er stasjonære sies å ha uendelig lang hukommelse i forhold til det å komme seg etter et sjokk. Som det fremgår av oppstillingen over ønsker vi ikke å finne autokorrelasjon i residualene. Dette er ikke bare fordi det kan indikere at modellen ikke er stasjonær, men også fordi det kan tyde på en feilspesifikasjon av modellen. Hvis feilledet er stort vil sjansen for at det er korrelert med seg selv øke. Dersom vi utelater en eller flere variabler som har forklaringsgrad på variabelen vi forsøker å forklare, vil den eller disse fanges opp i feilledet. Vi ønsker å estimere den modellen som best forklarer forholdet mellom variablene våre, så derfor er det ønskelig å ha et så lite feilledd som mulig. Når vi tester for autokorrelasjon i CATS utføres det en Lagrange-Multiplier test der nullhypotesen er at det ikke er noen autokorrelasjon tilstede. Vi ønsker ikke å finne autokorrelasjon og ønsker følgelig ikke å forkaste nullhypotesen. Dersom p-verdien er over 0,05 innebærer det at vi ikke kan forkaste at der ikke er autokorrelasjon tilstede.

Homoskedastisitet

Det siste kravet vi stiller til residualene er at de skal være homoskedastiske, det vil si at vi ønsker ikke å finne heteroskedastisitet i residualene. Heteroskedastisitet betyr at variasjonen til forventningen endrer seg over tid, for eksempel at variasjonen øker i takt med at tiden går. Dersom forventningen endrer seg over tid vil det tyde på at residualene er tidsavhengige, noe som ikke er ønskelig. For å teste for heteroskedastisitet utfører CATS en Lagrange-Multiplier test der nullhypotesen er at der er ingen heteroskedastisitet (altså at der er tilstedeværelse av homoskedastisitet). Her ønsker vi følgelig at p-verdien skal være så høy som mulig da vi ikke ønsker å forkaste nullhypotesen. P-verdier under 0,05 vil innebære forkastelse.

Så hva gjør vi dersom residualkravene ikke er tilfredsstillt?

Vi har allerede forklart at vi kan akseptere et brudd på normalitetskravet dersom vi har et stort antall observasjoner. Dette er ikke tilfellet dersom vi finner autokorrelasjon eller heteroskedastisitet, eller begge deler, i datamaterialet. Når dette har vært tilfellet har vi derimot benyttet oss av dummyvariabler for å tilfredsstille kravene. Dummyvariabler er variabler vi lager for å redusere effekten av ekstreme observasjoner. Dette kan hjelpe oss med å få et mer representativt datasett på lang sikt ettersom særdeles store utfall kan tas bort og dermed forhindre forvrengning av datasettet. Eksempelvis vil 11. september 2001 og 15. september 2008 representere slike observasjoner. Vi har brukt RATS til å identifisere store utfall, og har i hver modell eliminert basert på største utfalls metode når vi har hatt behov for å inkludere dummyvariabler. En presentasjon av dummyvariablene vi har benyttet vil komme senere i kapitlet. Det finnes flere botemidler enn dummyvariabler dersom vi har ”problemer” med residualene. Vi kan også øke laglengden, det vil si å inkludere flere tidligere verdier i modellen, for å få bukt med autokorrelasjon og heteroskedastisitet. Juselius (2006) argumenterer for at to lags burde være tilstrekkelig ettersom en slik modell vil kunne fange opp ganske komplisert dynamikk, og vi har i alle våre modeller kun benyttet oss av to lags. Dette er også fordi vi må begrunne hvorfor det er forsvarlig å øke laglengden, og vi mener det vil være vanskeligere å rettferdiggjøre en økning i laglengden enn å identifisere hva som kan være skyld i en eller flere ekstreme observasjoner. Det er også slik at vi hele tiden må vurdere om modellen er god nok eller om det kan være slik at det er en feilspesifisering. Dersom vi får mye problemer med residualene kan det være nettopp fordi det er en dårlig modell som ikke vil være i stand til å forklare forholdet og dynamikken mellom variablene vi har valgt å inkludere. Løsningen da vil være å finne andre og mer passende variabler.

3.3.5 Kointegrasjon og VECM

Når vi har oppnådd tilfredsstillende testresultater for residualene til UVARen går vi videre med å teste for kointegrasjon. Vi har tidligere forklart at vi skal bruke $I(1)$ – variabler når vi estimerer en feilkorreksjonsmodell. Dette er fordi vi ønsker å se om ikke-stasjonære variabler utvikler seg på en sånn måte at de sammen utgjør en stasjonær sammenheng. Det er dette vi skal teste for i kointegrasjonstesten.

En UVAR kan se ut som følger:

Metode

$$(3.12) \quad \begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \pi_{11.1} & \pi_{12.1} \\ \pi_{21.1} & \pi_{22.1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}$$

Her betyr eksempelvis $(\pi_{21.1})$ at π gjelder for den andre ligningen for den første variabelen for lag nummer 1. Denne kan også uttrykkes på kompakt form:

$$(3.13) \quad y_t = \mu + \pi_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

I ligning (3.13) over er y_t et uttrykk for de endogene variablene våre, mens μ er konstantleddet. π_1 representerer de fire verdiene for π som er notert i matrisen i ligning (3.12), og y_{t-1} representerer de laggede verdiene av y_t . Feilleddet er her uttrykt ved ε_t . Inkludert i dette leddet er for eksempel den feilen som vil oppstå dersom vi har utelatt en variabel som skulle vært inkludert i modellen. All påvirkning fra slike variabler vil da fanges opp i feilleddet.

Før vi kan teste for kointegrasjon i modellen vår er vi nødt til å reparameterisere UVARen til feilkorreksjonsform. Dette gjør vi ved å trekke fra y_{t-1} på begge sider av likhetstegnet (ligning (3.14)), og vi kommer da frem til ligning (3.15):

$$(3.14) \quad y_t - y_{t-1} = \mu + \pi_1 y_{t-1} - y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(3.15) \quad \Delta y_t = \mu + (\pi_1 - I) y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{hvor } I \text{ er indentitesmatrisen } I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Vi setter så $(\pi_1 - I) = \pi$, og får feilkorreksjonsmodellen på kompakt form som fremvist i ligning (3.16) under.

$$(3.16) \quad \Delta y_t = \mu + \pi y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Metode

Når vi skal teste for kointegrasjon sier vi at vi tester rangen av π – matrisen. Rangen forteller oss om det finnes noen kointegrerte vektorer i modellen vår, og da eventuelt hvor mange. En kointegrert vektor er en lineær uavhengig kolonne eller rad som kan finnes i π – matrisen.

Vi vil her demonstrere ved et eksempel hvordan en kan finne dette:

$$(3.17) \quad \pi = \pi_1 - I = \begin{pmatrix} 1/2 & 1/16 \\ 1/2 & 15/16 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1/2 & 1/16 \\ 1/2 & -1/16 \end{pmatrix}$$

Her ser vi at den andre kolonnen i den siste matrisen kan genereres som en funksjon av den første kolonnen dersom en multipliserer hver komponent med $-1/8$. Dette betyr at modellen har redusert rang, altså at det eksisterer kointegrasjon mellom variablene.

Vi vil imidlertid benytte oss av tracetesten for å identifisere kointegrasjon. Dette er en test vi utfører i programvaren RATS, og testverdien fremkommer som vist i ligning (3.18) under.

$$(3.18) \quad \lambda_{\text{trace}}(r_0) = -T \sum_{i=r_0+1}^p \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$$

λ er her et uttrykk for det som kalles Johansens eigenvalues (egenverdi). En kan identifisere antallet likevektsforhold dersom en finner antallet slike eigenvalues som er signifikant forskjellig fra null. Det finnes en korresponderende egenvektor til hver eigenvalue, og det er denne som er lik likevektsforholdet vi ønsker å identifisere.

Johansen målte korrelasjonen mellom Δy_t og y_{t-1} og kvadrerte denne for å finne egenverdiene. Disse er alltid lik eller større enn null, og det er disse vi mater inn i tracetesten for å finne ut om det finnes langsiktige likevektsforhold mellom variablene våre.

Nullhypotesen til denne testen er at rangen er lik 0. Dersom dette er tilfellet indikerer det at alle egenverdiene er små, og dermed blir testverdien for liten til å forkaste nullhypotesen. Jo nærmere 1 egenverdiene er, jo større blir testverdien, og jo ”enklere” blir det å forkaste nullhypotesen. Dersom vi forkaster nullhypotesen om at rangen er lik 0 går vi videre med en

Metode

ny nullhypotese – nemlig at rang er lik 1. Vi gjør da samme operasjon som i tilfellet med rang lik 0. Dersom vi igjen forkaster nullhypotesen går vi videre med en ny nullhypotese, denne gang at rang er lik 2. Denne operasjonen gjennomfører vi helt til vi ikke lengre kan forkaste nullhypotesen. Rang er altså det samme som antallet kointegrerte vektorer og det samme som antallet langsiktige likevektsforhold mellom variablene.

En rangtest slik som tracetesten kan gi tre mulige utfall. Rang kan være lik null, redusert eller full. Vi vil nå gå nærmere gjennom hver av disse tre mulige utfallene for å se hva slags implikasjoner disse vil ha for oss. Ettersom vi er mest interessert i å utforske langsiktige likevektsforhold vil vi gå dypest på hva som blir konsekvensene dersom vi har redusert rang.

Vi finner full rang når rangen er lik antall variabler i systemet. Dersom vi estimerer en bivariat modell vil det si at vi har full rang når rangen er lik 2. For en multivariat modell bestående av 3 variabler vil rangen være full når den er lik 3. Dersom vi finner full rang indikerer dette at variablene vi benytter er stasjonære. Dette innebærer at en VAR-modell på nivåform vil være riktig modellspesifikasjon, og at vi således ikke skal estimere noen feilkorreksjonsmodell.

Dersom vi finner at rang er lik null impliserer dette at alle verdiene i π -matrisen er lik null, noe som igjen indikerer at modellen ikke er stasjonær. Dette er fordi modellen vil tilsvare en random walk. Vi konstaterer da at det ikke finnes noe kointegrasjonsforhold og estimerer i stedet en VAR i førstedifferanseverdier.

Det er når vi finner redusert rang vi kan konstatere at det finnes et eller flere langsiktige likevektsforhold i modellen vår. Redusert rang betyr at rangen er større enn null men mindre enn antallet variabler i modellen. Med andre ord vil en bivariat modell kun kunne ha redusert rang dersom rangen er lik 1. En multivariat modell bestående av tre variabler vil kunne ha redusert rang både når rangen er lik 1 og 2. Dersom matrisen har redusert rang betyr det at det finnes kointegrasjon og vi kan da gå videre med å estimere en VECM.

Antallet kointegrasjonsforhold tilsvarer rangen av π -matrisen. Dette betyr at dersom vi har funnet at 2 variabler er stasjonære i førstedifferanse skal vi estimere en VECM på nivåform ettersom hele idéen bak en VECM er at to ikke-stasjonære variabler kan utgjøre en stasjonær sammenheng dersom de kombineres. Å estimere en VAR i tilfeller hvor man har påvist kointegrasjon vil bli en feilspesifikasjon ettersom en slik modell ikke vil fange opp den kortsiktige dynamikken i likevektsleddet. En VECM vil således fungere som en bedre

Metode

representasjon av virkeligheten ettersom den evner å fange opp feilkorleksjonen som skjer når en variabel vandrer ut av likevekt en periode og blir korrigert tilbake mot likevekt i den neste perioden.

Vi kan dekomponere π – matrisen i to deler dersom vi påviser kointegrasjon i en eller flere av våre modeller. Den ene delen er en alfakomponent (α), mens den andre er en betakomponent (β). Alfakomponenten kalles også justeringskoeffisienten, og det er denne som forteller oss hvordan de ulike variablene i modellen vår reagerer på en likevektsfeil. Hver variabel har sin egen alfakoeffisient til hver kointegrasjonsvektor i systemet. Denne koeffisienten kan være negativ eller positiv, og den kan være signifikant eller ikke-signifikant. Eksempelvis vil en negativ alfakoeffisient fortelle oss at den aktuelle variabelen vil reagere negativt på en positiv likevektsfeil. Vi skal vise dette mer tydelig når vi avslutningsvis skal legge frem et eksempel på en VECM-utskrift og forklare hvordan vi tolker denne. Vi går derfor ikke nærmere inn på dette her. Dersom alle variablene i systemet har en eller flere signifikante alfakoeffisienter indikerer det at alle variablene vil justere seg mot en likevekt. På den andre siden dersom én eller flere av variablene i systemet har kun ikke-signifikante alfakoeffisienter antyder dette at disse variablene er langsiktig svakt eksogene. Dette innebærer at variablene ikke vil ha noen signifikant justering mot likevekten og dermed fungerer mer som drivere av modellen.

Betakomponenten transponert (β') representerer selve likevektsleddet, eller kointegrasjonsvektoren. Dette leddet er det samme for alle variablene i modellen og skal være lik null når variablene er i likevekt. Dersom en eller flere av variablene har for høy eller for lav verdi én periode vil likevektsleddet inneha en verdi som er enten positiv eller negativ. Alfakoeffisienten til en variabel vil da fortelle oss hvordan denne variabelen reagerer på likevektsfeil i den aktuelle betavektoren. Dette vil vi gå nærmere inn på når vi skal presentere en VECM-utskrift og hvordan den tolkes.

Vi kan med andre ord si at $\pi = \alpha\beta'$. Dersom vi går videre på eksempelet med π -matrisen fra tidligere, finner vi det ved å dekomponere π -matrisen slik som i ligning (3.19).

$$(3.19) \quad \pi = \begin{pmatrix} -1/2 & 1/16 \\ 1/2 & -1/16 \end{pmatrix} = \alpha\beta' = \begin{pmatrix} -1/2 \\ 1/2 \end{pmatrix} (1, -1/8)$$

Metode

Vi ser her at justeringskoeffisientene er $-1/2$ og $1/2$, mens likevektsleddet har koeffisientene 1 og $-1/8$. Dette er et eksempel fra en bivariat modell, og vi kan her lese hvordan to variabler vil reagere på den samme likevektsfeilen. Den første variabelen vil reagere negativt på en positiv likevektsfeil, mens den andre variabelen vil reagere positivt på en positiv likevektsfeil.

Når vi har en slik modell foran oss er det slik at vi burde sjekke at koeffisientestimatene har de forventede og "korrekte" fortegn. Om betakoeffisientene har det forventede fortegnet avhenger av om det er i tråd med våre hypoteser om hva vi tror vi kommer til å finne. Videre vil alfakoeffisientene ha "korrekt" fortegn dersom det representerer en justering tilbake mot likevekten, og for at dette skal være tilfelle må fortegnet på variabelens alfakoeffisient være motsatt av fortegnet på den samme variabelens betakoeffisient. Alfakoeffisientene i eksemplet over er dermed begge "korrekte". Denne sammenhengen vil imidlertid bli klarere når vi skal legge frem et eksempel på en VECM og hvordan denne tolkes. Dersom fortegnet til alfakoeffisienten ikke er "korrekt" vil vi oppleve at reaksjonen på en likevektsfeil blir en ytterligere justering bort fra likevekten. Dette er et fenomen som kalles overshooting (Juselius, 2006). Som vi skal se i dataanalysen ser vi ikke på dette som et stort problem i våre modeller, og vi velger derfor å ikke vie dette noe større oppmerksomhet i dette kapitlet.

En feilkorreksjonsmodell (VECM) kan se slik ut:

$$(3.20) \quad \begin{pmatrix} \Delta y_{1t} \\ \Delta y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \end{pmatrix} (y_{1t-1} - \beta_0 - \beta_1 y_{2t-1}) + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}$$

Den består med andre ord av konstantledd, justeringskoeffisienter, likevektsledd og feilledd. Til sammen forklarer disse hvordan dagens verdi av Δy_{1t} og Δy_{2t} framkommer. Vi har her byttet ut for β' , slik at $\beta' = \xi_{t-1} = (y_{1t-1} - \beta_0 - \beta_1 y_{2t-1})$. Dette er fordi et likevektsledd kan illustreres ved $y_{1t} = \beta_0 + \beta_1 y_{2t} + \xi_t$, og vi har her løst ligningen med hensyn på feilleddet ettersom det er dette som er interessant for oss.

Vi har så langt i denne delen illustrert alle eksempler med utgangspunkt i bivariate modeller, men det er slik at vi i denne oppgaven også estimerer multivariate modeller med tre og fire variabler. Grunnen til at vi har valgt å gjøre det slik er fordi metoden og grunnprinsippene er like for de bivariate og multivariate modellene, men vi mener disse lar seg enklere illustrere ved bruk av mindre modeller.

Metode

Når vi estimerer en multivariat modell, det vil si en modell bestående av mer enn to variabler, er vi nødt til å sette restriksjoner på betavektorene dersom vi finner at modellen har redusert rang. Antall likevektsledd kan maksimalt være lik antall variabler minus én. Eksempelvis finner vi rang lik 2 i flere av våre modeller som består av tre variabler. Dette betyr at det finnes to likevektsledd i modellen. Vi må "identifisere" likevektsleddene ved å sette restriksjoner på betavektorene før RATS vil rapportere signifikansen på betakoeffisientene. I denne oppgaven har vi gjort dette ved å sette eksklusjonsrestriksjoner på de enkelte betakoeffisientene i hver betavektor. Dette betyr at vi setter enkelte av betakoeffisientene lik null. Det finnes ikke noen eksakt måte for å bestemme hvilke koeffisienter som skal ekskluderes. Dette er noe som må vurderes ut fra kointegrasjonsvektorene som fremkommer ved ulike restriksjoner. Det må gjøres en avveining om hva som virker å være mest fornuftig i lys av stasjonaritetsegenskaper, økonomisk teori og hva en ønsker å undersøke. Antall restriksjoner som må settes på hver kointegrasjonsvektor er minimum lik modellens rang minus én, noe som impliserer at en bivariat modell ikke trenger restriksjoner, og at eksempelvis en multivariat modell bestående av fire variabler som har en rang lik tre må ha minimum to restriksjoner i hver betavektor.

Tolkning av VECM-utskrift fra CATS

Avslutningsvis i denne delen av metodekapitlet skal vi vise hvordan en utskrift av en feilkorresjonsmodell i CATS typisk vil se ut og hvordan vi tolker denne. I tabell 3.1 under har vi presentert et eksempel på en slik utskrift, og denne modellutskriften viser de viktigste komponentene av modellen. Når vi her demonstrerer hvordan vi tolker modellutskriften vil vi komme til å gjenta enkelte sentrale elementer vi allerede har belyst, denne gangen i lys av modellutskriften, for på den måten å gi leseren en bedre forståelse av hva utskriften forteller oss.

Metode

BETA (transposed)			
	X	Y	TREND
Beta (1)	-0.007	1.000	0.000
	(-5.732)	(.NA)	(5.226)

ALPHA	
	Alpha (1)
DX	2.900
	(1.583)
DY	-0.752
	(-7.949)

LAGGED DIFFERENCES :		
GAMMA (1)		
	X{1}	Y{1}
DX	0.244	-0.442
	(3.310)	(-0.320)
DY	0.000	-0.156
	(0.024)	(-2.191)

Tabell 3.1 – Eksempel på utskrift av en feilkorreksjonsmodell

Denne modellen består av variablene X og Y . Den første delen av utskriften, altså beta transponert, viser selve kointegrasjonsvektoren. Her gjør CATS en normalisering på en av variablene som da vil få verdien 1, og i dette tilfellet har CATS normalisert på variabelen Y . Tolkningen av fortegnet av den betakoeffisienten det ikke er normalisert på blir at det er et positivt langsiktig likevektsforhold dersom fortegnet er negativt og et negativt langsiktig likevektsforhold dersom fortegnet er positivt. Dette er kanskje ikke innlysende for alle, men vi ser det bedre dersom vi skriver ut kointegrasjonsvektoren som i ligning (3.21) under (vi har her ikke tatt med trendleddet da det ikke virker å ha noen særlig innvirkning).

$$(3.21) \quad (Y - 0,007X)$$

Dersom variablene X og Y er i likevekt skal kointegrasjonsvektoren i ligning (3.21) over være lik 0. Dette impliserer at vi i likevekt får sammenhengen som er fremstilt i ligning (3.22).

Metode

$$(3.22) \quad (Y = 0,007X)$$

Dersom vi nå antar at for eksempel X får en oppgang på 1 prosent vil høyresiden av likhetstegnet i ligning (3.22) gå opp med 0,007 prosent. Dette indikerer at for å opprettholde likevekten må variabelen Y gå opp med 0,007 prosent. Vi har dermed et positivt langsiktig likevektsforhold mellom variablene dersom betakoeffisienten til den variabelen det ikke er normalisert på er negativt. Følgelig vil konklusjonen bli motsatt dersom fortegnet er positivt; da vil det eksistere et inverst langsiktig likevektsforhold mellom variablene. I utskriften over er indikasjonen at dersom X går opp med 1 prosent vil Y gå opp med 0,007 prosent.

Alfakoeffisientene, som er neste del av modellutskriften, forteller oss hvor stor del av et avvik som blir rettet opp i løpet av én periode og hvilken eller hvilke variabler som bidrar til å korrigere avvikene fra likevekten. Dersom alfakoeffisienten er signifikant indikerer dette at den vil korrigere for likevektsavvik og dermed ha endogene egenskaper. Alfakoeffisienter som derimot ikke er signifikante vil ikke bidra til å opprettholde likevekten, noe som tyder på at disse er langsiktig svakt eksogene. For å avgjøre variablenes egenskaper i henhold til endogenitet og eksogenitet vil vi søke ytterligere støtte i en test for svak eksogenitet. I modellen i tabell 3.1 ser vi at variabelen X har en ikke-signifikant alfaverdi mens variabelen Y har en signifikant alfaverdi. Dette indikerer da at det er X som er driveren av systemet, og at det er Y som retter opp likevektsfeil mellom variablene. Størrelsen på den signifikante koeffisienten indikerer at 75,2 prosent av et avvik fra likevekten i én periode vil rettes opp i løpet av påfølgende periode. Ligning (3.23) fremstiller dette.

$$(3.23) \quad \Delta Y_t = -0,752 \times (Y_{t-1} - 0,007X_{t-1})$$

Ligningen viser at dagens endring i Y tilsvarer 75,2 prosent av forrige periodes avvik fra likevekten. Tolkningen av fortegnet til alfakoeffisienten har vi allerede vært inne på, men vi skal forklare det i denne sammenhengen også. Fortegnet til justeringskoeffisienten forteller oss hvordan den aktuelle variabelen reagerer på en positiv likevektsfeil. Negativt fortegn betyr negativ respons på en positiv likevektsfeil og positivt fortegn betyr positiv reaksjon på positiv likevektsfeil. Hva som er "riktig" fortegn, i den forstand at det representerer en justering

tilbake mot likevekten, er avhengig av fortegnene til betakoeffisientene. I betavektoren til vår eksempelmodell indikerer en positiv likevektsfeil at Y er for høy eller X for lav i forhold til likevekten. Dette indikerer at enten variabelen Y må reduseres i neste periode, eller at X må økes. Dermed vil fortegnene til begge alfakoeffisientene være riktige i forhold til en likevektsjustering i denne modellen, dog er det bare koeffisienten til Y som er signifikant. Generelt vil "riktig" fortegn på alfakoeffisienten være motsatt av fortegnet til den samme variabelens betakoeffisient. Dersom dette ikke er tilfellet vil vi oppleve det vi har omtalt som overshooting.

Den siste delen av modellutskriften viser gammakoeffisientene. Disse viser hvordan tidligere endringer i variablene påvirker dagens endring i variablene. I vår eksempelmodell ser vi at vi har fire gammakoeffisienter der to av dem er signifikante. Tolkningen blir her at forrige periodes endring i variabelen X har en signifikant positiv påvirkning på dagens endring i variabelen X og at forrige periodes endring i variabelen Y har en signifikant negativ innvirkning på dagens endring i variabelen Y .

3.4 *Datainnsamling*

Det er i hovedsak to ulike former for data; primærdata og sekundærdata. Easterby-Smith, et al. (2008) forklarer at primærdata er data som forskeren på egen hånd har samlet inn, eksempelvis gjennom spørreundersøkelser, mens sekundærdata er data som andre allerede har samlet inn og som har blitt lagret i databaser. I hovedsak har vi benyttet oss av Thomson Reuters, men vi har også hentet inn data fra Federal Reserve sine hjemmesider samt at vi har fått tilsendt data fra markedsavdelingen til Oslo Børs. Dette betyr at våre data vil klassifiseres som sekundærdata. Når vi i kapittel 3.4.1 skal legge frem vårt datamateriale kommer vi til å omtale hvor de ulike dataene er hentet fra. Siden Universitetet i Nordland ikke har fornyet sin lisens med Thomson Reuters har vi ikke hatt tilgang til aller nyeste data, noe som medfører at datasettet vårt termineres i april 2011. Vi mener likevel dette må kunne regnes som rimelig nye og oppdaterte data, og store deler av den turbulente tiden vi har vært gjennom i de senere årene vil også reflekteres i dette datasettet.

Populasjon og utvalg, samt *outliers*, vil også være relevant i forbindelse med innhenting av data og bearbeidelse av denne. Populasjonen tolker vi som alle observasjoner av de variablene vi skal undersøke. Vårt utvalg er månedlige observasjoner fra januar 1996 til april 2011. Når

det gjelder outliers vil dette være ekstreme observasjoner i datamaterialet som ikke er representative for det vi ønsker å undersøke. Slike observasjoner vil kunne være hensiktsmessig å eliminere fra datasettet for å få et bedre bilde av den generelle situasjonen. Dette er det vi i økonometrien har omtalt som dummyvariabler. Vi skal videre presentere vårt datamateriale og våre dummyvariabler.

3.4.1 Vårt datamateriale

Datamaterialet vårt består som sagt av månedlige observasjoner i tidsintervallet januar 1996 til april 2011, noe som utgjør til sammen 184 observasjoner av hver enkelt variabel. Som vi allerede har gjort rede for tar vi sikte på å undersøke sammenhenger på både det norske og det amerikanske markedet, og har dermed et datasett for hvert av markedene. På det norske markedet har vi samlet inn følgende dataserier: OSEAX, kredittindikatoren K2, sysselsetting, 3-måneders NIBOR-rente og 10-års statsobligasjonsrente. For det amerikanske datasettet er følgende serier hentet inn: NYSE Composite Index, kredittindikatoren G.19, sysselsetting samt 3-månedersrente og 10-årsrente på "Treasury constant maturities".

Aksjemarked:

OSEAX består som vi har nevnt i teorikapitlet av samtlige aksjer på Oslo Børs og gir dermed et riktig bilde av utviklingen på det norske aksjemarkedet. Denne variabelen ble innhentet via epost-korrespondanse med markedsavdelingen til Oslo Børs, da de på sin hjemmeside kun tilbyr data som går 5 år tilbake i tid. Dataserien består av månedlige sluttnoteringer fra den siste børsdagen i hver måned. Vi har tatt den naturlige logaritmen av denne variabelen for å glatte ut dataserien og gjøre residualene mer håndterlige. Dette har vi også gjort på kreditt- og sysselsettingsvariabelen. Vi ser av Dickey-Fuller testen og den grafiske fremstillingen av variabelen i vedlegg I at førstedifferansen av variabelen er stasjonær mens aksjemarkedet på nivåform virker å være integrert av første orden. Vi har derfor valgt å benytte variabelen på nivåform i vår oppgave.

For det amerikanske aksjemarkedet har vi valgt å ta utgangspunkt i New York Stock Exchange Composite Index. Denne variabelen er hentet fra Thomson Reuters og består i likhet med OSEAX av sluttnoteringer på den siste børsdagen hver måned. Også her har vi tatt

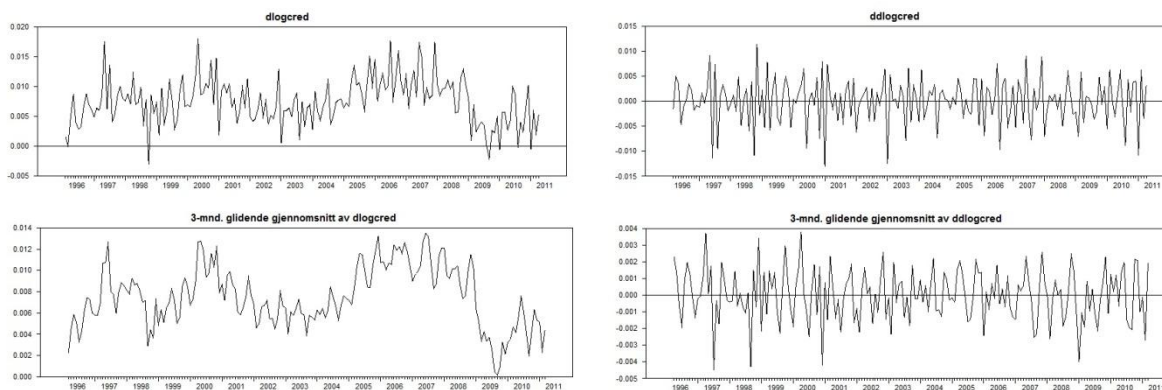
den naturlige logaritmen av variabelen for å få et mer utglattet datasett med færre store utfall, og som på det norske markedet er dette også gjort på kreditten og sysselsettingen. Dickey-Fuller testen og den grafiske fremstillingen antyder at differansen av aksjemarkedet er stasjonær og at aksjemarkedet på nivåform er integrert av første orden. Vi har i oppgave derfor benyttet aksjemarkedet på nivåform.

Kreditt:

Når det kommer til kreditt på det norske markedet har vi hentet inn kredittindikatoren K2. Også denne er hentet fra Thomson Reuters. I våre modeller har vi benyttet veksten i kreditt, og denne er definert som forklart i ligning (3.24) under.

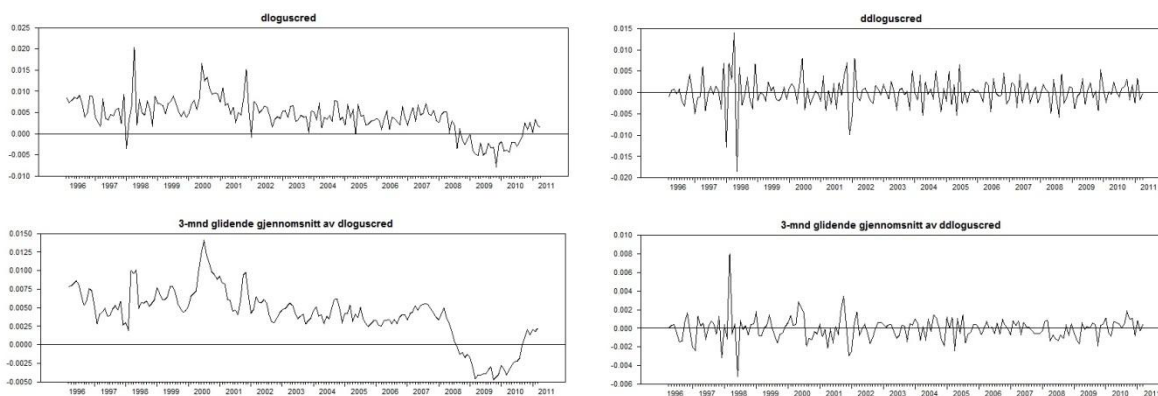
$$(3.24) \text{ Kredittvekst} = \ln\left(\frac{K2_t}{K2_{t-1}}\right)$$

Dersom vi studerer vedlegg I ser vi at Dickey-Fuller testen konkluderer med at kredittveksten (dlogcred) er en stasjonær variabel. Vi ser av grafen at denne variabelen virker å følge en trend og dermed kanskje ikke er så stasjonær likevel. Ser vi på grafen for kredittens akselerasjonsrate ser vi tydelig at denne er stasjonær. Videre har vi tatt et 3-måneders glidende gjennomsnitt av disse variablene for å få en bedre fremstilling av de tendensene vi så til at kredittveksten virker å trende. Dette er vist i figur 3.5 under. Vi har på bakgrunn av dette valgt å klassifisere kredittveksten som I(1) og benytte denne i våre modeller.



