



Norges miljø- og biovitenskapelige  
universitet i Ås

Handelhøyskolen

Masteroppgave 2016  
30 studiepoeng

Er det russiske aksjemarkedet  
effisient? En test av svak form  
for markedseffisiens i perioden  
2005 - 2015.

Is the Russian stock market  
efficient? A test of weak form  
market efficiency in the period  
2005 - 2015.

Eleanóra Zharáva

## FORORD

Denne oppgaven er skrevet som den avsluttende delen av toårlig masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Handelshøyskolen, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Oppgaven utgjør 30 studiepoeng og markerer en avslutning av siviløkonom utdanning.

Jeg har alltid vært interessert i finans og i de siste årene vekket spesielt min interesse aksjemarkeder. Russland har vært rammet av flere økonomiske kriser i de siste årene og jeg ønsket derfor å undersøke situasjonen i det russiske markedet og hvordan aksjemarkedet i Russland har reagert på krisene.

Perioden da jeg jobbet med denne oppgaven vil jeg beskrive som en tidskrevende og lærerik prosess for min del. Foreldrene og mine venninner har gitt meg en verdifull støtte og oppmuntring under dette arbeidet og fortjener tusen hjertelig takk! Jeg vil også takke Roger Ward som har hjulpet meg med korrekturlesing i engelsk.

Jeg vil samtidig benytte anledningen til å takke min veileder Ole Gjølberg for konstruktiv veiledning og raske tilbakemeldinger under hele prosessen.

14. mars 2016

*Eleanóra Zharáva*

## SAMMENDRAG

Denne avhandlingen inneholder en studie av det russiske aksjemarkedet i perioden 2005 – 2015. Bak utredningen ligger en antagelse om det russiske aksjemarkedet er informasjonsmessig effisient i en gitt periode. I oppgaven brukes daglige, ukentlige og månedlige data som studeres i fire forskjellige perioder: hele perioden og tre delperioder (2005 - 2007, 2008 - 2010 og 2011 - 2015). Datamaterialet i denne oppgaven er representert ved elleve russiske aksjeindekser: MICEX, RTS, RTS-2, Blue Chips og syv MICEX - bransjeindekser. For en grundigere analyse brukes også aksjekurser til S&P500 og oljepris Brent i noen modeller.

For å kunne besvare problemstillingen, ble datamaterialet undersøkt ved hjelp av økonometriske modeller: Runs test, autoregressive og lead-lag modeller, samt VAR - modell. I tillegg ble utført en undersøkelse for å påvise nærvær av kalenderanomali. Analysedelen i denne oppgaven avsluttes med diskusjon av hvordan eksogene sjokk i en aksjeindeks kan påvirke én eller flere russiske aksjeindeksene. Programpakker EViews 9 SV og Excel 2010 ble benyttet for å gjennomføre analysene.

Runs-test avdekket autokorrelasjon mellom historiske avkastninger for flere russiske aksjeindekser med unntak av Blue Chips og MICEX-bransjeindeksen Olje og gass. Resultatene fra autoregressive modeller bekreftet at tidligere daglige, ukentlige og månedlige avkastninger kan brukes for å predikere fremtidig avkastning. Det var kun perioden 2005 - 2007 som viste ingen signifikante estimater på basis av ukentlige data. I tillegg ble det lagt merke til at MICEX - bransjeindeksen Bank og finans var den eneste som hadde ingen tegn på seriekorrelasjon i ukentlige avkastninger i alle periodene.

Resultatene fra lead-lag modellen peket på at det finnes en sammenheng mellom avkastningene i egne indekser i forskjellige perioder. Indeksene ble delt opp i to grupper: ledende russiske indeksene med S&P500 og oljepris Brent, og bransjeindeksene. Fravær av seriekorrelasjon var påvist i ukentlige og månedlige avkastninger hos den første gruppen i forskjellige perioder, samt det ble registrert ingen seriekorrelasjon i ukentlige avkastninger for alle bransjeindeksene i 2011-2015. S&P500 avkastning en dag tilbake i tid har betydning for dagens avkastning til de ledende aksjeindeksene i alle periodene. Derimot har tidligere avkastning til oljepris ingen påvirkningskraft på dagens avkastning i den første gruppen med

unntak av RTS og RTS-2 i delperioden 2011-2015. Når det gjelder bransjeindeksene, er det tidligere avkastning til Elektrisk kraft, Telekommunikasjon og Maskinbygging som har mest innflytelse på nåværende daglige, ukentlige og månedlige avkastninger til bransjeindeksene i alle perioder.

Undersøkelsen av kalenderanomalier ble gjennomført både for ukedager og måneder i ulike perioder. Det ble påvist veldig få signifikante estimater i testen av ukedagseffekter. Nullhypotesen beholdes for alle russiske aksjeindeksene i perioden 2008 – 2010 og 2011 – 2015, samt i 2005 – 2015 med unntak av MICEX – Maskinbygging. Månedseffekter er mer markert enn ukedagseffekter i det russiske aksjemarkedet. På bakgrunn av resultatene fra analysen av månedseffekter, forkastes nullhypotesen for alle periodene utenom 2008 – 2010.

Resultatene fra VAR - modellen avslørte at tidligere indeksenes avkastning har innflytelse på dagens avkastning til en egen og de andre russiske indeksene. Det ble også funnet at eksogene sjokk som oppstår i en indeks innvirker først og fremst på avkastning til en egen indeks.

Funnene som ble gjort i denne oppgaven indikerer om at det russiske aksjemarkedet ikke er informasjonsmessig effisient i årene 2005-2015.

**Nøkkelord:** Russland. Det russiske aksjemarkedet. Markedseffisiens. Autoregressive modeller. Kalendereffekter. VAR-modell. Dekomponering av feilledets varians.

## SUMMARY

This thesis contains a study of the Russian stock market during the period 2005 – 2015. The aim of this study is to investigate the assumption that the Russian stock market is informationally efficient in a given period. In the thesis, daily, weekly and monthly data has been studied for four different periods: for the whole period and three sub-periods (2005 - 2007, 2008 - 2010 and 2011 - 2015). Data collected in this study is based on eleven Russian stock indexes: MICEX, RTS, RTS-2, Blue Chips and seven MICEX sector indexes. For a more thorough analysis, stock prices from S&P500 and the Brent oil price have been used in some models.

In order to be able to answer the issue at hand, the data was examined with the help of various econometric models: Runs test, autoregressive, lead lag and VAR models. In addition, an examination was made to prove the presence of calendar anomalies. The analysis section of this thesis concludes with a discussion on how exogenous shocks in one particular stock index can affect one or more Russian stock indexes. Software programs EViews 9 SV and Excel 2010 were used to carry out the analysis.

Runs test revealed autocorrelation between historic returns for several Russian stock indexes with the exception of Blue Chips and MICEX – sector index Oil and gas. The results from autoregressive models confirmed that historic daily, weekly and monthly returns can be used to predict future returns. Only the period 2005 - 2007 showed no significant estimates on the basis of weekly data. In addition, it was found that the MICEX sector index Bank and Finance was the only one that showed no sign of a serial correlation in weekly returns for all periods.

The results from the lead-lag model indicated that there exists a correlation between returns in own stock indexes during different periods. Indexes were split into two groups: leading Russian stock indexes together with S&P500 and Brent oil price, and sector indexes. The absence of serial correlation was detected in weekly and monthly returns in the first group for different periods. There was no serial correlation registered for weekly returns for branch indexes during 2011 - 2015. S&P500 returns from the previous day are significant for current day returns for all the leading indexes during all periods. On the other hand historic returns on the oil price have no influence on current returns in the first group of indexes during all periods. As regards the sector indexes, historic returns on Electric power, Telecommunication

and Machine building sector indexes have most influence on current daily, weekly and monthly returns for their sector indexes in all periods.

The testing of calendar anomalies was undertaken using both day of the week effects and month of the year effects for different periods. Very few significant estimates were proven for the test using day of the week effects. The null hypothesis is retained for all Russian stock indexes for the period 2008 - 2010 and 2011 – 2015, and also for period 2005 - 2015 with the exception of MICEX - Machine building. Month of the year effects are more pronounced than day of the week effects in the Russian stock market. The null hypothesis is rejected based on the results of the analysis of the month of the year effects for all periods except 2008 - 2010.

Results from the VAR-model revealed that historic stock index returns have an influence on current stock index returns both as regards their own indexes and other Russian stock indexes.

It was also found that exogenous shocks which occur within a particular stock index primarily affect returns within that stock index itself.

The findings which were made in this thesis indicate that the Russian stock market is not informationally efficient in the years 2005-2015.

**Keywords:** Russia. The Russian stock market. Market efficiency. Autoregressive models. Calendar effects. VAR model. Forecast Error Variance Decomposition (FEVD).

## Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	11
1.1. Effisiente markeder .....	11
1.2. Motivasjon bak undersøkelsen: Investeringer .....	13
2. Problemstilling.....	18
3. Metodikk for testing av markedseffisiens .....	18
3.1. Test av markedseffisiens .....	19
3.2. Tidligere studier av markedseffisiens i det russiske markedet .....	21
4. Teorien knyttet til hypotesen om effisiente markeder .....	24
4.1. Markedseffisienshypotesen .....	24
4.2. Kritikken av markedseffisienshypotesen.....	25
4.3. Markedseffisienshypotesen og anomalier .....	26
5. Russiske markedet i perioden 2005 - 2015 .....	29
6. Datamateriale.....	31
6.1. RTS og MICEX.....	32
6.2. RTS - 2 .....	34
6.3. Blue Chips .....	35
6.4. MICEX-bransjeindeksene.....	36
6.5. Markedsverdi.....	40
7. Deskriptiv statistikk .....	41
7.1. Utviklingen i aksjekursene i 2005 - 2015.....	44
7.1.1. RTS og MICEX sammenlignet med S&P500 og oljepris .....	44
7.1.2. RTS og MICEX sammenlignet med RTS-2 .....	45
7.1.3. Blue Chips og MICEX-bransjeindeksene.....	46
8. Valg av typer av statistiske modeller.....	48
9. Teori: Modeller for undersøkelsen av effisiens på svak form .....	49
9.1. Runs test.....	50
9.2. AR(n) modell.....	51
9.3. Lead-lag modell på tvers av indekser .....	51
9.4. Test av kalendereffekter .....	52
9.4.1. Ukedagseffekter .....	52
9.4.2. Månedseffekter .....	53
9.5. VAR(p)-modell .....	54
10. Analysen av det russiske aksjemarkedet.....	55

10.1. Runs test.....	56
10.2. Autoregressive modeller .....	59
10.2.1. AR(2) - månedlige observasjoner .....	59
10.2.2. AR(3) – ukentlige observasjoner. ....	63
10.2.3. AR(5) – daglige observasjoner.....	66
10.3. Lead-lag modell .....	70
10.4. Ukedagseffekter .....	79
10.5. Månedseffekter .....	83
10.6. VAR-modell.....	92
10.6.1. Dekomponering av varians.....	103
11. Oppsummering av resultatene.....	111
12. Konklusjon .....	112
12. Kilder.....	114
Vedlegg.....	118
Vedlegg I.....	119
Vedlegg II .....	126
Vedlegg III .....	127
Vedlegg IV.....	136
Vedlegg V.....	138
Vedlegg VI.....	140



## TABELLER

Tabell 1 - Direkte investeringer i perioden 2005 - 2015.	15
Tabell 2 - Fem lederne av direkte investeringer i Russland i de siste årene.	15
Tabell 3 - Russlands direkte investeringer i de siste årene. 5 ledende land.	16
Tabell 4 - Direkte investeringer i Russland etter type økonomisk aktivitet. År 2014 - 2015.	16
Tabell 5 - Utenlandske investeringer i Russland i 2005 - 2015. Beløpene er i millioner USD.	17
Tabell 6 - Oversikt over indekser som vurderes i oppgaven.	31
Tabell 7 - Annualisert avkastning og volatilitet i prosent, samt kurtose og skjevhet.	41
Tabell 8 – Høyeste og laveste gjennomsnittlige avkastning, samt Jarque-Bera test.	43
Tabell 9 - Korrelasjonskoeffisienter mellom indeksene.	43
Tabell 10 - Runs test for periode 2005 - 2015. Månedlige avkastninger.	56
Tabell 11 - Runs test for periode 2005 - 2015. Ukentlige avkastninger.	57
Tabell 12 - Runs test for periode 2005 - 2015. Daglige avkastninger.	57
Tabell 13 - Resultater fra AR (2) modellen. Månedlige avkastninger. Periode 2005 -2015.	62
Tabell 14 - Resultater fra AR (2) modellen. Månedlige avkastninger. Periode 2005 - 2007.	62
Tabell 15 - Resultater fra AR (2) modellen. Månedlige avkastninger. Periode 2008 - 2010.	63
Tabell 16 - Resultater fra AR (2) modellen. Månedlige avkastninger. Periode 2011 - 2015.	64
Tabell 17 - Resultater fra AR (3) modellen. Ukentlige avkastninger. Periode 2005 - 2015.	65
Tabell 18 - Resultater fra AR (3) modellen. Ukentlige avkastninger. Periode 2005 - 2007.	63
Tabell 19 - Resultater fra AR (3) modellen. Ukentlige avkastninger. Periode 2008 - 2010.	64
Tabell 20 - Resultater fra AR (3) modellen. Ukentlige avkastninger. Periode 2011 - 2015.	65
Tabell 21 - Resultater fra AR (5) modellen. Daglige avkastninger. Periode 2005 -2015.	68
Tabell 22 - Resultater fra AR(5) modellen. Daglige avkastninger. Periode 2005 - 2007.	67
Tabell 23 - Resultater fra AR(5) modellen. Daglige avkastninger. Periode 2008 - 2010.	68
Tabell 24 - Resultater fra AR(5) modellen. Daglige avkastninger. Periode 2011 - 2015.	69
Tabell 25 - Resultater fra lead-lag modellen på tvers av de russiske ledende indeksene, S&P500 og olje Brent. Daglige, ukentlige og månedlige avkastninger. Periode 2005 - 2015.	71
Tabell 26 - Resultater fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene. Daglige avkastninger. Periode 2005 - 2015.	72

Tabell 27 - Resultater fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene. Ukentlige avkastninger. Periode 2005 - 2015.	73
Tabell 28 - Resultater fra lead-lag modellen på tvers av bransjeindeksene. Månedlige avkastninger. Periode 2005-2015.	74
Tabell 29 - Fravær av sammenheng mellom avkastningene i de tre delperiodene.	75
Tabell 30 – Ledende indeksene som har sammenheng mellom egne avkastninger.	76
Tabell 31 - Bransjeindeksene som har sammenheng mellom egne avkastninger.	77
Tabell 32 – Gjennomsnittlig avkastning per ukedag med tilhørende t-verdi.	79
Tabell 33 - Mer/mindre avkastningene for mandag – torsdag. Referansedag er fredag.	81
Tabell 34 - Gjennomsnittlig avkastning i prosent og t-verdi fordelt etter måneder.	84
Tabell 35 - Minst og størst gjennomsnittlig avkastning fordelt etter månedene.	86
Tabell 36 – Mindre avkastningene for januar – november. Referansemåned er desember.	87
Tabell 37 – Meravkastningene for januar - juli og september – desember. Referansemåned er august.	88
Tabell 38 - Standardfeil for alle indeksene og for alle månedene i tabell 37.	89
Tabell 39 – Mer/mindre avkastningene for februar – desember. Referansemåned er januar.	90
Tabell 40 - Fravær av månedseffekter i delperiodene.	91
Tabell 41 - Resultatene fra VAR - modellen. Månedlige avkastninger. Periode 2000 - 2015.	95
Tabell 42 - Resultatene fra VAR - modellen. Ukentlige avkastninger. Periode 2000 - 2015. DEL 1.	97
Tabell 43 - Resultatene fra VAR - modellen. Ukentlige avkastninger. Periode 2000 - 2015. DEL 2.	98
Tabell 44 - Resultater fra VAR - modellen. Daglige avkastninger. Periode 2005 - 2015. Del 1.	99
Tabell 45 - Resultater fra VAR - modellen. Daglige avkastninger. Periode 2005 - 2015. Del 2.	100
Tabell 46 - Dekomponering av varians. MICEX. Månedlige avkastninger.	103
Tabell 47 - Dekomponering av varians. RTS. Månedlige avkastninger.	104
Tabell 48 - Dekomponering av varians. RTS - 2. Månedlige avkastninger.	104
Tabell 49 - Dekomponering av varians. Blue Chips. Månedlige avkastninger.	106
Tabell 50 - Dekomponering av varians. Metaller og gruvedrift. Månedlige avkastninger.	105
Tabell 53 - Dekomponering av varians. Telekommunikasjon. Månedlige avkastninger.	107
Tabell 54 - Dekomponering av varians. Olje og gass. Månedlige avkastninger.	107
Tabell 56 - Dekomponering av varians. Maskinbygging. Månedlige avkastninger.	108
Tabell 57 - Dekomponering av varians. Ukentlige og daglige avkastninger. Periode 2005 - 2015.	109

Tabell 58 - Oppsummering av resultater. Periode 2005 - 2015. Daglige avkastninger.	112
--	-----

#### VEDLEGG

Tabell 59 - Oversikt over selskaper som inngår i MICEX og RTS.	119
Tabell 60 - Oversikt over selskaper som inngår i RTS - 2.	120
Tabell 61 - Oversikt over selskaper som inngår i Blue Chips.	122
Tabell 62 - Oversikt over selskaper som inngår i Bank og finans.	122
Tabell 63 - Oversikt over selskaper som inngår i Elektrisk kraft.	123
Tabell 64 - Oversikt over selskaper som inngår i Konsumvarer.	124
Tabell 65 - Oversikt over selskap som inngår i Maskinbygging.	124
Tabell 66 - Oversikt over selskaper som inngår i Telekommunikasjon.	124
Tabell 67 - Oversikt over selskaper som inngår i Metallurgi og gruvedrift.	125
Tabell 68 - Oversikt over selskaper som inngår i Olje og gass.	125
Tabell 69 - Runs test. Månedlige avkastninger.	126
Tabell 70 - Runs test. Ukentlige avkastninger.	126
Tabell 71 - Runs test. Daglige avkastninger.	126
Tabell 72 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av de russiske ledende indeksene, S&P500 og olje Brent. Daglige, ukentlige og månedlige avkastninger. Periode 2005 - 2007.	127
Tabell 73 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene. Daglige avkastninger. Periode 2005 – 2007.	128
Tabell 74 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene. Ukentlige avkastninger. Periode 2005 – 2007.	128
Tabell 75 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene. Månedlige avkastninger. Periode 2005 – 2007.	129
Tabell 76 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av de russiske ledende indeksene, S&P500 og olje Brent. Daglige, ukentlige og månedlige avkastninger. Periode 2008 - 2010.	130
Tabell 77 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene. Daglige avkastninger. Periode 2008 – 2010.	131
Tabell 78 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene. Ukentlige avkastninger. Periode 2008 – 2010.	131
Tabell 79 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene. Månedlige avkastninger. Periode 2008 – 2010.	132
Tabell 80 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av de russiske ledende indeksene, S&P500 og olje Brent. Daglige, ukentlige og månedlige avkastninger. Periode 2011 - 2015.	133

Tabell 81 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene. Daglige avkastninger. Periode 2011 – 2015.	134
Tabell 82 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene. Ukentlige avkastninger. Periode 2011 – 2015.	134
Tabell 83 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene. Månedlige avkastninger. Periode 2011 – 2015.	135
Tabell 84 - Mer/mindre avkastningene for tirsdag – fredag. Referansedag er mandag.	136
Tabell 85 - Mer/mindre avkastningene for mandag, onsdag, torsdag og fredag. Referansedag er tirsdag.	136
Tabell 86 - Mer/mindre avkastningene for mandag, tirsdag, torsdag og fredag. Referansedag er onsdag.	137
Tabell 87 - Mer/mindre avkastningene for mandag, tirsdag, onsdag og fredag. Referansedag er torsdag.	137
Tabell 88 - Gjennomsnittlige avkastninger. Delperioder.	138
Tabell 89 - Mer/mindre avkastningene 2005 - 2007.	138
Tabell 89 - Mer/mindre avkastningene 2005 - 2007.	138
Tabell 90 - Mer/mindre avkastningene 2008 - 2010.	139
Tabell 91 - Mer/mindre avkastningene 2011 – 2015.	139

## **FIGURER**

Figur 1 – Direkte investeringer i periode 2005 - 2015.	14
Figur 2 - Utenlandske investeringer i Russland. Periode 2005 - 2015.	17
Figur 3 - Sektordiagram av RTS og MICEX.	33
Figur 4 - Sektordiagram av RTS -2.	35
Figur 5 - Sektordiagram av Blue Chips.	36
Figur 6 - Markedsverdi av russiske aksjeindeksene.	40
Figur 7 – Kursutvikling til RTS og MICEX i forhold til S&P500 og oljeprisen.	44
Figur 9 - Kursutvikling til Blue Chips, Olje og gass og Elektrisk kraft.	46
Figur 10 – Kursutvikling til Bank og finans, Telekommunikasjon og Konsumvarer.	47
Figur 11 - Kursutvikling til Maskinbygging og Metaller og gruvedrift.	48
Figur 12 - Gjennomsnittlig avkastning for alle indeksene fordelt etter ukedag.	80
Figur 13 - Gjennomsnittlig avkastning for alle indeksene fordelt etter månedene.	85

# 1. Innledning

Hovedmålet med denne utredningen er å undersøke om det russiske aksjemarkedet er effisient på svak form i perioden 2005 - 2015.

Effisiente markeder er et sentralt og mye omtalt tema innen finans. Bak dagens samfunnsorden spiller troen på effisiente markeder en viktig rolle. Likevel er det usikkert om fenomenet faktisk finnes. For den jevne bruker kan det være en utfordring å tolke begrepet effisiente markeder, siden effisient ikke er et norsk ord. Effisient kan muligens oversettes som effektivt, men de norske myndighetene og akademikere bruker gjerne en betegnelse «informasjonsmessig effektive/velfungerende» når de omtaler begrepet effisiente markeder (Riksen, 2011).

## 1.1. Effisiente markeder

En av de viktigste idéene i moderne finans er at finansmarkedene er effisiente. Med dette menes ikke at omsetningen av verdipapirer skjer raskt og effektivt, men at en ny informasjon er lett tilgjengelig og reflekteres raskt i prisene, samt all relevant informasjon for vurderingen av verdipapirer kan skaffes uten store kostnader for investorer (Mossin, 1986). Når priskorreksjonen av verdipapirer skjer svært raskt, får investorer ikke mulighet til å bruke den nye informasjonen for å få en unormal fortjeneste. Men innhenting av nødvendig informasjon er både tidskrevende og kostbart og av den grunn får noen markedsaktører informasjon litt tidligere enn andre.

Hvis markedet er informasjonsmessig effisient, vil det ikke være mulig å tjene unormal avkastning ved å forutsi markedets bevegelse. I et effisient marked prisbevegelsene skjer tilfeldig, det vil si aksjekurser følger Random Walk, mens i ineffisiente markeder er det enkelt å forutsi fremtidige priser og mulig å manipulere med dem.

Ikke ethvert finansmarked blir automatisk effisient. I effisiente markeder vil konkurransen være fullkommen og aksjekursen skal til enhver tid gjenspeile den reelle verdien av et verdipapir/selskap. I et effisient marked er det umulig å finne over- og/eller underprisede

investeringsobjekter og det utelukkes derfor en mulighet for arbitrasje som handler om å utnytte prisforskjeller av samme finansielle instrument mellom to eller flere markeder.

I et ineffisient marked er markedsverdien til et verdipapir ikke er alltid nøyaktig vurdert. Markedskreftene<sup>1</sup> fører til at noen verdipapirer avviker fra sin virkelige pris og enkelte investorer kan utnytte dette til sin fordel. Noen investorer vil motta betydelige gevinster, mens andre investorer kan tape mer enn forventet. I et fullstendig effisient marked eksisterer ikke slike muligheter og trusler, fordi markedsprisen til et verdipapir alltid tilsvarer den virkelige prisen av samme verdipapir.

Hvorfor er det viktig å vite om at markedet er effisient eller hvorvidt markedet er effisient? For det første, er for å vurdere utsiktene for forvaltning av porteføljen og risiko, samt sikre en tilstrekkelig diversifisering av porteføljen. For det andre, vil fundamental og teknisk analyse føre til tap siden jakten på de undervurderte verdipapirer blir nytteløs, hvis markedet er effisient.

Det er en grunn til å tro at et russisk aksjemarked ikke er effisient, siden Russland hører til en av de største raskt voksende økonomier i verden og det russiske aksjemarkedet er relativt ungt. Vekstmarkeder eller fremvoksende markeder anses til å være mindre effisiente enn utviklede markeder. I praksis er det fremdeles lite kunnskap om vekstmarkeder, men som regel er de mindre stabile og mer volatile enn utviklede markeder. I fremvoksende markeder finnes det gode muligheter til å få en høyere avkastning, men den er i stor grad forbundet med valuta- og likviditetsrisiko, politisk risiko, samt handelsrestriksjoner, som gjør markedet sårbar og kan skremme markedsaktørene.

Fama (1970) skiller mellom svak, halv sterk og sterk form av markedseffisiens:

- *Svak form*: Dagens aksjepris tar hensyn til historiske priser.
- *Halv sterk form*: Dagens aksjepris tar hensyn til all offentlig tilgjengelig informasjon.
- *Sterk form*: Dagens aksjepris tar hensyn til all informasjon i markedet.

**Svak markedseffisiens** antar at dagens aksjepris fullt ut reflekterer all informasjon som finnes i historiske priser. Hvis markedet er svakt effisient, vil teknisk analyse være nytteløst, fordi all informasjon som kan trekkes fra denne analysen er allerede reflektert i dagens aksjepris. *Teknisk analyse* innebærer at investorer studerer historiske kursbevegelser og legger

---

<sup>1</sup> Markedskreftene er summen av tilbud og etterspørsel i et marked.

til grunn at disse bevegelsene kan spå en fremtidig aksjekurs. Hvis historiske priser allerede er innkalkulert i dagens aksjepris, vil investorer ikke være i stand til å finne en investeringsstrategi som vil gi dem profitt utover det normale, basert på en teknisk analyse.

**Halv sterk markedseffisiens** antar at dagens aksjepris ikke bare reflekterer all historisk informasjon om aksjepris dynamikk, men også all offentlig tilgjengelig informasjon knyttet til aksjene i et gitt selskap. Hvis markedet er effisient på halv sterk form, har investorer ingen mulighet til å bruke en lukrativ strategi for kjøp og salg av aksjer uansett hvor mye investorer har studert selskapets rapporterte avkastning, omsetning, kontantstrøm, samt dets finansielle rapporter, - det som kalles *fundamental analyse*. I et slikt marked forblir en del av informasjon privat og er tilgjengelig kun for en snever krets av personer, såkalte insidere, - godt informerte personer. Takket være sin tilgang til informasjon, kan de oppnå en betydelig avkastning på sine investeringer.

**Sterk markedseffisiens** antar at absolutt all informasjon i markedet er innkalkulert i dagens aksjepris. Dette betyr at også en konfidensiell (privat) informasjon er reflektert i en nåværende aksjepris. I verden eksisterer ennå ikke finansmarkeder med en sterk form av effisiens. En verdifull privat informasjon som kan bringe en stor fortjeneste eies av insidere og blir tilgjengelig kun når de offentliggjør informasjon i markedet. Derfor er det meget vanskelig å bestemme graden av sterk markedseffisiens i et finansmarked. Eugene Fama i sin bok «Efficient Capital Markets» mente at sterk markedseffisiens fungerer sjeldent i praksis.

## 1.2. Motivasjon bak undersøkelsen: Investeringer

I kjølvannet av de siste hendelsene i Russland, ønsket jeg å forske om situasjonen i det russiske markedet. Hovedtemaet i denne avhandlingen er markedseffisiens, men i tillegg vil jeg gi noen opplysninger om investeringene i Russland for å skape et helhetsbilde av situasjonen i det russiske markedet.

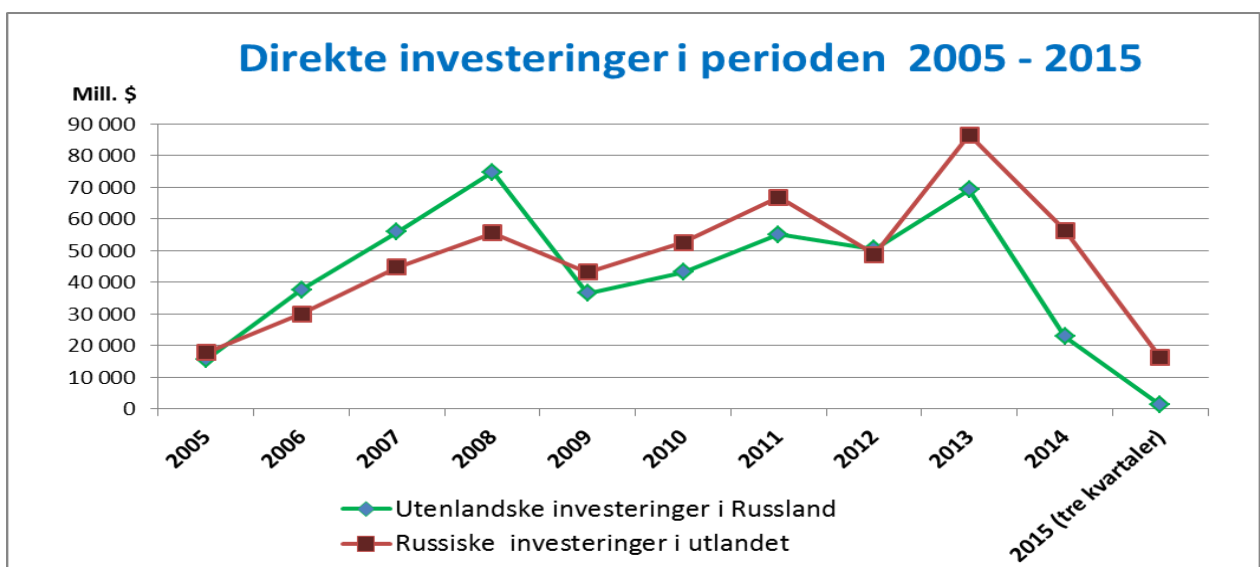
Dagens Russland anses som «et uønsket land» for mange utenlandske investorer, men noen vestlige finansanalytikere mener at det kan være en god idé å investere i Russland nå, siden dette kan bringe betydelige gevinster i det langsiktige perspektivet. For tiden er dette temaet veldig aktuelt i forretningsssferer og av den grunn omtales muligheter for inntjening i det russiske markedet blant offentlige og private investorer som legger fram både negative og

positive prognoser for Russland. Flere kriser som rammet landet i de siste 10-årene, gjør Russland mindre attraktiv for investeringer og dette byr på utfordringer i et forretningsmessig perspektiv.

Det russiske forbrukermarkedet er svært stort og tiltrekkende for både utenlandske og russiske investorer. Men russisk innblanding i konflikter med andre land og sanksjoner mot Russland, førte til at mange investorer har trukket seg ut fra det russiske markedet i løpet av de siste to-årene og som følge av dette har landet opplevd en katastrofal nedgang i volumet av direkteinvesteringer. Utenlandske direkte investeringer er viktige for landet, fordi de forutsetter et langsiktig samarbeid mellom partnere og en videre investorens deltakelse i forvaltningen.

Ifølge Sentralbank av Russland sin database har utenlandske investorer skutt inn de største beløpene i russisk økonomi i år 2008 og år 2013 (figur 1). De siste årene avtok investeringene kraftig grunnet et anstrengt forhold til vestlige land. Den deprimerende økonomiske situasjonen i landet har skapt en rekke risikoer og barrierer som hindrer både utenlandske og innenlandske investorer i å foreta investeringer i Russland. Når det gjelder russiske investeringer i utlandet, er de blitt betydelig mindre i løpet av år 2015, men allikevel er de større i forhold til de utenlandske direkte investeringene (tabell 1).