Figur 3.5 – Stasjonaritet i variabelen kreditt på det norske markedet

Kreditt på det amerikanske markedet har vi hentet fra Federal Reserve sine hjemmesider (The Federal Reserve, 2012). Vi har som nevnt benyttet indikatoren som kalles for G.19 og måler *Consumer Credit Outstanding*. Som på det norske markedet har vi også her klassifisert kredittveksten som I(1). Vi ser i vedlegg I at Dickey-Fuller testen gir oss indikasjoner om at kreditten og veksten i kreditt er ikke-stasjonære variabler, mens kredittens akselerasjon er stasjonær. Dette virker også fornuftig i lys av den grafiske fremstillingen av variablene i samme vedlegg. Vi ser også basert på et 3-måneders glidende gjennomsnitt i figur 3.6 at kredittveksten kan tyde på å trende mens kredittens akselerasjon virker å være stasjonær.



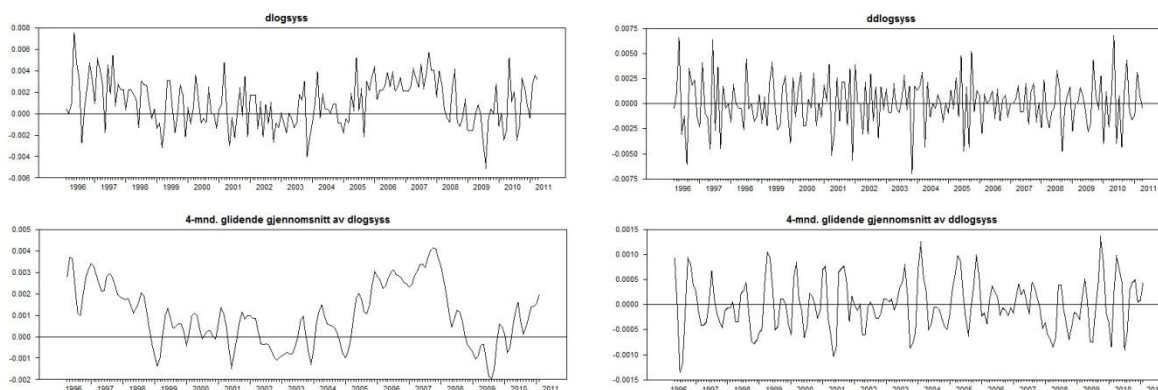
Figur 3.6 – Stasjonaritet i variabelen kreditt på det amerikanske markedet

Syssetsetting:

Tall for sysselsetting på det norske markedet er hentet ut fra Thomson Reuters og måler antall sysselsatte personer i Norge. Definisjonen av en sysselsatt person i denne dataserien er en person som i den aktuelle uken for måling hadde utøvd minst én times arbeid for lønn eller profitt, eller som var borte fra arbeidsplassen som følge av sykdom, ferie, lønnet permisjon etc. Dickey-Fuller testen viser at sysselsettingen er en ikke-stasjonær variabel, og konkluderer med at sysselsettingens vekstrate og sysselsettingens akselerasjonsrate er stasjonære variabler. Vi ser imidlertid av grafen til sysselsettingens vekstrate at vi har et avvik fra gjennomsnittet som strekker seg over en periode på mellom to og tre år, noe som kan tale for at denne variabelen egentlig ikke er å regne som stasjonær. I tillegg ser vi antydninger til at veksten i sysselsetting følger en trend, noe vi ser enda tydeligere dersom vi ser på et 4-måneders glidende gjennomsnitt av variabelen slik vi har fremstilt i figur 3.7 under. Akselerasjonsraten til sysselsettingen ser på sin side ut til å være stasjonær, og vi ser av figuren under at det ikke ser ut til å være noen form for trending selv om vi fremstiller et glidende gjennomsnitt av

Metode

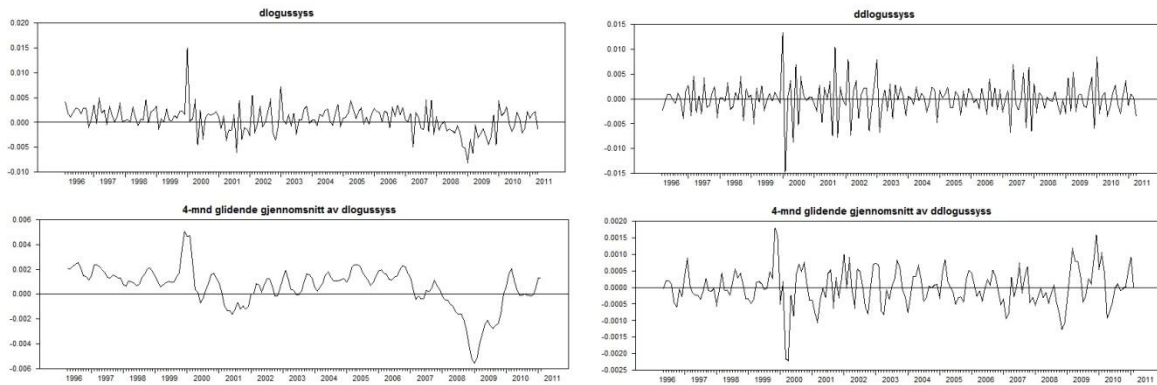
variabelen. Vi har derfor valgt å definere sysselsettingens vekstrate som $I(1)$, og bruker den i våre modeller.



Figur 3.7 – Stasjonaritet i variabelen sysselsetting på det norske markedet

Sysselsettingstall for det amerikanske markedet er i likhet med for det norske hentet fra databasene til Thomson Reuters. Definisjonen av en sysselsatt person er her i samsvar med definisjonen for den norske dataserien. De som går under denne definisjonen er personer over 15 år som i løpet av referanseuken jobbet minimum én time for lønn eller profitt eller som jobbet mer 15 ubetalte timer i en bedrift tilknyttet familien eller som hadde jobb men var borte av grunner som sykdom, ferie, permisjon, kurs etc. Går vi igjen til vedlegg I og Dickey-Fuller testene ser vi at for den amerikanske sysselsettingen konkluderer testen med at selve sysselsettingen på nivåform er ikke-stasjonær. Vekstraten og akselerasjonsraten på den andre siden fremstilles som stasjonære variabler av Dickey-Fuller testen. Dette er de samme konklusjonene testen gjorde for det norske markedet, men der virket det imidlertid ikke som vekstraten var stasjonær. Studerer vi grafene for sysselsettingen på det amerikanske markedet ser vi at veksten i sysselsetting ikke virker å trende i like stor grad som på det norske markedet, men vi ser at vi også her har et avvik på rundt to år der grafen ikke krysser gjennomsnittet. Skriver vi ut grafer med glidende gjennomsnitt (figur 3.8) kan det argumenteres for at det også her kan sees antydninger til en trend i vekstraten, dog får vi ikke like klare indikasjoner om dette som på det norske markedet. Avgjørelsen vår er å klassifisere sysselsettingens vekstrate i USA som en $I(1)$ -variabel, spesielt på bakgrunn av det lange avviket fra gjennomsnittet. Dette vil også gjøre sammenligningen mellom de to markedene mer meningsfylt.

Metode



Figur 3.8 – Stasjonaritet i variabelen sysselsetting på det amerikanske markedet

Rentespread:

Rentespreaden er som vi har forklart i teorikapitlet differansen mellom to renter, der en vanligvis benytter en lang rente og en kort rente. Vi har definert rentespreaden i vår oppgave som en 10-årsrente fratrukket en 3-månedersrente. På det norske markedet har vi definert den lange renten som renten på 10-års statsobligasjoner og den korte renten som 3-måneders NIBOR-rente. Begge disse variablene er hentet fra Thomson Reuters, og begge variablene var oppgitt som prosenttall pro anno (eksempelvis er 3,52 prosent skrevet som 3,52 og ikke som 0,0352). Vi har for hver av variablene regnet rentene om til månedsrenter oppgitt som desimaltall (altså 0,0352 i stedet for 3,52) i Excel. Vi har fremstilt denne omregningen i ligning (3.25) under der månedsrenten vil være oppgitt på desimalform og renten pro anno vil være oppgitt som hele tall.

$$(3.25) \text{ Månedsrente} = \left(1 + \frac{\text{Rente}_{p,a}}{100}\right)^{\frac{1}{12}} - 1$$

Etter denne transformeringen har vi trukket NIBOR-renten fra renten på 10-års statsobligasjoner for å finne en rentespread basert på månedsrenter. Begrunnelsen for at vi har valgt å gjøre rentene om til månedsrenter er at vi mener dette vil utgjøre et bedre grunnlag for sammenligning mot de andre variablene som vi måler fra måned til måned. Eksempelvis vil aksjeavkastningen en måned måtte måles opp mot månedsrenter for å utgjøre et fornuftig sammenligningsgrunnlag. Variabelen vi har benyttet som input i RATS er dermed

rentespreaden oppgitt som månedsrenter i desimaltall. Dersom vi studerer stasjonaritetstesting i vedlegg I ser vi at Dickey-Fuller testen kommer frem til at inputvariabelen vi har beskrevet over ikke virker å være stasjonær. Videre kommer testen frem til at differansen av variabelen er stasjonær. Dette indikerer at rentespreaden slik vi har definert den i Excel skal defineres som $I(1)$, noe som virker fornuftig i lys av variablenes grafiske fremstilling. Vi har derfor valgt å benytte denne i våre modeller.

På det amerikanske markedet har vi også benyttet en 3-månedersrente og en 10-årsrente som kort og lang rente. I dette tilfellet har vi for begge rentene benyttet tall fra såkalte "treasury constant maturities" fra The Federal Reserve. Disse rentene er følgelig også hentet fra deres hjemmesider (The Federal Reserve, 2011). Som de norske rentene var også disse oppgitt som prosenttall pro anno, og vi har utført samme transformasjoner på disse rentene for å finne en rentespread basert på månedsrenter. Går vi til vedlegg I og stasjonaritetstestene ser vi at konklusjonen av både Dickey-Fuller testene og vurderingen av grafene blir uforandret fra hva vi fant på det norske markedet. Dermed velger vi å definere rentespreaden som $I(1)$ og benytte denne i modellene våre.

3.4.2 Våre dummyvariabler

Gjennom analysen har vi innført enkelte dummyvariabler i modellene for å eliminere såkalte outliers eller ekstreme observasjoner som skaper problemer i datamaterialet. Her har vi, som det metodiske rammeverket anbefaler, eliminert store avvik på bakgrunn av største utfalls metode. Med et relativt stort datasett vil det potensielt være en del store avvik som vil skille seg ut. Dette kan eksempelvis skyldes at det har vært unormalt mye oppgang eller unormalt mye nedgang i en eller flere av variablene som inngår i modellene, men vi kan også se for oss at når vi modellerer aksjemarkedet mot eksempelvis sysselsettingen eller kredittveksten at det vil spille en rolle hvilken dag en har målt aksjemarkedet. Aksjemarkedet vil kunne gå mye opp og ned fra dag til dag mens tall på makrovariabler gjerne er glidende månedsgjennomsnitt, og hvilke dager en måler aksjemarkedet vil kunne være av betydning for hvor representativ observasjonen er for utviklingen den aktuelle måneden.

Siden vi velger ut dummyvariabler bestemt på største utfalls metode er det ikke like enkelt å finne plausible forklaringer for alle ulike outliers, og vi ser derfor ikke noe stort poeng i drive spekulasjon om hva enkeltstående store utfall kan skyldes. Vi vil heller kommentere på de

Metode

situasjonene der det oppstår flere ekstreme utfall som vi antar er tilknyttet samme hendelse. Vi har i den perioden vårt datamateriale strekker seg over vært gjennom to perioder der det har vært spesielt mye uro i økonomien. Den første perioden relaterer seg til uroen i markedene i 1998 mens den andre relaterer seg til finanskrisen vi nylig har vært gjennom.

1998 var et turbulent år i internasjonal økonomi, noe som i stor grad skyldtes at det var økonomisk krise i Russland og Asia. Konsekvenser av denne krisen var at oljeprisene ble lave og rentene ble høye, noe som gjorde at Norges økonomi gikk inn i en periode med betydelig lavere vekst enn årene i forkant. I juli 1998 opplevde man et kraftig kursfall internasjonalt som følge av at det ble tydelig hvor ille krisen i Asia var, og i august brøt det russiske finansmarkedet sammen. Dette førte naturlig nok til at en rekke investorer opplevde tap på russisk valuta og russiske investeringer. Et stort amerikansk hedgefond fikk så store problemer etter dette at det trengte ny kapital fra kreditorene, noe som naturlig nok forsterket en dalende tillit fra investorenes side (Finanstilsynet). Vi mener at det vil være rimelig å anta en sammenheng mellom dette og det faktum at vi opplever mange store utfall i 1998. Dummyvariablene i 1998 fremkommer for månedene *januar, april, mai, september* og *desember*, og relaterer seg i hovedsak til rentespread og aksjemarkedet.

Som vi har beskrevet i innledningen til oppgaven var 2008 et år preget av mye usikkerhet og svingninger i markedene. I årsskiftet mellom 2007 og 2008 økte uroen i markedene som følge av at finansinstitusjonene fikk problemer i tilknytning til de såkalte subprime-lånene, og denne usikkerheten virket å øke ytterligere de første månedene av 2008. I mars samme år måtte blant annet investeringsbanken Bear Stearns reddes ved at JP Morgan kjøpte den opp. At banken unngikk konkurs virket å bli tolket som et positivt tegn og folk ble mer optimistiske til fremtiden, noe som viste seg i form av at aksjemarkedene igjen begynte å stige. Problemene skulle imidlertid vise seg å være langt fra løst, og i starten av september ble de to boliglånsgigantene Freddie Mac og Fannie Mae satt under administrasjon av den amerikanske stat for å unngå konkurs. Dette førte til at usikkerheten igjen startet å bre seg i markedene. 15. september 2008 gikk den amerikanske investeringsbanken Lehman Brothers konkurs og aksjemarkedene verden over raste. Bankene var ikke villige til å låne penger til hverandre, kapitalflyten stoppet opp og vi gikk inn i det vi kjenner som finanskrisen (Statistisk Sentralbyrå, I). Vi har til sammen syv dummyvariabler som vi antar relaterer seg til denne finansielle krisen. Fire av disse fremkommer i 2008 og gjelder for månedene *februar, oktober, november* og *desember*. Fra året 2009 har vi innført tre dummyvariabler vi mener knyttes opp mot finanskrisen og disse gjelder for *januar, februar* og *mars*.

Utover disse to klyngene av utfall som vi antar relaterer seg til de overnevnte hendelsene har vi også andre dummyvariabler. Disse står mer isolert i forhold til de vi har presenter over, og gjelder for følgende observasjoner; *mai 1996, januar 2000, mai 2000, juni 2000, august 2001, november 2001, januar 2002, oktober 2002, januar 2003 og juli 2003*. Vi kunne spekulert i at en del av variablene tidlig på 2000-tallet kan relateres til den såkalte dot-com boblen, men det vil som sagt bare bli spekulasjoner og det vil være vanskelig å vite hvilke dummyvariabler som er relatert til denne hendelsen og hvilke som ikke er det, og vi velger derfor ikke å gå noe dypere inn i dette.

3.5 Reliabilitet og validitet

3.5.1 Reliabilitet

Reliabiliteten stiller spørsmålstegn ved hvor pålitelige og konsistente våre data, funn og resultater er. Hvor sannsynlig er det at en annen forsker vil kunne gjennomføre samme undersøkelse og komme frem til samme konklusjoner? Eventuelt at samme forsker forsøker å gjøre dette på et annet tidspunkt? Dette er ifølge Johnson og Duberley (2000) sentrale spørsmål for å kunne forklare reliabiliteten av undersøkelsen. Når det gjelder innsamlingen av datamaterialet mener vi at vi kan konkludere med høy reliabilitet. Innsamling av data via store databaser som Thomson Reuters, Oslo Børs, Statistisk Sentralbyrå og lignende databaser er vanlig i forbindelse med slike utredninger, og måten dette gjøres på vil være svært lik uavhengig av hvem som gjør det. Når det gjelder behandling, analysering og bearbeiding av dataene vil det imidlertid kunne stilles spørsmålstegn ved reliabiliteten. Hvordan man definerer variablene sine, eksempelvis om man uttrykker noe i logaritmiske skalaer eller ikke vil kunne utgjøre en forskjell. Dersom man har såkalte *outliers* vil det kunne være forskjellig fra forsker til forsker om man velger å fjerne ulike observasjoner fra datasettet, og hvilke observasjoner en eventuelt fjerner. Vi mener at vi har fulgt de retningslinjene den økonometriske teorien legger opp til, og at vi derfor kan si at vi har en tilfredsstillende reliabilitet i oppgaven vår.

3.5.2 Validitet

Validitet handler om gyldigheten av en utredning, og har som formål å forklare i hvilken grad en makter å måle det som en ønsker å måle. Vi skiller mellom intern og ekstern validitet, og under skal vi forklare disse to i vår kontekst.

Intern validitet

Intern validitet forteller oss ifølge Johnson og Duberley (2000) noe om de kausale sammenhengene vi har funnet. Er det slik at de variablene vi har funnet til å være eksogene faktisk er de variablene som forårsaker endringen i de variablene vi har funnet til å være endogene? Det kan eksempelvis være at en tredje variabel påvirker begge variablene, og at det vi har funnet til å være en eksogen variabel faktisk er en endogen variabel. Å kunne vise til en sterk intern validitet er i mange sammenhenger vanskelig, og det er også tilfellet i vår utredning. Siden vi skal undersøke sammenhengen mellom aksjemarkedet og makroøkonomien kan vi umulig påstå at vi i vår modell har tatt i betraktning alle forhold som vil ha en innflytelse her, og det kan godt være faktorer vi ikke har betraktet som også spiller inn. Heller enn å *påvise* hypoteser om kausale sammenhenger, ønsker vi å ikke kunne forkaste hypotesen om at det eksisterer en kausal sammenheng. Dette vil bevare troen på de sammenhengene vi antar eksisterer, men selv om vi ender opp med dette resultatet kan vi vanskelig påstå at det garantert er en sammenheng ettersom vi erkjenner at det er forskjell på å verifisere noe og det å ikke forkaste noe.

Ekstern validitet

Mens den interne validiteten stiller spørsmålsteget ved gyldigheten av våre funn og om sammenhengene faktisk er slik vi har forstått dem, vil den eksterne validiteten forsøke å forklare i hvilken grad våre funn er generaliserbare og vil kunne gjelde for hele populasjonen, og ikke bare vårt utvalg (Johnson & Duberley, 2000).

Vi anser den eksterne validiteten i vår oppgave å være god. De ulike variablene i vårt datasett mener vi gir en god representasjon av de tingene vi ønsker å måle. OSEAX er eksempelvis en indikator som gir et godt bilde av aksjeavkastningen på det norske aksjemarkedet. Det samme mener vi er tilfelle for det amerikanske aksjemarkedet. Også når det kommer til de

Metode

makroøkonomiske variablene anser vi disse å gi et godt bilde av det vi forsøker å måle, og ser således ingen store problemer med den eksterne validiteten.

Noen vil kanskje mene at vårt utvalg er den perioden vi har valgt som testperiode, og at den eksterne validiteten i så måte burde stille spørsmål ved om våre funn vil kunne gjelde i andre tidsperioder, og en kan også se det i en større sammenheng der en stiller spørsmål ved om vi vil kunne finne de samme sammenhengene på andre markeder og i andre kontekster. Dette spørsmålet vil være mer vanskelig å besvare, men vi tolker den eksterne validiteten mer i retningen av om våre variabler er representative for det vi ønsker å måle.

4 Dataanalyse

4.1 Innledning

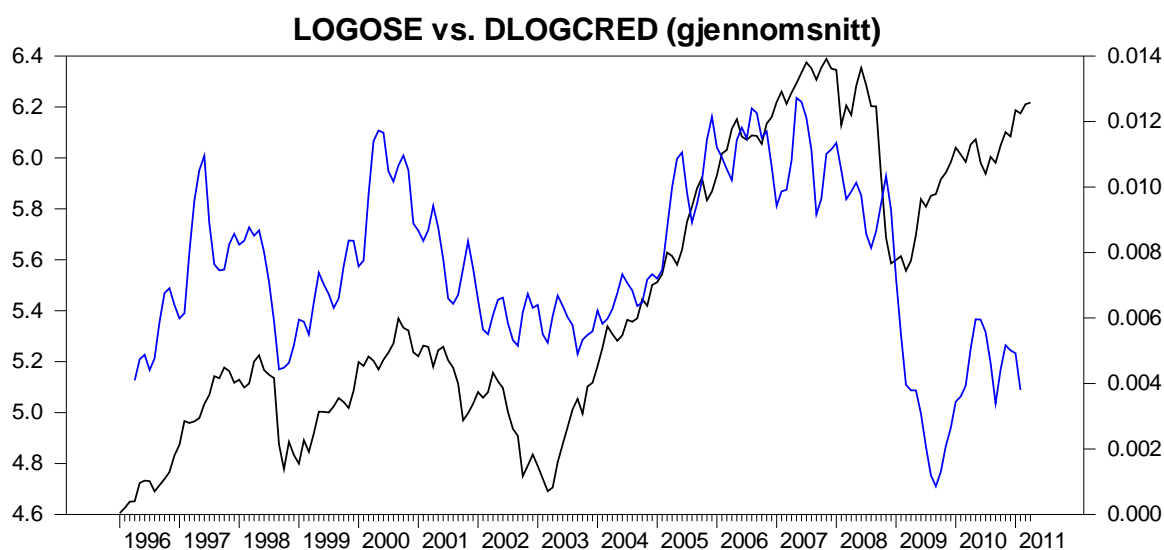
I dette kapitlet vil vi presentere funnene som har fremkommet gjennom dataanalysen. Totalt har vi estimert 14 modeller i analysen vår, der halvparten er i tilknytning til det norske markedet og halvparten i tilknytning til det amerikanske. Strukturen i kapitlet er bygd opp slik at vi først presenterer de enkle bivariate modellene mellom aksjemarkedet og våre makroøkonomiske variabler, og deretter utvider modellene til å inneholde flere variabler. For hvert sett av variabler vil vi først legge frem den norske modellen og deretter den amerikanske, før vi til slutt vil kommentere kort hva vi i hovedtrekk har funnet i modellene.

For hver enkelt modell vil vi starte med å presentere modellspesifikasjonen og deretter kommentere hvorvidt forutsetningene for å estimere en VECM er tilstede, før vi videre presenterer en utskrift av tracetesten og kommenterer i henhold til kointegrasjonsforholdet mellom variablene. Til sist vil vi presentere selve modellutskriften samt skrive ut de signifikante ligningene som fremkommer av modellen før vi til sist gir vår tolkning av den aktuelle modellen. For de bivariate modellene vil vi før vi presenterer modellspesifikasjonen legge frem en grafisk fremstilling av forholdet mellom variablene og kommentere på denne. Det vi legger frem av tabeller og figurer i dette kapitlet er de mest vesentlige delene av modellene. De øvrige delene av modellene og testene som tilhører, deriblant residualtester, utskrift av dummyvariabler og eksklusjonstester har blitt plassert i vedleggene for å gjøre denne delen av oppgaven mer leservennlig. Når vi skriver ut ligningene med de signifikante delene av modellen er ikke dummyvariabler tatt med i disse ligningene. Dette er for å slippe lange og uoversiktlige ligninger og fordi disse ikke tilfører noen innsikt i mekanismene til den enkelte modell. Av utskriften i vedleggene vil det fremkomme for hvilke ligninger de enkelte dummyvariabler vil være signifikante. Hvilke dummyvariabler som inngår i hver modell vil fremkomme av modellspesifikasjonen vi presenterer i tilknytning til hver modell. Her betyr eksempelvis *DUM9809* at dummyvariabelen gjelder for observasjonen september 1998.

4.2 Aksjemarked og kredittvekst

4.2.1 Norsk marked

I figuren under har vi kjørt en grafisk fremstilling av utviklingen i aksjemarkedet (sort graf) og kredittveksten (blå graf). Vi har benyttet oss av et 4-måneders glidende gjennomsnitt av kredittveksten for å gjøre fremstillingen tydeligere. Figuren virker å indikere en positiv sammenheng mellom variablene. Dette støtter de antakelsene vi hadde på forhånd.



Figur 4.1 – Grafisk fremstilling av Oslo Børs og kredittvekst

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY

Sample:	1996:02 to 2011:04 (183 observations)
Effective Sample:	1996:04 to 2011:04 (181 observations)
Obs. - No. of variables:	172
System variables:	LOGOSE DLOGCRED
Dummy-series:	DUM9809{0} DUM0802{0} DUM0810{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.1 – Modellspesifikasjon: OSEAX – kredittvekst

Av vedlegg II ser vi at residualegenskapene til denne modellen er sterke. Det virker ikke til å være noen signifikant autokorrelasjon eller heteroskedastisitet, og vi ser også at normalitetskravet er tilfredsstillt. Vi går derfor videre med å teste for kointegrasjon.

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS							
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
2	0	0.249	53.250	52.343	25.731	0.000	0.000
1	1	0.008	1.388	1.368	12.448	0.985	0.986

Tabell 4.2 – Tracetest: OSEAX – kredittvekst

Tracetesten forkaster en rang på 0 og aksepterer at rangen er lik 1. Vi aksepterer dermed at det finnes en kointegrert vektor og dermed et langsiktig likevektsforhold i denne modellen. Vi vil derfor estimere en feilkorreksjonsmodell med en rang = 1.

VECM:

BETA (transposed)			
	LOGOSE	DLOGCRED	TREND
Beta (1)	-0.007	1.000	0.000
	(-5.512)	(.NA)	(5.099)

ALPHA	
	Alpha (1)
DLOGOS	2.265
	(1.422)
DDLOGC	-0.736
	(-7.735)

LAGGED DIFFERENCES:		
GAMMA (1)		
	DLOGOSE{1}	DDLOGCRE{1}
DLOGOS	0.217	-1.028
	(3.417)	(-0.853)
DDLOGC	0.000	-0.172
	(0.030)	(-2.390)

Tabell 4.3 – VECM: OSEAX – kredittvekst

$$(4.1) \Delta \logose_t = 0,217 \Delta \logose_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(4.2) \Delta^2 \logcred_t = -0,736 \times (\Delta \logcred_{t-1} - 0,007 \logose_{t-1}) - 0,172 \Delta^2 \logcred_{t-1} + \varepsilon_t$$

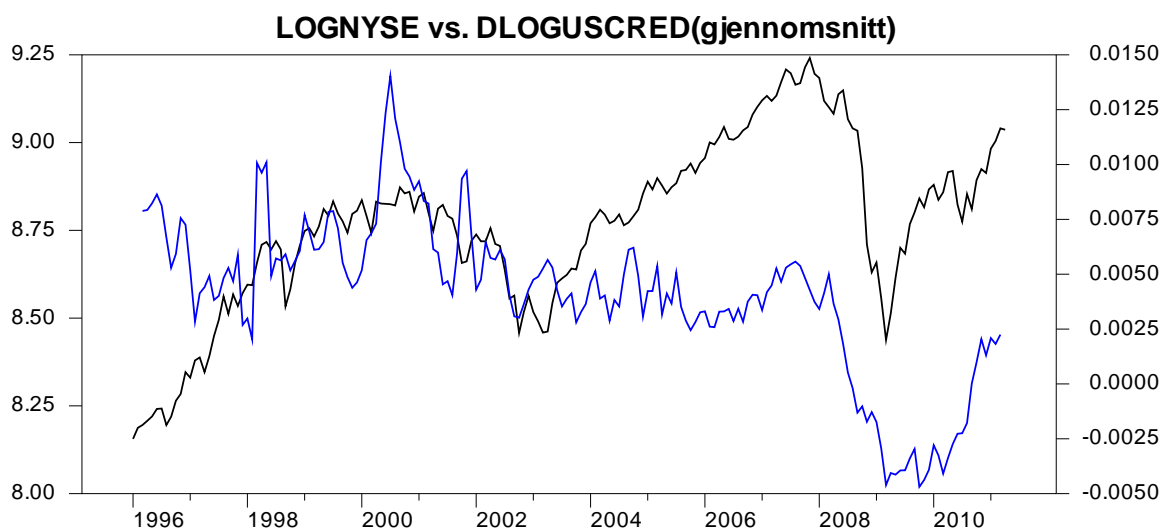
Betakoeffisienten til Oslo Børs er signifikant og har det fortegnet vi hadde forventet, noe som indikerer at det er et positivt langsiktig likevektsforhold mellom variablene. Som vi ser er trendleddet positivt og signifikant, men verdien er svært liten. Tolkningen av betakoeffisientene blir at dersom det norske aksjemarkedet har en oppgang på 1 prosent, vil kredittveksten gå opp med 0,007 prosent.

Av tabellen ser vi at kredittvekstens alfakoeffisient er signifikant mens aksjemarkedet har en ikke-signifikant alfakoeffisient. Oslo Børs vil dermed ikke justere seg mot likeveksten i denne modellen. Dette indikerer at aksjemarkedet vil ha eksogene egenskaper, noe som støttes av testen for svak eksogenitet (vedlegg II). Kredittveksten på den andre siden besitter endogene egenskaper og vil reagere negativt på positive likevektsfeil mellom Oslo Børs og kredittvekst. En positiv likevektsfeil indikerer at kredittveksten blir for høy relativt til børsen. Dette betyr at en negativ justering av kredittveksten vil medføre justering tilbake mot likeveksten. Vi kan også lese av tabellen at alle fortegnene på koeffisientene er riktige i forhold til hverandre, noe som indikerer at likevektsjusteringen går riktig vei. Alfakoeffisientens størrelse forteller oss at 73,6 prosent av et avvik fra likeveksten vil rettes opp i løpet av påfølgende periode. Dette antyder at vi normalt ikke vil oppleve langvarige avvik fra likeveksten, noe som peker mot at likevektsforholdet mellom Oslo Børs og kredittveksten er stabilt på lang sikt. Samme indikasjoner kan vi få ved å studere den grafiske fremstillingen av kointegrasjonsvektoren (vedlegg II) da denne virker å være stasjonær.

Til sist merker vi oss av gammakoeffisientene at dagens avkastning i aksjemarkedet påvirkes signifikant og positivt av forrige periodes avkastning. Akselerasjon i kreditten på sin side virker å reagere signifikant og negativt på tidligere verdier av seg selv. Dette kan være en indikasjon på at det eksisterer en form for momentumeffekt på børsen der oppgang ofte følges av oppgang og nedgang av nedgang, og en form for reverseringseffekt i kredittveksten. Vi har allerede slått fast at kredittveksten justerer inn mot likeveksten ved å reagere negativt dersom den blir for høy relativt til børsen, og den effekten vi ser av gammakoeffisientene vil utgjøre en ekstra justering mot likeveksten.

4.2.2 Amerikansk marked

Figur 4.2 under fremstiller utviklingen i det amerikanske aksjemarkedet (sort graf) og den amerikanske kredittveksten (blå graf). Kredittveksten er her representert ved et 3-måneders glidende gjennomsnitt for å gjøre sammenhengen tydeligere. Vi merker oss at det her ikke er like enkelt som på det norske markedet å fastslå hvilket forhold variablene har. Over store deler av datasettet kan det se ut som at det eksisterer et positivt forhold mellom variablene. Vi er likevel forsiktig med å konkludere med noe slikt basert på denne grafiske fremstillingen, og vi merker oss at før 1998 virker det som forholdet kan ha vært inverst. Siden vi ikke har datamateriale for lengre tilbake er det vanskelig å si om dette bare er et avvik, eller om noe virker å ha vært annerledes før. Ettersom grafen er noe mer tvetydig om forholdet mellom variablene her enn på det norske markedet er vi i større grad avhengig av å vente på tallmaterialet før vi kan si noe sikkert om det. Antakelsen vår er likevel at vi vil avdekke et positivt forhold mellom det amerikanske aksjemarkedet og amerikansk kredittvekst.



Figur 4.2 – Grafisk fremstilling av NYSE og kredittvekst

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY	
Sample:	1996:02 to 2011:04 (183 observations)
Effective Sample:	1996:04 to 2011:04 (181 observations)
Obs. - No. of variables:	167
System variables:	LOGNYSE DLOGUSCRED
Dummy-series:	DUM9804{0} DUM0811{0} DUM9801{0} DUM0111{0} DUM0006{0} DUM9805{0} DUM9809{0} DUM0201{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.4 – Modellspesifikasjon: NYSE – kredittvekst

Dersom vi studerer residualtestene (vedlegg III) mener vi å kunne si at vi har tilfredsstillende resultater. Vi aksepterer at der ikke er noen autokorrelasjon og at homoskedastisitet er til stede. Normalitet forkastes på et 5 % nivå ($p = 0,021$), dog ser vi ikke på dette som et alvorlig brudd da vi har et datamateriale bestående av mange observasjoner. Vi merker oss at kurtose virker å være på et akseptabelt, men det kan være antydninger til noe skjevhet i børsvariabelen.