**Figur 1 – Direkte investeringer i periode 2005 - 2015.**



Tabell 1 viser beløpene av direkte nettoinvesteringer<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Netto driftsresultat av investeringen (resultatet etter utbetalte renter, skatt og dividender) = brutto driftsresultat av investeringen - kostnaden av eksterne finansieringstransaksjoner (avskrivninger)



**Tabell 1 - Direkte investeringer i perioden 2005 - 2015.**

Direkte investeringer i perioden 2005 - 2015		
Beløpene er i millioner USD.		
År	Utenlandske investeringer i Russland	Russiske investeringer i utlandet
2005	15 508	17 880
2006	37 595	29 993
2007	55 874	44 801
2008	74 783	55 663
2009	36 583	43 281
2010	43 168	52 616
2011	55 084	66 851
2012	50 588	48 822
2013	69 219	86 507
2014	22 891	56 393
2015 (tre kvartaler)	1 344	16 229

I årene 2005 - 2008 observeres en voksende trend i investeringene. I 2009 spores en virkning av den globale finanskrisen og som følge av det opplever Russland nedgang i investeringene. I årene 2010 og 2011 oppstår et økt tilsig i investeringene etterfulgt av nedgang i år 2012. Situasjonen endrer seg i 2013 og investeringene øker både til Russland og fra Russland. I år 2014 ble utenlandske investeringene i russisk økonomi nesten 3 ganger mindre sammenlignet med år 2013, mens russiske investeringer i utlandet avtok også, men ikke så kraftig. Året 2015 karakteriseres med en betydelig nedgang i direkte investeringene, spesielt i Russland.

I tabellene nedenfor gir jeg flere opplysninger om utenlandske direkte investeringer i de siste to-årene. I tabell 2 gis en oversikt over fem land som har investert de største beløpene i russisk økonomi i de siste årene. Kypros og Bahamas var de største investorene i russisk økonomi i år 2014 og 2015.

**Tabell 2 - Fem lederne av direkte investeringer i Russland i de siste årene.**

År 2014		1. halvår 2015	
Land	Investeringsbeløpet mill. \$	Land	Investeringsbeløpet mill. \$
Republikken Kypros	5874	Bahamassambandet	2328
Bahamassambandet	3764	Republikken Kypros	1156
De britiske jomfruøyene	2542	Tyskland	974
Konføderasjonen Sveits	2472	Frankrike	957
Republikken Frankrike	2082	De britiske jomfruøyene	813

**Tabell 3 - Russlands direkte investeringer i de siste årene. 5 ledende land.**

År 2014		1. halvår 2015	
Land	Investeringsbeløpet mill. \$	Land	Investeringsbeløpet mill. \$
Republikken Kypros	23430	Republikken Kypros	4281
Konføderasjonen Sveits	6927	De britiske jomfruøyene	1907
Bermuda	2997	Republikken Finland	1059
Nederland	2255	Bailiwick of Jersey	823
Storbritannia	1926	Republikken Tyrkia	797

I tabell 3 er presentert fem land hvor Russland har gjort direkte investeringene i de siste to årene. I sitt intervju i fjor bemerket Kypros president Nikos Anastasiades at Kypros og Russland binder langvarige bånd; Russland regnes som en av de viktigste strategiske partnere av Kypros. Tusenvis av russiske selskaper som befinner seg i Kypros, investerer i landet hvor ca. 30 tusen russere bor. Turisme utvikler seg også i stor grad på bekostning av russerne. Dette kan være en forklaring på betydelige investeringer fra Russland til Kypros.

**Tabell 4 - Direkte investeringer i Russland etter type økonomisk aktivitet. År 2014 - 2015.**

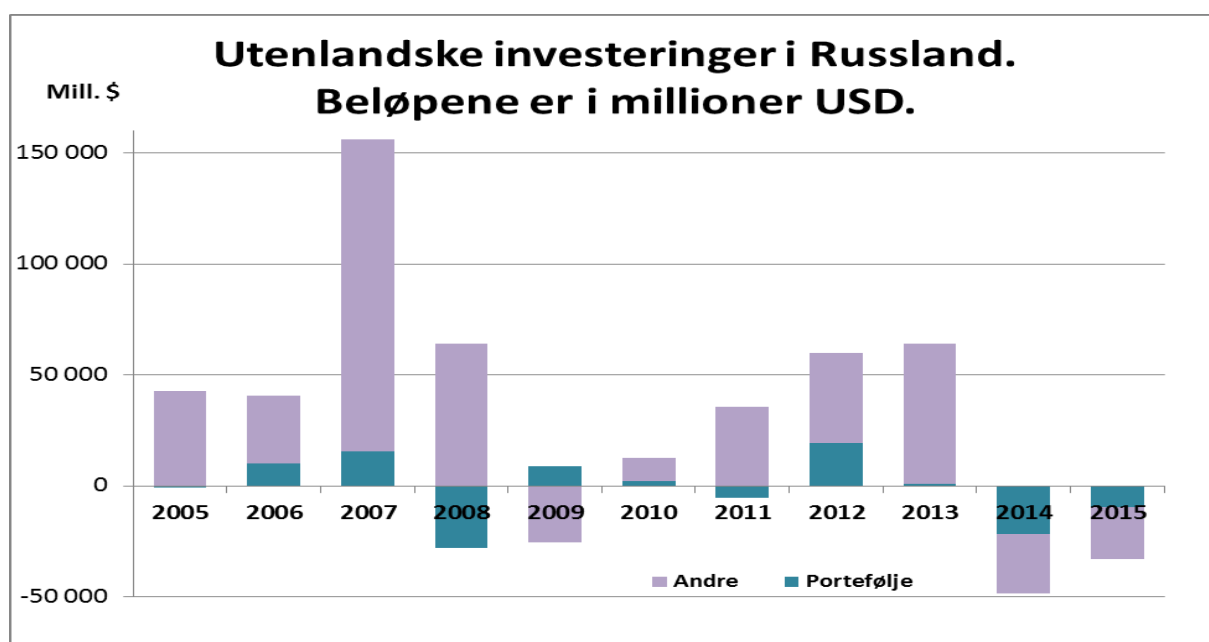
Økonomisk aktivitet	2014	2015 1. halvår
Aktiviteter og underholdning	142	11
Andre tjenester	4253	-2324
Avløpsvann innsamling, rensing og lignende virksomhet	13	14
Bygging	2718	167
Eiendom	-657	565
Engros- og detaljhandel	3266	-175
Finans og forsikring	<b>9062</b>	-92
Forskning og utvikling	79	15
Gruvedrift	4757	<b>4745</b>
Helse- og sosialtjenester	156	-20
Hotell- og restaurant virksomhet	93	116
Industri og produksjon	1166	3138
Informasjon og kommunikasjon	-2361	-1956
Landbruk, skogbruk og fiske	-30	179
Produksjon og distribusjon av elektrisitet, gass, damp og luftkondisjonering	888	-260
Transport og lagring	-743	319
Utdanning	5	2
Utleie og leasing	83	-100

Hvis vi ser på strukturen av utenlandske direkte investeringer i Russland etter en type økonomisk aktivitet, hører den største andelen av investeringene til Finans og forsikring i

2014 og Gruvedrift i 2015. Beløpene i 2014 er netto justert, mens beløpene for år 2015 er ennå ikke korrigert av Sentralbanken av Russland. Tabell 4 viser også negative beløp som betyr at det ble trukket ut og/eller investert mindre kapital i et gitt år og balansen ble derfor negativ.

Videre gir jeg opplysninger om portefølje- og andre investeringer som ble gjort av utenlandske investorer i tidsrommet januar 2005 – september 2015.

**Figur 2 - Utenlandske investeringer i Russland. Periode 2005 - 2015.**



En portefølje investeringsstrategi innebærer at investoren kan tjene avkastning uten å være aktivt involvert i selskapets drift. Porteføljeinvesteringer omfatter kjøp av aksjer, obligasjoner, sertifikater og gjeldspapirer. Med andre investeringer menes investeringer som ikke faller inn under definisjonen av direkte- og porteføljeinvesteringer. Andre investeringer inkluderer eksempelvis handel kreditter, lån til regjeringer i utlandet og bankinnskudd.

**Tabell 5 - Utenlandske investeringer i Russland i 2005 - 2015. Beløpene er i millioner USD.**

År	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Portefølje</b>	-776	10 210	15 393	-27 916	8 716	1 948	-5 440	19 312	748	-21 881	-9 734
<b>Andre</b>	42 516	30 619	140 777	64 099	-25 589	10 493	35 688	40 587	63 257	-26 733	-23 170

Slik det fremkommer fra figur 2 og tabell 5 ble det ikke gjort eller det ble trukket ut porteføljeinvesteringer fra Russland i 2005, 2008, 2011, 2014 og 2015. En negativ utvikling observeres spesielt i år 2008 og 2014. Når det gjelder andre investeringer i Russland, viser de

en kraftig nedgang i de siste to-årene, men også i år 2009. Det er litt for tidlig å si om et eksakt beløp vedrørende både portefølje- og andre investeringer for år 2015, fordi data på nettsiden til Sentralbanken av Russland er tilgjengelig kun for tre kvartaler fra i fjor.

Alle investeringer innebærer en viss risiko og å investere i de finansielle instrumentene som finnes i Russland, tilhører selvsagt kategorien av høy risiko grunnet den geopolitiske og økonomiske situasjonen i landet. På den andre siden, har Russland et enormt vitenskapelig og teknisk potensial, samt store forretningsmessige muligheter og vil derfor investeringer i landet ikke alltid være ulønnsomme.

## 2. Problemstilling

I denne avhandlingen skal jeg vurdere om det russiske aksjemarkedet er effisient. I forbindelse med denne målsettingen har jeg formulert noen forskningsspørsmål. Undersøkelsen skal gi et svar på om:

- det er autokorellasjon mellom historiske avkastninger,
- det er mulig å predikere fremtidig avkastning på grunnlag av tidligere avkastninger,
- det finnes en sammenheng mellom historiske avkastninger,
- den avhengige variabelen/aksjeindeksen påvirkes av foregående historiske avkastninger til en egen indeks og de andre aksjeindeksene.

Ett av forskningsspørsmålene rettes mot undersøkelsen av kalenderanomalier i det russiske aksjemarkedet. I tillegg vil jeg se på innflytelse av eksogene sjokk som treffer en indeks og evaluere hvordan slike hendelser påvirker de utvalgte russiske indeksene.

## 3. Metodikk for testing av markedseffisiens

I metodedelen beskriver jeg hvordan jeg skal løse oppgavens problemstilling. I slutten av kapittelet referer jeg til tidligere studier av markedseffisiens i det russiske aksjemarkedet.

For å teste markedseffisiens på svak form, benytter jeg modeller som kan avdekke seriekorrelasjon i historisk avkastning. Jeg bruker Runs test, autoregressive og VAR modeller, samt analyserer lead-lag sammenhenger mellom de russiske indeksene, S&P500 og oljepris

Brent. Jeg estimerer kalendereffekter for å påvise om ukedags- og månedseffekter finnes i det russiske aksjemarkedet.

Pensumlitteratur fra fag som Empiriske analyser av finans- og varemarkeder, Investeringsanalyse og finansiell risikostyring, samt økonometri var benyttet under arbeidet med masteroppgaven. I tillegg har internett vært en fantastisk god informasjonskilde hvor jeg har funnet mange interessante opplysninger jeg trengte for å skrive avhandlingen.

### 3.1. Test av markedseffisiens

I aksjemarkeder brukes i dag to grunnleggende tilnærminger til prognostisering: teknisk og fundamental analyse. Ved hjelp av disse analysene kan investorer ta kvalifiserte investeringsbeslutninger som muligens vil rettferdiggjøre seg selv og gi mulighet til å få en større avkastning, men dette er imidlertid bare mulig dersom markedene er i det minste delvis forutsigbare. Samtidig mener noen økonomer at det finnes ingen effektive metoder som i det lange løp lar få unormal avkastning, fordi markedet er uforutsigbart og endringene i prisene skjer tilfeldig (Volodin, 2015).

**Test av svak effisiens:** Teknisk analyse er ett av de vanligste verktøyene for å teste markedseffisiens på svak form. Investorer forsøker å tolke dynamikken i historiske prisbevegelser ved hjelp av prisdiagrammer, såkalte chart. For å studere prisendringene bruker investorer i tillegg informasjon om handelsvolum og en annen statistikk.

En måte å avdekke trender i aksjepriser er å måle seriekorrelasjon i aksjeavkastningen. Seriekorrelasjon viser til hvor mye nåværende aksjeavkastning korrelerer med tidligere avkastning. Hvis det er ingen seriekorrelasjon, er det heller ingen «hukommelse» i avkastningsdata. Dersom det oppdages en positiv seriekorrelasjon, betyr det at positive avkastninger følger positive avkastninger. Dette refereres som momentum effekt. Mens en negativ seriekorrelasjon tilsier at positive avkastninger følges av negative. Dette kalles reversering eller korreksjon.

I sine studier av New York Stock Exchange fant Conrad og Kaul, samt Lo og MacKinlay (1988) en positiv seriekorrelasjon i ukentlige aksjeavkastninger på kort sikt. I samme år bekreftet Fama og French en negativ seriekorrelasjon i avkastningen på lang sikt (1926-1985). Jagadeesh og Titman (1993) oppdaget en tendens til unormal positiv avkastning i korte og

mellomlange perioder, samt de dokumenterte momentum effekt. Sistnevnte resultatene har gitt opphav til en *fads hypotese* som hevder at aksjemarkedet kan overreagere på relevante nyheter og en slik overreaksjon fører til en positiv seriekorrelasjon på kort sikt, men på langt sikt korrigeres dette med en prisreversering (Bodie, 2013).

### **Test av halv sterk effisiens:**

Halv sterk markedseffisiens kan testes ved hjelp av fundamental analyse som bygger på idéen om at markedet kan prise et selskap feil fra tid til annen. Fundamental analyse bruker et bredere spekter av informasjon enn teknisk analyse og dermed gir et bedre beslutningsgrunnlag for å foreta investeringsbeslutninger. I tillegg til studier av finansielle rapporter fokuserer fundamental analyse om selskapets komparative fortrinn, konkurrenter og markeder det opererer i. Etter å ha analysert de kvantitative (inntekter, eiendeler, gjeld) og kvalitative (selskapets ledelse, merkenavn, patenter) faktorer i et selskap, kan investoren anslå hvorvidt selskapets aksjer er undervurdert eller overvurdert på dagens markedspris (Euroinvestor, 2013).

### **Test av sterk effisiens:**

Kontroll av sterk effisiens er basert på bruk av innsideinformasjon av deltakerne i markedet. Muligheten for å bruke innsideinformasjon til å få unormal avkastning er velkjent. Ellers ville det ikke være behov for å vedta lover som begrenser innsidehandel. Innsidere er de investorene som har tilgang til viktig ikke-offentlig informasjon eller befinner seg nært til de profesjonelle kretsene hvor en slik informasjon kan bli sirkulert.

Forskere har identifisert tre grupper investorer: selskapets innsidere, analytiker og porteføljeforvaltere. Dette er eksperter som har mulighet til å komme systematisk i forkjøpet foran andre investorer som handler på grunnlag av offentlig tilgjengelig informasjon. All insideres handelaktivitet registreres i forvaltningsorganer og dermed gjøres offentlig tilgjengelig for markedet. I Russland finnes det et Verdipapirlov<sup>3</sup> som pålegger selskaper til å offentliggjøre informasjon i verdipapirmarkedet (Docs.cntd.ru, 2015).

En kan teste sterk effisiens på en følgende måte:

- studere avkastningen en ville oppnådd ved å følge med etter insiderne,
- evaluere ekspertens prestasjoner i markedet.

---

<sup>3</sup> Avsnitt IV. Kapittel 7. § 30.

Muligheten for å oppnå ekstra avkastning, vil være et tegn på at markedet er ikke effisient.

### 3.2. Tidligere studier av markedseffisiens i det russiske markedet

I de siste 20-årene har det russiske kapitalmarkedet viet en stor oppmerksomhet blant finansanalytikere og akademikere. Av den grunn ble det skrevet mange artikler i faglitteratur og gjennomført flere studier av det russiske kapitalmarkedet, men i min oppgave begrenser jeg meg kun til en kort presentasjon av noen tidligere studier av markedseffisiens i det russiske aksjemarkedet.

*Natalia Abrosimova, Gishan Dissanaiké, Dirk Linowski (2002)* undersøkte om det russiske aksjemarkedet var svakt effisient i september 1995 - mai 2001. Til sin store overraskelse klarte de ikke å påvise noe ineffektivitet i aksjemarkedet på dette tidspunktet. De antok at muligens skyldes dette en kort horisont data og et relativt ungt russisk aksjemarked - Russian Trading System (RTS) som ble dannet i 1995.

*Carl B. McGowan (2009)* har gjennomført en studie av effisiens på svak form i det russiske aksjemarkedet. I sitt arbeid benyttet han avkastningene til RTS - aksjeindeksen. Perioden for undersøkelsen strakte seg fra den 4. september 1995 til den 1. juni 2007. Forfatteren fant ut at RTS daglige avkastninger fulgte random walk i de siste åtte årene og dermed viste avkastningsdata ingen seriekorrelasjon. Basert på resultatene fra denne analysen, ble det gjort en konklusjon om at det russiske aksjemarkedet var effisient på svak form særlig i de siste åtte årene av studien. I tillegg, har Carl B. McGowan i samarbeid med *Izani Ibrihim* gjennomført en undersøkelse av ukedagseffekter i det russiske aksjemarkedet i perioden september 1995 - august 2003. For å kunne påvise anomalier brukte forfatterne ARCH/GARCH modeller. Resultatene av undersøkelsen var følgende: avkastningen var lavest på onsdag og høyest på fredag; avkastningen var positiv i hver ukedag unntatt onsdag. Ukedagseffekten var observert fra torsdag til mandag.

På et senere tidspunkt testet *Dumov V.K. (2009)* markedseffisiens til seks ledende russiske selskaper i perioden 2007 - 2009. Forfatteren brukte ulike modeller i sitt arbeid. Noen av dem var arbitrasje pricing modell og Froot og Obstfeld modell. Han konkluderte med at det russiske aksjemarkedet var nær til en svak form av effisiens og at det fantes en sammenheng mellom tidligere og fremtidige aksjepriser.

*Gerrit van Eck* (2009) har rettet sin forskning av markedseffisiens mot Russland, Polen og Tsjekkia. Forfatteren sammenlignet tidligere Sovjet-landene med hverandre, men også med det vestlige markedet i Nederland for å finne ut om disse aksjemarkedene kan identifiseres som effisiente. Hovedfunnet i oppgaven var at aksjemarkedene i Russland, Polen, Tsjekkia og Nederland var ineffektive i perioden 1980 - 2009.

*Vladimir Ioffe* (2010) har gjennomført en empirisk testing av contrarian og momentumeffekten i det russiske aksjemarkedet. 16 investeringsstrategier ble utformet og testet ved forskjellige signifikansnivå i tidsrommet januar 1996 - desember 2009. Forfatteren kunne ikke påvise tilstedeværelsen av noen av disse effektene i en gitt periode.

*Levagin og Poldin* (2010) testet kalendereffekter i det russiske aksjemarkedet i perioden fra september 1995 til april 2009. Fordi i tidsseriene som de studerte, ble observert klynging i volatilitet, mente de det var hensiktsmessig å bruke GARCH, TGARCH og EGARCH modellene. I arbeidet var undersøkt daglige og månedlige avkastninger med hensikten å oppdage ukedager og måneder i året når avkastningen var statistisk signifikant. Levagin og Poldin benyttet forskjellige signifikansnivå for å sammenligne resultater i modellene og konkluderte med hvilken modell passet best for å vurdere en bestemt kalendereffekt. Resultatene fra analysen viste at gjennomsnittlige avkastninger var signifikante på mandag, torsdag og fredag. Det ble også sammenlignet den gjennomsnittlige avkastningen på en bestemt ukedag med avkastningen i de andre dagene i uken, slik ble oppdaget ukedagseffekten for tirsdag, onsdag og torsdag. Den mest hensiktsmessige modellen i henhold til kriteriene var TGARCH modell. For de månedlige avkastningene var månedseffekten ikke tydelig uttrykt. Den ble oppdaget bare i april og i september ved 10 % signifikansnivå ved analysen av GARCH modellen.

*Oleksandr Pavlov og Jing Yang* (2010) har gjennomført en studie av markedseffisiens i ukrainske, kinesiske, amerikanske og russiske aksjemarkeder. I sin avhandling brukte de ulike økonometriske modeller for å teste effisiens på svak form. Felles for alle markeder var at avkastningene fulgte noen forutsigbare mønstre og etter å ha fått resultatene fra alle testene på 5 % signifikansnivå, konkluderte forfatterne med at ingen av disse aksjemarkedene var svakt effisient i den undersøkte perioden, 21. april 2005 - 21. april 2010.

*Kristian Tanem* (2010) har utført en empirisk analyse av det russiske og de baltiske markeder. Ett av formålene i denne analysen var å undersøke effisiens på svak form i disse aksjemarkedene. Ved undersøkelsen av daglige og månedlige data i perioden 2005 - 2010 ble



det funnet seriekorrelasjon i historisk avkastning. Forfatterens konklusjon bestod av det at det russiske og de baltiske aksjemarkedene ikke var effisiente i denne perioden.

*Dmitry Igoznikov* (2011) undersøkte effisiens i det russiske aksjemarkedet ved hjelp av handelsstrategier basert på teknisk analyse. Hovedfunnet var at russiske aksjemarkedet ikke var effisient i perioden 2007 - 2010 og at det var mulig å modellere og utføre handelsstrategier basert på teknisk analyse. Konklusjonen ble at å implementere handelsstrategiene kunne vært inntektsgivende, hvis de hadde blitt anvendt på aksjer med høye likviditetsproblemer.

*Peresetsky A.A.* (2011) vurderte avhengigheten til det russiske aksjemarkedet av verdens aksjemarked og verdens oljepriser, samt evaluerte innflytelse av russiske politiske og økonomiske nyheter i perioden 2001 - 2010. Forfatteren fant ut at oljeprisen ikke var signifikant for det russiske aksjemarkedet etter år 2006, mens Japans aksjeindeks hadde en betydning for det russiske aksjemarkedet over hele perioden, siden det er den nærmeste aksjeindeks i forhold til stengetid til den russiske hovedindeksen MICEX. Politiske nyheter som Yukos arrestasjoner eller nyheter om georgiske krigen hadde kort innvirkningstid, ettersom mange andre eksogene sjokk og den strukturelle ustabiliteten generelt, hadde innflytelse på situasjonen i det russiske finansmarkedet.

*Ivan Darushin og Nadezhda Lvova* (2013) studerte effisiens i det russiske markedet i perioden 2002 - 2011. Undersøkelsen var anvendt på ti mest likvide russiske selskaper i tre forskjellige perioder: hele perioden og to delperiodene (2002 - 2007 og 2008 - 2011). Resultatene avslørte at det russiske aksjemarkedet var mer velfungerende i perioden før finanskrisen enn i perioden etter finanskrisen.

*Mikova E.S.* (2014) drøftet en av markedseffisiens anomalier - momentumeffekten i det russiske aksjemarkedet i perioden 2003 - 2013. Hun testet momentum på tre ulike porteføljer: tappere, vinnere og en arbitrasjeportefølje. Mikova konkluderte med at porteføljene av tappere og vinnere var påvirket av en kortsiktig momentumseffekt, mens arbitrasjeporteføljen viste ingen åpenbare statistiske endringer. I sin oppgave diskuterte Mikova også lønnsomhet av momentumstrategi på et bestemt utvalg av russiske aksjer.

## 4. Teorien knyttet til hypotesen om effisiente markeder

Dette kapitlet gir et innblikk i teorien om markedseffisienshypotesen (EMH). Jeg drøfter også kritikken som har gjentatte ganger vært rettet mot gyldigheten av hypotesen om effisiente markeder. Til slutten av kapitlet redegjør jeg anomalier som ikke støttes av EMH.

### 4.1. Markedseffisienshypotesen

De første teoretiske antakelser som dannet grunnlaget for EMH, ble gjort i begynnelsen av XX århundre av den franske økonomen Louis Jean-Baptiste Alphonse Bachelier. I sin doktoravhandling «The Theory of Speculation» utgitt i Paris i 1900, la Bachelier frem noen antakelser knyttet til tilfeldige svingninger av verdipapirer på børsen. Hans avhandling ble mottatt med skepsis blant vitenskapsmenn, men et halvt århundre senere var Bacheliers antakelser drøftet av mange økonomer. Den endelige utformingen av effisienshypotesen ble gjort av en amerikansk økonom Eugene Fama i 1965. I «Journal of Business» publiserte han en artikkel om analyserte aksjekurser. E. Fama konkluderte med at markedet var effisient, hvis det tilpasset seg raskt til en ny informasjon.

Markedseffisienshypotesen inntar en viktig plass i finansteori og fortsetter å spille en dominerende rolle i moderne finans. Tidlig på 70-tallet definerte Eugene Fama markedseffisiens som «A market in which prices always fully reflect all available information is called efficient» (Fama, 1970).

En av de viktigste funksjonene i finansmarkeder er tilgjengelighet av informasjon. Prisene på verdipapirene vil være avhengige av hvor mye informasjon som er tilgjengelig for markedsdeltakerne. Jo mer markedet er utviklet, jo større sannsynlighet at EMH ikke vil bli avvist.

Ifølge Fama (1970) er hypotesen om effisiente markeder basert på en rekke strenge forutsetninger: Alle markedsdeltakere tolker informasjonen likt, informasjon er gratis og tilgjengelig for alle, og det skal være ingen transaksjonskostnader.

I de siste årene har det vært mye akademisk forskning omkring markedseffisiens med formål om å videreutvikle hypotesen ved å anta mindre strenge forutsetninger. EMH ble modifisert for å reflektere empiriske funn gjennom forskning. Graden av effisiens varierer, både mellom

markeder og over tid (nbim.no, 2009). Den mer moderne beskrivelsen av EMH i akademisk forskning anerkjenner eksistensen av markedsfriksjoner, kostnader ved informasjonsinnhenting, prinsippal - agent problemer og restriksjoner knyttet til kapitalstruktur (William N. Goetzmann).

## 4.2. Kritikken av markedseffisienshypotesen

Hypotesen om effisiente markeder har møtt en del motstand og ble sterkt kritisert i det akademiske miljøet. Robert J. Shiller er en av de største kritikere av EMH. I 1981 publiserte han en artikkel<sup>4</sup> i «American Economic Review» hvor Shiller utfordret effisienshypotesen. I begynnelsen av 1980-tallet gjennomførte Shiller en studie av verdsetting av finansielle verdipapirer for å bevise at aksjekursene viste mye større variasjon enn det som kan forklares med EMH. Ved slutten av 80-tallet Shiller og andre kritikere samlet et vell av data som viste at markedspriser gjorde sterke svingninger mesteparten av tiden, mens overskuddet var forbausende stabilt. Shiller mente at det måtte være flere forhold som påvirket verdipapirpriser og la frem argumenter om flokkmentalitet og kollektiv irrasjonalitet i aksjemarkeder. Dette var begynnelsen av et nytt forskningsområde som senere ble kjent som adferdsøkonomi eller Behavioral Finance.

En annen type kritikk er relatert til utviklingen av Behavioral Finance som hevder at investorer ikke er så rasjonelle som konvensjonell finansteorien belyser det. Imidlertid har en rekke studier og observasjoner vist at psykologiske faktorer påvirker investeratferd. Under forhold med risiko og økonomisk usikkerhet tar investorer avgjørelser basert på følelser, feilanalyse av informasjon, utilstrekkelig kunnskap og mangel på logikk. I slike situasjoner vil investors atferd i markedet være irrasjonelt, dermed vil deres handlinger føre til markedssituasjoner hvor det kan oppstå muligheter for ekstra avkastning, og det strider mot effisienshypotesen som understrekker at det ikke skal være mulig å oppnå en ekstraordinær avkastning i et perfekt informert aksjemarked.

J. Stiglitz og S. Grossman (1980) gjennomførte en studie av informasjonsproblemene i finansmarkeder og påpekte at å skaffe en ny markedsinformasjon er tidkrevende og kostbart, dermed er det en selvfølge at økonomiske agenter som samler en viktig informasjon, får et vederlag for sin tjeneste. Hvis markeder er effisiente, vil ingen enkelt markedsaktør ha

---

<sup>4</sup> Artikkelen «Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?».

tilstrekkelige insentiver til å skaffe seg informasjon. Slik ble det født Grossman-Stiglitz paradokset. Markeder kan ikke være effisiente når det finnes agenter som henter inn kostbar informasjon og blir kompensert for dette gjennom profitt. Dessuten kan en slik informasjon ikke være perfekt, fordi dens kvalitet avhenger av bevisste handlinger til økonomiske agenter.

I juli 1985 publiseres en artikkel «Does the Stock Market Overreact?» i tidsskriftet «Journal of Finance» hvor Werner F.M. De Bondt og Richard Thaler dokumenterte en effekt av overreaksjon og underreaksjon hos markedsdeltakerne. Resultatet av denne reaksjonen er en urimelig høy prisvekst av aksjer når informasjonen er positiv og en urimelig lav prisnedgang når informasjonen er negativ.

Eksistensen av irrasjonelle investorer vil ikke av seg selv være tilstrekkelig til å gjøre finansmarkedene ineffisiente. Dersom investorers overreaksjon påvirker prisene i markedet, vil andre rasjonelle investorer utnytte profittmuligheter og presse prisene tilbake til sin rette verdi. Slike arbitrasjemuligheter er begrenset og derfor er det ikke tilstrekkelig for å presse prisene for å matche reelle verdier (Bodie, 2013).

### 4.3. Markedseffisienshypotesen og anomalier

Siden eksistensen av aksjemarkeder, har mange investorer forsøkt gjentatte ganger å identifisere repeterende bevegelser i aksjekurser. Mønstrene kartlegges over en viss tid: dag, uke, måned eller år. Fra et praktisk synspunkt, å definere tidsmessige effekter hjelper å forme en portefølje av verdipapirer og generere høyere inntekter. Men fra synspunkt av teorien om effisiente markeder, indikerer eksistensen av slike effekter til lav effektivitet i aksjemarkedet.

Faktorer eller sykliske avvik i avkastningsmønstre, som ikke kan forklares av EMH kalles **kalendaranomalier**. Kalenderanomalier eller kalendereffekter kan oppstå i aksjemarkedene på ulike dager i uken (mandagseffekten), ulike tider i måneden (midten av måneden) og ulike tider av året (sesongeffekten, januareffekten). Helligdagseffekter og helgeeffekter er også en type av kalenderanomalier. I min oppgave nevner jeg kun de hyppigste dokumenterte anomalier som er relevante for min undersøkelse.

**Januareffekten:** Januareffekten referer til en høyere avkastning på verdipapirer i januar enn gjennom året og har størst innvirkning på aksjer i små selskaper.

Det har blitt observert at mange investorer selger de aksjene som de har tapt på i slutten av kalenderåret for å få et skattefradrag, men i januar kjøper investorene samme aksjene tilbake. Dette forklares med at investorer har en grunn til å tro at aksjene som har falt i verdi det inneværende året vil stige mest i januar. Markedet ved slutten av året kan være unormalt redusert, mens i begynnelsen av året vil øke unormalt (januareffekten). Studier har vist at denne virkningen finnes og den er større jo mindre størrelsen av selskapet. Effekten er så stor at den overlapper transaksjonskostnadene i forbindelse med kjøp og salg av aksjer.

En annen forklaring av januareffekten er «Window dressing». Dette er villedende handlinger eller manipulasjoner av informasjon i finansielle dokumenter for å gjøre denne informasjonen mer attraktiv for sine brukere, for eksempel eiere og aksjonærer. «Window dressing» kan skje når som helst i året, men vanligvis finner den plass i slutten av året eller kvartalet. Porteføljeforvaltere selger aksjer som førte til store tap og kjøper sterke aksjer for å gi et inntrykk av en mer lønnsom portefølje enn den egentlig er.

Månedseffekter kan være relatert til andre måneder i året, men de vanligste er januar- og desember effekter.

Flere studier omtaler *ukedagseffekten*. Denne velkjente kalenderanomalien kan oppstå når som helst på uken, men mest vanlig er effekten på slutten av uken. Den innebærer vanligvis en økt lønnsomhet for den siste handelsdag i uken.