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS							
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
2	0	0.231	54.687	53.834	25.731	0.000	0.000
1	1	0.038	7.098	6.971	12.448	0.344	0.358

Tabell 4.5 – Tracetest: NYSE – kredittvekst

Som tracetesten i tabell 4.5 over viser, aksepterer vi at $r = 1$. Dette medfører at riktig spesifisering av denne modellen vil være en feilkorreksjonsmodell med rang lik 1.

VECM:

BETA (transposed)			
	LOGNYSE	DLOGUSCRED	TREND
Beta (1)	-0.008	1.000	0.000
	(-4.902)	(.NA)	(9.218)

ALPHA	
	Alpha (1)
DLOGNY	0.296
	(0.207)
DDLOGU	-0.503
	(-7.343)

LAGGED DIFFERENCES:		
GAMMA (1)		
	DLOGNYSE{1}	DDLOGUSC{1}
DLOGNY	0.092	1.042
	(1.335)	(0.860)
DDLOGU	0.000	-0.200
	(0.001)	(-3.446)

Tabell 4.6 – VECM: NYSE – kredittvekst

$$(4.3) \Delta \log nyse_t = \varepsilon_t$$

$$(4.4) \Delta^2 \log uscred_t = -0,503 \times (\Delta \log uscred_{t-1} - 0,008 \log nyse_{t-1}) - 0,2 \Delta^2 \log uscred_{t-1} + \varepsilon_t$$

Av modellutskriften ser vi at både betakoeffisienten og trendleddet i kointegrasjonsvektoren er signifikante. Trendleddet virker å være lite, men vi merker oss at det er signifikant og positivt. Betakoeffisienten forteller oss at det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom New York-børsen og amerikansk kredittvekst. Dette er i tråd med de hypoteser vi på forhånd har utarbeidet. Betaverdien tolkes som at dersom aksjemarkedet får en oppgang på 1 prosent vil vi oppleve at kredittveksten går opp med 0,008 prosent.

Alfakoeffisienten til New York Stock Exchange er som vi ser ikke-signifikant, noe som medfører at denne variabelen ikke vil ha noen signifikant justering mot likevekten i modellen. Samme konklusjon får vi av testen for svak eksogenitet (vedlegg III) som aksepterer at NYSE er svakt eksogen og dermed vil fungere som driver i denne modellen. Den amerikanske kredittveksten har på den andre siden en signifikant alfakoeffisient og besitter endogene

egenskaper. Som vi ser av ligning (4.4) vil kredittveksten reagere negativt på positive likevektsfeil. Dette vil si at dersom kredittveksten blir for høy i forhold til aksjemarkedet i en periode vil kredittveksten i neste periode synke for å korrigere avviket og justere seg tilbake mot likevekten. Størrelsen på koeffisienten forteller oss at 50,3 prosent av et avvik vil justeres i løpet av den påfølgende perioden, noe som tyder på at vi ikke vil oppleve avvik fra likevekten som går over en lang tidsperiode. Dette gir en indikasjon på at likevektsforholdet mellom aksjemarkedet og kredittveksten i USA er stabilt. Dette støttes opp av den grafiske fremstillingen av kointegrasjonsvektoren (vedlegg III) som helt tydelig tenderer til å svinge rundt gjennomsnittet.

I denne modellen ser det ikke ut til at dagens aksjeavkastning får noen signifikant påvirkning fra forrige periodes endring i noen av de to variablene. Vi ser videre at forrige periodes endring i kredittveksten virker å ha en signifikant negativ påvirkning på dagens endring i variabelen. I lys av justeringsmekanismen i modellen virker dette å utgjøre en ekstra justering mot likevekten.

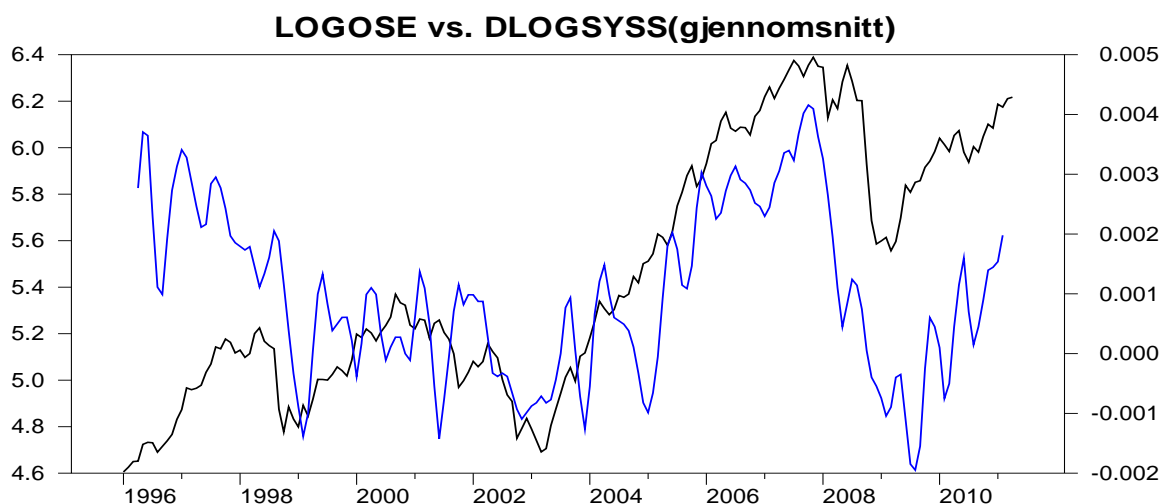
4.2.3 Sluttkommentarer

Vi finner tydelige indikasjoner om et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og kredittveksten både i Norge og i USA. I begge tilfeller opptrer aksjemarkedet som driveren av modellen, og vi merker oss også av betakoeffisientene at den amerikanske kredittveksten virker å være noe mer sensitiv for endringer i aksjemarkedet enn den norske kredittveksten. I begge markedene virker det å være snakk om et stabilt likevektsforhold. Kointegrasjonsvektorene fluktuerer rundt gjennomsnittsverdien og avvik rettes opp hurtig. På det norske markedet virker det til at kredittveksten makter å korrigere avvikene noe hurtigere enn på det amerikanske markedet.

4.3 Aksjemarked og sysselsetting

4.3.1 Norsk marked

I figur 4.3 nedenfor har vi fremstilt forholdet mellom Oslo Børs og sysselsettingens vekstrate. Aksjemarkedet er her fremstilt ved den sorte grafen mens sysselsettingens vekstrate er representert i den blå grafen. Sysselsettingens vekstrate er fremstilt ved et 4-måneders glidende gjennomsnitt for å tydeliggjøre sammenhengen. Når vi studerer figuren ser vi at den kan tyde på at aksjemarkedet og sysselsettingens vekstrate har et positivt forhold til hverandre. Det ser ut til at dersom den ene trender oppover så gjør den andre det også, og motsatt. Dette er dog ikke like enkelt å se over hele testperioden, og spesielt før 1998 kan det virke som om noe kan ha vært annerledes.



Figur 4.3 – Grafisk fremstilling av Oslo Børs og vekst i sysselsetting

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY

Sample:	1996:02 to 2011:04 (183 observations)
Effective Sample:	1996:04 to 2011:04 (181 observations)
Obs. - No. of variables:	171
System variables:	LOGOSE DLOGSYSS
Dummy-series:	DUM0810{0} DUM9809{0} DUM0802{0} DUM9605{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.7 – Modellspesifikasjon: OSEAX – sysselsetting

Dersom vi studerer residualtestene for denne modellen (vedlegg IV) ser vi at vi har oppnådd sterke testresultater. Vi aksepterer normalitet og det faktum at verken autokorrelasjon eller heteroskedastisitet er til stede. Neste steg blir da å teste for kointegrasjon.

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS								
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*	
2	0	0.325	72.745	71.482	25.731	0.000	0.000	
1	1	0.009	1.663	1.644	12.448	0.974	0.975	

Tabell 4.8 – Tracetest: OSEAX – sysselsetting

Tracetesten over forkaster en rang på 0, og aksepterer at modellen har en rang lik 1. Dermed aksepterer vi at det her eksisterer en kointegrert vektor og da også et langsiktig likevektsforhold mellom Oslo Børs og vekstraten til norsk sysselsetting. Neste steg blir da estimering av en feilkorreksjonsmodell.

VECM:

BETA (transposed)			
	LOGOSE	DLOGSYSS	TREND
Beta (1)	-0.004	1.000	0.000
	(-6.768)	(.NA)	(5.863)

ALPHA	
	Alpha (1)
DLOGOS	3.402
	(1.212)
DDLOGS	-0.849
	(-9.084)

LAGGED DIFFERENCES :			
GAMMA (1)			
	DLOGOSE{1}	DDLOGSYS{1}	
DLOGOS	0.216	-4.817	
	(3.504)	(-2.209)	
DDLOGS	0.001	0.007	
	(0.268)	(0.097)	

Tabell 4.9 – VECM: OSEAX – sysselsetting

Dataanalyse

$$(4.5) \Delta \logose_t = 0,216\Delta \logose_{t-1} - 4,817\Delta^2 \logsys_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(4.6) \Delta^2 \logsys_t = -0,849 \times (\Delta \logsys_{t-1} - 0,004 \logose_{t-1}) + \varepsilon_t$$

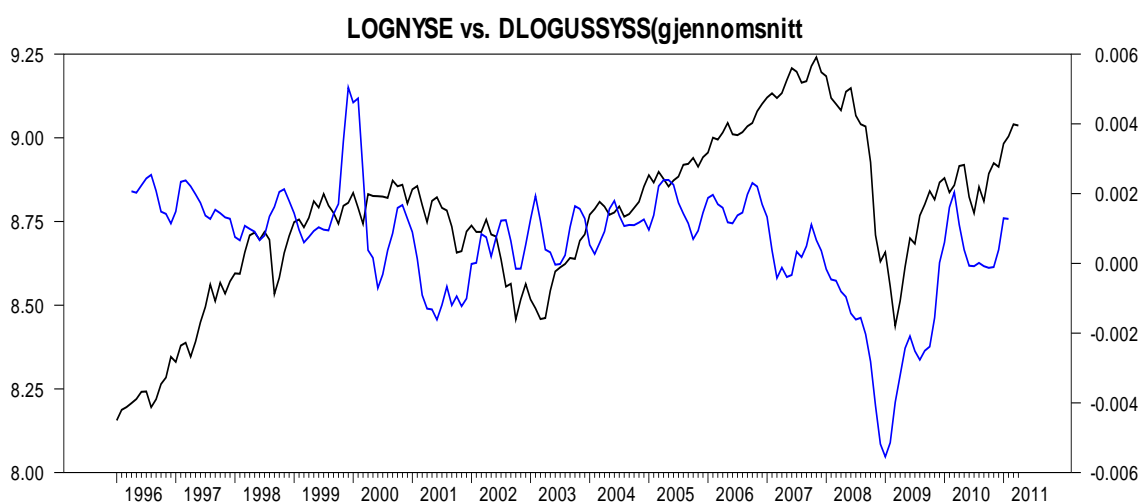
Tabell 4.9 viser at betakoeffisienten er signifikant, og fortegnet på koeffisienten indikerer at det eksisterer en positiv relasjon mellom variablene. Trendleddet er signifikant og positivt, men vi merker oss at også i denne modellen er verdien svært lav. Verdien på betakoeffisienten forteller oss at dersom aksjemarkedet har en oppgang på 1 prosent vil vi oppleve en oppgang i sysselsettingens vekstrate på 0,004 prosent.

Oslo Børs virker ikke å ha noen justering mot likevekten i denne modellen ettersom alfakoeffisienten ikke er signifikant. Dette finner vi støtte for i testen for svak eksogenitet (vedlegg IV) som aksepterer Oslo Børs som langsiktig svakt eksogen i dette systemet. Videre ser vi at alfakoeffisienten til sysselsettingens vekstrate er signifikant, og fortegnet på denne indikerer at den vil reagere negativt på positive avvik fra likevekten. Dette vil medføre at justeringen skjer i korrekt retning (tilbake mot likevekten) da en positiv likevektsfeil vil skyldes at vekstraten til sysselsettingen har en for høy verdi sett i forhold til aksjemarkedet. Verdien på alfakoeffisienten er som vi ser høy og indikerer at hele 84,9 prosent av et avvik fra likevekten vil rettes opp allerede i påfølgende periode. Vi vil dermed sjelden oppleve avvik som strekker seg over lengre tidsperioder, noe som tyder på at likevektsforholdet mellom variablene er stabilt. Den grafiske fremstillingen av kointegrasjonsvektoren (vedlegg IV) støtter også hypotesen om at likevektsforholdet er stabilt på lang sikt.

Gammakoeffisientene i denne modellen viser oss at dagens aksjeavkastning lar seg påvirke signifikant av både forrige periodes aksjeavkastning og akselerasjon i sysselsettingen. Påvirkningen fra tidligere aksjeavkastning er positiv mens den fra sysselsettingens akselerasjonsrate er av negativ art. Vi ser også at sysselsettingens akselerasjonsrate ikke virker å få noen signifikant påvirkning fra verken laggede verdier av seg selv eller aksjeavkastningen.

4.3.2 Amerikansk marked

Grafen i figur 4.4 under virker å antyde en positiv sammenheng mellom New York-børsen (sort graf) og vekstraten i den amerikanske sysselsettingen (blå graf), her representert ved et 4-måneders glidende gjennomsnitt for å gjøre sammenhengen mellom variablene mer tydelig. Som vi har sett i andre modeller virker det imidlertid som om noe endres etter 1998, og at forholdet før den tid kan ha vært motsatt. Vi blir her avhengig av å støtte oss på tallmaterialet før vi kan si noe sikkert om forholdet mellom variablene, men vi antar at vi vil finne forholdet å være positivt.



Figur 4.4 – Grafisk fremstilling av NYSE og vekst i sysselsetting

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY	
Sample:	1996:02 to 2011:04 (183 observations)
Effective Sample:	1996:04 to 2011:04 (181 observations)
Obs. - No. of variables:	168
System variables:	LOGNYSE DLOGUSSYSS
Dummy-series:	DUM0001{0} DUM0811{0} DUM9809{0} DUM0301{0} DUM0005{0} DUM0210{0} DUM0108{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.10 – Modellspesifikasjon: NYSE – sysselsetting

Vi har i denne modellen, mellom New York Stock Exchange og vekst i amerikansk sysselsetting, funnet residualegenskapene til å være gode. Vi aksepterer fraværet av

autokorrelasjon og heteroskedastisitet i residualene. Normalitet er som vi ser også ivaretatt (se vedlegg V for en nærmere utskrift av residualtestene).

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS								
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*	
2	0	0.322	80.006	78.787	25.731	0.000	0.000	
1	1	0.053	9.771	9.604	12.448	0.141	0.149	

Tabell 4.11 – Tracetest: NYSE – sysselsetting

Tracetesten i tabellen over gir oss en indikasjon om at det eksisterer et likevektsforhold mellom det amerikanske aksjemarkedet og veksten i sysselsetting på det amerikanske markedet. Vi forkaster at modellen har null rang og aksepterer en rang lik 1, som impliserer at riktig spesifisering av modellen vil være en VECM med rang lik 1.

VECM:

BETA (transposed)			
	LOGNYSE	DLOGUSSYSS	TREND
Beta (1)	-0.002	1.000	0.000
	(-2.267)	(.NA)	(3.682)

ALPHA	
	Alpha (1)
DLOGNY	2.627
	(1.524)
DDLOGU	-0.734
	(-8.964)

LAGGED DIFFERENCES :		
GAMMA (1)		
	DLOGNYSE{1}	DDLOGUSS{1}
DLOGNY	0.104	-2.110
	(1.573)	(-1.713)
DDLOGU	0.009	-0.223
	(2.873)	(-3.810)

Tabell 4.12 – VECM: NYSE – sysselsetting

Dataanalyse

$$(4.7) \Delta \log nyse_t = \varepsilon_t$$

$$(4.8) \Delta^2 \log ussyss_t = -0,734 \times (\Delta \log ussyss_{t-1} - 0,002 \log nyse_{t-1}) \\ + 0,009 \Delta \log nyse_{t-1} - 0,223 \Delta^2 \log ussyss_{t-1} + \varepsilon_t$$

Tabell 4.12 viser oss at betakoeffisienten i kointegrasjonsvektoren er signifikant, og fortegnet indikerer at det er et positivt langsiktig likevektsforhold mellom det amerikanske aksjemarkedet og vekstraten i amerikansk sysselsetting. Trendleddet er signifikant og positivt, men som i de andre modellene vi har estimert virker det til å være veldig lite.

Kointegrasjonsvektoren forteller oss at dersom aksjemarkedet i USA stiger med 1 prosent vil vi merke en oppgang i sysselsettingens vekstrate på 0,002 prosent.

Videre merker vi oss at alfakoeffisienten til sysselsettingens vekstrate er signifikant mens det amerikanske aksjemarkedet har en ikke-signifikant alfakoeffisient i denne modellen. Dette tyder på at aksjemarkedet er langsiktig svakt eksogent mens sysselsettingens vekstrate opptrer som endogen variabel, noe som støttes av testen for svak eksogenitet (vedlegg V). Ligning (4.8) viser at sysselsettingens vekstrate reagerer negativt på positive likevektsfeil, noe som betyr at justeringen går riktig vei og vil bidra til å rette opp eventuelle avvik som måtte oppstå. Når det oppstår et avvik vil 73,4 prosent av dette avviket rettes opp i påfølgende periode, noe som betyr at avvik rettes raskt opp og likevektsforholdet vil være stabilt. Vi ser også at kointegrasjonsvektoren (vedlegg V) virker å være stasjonær, noe som støtter hypotesen om et stabilt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og vekst i sysselsettingen.

Når vi studerer gammakoeffisientene ser vi at dagens aksjeavkastning på det amerikanske markedet ikke virker å få noen signifikant påvirkning verken fra tidligere verdier av seg selv eller sysselsettingens akselerasjonsrate. På den andre siden virker sysselsettingens akselerasjonsrate å reagere signifikant og negativt på tidligere verdier av seg selv og signifikant og positivt på tidligere aksjeavkastning.

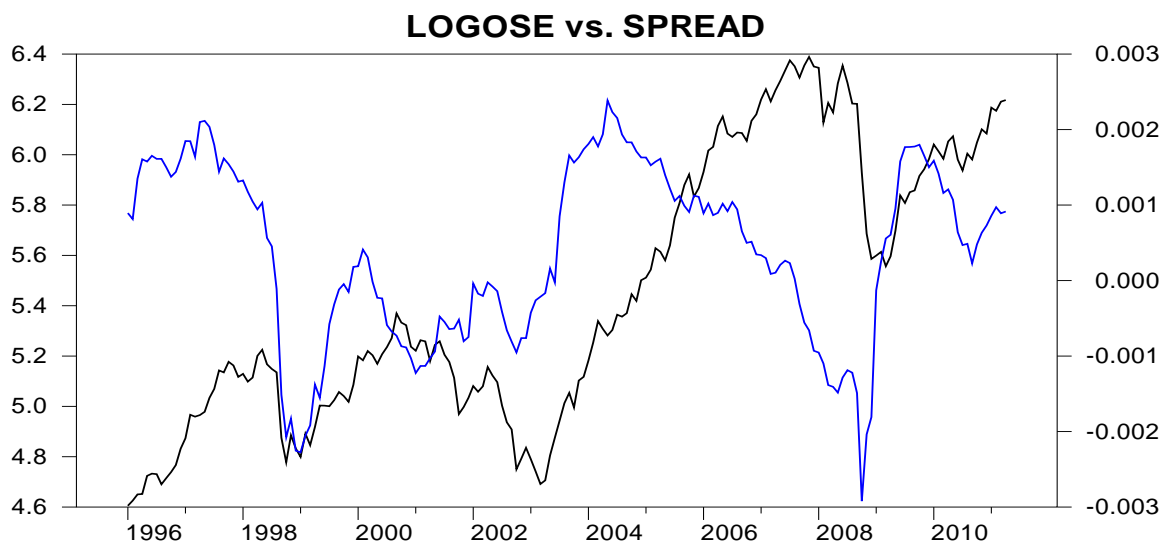
4.3.3 Sluttkommentarer

I disse bivariate modellene har vi funnet indikasjoner på at det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og sysselsettingens vekstrate, og både på det norske og det amerikanske markedet virker det som aksjemarkedet opptrer som en driver i modellen mens sysselsettingens vekstrate forsøker å rette opp eventuelle likevektsavvik som oppstår. På det norske markedet virker det som sysselsettingens vekstrate er mer sensitiv for endringer i aksjemarkedet enn hva som er tilfellet på det amerikanske markedet. Kointegrasjonsvektorene og justeringsmekanismene forteller oss at avvik fra likevekten vil rettes opp relativt hurtig og at forholdet mellom variablene derfor virker å være stabilt over tid. Vi merker oss at justeringen skjer noe hurtigere på det norske markedet i forhold til det amerikanske.

4.4 Aksjemarked og rentespread

4.4.1 Norsk marked

I figur 4.5 under har vi forsøkt å gi en grafisk fremstilling av forholdet mellom det norske aksjemarkedet og den norske rentespreaden. I fremstillingen er aksjemarkedet representert ved den sorte grafen og rentespreaden ved den blå grafen. Vår hypotese er at det eksisterer et inverst forhold mellom variablene, noe som ikke er så enkelt å se ut fra den grafiske fremstillingen i figuren under. I noen perioder kan det virke som om variablene har den antatte inverse sammenhengen, mens det i andre deler av materialet kan virke som om forholdet er motsatt. En kan spekulere i at årsaken til at variablene i deler av settet ser ut til å følge hverandre kan skyldes at rentene enda ikke har hatt tid til å reagere på endringen i aksjemarkedet. Dette vil det imidlertid være vanskelig å si noe sikkert om, og vi vil ikke komme med noen antakelser om hvordan forholdet her er før vi har utført testene og modellestimatene kan fortelle oss historien om variablenes forhold.



Figur 4.5 – Grafisk fremstilling av Oslo Børs og rentespread

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY	
Sample:	1996:01 to 2011:04 (184 observations)
Effective Sample:	1996:03 to 2011:04 (182 observations)
Obs. - No. of variables:	171
System variables:	LOGOSE SPREAD
Dummy-series:	DUM9809{0} DUM0307{0} DUM0802{0} DUM0810{0} DUM0901{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.13 – Modellspesifikasjon: OSEAX – rentespread

Vi finner at det verken er autokorrelasjon eller heteroskedastisitet i residualene til denne modellen. Derimot merker vi oss at det er en sterk forkastelse av normalitet. Vi har tidligere omtalt at dette normalt ikke er et problem i et så stort datasett, men vi ser også at vi har relativt mye kurtose og skjevhet i rentespreaden. Dette er forhold som kan føre til at sammenhengene vi finner vil kunne være spuriøse, og som vi tar forbehold om. En mer inngående utskrift fra residualtestene finnes i vedlegg VI.

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS							
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
2	0	0.128	30.334	29.699	25.731	0.011	0.014
1	1	0.030	5.492	4.512	12.448	0.537	0.671

Tabell 4.14 – Tracetest: OSEAX – rentespread

Tracetesten over konkluderer med at vi i denne modellen aksepterer en rang på $r = 1$, og at det dermed eksisterer et langsiktig likevektsforhold mellom variablene. Vi går derfor videre med å estimere en feilkorreksjonsmodell med rang lik 1.

VECM:

BETA (transposed)			
	LOGOSE	SPREAD	TREND
Beta (1)	0.003	1.000	-0.000
	(3.357)	(.NA)	(-2.860)

ALPHA	
Alpha (1)	
DLOGOS	4.333
	(1.461)
DSPREA	-0.052
	(-4.667)

LAGGED DIFFERENCES:		
GAMMA (1)		
	DLOGOSE{1}	DSPREAD{1}
DLOGOS	0.137	18.287
	(1.917)	(1.243)
DSPREA	0.000	0.099
	(1.529)	(1.775)

Tabell 4.15 – VECM: OSEAX – rentespread

$$(4.9) \Delta \logose_t = \varepsilon_t$$

$$(4.10) \Delta spread_t = -0,052 \times (spread_{t-1} + 0,003 \logose_{t-1}) + \varepsilon_t$$

Vi ser at betakoeffisienten er signifikant og at den har det fortegnet vi hadde forventet på bakgrunn av våre hypoteser. Betavektoren indikerer at det eksisterer et inverst langsiktig likevektsforhold mellom det norske aksjemarkedet og den norske rentespreaden. Videre merker vi oss at trendleddet er signifikant og negativt, men at verdien virker å være svært lav. Betavektoren forteller oss at dersom vi skulle få en oppgang i aksjemarkedet på 1 prosent vil rentespreaden reduseres med 0,003 prosent.

Videre ser vi, som i de andre modellene vi har estimert på det norske markedet, at aksjemarkedets alfakoeffisient ikke er signifikant og at Oslo Børs dermed ikke vil være med å rette opp avvik fra likevekten. Vi merker oss også at denne alfakoeffisienten ikke har det "riktige" fortegnet, noe som indikerer at en justering ville skjedd i feil retning dersom koeffisienten hadde hatt en signifikant påvirkning. Dette er et eksempel på fenomenet vi i

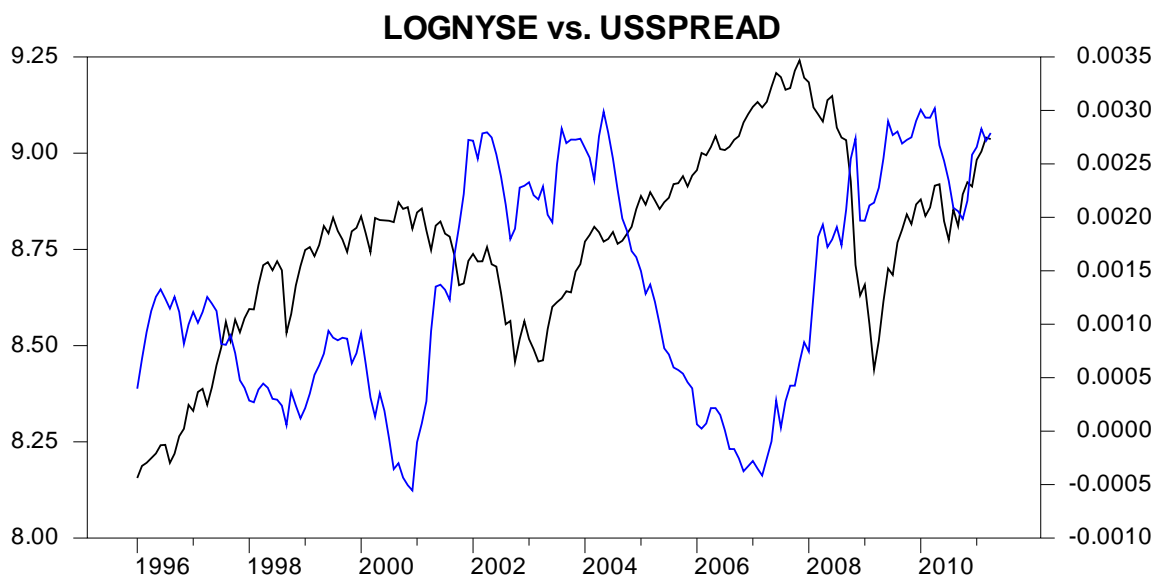
metodekapitlet har omtalt som "overshooting". Et avvik fra likevekten vil da bli møtt med en justering ytterligere bort fra likevekten. Siden denne alfakoeffisienten ikke er signifikant ser vi likevel ikke på dette som et alvorlig problem i denne modellen. Vi ser at alfakoeffisienten i ligningen for rentespreaden er signifikant og har riktig fortegn. Vi vil her få en negativ reaksjon på positive likevektsfeil og en justering som går tilbake til likevekten. Av tallverdien på denne koeffisienten ser vi at det vil kunne ta lang tid å rette opp avvik fra likevekten. Bare 5,2 prosent av et avvik vil justeres i påfølgende periode, noe som kan tale for at likevektsforholdet mellom det norske aksjemarkedet og rentespreaden ikke er veldig stabilt. En grafisk inspeksjon av kointegrasjonsvektoren viser oss også at denne ikke er like stasjonær som kointegrasjonsvektorene i de andre modellene vi har analysert, noe som kan tyde på et mindre stabilt likevektsforhold. På den andre siden kan det argumenteres for at renten ikke er en variabel som nødvendigvis reagerer like umiddelbart som andre makroøkonomiske variabler. Børsen svinger opp og ned og kan forandre seg mye i løpet av en periode, mens renten gjerne vil kunne bruke lengre tid på å reagere på disse svingningene i markedet.

Testen for svak eksogenitet (vedlegg VI) aksepterer Oslo Børs som svakt eksogen mens den forkaster at rentespreaden besitter disse egenskapene. Dette gir en forsterkning av de forholdene vi har tolket ut fra alfakoeffisientene.

Vi merker oss at det i denne modellen ikke er noen signifikante gammakoeffisienter. Dette tyder på at verken dagens aksjeavkastning eller dagens endring i rentespreaden får noen signifikant påvirkning fra laggede verdier i dette systemet.

4.4.2 Amerikansk marked

Figur 4.6 nedenfor fremstiller forholdet mellom aksjemarkedet og rentespreaden i USA. Aksjemarkedet er representert ved den sorte grafen mens den blå grafen representerer rentespreaden. Den grafiske fremstillingen gir oss en indikasjon på at det kan finnes en invers sammenheng mellom disse variablene, noe som stemmer overens med de hypoteser vi har. Videre skal vi forsøke å avdekke om variablene virker å ha en likevekt de tilpasser seg mot på lang sikt, og om forholdet er slik vi antar.



Figur 4.6 – Grafisk fremstilling av NYSE og rentespread

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY	
Sample:	1996:01 to 2011:04 (184 observations)
Effective Sample:	1996:03 to 2011:04 (182 observations)
Obs. - No. of variables:	171
System variables:	LOGNYSE USSPREAD
Dummy-series:	DUM0811{0} DUM0812{0} DUM9809{0} DUM0903{0} DUM0902{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.16 – Modellspesifikasjon: NYSE – rentespread

I vedlegg VII finner vi en utskrift av residualtestene for modellen. Vi ser at normalitet forkastes, og vi merker oss at det er noe skjevhet i materialet. Kurtose virker imidlertid å være

på akseptable nivåer og kravene til både autokorrelasjon og heteroskedastisitet er tilfredsstillt. Vi går derfor videre med å teste for kointegrasjon.

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS								
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*	
2	0	0.169	36.896	36.083	25.731	0.001	0.001	
1	1	0.018	3.268	3.118	12.448	0.835	0.852	

Tabell 4.17 – Tracetest: NYSE – rentespread

Tracetesten gir sterke indikasjoner om eksistensen av et langsiktig likevektsforhold mellom variablene. En rang lik 0 blir forkastet mens rang lik 1 aksepteres for denne modellen. Neste steg blir da å estimere en feilkorreksjonsmodell med rang lik 1.

VECM:

BETA (transposed)			
	LOGNYSE	USSPREAD	TREND
Beta (1)	0.007	1.000	-0.000
	(8.201)	(.NA)	(-7.578)

ALPHA	
	Alpha (1)
DLOGNY	-17.059
	(-5.630)
DUSSPR	-0.027
	(-1.757)

LAGGED DIFFERENCES:		
GAMMA (1)		
	DLOGNYSE{1}	DUSSPREA{1}
DLOGNY	0.034	18.109
	(0.530)	(1.351)
DUSSPR	-0.000	0.337
	(-0.994)	(4.938)

Tabell 4.18 – VECM: NYSE – rentespread

Dataanalyse

$$(4.11) \Delta \log nyse_t = -17,059 \times (usspread_{t-1} + 0,007 \log nyse_{t-1}) + \varepsilon_t$$

$$(4.12) \Delta usspread_t = 0,337 \Delta usspread_{t-1} + \varepsilon_t$$

Kointegrasjonsvektoren støtter vår tolkning av den grafiske fremstillingen mellom variablene, og konkluderer med et inverst langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og rentespreaden i USA. Trendleddet er som vi ser signifikant og negativt, og er også i denne modellen lite. Videre forteller tallene oss at en oppgang på børsen i New York med 1 prosent henger sammen med en reduksjon i rentespreaden 0,007 prosent.

Når vi studerer alfakoeffisientene i denne modellen ser vi at det er rentespreaden som tyder på å være langsiktig svakt eksogen mens New York-børsen virker å besitte endogene egenskaper. Dette tolker vi på bakgrunn av alfakoeffisientenes signifikansverdi og testen for svak eksogenitet (vedlegg VII). Alfakoeffisienten har riktig fortegn og vil dermed reagere negativt på positive likevektsfeil mellom New York Stock Exchange og amerikansk rentespread. Vi ser at vi i dette tilfellet får en relativt høy alfakoeffisient. Vi kan imidlertid ikke tillegge denne noe særlig oppmerksomhet da den ikke kan sammenlignes med betakoeffisienten. Dette er fordi normaliseringen i denne modellen skjer på rentespreaden, ikke på aksjemarkedet. Dermed vil ikke alfakoeffisienten kunne gi oss noen særlig innsikt i hvor mye av et avvik som rettes opp i løpet av den påfølgende perioden. Vi ser dersom vi studerer kointegrasjonsrelasjonen (vedlegg VII) at vi som på det norske markedet ikke finner en like stasjonær relasjon som i tilfellet med de andre makrovariablene, men som vi har forklart i modellen for det norske markedet vil det kunne argumenteres for at det kan være noe mer "treghet" i renteutviklingen enn hva som er tilfellet for aksjemarkedet.

Til sist merker vi oss av gammakoeffisientene at forrige periodes endring i rentespreaden virker å påvirke dagens endring i rentespreaden signifikant og positivt. Dette gir en indikasjon om at en renteøkning gjerne følges av en ytterligere økning av renten og motsatt at en rentenedgang ofte følges av en rentenedgang.

4.4.3 Sluttkommentarer

De bivariate modellene mellom aksjemarkedet og rentespreaden tyder på at disse variablene inngår i et inverst langsiktig likevektsforhold både på det norske og amerikanske markedet. Som i de andre bivariate modellene på det norske markedet finner vi børsen til å være driveren av modellen, noe som tyder på at det er rentespreaden som vil korrigere likevektsavvik. På det amerikanske markedet finner vi imidlertid det motsatte når det gjelder drivermekanismen i modellen. Her virker det som om rentespreaden driver utviklingen i aksjemarkedet, mens aksjemarkedet vil korrigere avvikene som skapes av endringer i terminstrukturen.

Vi noterer oss at vi her ikke har like sterke indikasjoner om et stabilt likevektsforhold på lang sikt. De grafiske fremstillingene av kointegrasjonsrelasjonene tyder på at det kan gå lang tid før eventuelle avvik rettes opp både på det norske og amerikanske markedet.

4.5 Aksjemarked, rentespread og kredittvekst

4.5.1 Norsk marked

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY	
Sample:	1996:02 to 2011:04 (183 observations)
Effective Sample:	1996:04 to 2011:04 (181 observations)
Obs. - No. of variables:	167
System variables:	LOGOSE SPREAD DLOGCRED
Dummy-series:	DUM0901{0} DUM0810{0} DUM9809{0} DUM0811{0} DUM0802{0} DUM0307{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.19 – Modellspesifikasjon: OSEAX – rentespread – kredittvekst

Som vi ser av vedlegg VIII er residualkravene angående autokorrelasjon og heteroskedastisitet tilfredsstilt. Når det gjelder normalfordelingen er ikke denne tilfredsstilt, men som nevnt ser vi ikke på dette som veldig alvorlig i seg selv. Skjevhet i fordelingen virker ikke å være på så høye nivåer at det skaper fare for spuriøse sammenhenger. Heller ikke kurtose virker å være alvorlig høy. Vi fortsetter derfor med å sjekke for kointegrasjon.

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS							
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*
3	0	0.264	84.555	82.298	42.770	0.000	0.000
2	1	0.122	29.113	28.409	25.731	0.017	0.021
1	2	0.030	5.489	4.462	12.448	0.537	0.678

Tabell 4.20 – Tracetest: OSEAX – rentespread – kredittvekst

Tracetesten viser at det i denne modellen finnes to kointegrerte vektorer og dermed to langsiktige likevektsforhold mellom variablene i modellen. Vi går derfor videre med å estimere en feilkorreksjonsmodell med en rang lik 2.

VECM:

BETA (transposed)				
	LOGOSE	SPREAD	DLOGCRED	TREND
Beta (1)	-0.008 (-6.341)	0.000 (.NA)	1.000 (.NA)	0.000 (5.832)
Beta (2)	0.004 (3.323)	1.000 (.NA)	0.000 (.NA)	-0.000 (-2.620)

ALPHA		
	Alpha (1)	Alpha (2)
DLOGOS	2.881 (1.826)	4.051 (1.402)
DSPREA	0.000 (0.027)	-0.044 (-4.321)
DDLOGC	-0.770 (-7.910)	-0.278 (-1.559)

LAGGED DIFFERENCES:			
GAMMA (1)			
	DLOGOSE{1}	DSPREAD{1}	DDLOGCRE{1}
DLOGOS	0.112 (1.589)	-1.633 (-0.109)	-1.244 (-1.053)
DSPREA	0.001 (2.637)	0.196 (3.693)	0.003 (0.691)
DDLOGC	0.003 (0.782)	0.035 (0.038)	-0.161 (-2.206)

Tabell 4.21 – VECM: OSEAX – rentespread – kredittvekst

$$(4.13) \Delta \logose_t = \varepsilon_t$$

$$(4.14) \Delta spread_t = -0,044 \times (spread_{t-1} + 0,004 \logose_{t-1}) + 0,001 \Delta \logose_{t-1} + 0,196 \Delta spread_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(4.15) \Delta^2 \logcred_t = -0,77 \times (\Delta \logcred_{t-1} - 0,008 \logose_{t-1}) - 0,161 \Delta^2 \logcred_{t-1} + \varepsilon_t$$

Modellutskriften ovenfor viser oss at både betakoeffisienten og trendleddet i begge kointegrasjonsvektorene er signifikante. Trendleddet i den første vektoren er positivt mens det i den andre vektoren er negativt. Begge virker imidlertid å være svært små. Den første kointegrasjonsvektoren antyder eksistensen av et positivt langsiktig likevektsforhold mellom Oslo Børs og norsk kredittvekst. Dette gir ytterligere støtte for det funnet vi gjorde i den bivariate modellen mellom disse variablene. I tillegg merker vi oss av tallverdien at betakoeffisienten er noe høyere enn i den bivariate modellen ($0,008 > 0,007$), men forskjellen er så liten at det må kunne sies å være samsvar mellom funnene. Den andre

kointegrasjonsvektoren indikerer et langsiktig likevektsforhold mellom den norske rentespreaden og Oslo Børs, og at dette forholdet er inverst. Dette er sammenfallende med resultatet fra den bivariante modellen, og som i den første vektoren i denne modellen er påvirkningen blitt noe større enn den var i den bivariante modellen ($0,004 > 0,003$).

Når vi inspiserer alfakoeffisientene i denne modellen ser vi at aksjemarkedet ikke vil justeres inn mot noen likevekt da begge koeffisientene er ikke-signifikante. Rentespreden og kredittveksten har på sin side en signifikant alfakoeffisient i tilknytning til hver sin kointegrasjonsvektor. Dette tyder på at disse to variablene innehar endogene egenskaper mens Oslo Børs er langsiktig svakt eksogen. Som vi ser i vedlegg VIII støttes denne hypotesen av testen for svak eksogenitet. Ligning (4.14) viser at rentespreaden vil reagere negativt på positive likevektsfeil mellom rentespreaden og aksjemarkedet. Rentespreaden vil med andre ord justeres ned dersom den blir for høy i forhold til likevektsforholdet mellom seg selv og aksjemarkedet, noe som impliserer en returnering til likevekten. Som i den bivariante modellen er denne alfaverdien relativt lav ($-0,044$ i denne modellen og $-0,052$ i den bivariante), og tolkningen av dette blir den samme som vi gjorde da. Går vi videre til ligning (4.15) ser vi at kredittveksten reagerer negativt på positive likevektsfeil mellom kredittveksten og Oslo Børs. Også dette representerer en justering tilbake mot likevekten. Tallverdien forteller at 77 prosent av et avvik rettes opp i løpet av neste periode, noe som bidrar til at dette likevektsforholdet kan sies å være stabilt. Samtidig er denne verdien nokså sammenfallende med funn fra den bivariante modellen. Vi ser at vi i denne modellen har en alfakoeffisient med "feil" fortegn, noe som tyder på en justering feil vei. Siden denne ikke er signifikant ser vi likevel ikke på dette som et problem i modellen.

Dersom vi studerer gammakoeffisientene ser vi at dagens aksjeavkastning ikke påvirkes signifikant av tidligere endringer i noen av variablene i systemet. Vi ser derimot at dagens endring i rentespreaden påvirkes signifikant og positivt av både aksjeavkastningen og endringen i rentespreaden forrige periode. Vi ser også at forrige periodes endring i kredittveksten ser ut til å ha en signifikant negativ påvirkning på dagens endring i samme variabel.

4.5.2 Amerikansk marked

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY	
Sample:	1996:02 to 2011:04 (183 observations)
Effective Sample:	1996:04 to 2011:04 (181 observations)
Obs. - No. of variables:	164
System variables:	LOGNYSE USSPREAD DLOGUSCRED
Dummy-series:	DUM9804{0} DUM0811{0} DUM9801{0} DUM0111{0} DUM0006{0} DUM0812{0} DUM9809{0} DUM9805{0} DUM0903{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.22 – Modellspesifikasjon: NYSE – rentespread – kredittvekst

Residualkravene relatert til fraværet av autokorrelasjon og heteroskedastisitet er som vi ser av utskriften i vedlegg IX tilfredsstilt. Derimot har vi som i noen av de andre modellene på det amerikanske markedet vanskeligheter med å tilfredsstille kravet til normalitet. Vi observerer at kurtose virker å være innenfor akseptable nivåer men at det er en del skjevhet i fordelingen til aksjemarkedet og rentespreaden og vi må derfor behandle resultatene fra modellen med mer varsomhet. Foruten skjevheten har vi gode residualegenskaper og vi går videre med å teste for kointegrasjon.

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS								
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*	
3	0	0.251	82.870	80.648	42.770	0.000	0.000	
2	1	0.138	30.589	29.766	25.731	0.010	0.014	
1	2	0.021	3.788	3.598	12.448	0.769	0.794	

Tabell 4.23 – Tracetest: NYSE – rentespread – kredittvekst

Som vi ser av tracetesten har denne modellen redusert rang, og vi aksepterer en rang lik 2.

Dette medfører at det eksisterer to likevektsforhold mellom de tre variablene i modellen, og vi vil derfor gå videre med å estimere en feilkorreksjonsmodell der $r = 2$.

VECM:

BETA (transposed)				
	LOGNYSE	USSPREAD	DLOGUSCRED	TREND
Beta (1)	-0.009 (-5.199)	0.000 (.NA)	1.000 (.NA)	0.000 (9.332)
Beta (2)	0.007 (7.242)	1.000 (.NA)	0.000 (.NA)	-0.000 (-6.459)

ALPHA		
	Alpha (1)	Alpha (2)
DLOGNY	0.065 (0.051)	-16.121 (-4.920)
DUSSPR	-0.001 (-0.182)	-0.027 (-1.682)
DDLOGU	-0.538 (-7.750)	-0.151 (-0.857)

LAGGED DIFFERENCES:			
GAMMA (1)			
	DLOGNYSE{1}	DUSSPREA{1}	DDLOGUSC{1}
DLOGNY	0.020 (0.287)	19.053 (1.342)	0.581 (0.545)
DUSSPR	-0.000 (-0.741)	0.338 (4.918)	0.008 (1.520)
DDLOGU	-0.001 (-0.327)	-1.054 (-1.377)	-0.158 (-2.747)

Tabell 4.24 – VECM: NYSE – rentespread – kredittvekst

$$(4.16) \Delta \log nyse_t = -16,121 \times (usspread_{t-1} + 0,007 \log nyse_{t-1}) + \varepsilon_t$$

$$(4.17) \Delta usspread_t = 0,338 \Delta usspread_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(4.18) \Delta^2 \log uscred_t = -0,538 \times (\Delta \log uscred_{t-1} - 0,009 \log nyse_{t-1}) - 0,158 \Delta^2 \log uscred_{t-1} + \varepsilon_t$$

Utskriften av modellen i tabell 4.24 viser oss at vi har signifikante betakoeffisienter og signifikante trendledd i begge kointegrasjonsvektorene. I den første vektoren er trendleddet positivt og i den andre vektoren er det negativt, men som i de andre modellene har det en lav verdi. Vi finner i den første vektoren et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet i New York og den amerikanske kredittveksten. Dette er i tråd med hva vi fant i den bivariate modellen mellom variablene. Vi merker oss også at sensitiviteten ovenfor endringer i aksjemarkedet er noe større her ($0,009 > 0,008$), men verdiene er så like at de må kunne sies å være sammenfallende med hverandre. Den andre vektoren fastslår et negativt

langsiktig likevektsforhold mellom det amerikanske aksjemarkedet og den amerikanske rentespreaden. Også dette støtter funn fra den bivariate modellen og vi ser at i dette tilfellet har vi den samme tallverdien på betakoeffisientene i begge modellene.

Både New York Stock Exchange og kredittveksten har som vi ser av modellutskriften signifikante alfakoeffisienter i tilknytning til hver sin vektor. Rentespreaden på sin side virker ikke å ha noen signifikante alfakoeffisienter. Dette gir oss en indikasjon på at rentespreaden vil opptre som langsiktig svakt eksogen i dette systemet, mens aksjemarkedet og kredittveksten vil ha endogene egenskaper. Dette støttes av testen for svak eksogenitet (vedlegg IX). Av ligning (4.16) ser vi at aksjemarkedet ser ut til å reagere negativt på positive likevektsfeil mellom seg selv og rentespreaden. Dette er det samme som vi fant i den bivariate modellen og det representerer en justering tilbake mot likevekten. Imidlertid kan vi ikke gi størrelsen av koeffisienten noen særlig oppmerksomhet da normaliseringen i betavektoren skjer på rentespreaden og ikke på aksjemarkedet. Som i den bivariate modellen kan vi derfor ikke kommentere på hvor stor del av et avvik som rettes opp i løpet av påfølgende periode. Vi kan derimot studere den grafiske fremstillingen av kointegrasjonsvektoren. Vi ser at som på det norske markedet kan vi oppleve at avvikene fra likevekten strekker seg over lengre tid enn vi ser for kointegrasjonsvektorene mellom de andre variablene. Dette kan tyde på at det er noe mindre stabilitet i dette forholdet enn i eksempelvis det mellom aksjemarkedet og kredittveksten, noe som er konsistent med det vi fant i den bivariate modellen. Videre ser vi av ligning (4.18) at kredittveksten ser ut til å respondere negativt på positive likevektsfeil mellom seg selv og aksjemarkedet. Dette er også i tråd med våre resultater fra den bivariate modellen. Vi merker oss også at størrelsen på justeringskoeffisienten samsvarer med vårt tidligere funn og at rundt halvparten av et avvik vil rettes opp i perioden etter at avviket oppstod. Sammen med den grafiske fremstillingen av kointegrasjonsrelasjonen i vedlegg IX, gir dette oss et bilde av at likevektsforholdet mellom kredittveksten og aksjemarkedet er stabilt på lang sikt.

Vi ser til sist at dagens aksjeavkastning ikke virker å påvirkes av tidligere endringer i noen av variablene. Endring i rentespread og endring i kredittvekst ser derimot ut til å påvirkes signifikant av tidligere verdier av seg selv. For endringen i rentespread tyder denne påvirkningen på å være positiv, mens for ending i kredittveksten ser den ut til å være negativ.

4.5.3 Sluttkommentarer

I modellene mellom aksjemarkedet, rentespreaden og kredittveksten har vi funnet ytterligere støtte for de funnene vi fremstilte i de bivariate modellene. På begge markedene tyder det på å være et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og kredittvekst og et inverst langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og rentespread. Vi merker oss også at egenskapene til justeringskoeffisientene i begge modellene virker å være sammenfallende med funnene i de bivariate modellene. Brudd på likevekten mellom aksjemarkedet og vekst i kreditten ser med andre ord ut til å rettes opp av kredittveksten i begge markedene, mens brudd på likevekten mellom aksjemarkedet og rentespreaden vil korrigeres av rentespreaden på det norske markedet og av aksjemarkedet i USA. Vurderingen av stabilitet i likevektsforholdene på lengre sikt blir den samme som i de bivariate modellene.

4.6 Aksjemarked, sysselsetting og kredittvekst

4.6.1 Norsk marked

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY	
Sample:	1996:02 to 2011:04 (183 observations)
Effective Sample:	1996:04 to 2011:04 (181 observations)
Obs. - No. of variables:	167
System variables:	LOGOSE DLOGSYSS DLOGCRED
Dummy-series:	DUM0810{0} DUM9809{0} DUM0802{0} DUM0811{0} DUM0210{0} DUM9605{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.25 – Modellspesifikasjon: OSEAX – sysselsetting – kredittvekst

Vi ser av vedlegg X at denne modellen har sterke residualegenskaper. Vi aksepterer at det ikke eksisterer autokorrelasjon og vi får en meget sterk aksept av både homoskedastisitet og normalitet. Vi merker oss også at verken skjevhet eller kurtose virker å være noe problem i modellen.

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS								
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*	
3	0	0.337	126.556	124.021	42.770	0.000	0.000	
2	1	0.239	52.228	51.421	25.731	0.000	0.000	
1	2	0.015	2.763	2.725	12.448	0.891	0.894	

Tabell 4.26 – Tracetest: OSEAX – sysselsetting – kredittvekst

Tracetesten forkaster at modellen har rang på 0 og rang på 1, og aksepterer at rangen er lik 2. Dette impliserer at modellen har to kointegrerte vektorer, og vi går derfor videre med å estimere en feilkorreksjonsmodell med rang lik 2.

VECM:

BETA (transposed)				
	LOGOSE	DLOGSYSS	DLOGCRED	TREND
Beta (1)	-0.007 (-5.505)	0.000 (.NA)	1.000 (.NA)	0.000 (5.184)
Beta (2)	-0.004 (-6.513)	1.000 (.NA)	0.000 (.NA)	0.000 (5.588)

ALPHA		
	Alpha (1)	Alpha (2)
DLOGOS	2.287 (1.540)	1.727 (0.655)
DDLOGS	-0.051 (-0.978)	-0.849 (-9.188)
DDLOGC	-0.723 (-7.615)	0.100 (0.594)

LAGGED DIFFERENCES:			
GAMMA (1)			
	DLOGOSE{1}	DDLOGSYS{1}	DDLOGCRE{1}
DLOGOS	0.142 (2.308)	-3.542 (-1.732)	-0.981 (-0.875)
DDLOGS	0.000 (0.163)	0.017 (0.230)	0.097 (2.473)
DDLOGC	0.002 (0.604)	0.077 (0.589)	-0.185 (-2.573)

Tabell 4.27 – VECM: OSEAX – sysselsetting – kredittvekst

$$(4.19) \Delta \logose_t = 0,142\Delta \logose_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(4.20) \Delta^2 \logsys_t = -0,849 \times (\Delta \logsys_{t-1} - 0,004 \logose_{t-1}) + 0,097\Delta^2 \logcred_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(4.21) \Delta^2 \logcred_t = -0,723 \times (\Delta \logcred_{t-1} - 0,007 \logose_{t-1}) - 0,185\Delta^2 \logcred_{t-1} + \varepsilon_t$$

Vi ser tydelig at betakoeffisienten til Oslo Børs er signifikant i begge vektorene. Det samme gjelder trendleddet, og vi merker oss at i begge vektorene er dette positivt men svært lite. Den første vektoren viser at det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom kredittveksten og Oslo Børs. Dette er i samsvar med hva vi har funnet i tidligere modeller der disse to variablene inngår. Vi merker oss at størrelsen på koeffisienten også virker å stemme overens med våre tidligere funn. Den andre kointegrasjonsvektoren forteller oss at det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom sysselsettingens vekstrate og

aksjemarkedet. Dette er i tråd med hva vi fant i den bivariate modellen mellom disse to variablene, og vi ser på tallverdien at den også er uforandret.

I denne modellen virker Oslo Børs å opptre som langsiktig svakt eksogen. Dette ser vi av at begge alfakoeffisientene er ikke-signifikante og av resultatene i testen for svak eksogenitet (vedlegg X). Dette innebærer at aksjemarkedet ikke vil ha noen likevektsjustering, og dermed opptre som driveren i modellen. Mens Oslo Børs virker å være eksogen har sysselsettingens vekstrate og kredittveksten endogene egenskaper. Vi ser at hver av dem har en signifikant alfakoeffisient og testen for svak eksogenitet forkaster at de er langsiktig svakt eksogene. Av ligning (4.20) ser vi at sysselsettingens vekstrate reagerer negativt på positive likevektsfeil mellom seg selv og Oslo Børs. En positiv likevektsfeil kommer som følge av at veksten i sysselsetting blir for høy eller Oslo Børs for lav i forhold til likevekten. Reaksjonen på en slik likevektsfeil er en nedjustering av veksten i sysselsettingen og dermed en justering tilbake mot likevekten. Vi får sterke indikasjoner om at dette er et stabilt likevektsforhold, både av den grafiske fremstillingen av kointegrasjonsvektoren (vedlegg X) og av alfaverdien som forteller oss at hele 84.9 prosent av et avvik fra likevekten rettes opp i løpet av neste periode. Vi merker oss at alfaverdien i denne modellen er sammenfallende med hva vi fant i den bivariate modellen. Av ligning (4.21) ser vi at kredittveksten reagerer negativt på positive likevektsfeil mellom kredittveksten og aksjemarkedet. Vi ser også her at reaksjonen skjer riktig vei, og at vi dermed får en justering tilbake mot likevekten i dette tilfellet. Verdien på alfakoeffisienten samsvarer også her med funn fra tidligere modeller, og likevektsforholdet virker å være stabilt på lang sikt.

Gammakoeffisientene i modellen peker mot at tidligere avkastninger i aksjemarkedet har en positiv effekt på dagens avkastning. Vi ser også at sysselsettingens akselerasjonsrate påvirkes positivt av tidligere verdier av seg selv og av akselerasjon i kreditt, mens kredittakselerasjonen reagerer negativt på sine egne tidligere verdier.

4.6.2 Amerikansk marked

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY	
Sample:	1996:02 to 2011:04 (183 observations)
Effective Sample:	1996:04 to 2011:04 (181 observations)
Obs. - No. of variables:	165
System variables:	LOGNYSE DLOGUSSYSS DLOGUSCRED
Dummy-series:	DUM0001{0} DUM9804{0} DUM0811{0} DUM9801{0} DUM0111{0} DUM9805{0} DUM0301{0} DUM0005{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.28 – Modellspesifikasjon: NYSE – sysselsetting – kredittvekst

Av residualtestene (vedlegg XI) kan vi se at modellen tilfredsstiller kravene til at der ikke skal være noen autokorrelasjon eller heteroskedastisitet. Normalitet forkastes, noe som kan skyldes at vi har en del skjevhet i fordelingen til aksjemarkedet. Siden vi ikke har andre problemer med residualene går vi videre med å teste for kointegrasjon.

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS								
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*	
3	0	0.326	128.962	126.405	42.770	0.000	0.000	
2	1	0.239	57.507	56.253	25.731	0.000	0.000	
1	2	0.044	8.075	7.909	12.448	0.253	0.267	

Tabell 4.29 – Tracetest: NYSE – sysselsetting – kredittvekst

I tabellen over ser vi at tracetesten konkluderer med at modellen har redusert rang, og at det eksisterer to likevektsforhold mellom aksjemarkedet, kredittveksten og sysselsettingens vekstrate på det amerikanske markedet. Vi vil derfor gå videre med å estimere en VECM med rang lik 2.

VECM:

BETA (transposed)				
	LOGNYSE	DLOGUSSYSS	DLOGUSCRED	TREND
Beta (1)	-0.009 (-5.781)	0.000 (.NA)	1.000 (.NA)	0.000 (10.169)
Beta (2)	-0.002 (-2.150)	1.000 (.NA)	0.000 (.NA)	0.000 (3.761)

ALPHA		
	Alpha (1)	Alpha (2)
DLOGNY	1.533 (1.064)	2.361 (1.301)
DDLOGU	0.013 (0.200)	-0.741 (-8.833)
DDLOGU	-0.556 (-7.696)	0.164 (1.801)

LAGGED DIFFERENCES:			
GAMMA (1)			
	DLOGNYSE{1}	DDLOGUSS{1}	DDLOGUSC{1}
DLOGNY	0.117 (1.650)	-2.077 (-1.581)	0.405 (0.340)
DDLOGU	0.009 (2.815)	-0.240 (-3.950)	0.069 (1.248)
DDLOGU	-0.003 (-0.723)	-0.121 (-1.843)	-0.124 (-2.074)

Tabell 4.30 – VECM: NYSE – sysselsetting – kredittvekst

$$(4.22) \Delta \log nyse_t = \varepsilon_t$$

$$(4.23) \Delta^2 \log ussyss_t = -0,741 \times (\Delta \log ussyss_{t-1} - 0,002 \log nyse_{t-1}) + 0,009 \Delta \log nyse_{t-1} - 0,24 \Delta^2 \log ussyss_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(4.24) \Delta^2 \log uscred_t = -0,556 \times (\Delta \log uscred_{t-1} - 0,009 \log nyse_{t-1}) - 0,124 \Delta^2 \log uscred_{t-1} + \varepsilon_t$$

Vi har her estimert en feilkorreksjonsmodell med to kointegrerte vektorer. I den første vektoren finner vi at det er et positivt langsiktig likevektsforhold mellom New York Stock Exchange og amerikansk kredittvekst, noe som støtter opp om tidligere funn. Både betakoeffisienten og trendleddet er signifikant i denne vektoren, og trendleddet virker som i de tidligere modellene mellom disse variablene å være både positivt og svært lite. Vi merker oss også at verdien på betakoeffisienten til det amerikanske aksjemarkedet er i samsvar med hva vi har funnet i tidligere modeller. I den andre vektoren er det indikasjoner om et positivt langsiktig likevektsforhold mellom sysselsettingens vekstrate og aksjemarkedet i USA.

Betakoeffisienten er signifikant og den samsvarer med hva vi fant i den bivariate modellen. Også her er trendleddet signifikant, positivt og lite.

Vi ser at det amerikanske aksjemarkedet ikke har noen signifikante alfakoeffisienter, noe som tyder på at dette er langsiktig svakt eksogent. Dette får vi ytterligere støtte for i testen for svak eksogenitet i vedlegg XI som indikerer at aksjemarkedet opptrer svakt eksogent mens kredittveksten og sysselsettingens vekstrate besitter endogene egenskaper. De to sistnevnte variablenes endogene egenskaper manifesterer seg også gjennom de tydelig signifikante alfakoeffisientene. Sysselsettingens vekstrate justerer seg mot likevekten mellom seg selv og det amerikanske aksjemarkedet. Vi ser at fortegnet på koeffisienten er "riktig", det vil si at justeringen skjer tilbake mot likevekten. Det vil være en negativ reaksjon på en positiv likevektsfeil mellom sysselsettingens vekstrate og børsen, noe som indikerer at dersom veksten i sysselsetting blir for høy relativt til børsen vil veksten i sysselsetting i neste periode reagere med en reduksjon for på den måten å returnere mot likevekten. Vi ser at 74,1 prosent av et avvik fra likevekten vil rettes opp allerede i påfølgende periode, noe som tyder på at likevektsforholdet mellom aksjemarkedet og veksten i sysselsetting er stabilt, og at vi dermed ikke vil oppleve langvarige likevektsavvik. Dette støttes opp av kointegrasjonsvektoren (vedlegg XI) som tydelig virker å være stasjonær. Videre ser vi at kredittveksten reagerer negativt på positive likevektsfeil mellom seg selv og aksjemarkedet. Som i tilfellet med sysselsettingens vekstrate over er det også her snakk om en "korrekt" justering som går tilbake mot likevekten. Størrelsen på koeffisienten viser oss at 55,6 prosent av et likevektsavvik i en periode vil rettes opp i løpet av neste periode. Dette må sies å være sammenfallende med hva vi fant i de foregående modellene med disse variablene. Med en rettelse av over halvparten av avviket allerede i påfølgende periode tyder det på at dette likevektsforholdet er stabilt over tid noe vi også ser av kointegrasjonsrelasjonen i vedlegg XI som tydelig fluktuerer tett rundt gjennomsnittet.

Til sist ser vi av gammakoeffisientene at dagens aksjeavkastning ikke virker å få noen signifikant påvirkning fra forrige periodes endring i noen av variablene. Sysselsettingens akselerasjonsrate på den andre siden virker å påvirkes signifikant og positivt av forrige periodes aksjeavkastning og signifikant og negativt av tidligere verdier av seg selv. Kredittakselerasjonen ser ut til å få en signifikant negativ påvirkning fra laggede verdier av seg selv.

4.6.3 Sluttkommentarer

Modellene i dette kapitlet har gitt oss ytterligere indikasjoner om at det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom både aksjemarkedet og sysselsettingens vekstrate og mellom aksjemarkedet og vekst i kreditt på både det norske og amerikanske markedet. I begge landene virker aksjemarkedet å være driveren, mens både vekst i sysselsetting og vekst i kreditt tilpasser seg aksjemarkedet og reagerer på dets utvikling for å forsøke å opprettholde likevekten mellom variablene. Både betakoeffisientenes og alfakoeffisientenes størrelser må kunne sies å være i tråd med hva vi har estimert i de andre modellene. I begge markedene ser vi at likevektsbrudd rettes relativt hurtig opp, noe som sammen med de stasjonære kointegrasjonsvektorene gir oss tydelige indikasjoner om at begge likevektsforholdene er stabile på lang sikt.

4.7 Aksjemarked, sysselsetting og rentespread

4.7.1 Norsk marked

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY	
Sample:	1996:02 to 2011:04 (183 observations)
Effective Sample:	1996:04 to 2011:04 (181 observations)
Obs. - No. of variables:	165
System variables:	LOGOSE DLOGSYSS SPREAD
Dummy-series:	DUM0901{0} DUM0810{0} DUM9809{0} DUM0811{0} DUM0802{0} DUM0307{0} DUM9812{0} DUM9605{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.31 – Modellspesifikasjon: OSEAX – sysselsetting – rentespread

I denne modellen har vi tilfredsstilt alle kravene som stilles til residualene, og vi merker oss også at kurtose og skjevhet er nede på akseptable nivåer (se vedlegg XII for utskrift av testene). Med så oppløftende resultater fra residualtestene går vi videre med å sjekke for kointegrasjon.

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS								
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*	
3	0	0.342	107.881	104.964	42.770	0.000	0.000	
2	1	0.140	32.022	31.305	25.731	0.006	0.008	
1	2	0.025	4.665	3.930	12.448	0.650	0.750	

Tabell 4.32 – Tracetest: OSEAX – sysselsetting – rentespread

Som vi ser av tracetesten forkastes det at modellen har rang lik 0 eller lik 1, mens den aksepterer en rang lik 2. Dette betyr at en VECM med en rang på 2 blir vil være en riktig spesifisering for modellen. Vi går derfor videre med å estimere en feilkorreksjonsmodell med to kointegrasjonsrelasjoner.