De første observasjonene av den ujevne fordelingen av avkastningene ble gjort i det amerikanske markedet i 1930 - årene. I sin verdifulle studie av publikums reaksjon på svingningene i aksjemarkedet skrev Fred C. Kelly at den verste dagen for shopping i verdipapirmarkedet var mandag. Omtrent på samme tidspunkt publiserte Fields M. en artikkel «Stock Prices: A Problem in Verification» hvor han skrev at den beste dagen for investeringer var lørdag som var den siste arbeidsdagen i uken i det amerikanske markedet på den tiden. Mye senere forsket Frank Cross (1973) Standard & Poor's Composite Stock Index i perioden 1953 - 1970 for å undersøke lønnsomheten kun på mandager og fredager. Cross kom til en konklusjon at aksjeindeksen vokste på fredag og falt på mandag, samt det høyeste gjennomsnittet av aksjeindeksen var observert på fredag og det laveste på mandag.

Artikkelen til Kenneth French «Stock Returns and the Weekend Effect» i 1980, var den første artikkelen som definerte den såkalte mandagseffekten i det amerikanske aksjemarkedet. Denne effekten var oppdaget tilfeldig ved å studere avkastninger til S&P500 indeks i perioden

fra år 1953 til år 1977. French utformet to hypoteser. Den ene hypotesen har vært basert på antakelsen om at avkastningen i aksjemarkedet dannes bare på handelsdager og dermed bør avkastningene være jevnt fordelt fra mandag til fredag, mens den andre hypotesen antydte om akkumulert avkastning i helgene. Følgelig skulle avkastningen på mandag være tre ganger høyere enn i de andre ukedagene på bekostning av akkumulert avkastning i helgene. Resultatene fra undersøkelsen har gitt grunnlag for å forkaste begge hypotesene, samtidig oppdaget French en negativ avkastning på mandager som senere fikk navn en mandageffekt.

En rekke forskere, inkludert Robert Connolly, har derimot benektet eksistensen av mandageffekten. Connolly (1989) konkluderte med at mandageffekten eksisterte bare frem til midten av 1970 - tallet, deretter observeres en positiv avkastning på mandager så vel som i andre dager i uken. I tillegg hevdet han at størrelsen av mandageffekten er sterk avhengig av målemetoden. Connolly besvarte ikke spørsmålet om hvorfor mandageffekten har eksistert og inntil nå gjenstår dette spørsmålet åpent.

Forskning av ukedageffekter ble utført ikke bare i USA verdipapirmarkedet, men også i andre land, blant annet i Russland. De fleste studier av det russiske verdipapirmarkedet peker på en negativ avkastning på onsdag og en høyre avkastning på fredag. Allikevel er disse effektene fremdeles lite studert i det russiske markedet.

I slutten av år 2002 har nederlandske forskere Bouman og Jacobsen publisert en artikkel hvor de argumenterte at i perioden fra mai til oktober bringer aksjer mindre fortjeneste enn i resten av året. Denne effekten har de formulert som «Sell in May and Go Away». Studiene var gjennomført i europeiske land og i USA. Konklusjonen ble den samme: Den gjennomsnittlige avkastningen var mye høyere mellom november og april i forhold til perioden fra mai til oktober. Ifølge Bouman og Jacobsen gir denne effekten investorene en god sjanse til å tjene penger. Forskerens strategi er enkel: kjøp aksjer i slutten av oktober og selg dem i begynnelsen av mai. Inntil nylig var dette prinsippet gyldig for det russiske markedet, men på grunn av endringer for utbetaling av dividender i den føderale lovgivningen, antas at den høyeste avkastningen kan nå bli i juni og juli. Tradisjonelt observeres den høyeste avkastningen i det russiske markedet i desember. Mange investorer prøver å bygge en portefølje av verdipapirer før helligdager og møter nyåret med historisk lange posisjoner i aksjer (Voronina, 2014).

## 5. Russiske markedet i perioden 2005 - 2015

I dette kapittelet vil jeg gi leseren innsikt i de viktigste makroøkonomiske faktorer som påvirket utvikling av det russiske aksjemarkedet i de siste 10-årene. Formålet med disse opplysningene er å skape en bedre forståelse av hvorfor det russiske aksjemarkedet kunne være ineffisient i denne perioden. Når et land ofte er preget av økonomiske og politiske uroligheter, leder det til en ustabilitet i aksjemarkedet hvor markedsdeltakere kan benytte en viktig informasjon til sin fordel. Naturlig konsekvens av dette blir at aksjemarkedet ikke fungerer optimalt, og da oppstår et spørsmål om at transaksjonene er effektive og om det er satt en rettferdig pris på finansielle aktiva.

Fra år 2005 til 2007 styrket og modnet det russiske aksjemarkedet. En rask utvikling av markedet hadde vært umulig uten ankomst av nye vestlige og russiske investorer. På bakgrunn av en økende interesse for det russiske markedet, har russiske selskaper i økende grad begynt å reflektere over sin attraktivitet og en rettferdig evaluering av sin virksomhet. Et viktig skritt i denne retningen var å øke gjennomsiktigheten og kvaliteten på eierstyring og selskapsledelse<sup>5</sup> i russiske selskaper.

I midten av 2007 oppstår vanskeligheter i forbindelse med ikke-regulert investeringsbankvirksomhet og distribusjon av derivater i finanssektoren i USA. Dette førte til Bear market<sup>6</sup> i det amerikanske aksjemarkedet og som følge av denne situasjonen var den russiske økonomien alvorlig rammet av rask fallende oljepriser<sup>7</sup>, nedgangen i eksport og manglende mulighet til å få billige utenlandske lån i interbankmarkedet.

Global finanskrisen i 2008 førte til kollaps i det russiske aksjemarkedet og utenlandske investeringer i økonomien avtok betydelig. Eksisterende krise ble forverret av innenlandske problemene i landet, nemlig en militær konflikt mellom Russland og Georgia i sommeren 2008. Magasinet Newsweek (23.8.2008) skrev at etter konflikten i Georgia led det russiske aksjemarkedet ett av de kraftigste prisfall det siste tiåret. Bare på én dag aksjekursen falt nesten med 6 prosent og etter bare noen uker etter konflikten startet, mistet Russland investeringer rundt 21 milliarder amerikanske dollar. Ved utgangen av oktober 2008 viste de

---

<sup>5</sup> Corporate governance.

<sup>6</sup> Et marked hvor det er en jevn nedadgående trend i prisene over en lang tidsperiode.

<sup>7</sup> Fra \$ 150 til \$ 40 per 1 fat.

ledende russiske indeksene RTS og MICEX de verste resultatene blant alle markeder i verden og dermed ble RTS og MICEX lederne av prisfall blant verdens børser.

I 2011 var Russlands økonomi igjen ikke forberedt på effektene av eurokrisen. Europa er den viktigste økonomiske partner for Russland og av den grunn er Russland svært avhengig av den økonomiske situasjonen i andre land. I år 2011 stod Europa for 47 % av russiske handelsvolumet, 75 % av utenlandske direkte investeringer i landet og de fleste inntekter fra energiekspor (Stratfor, 2011). Om europeiske finansinstitusjoner var utsatt for et finanssjokk, ble den russiske økonomien helt naturlig påvirket mer enn andre land utenfor Europa. Aksjekursene til MICEX og RTS har både falt og steg med hver ny hendelse i Europa. I dette året kunne Russland høste store fordeler av historisk høye oljepriser<sup>8</sup>; aksjekursene steg på tross av en atmosfære av økonomisk usikkerhet i eurosone. Eurokrisen har bremsset veksten i Russland når det gjaldt europeiske investeringer som Russland var avhengig av, men denne krisen ga også en sjelden mulighet til russiske investorer å kjøpe billig strategiske aktiva i Europa. Russland var på utkikk etter måter å øke sin innflytelse i energi- og finanssektoren i Europa og kjøpe opp selskaper som har blitt berørt av krisen (Stratfor, 2011). For Russland var Europeiske finanskrisen følgelig både lykke og ulykke.

Krim - konflikten som startet mellom Russland og Ukraina i begynnelsen av 2014, har medført til generell ustabilitet i globale aksjemarkedene. I første kvartal 2014 gikk verdens aksjemarkeder 5 % ned så opp igjen, mens russiske aksjer falt med 10 % på uroen (Sparebank1, 2014). Krimkrisen har fortsatt sine innvirkninger i 2015 - 2016. Den omfattende politiske og militære konflikten førte til nedgang i det russiske markedet, rubelen har stupt i verdi og mindre risikovillige vestlige investorer har trukket seg ut umiddelbart.

I slutten av september 2015 blander seg Russland inn i Syria-konflikten. Når de største verdens militærmakter er direkte involvert i en militær konflikt og samtidig forfølger motsatte mål, kan en slik situasjon være ganske eksplosiv. Politisk ustabilitet kan provosere både en kraftig økning og nedgang i oljeprisen. Fra slutten av 2015 holder seg oljeprisen på historisk lave verdier<sup>9</sup>, men med jevne mellomrom oppstår et liten oppsving. Prisfallet destabiliserer Russlands økonomi og svekker følgelig det russiske aksjemarkedet, fordi mesteparten av statsinntekter kommer nemlig fra olje- og gasseskport.

---

<sup>8</sup> Gjennomsnittlig oljepris i 2011 var \$111 per fat (<http://e24.no>).

<sup>9</sup> I overkant av 40 dollar per fat i januar 2016 (Finansdepartementet, Petroleumssektoren).



## 6. Datamateriale

For å gjennomføre analysedelen i denne oppgaven hentet jeg aksjekursene til indeksene fra de russiske finansnettssidene *www.finanz.ru* og *www.moex.com*<sup>10</sup>. I tillegg ble det hentet noe datamateriale fra Quandl.com slik som aksjekursen til olje Brent og valutakursen USD/RUB. I denne oppgaven vurderes elleve indekser i det russiske aksjemarkedet (tabell 6).

**Tabell 6 - Oversikt over indekser som vurderes i oppgaven.**

Indeks	Type av indeks
RTS	Hovedindeks
MICEX	Hovedindeks
RTS - 2	Second Tier Index
Blue Chips	Indeksen til de mest likvide aksjene til russiske selskaper.
MICEX - Bank og finans	Bransjeindeks
MICEX - Elektrisk kraft	Bransjeindeks
MICEX - Konsumvarer	Bransjeindeks
MICEX - Maskinbygging	Bransjeindeks
MICEX - Metaller og gruvedrift	Bransjeindeks
MICEX - Olje og gass	Bransjeindeks
MICEX - Telekommunikasjon	Bransjeindeks

I denne oppgaven har jeg brukt tre hovedindekser: to russiske, - RTS, MICEX, og en amerikanske, - S&P500. I tillegg bruker jeg RTS-2, en russisk Blue Chips-aksjeindeks og syv MICEX-bransjeindekser. En indeks som inneholder de mest likvide aksjene til de største og ledende russiske selskapene, er den såkalte Blue Chips-indeksen. Blue Chips-aksjer kalles aksjer av den første echelonen, mens aksjene til RTS-2 indeksen kalles aksjene av den andre echelonen, Second Tier Index. I underkapitlene nedenfor finner man de viktigste opplysningene om de aktuelle aksjeindeksene.

Oversikt over selskaper som inngår i indeksene kan leseren finne i vedlegg 1, tabellene 59 - 68. Moskva Børs genererer lister med sammensetningen av aksjeindeksene, hvor selskapene som inngår i aksjeindeksene og selskapets vekt revideres på kvartalsvis basis. Alle aksjeindeksene er friflytjusterte, det vil si at ikke hele selskapet inngår i aksjeindeksene, men

<sup>10</sup> Moskva Børs, MOEX (Moscow Exchange).

kun de aksjene som er allment tilgjengelig for salg. Noen indekser består av både ordinære og preferanseaksjer<sup>11</sup> av ett selskap. I dette tilfelle har jeg spesifisert dette i listene i vedlegg og i avsnittet hvor er gitt beskrivelse av aksjeindeksene. Dersom det ikke gis opplysninger om dette, betyr det at selskapets aksjer er ordinære.

Datamaterialet som ble innhentet for undersøkelsen, strekker seg fra 1. januar 2005 til 30. oktober 2015. Grunnen til at jeg valgte å vurdere akkurat denne perioden i min oppgave er tilgjengelighet på aksjekurser til indeksene. Noen russiske aksjeindekser ble dannet og registrert etter år 2005. For å få en mest korrekt vurdering av det russiske aksjemarkedet, bestemte jeg meg å bruke kun de indeksene som har vært i bruk på det russiske aksjemarkedet i tidsrommet 2005 - 2015.

Alle aksjekursene er i russisk nasjonal valuta – rubler (RUB). De aksjekursene som opprinnelig har vært uttrykt i amerikanske dollar (USD) ble gjort om til rubler.

Videre i oppgaven skal jeg bruke bransjeindeksene uten MICEX foran: Bank og finans, Elektrisk kraft, Konsumvarer, Maskinbygging, Metaller og gruvedrift, Olje og gass og Telekommunikasjon.

## 6.1. RTS og MICEX

RTS-aksjeindeks er en ledende indikator i det russiske aksjemarkedet. Beregningen av hovedindeksen startet ved en børs i Moskva, Russian Trading System, den 1. september 1995. En annen hovedindeks i det russiske aksjemarkedet er MICEX. Den startet sin beregning ved Moscow Interbank Currency Exchange den 22. september 1997. Den 19. desember 2011 fusjonerte de to russiske børsene og det ble dannet Moscow Exchange (MOEX) i hovedstaden av Russland.

Både RTS og MICEX aksjeindeksene består av ordinære og preferanseaksjer til 47 mest likvide selskaper i Russland. Deres virksomhet omfatter store deler av den russiske økonomien. RTS og MICEX viser den generelle tilstanden til det russiske aksjemarkedet på et

---

<sup>11</sup> Under kategorien «preferanseaksjer» faller inn de aksjene som har særfordeler fremfor ordinære aksjer. Med andre ord, eierne av preferanseaksjer har fortrinnsrett til dividender og krav til utbetalinger dersom selskapet går i konkurs.

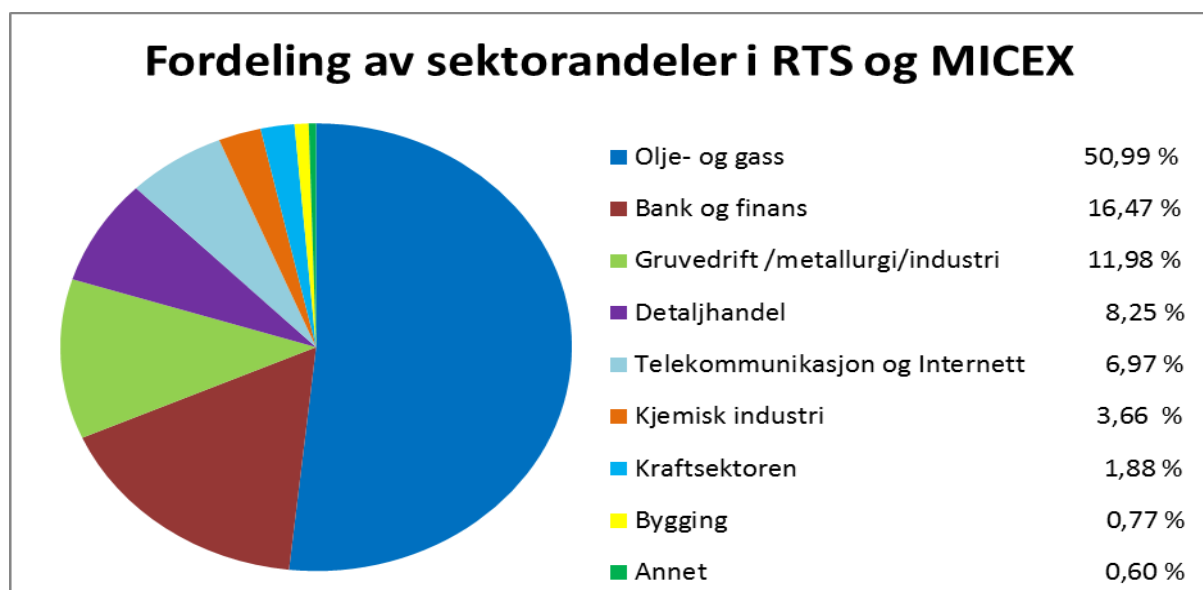
gitt tidspunkt og følgelig gir et inntrykk av dynamikken i markedet, enten det er en stigning eller et fall av aksjer til enhver tid. På grunnlag av denne dynamikken kan en gjøre en slutning om hvor godt de største innenlandske selskapene utvikler seg.

RTS og MICEX har samme beregningsgrunnlag, men RTS beregnes i amerikanske dollar, mens MICEX beregnes i rubler. Derav navnet for RTS er dollar-indeksen og for MICEX er rubel-indeksen. Aksjekursen til RTS påvirkes derfor ikke bare av aksjekursene til russiske selskaper, men også av endringer i valutakursen USD/RUB. Forskjellene i dynamikken i MICEX og RTS er som regel forårsaket av svingninger i rubelen.

RTS-aksjeindeksen er et nyttig verktøy i perioder med betydelige kurssvingninger, spesielt når rubelen faller, mens dollaren holder seg relativt stabilt mot andre valutaer. MICEX påvirkes ikke noe særlig av svingninger i valutamarkedet, fordi indeksens aksjekurs er uttrykt i rubler. Følgelig er det en grunn til å tro at MICEX ikke gjenspeiler den virkelige økonomiske tilstanden av russiske selskaper.

Det antas at RTS er mer presis indikator enn sin rubel-denominert MICEX prototype, ettersom dollar-indeksen gir et mer nøyaktig bilde av markedssituasjonen enn rubel-indeksen. Hvis RTS viser en positiv økning, betyr det at den russiske økonomien vokser og dermed blir russiske selskaper attraktive for innenlandske og utenlandske investorer når det gjelder investeringer. Når RTS faller i verdi, mister den russiske virksomheten sin attraktivitet og økonomien i landet svekkes (Fingeniy.com, 2015).

**Figur 3 - Sektordiagram av RTS og MICEX.**



Figur 3 viser fordeling av sektorandeler med tilhørende vekt for indeksene RTS og MICEX. Den største andelen inntar selskapene innen olje- og gass bransjen. Den andre og tredje plassen i diagrammet fordeles mellom Bank og finans og Gruvedrift/metallurgi/industri sektorer. Kategorien «Annet» omfatter selskapene som har sin virksomhet innen flytransport, leggemiddelindustri, matproduksjon, maskin- og bilbransje. En liste med en oversikt over hvilke selskaper inngår i hovedindeksene RTS og MICEX, finnes i vedlegg 1, tabell 59.

## 6.2. RTS - 2

RTS-2 aksjeindeks består av verdipapirer til russiske selskaper som ikke er nasjonale merkevarer, men likevel har en svært høy markedsverdi<sup>12</sup>, inntjening og framtidutsikter. I motsetning til aksjene av den første echelonen, er RTS-2 aksjene mindre populære, salgbare og mer risikable. Derfor kalles disse aksjene er aksjene av den andre echelonen. Grunnet at RTS-2 består av aksjene til ikke veldig store selskaper, er indeksen mindre utsatt for spekulasjon og det lar lettere å spore dynamikken i aksjene. Bevegelsene til hovedindeksene RTS og MICEX kan betraktes som sanne, hvis RTS-2 viser en tilsvarende trend. Dermed er RTS-2 er en god indikator som fastslår nøyaktige dynamikken og avgjør gyldigheten av det russiske aksjemarkedet. RTS-2 kan være en gjenstand for alvorlige svingninger knyttet til stigning eller fall av rubelen, men i perioder når den nasjonale valutaen opprettholder sin verdi, vil aksjekursen til RTS-2 være stabil.

I aksjeindeksen RTS-2 inngår totalt 47 selskaper, hvor tre selskaper har både ordinære og preferanseaksjer. Dette er selskaper Nizhnekanskneftekhim, Avtovaz og Lenzoloto.

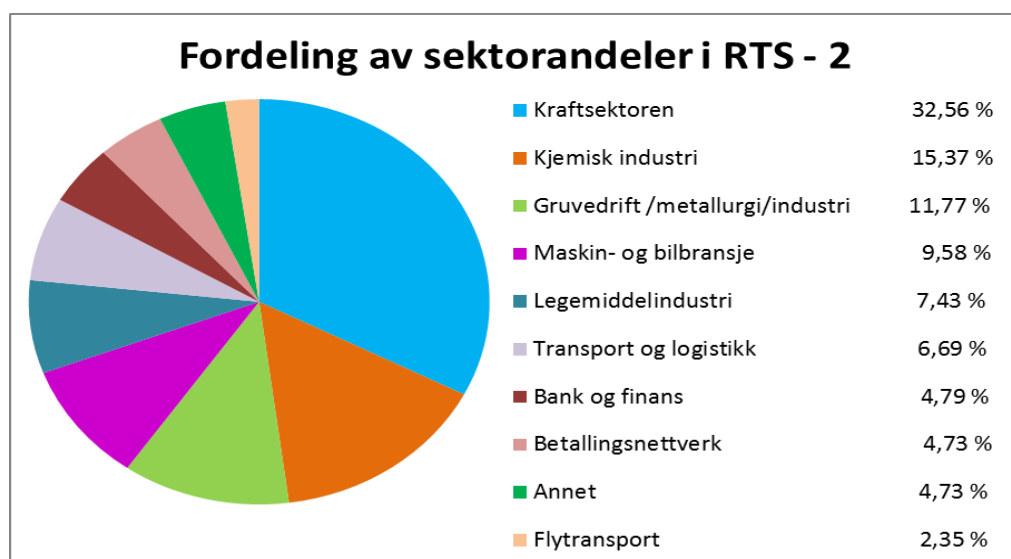
Det er verdt å merke seg at RTS-2 inneholder bare ett selskap, Slavneft – Megionneftegas, som har sin virksomhet innen olje- og gassbransjen. Selskapets vekt utgjør bare 1,14 % og av den grunn er det plassert i kategorien «Annet» i diagrammet på neste side (figur 4).

En full oversikt over selskaper i denne aksjeindeksen finnes i vedlegg 1, tabell 60.

---

<sup>12</sup> Antall aksjer i selskap multiplisert med aksjekursen.

Figur 4 - Sektordiagram av RTS -2.



Figur 4 viser at kraftsektoren har den største vekten i RTS-2 og utgjør 32,56 %. Sektoren kjemisk industri inntar den andre plassen i aksjeindeksen med total vekt 15,37 %. Flytransport har den minste vekten i RTS-2. Vekten utgjør 2,35 %. I tillegg til Slavneft - Megionneftegas består kategorien «Annet» av ett medieselskap, én leverandør av fisk og sjømatprodukter, én matprodusent, én leverandør av telekommunikasjon og Internett tjenester, samt landets største byggefirma.

### 6.3. Blue Chips

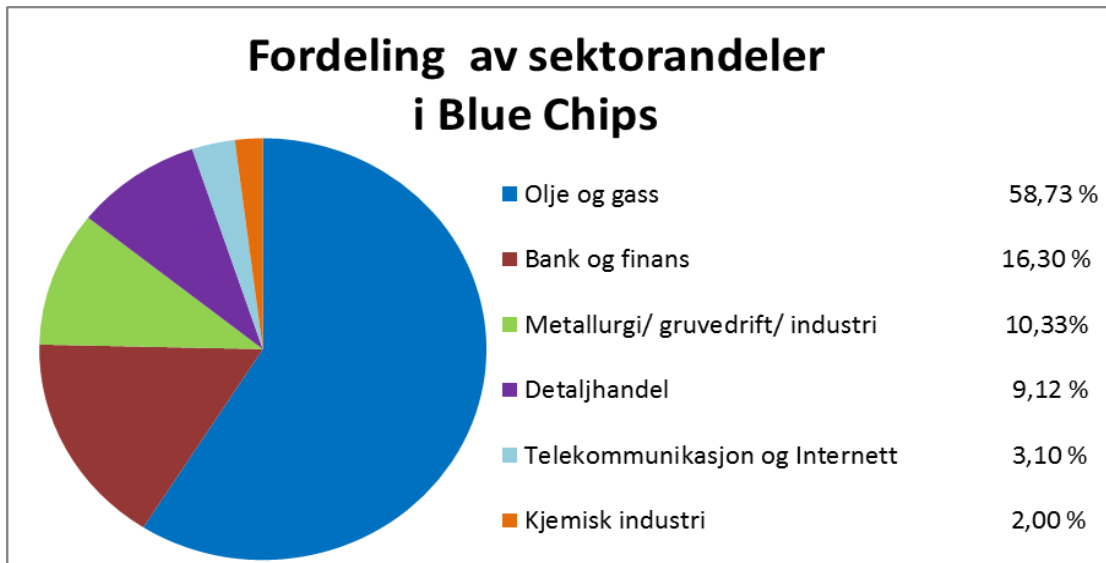
Aksjeindeksen Blue Chips er en indikator av de mest likvide aksjene til 15 ledende russiske selskaper eller såkalte Blue Chips. Indeksen innbefatter aksjene til russiske markedslederne eller nesten faktiske monopolister i bransjer som telekommunikasjon, metallurgi og gruvedrift, finans, olje og gass. Sammenlignet med andre investeringsalternativer er investering i aksjer innebærer en relativt høy risiko, men investering i Blue Chips-aksjene kan anses som en nokså pålitelig investering. I aksjeindeksen Blue Chips inngår svært pålitelige selskaper som stabilt betaler utbytte til sine aksjonærer uavhengig av selskapets resultater.

Blue Chips-aksjene har en høy likviditet som betyr at til enhver tid kan en selge eller kjøpe dem. Disse aksjene er svært populære og det meste av handelsvolumet i det russiske aksjemarkedet faller nemlig på dem. Det sies at Blue Chips-indeksen gjenspeiler den

generelle tilstanden av hele russiske aksjemarkedet og nedgangen i verdien av disse aksjene leder følgelig til et fall i det russiske aksjemarkedet.

De største vektene i Blue Chips fordeles mellom Gazprom (17,64 %), Lukoil (14,40 %) og Sberbank (11,23 %). En fullstendig liste med selskapene som inngår i denne aksjeindeksen kan leseren se på i vedlegg 1, tabell 61.

**Figur 5 - Sektordiagram av Blue Chips.**



Figur 5 presenterer sektorandeler i Blue Chips. Den største vekten hører til olje- og gass sektoren (58,73 %) og den minste er til kjemisk industri (2,00 %).

## 6.4. MICEX-bransjeindeksene

**Bank og finans** er en aksjeindeks for seks mest innflytelsesrike finansselskaper i Russland: fire ledende banker, ett finans-industrielt selskap og Russlands største børsselskap – Moscow Exchange eller den såkalte Grappa Moskva Børs<sup>13</sup> (vedlegg 1, tabell 62.) De største vektene i aksjeindeksen er fordelt med 25 % mellom Sberbank, VTB Bank og Moskva Børs. Aksjene til Sberbank består av både ordinære og preferanseaksjer.

Bankene tilbyr finansielle tjenester for både bedrifter og private kunder over hele Russland og i utlandet. I denne aksjeindeksen inngår de største russiske bankene som har et meget stort nettverk av salgskontorer og minibanker. Sberbank, som også kalles Sberbank of Russia, er

<sup>13</sup> Et annet offisielt navn av Moskva Børs.

den største banken i Russland og den tredje største banken i Europa. Sberbank kontrolleres av Sentralbank av Russland. De andre bankene, VTB Bank, Bank Saint-Petersburg og V.Bank, er ledende russiske finansinstitusjoner som betjener millionvis av kunder årlig og tilbyr et bredt spekter av banktjenester, inkludert innskudd, business finansiering, boliglån, forbrukslån, kredittkort, betalingstransaksjoner, garantier og mye mer.

Det finansielle og industrielle selskapet heter Sistema, og i dag er dette den største private investoren i realsektoren i Russlands økonomi.

Moskva Børs er Russlands største aksje- og obligasjonsmarked, og det regnes også som én av de beste 30 ledende børser over hele verden. Grappa Moskva Børs styrer Russlands den eneste multifunksjonelle arena av børs-handelen for aksjer, obligasjoner, derivater, valuta, pengemarkedsinstrumenter, edle metaller og råvarer, samt bidrar aktivt til utviklingen av det russiske finansmarkedet, dets infrastruktur, forbedrer teknologi og øker attraktiviteten av sine handelsplattformer og tjenester for innenlandske og utenlandske investorer og utstedere. Det totale handelsvolumet bare av aksjer og depotbevis var over 10 trillioner rubler i Moskva Børs i år 2014. Den samlede markedsverdien av aksjer utgjorde 23,2 billioner rubler eller 385,9 milliarder dollar i slutten av 2014 ([www.moex.com](http://www.moex.com), 2015).

**Elektrisk kraft** er en aksjeindeks som består av selskaper som driver med produksjon, overføring og distribusjon av elektrisitet og termisk energi. I denne indeksen inngår de mektigste energiselskapene i Russland og de største russiske kraftverk. Totalt inkluderer Elektrisk kraft 25 forskjellige selskaper. De største vektene i aksjeindeksen fordeles jevnt mellom RusHydro, E.ON Russia og Inter RAO. Selskapene har 15 % vekt hver. Indeksen består hovedsakelig av ordinære aksjer; det er kun to selskaper som utsteder preferanseaksjer. Oversikten over selskapene som inngår i Elektrisk kraft - aksjeindeksen finnes i vedlegg 1, tabell 63.

Kraftbransjen er en av de fundamentale deler av den russiske økonomien. På tross av at denne bransjen ikke gir et stort direkte bidrag til Russlands BNP, sammenlignet med andre bransjer, er det allikevel strategisk viktig å investere i selskaper som driver med produksjon av elektrisitet og distribusjon, tatt i betraktning en spesiell betydning av elektroenergi for økonomien, - priser på elektrisitet inkluderes i prisene på alle produkter og tjenester, samt elektrisitet gir en bedre livskvalitet.

Fra 2005 startet Moskva Børs auksjoner på å handle strøm. Aksjekursen til engros kraftmarkedet kontrolleres av Den Føderale Energi Kommisjonen som setter begrensninger på strømprisene på auksjoner (<http://news.sarbc.ru>, 2001).

**Konsumvarer** er en aksjeindeks sammensatt av ti selskaper som har sin viktigste virksomhet innenfor dagligvare, varige forbruksvarer og byggematerialer, samt aksjer til selskaper som spesialiserer seg på produksjon, foredling og markedsføring av landbruksprodukter, fisk, fjærfe, kjøtt og dyrefôr. I Konsumvarer-indeksen inngår Russlands største farmasøytiske selskap, landets solide jordbruksbedrift, én omfattende butikkjede som spesialiserer seg på salg av hvitevarer og elektronikk, samt ett av de ledende selskaper i det russiske fiskemarkedet, som driver med produksjon av kjølt og frossen fisk og sjømat.

Første tre posisjonene i aksjeindeksen inntar selskapene Magnit, Lenta Ltd og Dixy Group med 15 % vekt hver (vedlegg 1, tabell 64). Ovennevnte selskapene er de ledende forhandlerne av matvarer i Russland. Disse detaljhandel-nettverkene opererer med ulike butikk typer i forskjellige steder i Russland.

**Maskinbygging** er en aksjeindeks for selskaper som konsentrerer sin kjernevirksomhet om utvikling, produksjon, salg og vedlikehold av komplekse utstyr, maskiner, biler og personbiler. Denne aksjeindeksen omfatter totalt fire selskaper. De største vektene er fordelt mellom RPC UWC (44,20 %), Sollers (29,93 %) og Avtovaz (19,31 %). Aksjene til Avtovaz består både av ordinære og preferanseaksjer (vedlegg 1, tabell 65).

Corporation United Wagon Company eller forkortet RPC UWC, er en vitenskapelig institusjon og samtidig organisert som et aksjeselskap. RPC UWC driver med produksjon og innovasjon av jernbanevogner og godsvogner med forbedrede tekniske og økonomiske indikatorer. Sollers er det mest effektive selskapet i den russiske bilbransjen. Denne ledende russiske bilprodusenten samarbeider med slike ledere i den globale bilindustrien som Ford, SsangYong og Mazda, og de produserer sammen om lag 550 tusen biler årlig. Avtovaz er Russlands største bilprodusent. Selskapet arbeider aktivt i 46 land og omfatter 270 datterselskaper. Det siste selskapet som inngår i indeksen er GAZ og er landets ledende produsent av nyttekjøretøyer, busser, tunge lastebiler, motorer og bildeler. Selskapet forener 13 bedrifter i åtte regioner i Russland.



**Telekommunikasjon** er en aksjeindeks bestående av fire største russiske telekommunikasjonsselskaper (vedlegg 1, tabell 66.) Deres viktigste virksomhet innebærer levering av høykvalitets telefon- og mobiltjenester, kabel-TV, tilgang og arbeid på Internett, dataoverføring og behandling. De største vektene i indeksen hører til MTS (59,11 %), MegaFon (21,03 %) og Rostelecom (19,21 %). Rostelecom aksjer består av både ordinære og preferanseaksjer.

Det fjerde selskapet som inngår i denne indeksen er MGTS - ett av Europas største selskaper av fasttelefonitjenester og Internett-tilgang. Hovedaksjonær i MGTS er MTS.

Alle de ovennevnte selskapene har en sterk posisjon i det russiske telemarkedet og er ubestridte markedslederne av teletjenester for russiske myndigheter, bedriftsbrukere på alle nivåer og private kunder. Disse teleselskapene har millioner av brukere over hele Russland og tjener milliarder av rubler på sine tjenester hvert år.

**Metallurgi og gruvedrift** er en aksjeindeks for 17 ledende selskaper som driver med leting, utvinning og foredling av mineraler, produksjon og salg av metaller og produkter av dem. De tre selskapene som har de største vektene i denne aksjeindeksen er Norilsk Nickel, Severstal og Alrosa. Vekten utgjør 15 % for hvert selskap.

Norilsk Nickel er Russlands ledende og ett av de største industriselskapene i verden når det gjelder produksjon av edle og ikke-jernholdige metaller. Severstal er ett av verdens største vertikalt integrerte stål- og gruveselskap og Russlands mektigste leverandør av stålproduksjon, jernmalm og koks kull. Alrosa er et russisk gruveselskap og er lederen av verdens diamantindustri. I 2014 utgjorde selskapets andel av verdens produksjon mer enn 25%. Alrosa produserer 95 % av alle diamanter i Russland. Påviste og sannsynlige selskapets reserver overstiger 600 millioner karat. Dette volumet er tilstrekkelig til å opprettholde dagens produksjonsnivå i 17 år.

De øvrige selskapene som inngår i denne indeksen er de mest solide industribedriftene og ledende produsenter i gruve- og metallurgisk industri i Russland (vedlegg 1, tabell 67).

**Olje og gass** er en aksjeindeks bestående av både ordinære og preferanseaksjer til ni ledende russiske selskaper, ei liste over hvilke finnes i vedlegg 1, tabell 68. Disse selskapene fokuserer sin kjernevirksomhet om leting, utvinning og produksjon av olje og gass, foredling og markedsføring av naturgass og flyttende hydrokarboner, samt produksjon og salg av strøm og termisk energi.

Olje- og gassgigantene Gazprom, Lukoil, Surgutneftegas og Novatek har 15 % vekt hver i denne indeksen. Gazprom er kjent som et globalt energiselskap som har verdens rikeste naturgassreserver. Lukoil er ett av de største olje- og gasselskaper i verden og rangert som nummer to blant verdens største private oljeselskaper når det gjelder oljeproduksjon. Olje- og gass selskapet Surgutneftegaz er ett av Russlands største oljebransjen og har de viktigste markedene for markedsføring i Nordvest-Russland, mens Novatek er Russlands største uavhengige produsent av naturgass. De øvrige selskapene som inngår i denne indeksen, er også veldig kjente leverandører både i det innenlandske og utenlandske olje- og gass markedet og har flere års erfaring i olje- og gassindustrien. Felles for alle selskapene er at de har enorme utvinnbare reserver av olje og naturgass.

## 6.5. Markedsverdi

I dette avsnittet presenterer jeg et diagram som viser aksjeindeksenes totale markedsverdi vurdert til børskurs. Data var hentet den 18.10.2015 fra den offisielle nettsiden til Moskva Børs. Alle markedsverdiene er i amerikanske dollar, USD.

Figur 6 - Markedsverdi av russiske aksjeindeksene.



Slik det fremkommer fra figur 6, er det hovedindeksene RTS og MICEX som har de største markedsverdiene. Blue Chips inntar tredje plassen, mens den minste markedsverdien tilhører

Maskinbygging. I diagrammet ligger den mellom indeksene Bank og finans og RTS, og formet som en nesten usynlig stripe med en mørk lilla farge.

Hvis man lurer på hvor store markedsandeler til de russiske indeksene er i forhold til markedsandeler til andre ledende indekser i verden, så kan jeg gi noen eksempler:

I slutten av år 2015 hadde S&P500 en markedsverdi på ca. 2,2 trillioner amerikanske dollar, mens markedsverdien til de norske indeksene OBX og OSEBX<sup>14</sup> utgjorde henholdsvis 91.957.068.506 og 112.225.128.196 amerikanske dollar.

## 7. Deskriptiv statistikk

Ved hjelp av deskriptiv statistikk bearbeider jeg de første resultatene som kan gi meg en pekepinn på datakvaliteten. I dette kapittelet gjør jeg en analyse av daglige avkastninger for hele perioden (2005 - 2015). De laveste verdiene er markert med blått og de høyeste verdiene er markert med rødt i tabellene.

**Tabell 7 - Annualisert avkastning og volatilitet i prosent, samt kurtose og skjevhet.**

Indeks	Annualisert avkastning	Volatilitet	Eksess kurtose	Skjevhet
RTS	10,75	32,53	14,37	-0,37
MICEX	10,65	35,12	19,87	-0,02
RTS - 2	6,90	<b>19,98</b>	19,25	<b>0,09</b>
Blue Chips	10,20	32,74	13,69	-0,45
Bank og finans	16,60	35,38	17,25	-0,16
Elektrisk kraft	<b>-0,42</b>	32,62	20,23	-1,03
Konsumvarer	<b>17,31</b>	22,27	12,20	-0,55
Maskinbygging	3,76	34,78	13,90	-0,21
Metaller og gruvedrift	13,30	<b>36,08</b>	12,05	-0,46
Olje og gass	13,92	35,06	23,26	<b>0,37</b>
Telekommunikasjon	4,68	29,60	17,00	-1,05

Tabellen ovenfor viser at den laveste annualiserte avkastningen hører til Elektrisk kraft og den høyeste annualiserte avkastningen peker på Konsumvarer. Andre aksjeindeksene som har oppnådd en relativ lav avkastning i denne perioden er RTS-2, Maskinbygging,

<sup>14</sup>Data var hentet fra Oslo Børs informasjonsservice den 22. desember 2015.

OBX: 744 043 032 702,84 NOK

OSEBX: 908 035 957 260,21 NOK

Telekommunikasjon. Den annualiserte avkastningen til de øvrige aksjeindeksene ligger mellom 10,20 % og 16,60 %.

Volatiliteten eller annualisert standardavvik, er høy for alle aksjeindeksene. Dette betyr at avkastningen varierer mye i forhold til den forventede avkastningen. De fleste investorer ønsker å få så høy avkastning som mulig på sine investeringer, mens de foretrekker en lav risiko og følgelig er så lavt standardavvik i meravkastningen som mulig. Den laveste volatiliteten har RTS-2 og den høyeste volatiliteten er Metaller og gruvedrift.

Videre ser jeg på kurtose og skjevhet for å sjekke avvik fra normalitet. En normalfordeling har kurtoseverdi på 3 og skjevhet er lik null. Kurtose som er presentert i tabell 7, er positiv og over 3. Dette impliserer at fordelingen har eksess<sup>15</sup> kurtose og fete haler.

Selv om en fordeling med fete haler (høy kurtose) gir større sannsynlighet for ekstremt gode utfall, så gir den samtidig også større sannsynlighet for ekstremt dårlige utfall. (SPU, 2005). En risikoavvers investor som nøye avveier risiko ved investeringsbeslutninger og ønsker å minimere den, vil foretrekke fordelinger med smale haler, det vil si med lavest kurtose.

Tabell 7 viser hovedsakelig en negativ skjevhet i fordelingen, altså den er venstreskjev. Det er bare RTS-2 og Olje og gass som har en positiv skjevhet, og følgelig er fordelingen i disse aksjeindeksene høyreskjev.

Alt annet like foretrekker investorer fordelinger som er skjeve mot høyre. Da er det større muligheter for store gevinster enn for store tap (SPU, 2005). Ved en positiv skjevhet er mer sannsynlig en høy avkastning enn lav og motsatt, ved en negativ skjevhet er mest sannsynlig en lav avkastning enn høy.

Beregninger av slike statistiske mål som kurtose og skjevhet er nødvendig for å forenkle sporing av aksjekursen i nær fremtid, unngå uopprettelige feil ved investeringer, samt forutsi situasjonen i markedet og prognosere selskapets resultater.

I tabell 8 på neste side oppsummeres resultatene fra Jargue-Bera test og gis informasjon om høyeste og laveste gjennomsnittlige avkastninger for hver aksjeindeks. Den høyeste gjennomsnittlige avkastning på 29,86 % har vært oppnådd av Olje og gass, mens den laveste gjennomsnittlige avkastningen på 10,51 % har fått Konsumvarer. Når det gjelder

---

<sup>15</sup> Excess kurtose = kurtose – 3

minimumspunkter, viser resultatene at RTS-2 har den høyeste avkastningen av all minimum avkastning, mens den laveste avkastningen hører til Elektrisk kraft. Verdiene til Jarque-Bera bekrefter at avkastningene ikke er normalfordelte. Den kritiske verdien i Jarque - Bera test er lik 5,99 ved 5 % signifikansnivå. Derfor forkaster jeg nullhypotesen om normalt fordelt restledd.

**Tabell 8 – Høyeste og laveste gjennomsnittlige avkastning, samt Jarque-Bera test.**

Indeks	Maksimum, %	Minimum, %	Jarque - Bera
RTS	21,04	-20,64	21 340
RTS - 2	17,34	<b>-10,31</b>	39 343
Blue Chips	19,84	-20,90	20 052
MICEX	25,23	-20,66	40 853
Bank og finans	25,37	-23,13	33 263
Elektrisk kraft	21,66	<b>-25,19</b>	46 145
Konsumvarer	<b>10,51</b>	-13,53	16 885
Maskinbygging	20,64	-17,29	21 616
Metaller og gruvedrift	17,84	-20,21	16 358
Olje og gass	<b>29,86</b>	-19,80	60 479
Telekommunikasjon	17,54	-20,30	32 758
<b>Antall observasjoner i hver indeks</b>			<b>2701</b>

Matrisen nedenfor viser en positiv korrelasjon mellom russiske indeksene. Størrelsen av korrelasjonskoeffisienten sier om hvordan to aksjekurser beveger seg i forhold til hverandre. Korrelasjonskoeffisienten på 1 indikerer om en perfekt sammenheng mellom to indekser. Jo nærmere korrelasjonskoeffisienten er mot null, jo mer beveger seg indeksene uavhengig i forhold til hverandre.

**Tabell 9 - Korrelasjonskoeffisienter mellom indeksene.**

	MICEX	RTS	RTS - 2	Blue Chips	Bank og finans	Elektrisk kraft	Konsumvarer	Maskinbygging	Metallurgi og gruvedrift	Olje og gass	Telekommunikasjon
MICEX	1,00	0,85	0,35	0,90	0,82	0,72	0,55	0,59	0,82	0,92	0,76
RTS	0,85	1,00	0,57	0,93	0,75	0,66	0,52	0,54	0,71	0,82	0,69
RTS - 2	0,35	0,57	1,00	0,37	0,35	0,44	0,40	0,39	0,35	0,31	0,38
Blue Chips	0,90	0,93	0,37	1,00	0,78	0,67	0,55	0,54	0,74	0,86	0,73
Bank og finans	0,82	0,75	0,35	0,78	1,00	0,67	0,52	0,54	0,68	0,79	0,72
Elektrisk kraft	0,72	0,66	0,44	0,67	0,67	1,00	0,56	0,56	0,66	0,69	0,70
Konsumvarer	0,55	0,52	0,40	0,55	0,52	0,56	1,00	0,51	0,52	0,52	0,57
Maskinbygging	0,59	0,54	0,39	0,54	0,54	0,56	0,51	1,00	0,56	0,54	0,54
Metallurgi og gruvedrift	0,82	0,71	0,35	0,74	0,68	0,66	0,52	0,56	1,00	0,79	0,68
Olje og gass	0,92	0,82	0,31	0,86	0,79	0,69	0,52	0,54	0,79	1,00	0,76
Telekommunikasjon	0,76	0,69	0,38	0,73	0,72	0,70	0,57	0,54	0,68	0,76	1,00

Korrelasjonskoeffisientene i matrisen peker på at det finnes en sterk linear sammenheng mellom RTS og Blue Chips (0,93), Olje og gass og MICEX (0,92) og MICEX og Blue Chips (0,90). Den laveste samvariasjon er mellom RTS-2 og Olje og gass (0,31). Grunnen til det kan være at i RTS-2 inngår bare ett olje- og gasselskap, slik jeg har nevnt tidligere i oppgaven. RTS-2 viser også en relativ lav sammenheng med Bank og finans, Metaller og gruvedrift og MICEX. Sammenhengen mellom indeksene er lik 0,35 (tabell 9).

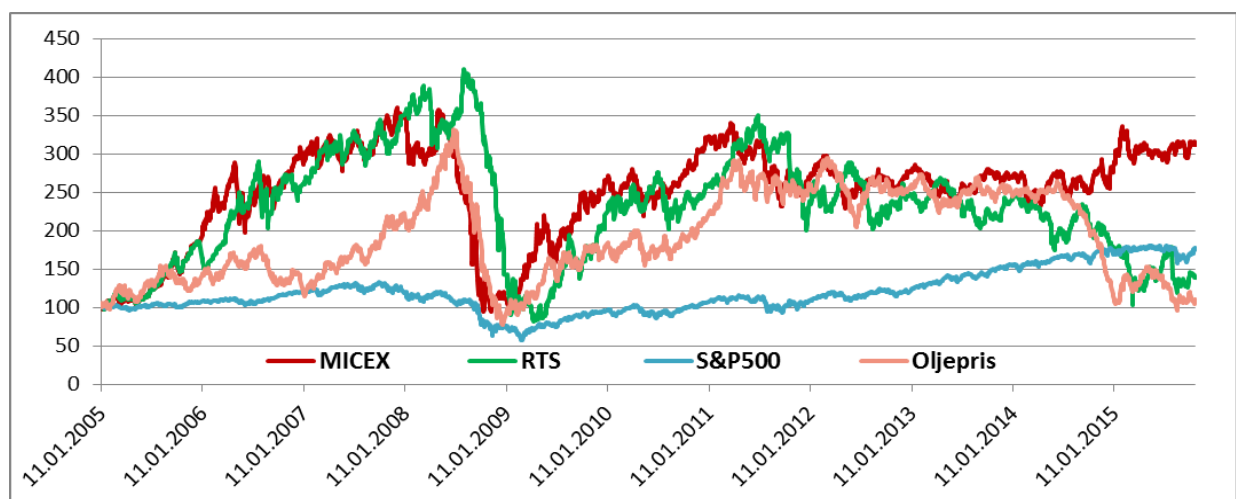
## 7.1. Utviklingen i aksjekursene i 2005 - 2015

I dette kapittelet presenterer jeg aksjekursdiagrammer og gir en beskrivelse av aksjekursene i tidsrommet januar 2005 til og med oktober 2015. Alle aksjekursene er omregnet og starter på 100 punkter i januar 2005. For å utføre denne analysen har jeg brukt aksjekurser på daglig basis.

### 7.1.1. RTS og MICEX sammenlignet med S&P500 og oljepris

Undersøkelsen av historisk utvikling i aksjekursene, starter jeg med vurdering av de russiske hovedindekser RTS og MICEX. Dens utvikling kan være interessant å se på i forhold til S&P500, som er en av de mest brukte standarder i det amerikanske aksjemarkedet, samt oljepris av merke Brent (figur 7).

Figur 7 – Kursutvikling til RTS og MICEX i forhold til S&P500 og oljeprisen.



Figur 7 viser at **RTS** og **MICEX** har omtrent samme trend i bevegelser i aksjekursene frem til mars 2014, men deretter vokser MICEX, mens RTS faller gradvis i verdi. Dette forklares av det faktum at rubelen begynte å falle i pris sammenlignet med dollar. Devaluering av rubelen fører alltid til en vekst av MICEX-aksjeindeksen, men så snart rubelen begynner å styrke, observeres en nedgang i MICEX-aksjekursen. Jo kraftigere devaluering av rubelen er, jo høyere stiger MICEX og faller mer RTS.

Siden den største delen av MICEX og RTS består nemlig av aksjene til råvareselskaper, så er det de som bestemmer dynamikken i disse indeksene. Jo billigere rubelen er, desto bedre for russiske eksportorienterte råvareselskaper, fordi deres inntekter i rubler vil bare vokse. MICEX kan sveve til nye toppnoteringer, men investorer blir ikke rikere av det, for kollapsen av rubelen vil uansett føre til en reduksjon av kjøpekraft i landet (Oleynik, 2015).

Diagrammet på forrige side indikerer til en kraftig nedgang av de russiske hovedindeksene i årene 2008-2009 som er kjente for den globale finanskrisen og dens konsekvenser. I denne perioden falt S&P500 også i verdi, men ikke så brått og kraftig som RTS og MICEX. Den ugunstige situasjonen i amerikanske økonomien fra midten av år 2007 påvirket forretningsverden og Russland ble ikke noe unntak. Krisen i det amerikanske aksjemarkedet ble forsterket i september 2008 og ledsaget av en periode med en uvanlig høy volatilitet. S&P500 fortsatte å falle fra slutten av 2008 til tidlig i 2009 på bakgrunn av finanskrisen, mens veksten av RTS og MICEX var stoppet siden mai 2008 og hovedindeksene falt totalt med 70% mot slutten av dette året. MICEX startet å vokse igjen bare i begynnelsen av 2009, men RTS viste ikke en positiv utvikling før mai 2009 (figur 7).

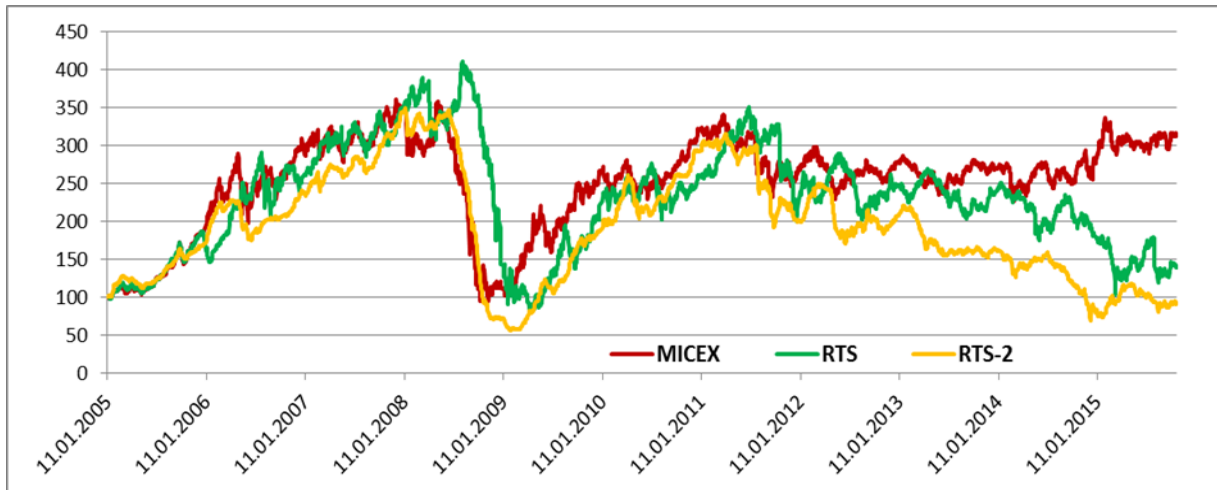
Utenom indre indikatorer som inflasjon, BNP, realinntektene og valutakurser, er det i tillegg to viktige faktorer som bestemmer oppgang eller nedgang av det russiske aksjemarkedet: prisen på olje og dynamikken i indeksen S&P500. Betydelig nedgang i oljeprisen fra ca. juli 2014, presser rubelen ned. Som et resultat av dette, synker RTS kraftigere enn MICEX.

### 7.1.2. RTS og MICEX sammenlignet med RTS-2

Siden **RTS-2** er denominert i amerikanske dollar, følger denne indeksen mer RTS enn MICEX. Figur 8 på neste side viser at RTS og MICEX beveger seg i takt med RTS-2 fra januar 2005, men fra februar 2012 oppstår åpenbare forskjeller i utviklingen i aksjekursene.

Fra begynnelsen av 2013 faller RTS-2 i verdi mer enn RTS, mens MICEX vokser stadig grunnet devaluering av rubelen. I figuren fremkommer også at RTS-2 falt i verdi mer enn RTS i tidsrommet med den globale finanskrisen.

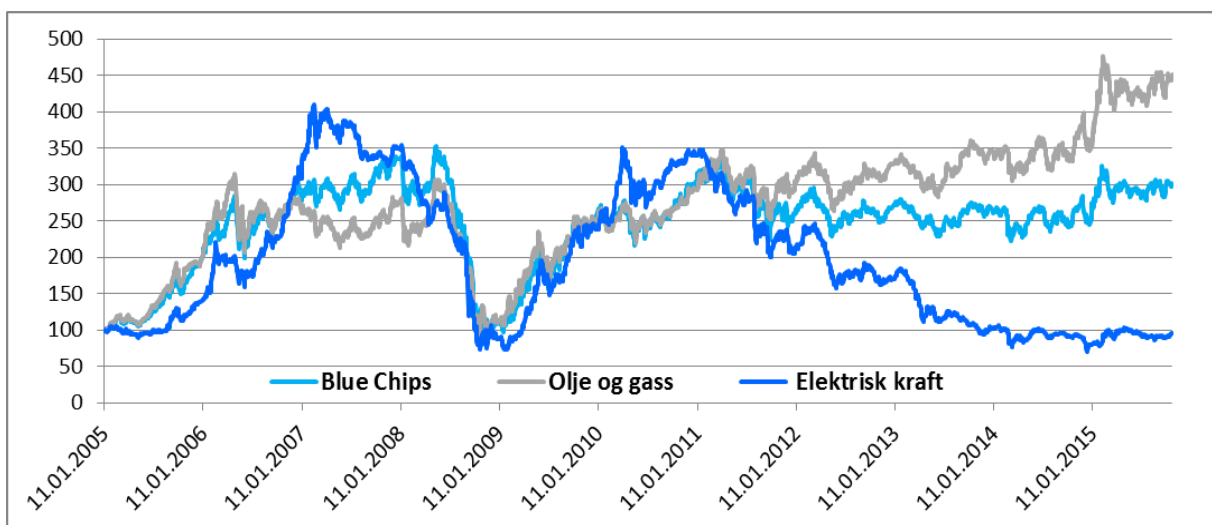
**Figur 8 - Kursutvikling til MICEX, RTS og RTS - 2.**



### 7.1.3. Blue Chips og MICEX-bransjeindeksene

I dette avsnittet gir jeg en karakteristikk av Blue Chips-indeksen og MICEX-bransjeindeksene: Olje og gass, Elektrisk kraft, Bank og finans, Telekommunikasjon, Konsumvarer, Maskinbygging, Metaller og gruvedrift.

**Figur 9 - Kursutvikling til Blue Chips, Olje og gass og Elektrisk kraft.**

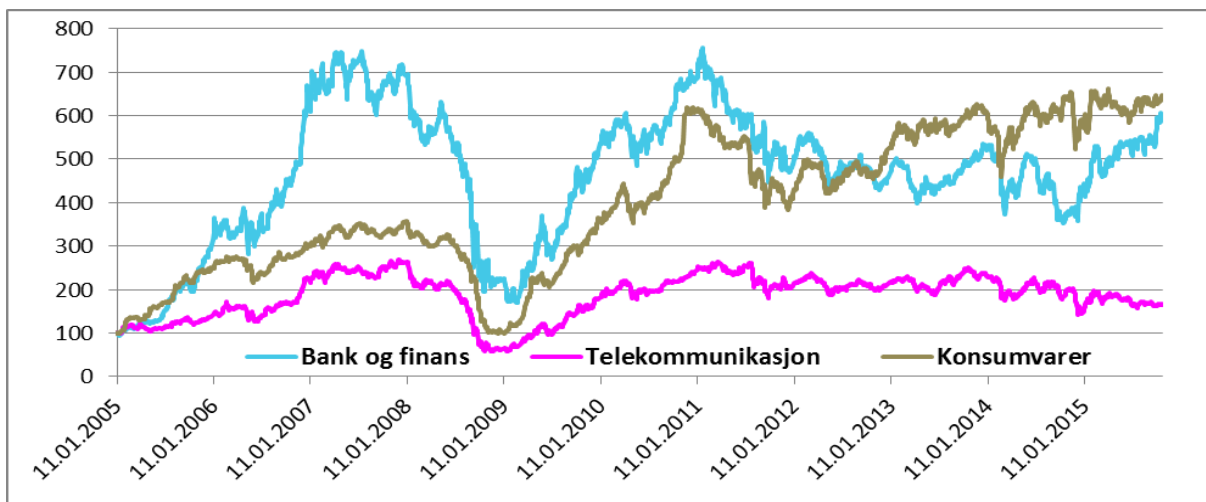




I figur 9 kan vi se en forholdsvis jevn oppadgående bevegelse av **Blue Chips** aksjekursen siden 2005. Unntaket er årene under finanskrisen, 2008 - 2009, når Blue Chips aksjekursen falt betraktelig ned i verdi. Siden år 2010 holder Blue Chips aksjekursen seg stabilt mellom 218 - 325 punkter.

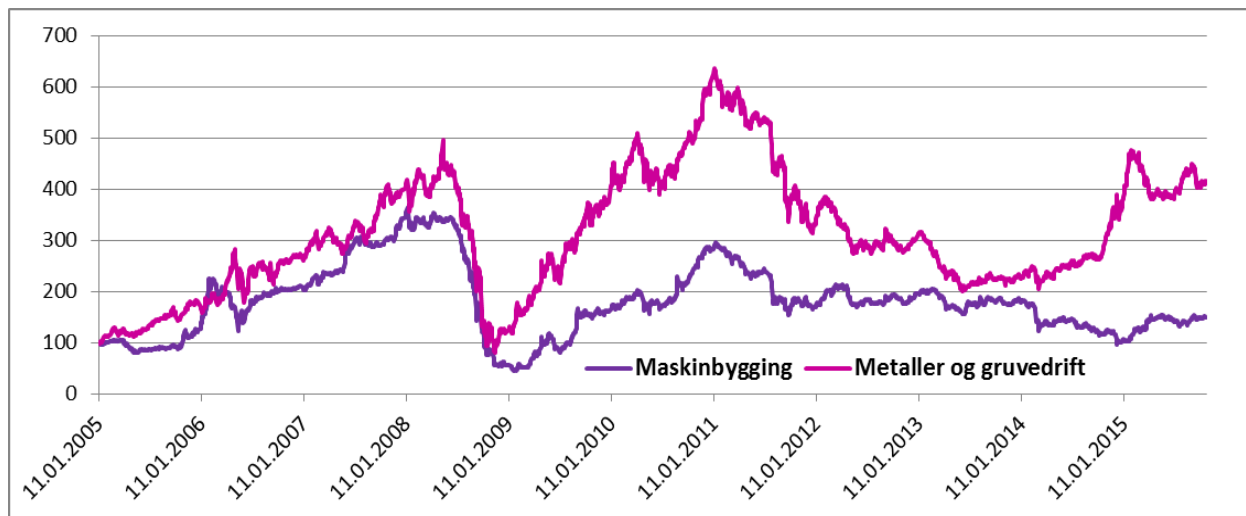
Når det gjelder aksjekursene til **Olje og gass** og **Elektrisk kraft**, viser diagrammet en positiv utvikling fra år 2005 (figur 9). Olje og gass vokser frem til mai av 2006, mens Elektrisk kraft stiger til mars 2008 unntatt perioden av andre kvartal 2006. I andre halvår 2008 faller begge aksjeindeksene ned i verdi og når sitt kritiske punkt i oktober 2008. Deretter observeres det en jevnlig økning i utviklingen i aksjekursene frem til andre halvår 2011, men deretter går Olje og gass stadig oppover, mens Elektrisk kraft faller gradvis i verdi. Fra år 2014 kommer ikke Elektrisk kraft over 105 punkter.

**Figur 10 – Kursutvikling til Bank og finans, Telekommunikasjon og Konsumvarer.**



Figur 10 presenterer utviklingen i aksjekursene til **Bank og finans**, **Telekommunikasjon** og **Konsumvarer**. Felles for disse aksjeindeksene er at de har en positiv utvikling fra 2005 frem mot slutten av år 2008 og etterpå faller de i verdi. I perioden med finanskrisen, 2008-2009, fikk Bank og finans den bratteste nedgangen av de tre aksjeindeksene i figuren. Deretter stiger alle aksjekursene gradvis oppover frem til begynnelsen av 2011 og etterpå stabiliserer Telekommunikasjon seg, mens de to andre indeksene er alltid i bevegelse og går mye opp og ned. Fra oktober 2012 har Konsumvarer mer oppadgående trend med unntak av to perioder: på slutten av 2014 og på slutten av 2015, mens Bank og finans har mer nedadgående trend med unntak av juli 2013 - januar 2014 og hele 2015.

Figur 11 - Kursutvikling til Maskinbygging og Metaller og gruvedrift.



I figur 11 er vist utviklingen i aksjekurser til to aksjeindekser: **Maskinbygging** og **Metaller og gruvedrift**. Fra januar 2005 til mai 2008 har begge aksjekursene en positiv utvikling, men jeg legger merke til at aksjekursene er litt ustabile i første halvår 2006. Begge aksjeindeksene faller kraftig i verdi under finanskrisen i 2008 - 2009. Fra begynnelsen av år 2009 vokser Metaller og gruvedrift mye raskere enn Maskinbygging. Den 12. januar 2011 oppnår aksjekursen til Metaller og gruvedrift sitt høyeste nivå - 635 punkter, mens Maskinbygging kommer på noe lavere nivå - 297 punkter den 19. januar i samme året. Deretter observeres en gradvis nedgang i begge aksjekursene, men nedgangen er mer tydelig for Metaller og gruvedrift. Situasjonen snur seg i begynnelsen av 2015 og aksjekursene begynner å vokse, men allikevel er de ustabile.

## 8. Valg av typer av statistiske modeller

I en undersøkelse av et datamateriale kan en velge mellom parametriske og ikke-parametriske modeller og tester.

Parametriske tester er basert på en bestemt type fordeling av populasjonen, vanligvis er dette en normal fordeling. Ikke-parametriske tester tillater å behandle data av en «dårlig kvalitet» hvor fordelingen er lite eller ikke kjent. Slike tester brukes ofte i situasjoner hvor dataene ikke er normalfordelte eller svært skjevfordelte. I økonometri og finans tar ikke-parametriske

metoder en viktig plass, fordi de kan avsløre betydelige forskjeller i distribusjoner som er langt fra normale, mens parametriske tester ikke klarer å oppdage det. I tillegg er ikke-parametriske tester lite følsomme for ekstreme observasjoner<sup>16</sup> og er egnet til å håndtere mindre stikkprøver.

Ved en normalfordeling har parametriske modeller høyere forklaringskraft og større sikkerhet til å forkaste nullhypotesen om sistnevnte er usann, sammenlignet med ikke-parametriske modeller. På den andre siden, har ikke-parametriske modeller nesten like høy (opptil 95 %) teststyrke i middels store og store datasett som er normal fordelt (NTNU.no).

Når utvalgene blir svært store, følger de en normalfordeling som betegnes med  $N(\mu, \sigma)$ . Hvor  $\mu$  er forventningsverdien og  $\sigma$  er fordelings standardavvik. I en normalfordeling er  $\mu = 0$  og  $\sigma = 1$ , det vil si  $N(0,1)$ .

I min oppgave bruker jeg én ikke-parametrisk test og flere parametriske modeller hvor jeg bruker t-test for å teste hypotesene.

## 9. Teori: Modeller for undersøkelsen av effisiens på svak form

I dette kapitlet presenterer jeg økonometriske modeller som ble brukt for å granske problemstillingen i denne utredningen. I min analyse benytter jeg logaritmisk avkastning som beregnes ved hjelp av følgende formel:

$$r_t = \ln \left( \frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \quad (1)$$

$r_t$  – logaritmisk avkastning på tidspunkt t.

$P_t$  – sluttkursen på tidspunkt t.