VECM:

BETA (transposed)				
	LOGOSE	DLOGSYSS	SPREAD	TREND
Beta (1)	0.004 (3.647)	0.000 (.NA)	1.000 (.NA)	-0.000 (-2.749)
Beta (2)	-0.003 (-4.107)	1.000 (.NA)	0.000 (.NA)	0.000 (3.757)

ALPHA		
	Alpha (1)	Alpha (2)
DLOGOS	1.817 (0.621)	0.915 (0.331)
DDLOGS	0.273 (2.703)	-0.891 (-9.381)
DSPREA	-0.056 (-5.560)	0.019 (2.038)

LAGGED DIFFERENCES:			
GAMMA (1)			
	DLOGOSE{1}	DDLOGSYS{1}	DSPREAD{1}
DLOGOS	0.131 (1.841)	-3.643 (-1.726)	-1.876 (-0.127)
DDLOGS	-0.002 (-0.841)	0.036 (0.491)	0.248 (0.488)
DSPREA	0.001 (3.675)	-0.019 (-2.572)	0.196 (3.885)

Tabell 4.33 – VECM: OSEAX – sysselsetting – rentespread

$$(4.25) \Delta \logose_t = \varepsilon_t$$

$$(4.26) \Delta^2 \logsysst_t = 0,273 \times (\text{spread}_{t-1} + 0,004 \logose_{t-1}) - 0,891 \times (\Delta \logsysst_{t-1} - 0,003 \logose_{t-1}) + \varepsilon_t$$

$$(4.27) \Delta \text{spread}_t = -0,056 \times (\text{spread}_{t-1} + 0,004 \logose_{t-1}) + 0,019 \times (\Delta \logsysst_{t-1} - 0,003 \logose_{t-1}) \\ + 0,001 \Delta \logose_{t-1} - 0,019 \Delta^2 \logsysst_{t-1} + 0,196 \Delta \text{spread}_{t-1} + \varepsilon_t$$

En inspeksjon av kointegrasjonsvektorene viser at Oslo Børs har signifikant betaverdi i begge vektorene. Fortegnene er også som forventet med bakgrunn i funn fra tidligere modeller, noe som gir oss ytterligere støtte for at det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom Oslo Børs og vekst i sysselsetting og et negativt langsiktig likevektsforhold mellom Oslo Børs og rentespreaden. Størrelsen på koeffisientene er også i samsvar med hva vi har

funnet tidligere. Vi merker oss også at trendleddene er signifikante i begge vektorene men at de også her er små. I den første vektoren har vi et negativt trendledd og i den andre et positivt.

Når vi studerer signifikansen til alfaverdiene samt testen for svak eksogenitet (vedlegg XII) får vi indikasjoner om at aksjemarkedet vil opptre langsiktig svakt eksogent i denne modellen, mens sysselsettingens vekstrate og rentespreaden vil ha endogene egenskaper. Vi merker oss at begge alfakoeffisientene til rentespreaden og vekst i sysselsettingen er signifikante, noe som indikerer at de reagerer på likevektsfeil fra begge kointegrasjonsvektorene.

Sysselsettingens vekstrate virker å reagere negativt på positive likevektsfeil mellom seg selv og aksjemarkedet, noe som indikerer en justering tilbake mot likevekten. Dette er i tråd med hva vi har funnet i andre modeller, og tallverdien er også sammenfallende med tidligere funn. I tillegg virker det som veksten i sysselsettingen lar seg påvirke positivt av positive likevektsfeil mellom Oslo Børs og rentespreaden. Når det gjelder rentespreaden ser vi at den virker å reagere negativt på positive likevektsfeil mellom seg selv og aksjemarkedet, noe som støtter opp om våre tidligere funn. Også alfakoeffisientens størrelse er i tråd med hva vi har sett tidligere. I denne modellen har vi også funnet at rentespreaden synes å reagere positivt på positive likevektsfeil mellom Oslo Børs og vekst i norsk sysselsetting. Med alfakoeffisienter som er sammenfallende med tidligere funn, blir også tolkningen av stabiliteten i likevektsforholdene den samme som i tidligere modeller. Vi ser også at den grafiske fremstillingen av kointegrasjonsrelasjonene ikke har noen betydelig endring som gjør konklusjonen annerledes. Videre ser vi at det er en alfakoeffisient med "feil" fortegn i denne modellen. Denne koeffisienten er imidlertid ikke signifikant og vi ser derfor ikke på dette som et alvorlig problem.

Til sist ser vi av gammakoeffisientene at rentespreaden reagerer positivt på tidligere endringer i rentespreaden og i aksjemarkedet og negativt på tidligere endringer i sysselsettingens vekstrate. De andre to variablene virker ikke å få noen signifikant reaksjon på tidligere endringer i noen av variablene.

4.7.2 Amerikansk marked

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY	
Sample:	1996:02 to 2011:04 (183 observations)
Effective Sample:	1996:04 to 2011:04 (181 observations)
Obs. - No. of variables:	166
System variables:	LOGNYSE DLOGUSSYSS USSPREAD
Dummy-series:	DUM0001{0} DUM0811{0} DUM0812{0} DUM9809{0} DUM0903{0} DUM0902{0} DUM0307{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.34 – Modellspesifikasjon: NYSE – sysselsetting – rentespread

Residualtestene (vedlegg XIII) viser at kravene til autokorrelasjon og heteroskedastisitet er tilfredsstillt. Vi ser igjen at normalitet er fraværende, og at vi har noe kurtose og skjevhet i datamaterialet. Vi merker oss dette før vi går videre i estimeringen av modellen.

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS								
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*	
3	0	0.398	128.476	125.044	42.770	0.000	0.000	
2	1	0.161	36.616	35.723	25.731	0.001	0.002	
1	2	0.026	4.842	4.562	12.448	0.625	0.664	

Tabell 4.35 – Tracetest: NYSE – sysselsetting – rentespread

Av tabellen over ser vi at tracetesten konkluderer med at modellen har redusert rang, og at det mellom aksjemarkedet, sysselsettingens vekstrate og rentespreaden på det amerikanske markedet eksisterer to langsiktige likevektsforhold. Riktig spesifisering av modellen vil dermed bli en feilkorreksjonsmodell med rang lik 2.

VECM:

BETA (transposed)				
	LOGNYSE	DLOGUSSYSS	USSPREAD	TREND
Beta (1)	0.007 (8.209)	0.000 (.NA)	1.000 (.NA)	-0.000 (-7.438)
Beta (2)	-0.002 (-1.996)	1.000 (.NA)	0.000 (.NA)	0.000 (3.252)

ALPHA		
	Alpha (1)	Alpha (2)
DLOGNY	-17.836 (-5.852)	-0.920 (-0.561)
DDLOGU	-0.153 (-0.877)	-0.858 (-9.147)
DUSSPR	-0.026 (-1.760)	-0.030 (-3.750)

LAGGED DIFFERENCES:			
GAMMA (1)			
	DLOGNYSE{1}	DDLOGUSS{1}	DUSSPREA{1}
DLOGNY	0.043 (0.672)	-0.365 (-0.320)	18.528 (1.360)
DDLOGU	0.008 (2.106)	-0.168 (-2.572)	-0.426 (-0.547)
DUSSPR	-0.000 (-1.346)	0.015 (2.721)	0.292 (4.445)

Tabell 4.36 – VECM: NYSE – sysselsetting – rentespread

$$(4.28) \Delta \log nyse_t = -17,836 \times (usspread_{t-1} + 0,007 \log nyse_{t-1}) + \varepsilon_t$$

$$(4.29) \Delta^2 \log ussyss_t = -0,858 \times (\Delta \log ussyss_{t-1} - 0,002 \log nyse_{t-1}) \\ + 0,008 \Delta \log nyse_{t-1} - 0,168 \Delta^2 \log ussyss_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(4.30) \Delta usspread_t = -0,03 \times (\Delta \log ussyss_{t-1} - 0,002 \log nyse_{t-1}) \\ + 0,015 \Delta^2 \log ussyss_{t-1} + 0,292 \Delta usspread_{t-1} + \varepsilon_t$$

Modellutskriften i tabell 4.36 forteller oss at begge kointegrasjonsvektorene har signifikante betaverdier. Også trendleddet er signifikant i begge vektorene, men som i de andre modellene er de svært små. Vi merker oss at trendleddet er negativt i den første vektoren og positivt i den

andre. Den første vektoren gir oss ytterligere støtte for hypotesen om et inverst langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og rentespreaden i USA. Tallverdien på betakoeffisienten er også uforandret fra de tidligere modellene. Også den andre vektoren er konsistent med funn fra tidligere modeller og fastslår at det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og sysselsettingens vekstrate.

Vi ser at alle variablene i dette systemet har én signifikant alfaverdi. Dette gir en indikasjon om at ingen av variablene vil opptre langsiktig svakt eksogent, noe som også støttes av testen for svak eksogenitet (vedlegg XIII) som forkaster nullhypotesen om eksogenitet for alle tre variablene. Med andre ord vil både aksjemarkedet i New York, amerikansk rentespread og vekst i amerikansk sysselsetting reagere på likevektsfeil fra en av kointegrasjonsvektorene. Aksjemarkedet virker å reagere negativt på positive likevektsfeil mellom seg selv og rentespreaden, som er i tråd med hva vi har funnet i de to foregående modellene der disse variablene inngår. Også tallverdien virker å være sammenfallende med våre tidligere funn. Videre ser vi at vekst i sysselsetting reagerer negativt på positive likevektsfeil mellom seg selv og aksjemarkedet. Dette indikerer at dersom veksten i sysselsetting blir for høy i forhold til likevekten med aksjemarkedet vil reaksjonen være en nedgang i sysselsettingens vekstrate i neste periode. Dette vil være en "riktig" justering som skjer tilbake mot likevekten. Vi merker oss at store deler av avviket vil rettes opp umiddelbart noe som samsvarer med hva vi har funnet i tidligere modeller. Både den høye alfaverdien og kointegrasjonsvektoren gir oss gode indikasjoner om et stabilt likevektsforhold på lang sikt. I denne modellen merker vi oss også at den amerikanske rentespreaden ser ut til å påvirkes negativt av positive avvik fra likevekten mellom det amerikanske aksjemarkedet og veksten i amerikansk sysselsetting, dog virker ikke påvirkningen å være særlig stor. Som på det norske markedet har vi en alfakoeffisient som representerer en justering bort fra likevekten fremfor tilbake, men også her er denne ikke-signifikant og vi velger derfor å ikke legge særlig vekt på dette.

Gammakoeffisientene viser oss at dagens aksjeavkastning ikke får noen signifikant påvirkning fra forrige periodes endring i noen av variablene. Vi ser videre at sysselsettingens akselerasjonsrate påvirkes signifikant og positivt av aksjeavkastningen forrige periode og signifikant og negativt av akselerasjon i sysselsettingen. Endring i rentespread får på sin side en signifikant og positiv påvirkning fra egne laggede verdier og fra endring i sysselsettingens vekstrate.

4.7.3 Sluttkommentarer

Modellene bestående av variablene aksjemarked, vekst i sysselsetting og rentespread gir oss ytterligere støtte for de funnene vi allerede har presentert. Signalementet modellene gir oss er at det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og sysselsettingens vekstrate og et negativt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og rentespreaden både på det norske og det amerikanske markedet. Vi ser at justeringsmekanismene i modellen virker å være i tråd med det vi har funnet i tidligere modeller. Sysselsettingens vekstrate korrigerer for likevektsfeil mellom seg selv og aksjemarkedet på både det norske og amerikanske markedet. På det norske markedet ser vi at rentespreaden korrigerer for avvik mellom seg selv og aksjemarkedet, mens i USA finner vi det motsatte der det er aksjemarkedet som retter opp avvik som oppstår mellom disse variablene.

Konklusjonen i forhold til stabiliteten i likevektsforholdene blir den samme som tidligere når det gjelder både det norske og amerikanske markedet. Vi ser at den grafiske fremstillingen av kointegrasjonsvektorene i disse modellene virker å ha store likhetstrekk med de vi har funnet i tidligere modeller, samtidig som størrelsen på justeringskoeffisientene er konsistente med tidligere funn.

4.8 Aksjemarked, sysselsetting, rentespread og kredittvekst

4.8.1 Norsk marked

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY	
Sample:	1996:02 to 2011:04 (183 observations)
Effective Sample:	1996:04 to 2011:04 (181 observations)
Obs. - No. of variables:	164
System variables:	LOGOSE DLOGSYSS SPREAD DLOGCRED
Dummy-series:	DUM0901{0} DUM0810{0} DUM9809{0} DUM0811{0} DUM0802{0} DUM9812{0} DUM0307{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.37 – Modellspesifikasjon: OSEAX – sysselsetting – rentespread – kredittvekst

Vi får oppløftende resultater fra residualtestene i denne modellen (vedlegg XIV). Kravet til normalitet er oppfylt og vi finner at verken autokorrelasjon eller heteroskedastisitet er til stede i residualene. Vi merker oss også at kurtose og skjevhet er under kontroll, og kan konstatere at det ikke er noen overhengende fare for spuriøse sammenhenger.

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS								
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*	
4	0	0.344	167.536	162.222	63.659	0.000	0.000	
3	1	0.275	91.096	88.648	42.770	0.000	0.000	
2	2	0.144	32.972	32.073	25.731	0.004	0.006	
1	3	0.026	4.772	4.053	12.448	0.635	0.734	

Tabell 4.38 – Tracetest: OSEAX – sysselsetting – rentespread – kredittvekst

Tracetesten viser oss at modellen har redusert rang og at det eksisterer tre langsiktige likevektsforhold i modellen. Riktig spesifikasjon av modellen blir da en feilkorleksjonsmodell med rang lik 3, og vi går derfor videre med å estimere en slik modell.

Dataanalyse

VECM:

BETA (transposed)					
	LOGOSE	DLOGSYSS	SPREAD	DLOGCRED	TREND
Beta (1)	-0.008 (-6.251)	0.000 (.NA)	0.000 (.NA)	1.000 (.NA)	0.000 (5.763)
Beta (2)	-0.003 (-4.269)	1.000 (.NA)	0.000 (.NA)	0.000 (.NA)	0.000 (4.022)
Beta (3)	0.003 (3.682)	0.000 (.NA)	1.000 (.NA)	0.000 (.NA)	-0.000 (-2.867)

ALPHA			
	Alpha (1)	Alpha (2)	Alpha (3)
DLOGOS	2.401 (1.503)	0.211 (0.076)	3.303 (1.064)
DDLOGS	-0.058 (-1.029)	-0.892 (-9.165)	0.253 (2.330)
DSPREA	-0.006 (-1.054)	0.021 (2.194)	-0.061 (-5.827)
DDLOGC	-0.782 (-7.887)	0.144 (0.835)	-0.314 (-1.627)

LAGGED DIFFERENCES:				
GAMMA (1)				
	DLOGOSE{1}	DDLOGSYS{1}	DSPREAD{1}	DDLOGCRE{1}
DLOGOS	0.137 (1.912)	-3.088 (-1.454)	-3.235 (-0.218)	-0.841 (-0.691)
DDLOGS	-0.002 (-0.739)	0.046 (0.619)	0.534 (1.030)	0.108 (2.544)
DSPREA	0.001 (3.872)	-0.019 (-2.670)	0.208 (4.137)	0.008 (2.049)
DDLOGC	0.004 (0.804)	0.056 (0.421)	0.203 (0.220)	-0.148 (-1.960)

Tabell 4.39 – VECM: OSEAX – sysselsetting – rentespread – kredittvekst

$$(4.31) \Delta \logose_t = \varepsilon_t$$

$$(4.32) \Delta^2 \logsys_t = -0,892 \times (\Delta \logsys_{t-1} - 0,003 \logose_{t-1}) + 0,253 \times (\text{spread}_{t-1} + 0,003 \logose_{t-1}) \\ + 0,108 \Delta^2 \logcred_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(4.33) \Delta \text{spread}_t = 0,021 \times (\Delta \logsys_{t-1} - 0,003 \logose_{t-1}) - 0,061 \times (\text{spread}_{t-1} + 0,003 \logose_{t-1}) \\ + 0,001 \Delta \logose_{t-1} - 0,019 \Delta^2 \logsys_{t-1} + 0,208 \Delta \text{spread}_{t-1} + 0,008 \Delta^2 \logcred_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(4.34) \Delta^2 \logcred_t = -0,782 \times (\Delta \logcred_{t-1} - 0,008 \logose_{t-1}) - 0,148 \Delta^2 \logcred_{t-1} + \varepsilon_t$$

I denne modellen har vi tre kointegrasjonsvektorer, og som vi ser er betakoeffisienten til Oslo Børs signifikant i alle vektorene. Vi merker oss at alle tre likevektsforholdene i modellen samsvarer med tidligere funn. Vi har altså et positivt langsiktig likevektsforhold mellom Oslo Børs og kredittvekst og mellom Oslo Børs og vekst i sysselsettingen mens vi har et invertet langsiktig likevektsforhold mellom Oslo Børs og rentespreaden.

Oslo Børs virker ikke å ha noen signifikante justeringskoeffisienter i denne modellen og dette indikerer at aksjemarkedet vil opptre langsiktig svakt eksogent også i denne modellen på det norske markedet. Dette støttes av testen for svak eksogenitet i vedlegg XIV, og vi ser også av denne testen at både sysselsettingens vekstrate, rentespreaden og kredittveksten virker å inneha endogene egenskaper. Dette er også fornuftig å anta på bakgrunn av at alle tre variablene har minimum én signifikant alfakoeffisient. Av ligning (4.32) ser vi at dersom sysselsettingens vekstrate blir for høy relativt til aksjemarkedet vil vi få en negativ reaksjon for å rette opp avviket fra likevekten. Størrelsen på koeffisienten viser at nesten 90 prosent av et avvik rettes opp i neste periode, noe som samsvarer med de verdiene vi har funnet tidligere og som antyder at dette er et stabilt likevektsforhold. Videre ser vi også at veksten i sysselsetting responderer positivt på positive likevektsfeil mellom rentespreaden og aksjemarkedet, noe vi også fant i den multivariate modellen mellom disse tre variablene. Går vi videre til ligning (4.33) ser vi at rentespreaden reagerer negativt på positive likevektsfeil mellom seg selv og aksjemarkedet. Dette er i tråd med funnene våre fra de øvrige modellene og vi merker oss at størrelsen på justeringskoeffisientene også virker å samsvare med tidligere funn. Når det gjelder stabiliteten i forholdet blir konklusjonen uforandret fra hva vi har funnet tidligere. Vi merker oss også at rentespreaden virker å påvirkes positivt av positive likevektsfeil mellom sysselsettingens vekstrate og aksjemarkedet, noe vi også fant i den multivariate modellen mellom disse tre variablene. Dersom vi går videre til ligning (4.34) ser vi at kredittveksten responderer negativt dersom kredittveksten i forrige periode var for høy i forhold til likevekten, og som i de øvrige modellene på det norske markedet ser vi at store deler av et avvik (78,2 prosent) rettes opp i løpet av påfølgende periode. Den høye alfakoeffisienten sett sammen med grafen som fremstiller kointegrasjonsvektoren (vedlegg XIV) forteller oss at dette likevektsforholdet virker å være stabilt på lang sikt. Som vi ser av modellutskriften er det en av alfakoeffisientene som bærer "feil" fortegn, noe som tyder på en justering feil vei. Som i de andre modellene der dette har forekommet virker imidlertid ikke koeffisienten å være signifikant, og vi ser derfor bort fra dette.

Dataanalyse

Vi merker oss også at dagens aksjeavkastning ikke påvirkes av tidligere endringer i noen av variablene. Sysselsettingens akselerasjonsrate ser derimot ut til å reagere positivt på forrige periodes endring i kredittveksten. Videre er det tydelig at dagens endring i rentespreaden blir påvirket av endringen alle variablene hadde sist periode. Påvirkningen fra sysselsettingens akselerasjonsrate er negativ mens for de øvrige er det en positiv påvirkning. Dagens akselerasjonsrate i kreditten virker kun å påvirkes negativt av tidligere verdier av seg selv.

4.8.2 Amerikansk marked

Modellspesifikasjon:

MODEL SUMMARY	
Sample:	1996:02 to 2011:04 (183 observations)
Effective Sample:	1996:04 to 2011:04 (181 observations)
Obs. - No. of variables:	162
System variables:	LOGNYSE DLOGUSSYSS USSPREAD DLOGUSCRED
Dummy-series:	DUM0001{0} DUM9804{0} DUM0811{0} DUM0812{0} DUM9809{0} DUM9801{0} DUM0111{0} DUM0006{0} DUM0903{0}
Constant/Trend:	Restricted Trend
Lags in VAR:	2

Tabell 4.40 – Modellspesifikasjon: NYSE – sysselsetting – rentespread – kredittvekst

Som i mange av de andre modellene på det amerikanske markedet har vi også her problemer med å tilfredsstille normalitetskravet. Fraværet av normalitet er ikke i seg selv et stort problem, men vi observerer at vi har noe kurtose og skjevhet i residualene. Videre er det tydelig at kravene som angår autokorrelasjon og heteroskedastisitet er tilfredsstilt med meget god margin, og vi går derfor videre med å teste for kointegrasjon.

Tracetest:

I (1) -ANALYSIS								
p-r	r	Eig.Value	Trace	Trace*	Frac95	P-Value	P-Value*	
4	0	0.401	180.861	175.316	63.659	0.000	0.000	
3	1	0.273	88.114	85.459	42.770	0.000	0.000	
2	2	0.134	30.364	29.447	25.731	0.011	0.015	
1	3	0.024	4.381	4.131	12.448	0.689	0.723	

Tabell 4.41 – Tracetest: NYSE – sysselsetting – rentespread – kredittvekst

Tracetesten i tabell 4.41 viser oss at vi forkaster at rangen er lik 0, 1 eller 2 og at vi aksepterer en rang lik 3. Dette indikerer at det finnes tre kointegrasjonsforhold i denne modellen og en riktig modellspesifikasjon blir dermed en feilkorreksjonsmodell med tre vektorer.

Dataanalyse

VECM:

BETA (transposed)					
	LOGNYSE	DLOGUSSYSS	USSPREAD	DLOGUSCRED	TREND
Beta (1)	-0.002 (-2.096)	1.000 (.NA)	0.000 (.NA)	0.000 (.NA)	0.000 (3.403)
Beta (2)	0.007 (7.282)	0.000 (.NA)	1.000 (.NA)	0.000 (.NA)	-0.000 (-6.481)
Beta (3)	-0.008 (-5.102)	0.000 (.NA)	0.000 (.NA)	1.000 (.NA)	0.000 (9.132)

ALPHA			
	Alpha (1)	Alpha (2)	Alpha (3)
DLOGNY	0.918 (0.556)	-15.984 (-4.969)	0.165 (0.132)
DDLOGU	-0.816 (-8.977)	-0.104 (-0.587)	0.023 (0.340)
DUSSPR	-0.029 (-3.744)	-0.028 (-1.828)	-0.001 (-0.252)
DDLOGU	0.154 (1.656)	-0.147 (-0.809)	-0.592 (-8.395)

LAGGED DIFFERENCES:				
GAMMA (1)				
	DLOGNYSE{1}	DDLOGUSS{1}	DUSSPREA{1}	DDLOGUSC{1}
DLOGNY	0.022 (0.331)	-1.158 (-0.971)	20.404 (1.423)	0.577 (0.553)
DDLOGU	0.007 (1.799)	-0.197 (-3.004)	-0.319 (-0.404)	0.045 (0.789)
DUSSPR	-0.000 (-0.855)	0.014 (2.588)	0.293 (4.349)	0.007 (1.351)
DDLOGU	-0.003 (-0.758)	-0.071 (-1.056)	-0.855 (-1.056)	-0.196 (-3.332)

Tabell 4.42 – VECM: NYSE – sysselsetting – rentespread – kredittvekst

$$(4.35) \Delta \log nyse_t = -15,984 \times (usspread_{t-1} + 0,007 \log nyse_{t-1}) + \varepsilon_t$$

$$(4.36) \Delta^2 \log ussyss_t = -0,816 \times (\Delta \log ussyss_{t-1} - 0,002 \log nyse_{t-1}) - 0,197 \Delta^2 \log ussyss_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(4.37) \Delta usspread_t = -0,029 \times (\Delta \log ussyss_{t-1} - 0,002 \log nyse_{t-1}) + 0,014 \Delta^2 \log ussyss_{t-1} + 0,293 \Delta usspread_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(4.38) \Delta^2 \log uscred_t = -0,592 \times (\Delta \log uscred_{t-1} - 0,008 \log nyse_{t-1}) - 0,196 \Delta^2 \log uscred_{t-1} + \varepsilon_t$$

Kointegrasjonsvektorene i denne siste modellen virker å gi oss ytterligere støtte for hva vi har funnet i de mindre modellene på det amerikanske markedet. Vi ser at der eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og sysselsettingens vekstrate og mellom aksjemarkedet og kredittveksten, samt et inverst langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og rentespreaden. Også tallverdiene er sammenfallende med hva vi har sett i de andre modellene.

Samtlige variabler i denne modellen har én signifikant alfaverdi, noe som tyder på at alle variablene er endogene og vil reagere på likevektsfeil fra en av vektorene. Vi får støtte for dette i testen for svak eksogenitet (vedlegg XV) som forkaster eksogenitet for alle variablene. New York Stock Exchange reagerer negativt på positive likevektsfeil mellom seg selv og rentespreaden slik vi også har funnet i tidligere modeller. Uten at det er snakk om store endringer merker vi oss likevel at det er noe nedgang i hvor mye som rettes opp i løpet av førstkommande periode. I ligningen for sysselsettingens vekstrate ser vi at denne variabelen responderer negativt på positive likevektsfeil mellom seg selv og det amerikanske aksjemarkedet. Også her går justeringen i riktig retning og tolkningen blir at en for høy vekst i sysselsettingen relativt til aksjemarkedet blir møtt med en nedjustering i sysselsettingens vekstrate i neste periode. Tallet forteller oss at 81,6 prosent av avviket blir rettet opp i løpet av den kommende perioden, og dette er også sammenfallende med hva de mindre modellene har vist oss. Går vi videre til rentespreaden ser vi at den reagerer negativt på positive likevektsfeil mellom vekst i sysselsetting og aksjemarkedet, noe som er konsistent med hva vi fant i modellen mellom aksjemarkedet, rentespreaden og sysselsettingens vekstrate i USA, og i likhet med den modellen ser det også her ut til at påvirkningen er relativt liten. Av den siste ligningen fremgår det at kredittveksten reagerer negativt på positive avvik fra likevekten mellom seg selv og New York Stock Exchange, og at i underkant av 60 prosent av avviket rettes opp i den påfølgende perioden, noe som virker å være konsistent med våre foregående funn.

Av gammakoeffisientene ser vi at avkastningen i det amerikanske aksjemarkedet ikke får noen signifikant påvirkning fra forrige periodes endring i noen av variablene. Sysselsettingens akselerasjonsrate påvirkes signifikant og negativt av sine egne laggede verdier mens endring i rentespreaden påvirkes signifikant og positivt av både egne laggede verdier og sysselsettingens akselerasjonsrate. Til sist ser vi at akselerasjon i kreditten bare får signifikant påvirkning fra laggede verdier av seg selv og at denne påvirkningen er negativ.

4.8.3 Sluttkommentarer

De siste to modellene består av alle fire variablene vi har jobbet med i denne utredningen. Funnene fra disse modellene støtter opp om de sammenhengene vi tidligere har identifisert både på det norske og amerikanske markedet. Vi ser at det på begge markedene er et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og sysselsettingens vekstrate og mellom aksjemarkedet og kredittvekst samt et inverst langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og rentespreaden. På det norske markedet opptrer børsen som eksogen variabel og reagerer ikke på likevektsfeil i noen av vektorene. Alle de tre øvrige variablene reagerer på likevektsfeil mellom seg selv og aksjemarkedet. Modellen for det amerikanske markedet tyder på at alle variablene besitter endogene egenskaper. Aksjemarkedet reagerer på likevektsfeil mellom seg selv og rentespreaden mens både vekst i sysselsetting og vekst i kreditt korrigerer for avvik mellom seg selv og aksjemarkedet. Dette er konsistent med de funnene vi har fra de seks foregående modellene på hvert marked og også størrelsene på både betakoeffisientene og alfakoeffisientene samsvarer med tidligere funn.

Konklusjonen når det gjelder stabilitet i likevektsforholdene blir også uforandret fra de tidligere modellene. Alfakoeffisientene må som sagt sies å være i tråd med tidligere funn, og også kointegrasjonsrelasjonene ser, av de grafiske fremstillingene i vedlegg XIV og XV, ut til å være svært lik de vi har funnet i de andre modellene.

5 Resultater

I forrige kapittel presenterte vi syv modeller på det norske markedet og syv modeller på det amerikanske markedet. Aksjemarkedet i de to landene er representert i alle modellene, mens hver av de tre makroøkonomiske variablene våre fremkommer i fire modeller på hvert av de to markedene. Oppgaven har vært strukturert på en slik måte at vi først har estimert de tre bivariate modellene der aksjemarkedet inngår, før vi så har utvidet modellene til å inneholde flere variabler for å undersøke om funnene virker å holde seg uforandret når modellene blir mer komplekse. Dette har medført at vi har fått mye datamateriale å holde orden på, og vi ønsker i dette kapitlet å strukturere dette datamaterialet på en måte som gjør at vi enten kan forkaste eller ikke forkaste våre tre arbeidshypoteser. Videre vil vi i konklusjonen i neste kapittel forsøke å gi en økonomisk tolkning av våre funn.

Vi har utarbeidet følgende tre arbeidshypoteser som beskriver hvilket forhold vi antar eksisterer mellom aksjemarkedet og de tre makroøkonomiske variablene vi har valgt ut:

P₁: Det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og kredittveksten i Norge og USA

P₂: Det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og sysselsettingen i Norge og USA

P₃: Det eksisterer et inverst langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og rentespreaden i Norge og USA

Videre skal vi nå se på resultatene i tilknytning til hver hypotese for å avgjøre om det er grunnlag for å forkaste hypotesen eller ikke.

5.1 Aksjemarked og kredittvekst

Analysen støtter i stor grad vår arbeidshypotese om at aksjemarkedet og kredittveksten opptrer i et positivt langsiktig likevektsforhold med hverandre. Både på det norske og amerikanske markedet får vi tydelige indikasjoner på overnevnte forhold mellom variablene i alle modellene der begge inngår.

På det norske markedet ser vi tydelige tegn på at det er aksjemarkedet som opptrer som driveren i alle modellene der kredittveksten og aksjemarkedet inngår. Dette tyder på at aksjemarkedet driver utviklingen i kredittveksten og at kredittveksten vil respondere på utviklingen i aksjemarkedet på en måte som bidrar til å opprettholde likevekten mellom variablene. På det amerikanske markedet opplever vi å finne mye av de samme drivermekanismene som på det norske markedet. Her får vi i alle modellene signaler om at aksjemarkedet fungerer som en driver av forholdet mellom aksjemarkedet og kredittveksten da det er kredittveksten som justerer seg mot likevekten i alle kointegrasjonsvektorene mellom disse variablene. Dog presiserer vi at i de modellene der rentespreaden også inngår vil ikke aksjemarkedet opptre som en *ren* eksogen variabel i systemet som helhet da den virker å inneha justeringsegenskaper mot rentespreaden. Modellene gir oss indikasjoner på at aksjemarkedet driver utviklingen i kredittveksten også på det amerikanske markedet.

Vi merker oss også at kredittveksten virker å være noe mer sensitiv for utviklingen i aksjemarkedet i USA enn i Norge, og samtidig kan det se ut til at kredittveksten på det norske markedet makter å korrigere avvikene noe hurtigere enn på det amerikanske markedet.

Oppsummert vil vi si at vi får tydelige indikasjoner på at det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og kredittveksten både i Norge og USA, og at dette forholdet virker å være stabilt på lang sikt. Vi kan dermed ikke forkaste vår første arbeidshypotese.

5.2 Aksjemarked og sysselsetting

Arbeidshypotesen om at det eksisterer et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og sysselsettingen på det norske og amerikanske markedet virker å støttes opp av de modellene vi har estimert i dataanalysen. Både på det norske og det amerikanske markedet finner vi et positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarked og vekst i sysselsetting i alle modeller der disse inngår.

Som vi nevnte i kapittel 5.1 har vi funnet at aksjemarkedet opptrer eksogent i alle modeller på det norske markedet. Dette betyr at det er aksjemarkedet som driver utviklingen mellom variablene mens sysselsettingens vekstrate reagerer på aksjemarkedets utvikling for å opprettholde likevekten på lang sikt. På det amerikanske markedet finner vi de samme justeringsmekanismene som vi finner på det norske markedet. Det er aksjemarkedet som virker å drive utviklingen mens veksten i sysselsetting tilpasser seg. Vi har forklart at aksjemarkedet opptrer endogent i modellene der rentespread inngår, men også i disse modellene er det sysselsettingens vekstrate som tilpasser seg i forhold til likevektsforholdet mellom seg selv og aksjemarkedet. Dermed kan vi si at aksjemarkedet virker å være driveren mellom disse variablene i alle modellene også på det amerikanske markedet.

Det virker som om veksten i den norske sysselsettingen er mer sensitiv for endringer på det norske aksjemarkedet enn veksten i den amerikanske sysselsettingen er på det amerikanske aksjemarkedet. Vi ser også at på begge markedene vil sysselsettingens vekstrate hurtig rette opp avvik fra likevekten når aksjemarkedet er i utvikling, og som i tilfellet med kredittveksten vil korrigeringen skje noe hurtigere på det norske markedet.