$P_{t-1}$  – sluttkursen på tidspunkt t-1, hvor t-1 er en foregående periode.

---

<sup>16</sup> Outliers - en individuell verdi som faller utenfor det overordnede mønster.

## 9.1. Runs test

Runs test er ikke-parametrisk test som brukes når restleddene i et datasett ikke er normalt fordelte, og dette har jeg fått bekreftet i Jarque - Bera test. Formålet med Runs test er å oppdage førsteordens autokorrelasjon i en tidsserie.

Et run defineres som en sekvens med uavbrutte positive eller negative rekker av restledd. Observasjonene med «minus» og «pluss» grupperes og deretter gjennomføres en analyse av nærvær eller fravær av et element av tilfeldighet i disse gruppene. I en tidsserie som inneholder tilfeldige observasjoner, skal det faktiske antall runs være tilnærmet lik det forventede antall runs i modellen.

*Nullhypotese* ( $H_0$ ): Det er ingen autokorrelasjon mellom historiske avkastninger. Nullhypotesen forkastes, hvis det blir påvist enten positiv eller negativ seriekorrelasjon i historisk avkastning og følgelig er det i strid med EMH.

Antall forventede runs  $\mu_{(r)}$  beregnes ved hjelp av følgende formel:

$$\mu_{(r)} = \frac{2n_1n_2}{n} + 1 \quad (2)$$

Hvor  $n$  er totalt antall observasjoner, mens  $n_1$  er antall positive observasjoner og  $n_2$  er antall negative observasjoner.

Når det gjelder store utvalg med mange observasjoner ( $n > 30$ ), kan differansen mellom faktiske og forventede antall runs uttrykkes ved hjelp av den standardiserte variabelen  $Z$ . Stokastisk variabel  $Z$  blir tilnærmet normalt fordelt med gjennomsnitt  $\mu_{(r)}$  og standardavvik  $\sigma_r$ .

$$Z = \frac{r - \mu_r}{\sigma_r} \quad (3)$$

$Z \sim N(0, 1)$

$$\sigma_r = \sqrt{\frac{2n_1n_2(2n_1n_2 - n)}{n^2(n-1)}} \quad (4)$$

En stor nok negativ Z-verdi tyder på positiv autokorrelasjon, og en stor nok positiv Z-verdi tyder på negativ autokorrelasjon.

## 9.2. AR(n) modell

Autoregressiv prosess er basert på antagelsen om at gjeldende verdier i en tidsserie avhenger av tidligere verdier i samme tidsserien. AR(n) modeller er mye brukt når investorer ønsker å avsløre om nåværende avkastninger avhenger av avkastninger i forrige perioder. Hvis markedet er effisient, vil det ikke være mulig å forutsi fremtidig avkastning basert på tidligere observasjoner. AR(n) modellen er angitt som:

$$r_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i r_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$r_t$  – avkastning på tidspunkt  $t$ , og  $r_{t-i}$  er avkastning på tidspunkt  $t - i$ .

$\beta_0$  er konstantledd og  $\beta_i$  ( $\beta_1, \beta_2 \dots \beta_n$ ) er parameter.

$n$  – antall lag.  $\varepsilon_t$  – hvit støy som ikke fanges av modellen.

$r_{t-i}$  er laggede variabler som bestemmer avhengighet mellom avkastning  $r_t$  på tidspunktet  $t$  og avkastningene på tidligere tidspunkter  $t - i$ .

*Nullhypotesen:* Tidligere avkastninger kan ikke brukes til å predikere fremtidig avkastning. Nullhypotesen forkastes, hvis de estimerte  $\beta_i$  parameterne er signifikant forskjellige fra null.

## 9.3. Lead-lag modell på tvers av indekser

Lead-lag modellen er en utbredt metode dersom man ønsker å undersøke om avkastninger i en indeks drives av tidligere avkastning i samme indeks og/eller av tidligere avkastninger i de andre indeksene. Jeg bruker førsteordens seriekorrelasjon for å studere lead-lag effekter på tvers av indeksene. Modellen estimeres ved hjelp av OLS regresjon og t-verdier. Resultatene fra modellen skal gi en pekepinn på om det finnes en sammenheng mellom avkastningene.

Dersom det oppdages en seriekorrelasjon mellom avkastningene, bekrefter det at markedet ikke er effisient. Modellen er gitt ved formel:

$$r_{i,t} = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i r_{i,t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

$r_{i,t}$  – avkastning av en indeks ved et tidspunkt  $t$ .

$\beta_0$  og  $\beta_i$  er koeffisientene i modellen.

$r_{t-i}$  er avkastning til en indeks på tidspunkt  $t - i$ .

$n$  – total antall indekser som inngår i modellen,  $\varepsilon_t$  er restleddet i modellen.

*Nullhypotesen:* Det finnes ingen sammenheng mellom avkastning i periode  $t$  og avkastninger i foregående periode  $t-1$ . Nullhypotesen forkastes dersom  $\beta_i$  koeffisientene er signifikant forskjellige fra null.

## 9.4. Test av kalendereffekter

Kalenderanomalier reflekterer en verdipapirets tendens til å vise systematisk forskjellig avkastning i bestemte tidsperioder, eksempelvis ulike ukedager og/eller måneder. Disse mønstrene kan være forårsaket av ulike faktorer, slike som atferden til investorer, institusjonelle forutsetninger og utgivelse av en negativ informasjon om selskaper og/eller markeder.

I min oppgave tester jeg typiske tilkjennevisninger av kalenderanomalier: ukedagseffekter og månedseffekter. Disse effektene setter spørsmålsteget ved den rådende hypotesen om effisiente markeder, siden tilfeldigheten i aksjepriser brytes og investorer får en mulighet til å tjene unormal avkastning ved å bruke informasjon om kalenderanomalier.

Nullhypotesen som jeg ønsker å undersøke er om det russiske aksjemarkedet har anomalier.

### 9.4.1. Ukedagseffekter

For å finne ut tilstedeværelsen av ukedagseffekter i det russiske aksjemarkedet, bruker jeg en dummyvariabel modell. Avkastning til indeks ( $R_t$ ) er representert ved følgende regresjon:

$$R_t = \alpha + \alpha_1 D_{1t} + \alpha_2 D_{2t} + \alpha_3 D_{3t} + \alpha_4 D_{4t} + \alpha_5 D_{5t} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Dummyvariablene betegnes med symbol D og kan ta verdien 0 eller 1 for den tilsvarende avkastning i dag t. Eksempelvis, kan mandag være 1, tirsdag 2, onsdag 3, torsdag 4 og fredag 5. For å unngå at modellen bryter sammen, skal man utelate en ukedag. For eksempel, for mandag skal regresjonen se slik ut:

$$R_t = \alpha + \alpha_2 D_{2t} + \alpha_3 D_{3t} + \alpha_4 D_{4t} + \alpha_5 D_{5t} + \varepsilon_t \quad (8)$$

Når dummyvariabelen for mandag ikke er inkludert i regresjonen, vil  $\alpha$  representere en gjennomsnittlig avkastning for mandag.  $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$  koeffisientene for de ulike ukedagene måler avkastning opp mot den dagen som er utelatt. Ved å inkludere alle ukedagene, med unntak av én dag finner man hvor mye mer/mindre avkastningene er for ukedagene sammenlignet med den dagen som ble utelatt. Dersom det ble utelatt mandag, vil koeffisientene for de andre dagene angi hvor mye mer/mindre avkastningene er for disse dagene sammenlignet med en gjennomsnittlig avkastning på mandag.

Hvis man ønsker å finne en gjennomsnittlig avkastning per ukedag, kan det brukes en regresjon uten konstantledd for å unngå perfekt multikollinearitet. T-testen benyttes for å vurdere om koeffisientene er signifikant forskjellige fra null.

$$R_t = \alpha_1 D_{1t} + \alpha_2 D_{2t} + \alpha_3 D_{3t} + \alpha_4 D_{4t} + \alpha_5 D_{5t} + \varepsilon_t \quad (9)$$

#### 9.4.2. Månedseffekter

For å undersøke månedseffekter benyttes en regresjonsmodell som består av 12 dummyvariabler. Avkastningen til indeks ( $R_t$ ) er gitt ved:

$$R_t = \alpha + \alpha_i M_{it} + \varepsilon_t \quad (10)$$

Hvor  $\alpha$  er et konstantledd,  $\alpha_i$  er koeffisienten,  $M_{it}$  er en dummyvariabel for en gitt måned og  $\varepsilon_t$  er restledd på tidspunkt t.

Symbol  $i$  betyr nummeret på måneden og tar verdiene fra 1 til 12, det vil si januar får tallet 1, februar 2, mars 3, ... og desember 12.

Meravkastning for de enkelte månedene i forhold til en gjennomsnittlig avkastning i referansemåned, kan man finne ut ved hjelp av følgende regresjon:

$$\begin{aligned}
 R_t = & \alpha + \alpha_{januar}D_{1t} + \alpha_{februar}D_{2t} + \alpha_{mars}D_{3t} + \alpha_{april}D_{4t} + \alpha_{mai}D_{5t} + \\
 & + \alpha_{juni}D_{6t} + \alpha_{juli}D_{7t} + \alpha_{august}D_{8t} + \alpha_{september}D_{9t} + \alpha_{oktober}D_{10t} + \\
 & + \alpha_{november}D_{11t} + \varepsilon_t
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

Referansemåned i denne modellen er desember, det vil si en gjennomsnittlig avkastning for desember er lik  $\alpha$  (konstantledd). På samme måte finner man ut meravkastning for andre måneder ved å velge en annen referansemåned.

## 9.5. VAR(p)-modell

Vector autoregression modell av orden  $p$ , VAR( $p$ ), er en økonometrisk modell som benyttes for å oppdage lineære avhengigheter mellom flere tidsserier og dermed kan man analysere effekten av flere variabler samtidig. I 1980 foreslo Christopher A. Sims et nytt makroøkonomisk rammeverk som et alternativ til et system av ligninger som innebar betydelige teoretiske begrensninger. Rammeverket fikk et navn, - Vector autoregression modell (VAR), og det regnes som et pålitelig og kraftig verktøy for å rapportere resultater fra eksempelvis Granger-kausaltet<sup>17</sup> tester, impulsrespons<sup>18</sup> analyser og prognoser av feilvariansen i dekomposisjonene.

VAR( $p$ ) modell er egentlig et sett med lineære regresjoner hvor  $A$  og  $B$  matrisene inneholder verdiene på koeffisientene. Man bruker matriser siden vi ellers ville brukt mye plass for å skrive hver enkelt regresjon.  $A_0$  inneholder dermed konstantleddene og  $A_1, \dots, A_p, \beta_0, \beta_1, \dots$  og  $\beta_r$  er koeffisientene for stigningstall. Dersom det er  $n$  variabler i modellen, så er  $A_0$  er en  $n \times 1$  matrise, altså en vektor som går  $n$  nedover, men bare 1 bortover.

$\{A_1, \dots, A_p\}$  matrisene er  $n \times n$  matriser.  $\{\beta_0, \dots, \beta_r\}$  er  $n \times m$  matriser.

$$x_t = A_0 + A_1x_{t-1} + \dots + A_px_{t-p} + \dots \beta_0z_t + \beta_1z_{t-1} + \dots \beta_rz_{t-r} + \varepsilon_t
 \tag{12}$$

<sup>17</sup> Testen undersøker om én variabel kan forårsake endringer hos en annen variabel.

<sup>18</sup> Estimerer responsen fra sjokket i residualene i et VAR-system. Denne analysen kan være interessant når man ønsker å spore ut virkningen av et eksogent sjokk i en annen variabel.



Hvor  $\mathbf{X}$  er endogene variabler og  $\mathbf{Z}$  er eksogene variabler.  $\mathbf{p}$  er antall lag av endogene variabler og  $\mathbf{r}$  er antall lag for eksogene variabler.  $\mathbf{e}$  er vektor - feilledd.

*Nullhypotesen:* Den avhengige variabelen/aksjeindeksen avhenger ikke av foregående historiske avkastninger til en egen indeks og de andre aksjeindeksene, det vil si de uavhengige variablene i tidligere perioder har ingen innflytelse på den avhengige variabelen i modellen.

*Dekomponering av feilleddets varians* indikerer hvor mye av prognosefeilens varians for hver av variablene kan forklares av eksogene sjokk hos de andre variablene. Dekomponering av varians gir informasjon om den prosentvise andelen av hvert sjokk som påvirker den avhengige variabelen på kort og langt sikt.

## 10. Analysen av det russiske aksjemarkedet

Den analytiske delen av oppgaven består av fremlegging og drøfting av resultatene for modeller som er presentert i teoridelen. I min analyse bruker jeg 5 % signifikansnivå. Det gjelder alle modellene i alle periodene. Jeg valgte 5 % signifikansnivå, fordi det er mest sannsynlig at 95 % konfidensintervall inneholder tilfeldige data. William Gosset, en britisk statistiker og matematiker, antydte 5 % som et naturlig signifikansnivå. Dessuten utviklet William Gosset t - testen som jeg skal bruke mye i analysen min.

T-test brukes for å teste én og én parameter. Det vanligste er å teste om parameteren er lik null. En forkasting av nullhypotesen vil si at sannsynligheten for å observere så store avvik fra nullhypotesen er mindre enn 5 %.

$$t - verdi = \frac{\beta}{standardfeil} \quad (13)$$

Hvor  $\beta$  er standard normalfordelt.

I min oppgave markerer jeg negative t-verdier med blått, mens positive t-verdier er med rødt.

Analysen er gjennomført på grunnlag av daglige, ukentlige og månedlige data i forskjellige perioder. Jeg gransker hovedsakelig hele perioden, 2005 - 2015, men vurder også delperioder: 2005 - 2007, 2008 - 2010 og 2011 - 2015. Hensikten er å finne ut hvorvidt disse periodene er signifikant forskjellige fra hverandre. Som jeg har skrevet tidligere, anses årene

2005 - 2007 som en periode med en rask vekst av det russiske markedet. Den andre delperiode inkluderer årene med den globale finanskrisen og følgelig kan det være interessant å se på hvordan det russiske aksjemarkedet har reagert på den. I 2011 - 2015 vil jeg vurdere en generell utvikling i det russiske markedet i de siste årene.

I min dataanalyse har jeg brukt følgende antall observasjoner:

	2005 - 2007	2008 - 2010	2011 - 2015	2005 - 2015
<i>Månedlige</i>	36	36	56	128
<i>Ukentlige</i>	153	156	250	559
<i>Daglige</i>	743	747	1211	2701

### 10.1. Runs test

I dette kapittelet foretas en vurdering av resultatene fra Runs test for daglige, ukentlige og daglige avkastninger for hele perioden, 2005 - 2015. I slutten av kapittelet er gitt et kort sammendrag av resultatene i delperiodene. Forventede runs er beskrevet gjennom høyere eller lavere avkastning, det vil si gjennomsnittet av en tidsserie. Felles for alle tester er at nullhypotesen forkastes dersom p-verdien er mindre enn 0,05. Z-verdi skal ligge mellom -1,96 og 1,96, hvis nullhypotesen skal beholdes.

**Tabell 10 - Runs test for periode 2005 - 2015. Månedlige avkastninger.**

Indeks	Faktiske runs	Forventede runs	Z - verdi	P - verdi	$\sigma_r, \%$
RTS	68	65	0,61	0,55	5,60
MICEX	62	64	-0,31	0,75	5,52
RTS - 2	58	65	-1,20	0,23	5,61
Blue Chips	67	64	0,50	0,62	5,57
Bank og finans	56	64	-1,51	0,13	5,59
Elektrisk kraft	54	65	-1,94	0,05	5,63
Konsumvarer	56	65	-1,58	0,12	5,62
Maskinbygging	56	65	-1,54	0,12	5,60
Metaller og gruvedrift	53	65	<b>-2,11</b>	<b>0,04</b>	5,62
Olje og gass	56	63	-1,30	0,19	5,47
Telekommunikasjon	60	64	-0,76	0,45	5,57

Tabell 10 rapporterer resultatene for Runs test med månedlige avkastninger hvor det er bare én indeks viser en signifikant negativ Z-verdi og en lav nok p-verdi. Det betyr at månedlige avkastninger til Metaller og gruvedrift er seriekorrelererte.  $H_0$  forkastes for denne indeksen.

**Tabell 11 - Runs test for periode 2005 - 2015. Ukentlige avkastninger.**

Indeks	Faktiske runs	Forventede runs	Z - verdi	P - verdi	$\sigma_r$ , %
RTS	249	277	<b>-2,37</b>	<b>0,02</b>	11,64
MICEX	279	279	-0,02	0,98	11,75
RTS - 2	279	280	-0,12	0,91	11,80
Blue Chips	284	280	0,38	0,71	11,76
Bank og finans	271	280	-0,72	0,47	11,79
Elektrisk kraft	266	279	-1,12	0,26	11,78
Konsumvarer	264	279	-1,25	0,21	11,75
Maskinbygging	269	278	-0,77	0,44	11,73
Metaller og gruvedrift	262	279	-1,46	0,14	11,78
Olje og gass	281	279	0,16	0,87	11,77
Telekommunikasjon	251	276	<b>-2,16</b>	<b>0,03</b>	11,65

Analysen av de ukentlige avkastningene i perioden 2005 - 2015, påviste førsteordens autokorrelasjon mellom historiske avkastninger bare for RTS og Telekommunikasjon (tabell 11). Z-verdiene er signifikante og negative, noe som tyder på en positiv autokorrelasjon i restleddet hos disse indeksene. Nullhypotesen forkastes for RTS og Telekommunikasjon.

**Tabell 12 - Runs test for periode 2005 - 2015. Daglige avkastninger.**

Indeks	Faktiske runs	Forventede runs	Z - verdi	P - verdi	$\sigma_r$ , %
RTS	1421	1360	<b>2,33</b>	<b>0,02</b>	26,06
MICEX	1397	1348	1,90	0,06	25,94
RTS - 2	1342	1357	-0,59	0,55	25,60
Blue Chips	1356	1349	0,29	0,78	25,95
Bank og finans	1325	1351	-1,00	0,32	25,98
Elektrisk kraft	1244	1349	<b>-4,06</b>	<b>0,00</b>	25,95
Konsumvarer	1258	1347	<b>-3,43</b>	<b>0,00</b>	25,94
Maskinbygging	1288	1351	<b>-2,42</b>	<b>0,02</b>	25,98
Metaller og gruvedrift	1321	1350	-1,13	0,26	25,97
Olje og gass	1384	1351	1,27	0,20	25,98
Telekommunikasjon	1313	1351	-1,45	0,15	25,97

Som det fremgår av tabell 12, er det faktiske antall runs høyere enn det forventede antall runs for indeksen RTS, noe som indikerer på en negativ autokorrelasjon mellom historiske avkastninger. Z-verdi til RTS er signifikant og positiv, samt p-verdi er liten. Dette gir grunnlag for å forkaste nullhypotesen til denne indeksen. Tabell 12 viser også signifikante Z-verdier for Elektrisk kraft, Konsumvarer og Maskinbygging. I dette tilfellet er det faktiske antall runs lavere enn forventede runs. Z-verdiene er negative, noe som tyder på en positiv førsteordens autokorrelasjon i restleddet. Nullhypotesen for disse indeksene forkastes og det kan bekreftes med lave p-verdier.

**Kommentar:** Siden det ble oppdaget noen få signifikante estimater i hele perioden, vil jeg gjerne supplere og utdype analysen min av undersøkelsen av historisk avkastning i delperiodene.

### **Analysen av delperiodene**

Resultatene av analysen er gitt i vedlegg II, tabellene 69 – 71. Disse tabellene inkluderer kun de aksjeindeksene som har autokorrelasjon mellom historiske avkastninger. Elektrisk kraft er den aksjeindeksen hvor det ble påvist mest autokorrelasjon: både i månedlige og daglige avkastninger, og i ulike perioder. Det ble oppdaget ingen autokorrelasjon for Blue Chips og Bank og finans i disse delperiodene.

Nedenfor gir jeg en kort oversikt over indekser hvor det ble funnet autorrelasjon.

#### ***Månedlige avkastninger***

**2005 – 2007:** Elektrisk kraft.

**2008 – 2010:** MICEX, Olje og gass, Telekommunikasjon, Maskinbygging, Konsumvarer.

**2011 – 2015:** Metaller og gruvedrift.

#### ***Ukentlige avkastninger***

**2008 – 2010:** RTS.

**2011 – 2015:** MICEX, Telekommunikasjon, Maskinbygging.

#### ***Daglige avkastninger***

**2005 – 2007:** Elektrisk kraft.

**2008 – 2010:** RTS-2, Konsumvarer, Elektrisk kraft.

**2011 – 2015:** Elektrisk kraft.

**Konklusjon:** Resultatene fra analysen viser at det ble oppdaget en autokorrelasjon omtrent for samme aksjeindeksene både i hele perioden og i delperiodene. 2005 – 2007 kan jeg karakterisere som en periode hvor det ble oppdaget minst autokorrelasjon mellom historiske avkastninger. Noen perioder har ingen eller nesten ingen autokorrelasjon mellom historiske avkastninger og dette gir formodentlig et grunnlag for å beholde nullhypotesen, men ut ifra et helhetsbilde i det russiske aksjemarkedet, vil jeg forkaste den.

## 10.2. Autoregressive modeller

Jeg benytter AR(n) modell av forskjellig orden (n) for å undersøke månedlige, ukentlige og daglige avkastninger for hele perioden og delperioder. «n» betyr antall lag forskjøvet bakover i tid. Slik AR(2) av månedlige avkastninger representerer en lineær regresjon av avkastningen på tidspunkt t mot avkastningen på tidspunkt t-2 måneder tidligere. AR(3) av ukentlige avkastninger kan tolkes på samme måte som AR(2) modellen, bare ukentlige avkastningene tas 1-3 uker tidligere. Mens i AR(5) modellen vurderer jeg daglige avkastninger med 1-5 dager tilbake i tid.

Denne metodikken er hensiktsmessig dersom man ønsker å påvise om dagens avkastning avhenger av tidligere observasjoner på kort sikt. Om det viser seg at koeffisientene (betaene) er signifikante, kan jeg konkludere med at det finnes en seriekorrelasjon i historisk data, og nullhypotesen skal forkastes. Resultatene fra AR(n) modellene inkluderer koeffisienter til laggede variabler med tilhørende t-verdi og standardfeil, samt justert  $R^2$ . Jeg drøfter én modell om gangen, hvor jeg vurderer alle periodene. En liten konklusjon følger etter hver modell.

### 10.2.1. AR(2) - månedlige observasjoner

Resultatene i tabell 13 tyder på at historiske avkastninger har betydning for den påfølgende avkastning, spesielt én måned tilbake i tid. Når det gjelder avkastninger to måneder tilbake i

tid, ser vi at tidligere avkastninger ikke er så signifikante for dagens avkastning. Kun tre indekser som ikke har samvariasjon mellom nåværende avkastning og avkastningen én måned bakover i tid. Dette gjelder indekser: RTS, RTS-2 og Bank og finans. Avkastningene til RTS er uavhengige av hverandre på begge tidspunktene. I RTS-2 og Bank og finans observeres avhengighet mellom dagens avkastning og avkastningen to måneder bakover i tid.

**Tabell 13 - Resultater fra AR (2) modellen. Månedlige avkastninger. Periode 2005 -2015.**

Indeks	MICEX	RTS	RTS-2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekommunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
$\beta_0$	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
t-verdi	0,78	0,76	0,36	0,73	0,69	1,03	0,30	0,28	1,08	0,03	0,28
Standardfeil	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
$\beta_1$	0,23	0,01	0,11	0,24	0,30	0,40	0,15	0,30	0,21	0,23	0,58
t-verdi	<b>2,58</b>	0,14	1,21	<b>2,70</b>	<b>3,31</b>	<b>4,46</b>	1,68	<b>3,29</b>	<b>2,36</b>	<b>2,57</b>	<b>6,47</b>
Standardfeil	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
$\beta_2$	0,12	0,12	0,20	0,06	0,10	-0,04	0,19	0,04	0,07	0,00	-0,08
t-verdi	1,33	1,37	<b>2,24</b>	0,64	1,09	-0,40	<b>2,18</b>	0,41	0,80	0,04	-0,94
Standardfeil	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Justert R <sup>2</sup> , %	6,76	-0,09	4,09	5,44	10,26	13,76	5,60	8,10	4,23	3,87	27,96

Justert R<sup>2</sup> er relativt lav for nesten alle indeksene, men Justert R<sup>2</sup> for Maskinbygging viser litt høyere verdi (tabell 13). Justert R<sup>2</sup> forteller hvor mye av variasjonen i dagens avkastning i en aksjeindeks kan forklares av variasjonen i tidligere avkastning i samme aksjeindeks.

**Tabell 14 - Resultater fra AR (2) modellen. Månedlige avkastninger. Periode 2005 - 2007.**

Indeks	MICEX	RTS	RTS-2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekommunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
$\beta_0$	0,03	0,03	0,02	0,03	0,05	0,03	-0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
t-verdi	1,75	1,84	1,91	1,66	<b>3,74</b>	<b>2,00</b>	-0,73	1,28	1,18	1,55	<b>2,12</b>
Standardfeil	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
$\beta_1$	-0,08	-0,08	0,19	-0,17	-0,35	0,02	0,18	0,14	-0,02	0,16	0,50
t-verdi	-0,46	-0,47	1,06	-0,86	<b>-1,99</b>	0,13	1,09	0,76	-0,08	0,91	<b>3,08</b>
Standardfeil	0,18	0,18	0,18	0,19	0,17	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	0,16
$\beta_2$	0,16	0,09	-0,01	0,16	-0,14	-0,04	0,39	-0,11	0,13	0,10	-0,32
t-verdi	0,84	0,47	-0,07	0,86	-0,76	-0,19	<b>2,25</b>	-0,57	0,64	0,55	-1,95
Standardfeil	0,20	0,20	0,19	0,19	0,18	0,19	0,17	0,20	0,20	0,18	0,16
Justert R <sup>2</sup> , %	-3,29	-4,91	-2,53	-0,39	6,02	-6,26	15,51	-3,65	-5,06	-1,95	19,73

Tabell 14 viser noen signifikante  $\beta_0$  - koeffisienter.  $\beta_0$  forteller hva den langsiktige gjennomsnittlige avkastningen har vært i en gitt periode. For Metaller og gruvedrift,

Konsumvarer og Maskinbygging har den gjennomsnittlige avkastningen vært signifikant forskjellig fra null. Avkastningen har vært positiv for alle indeksene utenom Bank og finans.

Førsteordens seriekorrelasjon observeres i avkastninger til Metaller og gruvedrift og Maskinbygging, og den er henholdsvis negativ og positiv. Fra tabellen ovenfor fremkommer også ett eneste positivt og signifikant  $\beta_2$  - estimat som hører til Bank og finans. Dette indikerer til at avkastninger to måneder tilbake i tid danner føringer for dagens avkastning hos denne aksjeindeksen. Modellens forklaringskraft, som uttrykkes i justert  $R^2$ , er lav og til og med negativ, noe som betyr at en liten del av variasjonen i dagens avkastning kan forklares av variasjon i tidligere avkastning. Justert  $R^2$  er høyest for Maskinbygging.

**Tabell 15 - Resultater fra AR (2) modellen. Månedlige avkastninger. Periode 2008 - 2010.**

Indeks	MICEX	RTS	RTS-2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekommunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
$\beta_0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,01	0,01	0,00
t-verdi	0,06	0,12	0,10	0,10	0,15	0,44	1,52	0,26	0,28	0,20	-0,16
Standardfeil	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
$\beta_1$	0,50	0,38	0,44	0,56	0,54	0,57	0,14	0,62	0,48	0,28	0,84
t-verdi	<b>2,78</b>	<b>2,11</b>	<b>2,44</b>	<b>3,15</b>	<b>3,07</b>	<b>3,20</b>	0,83	<b>3,57</b>	<b>2,64</b>	1,56	<b>4,76</b>
Standardfeil	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18
$\beta_2$	0,05	0,09	0,09	-0,10	-0,04	-0,05	0,06	0,03	0,03	-0,02	-0,20
t-verdi	0,30	0,53	0,51	-0,56	-0,22	-0,29	0,38	0,18	0,14	-0,09	-1,13
Standardfeil	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18
Justert $R^2$ , %	23,33	12,76	18,78	22,15	23,08	25,42	-3,16	38,06	18,62	1,67	47,52

Tabell 15 røper at alle aksjeindeksene med unntak av Bank og finans og Elektrisk kraft har en positiv førsteordens seriekorrelasjon i delperioden 2008 - 2010. Dermed avslører AR(2) modellen at dagens avkastning er avhengig av avkastningen fra foregående måneden. Det er ingen signifikante  $\beta_2$ -koeffisienter i denne tabellen, det vil si at det er ingen seriekorrelasjon mellom dagens avkastning og avkastning for to måneder siden. Modellens forklaringskraft er mye høyere sammenlignet med forrige delperioden. Dette kan forklares med at mesteparten av indeksene har en positiv førsteordens seriekorrelasjon i 2008 - 2010.

Perioden 2011 - 2015 har en negativ seriekorrelasjon i ulike lag i AR(2) modellen (tabell 16). Det er verdt å merke seg at denne perioden ikke har positiv seriekorrelasjon.  $\beta_0$ -koeffisienten for Elektrisk kraft er signifikant og negativ, noe som tyder på at den langsiktige gjennomsnittlige avkastningen for denne indeksen har vært negativ i en gitt periode. Negative og signifikante  $\beta_1$  og  $\beta_2$ -estimer observeres for indekser: RTS, RTS-2, MICEX, Blue Chips, Konsumvarer og Telekommunikasjon. Negativ  $\beta_1$  betyr at det oppstår en negativ effekt på

dagens avkastning fra avkastninger en måned tilbake i tid, mens negativ  $\beta_2$  betyr at det oppstår en negativ effekt på dagens avkastning fra avkastninger to måneder tilbake i tid, alt annet er konstant. Justert  $R^2$  er høyest for RTS (14,68 %).

**Tabell 16 - Resultater fra AR (2) modellen. Månedlige avkastninger. Periode 2011 - 2015.**

Indeks	MICEX	RTS	RTS-2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekom- munikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskin- bygging
<b><math>\beta_0</math></b>	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,01	-0,03	-0,01
<b>t-verdi</b>	-0,11	-0,15	-0,71	-0,21	-0,40	0,39	0,17	-1,06	1,02	<b>-2,22</b>	-0,88
<b>Standardfeil</b>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<b><math>\beta_1</math></b>	-0,18	-0,46	-0,41	-0,19	0,15	0,09	0,00	-0,18	-0,13	-0,03	0,08
<b>t-verdi</b>	-1,33	<b>-3,33</b>	<b>-2,90</b>	-1,42	1,06	0,67	0,01	-1,34	-0,92	-0,23	0,61
<b>Standardfeil</b>	0,13	0,14	0,14	0,13	0,14	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,14
<b><math>\beta_2</math></b>	-0,30	-0,20	-0,07	-0,31	0,05	-0,37	-0,04	-0,29	-0,22	-0,24	-0,12
<b>t-verdi</b>	<b>-2,25</b>	-1,48	-0,50	<b>-2,29</b>	0,35	<b>-2,89</b>	-0,32	<b>-2,13</b>	-1,57	-1,77	-0,89
<b>Standardfeil</b>	0,13	0,14	0,14	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14
<b>Justert <math>R^2</math>, %</b>	7,26	14,68	11,45	7,82	-1,13	10,99	-3,72	6,44	1,96	2,18	-1,77

### **Konklusjon:**

Resultatene fra AR(2) modellen har bekreftet at det finnes en seriekorrelasjon mellom avkastningene i forskjellige perioder for ulike indekser. Delperioden 2005 - 2007 har minst signifikante estimater, siden det ble oppdaget en seriekorrelasjon kun hos tre bransjeindekser: Metaller og gruvedrift, Bank og finans og Maskinbygging. Modellens forklaringskraft er best for Maskinbygging i alle periodene utenom 2011-2015, da er det RTS som har høyest justert  $R^2$ , nemlig 14,68 %.

### **Det ble påvist ingen seriekorrelasjon i avkastningene i periodene:**

- **2005 - 2015:** RTS;
- **2005 - 2007:** MICEX, RTS, RTS-2, Blue Chips, Konsumvarer, Telekommunikasjon, Olje og gass, Elektrisk kraft;
- **2008 - 2010:** Bank og finans; Elektrisk kraft;
- **2011 - 2015:** Metaller og gruvedrift, Bank og finans, Olje og gass, Maskinbygging.

Jeg forkaster nullhypotesen for alle periodene og godtar en alternativ hypotese som sier at det er mulig å forutsi fremtidig avkastning fra historisk data.



### 10.2.2. AR(3) – ukentlige observasjoner.

AR(3) modellen for ukentlige avkastninger i 2005 - 2015 viser til flere signifikante  $\beta$ -estimater (tabell 17). Dette betyr at dagens avkastning er seriekorreletert med avkastningen for én uke siden. De laggede koeffisientene til RTS-2 er signifikante i flere perioder, noe som tyder på at avkastningene er seriekorreleerte. Signifikante  $\beta$ 3-estimater hører til MICEX og Maskinbygging. Alle de signifikante estimatene i tabellen er positive utenom  $\beta$ 3-koeffisienten til MICEX. De justerte  $R^2$ -verdiene er svært lave for hele perioden, og dette indikerer til en begrenset forklaringskraft til denne modellen.

**Tabell 17 - Resultater fra AR (3) modellen. Ukentlige avkastninger. Periode 2005 - 2015.**

Indeks	MICEX	RTS	RTS-2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekom-munikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
$\beta_0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
t-verdi	1,10	0,97	0,89	0,92	-0,49	-0,09	-0,60	-1,77	-1,20	-1,39	-1,71
Standardfeil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\beta_1$	-0,01	0,06	0,08	0,07	0,14	0,02	0,06	0,17	0,09	0,15	0,03
t-verdi	-0,35	<b>2,99</b>	<b>4,35</b>	<b>3,65</b>	<b>3,36</b>	0,43	1,39	<b>4,05</b>	<b>2,01</b>	<b>3,52</b>	0,74
Standardfeil	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
$\beta_2$	0,00	-0,03	0,05	-0,04	-0,03	0,06	-0,02	-0,01	-0,01	-0,07	0,01
t-verdi	0,02	-1,63	<b>2,66</b>	-1,86	-0,66	1,31	-0,56	-0,34	-0,22	-1,61	0,18
Standardfeil	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
$\beta_3$	-0,04	0,00	0,07	-0,01	0,02	0,08	-0,01	-0,01	0,01	0,06	0,09
t-verdi	<b>-2,00</b>	-0,12	<b>3,42</b>	-0,44	0,58	1,87	-0,17	-0,34	0,26	1,33	<b>2,10</b>
Standardfeil	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Justert R <sup>2</sup> , %	0,04	0,30	1,50	0,49	1,53	0,48	-0,14	2,41	0,20	2,06	0,37

**Tabell 18 - Resultater fra AR (3) modellen. Ukentlige avkastninger. Periode 2005 - 2007.**

Indeks	MICEX	RTS	RTS-2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekom-munikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
$\beta_0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
t-verdi	0,54	0,98	0,13	0,29	1,25	0,46	0,42	-0,55	-0,09	-0,18	0,49
Standardfeil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\beta_1$	0,15	0,16	0,04	0,04	0,06	0,15	0,01	0,12	0,04	0,08	0,00
t-verdi	1,87	1,90	0,44	0,53	0,72	1,82	0,14	1,49	0,45	1,02	0,05
Standardfeil	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
$\beta_2$	0,01	-0,05	0,02	-0,02	-0,07	0,03	-0,08	-0,07	-0,05	-0,10	-0,18
t-verdi	0,16	-0,62	0,21	-0,30	-0,83	0,33	-0,99	-0,87	-0,59	-1,17	-2,28
Standardfeil	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
$\beta_3$	-0,01	0,04	0,12	0,12	-0,02	0,01	-0,02	-0,08	0,09	-0,02	0,03
t-verdi	-0,11	0,45	1,44	1,47	-0,20	0,17	-0,29	-1,00	1,13	-0,30	0,32
Standardfeil	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Justert R <sup>2</sup> , %	0,46	0,55	-0,40	-0,36	-1,21	0,53	-1,29	0,80	-0,86	-0,37	1,53

Det er ingen signifikante estimater i perioden 2005 - 2007, og følgelig er det ingen seriekorrelasjon i historisk avkastning (tabell 18). Modellens forklaringskraft er svært dårlig, siden  $R^2$  - verdier er veldig lave.

**Tabell 19 - Resultater fra AR (3) modellen. Ukentlige avkastninger. Periode 2008 - 2010.**

Indeks	MICEX	RTS	RTS-2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekommunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
$\beta_0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
t-verdi	0,89	1,35	1,41	1,56	-1,39	-0,45	-0,80	-1,49	-1,62	-1,47	-1,68
Standardfeil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\beta_1$	0,01	0,37	-0,05	0,00	0,20	-0,03	0,09	0,26	0,12	0,21	0,01
t-verdi	0,18	<b>4,70</b>	-0,63	0,00	<b>2,47</b>	-0,39	1,09	<b>3,12</b>	1,42	<b>2,60</b>	0,16
Standardfeil	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
$\beta_2$	0,13	-0,03	0,11	0,14	-0,07	0,14	-0,03	-0,08	0,01	-0,17	0,12
t-verdi	1,67	-0,38	1,35	1,84	-0,84	1,77	-0,31	-0,91	0,14	<b>-2,03</b>	1,51
Standardfeil	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
$\beta_3$	-0,04	0,05	-0,12	-0,22	0,03	0,18	-0,02	0,01	-0,06	0,12	0,16
t-verdi	-0,56	0,66	-1,53	<b>-2,81</b>	0,36	<b>2,24</b>	-0,26	0,15	-0,67	1,46	<b>1,99</b>
Standardfeil	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Justert $R^2$ , %	0,08	12,70	1,50	5,55	2,13	3,27	-1,12	4,32	-0,32	4,40	2,39

Resultatene for perioden 2008 - 2010 viser positive signifikante  $\beta_1$ -estimater for indeksene: RTS, Metaller og gruvedrift, Telekommunikasjon og Elektrisk kraft (tabell 19). Det eneste negative signifikante  $\beta_2$ -estimatet hører til indeksen Elektrisk kraft. Når det gjelder  $\beta_3$ -estimatene, rapporterer modellen en negativ seriekorrelasjon for Blue Chips og positive seriekorrelasjoner for Konsumvarer og Maskinbygging. Det ble ikke funnet tegn på seriekorrelasjon i avkastningene til aksjeindeksene: MICEX, RTS-2, Bank og finans, samt Olje og gass. Modellens forklaringskraft er lav for denne delperioden også. Justert  $R^2$  er høyest for RTS (12,70 %).

I analysen av den siste delperioden ble oppdaget noen få negative signifikante estimater (tabell 20). I likhet med AR(2) modellen, rapporterer AR(3) også kun negative signifikante estimater for delperioden 2011 – 2015. Tabell 20 viser negative signifikante estimater både for MICEX og RTS, hvor MICEX har signifikante  $\beta_1$  og  $\beta_2$ -estimater, mens RTS har signifikant bare  $\beta_2$ -estimat. Resultatene avslører ingen signifikante resultater for tre uker tilbake i tid. Modellens forklaringskraft er lav for delperioden 2011-2015. Den er høyest for MICEX (3,58 %).

**Tabell 20 - Resultater fra AR (3) modellen. Ukentlige avkastninger. Periode 2011 - 2015.**

Indeks	MICEX	RTS	RTS-2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekom- munikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskin- bygging
<b><math>\beta_0</math></b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>t-verdi</b>	-0,93	-0,37	-0,98	-1,16	0,10	0,19	-0,29	-0,80	0,42	-0,29	-1,12
<b>Standardfeil</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b><math>\beta_1</math></b>	-0,13	0,02	-0,07	-0,05	0,04	0,00	0,02	0,02	-0,02	0,07	0,03
<b>t-verdi</b>	<b>-2,00</b>	0,39	-1,07	-0,85	0,68	-0,06	0,26	0,30	-0,28	1,07	0,42
<b>Standardfeil</b>	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
<b><math>\beta_2</math></b>	-0,19	-0,14	-0,12	-0,11	0,06	-0,01	0,04	0,07	-0,08	0,12	-0,01
<b>t-verdi</b>	<b>-3,03</b>	<b>-2,16</b>	-1,83	-1,68	0,87	-0,16	0,63	1,04	-1,30	1,94	-0,08
<b>Standardfeil</b>	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
<b><math>\beta_3</math></b>	-0,01	-0,02	0,00	0,01	0,03	0,02	0,04	-0,02	0,07	-0,01	-0,01
<b>t-verdi</b>	-0,14	-0,29	-0,02	0,18	0,47	0,39	0,59	-0,33	1,05	-0,11	-0,15
<b>Standardfeil</b>	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
<b>Justert R2, %</b>	3,58	0,78	0,52	0,22	-0,59	-1,16	-0,88	-0,70	0,00	0,91	-1,15

**Konklusjon:**

Når det gjelder vurdering av AR(3) modellen, er det vanskelig å si entydig om nullhypotesen skal forkastes eller beholdes, fordi estimerte koeffisientene i forskjellige perioder viser ulike resultater. Indeksen Bank og finans viste ingen signifikante estimater i alle periodene.

**Det ble påvist ingen seriekorrelasjon i avkastningene i periodene:**

- **2005 - 2015:** Konsumvarer, Bank og finans;
- **2005 - 2007:** ingen seriekorrelasjon hos alle indeksene;
- **2008 - 2010:** MICEX, RTS-2, Bank og finans, Olje og gass;
- **2011 - 2015:** ingen seriekorrelasjon hos indeksene utenom MICEX og RTS.

Når det gjelder hele perioden, ønsker jeg å forkaste nullhypotesen, fordi det ble påvist mye seriekorrelasjon mellom avkastningene. For den første delperioden, fra år 2005 til 2007, vil jeg beholde  $H_0$ , siden det ikke ble oppdaget signifikante estimater. I perioden 2008-2010 er det over halvparten av aksjeindeksene har signifikante  $\beta$ -estimater og jeg kan derfor forkaste nullhypotesen. Resultatene til perioden 2011-2015 viste bare tre signifikante estimater og de gjelder indeksene MICEX og RTS. Man kan anta at dagens avkastning har ingen «hukommelse» når det gjelder øvrige indeksene. På den andre siden, inneholder MICEX og RTS alle verdipapirer til de selskapene som inngår i bransjeindeksene. Ut ifra det kan jeg

konkludere med at MICEX og RTS viser et generalisert resultat av analysen for de ukentlige avkastningene i denne delperioden. Følgelig er det grunn til å forkaste nullhypotesen.

### 10.2.3. AR(5) - daglige observasjoner.

Fra dataanalysen av AR(5) for hele perioden kommer fram flere signifikante estimater. De er hovedsakelig positive med unntak av  $\beta_3$ -estimater for MICEX og Telekommunikasjon.

**Tabell 21 - Resultater fra AR (5) modellen. Daglige avkastninger. Periode 2005 -2015.**

Indeks	MICEX	RTS	RTS-2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekommunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
$\beta_0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
t-verdi	1,12	0,98	0,70	0,93	1,09	<b>1,97</b>	1,52	0,48	1,35	-0,01	0,34
Standardfeil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\beta_1$	-0,01	0,06	0,06	0,07	0,08	0,11	0,04	0,11	0,01	0,14	0,06
t-verdi	-0,37	<b>3,01</b>	<b>3,36</b>	<b>3,65</b>	<b>4,29</b>	<b>5,58</b>	1,93	<b>5,66</b>	0,77	<b>7,44</b>	<b>3,32</b>
Standardfeil	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
$\beta_2$	0,00	-0,03	0,04	-0,04	0,03	0,01	-0,01	-0,01	0,00	-0,03	0,02
t-verdi	0,04	-1,66	<b>2,06</b>	-1,89	1,67	0,37	-0,76	-0,64	0,16	-1,41	1,09
Standardfeil	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
$\beta_3$	-0,04	0,00	0,05	-0,01	0,00	0,05	-0,02	-0,05	-0,03	-0,03	0,02
t-verdi	<b>-2,01</b>	-0,02	<b>2,70</b>	-0,33	-0,26	<b>2,55</b>	-1,03	<b>-2,62</b>	-1,52	-1,73	1,19
Standardfeil	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
$\beta_4$	-0,02	-0,02	0,10	-0,03	-0,01	0,02	-0,02	0,01	-0,03	0,01	0,01
t-verdi	-0,85	-1,17	<b>5,27</b>	-1,31	-0,67	1,22	-1,15	0,29	-1,56	0,70	0,55
Standardfeil	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
$\beta_5$	0,01	0,02	0,11	0,01	0,01	0,05	0,05	0,05	0,00	0,03	0,01
t-verdi	0,27	1,00	<b>5,72</b>	0,73	0,64	<b>2,47</b>	<b>2,74</b>	<b>2,66</b>	-0,06	1,52	0,68
Standardfeil	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Justert R2, %	0,00	0,31	3,77	0,50	0,67	1,70	0,34	1,54	0,02	2,10	0,40

Mesteparten av signifikante estimater hører til  $\beta_1$ . RTS-2 har flere signifikante  $\beta$ -estimater, det vil si avkastningene for 1-5 dager tilbake i tid er seriekorrelerte. I tillegg til RTS-2, MICEX og Telekommunikasjon angir modellen enda ett signifikant  $\beta_3$ -estimat for Konsumvarer. Dagens avkastning til Konsumvarer, Telekommunikasjon, Bank og finans påvirkes av en egen avkastning fem dager tilbake i tid (tabell 21).

Resultatene fra tabellen klargjør at dagens avkastning avhenger betraktelig av foregående avkastning; det gjelder spesielt indeksene RTS-2, Konsumvarer og Telekommunikasjon. Den eneste indeks som ikke viser noen tegn på seriekorrelasjon mellom avkastningene 1-5 dager bak i tid, er Olje og gass. Jeg legger også merke til at den langsiktige gjennomsnittlige

avkastningen er signifikant forskjellig fra null for Konsumvarer i perioden 2005 - 2015. Modellens forklaringskraft er lav på tross av en åpenbar seriekorrelasjon i denne perioden, men lavere  $R^2$  - verdier skyldes også justeringen av  $R^2$ . Alle justerte  $R^2$  er iallfall positive.

**Tabell 22 - Resultater fra AR(5) modellen. Daglige avkastninger. Periode 2005 - 2007.**

Indeks	MICEX	RTS	RTS-2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekommunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
$\beta_0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
t-verdi	<b>2,55</b>	<b>2,41</b>	<b>2,61</b>	<b>2,53</b>	<b>2,31</b>	<b>3,09</b>	<b>3,45</b>	<b>2,28</b>	1,93	<b>2,49</b>	1,88
Standardfeil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\beta_1$	-0,08	0,00	0,12	0,03	-0,02	0,11	-0,03	0,05	-0,03	0,02	0,02
t-verdi	<b>-2,10</b>	0,10	<b>3,19</b>	0,86	-0,54	<b>3,11</b>	-0,84	1,32	-0,95	0,58	0,54
Standardfeil	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
$\beta_2$	0,03	0,04	0,11	0,01	0,05	-0,01	-0,01	0,08	0,08	-0,03	0,11
t-verdi	0,79	1,03	<b>2,84</b>	0,21	1,35	-0,25	-0,35	<b>2,24</b>	<b>2,10</b>	-0,82	<b>3,04</b>
Standardfeil	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
$\beta_3$	-0,04	-0,02	0,02	-0,02	-0,04	0,04	0,00	-0,01	-0,03	-0,04	-0,01
t-verdi	-0,94	-0,49	0,45	-0,56	-1,00	1,13	-0,03	-0,35	-0,86	-1,14	-0,33
Standardfeil	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
$\beta_4$	-0,01	0,00	0,06	0,01	0,00	-0,03	-0,05	0,03	-0,01	0,10	0,01
t-verdi	-0,31	0,00	1,66	0,31	0,03	-0,74	-1,30	0,74	-0,40	<b>2,77</b>	0,25
Standardfeil	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
$\beta_5$	0,04	0,05	0,08	0,03	0,07	0,04	0,07	-0,02	0,04	0,07	0,09
t-verdi	1,08	1,37	<b>2,14</b>	0,69	<b>1,96</b>	1,07	1,82	-0,53	1,04	1,82	<b>2,35</b>
Standardfeil	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Justert R <sup>2</sup> , %	0,38	-0,27	4,29	-0,47	0,24	0,95	0,15	0,43	0,32	1,22	1,41

Tabell 22 ovenfor rapporterer flere signifikante estimater. Den gjennomsnittlige langsiktige avkastningen har vært positiv og signifikant forskjellig fra null for mesteparten av aksjeindeksene, og dette viser tydelig t-verdiene for  $\beta_0$ . Det eneste negative og signifikante estimatet i hele tabellen er  $\beta_1$  til MICEX.

Fra tabellen ovenfor fremkommer også signifikante  $\beta_1$ -estimater for Konsumvarer og RTS-2. Signifikante  $\beta_1$ -estimater betyr at det finnes en seriekorrelasjon mellom dagens og gårsdagens avkastning. Tabellen røper også om signifikante  $\beta_2$ -estimater for RTS-2, Telekommunikasjon, Olje og gass og Maskinbygging. Det tyder på at avkastningene for to dager tilbake i tid og dagens avkastning til disse aksjeindeksene er seriekorrelerte. Det finnes ingen signifikante  $\beta_3$  – estimater i tabellen, og følgelig er det ingen seriekorrelasjon i avkastningene. Tabellen viser kun ett signifikant  $\beta_4$ -estimat for Elektrisk kraft og flere signifikante  $\beta_5$ -estimater som hører til indeksene: RTS-2, Metaller og gruvedrift og Maskinbygging. Modellens forklaringskraft, representert ved justert  $R^2$ , er svært lav for alle indeksene i 2005 - 2007. Justert  $R^2$  er høyest for RTS-2.

Tabell 23 - Resultater fra AR(5) modellen. Daglige avkastninger. Periode 2008 - 2010.

Indeks	MICEX	RTS	RTS-2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekommunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
$\beta_0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
t-verdi	-0,14	0,03	-0,16	-0,22	0,37	0,74	-0,02	-0,12	0,07	-0,03	-0,27
Standardfeil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\beta_1$	0,09	0,24	-0,03	0,04	0,11	0,15	0,05	0,16	0,03	0,21	0,09
t-verdi	<b>2,51</b>	<b>6,30</b>	-0,88	1,14	<b>3,08</b>	<b>3,99</b>	1,31	<b>4,45</b>	0,86	<b>5,83</b>	<b>2,41</b>
Standardfeil	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
$\beta_2$	0,02	0,10	0,02	-0,01	0,04	0,06	0,00	-0,06	-0,02	-0,06	-0,03
t-verdi	0,61	<b>2,58</b>	0,49	-0,38	1,08	1,70	0,08	-1,52	-0,54	-1,63	-0,80
Standardfeil	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
$\beta_3$	-0,11	0,08	-0,09	-0,08	0,00	0,08	-0,04	-0,06	-0,03	-0,05	0,06
t-verdi	<b>-2,91</b>	<b>1,97</b>	<b>-2,49</b>	<b>-2,23</b>	0,09	<b>2,04</b>	-0,96	-1,62	-0,82	-1,28	1,75
Standardfeil	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
$\beta_4$	0,03	0,12	-0,01	0,05	-0,02	0,06	-0,01	0,01	-0,04	-0,01	0,01
t-verdi	0,82	<b>3,25</b>	-0,35	1,34	-0,55	1,60	-0,27	0,14	-1,18	-0,24	0,24
Standardfeil	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
$\beta_5$	-0,01	0,10	0,00	-0,05	-0,01	0,04	0,05	0,07	0,00	0,02	-0,01
t-verdi	-0,33	<b>2,72</b>	-0,01	-1,38	-0,36	1,02	1,45	1,79	0,08	0,47	-0,37
Standardfeil	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Justert R <sup>2</sup> , %	1,39	18,09	0,35	0,62	0,95	4,51	-0,03	3,13	-0,24	4,30	0,57

Tabell 23 presenterer positive signifikante  $\beta_1$ -estimater for flere indeksene, noe som tyder på at dagens avkastning er seriekorrelert med avkastningen dagen før. RTS har flest signifikante estimater av alle aksjeindeksene.  $\beta_3$  er negativ og signifikant for indeksene MICEX, RTS-2 og Blue Chips og positiv og signifikant for RTS og Konsumvarer. En negativ  $\beta_3$ -koeffisient betyr at avkastningen for tre dager siden har en negativ effekt på dagens avkastning, altså en positiv  $\beta_3$ -koeffisient betyr at avkastningen for tre dager tilbake i tid har en positiv effekt på dagens avkastning, alt annet er konstant. Olje og gass, samt Bank og finans viser fravær av seriekorrelasjon for 1-5 dager tilbake i tid. Justert R<sup>2</sup> er lav for alle indeksene utenom RTS, og litt høy R<sup>2</sup> bekrefter at avkastningene til RTS er seriekorrelerte.

Den siste delperioden viser både en positiv og negativ seriekorrelasjon i avkastningene (tabell 24).  $\beta_1$  og  $\beta_2$ -estimater er negative og signifikante for MICEX og RTS. Bank og finans har ett positivt signifikant  $\beta_1$ -estimat og ett negativt signifikant  $\beta_2$ -estimat.  $\beta_1$  er også positiv for Metaller og gruvedrift og Elektrisk kraft. Konsumvarer og Olje og gass har negative signifikante estimater  $\beta_2$  og  $\beta_5$ , henholdsvis. Det finnes også en positiv seriekorrelasjon i RTS-avkastningene, siden jeg ser en signifikant  $\beta_5$  i tabellen. Indeksene RTS-2, Blue Chips, Telekommunikasjon og Maskinbygging har ingen signifikante estimater i denne delperioden. Modellens forklaringskraft er svært lav for alle aksjeindeksene i delperioden 2011-2015.

**Tabell 24 - Resultater fra AR(5) modellen. Daglige avkastninger. Periode 2011 - 2015.**

Indeks	MICEX	RTS	RTS-2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekommunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
<b><math>\beta_0</math></b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>t-verdi</b>	-0,43	-1,31	-0,07	-0,14	-0,73	0,13	-0,37	-0,73	0,78	-1,94	-1,11
<b>Standardfeil</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b><math>\beta_1</math></b>	-0,11	-0,12	0,01	0,01	0,10	0,04	0,07	0,05	0,01	0,08	0,05
<b>t-verdi</b>	<b>-3,76</b>	<b>-3,98</b>	0,39	0,40	<b>3,60</b>	1,47	<b>2,34</b>	1,63	0,34	<b>2,77</b>	1,89
<b>Standardfeil</b>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<b><math>\beta_2</math></b>	-0,10	-0,07	-0,02	-0,02	-0,03	-0,06	-0,07	0,01	0,00	0,01	0,04
<b>t-verdi</b>	<b>-3,45</b>	<b>-2,30</b>	-0,55	-0,56	-1,13	<b>-2,09</b>	<b>-2,44</b>	0,19	-0,16	0,32	1,33
<b>Standardfeil</b>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<b><math>\beta_3</math></b>	-0,02	0,01	-0,02	-0,02	0,01	0,00	-0,02	-0,04	-0,02	0,01	-0,04
<b>t-verdi</b>	-0,70	0,25	-0,66	-0,66	0,27	0,15	-0,65	-1,31	-0,66	0,34	-1,35
<b>Standardfeil</b>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<b><math>\beta_4</math></b>	0,01	0,04	-0,03	-0,03	-0,02	-0,01	-0,03	-0,01	-0,01	0,00	-0,01
<b>t-verdi</b>	0,23	1,22	-0,86	-1,03	-0,64	-0,22	-1,09	-0,36	-0,27	0,12	-0,23
<b>Standardfeil</b>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<b><math>\beta_5</math></b>	-0,03	0,07	-0,01	-0,01	0,02	0,04	0,02	0,05	-0,06	0,03	0,02
<b>t-verdi</b>	-1,04	<b>2,26</b>	-0,34	-0,39	0,72	1,32	0,82	1,72	<b>-1,99</b>	1,13	0,54
<b>Standardfeil</b>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<b>Justert R2, %</b>	1,70	1,72	-0,28	-0,25	0,76	0,25	0,69	0,20	-0,03	0,38	0,19

**Konklusjon:**

Resultatene fra AR(5) modellen i forskjellige perioder avslører først og fremst flere signifikante  $\beta_1$ -estimater. Dette betyr at for dagens avkastning har størst betydning gårsdagens avkastning. Signifikante estimater observeres sjeldnere på en lengre tidshorisont. Noen perioder har fraværende eller veldig få signifikante  $\beta_3$  og  $\beta_4$ -estimater.

**Det ble påvist ingen seriekorrelasjon i avkastningene i periodene:**

- 2005 - 2015: Olje og gass;
- 2005 - 2007: RTS, Blue Chips, Bank og finans;
- 2008 - 2010: Olje og gass; Bank og finans;
- 2011 - 2015: RTS-2, Blue Chips, Telekommunikasjon og Maskinbygging.

Det helhetsbildet som kan skisseres på bakgrunn av resultatene er at historiske avkastninger danner føringer for påfølgende avkastning og derfor forkastes nullhypotesen for denne modellen i alle periodene.

### 10.3. Lead-lag modell

Jeg benytter lead-lag metoden for å studere om det finnes en sammenheng mellom avkastning i periode  $t$  og avkastninger i en foregående periode,  $t-1$ . Formålet med analysen er å undersøke om avkastningen til en indeks kan bli påvirket av tidligere avkastning til en egen og/eller andre aksjeindeksene. Om det blir påvist en sammenheng mellom avkastningene, vil det være brudd på EMH og nullhypotesen skal forkastes.

Jeg har delt opp indeksene i to grupper slik at den første gruppen inneholder kun de ledende russiske indeksene, samt S&P500 og Olje Brent, mens den andre gruppen består av bare bransjeindeksene. Grunnen til at jeg gjorde dette er: For det første er plassbesparelse, fordi tabellene blir for altfor store, og for det andre er å se på hvilken innflytelse indeksenes avkastning har i de to forskjellige gruppene.

Resultatene fra undersøkelsen av den første gruppen er presentert i en tabell med daglige, ukentlige og månedlige estimater, mens den andre gruppen har tre forskjellige tabeller for ulike avkastninger. Dette har jeg gjort for en lettere visuell oppfatning og på grunn av mangel av plass.

Tabell 25 på neste side demonstrer flere signifikante estimater på daglig og månedlig basis, men viser ingen signifikante estimater på ukentlig basis. Dette gjelder alle indeksene som er presentert i denne tabellen.

Resultatene viser at Blue Chips drives av avkastningen til egen indeks både på daglig og månedlig basis, og avkastningene har en negativ sammenheng. Dagens avkastning til Blue Chips påvirkes også av gårsdagens avkastning til MICEX og S&P500. Det observeres at avkastningene til RTS-2, RTS og MICEX for en måned tilbake i tid driver Blue Chips dagens avkastning. Disse månedlige avkastningene har en positiv sammenheng med unntak av RTS. Justert  $R^2$  til den månedlige modellen med Blue Chips som avhengig variabel er 41,01 %. Justert  $R^2$  forteller oss at de uavhengige variablene forklarer 41,01 % av variasjonen i månedlig avkastning til Blue Chips, justert for antall variabler i modellen. På daglig og ukentlig basis har modellen en liten forklaringskraft når Blue Chips er avhengig variabel.

Når det gjelder dagens avkastning til RTS-2, så ser vi at alle uavhengige variablene i tabellen utenom Olje Brent påvirker avhengig variabel RTS-2. Sammenhengene mellom avkastningene er hovedsakelig positive, men ikke mellom RTS-avkastning én dag tilbake i tid



og RTS-2 dagens avkastning. På månedlig basis har RTS og MICEX innflytelse på RTS-2. Resultatene viser negative og positive estimater henholdsvis. Justert R<sup>2</sup> er høyest for modellen med månedlige avkastninger (19,38 %).

**Tabell 25 - Resultater fra lead-lag modellen på tvers av de russiske ledende indeksene, S&P500 og olje Brent. Daglige, ukentlige og månedlige avkastninger. Periode 2005 - 2015.**

Avhengig variabel	Data	Parameter	Uavhengige laggede variablene						Justert R2 (%)
			Blue Chips t-1	RTS-2 t-1	RTS t-1	MICEX t-1	S&P 500 t-1	Olje Brent t-1	
Blue Chips	Daglig	$\beta$	-0,24	0,00	-0,07	0,35	0,27	0,03	
		T-verdi	<b>-4,54</b>	0,03	-1,37	<b>9,05</b>	<b>9,57</b>	1,36	7,07
		Standardfeil	0,05	0,04	0,05	0,04	0,03	0,02	
	Ukentlig	$\beta$	-0,04	0,02	0,13	-0,05	0,05	-0,02	
		T-verdi	-0,26	0,16	1,23	-0,37	1,20	-0,73	-0,36
		Standardfeil	0,15	0,13	0,11	0,12	0,04	0,03	
	Månedlig	$\beta$	-0,24	0,29	-0,53	1,09	-0,08	0,04	
		T-verdi	<b>-2,58</b>	<b>2,06</b>	<b>-2,84</b>	<b>6,52</b>	-0,60	0,49	41,01
		Standardfeil	0,09	0,14	0,19	0,17	0,13	0,08	
RTS - 2	Daglig	$\beta$	0,21	0,11	-0,24	0,10	0,11	0,00	
		T-verdi	<b>6,57</b>	<b>4,36</b>	<b>-7,39</b>	<b>4,41</b>	<b>6,66</b>	0,24	8,13
		Standardfeil	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	
	Ukentlig	$\beta$	0,09	-0,11	0,13	-0,06	0,02	0,00	
		T-verdi	0,57	-0,83	1,15	-0,50	0,53	0,02	-0,52
		Standardfeil	0,15	0,13	0,11	0,13	0,04	0,03	
	Månedlig	$\beta$	0,11	0,06	-0,73	1,16	0,20	0,04	
		T-verdi	0,76	0,29	<b>-2,52</b>	<b>4,42</b>	0,96	0,34	19,38
		Standardfeil	0,15	0,22	0,22	0,26	0,21	0,13	
RTS	Daglig	$\beta$	0,07	-0,01	-0,35	0,33	0,31	0,03	
		T-verdi	1,27	-0,31	<b>-6,77</b>	<b>8,61</b>	<b>11,19</b>	1,46	9,13
		Standardfeil	0,05	0,04	0,05	0,04	0,03	0,02	
	Ukentlig	$\beta$	0,07	0,00	0,10	-0,02	-0,01	0,02	
		T-verdi	0,84	0,06	1,63	-0,33	-0,60	1,11	1,86
		Standardfeil	0,08	0,07	0,06	0,07	0,02	0,01	
	Månedlig	$\beta$	0,09	-0,11	-0,49	0,81	0,31	0,06	
		T-verdi	0,60	-0,48	-1,69	<b>3,10</b>	1,47	0,49	10,28
		Standardfeil	0,15	0,22	0,29	0,26	0,21	0,13	
MICEX	Daglig	$\beta$	0,06	-0,05	0,00	-0,10	0,29	0,02	
		T-verdi	1,13	-1,21	0,07	<b>-2,45</b>	<b>9,36</b>	0,97	3,21
		Standardfeil	0,06	0,04	0,06	0,04	0,03	0,02	
	Ukentlig	$\beta$	0,03	0,07	0,17	-0,17	0,03	-0,02	
		T-verdi	0,23	0,59	1,71	-1,46	0,87	-0,94	-0,24
		Standardfeil	0,14	0,12	0,10	0,12	0,04	0,02	
	Månedlig	$\beta$	0,07	0,13	-0,22	0,30	-0,01	0,06	
		T-verdi	0,62	0,77	-0,97	1,49	-0,07	0,64	4,43
		Standardfeil	0,11	0,17	0,22	0,20	0,16	0,10	

Slik viser tabellen ovenfor påvirkes RTS av egen avkastning én dag tilbake i tid. Sammenhengen er negativ. Avkastningen til RTS på daglig basis drives også av avkastningene til MICEX og S&P500. Sammenhengen i dette tilfellet er positiv. Resultatene

på månedlig basis viser kun én sammenheng mellom RTS og MICEX og den er positiv. Justert  $R^2$  er lavest for modellen med ukentlige avkastninger når RTS er avhengig variabel.