Basert på våre funn får vi sterke indikasjoner om et stabilt og positivt langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og sysselsettingens vekstrate både på det norske og amerikanske markedene. Vi kan følgelig ikke forkaste den andre arbeidshypotesen vi har utarbeidet.

5.3 Aksjemarked og rentespread

Den siste arbeidshypotesen vår er at det eksisterer et inverst langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og rentespreaden i Norge og USA. Gjennom dataanalysen har vi avdekket et slikt forhold i alle modellene der aksjemarkedet og rentespreaden opptrer sammen. Dette gjelder for både det norske og det amerikanske markedet.

Vi har allerede påpekt at aksjemarkedet opptrer eksogent i alle modellene på det norske markedet, og vi kan på bakgrunn av dette si at det virker som Oslo Børs vil drive utviklingen i den norske rentens terminstruktur. I modellene på det amerikanske markedet finner vi imidlertid at aksjemarkedet virker å tilpasse seg de avvik som oppstår i likevektsforholdet mellom disse variablene, mens rentespreaden ser ut til å opptre eksogent. Dette impliserer at terminstrukturen til de amerikanske rentene virker å drive utviklingen på det amerikanske aksjemarkedet.

Oppsummert må vi konkludere med at arbeidshypotesen om et inverst langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og rentespread på det norske og amerikanske markedet ikke kan forkastes, da vi gjennom alle våre modeller finner indikasjoner om at et slikt forhold eksisterer. Vi må dog presisere at disse likevektsforholdene ikke virker å være like stabile som de vi har funnet for kredittveksten og sysselsettingens vekstrate. Den grafiske fremstillingen av kointegrasjonsvektorene antyder at brudd på likevekten mellom disse variablene vil være av en mer langvarig karakter. Vi vil derfor ikke komme med noen bastante konklusjoner om dette forholdet. Det gir oss likevel en god indikasjon om hvilket forhold som eksisterer mellom aksjemarkedet og rentespreaden.

6 Konklusjon

Vi har i arbeidet med denne utredningen hatt en grunnleggende antakelse om at økonomien og aksjemarkedet drives av de to uobserverbare faktorene *forventning* og *usikkerhet*. Dersom forventningene til fremtiden øker og usikkerheten reduseres er det rimelig å anta en økning i økonomisk aktivitet. Dette kan forklares av at en økning i forventet inntjening vil øke potensielle investorers incentiv til å investere, noe som i tur vil gjenspeiles i aksjemarkedet. Økningen i bedrifters forventede inntjening kan blant annet forklares med at befolkningens konsumtilbøyelighet vanligvis blir høyere når forventningene øker og usikkerheten avtar i markedene. Siden forventninger og usikkerhet er variabler som vanskelig lar seg måle har vi hatt et ønske om å avdekke om disse kan la seg uttrykke gjennom våre tre utvalgte makroøkonomiske variabler. Det vil derfor være av interesse å avdekke om det eksisterer noen langsiktige likevektsforhold mellom disse variablene og aksjemarkedet. Slike forhold vil ikke bare gi en verdifull innsikt i forholdet mellom aksjemarkedet og makroøkonomien, men kan også indikere hvordan utviklingen i disse makroøkonomiske variablene sier noe om forventninger og usikkerhet til fremtiden. Formålet med denne masteroppgaven har i så måte vært å besvare følgende problemstilling:

Eksisterer det langsiktige likevektsforhold mellom aksjemarkedet og våre utvalgte makroøkonomiske variabler på det norske og amerikanske markedet?

Gjennom dataanalysen i kapittel 4 og oppsummeringen av våre viktigste resultater i kapittel 5 finner vi indikasjoner om at det eksisterer slike langsiktige likevektsforhold mellom aksjemarkedet og våre tre utvalgte makroøkonomiske variabler både på det norske og amerikanske markedet.

Vi finner et positivt forhold mellom aksjemarkedet og kredittveksten, noe som er i tråd med vår hypotese. Dette kan indikere at den usikkerheten og de forventningene som råder i befolkningen og som fanges opp av aksjemarkedet også vil komme til uttrykk gjennom kredittveksten. Når det er optimisme i markedet som følge av økte forventninger og redusert usikkerhet vil det kunne resultere i en økt tilbøyelighet til å ta opp lån for investering eller

Konklusjon

konsum. På den andre siden vil en oppleve en nedgang i utlån og et økt insentiv om å spare dersom det er lave forventninger og høy usikkerhet knyttet til den økonomiske situasjonen.

For sysselsettingen finner vi at aksjemarkedet inngår i et positivt langsiktig likevektsforhold med sysselsettingens vekstrate på både det norske og amerikanske markedet. Vi har argumentert for at økte forventninger til fremtiden fører til at konsum og investeringer øker, noe som i tur kan føre til at vi opplever en økning i etterspørselen etter arbeidskraft som følge av større aktivitet i økonomien. Siden vi antar at en oppgang i aksjemarkedet henger sammen med optimisme til fremtidig økonomisk utvikling virker det i lys av våre funn som om vekst i sysselsetting også vil være en god indikator for å fange opp publikums forventninger til den økonomiske utviklingen og den usikkerheten som finnes i markedet.

Vi får videre indikasjoner om et inverst langsiktig likevektsforhold mellom aksjemarkedet og rentespreaden. Dette forholdet synes å gjelde både på det norske og det amerikanske markedet, og støtter vår hypotese om at en økt rentespread henger sammen med en nedgang i aksjemarkedet. Et langsiktig likevektsforhold mellom variablene tyder på at forventningene og usikkerheten som uttrykkes av aksjemarkedet også vil kunne uttrykkes gjennom rentens terminstruktur. En økende terminstruktur impliserer en forventning om oppgang i de fremtidige pengemarkedsrentene. Dette vil igjen bidra til at aktiviteten i økonomien går ned. Det blir dyrere å låne og mer attraktivt å spare noe som fører til redusert konsum og investeringer. Dette henger sammen med lavere forventninger og økt usikkerhet i markedene

Modellenes justeringsegenskaper på det norske markedet peker mot at det er aksjemarkedet som driver utviklingen i alle de tre makroøkonomiske variablene vi har undersøkt i denne utredningen. Dette kan tyde på at det norske aksjemarkedet er den beste indikatoren for å fange opp forventninger og usikkerhet i den norske økonomien, men at også makrovariablene virker å gi gode indikasjoner om den fremtidige utviklingen i økonomien. På det amerikanske markedet virker det også som aksjemarkedet driver utviklingen i sysselsetting og kredittvekst, men her ser det imidlertid ut som at rentens terminstruktur driver aksjemarkedet. Dette kan indikere at terminstrukturen vil plukke opp signaler om endringer i forventning og usikkerhet på et tidligere tidspunkt enn aksjemarkedet og således være en bedre indikator for den fremtidige økonomiske situasjonen. Likevel er det, i lys av våre funn, rimelig å anta at både aksjemarkedet og de øvrige to makrovariablene vil være gode indikatorer på forventninger og usikkerhet i den amerikanske økonomien.

6.1 Forslag til videre forskning

Vi har gjennom denne utredningen funnet indikasjoner om at det eksisterer langsiktige likevektsforhold mellom aksjemarkedet og våre utvalgte makroøkonomiske variabler. Vi vil imidlertid ikke kunne forklare den økonomiske utviklingen i markedene ved hjelp av bare disse variablene. Det kunne vært interessant å inkludere flere variabler i modellene for å se om de forholdene vi har funnet virker å holde seg stabile når kompleksiteten øker. Ved å utvide modellene til å ta hensyn til flere variabler vil man også kunne avdekke om disse andre variablene tilbyr noen bedre eller ytterligere forklaring på dynamikken i markedet enn hva vi har funnet å være tilfellet i våre modeller. Dersom en estimerer større og mer komplekse modeller, gitt at man inkluderer relevante variabler, vil en kunne få en bedre beskrivelse av mekanismene i markedet. Det er likevel viktig at modellene ikke blir så kompliserte at det blir vanskelig å gi en meningsfylt fortolkning av dem.

Det vil også være av interesse å se om de sammenhengene vi har funnet også stemmer for markeder i andre land. Eksempelvis vil det kunne vært interessant å vite om de store økonomiene i Europa og Asia viser å inneha samme egenskaper som vi har funnet å være tilfellet på det norske og amerikanske markedet.

Et annet moment som kunne vært av interesse å undersøke er om markedet oppfører seg annerledes i gode tider enn det gjør i dårlige. Dette er noe en kan forsøke å avdekke ved hjelp av en såkalt regime-switching-model. En slik modell tar hensyn til at markedet kan ha ulike tilstander, eksempelvis bull-marked og bear-marked, og det er ikke utenkelig at forholdet mellom variablene kan endre seg avhengig av konjunktorene.

7 Litteraturliste

- Bodie, Z. (1976, mai). Common Stocks as a Hedge Against Inflation. *The Journal of Finance*, ss. 459-470.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2011). *Investments and Portfolio Management*. McGraw-Hill/Irwin.
- Boye, K., & Dahl, G. (1997). *Verdsettelse i teori og praksis*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance* (2. utgave). Cambridge University Press.
- Bruland, K. A., & Dalehaug, N. (2008). *Realøkonomi og aksjemarked i Norge - Overordnet sammenheng og historisk utvikling 1996-2007*. Bergen: Norges Handelshøyskole.
- Bureau of Economic Analysis. (2012). *Interactive data: National Data: National Income and Product Account Tables*. Hentet mai 10, 2012 fra National Income and Product Account Tables: <http://www.bea.gov/iTable/iTable.cfm?ReqID=9&step=1>
- Chen, N.-F., Roll, R., & Ross, S. A. (1986, juli). Economic Forces and the Stock Market. *The Journal of Business*, ss. 383-403.
- CSIS. (2011, april 29). *Publications: US Oil and Gas Import Dependence: Department of Energy Projections in 2011*. Hentet november 23, 2011 fra US Oil and Gas Import Dependence: Department of Energy Projections in 2011: <http://csis.org/publication/us-oil-and-gas-import-dependence-department-energy-projections-2011>
- Dahl, G. A. (2011, juni). Oversikt over ulike verdsettelsesmodeller. *Praktisk økonomi & finans*, ss. 3-14.
- DeBondt, W., Forbes, W., Hamalainen, P., & Maradoglu, Y. G. (2010, volum 2, issue 1). What can behavioural finance teach us about finance? *Qualitative Research in Financial Markets*, ss. 29-36.
- E24. (2009, desember 4). *Børsfest på jobbtall*. Hentet november 17, 2011 fra Børsfest på jobbtall: <http://e24.no/makro-og-politikk/boersfest-paa-jobbtall/3406474>

Litteraturliste

- Easterby-Smith, M., Thorpe, R., & Jackson, P. R. (2008). *Management Research*. London: SAGE Publications Ltd.
- Eliassen, R., & Vik, H. (2010). *Langsiktige likevektsforhold mellom Oslo Børs og utvalgte makrovariabler*. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø.
- Euronext, N. *Who we are: History: New York Stock Exchange*. Hentet april 26, 2012 fra New York Stock Exchange: <http://www.nyx.com/en/who-we-are/history/new-york>
- Fama, E. F. (1981, september). Stock Returns, Real Activity, Inflation, and Money. *The American Economic Review*, ss. 545-565.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1996, mars). Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies. *The Journal of Finance*, ss. 55-84.
- Finanstilsynet. *Årsmelding: Årsmelding 1998 kredittilsynet: Aktuelle utviklingstrekk og analyser*. Hentet mai 7, 2012 fra Aktuelle utviklingstrekk og analyser: <http://www.finanstilsynet.no/archive/Ekstra/vev03082001/aarsmeld98/analyser.html>
- FNO. *Fakta: Verdipapirer og kapitalforvaltning: Verdipapirer og kapitalforvaltning A - Å: Om finansmarkedet*. Hentet mai 15, 2012 fra Om finansmarkedet: <http://www.fnh.no/no/Hoved/Fakta/Verdipapirer-og-kapitalforvaltning/Faktaark-verdipapirer-og-kapitalforvaltning-A---A/Om-finansmarkedet/>
- Frankel, J. A., & Rose, A. (1995, september). A Survey of Empirical Research on Nominal Exchange Rates. *NBER, Working Paper NO 4865*.
- Gjerde, Ø., & Sættem, F. (1999, Nr. 9). Causal relations among stock returns and macroeconomic variables in a small, open economy. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, ss. 61-74.
- Gjesdal, F., & Johnsen, T. (1999). *Kravsetting, lønnsomhetsmåling og verdivurdering*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Graffer, E., & Sandvik, M. A. (2011). *Langsiktige likevektsforhold ved New York Stock Exchange og Oslo Børs*. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø.

Litteraturliste

- Hegnar. (2011, november 9). *Aksjer: Oljeprisen og Oslo Børs raser i ettermiddag*. Hentet november 22, 2011 fra Oljeprisen og Oslo Børs raser i ettermiddag: <http://www.hegnar.no/bors/article665281.ece>
- Heimdal, I. (2006). *Makroøkonomiske faktorer i det norske aksjemarkedet*. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø.
- Holm, J. M. (2007). *Ukedagseffekter på Oslo Børs - En analyse av spesielle dager på Oslo Børs med vekt på tiårsperioden fra 1.1.1996 til 31.12.2005*. Bergen: Norges Handelshøyskole.
- Hysing-Dahl, A. (2009). *Makroøkonomiske faktorerers innvirkning på Oslo Børs*. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø.
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* (3. utgave). Oslo: Abstrakt forlag.
- Johnson, P., & Duberley, J. (2000). *Understanding Management Research*. London: SAGE Publications Ltd.
- Jones, J. M., & Kaul, G. (1996, Nr. 51). Oil and the stock markets. *Journal of Finance*, ss. 463-491.
- Juselius, K. (2006). *The Cointegrated VAR model: methodology and applications*. New York: Oxford University Press.
- Kamsvåg, B. L. (1993). *Fundamental Factors on the Norwegian Stock Market*. Høyereavdelingsoppgave ved Norges Handelshøyskole.
- Kaneko, T., & Lee, B.-S. (1995, september). Relative Importance of Economic Factors in the U.S. and Japanese Stock Markets. *Journal of the Japanese and International Economies*, ss. 290-307.
- Katechos, G. (2011, oktober). On the relationship between exchange rates and equity returns: A new approach. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, ss. 550-559.
- Kaul, G. (1987, juni). Stock Returns and Inflation: The Role of the Monetary Sector. *Journal of Financial Economics*, ss. 253-276.

Litteraturliste

- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. London: Macmillan.
- Lauvsnes, S. O. (2009). *Determinants of a shifting effective demand equilibrium. An explorative investigation into the nature of the interaction between psychological, financial and real factors*. Bodø: Doktorgradsavhandling, Handelshøgskolen i Bodø.
- Lauvsnes, S. O. (2011a). *The Vector Error Correction Model (VECM) and the Johansen Method*. Forelesningsnotat i EK302E - Økonometriske metoder.
- Lauvsnes, S. O. (2011b). *Stationarity and roots of the characteristic polynomial for the AR and VAR processes*. Forelesningsnotat i EK302E - Økonometriske metoder.
- Løvås, G. G. (2004). *Statistikk for universiteter og høyskoler* (2. utgave). Universitetsforlaget.
- NA24. (2010, mars 3). *Jobbtall gir børsfest*. Hentet november 17, 2011 fra Jobbtall gir børsfest: <http://www.na24.no/article2976040.ece>
- Nelson, C. R. (1976, mai). Inflation and Rates of Return on Common Stocks. *The Journal of Finance*, ss. 471-483.
- Nerva, Ø. (2009). *Aksjetrading ved bruk av teknisk swing-trade analyse; En test av svak effisiens på Oslo Børs mellom 2004-2009*. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø.
- Norges Bank. (2004, september 7). *Prisstabilitet: Inflasjon: Hvordan renten virker på inflasjonen*. Hentet november 7, 2011 fra Hvordan renten virker på inflasjonen: <http://www.norges-bank.no/no/prisstabilitet/inflasjon/hvordan-renten-virker-pa-inflasjonen/>
- Norges Bank. (2008, april 15). *Prisstabilitet: Pengepolitikken i Noreg: Målet for pengepolitikken*. Hentet november 20, 2011 fra Målet for pengepolitikken: <http://www.norges-bank.no/no/prisstabilitet/pengepolitikken-i-noreg/malet-for-pengepolitikken/>
- Norges Bank. (2011, september 27). *FAQ: Pengepolitikk, inflasjon og styringsrenten*. Hentet november 23, 2011 fra Pengepolitikk, inflasjon og styringsrenten: <http://www.norges-bank.no/no/faq/pengepolitikk/>

Litteraturliste

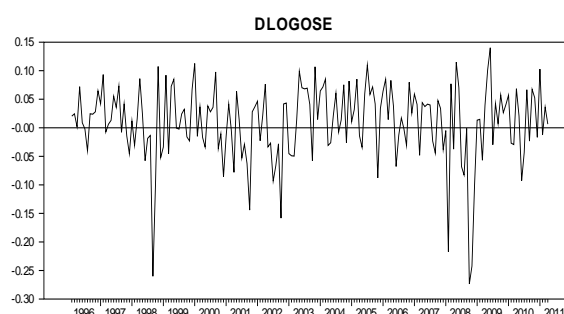
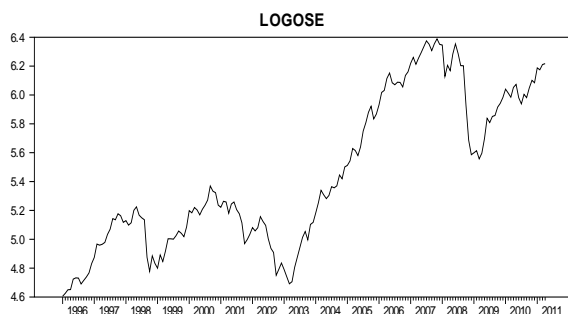
- Norli, Ø. (2011, juni). Praktisk bruk av Kapitalverdimodellen. *Praktisk økonomi & finans*, ss. 15-21.
- NYSE. (2012, april 26). *Home: Listings: Indices: Overview*. Hentet april 26, 2012 fra Overview: http://www.nyse.com/about/listed/nya_characteristics.shtml
- Oslo Børs, I. *Produkter og tjenester: Publikasjoner: Aksjer for alle*. Hentet oktober 29, 2011 fra Aksjer for alle: [http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Produkter-og-tjenester/Publikasjoner/Aksjer-for-alle/\(tab\)/1](http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Produkter-og-tjenester/Publikasjoner/Aksjer-for-alle/(tab)/1)
- Oslo Børs, II. *Om oss: Om Oslo Børs*. Hentet oktober 29, 2011 fra Om Oslo Børs: <http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Om-oss>
- Oslo Børs, III. *Om oss: Børsens historie*. Hentet oktober 29, 2011 fra Børsens historie: <http://oslobors.no/Oslo-Boers/Om-oss/Boersens-historie>
- Oslo Børs, IV. (2011, mai 12). *Om oss: Presserom: Pressemeldinger: Endret utvalg i Oslo Børs Hovedindeks (OSEBX) fra 1. juni*. Hentet oktober 31, 2011 fra Endret utvalg i Oslo Børs Hovedindeks (OSEBX) fra 1. juni: <http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Om-oss/Presserom/Pressemeldinger/Endret-utvalg-i-Oslo-Boers-Hovedindeks-OSEBX-fra-1.-juni>
- Oslo Børs, V. *Statistikk: Årsstatistikk: Utbytte (NOK 1000)*. Hentet november 13, 2011 fra Utbytte (NOK 1000): <http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Statistikk/AArsstatistikk>
- Oslo Børs, VI. *Notering: Energi, shipping og sjømat: Energi*. Hentet november 27, 2011 fra Energi: <http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Notering/Energi-shipping-og-sjoemat/Energi>
- Regjeringen. *Olje- og energidepartementet: Tema: Olje og gass: Norges olje- og gassressurser*. Hentet november 22, 2011 fra Norges olje- og gassressurser: http://www.regjeringen.no/nb/dep/oed/tema/olje_og_gass/norges-olje-og-gassressurser-.html?id=443528
- Shanken, J., & Weinstein, M. I. (2006, Nr. 13). Economic Forces and the Stock Market revisited. *Journal of Empirical Finance*, ss. 129-144.
- Solheim, M., & Jensen, B. C. (2011). *Momentum i Norge - En empirisk undersøkelse av autokorrelasjon i aksjeavkastninger på Oslo Børs*. Bergen: Norges Handelshøgskole.

Litteraturliste

- Statistisk Sentralbyrå, I. (2009, mars 3). *Forskning: Makroøkonomi: Makroøkonomiske analyser: Internasjonal finanskriser - fra uro til krise*. Hentet mai 12, 2012 fra Internasjonal finanskriser - fra uro til krise:
<http://www.ssb.no/forskning/artikler/2009/3/1236011117.84.html>
- Statistisk Sentralbyrå, II. *Statistikkområder: 11: 01 Verdipapirer, kredittindikatorer, pengemengde og renter: Om statistikken*. Hentet november 10, 2011 fra Om statistikken: <http://www.ssb.no/k2/>
- Statistisk Sentralbyrå, III. *Statistikkområder: 09 Nasjonalregnskap og utenrikshandel: Utenriksøkonomi*. Hentet november 18, 2011 fra Utenriksøkonomi:
http://www.ssb.no/emner/09/ur_okonomi/
- Statistisk Sentralbyrå, IV. *Statistikkområder: 00 Generelt: Dette er Norge: Sekundærnæringene*. Hentet november 23, 2011 fra Sekundærnæringene:
<http://www.ssb.no/emner/00/norge/sekundaer.pdf>
- The Federal Reserve. (2011, april 13). *Economic Research & Data: Statistical Releases and Historical Data: Selected Interest Rates (Daily) - H.15: Historical Data*. Hentet mai 10, 2012 fra Selected Interest Rates (Daily) - H.15:
<http://www.federalreserve.gov/releases/h15/data.htm>
- The Federal Reserve. (2012, mai 7). *Economic Research & Data: Statistical Releases and Historical Data: Consumer Credit - G.19: Historical Data: Seasonally Adjusted*. Hentet mai 10, 2012 fra Consumer Credit - G.19:
http://www.federalreserve.gov/releases/g19/HIST/cc_hist_sa.html

Vedlegg I – Tester for stasjonaritet.

Det norske aksjemarkedet:



Dickey-Fuller Unit Root Test, Series LOGOSE

Regression Run From 1996:04 to 2011:04

Observations 182

With intercept

Using 2 lags on the differences

Sig Level Crit Value

1%(**) -3.46734

5%(*) -2.87740

10% -2.57514

T-Statistic -1.12970

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DLOGOSE

Regression Run From 1996:05 to 2011:04

Observations 181

With intercept

Using 2 lags on the differences

Sig Level Crit Value

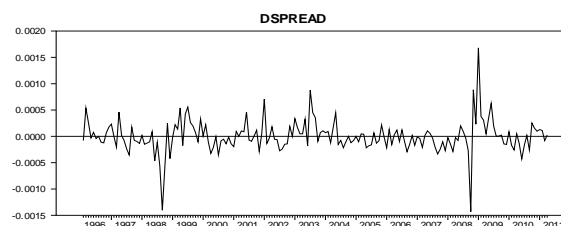
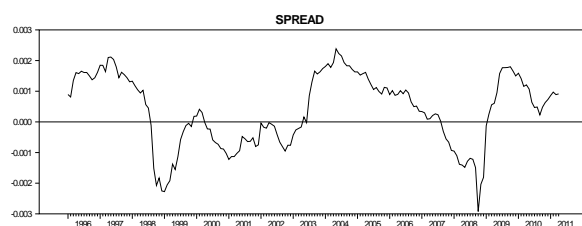
1%(**) -3.46754

5%(*) -2.87748

10% -2.57518

T-Statistic -6.18233**

Norsk rentespread



Dickey-Fuller Unit Root Test, Series SPREAD

Regression Run From 1996:04 to 2011:04

Observations 182

With intercept

Using 2 lags on the differences

Sig Level Crit Value

1%(**) -3.46734

5%(*) -2.87740

10% -2.57514

T-Statistic -2.75389

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DSPREAD

Regression Run From 1996:05 to 2011:04

Observations 181

With intercept

Using 2 lags on the differences

Sig Level Crit Value

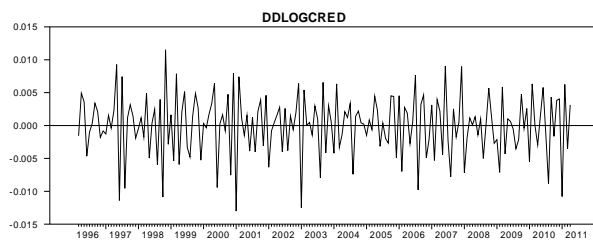
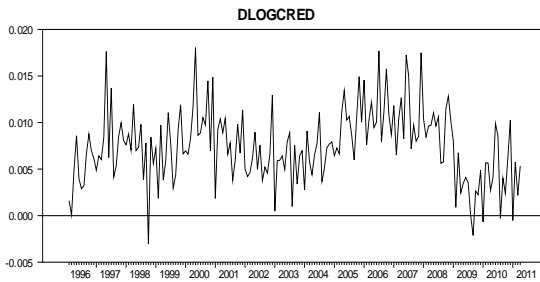
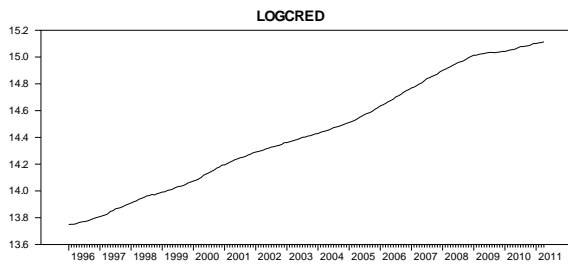
1%(**) -3.46754

5%(*) -2.87748

10% -2.57518

T-Statistic -6.43573**

Norsk kredittvekst:



Dickey-Fuller Unit Root Test, Series LOGCRED

Regression Run From 1996:04 to 2011:04
 Observations 182
 With intercept
 Using 2 lags on the differences

Sig Level Crit Value
 1%(**) -3.46734
 5%(*) -2.87740
 10% -2.57514

T-Statistic -0.72962

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DLOGCRED

Regression Run From 1996:05 to 2011:04
 Observations 181
 With intercept
 Using 2 lags on the differences

Sig Level Crit Value
 1%(**) -3.46754
 5%(*) -2.87748
 10% -2.57518

T-Statistic -4.71526**

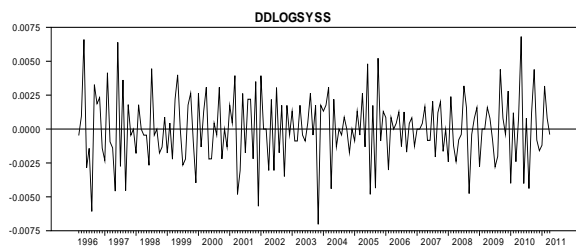
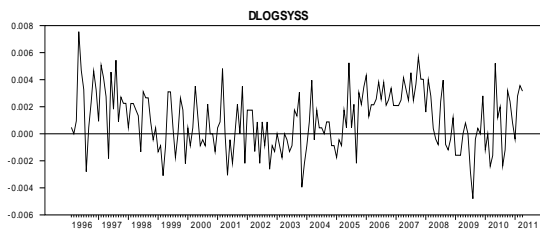
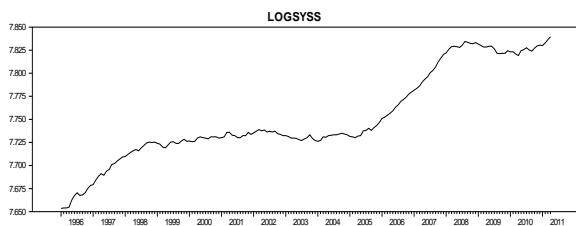
Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DDLOGCRED

Regression Run From 1996:06 to 2011:04
 Observations 180
 With intercept
 Using 2 lags on the differences

Sig Level Crit Value
 1%(**) -3.4677
 5%(*) -2.8776
 10% -2.5752

T-Statistic -12.6148**

Norsk sysselsetting:



Dickey-Fuller Unit Root Test, Series LOGSYSS

Regression Run From 1996:04 to 2011:04

Observations 182

With intercept

Using 2 lags on the differences

Sig Level Crit Value

1%(**) -3.46734

5%(*) -2.87740

10% -2.57514

T-Statistic -0.91947

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DLOGSYSS

Regression Run From 1996:05 to 2011:04

Observations 181

With intercept

Using 2 lags on the differences

Sig Level Crit Value

1%(**) -3.46754

5%(*) -2.87748

10% -2.57518

T-Statistic -6.58932**

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DDLOGSYSS

Regression Run From 1996:06 to 2011:04

Observations 180

With intercept

Using 2 lags on the differences

Sig Level Crit Value

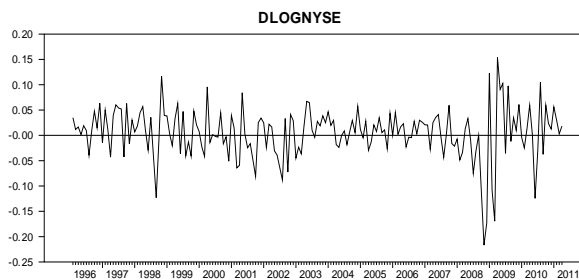
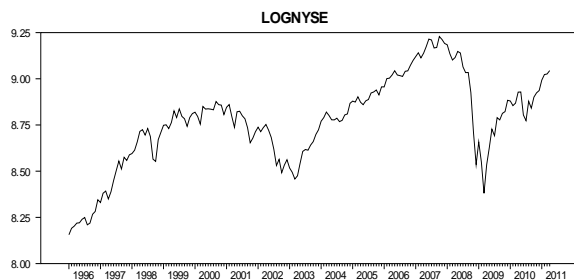
1%(**) -3.4677

5%(*) -2.8776

10% -2.5752

T-Statistic -14.9619**

Det amerikanske aksjemarkedet:



Dickey-Fuller Unit Root Test, Series LOGNYSE

Regression Run From 1996:04 to 2011:04

Observations 182

With intercept

Using 2 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1%(**)	-3.46734
5%(*)	-2.87740
10%	-2.57514

T-Statistic -2.29406

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DLOGNYSE

Regression Run From 1996:05 to 2011:04

Observations 181

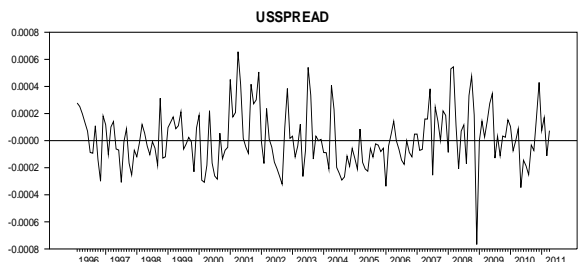
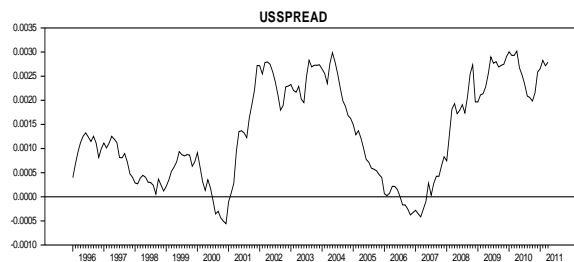
With intercept

Using 2 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1%(**)	-3.46754
5%(*)	-2.87748
10%	-2.57518

T-Statistic -6.98693**

Amerikansk rentespread:



Dickey-Fuller Unit Root Test, Series USSPREAD

Regression Run From 1996:04 to 2011:04

Observations 182

With intercept

Using 2 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1%(**)	-3.46734
5%(*)	-2.87740
10%	-2.57514