Analysen av sammenhengen mellom MICEX og de uavhengige laggede variablene på daglig basis viste at det finnes en forbindelse mellom avkastningene til en egen indeks, samt MICEX og S&P500. Sammenhengen er henholdsvis negativ og positiv. Justerte  $R^2$  verdiene er relativt lave i alle modellene når MICEX er en avhengig variabel.

### **Konklusjon:**

Resultater fra lead-lag modellen på tvers av de russiske ledende indeksene, S&P500 og olje Brent i perioden 2005-2015 bekrefter at det finnes en sammenheng mellom avkastningene på daglig og månedlig basis. På tross av at det ikke ble registrert noe sammenheng mellom avkastningene på månedlig basis når MICEX er uavhengig variabel, vil jeg forkaste nullhypotesen for denne perioden. For ukentlige avkastninger beholdes  $H_0$  for alle indeksene.

**Tabell 26 - Resultater fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene.**

#### **Daglige avkastninger. Periode 2005 - 2015.**

<b>Avhengig variabel</b>	<b>Parameter</b>	<b>Uavhengige laggede variablene</b>							<b>Justert <math>R^2</math> (%)</b>
		Olje og gass t-1	Elektrisk kraft t-1	Telekom-munikasjon t-1	Metaller og gruvedrift t-1	Maskin-bygging t-1	Bank og finans t-1	Konsum-varer t-1	
Olje og gass	$\beta$	0,05	0,01	-0,04	0,02	0,02	-0,06	0,02	
	T-verdi	1,23	0,32	-0,91	0,51	0,87	-1,92	0,63	-0,01
	Standardfeil	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	
Elektrisk kraft	$\beta$	-0,01	-0,02	0,17	-0,03	0,03	-0,01	-0,02	
	T-verdi	-0,37	-0,46	<b>5,70</b>	-0,93	1,10	-0,43	-0,54	1,84
	Standardfeil	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,04	
Telekom-munikasjon	$\beta$	-0,04	0,07	0,08	0,02	0,00	-0,01	0,00	
	T-verdi	-1,15	<b>2,53</b>	<b>2,40</b>	0,72	0,06	-0,28	-0,13	1,21
	Standardfeil	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	
Metaller og gruvedrift	$\beta$	0,10	0,01	0,00	0,07	-0,06	-0,06	-0,01	
	T-verdi	<b>2,51</b>	0,28	0,08	<b>2,12</b>	<b>-2,23</b>	-1,70	-0,19	0,94
	Standardfeil	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	
Maskin-bygging	$\beta$	0,05	0,08	0,05	-0,07	0,00	0,02	0,01	
	T-verdi	1,32	<b>2,62</b>	1,21	<b>-2,06</b>	-0,14	0,53	0,37	1,35
	Standardfeil	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	
Bank og finans	$\beta$	0,03	0,07	-0,02	-0,03	0,00	0,01	-0,02	
	T-verdi	0,74	<b>2,00</b>	-0,60	-0,85	0,01	0,39	-0,56	0,06
	Standardfeil	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	
Konsum-varer	$\beta$	-0,03	0,03	0,00	0,03	0,01	0,03	0,05	
	T-verdi	-1,03	1,65	0,08	1,34	0,66	1,26	<b>2,03</b>	1,66
	Standardfeil	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	

Undersøkelsen av daglige avkastninger til bransjeindeksene peker på en sammenheng mellom avkastningene og den er hovedsakelig positiv, ekskludert sammenhengen mellom indeksene Maskinbygging og Metaller og gruvedrift (tabell 26). Det er bare én avhengig variabel som ikke har signifikante estimater i tabellen og det er Olje og gass. Fra dataanalysen kan jeg trekke en slutning om at dagens avkastning til Elektrisk kraft påvirkes av foregående avkastning til Telekommunikasjon, og omvendt. I tillegg viser tabellen at avkastningen til Telekommunikasjon drives av en egen laggede avkastning. Videre ser jeg også at dagens avkastning til Metaller og gruvedrift påvirkes også av en tidligere avkastning til en egen indeks og Olje og gass. Den laggede avkastning til Elektrisk kraft har innflytelse på dagens avkastning til Maskinbygging og Bank og finans. Og til slutt indikerer til at Konsumvarer drives av en egen avkastning én dag tilbake i tid. Disse estimerte modellene har meget lave justerte R<sup>2</sup>- verdier og dermed modellens forklaringskraft er veldig begrenset.

**Tabell 27 - Resultater fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene.**

**Ukentlige avkastninger. Periode 2005 - 2015.**

Avhengig variabel	Parameter	Uavhengige laggede variablene							Justert R <sup>2</sup> (%)
		Olje og gass t-1	Elektrisk kraft t-1	Telekom- munikasjon t-1	Metaller og gruvedrift t-1	Maskin- bygging t-1	Bank og finans t-1	Konsum- varer t-1	
Olje og gass	β	-0,16	0,22	0,17	0,13	-0,18	-0,01	-0,07	
	T-verdi	-1,77	<b>3,09</b>	<b>1,97</b>	1,71	<b>-3,08</b>	-0,14	-0,79	4,42
	Standardfeil	0,09	0,07	0,08	0,08	0,06	0,07	0,08	
Elektrisk kraft	β	-0,02	0,06	0,05	0,06	-0,11	0,10	0,01	
	T-verdi	-0,20	0,87	0,59	0,83	-1,92	1,41	0,13	2,01
	Standardfeil	0,09	0,07	0,08	0,08	0,06	0,07	0,08	
Telekom- munikasjon	β	-0,09	0,10	0,14	0,09	-0,08	0,03	-0,06	
	T-verdi	-1,07	1,55	1,80	1,36	-1,41	0,39	-0,76	2,80
	Standardfeil	0,08	0,07	0,08	0,07	0,05	0,06	0,08	
Metaller og gruvedrift	β	-0,15	0,08	0,23	0,19	-0,12	-0,08	0,01	
	T-verdi	-1,58	1,11	<b>2,61</b>	<b>2,38</b>	<b>-2,04</b>	-1,08	0,06	3,34
	Standardfeil	0,09	0,07	0,09	0,08	0,06	0,07	0,09	
Maskin- bygging	β	0,01	0,12	0,14	0,00	-0,08	-0,04	-0,04	
	T-verdi	0,38	1,62	1,61	-0,06	-1,36	-0,55	-0,45	1,01
	Standardfeil	0,09	0,07	0,09	0,08	0,06	0,07	0,09	
Bank og finans	β	0,04	0,18	0,03	0,07	-0,15	-0,06	0,01	
	T-verdi	0,38	<b>2,20</b>	0,32	0,82	<b>-2,22</b>	-0,79	0,07	1,45
	Standardfeil	0,10	0,08	0,10	0,09	0,07	0,08	0,09	
Konsum- varer	β	0,04	0,06	-0,01	-0,03	-0,08	0,03	0,01	
	T-verdi	0,75	1,27	-0,14	-0,67	<b>-2,30</b>	0,66	0,27	0,21
	Standardfeil	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	

De laggede variablene til Maskinbygging har en negativ samvariasjon med dagens avkastning til Olje og gass, Metaller og gruvedrift, Bank og finans og Konsumvarer (tabell 27). Andre sammenhengene mellom indeksene er positive. De ukentlige avkastningene til Olje og gass påvirkes av laggede avkastninger til Elektrisk kraft, Telekommunikasjon og Maskinbygging. I likhet med forrige tabellen for daglige avkastninger drives ukentlige avkastninger til Metaller og gruvedrift både av laggede avkastninger til Maskinbygging og en egen indeks. I tillegg har den laggede avkastningen til Telekommunikasjon en positiv effekt på dagens avkastning til Metaller og gruvedrift. Videre har den laggede avkastningen til Elektrisk kraft og Maskinbygging påvirkningskraft på dagens avkastning til Bank og finans.

Det er verdt å merke seg at ingen av de laggede variabelene har innflytelse på dagens avkastning til Elektrisk kraft, Kommunikasjon og Maskinbygging. Justert R<sup>2</sup> er litt høyere for ukentlige avkastninger sammenlignet med daglige avkastninger.

**Tabell 28 - Resultater fra lead-lag modellen på tvers av bransjeindeksene.**

**Månedlige avkastninger. Periode 2005-2015.**

Avhengig variabel	Parameter	Uavhengige laggede variablene							Justert R <sup>2</sup> (%)
		Olje og gass t-1	Elektrisk kraft t-1	Telekom-munikasjon t-1	Metaller og gruvedrift t-1	Maskin-bygging t-1	Bank og finans t-1	Konsum-varer t-1	
Olje og gass	$\beta$	0,05	-0,12	-0,17	0,19	0,25	0,06	0,00	
	T-verdi	0,35	-1,12	-1,17	1,77	<b>2,45</b>	0,86	0,03	8,33
	Standardfeil	0,16	0,10	0,14	0,11	0,10	0,08	0,14	
Elektrisk kraft	$\beta$	0,14	-0,14	0,24	-0,05	0,35	0,04	-0,15	
	T-verdi	0,68	-0,98	1,24	-0,34	<b>2,54</b>	0,35	-0,83	11,04
	Standardfeil	0,21	0,14	0,19	0,15	0,14	0,10	0,19	
Telekom-munikasjon	$\beta$	0,12	-0,04	-0,08	0,16	0,24	0,04	0,00	
	T-verdi	0,68	-0,33	-0,51	1,28	<b>2,13</b>	0,53	0,00	13,11
	Standardfeil	0,17	0,12	0,16	0,11	0,11	0,08	0,15	
Metaller og gruvedrift	$\beta$	-0,10	0,06	-0,07	0,34	0,15	0,09	-0,09	
	T-verdi	-0,50	0,46	-0,38	<b>2,46</b>	1,15	0,97	-0,54	8,08
	Standardfeil	0,20	0,13	0,18	0,14	0,13	0,10	0,17	
Maskin-bygging	$\beta$	-0,18	-0,05	0,16	0,20	0,46	-0,12	-0,03	
	T-verdi	-0,88	-0,39	0,83	1,39	<b>3,48</b>	-1,20	-0,15	26,59
	Standardfeil	0,21	0,14	0,19	0,14	0,13	0,10	0,18	
Bank og finans	$\beta$	0,28	0,40	-0,28	-0,13	-0,12	0,18	-0,13	
	T-verdi	1,57	<b>3,35</b>	-1,73	-1,02	-1,08	<b>2,09</b>	-0,83	8,93
	Standardfeil	0,18	0,12	0,16	0,12	0,11	0,09	0,15	
Konsum-varer	$\beta$	-0,09	-0,05	0,31	0,18	0,17	0,10	-0,05	
	T-verdi	-0,58	-0,51	<b>2,11</b>	1,66	1,63	1,35	-0,34	22,57
	Standardfeil	0,16	0,11	0,15	0,11	0,10	0,08	0,14	

Avslutningsvis vurderer jeg månedlige avkastninger i tabell 28 som viser bare positive sammenhenger mellom indeksene. Fra dataanalysen kan jeg gjøre en slutning om at avkastningene til Metaller og gruvedrift, Maskinbygging og Bank og finans drives av egne indeksenes tidligere avkastninger. Det fremkommer også resultater som bekrefter at tidligere avkastning til Maskinbygging har innflytelse på dagens avkastning til Olje og gass, Elektrisk kraft og Telekommunikasjon. I sin tur påvirker Elektrisk kraft-avkastning én måned tilbake i tid dagens avkastning til Bank og finans, mens tidligere avkastning til Telekommunikasjon påvirker dagens avkastning til Konsumvarer.

Modellens forklaringskraft er best for Maskinbygging (26,59 %). Justert  $R^2$  for disse lead-lag modellene er mye høyere enn for lead-lag modellene med de daglige og ukentlige avkastninger.

### ***Konklusjon:***

Analysen av lead-lag modellen for gruppe 2 har avslørt at det finnes en sammenheng mellom avkastningene i tidsrommet 2005 - 2015. Det gjelder både daglige, ukentlige og månedlige avkastninger til bransjeindeksene. Jeg vil påpeke at det ikke foreligger noe sammenheng mellom de laggede avkastningene og dagens avkastning hos følgende bransjeindeksene:

- Olje og gass på daglig basis
- Elektrisk kraft, Telekommunikasjon og Maskinbygging på ukentlig basis.

På bakgrunn av resultatene for bransjeindeksene forkastes nullhypotesen for alle avkastningene i perioden 2005 - 2015.

## **Analysen av delperiodene**

Resultatene av analysen av to grupper med aksjeindeksene er presentert i vedlegg III, tabellene 72 - 83. Felles for alle de tre delperiodene var at det ble oppdaget enten en positiv eller negativ sammenheng mellom avkastningene i begge gruppene med unntak av noen perioder som er gitt i en tabell under.

**Tabell 29 - Fravær av sammenheng mellom avkastningene i de tre delperiodene.**

<b>Gruppe/ Perioder</b>	<b>2005 - 2007</b>	<b>2008 – 2010</b>	<b>2011 - 2015</b>
<b>Gruppe 1</b>	Ukentlige	Månedlige	Ukentlige og månedlige
<b>Gruppe 2</b>			Ukentlige

### ***Karakteristikk av gruppe 1:***

Resultatene av undersøkelsen av delperiodene viste at det finnes en samvariasjon mellom avkastningene hos egne indekser (tabell 30). I parentes er oppgitt et tegn om det er en positiv (+) samvariasjon mellom avkastningene eller en negativ (-). En positiv samvariasjon ble oppdaget i RTS-2 i perioden 2005-2007 og 2008 - 2010 ved analysen av daglige avkastninger, men også i RTS i perioden 2008 - 2010 i ukentlige avkastninger. Samvariasjonen for de øvrige indeksene er negativ.

**Tabell 30 – Ledende indeksene som har sammenheng mellom egne avkastninger.**

<b>Avkastninger/Periode</b>	<b>2005 - 2007</b>	<b>2008 - 2010</b>	<b>2011 - 2015</b>
<b>Daglige</b>	RTS (-)	RTS (-)	RTS (-)
	RTS - 2 (+)	RTS - 2 (+)	
		Blue Chips (-)	
		MICEX (-)	
<b>Ukentlige</b>		RTS (+)	

Det ble også påvist at S&P500 foregående avkastning er signifikant både for Blue Chips, RTS, RTS-2 og MICEX når det gjelder daglige avkastninger. Samvariasjonen mellom avkastningene er positiv i alle delperiodene. Videre viste det seg at S&P500 tidligere avkastning hadde nesten ingen innflytelse på dagens avkastning til de russiske aksjeindeksene i delperiodene på ukentlig og månedlig basis. Foregående avkastning til S&P500 hadde betydning bare for MICEX månedlige avkastninger i 2005 - 2007 og RTS og MICEX ukentlige avkastninger i 2008 - 2010. I analysen av daglige avkastninger ble det lagt merke til at gårsdagens avkastning til oljepris hadde innvirkning kun på dagens avkastning til RTS og RTS-2 i 2011 - 2015.

***Det ble påvist ingen sammenheng mellom avkastninger til aksjeindeksene i periodene:***

#### **2005 – 2007**

*Ukentlige avkastninger:* Ingen sammenheng mellom avkastninger hos aksjeindeksene.

*Månedlige avkastninger:* RTS-2, RTS, MICEX.

#### **2008 - 2010**

*Ukentlige avkastninger:* Blue Chips, RTS-2.

*Månedlige avkastninger:* Ingen sammenheng mellom avkastninger hos aksjeindeksene.

## 2011 - 2015

*Ukentlige avkastninger:* Ingen sammenheng mellom avkastninger hos indeksene.

*Månedlige avkastninger:* Ingen sammenheng mellom avkastninger hos indeksene.

**Konklusjon:** I gruppe 1 ble oppdaget mest sammenhenger mellom avkastningene på daglig basis og jeg vil derfor forkaste nullhypotesen om at det ikke finnes sammenheng mellom avkastningene til de ledende indeksene. For månedlige avkastninger i 2005 - 2007 og ukentlige avkastninger i 2008 - 2010 forkastes nullhypotesen også, mens for andre delperiodene hvor det ikke ble funnet en samvariasjon mellom avkastningene beholdes  $H_0$ .

### **Karakteristikk av gruppe 2:**

I gruppe to ble det også funnet sammenhenger mellom foregående avkastning og dagens avkastning til egne indekser (tabell 31). Slik det fremkommer fra tabellen, observeres det slike sammenhenger til noen indekser litt oftere enn for andre indeksene: Metaller og gruvedrift og Konsumvarer har en positiv samvariasjon i egne avkastninger i forskjellige perioder. Sammenhengen gjelder daglige avkastninger.

**Tabell 31 - Bransjeindeksene som har sammenheng mellom egne avkastninger.**

Avkastninger	2005 - 2007	2008 - 2010	2011 - 2015
<b>Daglige</b>	Metaller og gruvedrift (+)	Konsumvarer (+)	Metaller og gruvedrift (+)
	Konsumvarer (+)		Elektrisk kraft (+)
	Telekommunikasjon (+)		
<b>Månedlige</b>	Maskinbygging (-)		
	Bank og finans (+)		

Gjennom undersøkelsen ble det avdekket at noen indekser har en større innflytelse på det russiske aksjemarkedet enn andre indekser. Tidligere avkastning til Elektrisk kraft, Telekommunikasjon og Maskinbygging påvirker mest dagens avkastning til forskjellige indekser i ulike perioder.

***Det ble påvist ingen sammenheng mellom avkastninger til aksjeindeksene i periodene:***

**2005 – 2007**

*Daglige avkastninger:* Olje og gass

*Ukentlige avkastninger:* Elektrisk kraft, Maskinbygging og Konsumvarer.

*Månedlige avkastninger:* Olje og gass, Telekommunikasjon, Metaller og gruvedrift,  
Konsumvarer.

**2008 - 2010**

*Daglige avkastninger:* Olje og gass, Telekommunikasjon, Metaller og gruvedrift,  
Maskinbygging, Bank og finans, Konsumvarer.

*Ukentlige avkastninger:* Telekommunikasjon, Maskinbygging, Konsumvarer.

*Månedlige avkastninger:* Olje og gass, Telekommunikasjon, Bank og finans.

**2011 - 2015**

*Daglige avkastninger:* Olje og gass, Maskinbygging, Bank og finans, Konsumvarer.

*Ukentlige avkastninger:* Ingen sammenheng mellom avkastninger hos indeksene.

*Månedlige avkastninger:* Elektrisk kraft, Telekommunikasjon, Maskinbygging, Konsumvarer.

***Konklusjon:*** Siden det ikke ble påvist noe sammenheng mellom ukentlige avkastninger i 2011 – 2015, vil jeg beholde nullhypotesen for denne delperioden. I daglige avkastninger i 2008 - 2010 ble oppdaget en seriekorrelasjon bare hos Elektrisk kraft og Konsumvarer, men dette er nok for å forkaste nullhypotesen. Nullhypotesen for andre delperioder og avkastninger forkastes på grunnlag av at det ble funnet mye sammenheng mellom foregående avkastning og dagens avkastning til aksjeindeksene.



## 10.4. Ukedagseffekter

Analysen av ukedagseffekter er gjort for alle periodene. Jeg presenterer tabellene med resultatene kun for hele perioden, 2005 - 2015. En del av tabellene er plassert i vedlegg IV. I slutten av kapittelet skriver jeg et kort sammendrag av analysen av delperiodene. For undersøkelsen av ukedagseffekter benyttet jeg daglige avkastninger.

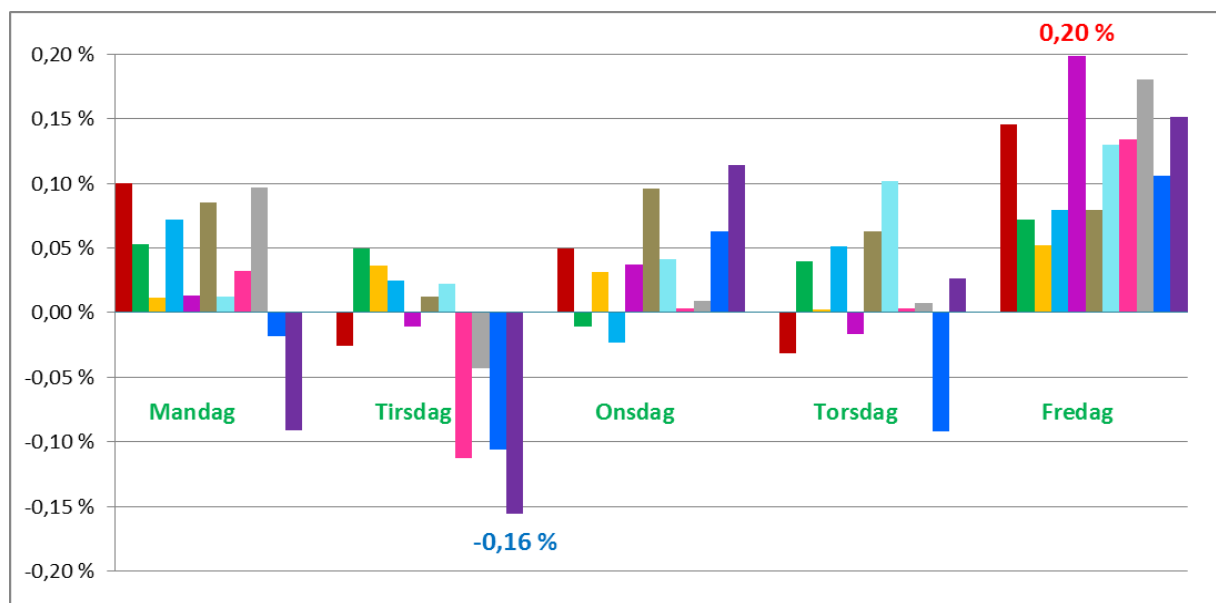
**Tabell 32 – Gjennomsnittlig avkastning per ukedag med tilhørende t-verdi.**

Indeks	Parameter	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Justert R2	Alle dager
MICEX	Gjennomsnitt	0,10 %	-0,03 %	0,05 %	-0,03 %	0,15 %		0,05 %
	T-verdi	1,01	-0,27	0,52	-0,33	1,51	-0,05 %	1,05
RTS	Gjennomsnitt	0,05 %	0,05 %	-0,01 %	0,04 %	0,07 %		0,04 %
	T-verdi	0,58	0,56	-0,12	0,45	0,81	-0,13 %	1,00
RTS - 2	Gjennomsnitt	0,01 %	0,04 %	0,03 %	0,00 %	0,05 %		0,03 %
	T-verdi	0,21	0,67	0,58	0,04	0,95	-0,12 %	1,12
Blue Chips	Gjennomsnitt	0,07 %	0,02 %	-0,02 %	0,05 %	0,08 %		0,04 %
	T-verdi	0,78	0,28	-0,26	0,57	0,88	-0,12 %	0,95
Metaller gruvedrift	Gjennomsnitt	0,01 %	-0,01 %	0,04 %	-0,02 %	0,20 %		0,05 %
	T-verdi	0,13	-0,11	0,38	-0,17	<b>2,02</b>	-0,03 %	1,21
Konsum - varer	Gjennomsnitt	0,09 %	0,01 %	0,10 %	0,06 %	0,08 %		0,07 %
	T-verdi	1,39	0,20	1,60	1,05	1,32	0,09 %	<b>2,56</b>
Bank finans	Gjennomsnitt	0,01 %	0,02 %	0,04 %	0,10 %	0,13 %		0,07 %
	T-verdi	0,12	0,24	0,43	1,07	1,35	-0,07 %	1,54
Telekom- munikasjon	Gjennomsnitt	0,03 %	-0,11 %	0,00 %	0,00 %	0,13 %		0,02 %
	T-verdi	0,40	-1,41	0,04	0,04	1,66	0,00 %	0,52
Olje og gass	Gjennomsnitt	0,10 %	-0,04 %	0,01 %	0,01 %	0,18 %		0,06 %
	T-verdi	1,00	-0,46	0,10	0,08	1,90	-0,01 %	1,30
Elektrisk kraft	Gjennomsnitt	-0,02 %	-0,11 %	0,06 %	-0,09 %	0,11 %		0,00 %
	T-verdi	-0,20	-1,20	0,71	-1,05	1,19	-0,02 %	-0,04
Maskin - bygging	Gjennomsnitt	-0,09 %	-0,16 %	0,11 %	0,03 %	0,15 %		0,01 %
	T-verdi	-0,95	-1,66	1,22	0,28	1,60	0,10 %	0,35
Antall observasjoner		515	542	546	544	536		2701

I tabell 32 fremvises resultatene av gjennomsnittlige avkastninger per ukedag med tilhørende t-verdi. Standardfeilen er lik for alle dager og for alle indekser og av den grunn er den ikke inkludert i tabellen. Standardfeilen for hver aksjeindeks utgjør 0,1. Nederst i tabellen er oppgitt antall observasjoner for hver enkelt ukedag. Antall observasjoner for hver ukedag er lik for alle aksjeindeksene. En kolonne til høyre viser estimater for alle ukedager, inkludert lørdag og søndag, for hver aksjeindeks.

I denne analysen ønsker jeg å sjekke om gjennomsnittet for ukedagen er signifikant forskjellig fra null (tabell 32). Ved hjelp av t-verdien avgjør jeg om gjennomsnittet er over eller under et gitt nivå. Resultatene viser kun ett signifikant og positivt estimat når det gjelder ukedager. Gjennomsnittet til Metaller og gruvedrift er signifikant forskjellig fra null på fredag. Undersøkelsen av alle handledager indikerer på at Konsumvarer har gjennomsnittet som er signifikant forskjellig fra null. Modellens forklaringskraft for ukedager er svært lav.

**Figur 12 - Gjennomsnittlig avkastning for alle indeksene fordelt etter ukedag.**



- MICEX
- RTS
- RTS-2
- Blue Chips
- Metaller og gruvedrift
- Konsumvarer
- Bank og finans
- Telekommunikasjon
- Olje og gass
- Elektrisk kraft
- Maskinbygging

Fra figur 12 følger at den høyeste gjennomsnittlige avkastningen på 0,20 % hører Metaller og gruvedrift på fredag, mens den laveste på -0,16 % har Maskinbygging på tirsdag. Figuren viser at tirsdag er den dagen når indeksene har de laveste gjennomsnittlige avkastninger. På fredag har alle russiske aksjeindeksene en positiv gjennomsnittlig avkastning.

***Negative avkastninger fordelt etter ukedager:***

*Mandag:* Elektrisk kraft, Maskinbygging.

*Tirsdag:* MICEX, Metaller og gruvedrift, Telekommunikasjon, Olje og gass, Elektrisk kraft, Maskinbygging.

*Onsdag:* RTS, Blue Chips.

*Torsdag:* MICEX, Metaller og gruvedrift, Elektrisk kraft.

Tabell 33 - Mer/mindre avkastningene for mandag – torsdag. Referansedag er fredag.

Indeks	Parameter	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Justert R2
MICEX	$\alpha$	-0,04 %	-0,16 %	-0,09 %	-0,17 %	0,14 %	-0,06 %
	<i>T-verdi</i>	-0,26	-1,20	-0,64	-1,24	1,43	
RTS	$\alpha$	-0,01 %	-0,02 %	-0,08 %	-0,03 %	0,07 %	-0,13 %
	<i>T-verdi</i>	-0,12	-0,14	-0,63	-0,22	0,77	
RTS - 2	$\alpha$	-0,04 %	-0,02 %	-0,02 %	-0,05 %	0,05 %	-0,13 %
	<i>T-verdi</i>	-0,55	-0,23	-0,30	-0,68	1,00	
Blue Chips	$\alpha$	0,00 %	-0,04 %	-0,09 %	-0,02 %	0,07 %	-0,12 %
	<i>T-verdi</i>	0,04	-0,34	-0,72	-0,13	0,76	
Metaller og gruvedrift	$\alpha$	-0,22 %	-0,24 %	-0,20 %	-0,25 %	0,23 %	0,02 %
	<i>T-verdi</i>	-1,59	-1,78	-1,43	-1,82	<b>2,42</b>	
Konsum - varer	$\alpha$	0,00 %	-0,08 %	0,01 %	-0,03 %	0,09 %	-0,10 %
	<i>T-verdi</i>	-0,03	-0,90	0,09	-0,30	1,49	
Bank og finans	$\alpha$	-0,14 %	-0,12 %	-0,11 %	-0,05 %	0,15 %	-0,09 %
	<i>T-verdi</i>	-0,99	-0,92	-0,79	-0,34	1,55	
Telekom - kommunikasjon	$\alpha$	-0,13 %	-0,28 %	-0,16 %	-0,16 %	0,16 %	0,08 %
	<i>T-verdi</i>	-1,16	<b>-2,46</b>	-1,43	-1,43	<b>2,08</b>	
Olje og gass	$\alpha$	-0,11 %	-0,25 %	-0,20 %	-0,20 %	0,20 %	0,01 %
	<i>T-verdi</i>	-0,80	-1,86	-1,47	-1,48	<b>2,18</b>	
Elektrisk kraft	$\alpha$	-0,16 %	-0,25 %	-0,08 %	-0,23 %	0,14 %	0,06 %
	<i>T-verdi</i>	-1,27	-1,99	-0,63	-1,88	1,62	
Maskin - bygging	$\alpha$	-0,26 %	-0,33 %	-0,06 %	-0,14 %	0,17 %	0,17 %
	<i>T-verdi</i>	<b>-1,96</b>	<b>-2,48</b>	-0,43	-1,10	1,84	
<b>Antall observasjoner</b>		515	542	546	544	536	

I tabellen ovenfor angis mer/mindre avkastningene sammenlignet med den gjennomsnittlige avkastningen på fredag. Standardfeil er lik for alle indeksene og ukedager, og utgjør 0,1.

Når fredag brukes som en referansedag, viser resultatene negative og signifikante estimater på mandag og tirsdag for Telekommunikasjon og Maskinbygging, og positive og signifikante estimater på fredag for Metaller og gruvedrift, Telekommunikasjon og Olje og gass. De negative signifikante koeffisientene for gitte indeksene forteller om at avkastninger på mandag og tirsdag har vært lavere enn avkastningen på fredag. Signifikante koeffisienter på fredag indikerer om at avkastningen har vært positiv og signifikant forskjellig fra null.

Resultatene fra analysen av de øvrige ukedagene som referansedag finnes i vedlegg IV tabellene 84 – 87. Undersøkelsen viste ingen signifikante estimater for alle indeksene når mandag og torsdag ble brukt som referansedager. Derimot var det avslørt signifikante estimater når tirsdag og onsdag var referansedager. Maskinbygging fikk et positivt estimat på fredag når tirsdag var referansedag. Dette betyr at avkastningen til Maskinbygging på fredag

var høyere enn aksjeindeksens avkastning på tirsdag. Når referansedag var onsdag, viste resultatene et negativt signifikant estimat for Maskinbygging på tirsdag. Ut ifra det følger at avkastningen til Maskinbygging på tirsdag var lavere sammenlignet med aksjeindeksens avkastning på onsdag.

### ***Konklusjon:***

Siden det ble påvist noen få signifikante estimater i den undersøkte perioden og disse estimatene ikke hørte til de ledende indeksene, vil jeg beholde nullhypotesen. I det russiske aksjemarkedet ble funnet ukedagseffekter kun for bransjeindeksene: Metaller og gruvedrift på fredag, Telekommunikasjon på tirsdag og Maskinbygging på mandag, tirsdag, og fredag. Nullhypotesen kan trygt forkastes for Maskinbygging for alle ukedager utenom onsdag og torsdag.

## **Analysen av delperiodene**

Undersøkelsen av delperiodene inkluderer kun analysen av gjennomsnittlige avkastninger per ukedag. Nedenfor gir jeg en liste kun for de aksjeindeksene hvor ble det påvist koeffisienter som var signifikant forskjellig fra null.

### **2005 – 2007**

#### *Signifikante og positive estimater på fredag:*

MICEX, RTS, Blue Chips, Telekommunikasjon, Olje og gass, Elektrisk kraft og Maskinbygging

#### *Signifikante og positive estimater på torsdag og fredag:*

RTS-2, Konsumvarer, Bank og finans, Metaller og gruvedrift.

### **2008 - 2010**

Ingen signifikante estimater

### **2011 - 2015**

Signifikante og negative estimater:

*På mandag:* Maskinbygging. *På torsdag:* Elektrisk kraft

Slik det fremkommer fra listen ovenfor, er det gjennomsnittlige avkastninger på torsdag og fredag skiller seg mest ut. Perioden 2005 – 2007 har flest signifikante estimater, mens delperioden 2008 – 2010 har ingen.