T-Statistic -1.33330

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DUSSPREAD

Regression Run From 1996:05 to 2011:04

Observations 181

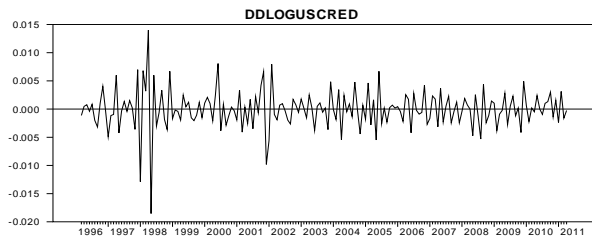
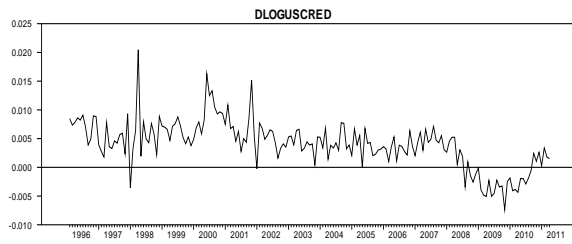
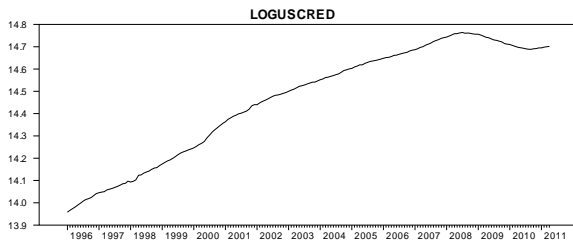
With intercept

Using 2 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1%(**)	-3.46754
5%(*)	-2.87748
10%	-2.57518

T-Statistic -6.38504**

Amerikansk kredittvekst:



Dickey-Fuller Unit Root Test, Series LOGUSCRED

Regression Run From 1996:06 to 2011:04

Observations 180

With intercept

Using 4 lags on the differences

Sig Level Crit Value

1%(**) -3.46773

5%(*) -2.87757

10% -2.57523

T-Statistic -2.05331

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DLOGUSCRED

Regression Run From 1996:06 to 2011:04

Observations 180

With intercept

Using 3 lags on the differences

Sig Level Crit Value

1%(**) -3.46773

5%(*) -2.87757

10% -2.57523

T-Statistic -2.29552

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DDLOGUSCRED

Regression Run From 1996:06 to 2011:04

Observations 180

With intercept

Using 2 lags on the differences

Sig Level Crit Value

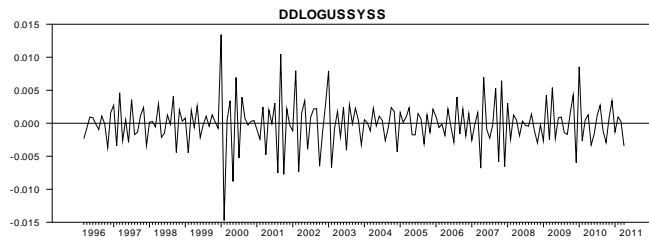
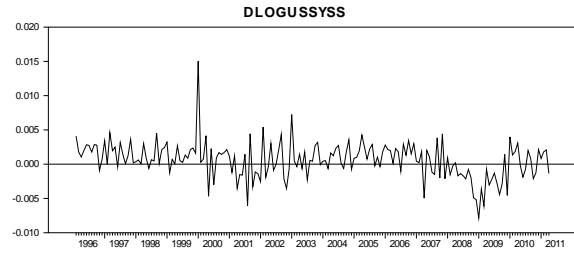
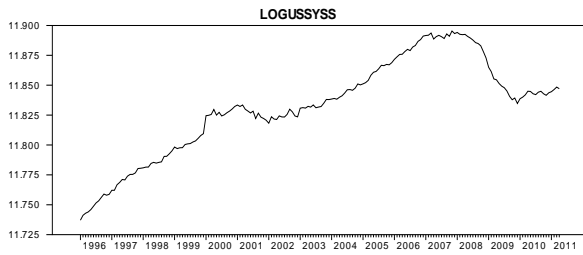
1%(**) -3.4677

5%(*) -2.8776

10% -2.5752

T-Statistic -13.8856**

Amerikansk sysselsetting:



Dickey-Fuller Unit Root Test, Series LOGUSSYSS

Regression Run From 1996:04 to 2011:04
 Observations 182
 With intercept
 Using 2 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1%(**)	-3.46734
5%(*)	-2.87740
10%	-2.57514

T-Statistic -2.61856

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DLOGUSSYSS

Regression Run From 1996:05 to 2011:04
 Observations 181
 With intercept
 Using 2 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1%(**)	-3.46754
5%(*)	-2.87748
10%	-2.57518

T-Statistic -4.73577**

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DDLOGUSSYSS

Regression Run From 1996:06 to 2011:04
 Observations 180
 With intercept
 Using 2 lags on the differences

Sig Level	Crit Value
1%(**)	-3.4677
5%(*)	-2.8776
10%	-2.5752

T-Statistic -12.3847**

Vedlegg II – OSEAX – kredittvekst

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(172) = 219.668 [0.008]
 LM(1): ChiSqr(4) = 7.114 [0.130]
 LM(2): ChiSqr(4) = 3.262 [0.515]

Test for Normality: ChiSqr(4) = 6.609 [0.158]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(9) = 8.246 [0.510]
 LM(2): ChiSqr(18) = 16.489 [0.558]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGOSE	0.000	0.055	-0.384	3.354	0.127	-0.197
DDLOGCRED	-0.000	0.003	0.209	3.413	0.009	-0.010

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGOSE	0.482 [0.786]	4.590 [0.101]	0.313
DDLOGCRED	1.605 [0.448]	2.938 [0.230]	0.479

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	DLOGCRED
1	1	3.841	1.963	50.306
			[0.161]	[0.000]

Ekksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

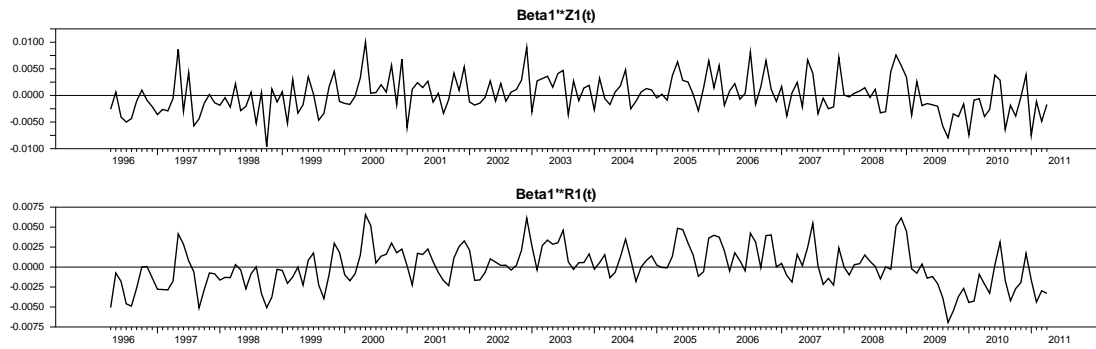
r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	DLOGCRED	TREND
1	1	3.841	19.409	50.278	18.111
			[0.000]	[0.000]	[0.000]

Dummyvariabler:

DUMMY VARIABLES:

	DUM9809{0}	DUM0802{0}	DUM0810{0}
DLOGOS	-0.262	-0.234	-0.277
	(-4.714)	(-4.194)	(-5.000)
DDLOGC	-0.001	-0.003	0.003
	(-0.288)	(-0.930)	(1.028)

Kointegrasjonsvektor:



Vedlegg III – NYSE – kredittvekst

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(172) = 192.880 [0.132]
 LM(1): ChiSqr(4) = 1.501 [0.826]
 LM(2): ChiSqr(4) = 4.110 [0.391]

Test for Normality: ChiSqr(4) = 11.566 [0.021]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(9) = 9.414 [0.400]
 LM(2): ChiSqr(18) = 20.304 [0.316]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGNYSE	0.000	0.041	-0.605	3.411	0.089	-0.124
DDLOGUSCRED	-0.000	0.002	-0.102	2.854	0.004	-0.006

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGNYSE	12.512 [0.002]	11.752 [0.003]	0.246
DDLOGUSCRED	2.049 [0.359]	0.349 [0.840]	0.666

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	DLOGUSCRED
1	1	3.841	0.037	40.165
			[0.847]	[0.000]

Eksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

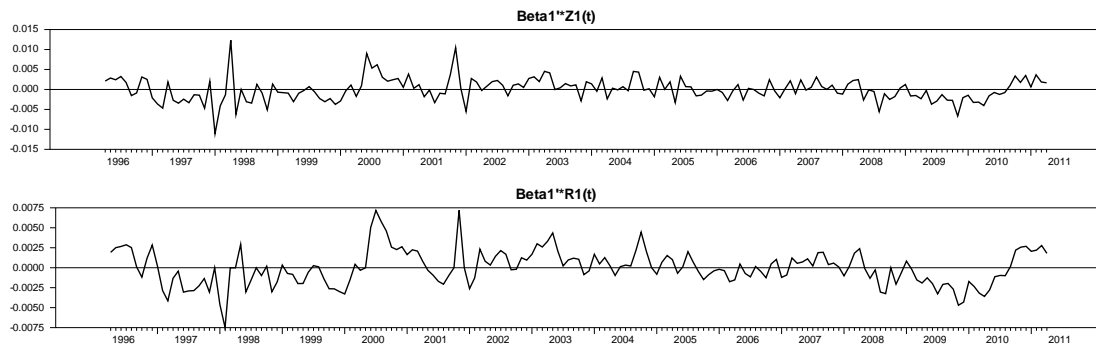
r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	DLOGUSCRED	TREND
1	1	3.841	13.317	40.489	27.974
			[0.000]	[0.000]	[0.000]

Vedlegg

Dummyvariabler:

DUMMY VARIABLES:								
	DUM9804{0}	DUM0811{0}	DUM9801{0}	DUM0111{0}	DUM0006{0}	DUM9805{0}	DUM9809{0}	DUM0201{0}
DLOGNY	0.036 (0.855)	-0.211 (-4.951)	0.007 (0.155)	0.000 (0.003)	-0.009 (-0.225)	-0.021 (-0.471)	-0.165 (-3.921)	0.017 (0.380)
DDLOGU	0.014 (6.945)	-0.003 (-1.368)	-0.010 (-5.144)	0.009 (4.658)	0.009 (4.517)	-0.009 (-4.408)	0.002 (0.748)	-0.007 (-3.552)

Kointegrasjonsvektor:



Vedlegg IV – OSEAX – sysselsetting

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(172) = 175.279 [0.416]
 LM(1): ChiSqr(4) = 8.538 [0.074]
 LM(2): ChiSqr(4) = 4.256 [0.372]

Test for Normality: ChiSqr(4) = 3.232 [0.520]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(9) = 2.578 [0.979]
 LM(2): ChiSqr(18) = 3.504 [1.000]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGOSE	0.000	0.054	-0.344	3.178	0.121	-0.189
DDLOGSYSS	-0.000	0.002	-0.005	2.897	0.005	-0.004

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGOSE	0.422 [0.810]	3.652 [0.161]	0.329
DDLOGSYSS	0.648 [0.723]	0.011 [0.995]	0.462

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	DLOGSYSS
1	1	3.841	1.436	66.410
			[0.231]	[0.000]

Eksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

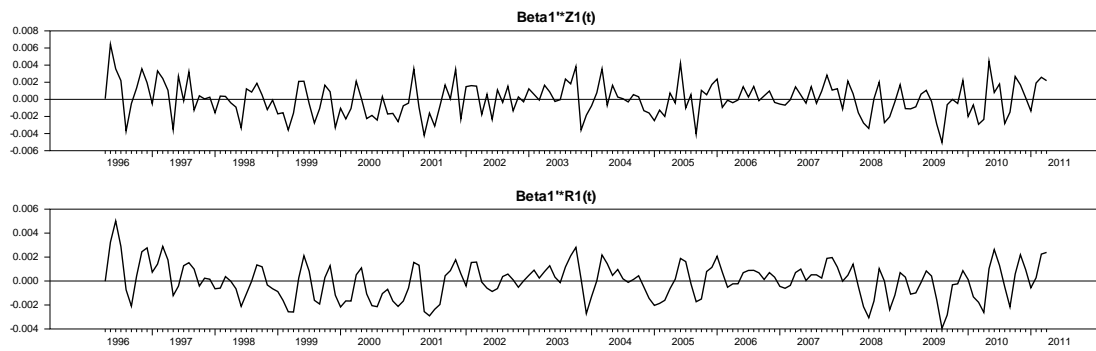
r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	DLOGSYSS	TREND
1	1	3.841	27.394	69.401	22.022
			[0.000]	[0.000]	[0.000]

Vedlegg

Dummyvariabler:

DUMMY VARIABLES:				
	DUM0810{0}	DUM9809{0}	DUM0802{0}	DUM9605{0}
DLOGOS	-0.298	-0.273	-0.235	0.065
	(-5.400)	(-4.995)	(-4.287)	(1.190)
DDLOGS	-0.003	0.001	0.001	0.007
	(-1.436)	(0.417)	(0.816)	(3.672)

Kointegrasjonsvektor:



Vedlegg V – NYSE – sysselsetting

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(172) = 143.744 [0.943]
 LM(1): ChiSqr(4) = 4.043 [0.400]
 LM(2): ChiSqr(4) = 6.028 [0.197]

Test for Normality: ChiSqr(4) = 5.628 [0.229]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(9) = 16.312 [0.061]
 LM(2): ChiSqr(18) = 21.770 [0.242]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGNYSE	0.000	0.039	-0.437	3.216	0.093	-0.116
DDLOGUSSYSS	-0.000	0.002	0.015	2.840	0.005	-0.005

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGNYSE	11.311 [0.003]	5.926 [0.052]	0.299
DDLOGUSSYSS	0.729 [0.695]	0.014 [0.993]	0.689

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	DLOGUSSYSS
1	1	3.841	2.036	57.325
			[0.154]	[0.000]

Eksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	DLOGUSSYSS	TREND
1	1	3.841	4.056	60.426	10.334
			[0.044]	[0.000]	[0.001]

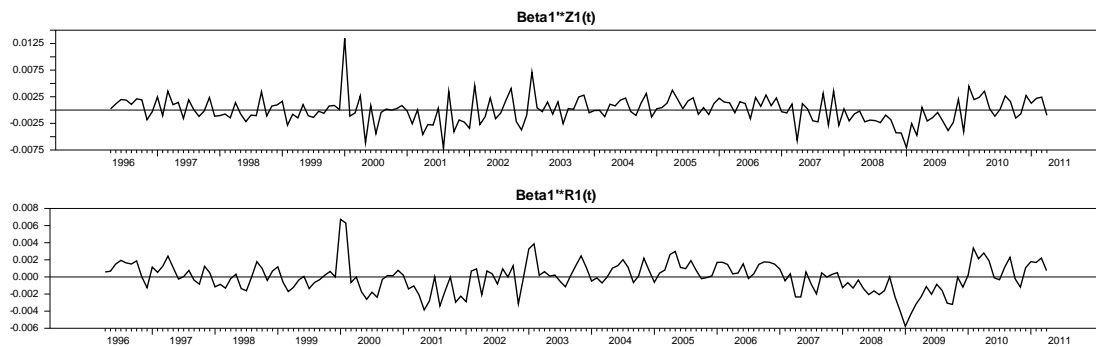
Vedlegg

Dummyvariabler:

DUMMY VARIABLES:

	DUM0001{0}	DUM0811{0}	DUM9809{0}	DUM0301{0}	DUM0005{0}	DUM0210{0}	DUM0108{0}
DLOGNY	0.020 (0.489)	-0.211 (-5.129)	-0.165 (-4.062)	-0.050 (-1.218)	-0.022 (-0.532)	-0.121 (-2.955)	-0.006 (-0.151)
DDLOGU	0.013 (6.943)	-0.004 (-1.804)	0.004 (1.850)	0.008 (3.894)	-0.007 (-3.506)	-0.003 (-1.557)	-0.006 (-3.220)

Kointegrasjonsvektor:



Vedlegg VI – OSEAX – rentespread

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(172) = 212.398 [0.020]
 LM(1): ChiSqr(4) = 7.065 [0.132]
 LM(2): ChiSqr(4) = 9.506 [0.050]

Test for Normality: ChiSqr(4) = 33.555 [0.000]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(9) = 14.325 [0.111]
 LM(2): ChiSqr(18) = 16.271 [0.574]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGOSE	-0.000	0.054	-0.170	3.137	0.137	-0.173
DSPREAD	-0.000	0.000	0.694	5.752	0.001	-0.001

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGOSE	0.695 [0.706]	1.276 [0.528]	0.333
DSPREAD	0.829 [0.661]	26.229 [0.000]	0.537

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	SPREAD
1	1	3.841	1.676 [0.195]	16.067 [0.000]

Eksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	SPREAD	TREND
1	1	3.841	8.438 [0.004]	12.029 [0.001]	6.647 [0.010]

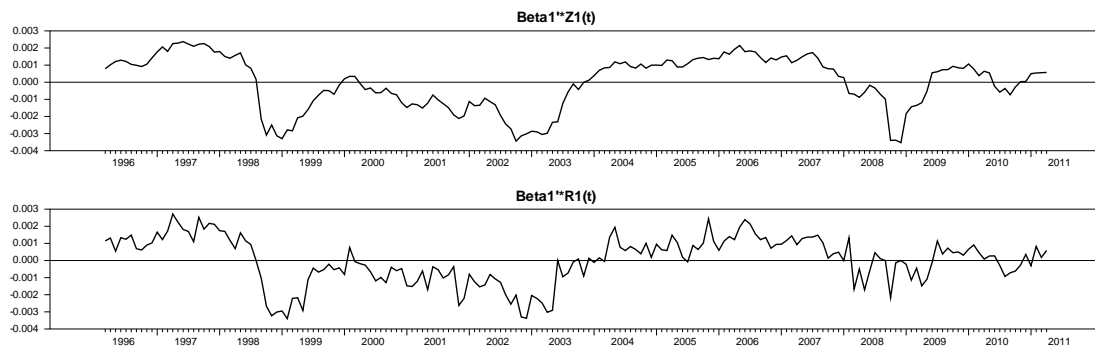
Vedlegg

Dummyvariabler:

DUMMY VARIABLES:

	DUM0901{0}	DUM0810{0}	DUM9809{0}	DUM0802{0}	DUM0307{0}
DLOGOS	0.027 (0.481)	-0.275 (-5.005)	-0.260 (-4.695)	-0.228 (-4.166)	0.061 (1.086)
DSPREA	0.002 (7.158)	-0.001 (-6.999)	-0.001 (-6.367)	-0.000 (-0.611)	0.001 (3.518)

Kointegrasjonsvektor:



Vedlegg VII – NYSE – rentespread

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(172) = 154.923 [0.820]
 LM(1): ChiSqr(4) = 3.520 [0.475]
 LM(2): ChiSqr(4) = 3.530 [0.473]

Test for Normality: ChiSqr(4) = 20.997 [0.000]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(9) = 7.881 [0.546]
 LM(2): ChiSqr(18) = 19.087 [0.386]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGNYSE	-0.000	0.036	-0.515	3.250	0.089	-0.122
DUSSPREAD	-0.000	0.000	0.644	3.522	0.001	-0.000

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGNYSE	1.337 [0.512]	8.651 [0.013]	0.393
DUSSPREAD	0.461 [0.794]	13.079 [0.001]	0.214

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	USSPREAD
1	1	3.841	26.410	2.786
			[0.000]	[0.095]

Eksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	USSPREAD	TREND
1	1	3.841	29.842	19.112	24.753
			[0.000]	[0.000]	[0.000]

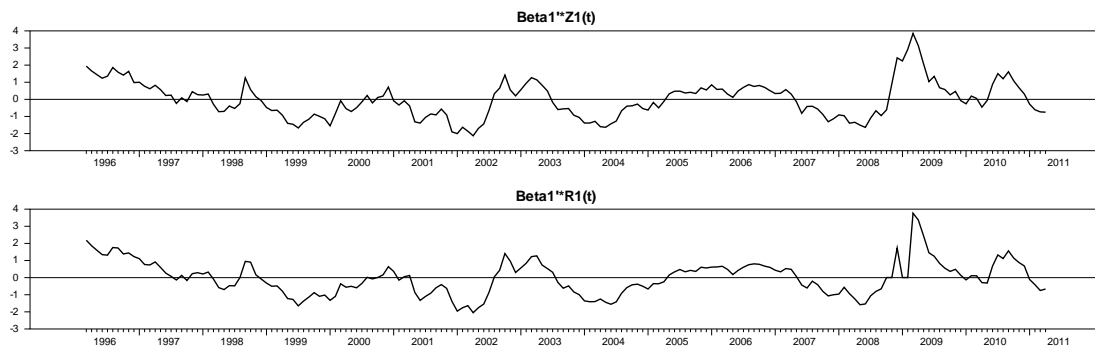
Vedlegg

Dummyvariabler:

DUMMY VARIABLES:

	DUM0811{0}	DUM0812{0}	DUM9809{0}	DUM0903{0}	DUM0902{0}
DLOGNY	-0.222 (-5.844)	-0.098 (-2.476)	-0.165 (-4.510)	-0.171 (-4.463)	-0.147 (-3.942)
DUSSPR	-0.000 (-0.037)	-0.001 (-4.662)	-0.000 (-0.971)	-0.000 (-0.731)	0.000 (0.438)

Kointegrasjonsvektor:



Vedlegg VIII – OSEAX – rentespread – kredittvekst

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(387) = 532.279 [0.000]
 LM(1): ChiSqr(9) = 12.304 [0.197]
 LM(2): ChiSqr(9) = 16.077 [0.065]

Test for Normality: ChiSqr(6) = 21.129 [0.002]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(36) = 33.788 [0.574]
 LM(2): ChiSqr(72) = 84.593 [0.147]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGOSE	0.000	0.052	-0.112	3.003	0.135	-0.165
DSPREAD	0.000	0.000	0.137	4.343	0.001	-0.001
DDLOGCRED	-0.000	0.003	0.283	3.514	0.010	-0.009

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGOSE	0.248 [0.883]	0.506 [0.777]	0.391
DSPREAD	0.673 [0.714]	13.766 [0.001]	0.619
DDLOGCRED	1.578 [0.454]	4.050 [0.132]	0.497

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	SPREAD	DLOGCRED
1	1	3.841	3.230 [0.072]	0.081 [0.776]	30.923 [0.000]
2	2	5.991	3.869 [0.145]	14.373 [0.001]	48.359 [0.000]

Vedlegg

Ekksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

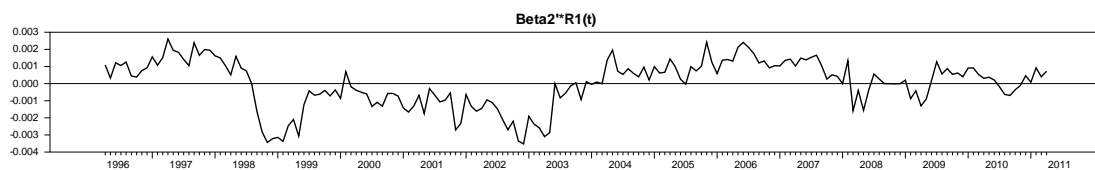
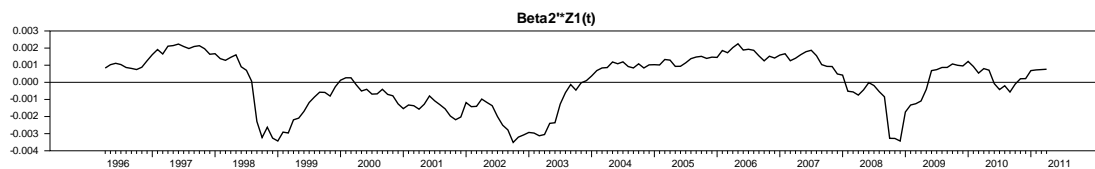
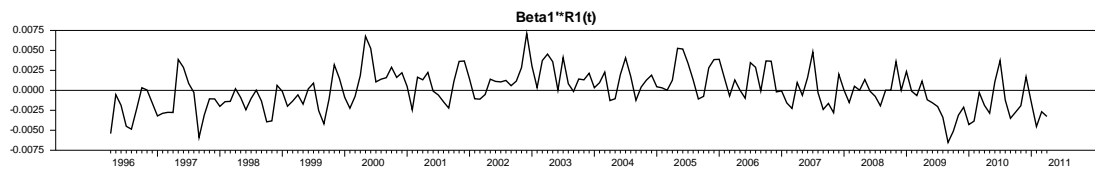
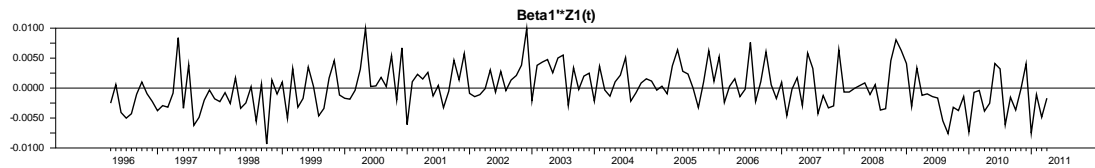
r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	SPREAD	DLOGCRED	TREND
1	1	3.841	11.802 [0.001]	2.280 [0.131]	31.581 [0.000]	12.783 [0.000]
2	2	5.991	21.760 [0.000]	13.286 [0.001]	49.690 [0.000]	20.503 [0.000]

Dummyvariabler:

DUMMY VARIABLES:

	DUM0901{0}	DUM0810{0}	DUM9809{0}	DUM0811{0}	DUM0802{0}	DUM0307{0}
DLOGOS	0.005 (0.084)	-0.273 (-5.150)	-0.264 (-4.930)	-0.220 (-3.771)	-0.238 (-4.478)	0.046 (0.855)
DSPREA	0.002 (8.120)	-0.001 (-7.432)	-0.001 (-6.559)	0.001 (5.767)	-0.000 (-0.448)	0.001 (3.983)
DDLOGC	0.002 (0.496)	0.003 (0.874)	-0.001 (-0.351)	0.006 (1.653)	-0.003 (-1.029)	0.004 (1.343)

Kointegrasjonsvektorer:



Vedlegg IX – NYSE – rentespread – kredittvekst

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(387) = 401.167 [0.299]
 LM(1): ChiSqr(9) = 8.735 [0.462]
 LM(2): ChiSqr(9) = 7.744 [0.560]

Test for Normality: ChiSqr(6) = 26.698 [0.000]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(36) = 42.283 [0.218]
 LM(2): ChiSqr(72) = 79.210 [0.262]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGNYSE	0.000	0.038	-0.714	3.848	0.087	-0.142
DUSSPREAD	-0.000	0.000	0.648	3.745	0.001	-0.000
DDLOGUSCRED	0.000	0.002	-0.189	3.004	0.005	-0.006

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGNYSE	0.876 [0.645]	14.667 [0.001]	0.352
DUSSPREAD	0.238 [0.888]	12.033 [0.002]	0.237
DDLOGUSCRED	4.759 [0.093]	1.159 [0.560]	0.651

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	USSPREAD	DLOGUSCRED
1	1	3.841	0.136	0.121	25.407
			[0.712]	[0.728]	[0.000]
2	2	5.991	19.587	2.457	48.368
			[0.000]	[0.293]	[0.000]

Vedlegg

Eksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

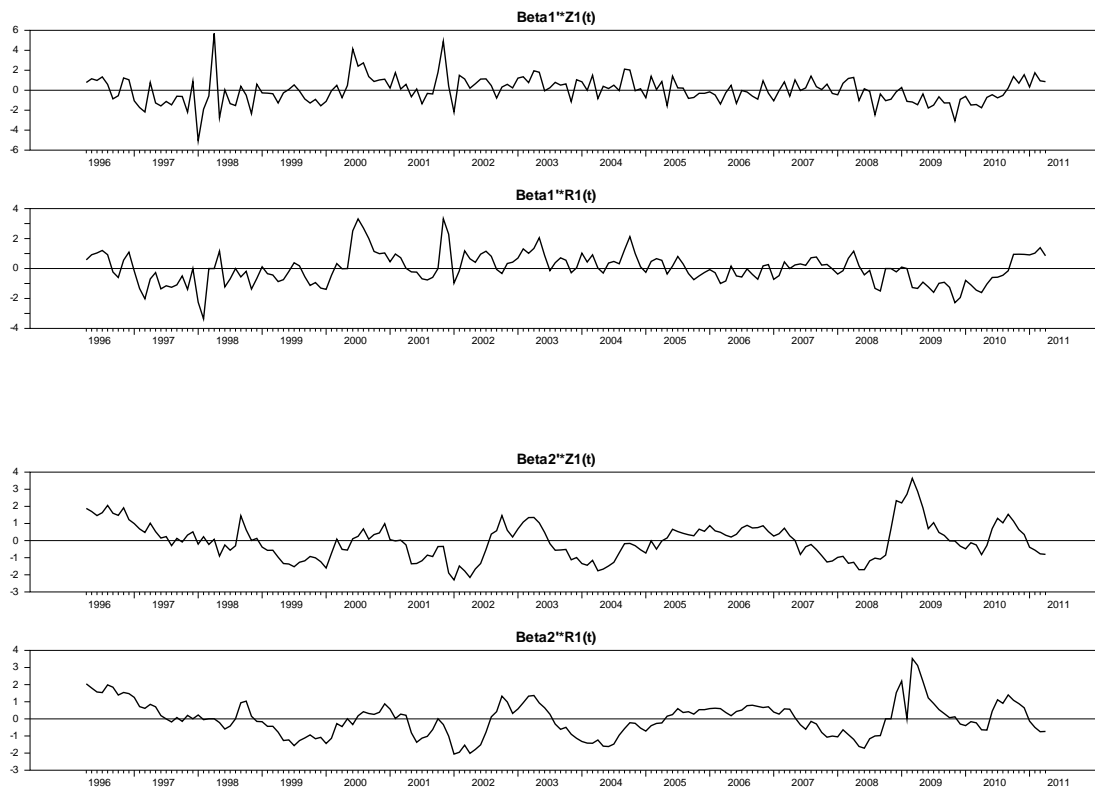
r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	USSPREAD	DLOGUSCRED	TREND
1	1	3.841	2.715	0.473	25.154	9.163
			[0.099]	[0.491]	[0.000]	[0.002]
2	2	5.991	25.288	15.777	48.133	28.771
			[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]

Dummyvariabler:

DUMMY VARIABLES:

	DUM9804{0}	DUM0811{0}	DUM9801{0}	DUM0111{0}	DUM0006{0}	DUM0812{0}	DUM9809{0}	DUM9805{0}	DUM0903{0}
DLOGNY	0.040	-0.221	0.007	-0.002	-0.006	-0.097	-0.166	-0.003	-0.163
	(1.043)	(-5.572)	(0.180)	(-0.048)	(-0.155)	(-2.338)	(-4.349)	(-0.066)	(-4.109)
DUSSPR	-0.000	0.000	-0.000	0.000	-0.000	-0.001	-0.000	-0.000	-0.000
	(-0.047)	(0.088)	(-0.876)	(0.838)	(-1.420)	(-4.562)	(-0.988)	(-0.734)	(-0.527)
DDLOGU	0.014	-0.002	-0.011	0.010	0.009	0.000	0.001	-0.009	-0.003
	(6.816)	(-1.087)	(-5.161)	(4.637)	(4.508)	(0.094)	(0.660)	(-4.282)	(-1.211)

Kointegrasjonsvektorer:



Vedlegg X – OSEAX – sysselsetting – kredittvekst

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(387) = 465.167 [0.004]
 LM(1): ChiSqr(9) = 16.210 [0.063]
 LM(2): ChiSqr(9) = 9.866 [0.361]

Test for Normality: ChiSqr(6) = 4.838 [0.565]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(36) = 27.054 [0.859]
 LM(2): ChiSqr(72) = 48.210 [0.986]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGOSE	0.000	0.050	-0.104	2.473	0.112	-0.141
DDLOGSYSS	-0.000	0.002	-0.073	2.912	0.005	-0.005
DDLOGCRED	-0.000	0.003	0.199	3.370	0.009	-0.009

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGOSE	0.101 [0.951]	2.359 [0.307]	0.425
DDLOGSYSS	0.680 [0.712]	0.184 [0.912]	0.487
DDLOGCRED	1.872 [0.392]	2.597 [0.273]	0.496

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	DLOGSYSS	DLOGCRED
1	1	3.841	1.267 [0.260]	23.837 [0.000]	1.344 [0.246]
2	2	5.991	2.869 [0.238]	68.898 [0.000]	47.584 [0.000]

Vedlegg

Ekksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

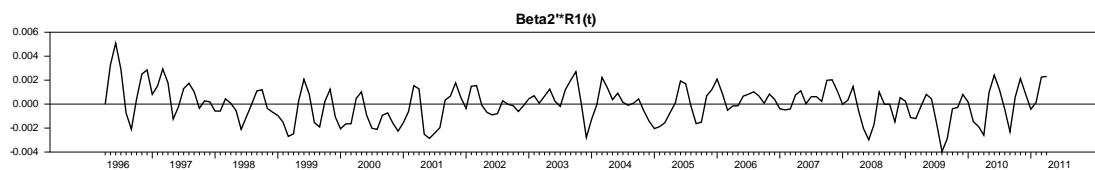
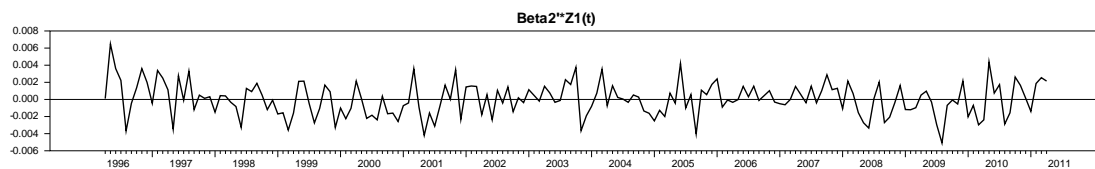
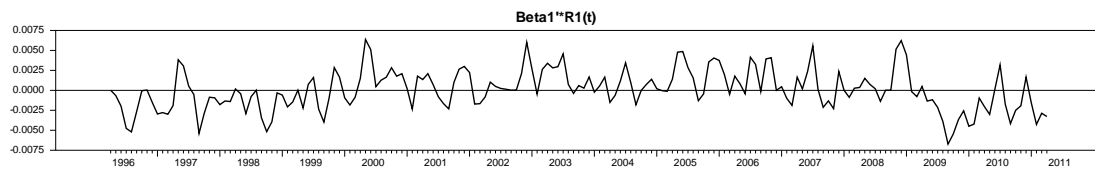
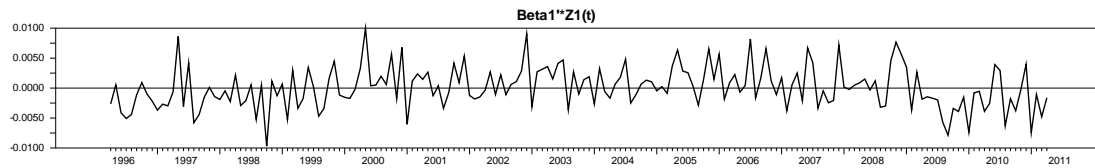
r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	DLOGSYSS	DLOGCRED	TREND
1	1	3.841	17.747 [0.000]	21.887 [0.000]	1.892 [0.169]	15.992 [0.000]
2	2	5.991	35.514 [0.000]	68.359 [0.000]	48.228 [0.000]	31.312 [0.000]

Dummyvariabler:

DUMMY VARIABLES:

	DUM0810{0}	DUM9809{0}	DUM0802{0}	DUM0811{0}	DUM0210{0}	DUM9605{0}
DLOGOS	-0.292 (-5.675)	-0.269 (-5.241)	-0.244 (-4.736)	-0.220 (-4.062)	-0.164 (-3.227)	0.072 (1.404)
DDLOGS	-0.003 (-1.535)	0.001 (0.613)	0.002 (1.240)	-0.001 (-0.620)	-0.002 (-1.333)	0.006 (3.362)
DDLOGC	0.004 (1.277)	-0.001 (-0.292)	-0.003 (-0.842)	0.007 (1.927)	-0.000 (-0.040)	0.003 (0.765)

Kointegrasjonsvektorer:



Vedlegg XI – NYSE – sysselsetting – kredittvekst

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(387) = 382.825 [0.550]
 LM(1): ChiSqr(9) = 8.315 [0.503]
 LM(2): ChiSqr(9) = 12.695 [0.177]

Test for Normality: ChiSqr(6) = 23.857 [0.001]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(36) = 27.452 [0.846]
 LM(2): ChiSqr(72) = 77.567 [0.306]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGNYSE	0.000	0.042	-0.692	3.938	0.095	-0.153
DDLOGUSSYSS	-0.000	0.002	-0.072	3.131	0.006	-0.006
DDLOGUSCRED	-0.000	0.002	0.204	4.058	0.009	-0.006

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGNYSE	5.957 [0.051]	13.302 [0.001]	0.208
DDLOGUSSYSS	1.472 [0.479]	0.738 [0.691]	0.670
DDLOGUSCRED	1.459 [0.482]	9.424 [0.009]	0.617

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	DLOGUSSYSS	DLOGUSCRED
1	1	3.841	0.506 [0.477]	18.103 [0.000]	5.988 [0.014]
2	2	5.991	2.378 [0.304]	57.264 [0.000]	46.246 [0.000]

Vedlegg

Eksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

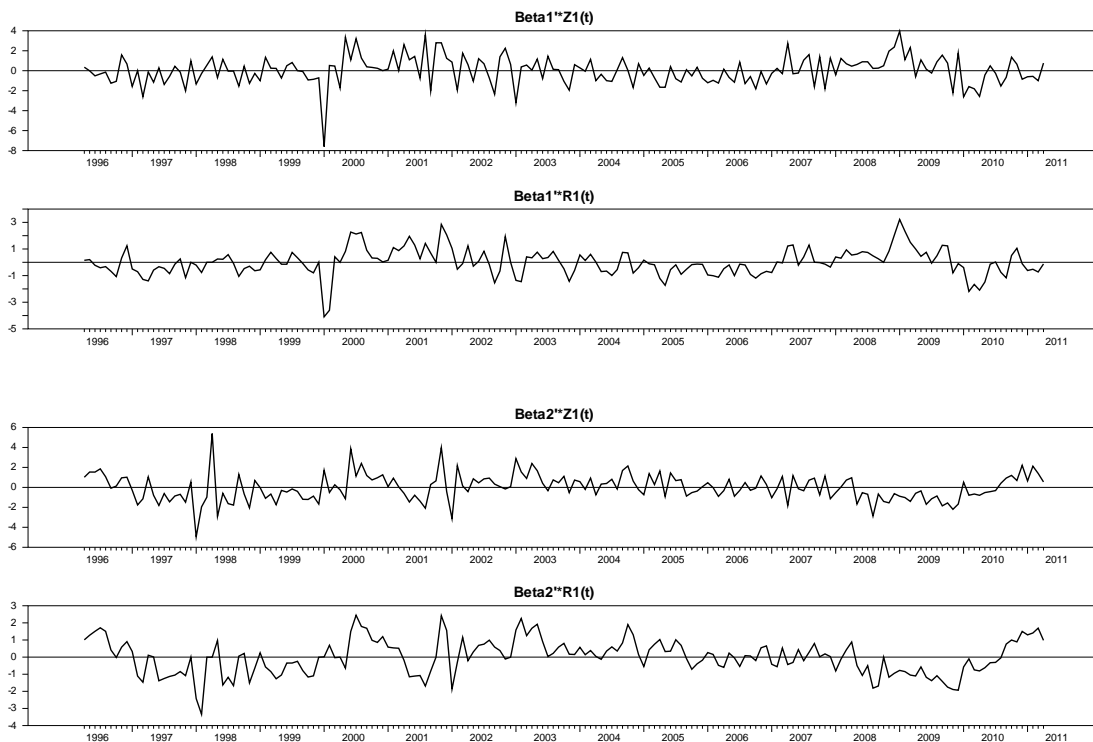
r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	DLOGUSSYSS	DLOGUSCRED	TREND
1	1	3.841	0.104 [0.747]	18.726 [0.000]	3.318 [0.069]	0.137 [0.711]
2	2	5.991	18.127 [0.000]	60.071 [0.000]	44.477 [0.000]	32.098 [0.000]

Dummyvariabler:

DUMMY VARIABLES:

	DUM0001{0}	DUM9804{0}	DUM0811{0}	DUM9801{0}	DUM0111{0}	DUM9805{0}	DUM0301{0}	DUM0005{0}
DLOGNY	0.028 (0.659)	0.042 (0.959)	-0.204 (-4.666)	0.004 (0.097)	-0.006 (-0.127)	-0.025 (-0.536)	-0.050 (-1.149)	-0.017 (-0.381)
DDLOGU	0.013 (6.752)	0.001 (0.497)	-0.003 (-1.623)	-0.002 (-1.153)	-0.002 (-1.088)	-0.002 (-0.911)	0.008 (3.801)	-0.007 (-3.297)
DDLOGU	-0.001 (-0.651)	0.014 (6.427)	-0.003 (-1.300)	-0.011 (-5.072)	0.009 (4.019)	-0.010 (-4.246)	0.003 (1.291)	0.001 (0.636)

Kointegrasjonsvektorer:



Vedlegg XII – OSEAX – sysselsetting – rentespread

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(387) = 473.092 [0.002]
 LM(1): ChiSqr(9) = 15.570 [0.076]
 LM(2): ChiSqr(9) = 15.426 [0.080]

Test for Normality: ChiSqr(6) = 8.785 [0.186]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(36) = 23.689 [0.943]
 LM(2): ChiSqr(72) = 61.890 [0.797]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGOSE	0.000	0.051	-0.136	2.822	0.112	-0.163
DDLOGSYSS	-0.000	0.002	-0.099	3.083	0.005	-0.005
DSPREAD	0.000	0.000	0.229	3.664	0.001	-0.000

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGOSE	0.099 [0.952]	0.680 [0.712]	0.402
DDLOGSYSS	0.333 [0.847]	0.651 [0.722]	0.479
DSPREAD	0.091 [0.956]	5.010 [0.082]	0.656

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	DLOGSYSS	SPREAD
1	1	3.841	0.031	45.524	5.680
			[0.860]	[0.000]	[0.017]
2	2	5.991	0.532	67.286	25.011
			[0.766]	[0.000]	[0.000]

Ekksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

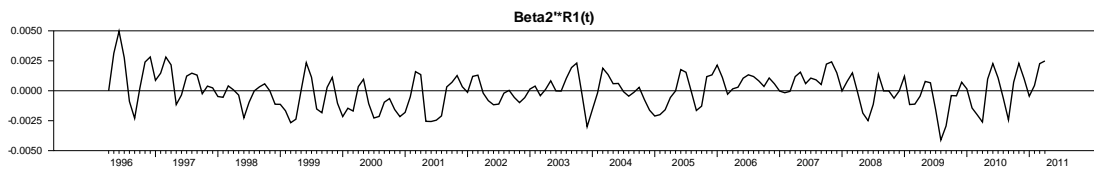
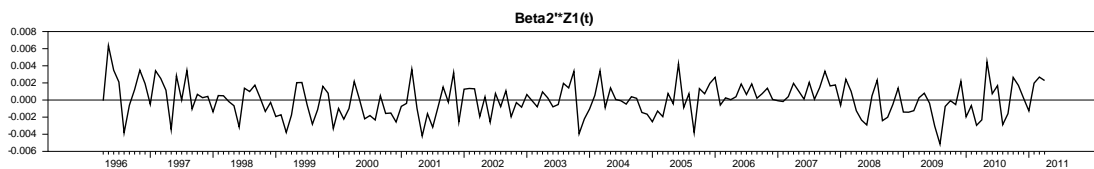
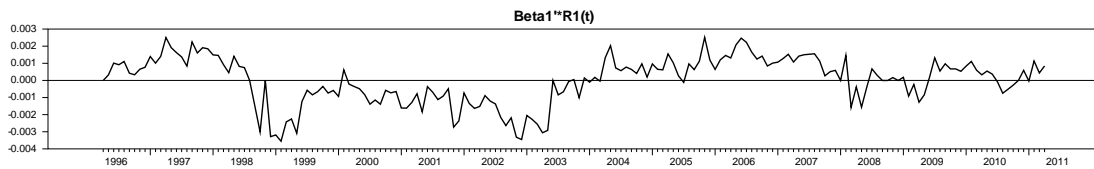
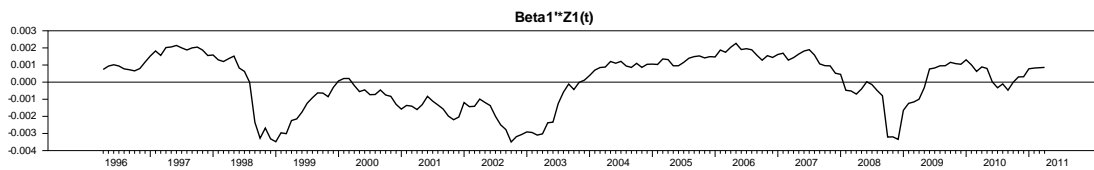
r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	DLOGSYSS	SPREAD	TREND
1	1	3.841	28.408 [0.000]	46.824 [0.000]	7.081 [0.008]	24.824 [0.000]
2	2	5.991	37.941 [0.000]	69.511 [0.000]	20.541 [0.000]	29.545 [0.000]

Dummyvariabler:

DUMMY VARIABLES:

	DUM0901{0}	DUM0810{0}	DUM9809{0}	DUM0811{0}	DUM0802{0}	DUM0307{0}	DUM9812{0}	DUM9605{0}
DLOGOS	0.024 (0.460)	-0.301 (-5.691)	-0.275 (-5.218)	-0.216 (-3.719)	-0.238 (-4.572)	0.047 (0.895)	-0.077 (-1.450)	0.061 (1.176)
DDLOGS	-0.001 (-0.514)	-0.002 (-1.145)	0.001 (0.561)	-0.000 (-0.154)	0.002 (1.011)	0.001 (0.327)	0.001 (0.350)	0.006 (3.475)
DSPREA	0.002 (8.542)	-0.001 (-8.065)	-0.001 (-7.221)	0.001 (6.409)	-0.000 (-0.753)	0.001 (4.014)	-0.001 (-3.874)	-0.000 (-0.070)

Kointegrasjonsvektorer:



Vedlegg XIII – NYSE – sysselsetting – rentespread

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(387) = 402.806 [0.279]
 LM(1): ChiSqr(9) = 5.608 [0.778]
 LM(2): ChiSqr(9) = 8.259 [0.508]

Test for Normality: ChiSqr(6) = 23.280 [0.001]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(36) = 34.158 [0.556]
 LM(2): ChiSqr(72) = 82.392 [0.189]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGNYSE	0.000	0.036	-0.493	3.251	0.089	-0.118
DDLOGUSSYSS	-0.000	0.002	-0.239	4.012	0.007	-0.007
DUSSPREAD	0.000	0.000	0.496	3.143	0.001	-0.000

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGNYSE	0.847 [0.655]	7.709 [0.021]	0.406
DDLOGUSSYSS	1.486 [0.476]	8.745 [0.013]	0.638
DUSSPREAD	2.553 [0.279]	8.468 [0.014]	0.311

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	DLOGUSSYSS	USSPREAD
1	1	3.841	2.352 [0.125]	50.972 [0.000]	14.733 [0.000]
2	2	5.991	27.030 [0.000]	65.231 [0.000]	15.183 [0.001]

Vedlegg

Eksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

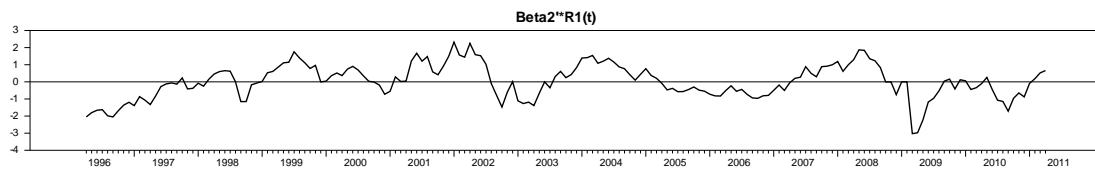
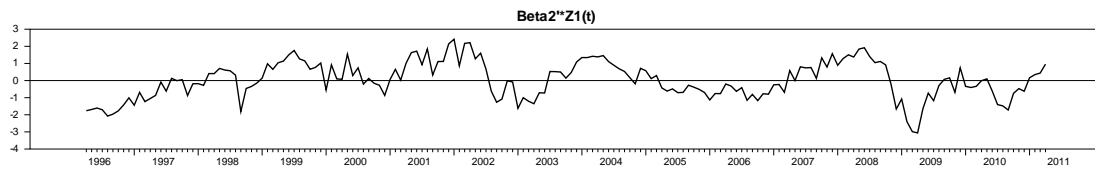
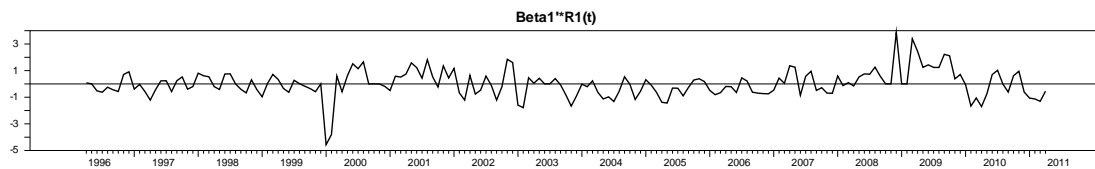
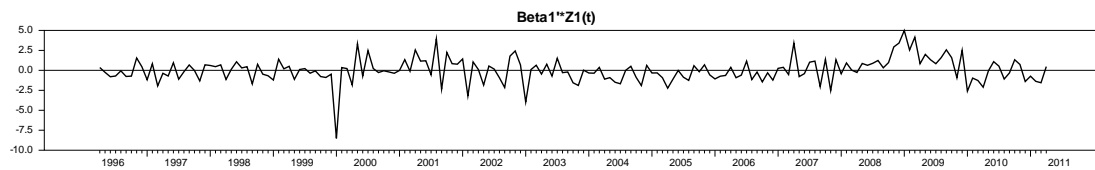
r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	DLOGUSSYSS	USSPREAD	TREND
1	1	3.841	1.406 [0.236]	56.992 [0.000]	4.035 [0.045]	0.046 [0.831]
2	2	5.991	27.942 [0.000]	83.907 [0.000]	20.467 [0.000]	22.441 [0.000]

Dummyvariabler:

DUMMY VARIABLES:

	DUM0001{0}	DUM0811{0}	DUM0812{0}	DUM9809{0}	DUM0903{0}	DUM0902{0}	DUM0307{0}
DLOGNY	0.036 (1.001)	-0.222 (-5.897)	-0.102 (-2.569)	-0.167 (-4.576)	-0.173 (-4.424)	-0.156 (-4.064)	-0.004 (-0.108)
DDLOGU	0.014 (6.582)	-0.004 (-1.710)	-0.003 (-1.297)	0.004 (1.700)	-0.004 (-1.677)	-0.003 (-1.352)	-0.003 (-1.386)
DUSSPR	0.000 (1.111)	-0.000 (-0.189)	-0.001 (-5.439)	-0.000 (-1.189)	-0.000 (-1.538)	-0.000 (-0.474)	0.001 (3.212)

Kointegrasjonsvektorer:



Vedlegg XIV – OSEAX – sysselsetting – rentespread – kredittvekst

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(688) = 806.453 [0.001]
 LM(1): ChiSqr(16) = 22.113 [0.140]
 LM(2): ChiSqr(16) = 25.370 [0.064]

Test for Normality: ChiSqr(8) = 10.970 [0.203]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(100) = 71.632 [0.986]
 LM(2): ChiSqr(200) = 219.192 [0.168]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGOSE	-0.000	0.051	-0.085	2.883	0.127	-0.162
DDLOGSYSS	-0.000	0.002	-0.071	3.250	0.005	-0.005
DSPREAD	-0.000	0.000	0.209	3.483	0.001	-0.000
DDLOGCRED	0.000	0.003	0.208	3.427	0.009	-0.010

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGOSE	0.211 [0.900]	0.234 [0.890]	0.406
DDLOGSYSS	0.221 [0.895]	1.349 [0.509]	0.467
DSPREAD	0.019 [0.991]	3.432 [0.180]	0.664
DDLOGCRED	1.838 [0.399]	3.022 [0.221]	0.504

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	DLOGSYSS	SPREAD	DLOGCRED
1	1	3.841	0.185 [0.667]	18.234 [0.000]	3.177 [0.075]	0.852 [0.356]
2	2	5.991	2.570 [0.277]	46.378 [0.000]	8.182 [0.017]	25.751 [0.000]
3	3	7.815	2.732 [0.435]	68.491 [0.000]	27.722 [0.000]	48.922 [0.000]

Vedlegg

Eksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

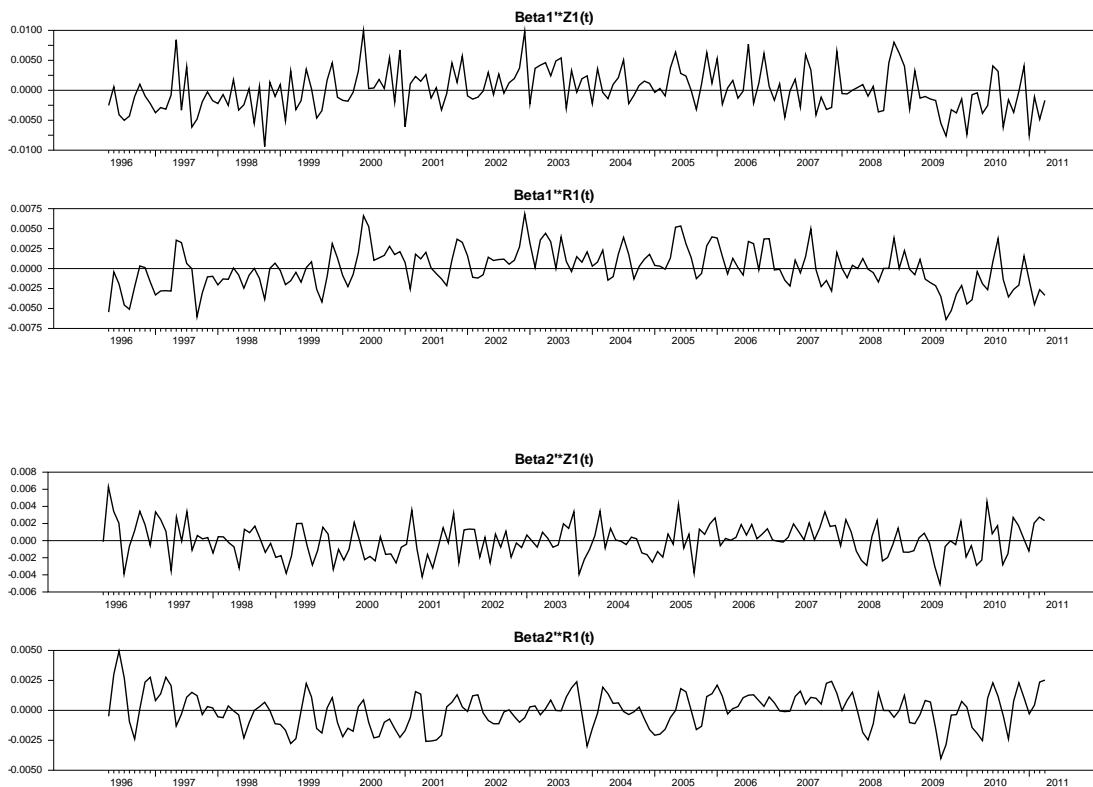
r	DGF	5% C.V.	LOGOSE	DLOGSYSS	SPREAD	DLOGCRED	TREND
1	1	3.841	15.669 [0.000]	16.757 [0.000]	2.579 [0.108]	0.754 [0.385]	14.630 [0.000]
2	2	5.991	27.700 [0.000]	44.555 [0.000]	11.506 [0.003]	28.808 [0.000]	27.409 [0.000]
3	3	7.815	39.958 [0.000]	67.982 [0.000]	25.290 [0.000]	52.235 [0.000]	36.469 [0.000]

Dummyvariabler:

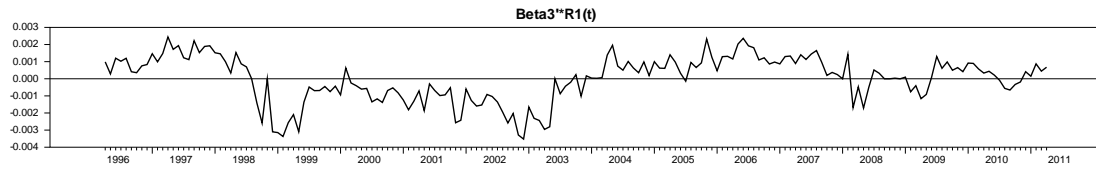
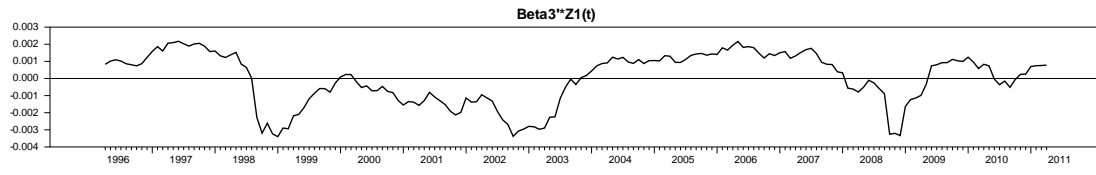
DUMMY VARIABLES:

	DUM0901{0}	DUM0810{0}	DUM9809{0}	DUM0811{0}	DUM0802{0}	DUM9812{0}	DUM0307{0}
DLOGOS	0.013 (0.244)	-0.290 (-5.477)	-0.267 (-5.035)	-0.219 (-3.775)	-0.243 (-4.609)	-0.068 (-1.225)	0.040 (0.760)
DDLOGS	-0.000 (-0.212)	-0.002 (-1.167)	0.001 (0.772)	-0.000 (-0.116)	0.003 (1.419)	-0.001 (-0.384)	0.001 (0.281)
DSPREA	0.002 (8.745)	-0.001 (-8.256)	-0.001 (-7.096)	0.001 (6.418)	-0.000 (-0.463)	-0.001 (-4.338)	0.001 (4.010)
DDLOGC	0.001 (0.390)	0.003 (1.054)	-0.001 (-0.348)	0.006 (1.780)	-0.003 (-0.917)	-0.001 (-0.308)	0.005 (1.370)

Kointegrasjonsvektorer:



Vedlegg



Vedlegg XV – NYSE – sysselsetting – rentespread – kredittvekst

Residualtester:

RESIDUAL ANALYSIS

Tests for Autocorrelation

Ljung-Box(45): ChiSqr(688) = 762.293 [0.025]
 LM(1): ChiSqr(16) = 11.379 [0.785]
 LM(2): ChiSqr(16) = 16.517 [0.417]

Test for Normality: ChiSqr(8) = 37.894 [0.000]

Test for ARCH:

LM(1): ChiSqr(100) = 92.965 [0.678]
 LM(2): ChiSqr(200) = 201.200 [0.463]

Univariate Statistics

	Mean	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Maximum	Minimum
DLOGNYSE	-0.000	0.038	-0.679	3.835	0.089	-0.139
DDLOGUSSYSS	0.000	0.002	-0.137	3.961	0.007	-0.006
DUSSPREAD	-0.000	0.000	0.661	3.675	0.001	-0.000
DDLOGUSCRED	0.000	0.002	-0.398	3.586	0.005	-0.008

	ARCH(2)	Normality	R-Squared
DLOGNYSE	0.574 [0.751]	13.041 [0.001]	0.359
DDLOGUSSYSS	2.699 [0.259]	8.332 [0.016]	0.638
DUSSPREAD	0.014 [0.993]	12.939 [0.002]	0.293
DDLOGUSCRED	2.093 [0.351]	5.566 [0.062]	0.622

Test for svak eksogenitet:

TEST OF WEAK EXOGENEITY

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

r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	DLOGUSSYSS	USSPREAD	DLOGUSCRED
1	1	3.841	0.011 [0.918]	31.678 [0.000]	11.563 [0.001]	4.460 [0.035]
2	2	5.991	0.365 [0.833]	57.048 [0.000]	14.550 [0.001]	36.114 [0.000]
3	3	7.815	19.590 [0.000]	63.768 [0.000]	15.723 [0.001]	57.713 [0.000]

Vedlegg

Ekksklusjonstest:

TEST OF EXCLUSION

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

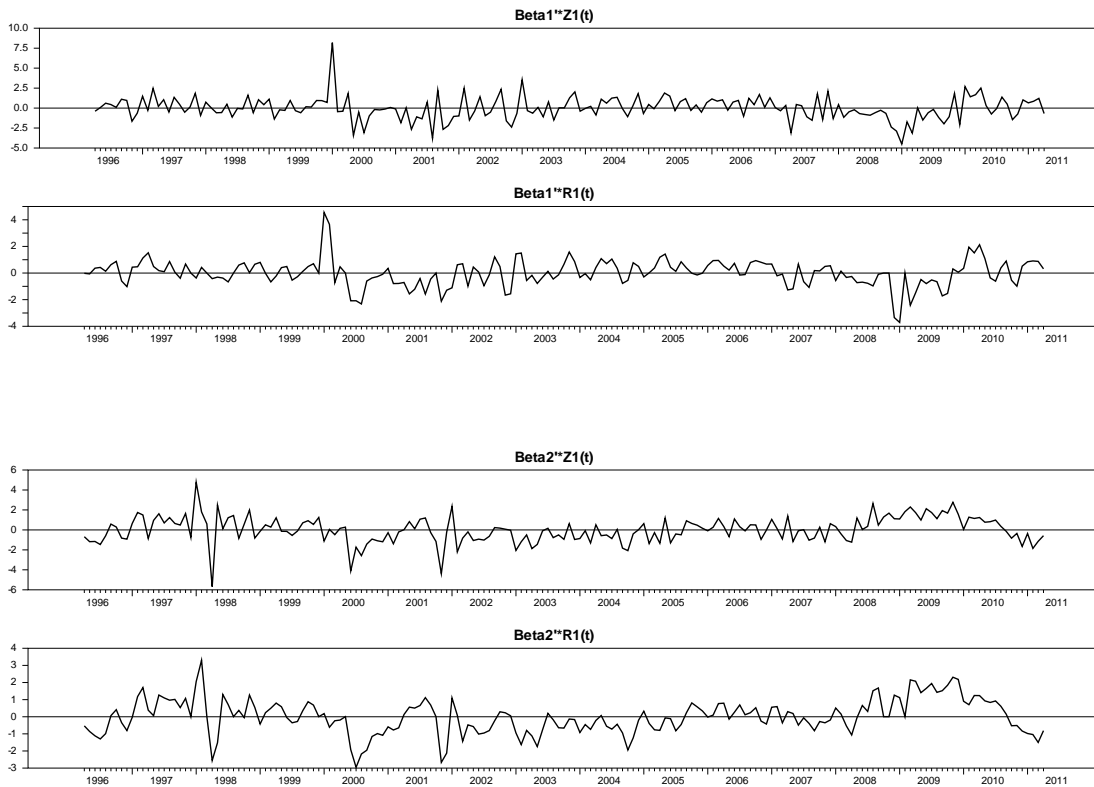
r	DGF	5% C.V.	LOGNYSE	DLOGUSSYSS	USSPREAD	DLOGUSCRED	TREND
1	1	3.841	0.755 [0.385]	32.988 [0.000]	0.964 [0.326]	2.819 [0.093]	0.378 [0.539]
2	2	5.991	2.679 [0.262]	63.049 [0.000]	2.135 [0.344]	33.626 [0.000]	8.521 [0.014]
3	3	7.815	23.816 [0.000]	84.650 [0.000]	15.759 [0.001]	55.222 [0.000]	26.504 [0.000]

Dummyvariabler:

DUMMY VARIABLES:

	DUM0001{0}	DUM9804{0}	DUM0811{0}	DUM0812{0}	DUM9809{0}	DUM9801{0}	DUM0111{0}	DUM0006{0}	DUM0903{0}
DLOGNY	0.035 (0.921)	0.041 (1.066)	-0.220 (-5.586)	-0.096 (-2.310)	-0.165 (-4.336)	0.004 (0.102)	-0.008 (-0.193)	-0.011 (-0.271)	-0.156 (-3.842)
DDLOGU	0.014 (6.569)	0.001 (0.649)	-0.004 (-1.661)	-0.003 (-1.257)	0.004 (1.732)	-0.002 (-0.923)	-0.002 (-1.004)	0.000 (0.197)	-0.003 (-1.424)
DUSSPR	0.000 (1.083)	-0.000 (-0.153)	-0.000 (-0.038)	-0.001 (-5.155)	-0.000 (-1.184)	-0.000 (-0.761)	0.000 (0.923)	-0.000 (-1.614)	-0.000 (-1.315)
DDLOGU	-0.001 (-0.500)	0.015 (6.783)	-0.003 (-1.208)	-0.000 (-0.000)	0.001 (0.675)	-0.010 (-4.693)	0.010 (4.539)	0.010 (4.494)	-0.002 (-1.085)

Kointegrasjonsvektorer:



Vedlegg