***Nullhypotesen beholdes for alle indeksene:***

- på mandag – onsdag i perioden 2005 – 2007, inkludert RTS, MICEX, Blue Chips, Elektrisk kraft, Maskinbygging, Olje og gass, Telekommunikasjon på torsdag, og Olje og gass på fredag.
- i perioden 2008 – 2010,
- i perioden 2011 – 2015, ekskludert Maskinbygging på mandag og Elektrisk kraft på torsdag.

***Konklusjon:*** Nullhypotesen forkastes for 2005 -2007, men beholdes for 2008 – 2010 og 2011 – 2015 på tross av det ble oppdaget et par signifikante estimater i den siste delperioden.

## 10.5. Månedseffekter

Undersøkelsen av tilstedeværelsen av månedseffekter i det russiske aksjemarkedet er gjort for alle periodene. Jeg presenterer tabeller med resultatene kun for hele perioden, 2005-2015. Analysen av delperioden er gitt i slutten av kapittelet. I undersøkelsen av månedseffekter bruker jeg månedlige avkastninger.

I tabell 34 på neste side er presentert gjennomsnittlig avkastning med tilhørende t-verdi til hver indeks for hver enkelt måned. Tabellen avslører at i januar og i desember observeres signifikante estimater, mens andre månedene viser fravær av dem. Jeg bruker t-verdi for å avgjøre om koeffisientene i tabellen (gjennomsnittet) er signifikant forskjellig fra null. Standardfeil varierer ikke hos én indeks, og derfor ble resultatene ikke inkludert i tabellen.

Standardfeil for ***MICEX***: 2,56; ***RTS***: 3,39; ***RTS-2***: 3,47; ***Blue Chips***: 2,69; ***Metaller og gruvedrift***: 3,24; ***Konsumvarer***: 2,83; ***Bank og finans***: 2,86; ***Telekommunikasjon***: 2,93; ***Olje og gass***: 2,57; ***Elektrisk kraft***: 3,51; ***Maskinbygging***: 3,76.

Slik det fremkommer fra tabellen på neste side, er det tre indekser som viser signifikante og positive estimater. Den gjennomsnittlige avkastningen til Bank og finans er signifikant i januar, mens i desember er det RTS og RTS-2 som har signifikante gjennomsnittlige

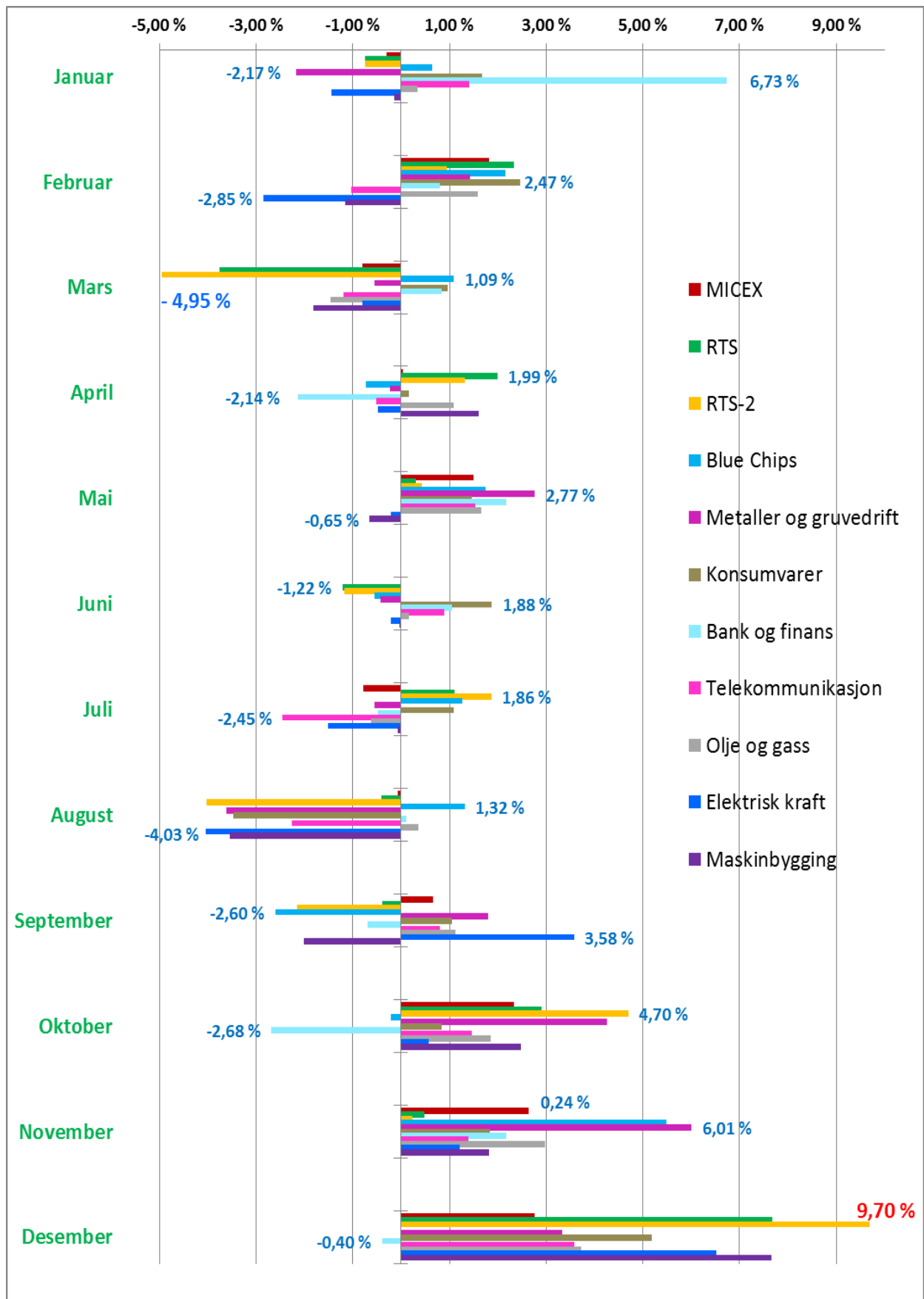
avkastninger. Justerte  $R^2$  verdier er negative for alle aksjeindeksene utenom RTS-2. Modellens forklaringskraft er svært dårlig. Justert  $R^2$  er lavest for MICEX (-6,79 %).

**Tabell 34 - Gjennomsnittlig avkastning i prosent og t-verdi fordelt etter måneder.**

Indeks	Parameter	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember	Justert R <sup>2</sup>
MICEX	Gjennomsnitt, %	-0,31	1,81	-0,80	0,03	1,50	-0,02	-0,78	-0,06	0,66	2,33	2,64	2,76	-6,79 %
	T-verdi	-0,12	0,71	-0,31	0,01	0,58	-0,01	-0,30	-0,02	0,24	0,87	0,99	1,03	
RTS	Gjennomsnitt, %	-0,75	2,34	-3,76	1,99	0,30	-1,22	1,10	-0,41	-0,39	2,90	0,49	7,68	-3,53 %
	T-verdi	-0,22	0,69	-1,11	0,59	0,09	-0,36	0,32	-0,12	-0,11	0,81	0,14	2,16	
RTS - 2	Gjennomsnitt, %	-0,75	0,95	-4,95	1,31	0,43	-1,17	1,86	-4,03	-2,16	4,70	0,24	9,70	0,84 %
	T-verdi	-0,21	0,27	-1,43	0,38	0,12	-0,34	0,54	-1,16	-0,59	1,29	0,07	2,66	
Blue Chips	Gjennomsnitt, %	0,64	2,17	1,09	-0,72	1,74	-0,54	1,27	1,32	-2,60	-0,21	5,49	-0,02	-4,54 %
	T-verdi	0,24	0,80	0,40	-0,27	0,65	-0,20	0,47	0,49	-0,92	-0,07	1,94	-0,01	
Metaller og gruvedrift	Gjennomsnitt, %	-2,17	1,42	-0,54	-0,23	2,77	-0,43	-0,54	-3,61	1,80	4,25	6,01	3,34	-2,74 %
	T-verdi	-0,67	0,44	-0,17	-0,07	0,86	-0,13	-0,17	-1,12	0,53	1,25	1,77	0,98	
Konsumvarer	Gjennomsnitt, %	1,67	2,47	0,96	0,16	1,47	1,88	1,09	-3,47	1,06	0,84	1,84	5,18	-3,94 %
	T-verdi	0,59	0,87	0,34	0,06	0,52	0,66	0,39	-1,22	0,36	0,28	0,62	1,74	
Bank og finans	Gjennomsnitt, %	6,73	0,80	0,83	-2,14	2,17	1,06	-0,49	0,11	-0,70	-2,68	2,18	-0,40	-2,97 %
	T-verdi	2,35	0,28	0,29	-0,75	0,76	0,37	-0,17	0,04	-0,23	-0,89	0,73	-0,13	
Telekommunikasjon	Gjennomsnitt, %	1,42	-1,03	-1,20	-0,52	1,53	0,90	-2,45	-2,25	0,81	1,46	1,38	3,59	-6,62 %
	T-verdi	0,48	-0,35	-0,41	-0,18	0,52	0,31	-0,84	-0,77	0,26	0,48	0,45	1,17	
Olje og gass	Gjennomsnitt, %	0,34	1,59	-1,45	1,08	1,65	0,15	-0,61	0,36	1,12	1,86	2,97	3,73	-5,66 %
	T-verdi	0,13	0,62	-0,57	0,42	0,64	0,06	-0,24	0,14	0,42	0,69	1,11	1,38	
Elektrisk kraft	Gjennomsnitt, %	-1,45	-2,85	-0,81	-0,49	-0,21	-0,22	-1,52	-4,03	3,58	0,58	1,20	6,52	-4,42 %
	T-verdi	-0,41	-0,81	-0,23	-0,14	-0,06	-0,06	-0,43	-1,15	0,97	0,16	0,33	1,77	
Maskinbygging	Gjennomsnitt, %	-0,15	-1,16	-1,81	1,60	-0,65	-0,03	-0,07	-3,54	-2,01	2,48	1,82	7,65	-4,92 %
	T-verdi	-0,04	-0,31	-0,48	0,43	-0,17	-0,01	-0,02	-0,94	-0,51	0,63	0,46	1,94	
Antall observasjoner		11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	

I figur 13 på neste side er fremstilt et diagram av gjennomsnittlige avkastninger for alle aksjeindeksene fordelt etter månedene. Hver måned viser den laveste og høyeste gjennomsnittlig avkastning i prosent. Mars er generelt en lite gunstig måned for RTS-2, mens situasjonen snur seg radikalt i desember og RTS-2 får høyest avkastning av alle de russiske aksjeindeksene. I november er det ingen aksjeindekser som har en negativ avkastning, men den er minst for RTS-2 og utgjør 0,24 %. Mars og august er de to månedene når de fleste russiske aksjeindekser får en negativ avkastning. Mars er innbringende bare for Blue Chips, Bank og finans og Konsumvarer, mens august er lønnsom også for Blue Chips, Bank og finans, samt Olje og gass.

Figur 13 - Gjennomsnittlig avkastning for alle indeksene fordelt etter månedene.



Tabell 35 - Minst og størst gjennomsnittlig avkastning fordelt etter månedene.

Måned	Minst avkastning	Størst avkastning
Januar	-2,17 %	6,73 %
	Metaller og gruvedrift	Bank og finans
Februar	-2,85 %	2,47 %
	Elektrisk kraft	Konsumvarer
Mars	<b>-4,95 %</b>	1,09 %
	RTS-2	Blue Chips
April	-2,14 %	1,99 %
	Bank og finans	RTS
Mai	-0,65 %	2,77 %
	Maskinbygging	Metaller og gruvedrift
Juni	-1,22 %	1,88 %
	RTS	Konsumvarer
Juli	-2,45 %	1,86 %
	Telekommunikasjon	RTS-2
August	-4,03 %	1,32 %
	Elektrisk kraft	Blue Chips
September	-2,60 %	3,58 %
	Blue Chips	RTS-2
Oktober	-2,68 %	4,70 %
	Bank og finans	Metaller og gruvedrift
November	<b>0,24 %</b>	6,01 %
	RTS-2	Metaller og gruvedrift
Desember	-0,40 %	<b>9,70 %</b>
	Bank og finans	RTS-2

Tabell 35 rapporterer opplysningene om hvilke aksjeindeksene har oppnådd minst og størst gjennomsnittlig avkastning i hver måned. De minste avkastningene er negative utenom én måned. November viser en positiv avkastning for RTS-2, men denne avkastningen er faktisk minst av alle avkastningene i denne måneden for alle aksjeindeksene. De største avkastningene er positive for alle aksjeindeksene. Den laveste avkastningen av alle de minste avkastningene hører til RTS-2 i mars, men den største avkastningen er registrert på Blue Chips i desember. Indeksene som Metaller og gruvedrift, RTS-2, Bank og finans, RTS og Blue Chips har faktisk fått både minst og størst avkastning i forskjellige månedene.



Tabell 36 – Mindre avkastningene for januar – november. Referansemåned er desember.

Indeks	Parameter	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember	Justert R2
MICEX	$\alpha$ , %	-3,07	-0,95	-3,56	-2,74	-1,27	-2,78	-3,54	-2,83	-2,11	-0,43	-0,12	2,76	
	Stand.feil	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	-6,87 %
	T-verdi	-0,83	-0,26	-0,96	-0,74	-0,34	-0,75	-0,96	-0,76	-0,56	-0,11	-0,03	1,03	
RTS	$\alpha$ , %	-8,43	-5,35	-11,44	-5,69	-7,38	-8,90	-6,58	-8,09	-8,07	-4,78	-7,20	7,68	
	Stand.feil	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	-3,21 %
	T-verdi	-1,71	-1,09	-2,33	-1,16	-1,50	-1,81	-1,34	-1,65	-1,60	-0,95	-1,43	2,16	
RTS - 2	$\alpha$ , %	-10,44	-8,75	-14,65	-8,38	-9,27	-10,87	-7,83	-13,73	-11,85	-5,00	-9,46	9,70	
	Stand.feil	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	1,56 %
	T-verdi	-2,08	-1,74	-2,91	-1,67	-1,84	-2,16	-1,56	-2,73	-2,30	-0,97	-1,84	2,66	
Blue Chips	$\alpha$ , %	0,67	2,19	1,11	-0,70	1,77	-0,52	1,29	1,34	-2,58	-0,18	5,51	-0,02	
	Stand.feil	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	-4,57 %
	T-verdi	-0,01	0,17	0,56	0,28	-0,18	0,45	-0,13	0,33	0,34	-0,65	-0,05	-0,01	
Metaller og gruvedrift	$\alpha$ , %	-5,51	-1,92	-3,88	-3,57	-0,57	-3,77	-3,88	-6,95	-1,54	0,91	2,67	3,34	
	Stand.feil	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	-2,65 %
	T-verdi	-1,17	-0,41	-0,83	-0,76	-0,12	-0,80	-0,83	-1,48	-0,32	0,19	0,56	0,98	
Konsumvarer	$\alpha$ , %	-3,51	-2,71	-4,22	-5,03	-3,72	-3,31	-4,09	-8,65	-4,13	-4,34	-3,35	5,18	
	Stand.feil	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	-4,95 %
	T-verdi	-0,86	-0,66	-1,03	-1,22	-0,90	-0,81	-1,00	-2,11	-0,98	-1,03	-0,80	1,74	
Bank og finans	$\alpha$ , %	7,12	1,20	1,23	-1,74	2,57	1,46	-0,09	0,51	-0,30	-2,28	2,58	-0,40	
	Stand.feil	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	-2,61 %
	T-verdi	1,72	0,29	0,30	-0,42	0,62	0,35	-0,02	0,12	-0,07	-0,54	0,61	-0,13	
Telekommunikasjon	$\alpha$ , %	-2,17	-4,61	-4,79	-4,11	-2,06	-2,69	-6,04	-5,84	-2,78	-2,13	-2,20	3,59	
	Stand.feil	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	-5,83 %
	T-verdi	1,17	-0,51	-1,09	-1,13	-0,97	-0,49	-0,63	-1,42	-1,38	-0,64	-0,49	1,17	
Olje og gass	$\alpha$ , %	-3,38	-2,13	-5,18	-2,64	-2,07	-3,57	-4,34	-3,36	-2,61	-1,86	-0,75	3,73	
	Stand.feil	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	-6,43 %
	T-verdi	1,38	-0,91	-0,57	-1,39	-0,71	-0,56	-0,96	-1,17	-0,90	-0,69	-0,49	1,38	
Elektrisk kraft	$\alpha$ , %	-7,97	-9,37	-7,33	-7,00	-6,73	-6,74	-8,04	-10,55	-2,94	-5,94	-5,31	6,52	
	Stand.feil	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	-3,56 %
	T-verdi	-1,57	-1,84	-1,44	-1,38	-1,32	-1,32	-1,58	-2,08	-0,57	-1,14	-1,02	1,77	
Maskinbygging	$\alpha$ , %	-7,80	-8,82	-9,47	-6,05	-8,31	-7,69	-7,72	-11,19	-9,67	-5,17	-5,83	7,65	
	Stand.feil	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,04	-4,11 %
	T-verdi	-1,43	-1,62	-1,74	-1,11	-1,52	-1,41	-1,42	-2,05	-1,73	-0,93	-1,04	1,94	
Antall observasjoner		11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	

I tabellen ovenfor er gitt resultatene av mindre avkastningene med tilhørende standardfeil og t-verdi når desember er en referansemåned.

Resultatene viser at aksjeindeksene RTS, RTS-2, Konsumvarer, Elektrisk kraft og Maskinbygging hadde mindre avkastning i en eller flere måneder sammenlignet med den gjennomsnittlige avkastningen i desember. Det er verdt å merke seg at RTS-2 er den eneste aksjeindeksen som har flere negative signifikante estimater fra januar til september inkludert. Signifikante koeffisienter for RTS og RTS-2 i desember indikerer om at den gjennomsnittlige avkastningen til disse aksjeindeksene har vært signifikant forskjellig fra null. Modellens forklaringskraft er gitt ved negative R<sup>2</sup>- verdier for alle aksjeindeksene utenom RTS-2.

**Tabell 37 – Meravkastningene for januar - juli og september – desember.**

Referansemåned er august.

Indeks	Parameter	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
MICEX	α, %	-0,25	1,87	-0,74	0,09	1,56	0,05	-0,71	-0,06	0,72	2,39	2,71	2,83
	T-verdi	-0,07	0,52	-0,20	0,03	0,43	0,01	-0,20	-0,02	0,19	0,65	0,73	0,76
RTS	α, %	-0,34	2,75	-3,35	2,41	0,72	-0,80	1,51	-0,41	0,03	3,31	0,90	8,09
	T-verdi	-0,07	0,57	-0,70	0,50	0,15	-0,17	0,31	-0,12	0,01	0,67	0,18	1,65
RTS - 2	α, %	3,29	4,98	-0,92	5,34	4,46	2,86	5,89	-4,03	1,87	8,73	4,27	13,73
	T-verdi	0,67	1,02	-0,19	1,09	0,91	0,58	1,20	-1,16	0,37	1,74	0,85	<b>2,73</b>
Blue Chips	α, %	-0,67	0,85	-0,23	-2,04	0,43	-1,86	-0,04	1,32	-3,92	-1,52	4,18	-1,34
	T-verdi	-0,18	0,22	-0,06	-0,54	0,11	-0,49	-0,01	0,49	-1,00	-0,39	1,07	-0,34
Metaller og gruvedrift	α, %	1,45	5,03	3,07	3,38	6,38	3,19	3,07	-3,61	5,42	7,86	9,62	6,95
	T-verdi	0,32	1,10	0,67	0,74	1,40	0,70	0,67	-1,12	1,16	1,68	<b>2,05</b>	1,48
Konsumvarer	α, %	5,14	5,94	4,43	3,62	4,93	5,34	4,56	-3,47	4,52	4,31	5,30	8,65
	T-verdi	1,28	1,48	1,11	0,90	1,23	1,33	1,14	-1,22	1,10	1,05	1,29	<b>2,11</b>
Bank og finans	α, %	6,62	0,69	0,72	-2,25	2,06	0,95	-0,60	0,11	-0,81	-2,79	2,07	-0,51
	T-verdi	1,63	0,17	0,18	-0,56	0,51	0,23	-0,15	0,04	-0,19	-0,67	0,50	-0,12
Telekommunikasjon	α, %	3,67	1,23	1,05	1,73	3,78	3,15	-0,20	-2,25	3,06	3,72	3,64	5,84
	T-verdi	0,89	0,30	0,25	0,42	0,91	0,76	-0,05	-0,77	0,72	0,88	0,86	1,38
Olje og gass	α, %	-0,02	1,23	-1,82	0,72	1,29	-0,21	-0,98	0,36	0,75	1,50	2,61	3,36
	T-verdi	-0,01	0,34	-0,50	0,20	0,35	-0,06	-0,27	0,14	0,20	0,40	0,70	0,90
Elektrisk kraft	α, %	2,59	1,18	3,23	3,55	3,82	3,82	2,51	-4,03	7,61	4,61	5,24	10,55
	T-verdi	0,52	0,24	0,65	0,71	0,77	0,77	0,51	-1,15	1,50	0,91	1,03	<b>2,08</b>
Maskinbygging	α, %	3,39	2,37	1,72	5,14	2,88	3,50	3,47	-3,54	1,52	6,02	5,36	11,19
	T-verdi	0,64	0,45	0,32	0,97	0,54	0,66	0,65	-0,94	0,28	1,10	0,98	<b>2,05</b>
Antall observasjoner		11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10

Siden det ble oppdaget mange negative avkastninger i det russiske aksjemarkedet i august, ønsket jeg å undersøke hvorvidt avkastningene i de andre månedene var signifikant forskjellige fra august.

Tabell 37 på forrige side viser avkastningene med tilhørende t-verdier når august er en referansemåned. Standardfeil hadde en liten variasjon fra en måned til en annen måned og derfor ble den presentert i en egen tabell nedenfor. Resultatene tyder på at Metaller og gruvedrift hadde en signifikant og positiv meravkastning i november sammenlignet med den gjennomsnittlige avkastningen i august. I desember er det flere indekser som har signifikante og positive estimater: RTS-2, Konsumvarer, Elektrisk kraft og Maskinbygging. Dette betyr at disse aksjeindeksene fikk en meravkastning som var signifikant forskjellig fra den gjennomsnittlige avkastningen i august.

**Tabell 38 - Standardfeil for alle indeksene og for alle månedene i tabell 37.**

Justert R<sup>2</sup> for hver indeks (hører til tabell 37).

Indeks	Standardfeil			Justert R <sup>2</sup>
	August	Januar - juli	September - desember	
MICEX	2,56	3,62	2,7	-6,87 %
RTS	3,39	4,8	4,92	-3,21 %
RTS - 2	3,47	4,91	5,03	1,56 %
Blue Chips	2,69	3,81	3,9	-4,57 %
Metaller og gruvedrift	3,24	4,58	4,69	-2,65 %
Konsumvarer	2,83	4,01	4,11	-4,95 %
Bank og finans	2,86	4,05	4,15	-2,61 %
Telekommunikasjon	2,93	4,14	4,24	-5,83 %
Olje og gass	2,57	3,63	3,72	-6,43 %
Elektrisk kraft	3,51	4,96	5,08	-3,56 %
Maskinbygging	3,76	5,32	5,45	-4,11 %

Modellens forklaringskraft er svært lav. Justert R<sup>2</sup> er identisk med justert R<sup>2</sup> i tabell 36, hvor er gitt resultatene av mindre avkastninger i forhold til den gjennomsnittlige avkastningen i desember.

Når januar er en referansemåned, rapporterer tabell 39 signifikante og negative estimater for Bank og finans i april og i oktober. I disse månedene fikk Bank og finans mindre avkastning sammenlignet med januar, mens i januar var indeksenenes gjennomsnittlige avkastning signifikant forskjellig fra null. Ett positiv og signifikant estimat for RTS-2 i desember viser at indeksens avkastning i desember har vært signifikant forskjellig fra avkastningen i januar.

Tabell 39 – Mer/mindre avkastningene for februar – desember. Referansemåned er januar.

Indeks	Parameter	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember	R2, %
MICEX	$\alpha$ , %	-0,31	2,12	-0,49	0,34	1,80	0,29	-0,47	0,25	0,96	2,64	2,95	3,07	
	Stand.feil	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	-6,87
	T-verdi	-0,12	0,59	-0,14	0,09	0,50	0,08	-0,13	0,07	0,26	0,71	0,80	1,03	
RTS	$\alpha$ , %	-0,75	3,08	-3,01	2,74	1,05	-0,47	1,85	0,34	0,36	3,65	1,23	8,43	
	Stand.feil	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	-3,21
	T-verdi	-0,22	0,64	-0,63	0,57	0,22	-0,10	0,38	0,07	0,07	0,74	0,25	1,71	
RTS - 2	$\alpha$ , %	-0,75	1,69	-4,21	2,06	1,17	-0,42	2,61	-3,29	-1,41	5,45	0,98	10,44	
	Stand.feil	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	1,56
	T-verdi	-0,21	0,35	-0,86	0,42	0,24	-0,09	0,53	-0,67	-0,28	1,08	0,20	<b>2,08</b>	
Blue Chips	$\alpha$ , %	0,64	1,52	0,44	-1,37	1,10	-1,19	0,63	0,67	-3,24	-0,85	4,85	-0,67	
	Stand.feil	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	-4,57
	T-verdi	0,24	0,40	0,12	-0,36	0,29	-0,31	0,16	0,18	-0,83	-0,22	1,24	-0,17	
Metaller og gruvedrift	$\alpha$ , %	-2,17	3,59	1,62	1,93	4,94	1,74	1,62	-1,45	3,97	6,42	8,17	5,51	
	Stand.feil	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	-2,65
	T-verdi	-0,67	0,78	0,35	0,42	1,08	0,38	0,35	-0,32	0,85	1,37	1,74	1,17	
Konsumvarer	$\alpha$ , %	1,67	0,80	-0,71	-1,51	-0,20	0,20	-0,58	-5,14	-0,62	-0,83	0,16	3,51	
	Stand.feil	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	-4,95
	T-verdi	0,59	0,20	-0,18	-0,38	-0,05	0,05	-0,14	-1,28	-0,15	-0,20	0,04	0,86	
Bank og finans	$\alpha$ , %	6,73	-5,93	-5,90	-8,86	-4,55	-5,67	-7,21	-6,62	-7,42	-9,41	-4,54	-7,12	
	Stand.feil	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	-2,61
	T-verdi	<b>2,35</b>	-1,46	-1,46	<b>-2,19</b>	-1,12	-1,40	-1,78	-1,63	-1,79	<b>-2,27</b>	-1,09	-1,72	
Telekommunikasjon	$\alpha$ , %	1,42	-2,44	-2,62	-1,94	0,12	-0,51	-3,87	-3,67	-0,61	0,05	-0,03	2,17	
	Stand.feil	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	-5,83
	T-verdi	0,48	-0,59	-0,63	-0,47	0,03	-0,12	-0,94	-0,89	-0,14	0,01	-0,01	0,51	
Olje og gass	$\alpha$ , %	0,34	1,25	-1,80	0,74	1,31	-0,19	-0,96	0,02	0,77	1,52	2,63	3,38	
	Stand.feil	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	-6,43
	T-verdi	0,13	0,34	-0,50	0,20	0,36	-0,05	-0,26	0,01	0,21	0,41	0,71	0,91	
Elektrisk kraft	$\alpha$ , %	-1,45	-1,41	0,64	0,96	1,23	1,23	-0,07	-2,59	5,02	2,03	2,65	7,97	
	Stand.feil	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	-3,56
	T-verdi	-0,41	-0,28	0,13	0,19	0,25	0,25	-0,01	-0,52	0,99	0,40	0,52	1,57	
Maskinbygging	$\alpha$ , %	-0,15	-1,02	-1,67	1,75	-0,51	0,11	0,08	-3,39	-1,87	2,63	1,97	7,80	
	Stand.feil	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	-4,11
	T-verdi	-0,04	-0,19	-0,31	0,33	-0,10	0,02	0,01	-0,64	-0,34	0,48	0,36	1,43	
Antall observasjoner		11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	

**Konklusjon:** Månedseffekter er mer markert enn ukedagseffekter i det russiske markedet. I undersøkelsen av månedseffekter er det RTS-2 som mest skiller seg ut. Jeg forkaster nullhypotesen om fraværet av månedseffekter i det russiske aksjemarkedet.

## Analysen av delperiodene

I analysen av delperiodene ønsket jeg å avdekke om gjennomsnittlig avkastning per ukedag er signifikant forskjellig fra null, samt sammenligne om avkastningene i andre måneder er høyere enn avkastningen i en referansemåned. Som referansemåneder valgte jeg januar og desember, siden det vanligvis i disse månedene observeres statistisk signifikante forskjeller. Tabellen nedenfor gir informasjon om aksjeindeksene som viste fravær av månedseffekter i delperiodene.

**Tabell 40 - Fravær av månedseffekter i delperiodene.**

Delperiode	2005 - 2007	2008 - 2010	2011 - 2015
$\alpha = 0$	RTS, MICEX, Blue Chips, Metaller og gruvedrift, Olje og gass	Ingen signifikante estimater	RTS, Bank og finans, Maskinbygging, Telekommunikasjon
Referanse-måned januar	RTS, MICEX, Maskinbygging, Blue Chips, Konsumvarer, Metaller og gruvedrift, Olje og gass, Telekommunikasjon	Ingen signifikante estimater utenom RTS - 2	Telekommunikasjon, Elektrisk kraft
Referanse-måned desember	RTS - 2, Bank og finans, Blue Chips, Konsumvarer, Metaller og gruvedrift, Olje og gass, Telekommunikasjon	Ingen signifikante estimater	Telekommunikasjon, Elektrisk kraft, MICEX, Blue Chips, Bank og finans, Olje og gass

De aksjeindeksene som har koeffisienten lik null ved undersøkelsen av gjennomsnittet per ukedag, er plassert i første raden i tabell 40. Videre i denne tabellen gis en oversikt over aksjeindeksene hvor det ikke ble oppdaget signifikante estimater når januar og desember er referansemånedene i det russiske aksjemarkedet. I vedlegg V, tabeller 88 – 91 finner man et sammendrag av resultatene fra undersøkelsen av månedseffekter i delperiodene. Jeg presenterte funnene på en enkelt måte: Jeg anga opplysninger om i hvilke aksjeindeksene ble det funnet månedseffekter og om koeffisienten var positiv (+) eller negativ (-).

**Konklusjon:** På grunnlag av resultatene fra denne analysen, ønsker jeg å beholde nullhypotesen for delperioden 2008 - 2010, mens for andre delperioder forkaster jeg den.

## 10.6. VAR-modell

I dette kapittelet drøfter jeg resultatene fra VAR-modellen for daglige, ukentlige og månedlige avkastninger for alle periodene. Jeg presenterer tabeller kun for hele perioden, 2005-2015, fordi tabellene er store. For delperiodene legger jeg frem bare resultatene av undersøkelsen.

For analysen av daglige avkastninger ble det brukt en modell med fem lag. Ukentlige avkastninger inneholder fire lag og månedlige er tre lag. Antall lag kan velges ved hjelp av AIC<sup>19</sup>-informasjonskriteriet for å vurdere kvaliteten av prediksjon til modellen, men jeg har løst dette spørsmålet litt annerledes. Jeg valgte et antall lag, basert på antakelsen at et større antall lag enn de som blir brukt i modellen, ikke vil vise noe systematikk i avkastningene.

VAR-modellen ble først gjort for alle russiske aksjeindeksene som vurderes i denne oppgaven, samt S&P500 og oljepris. Resultatene fra modellen avslørte at flere indekser påvirker hverandres avkastning, spesielt i de daglige avkastningene ble oppdaget mange signifikante estimater. Siden modellen var veldig stor i omfanget og viste mye sammenheng mellom avkastningene, valgte jeg å vurdere et mindre antall av russiske aksjeindekser. Bransjeindeksene inngår både i RTS og MICEX, men disse ledende aksjeindeksene inneholder akkurat de samme selskapene. Siden RTS er en bedre indikator for det russiske aksjemarkedet enn MICEX, ble RTS valgt til vurdering. Aksjeindeksen RTS-2 består av andre selskaper enn RTS, mens Blue Chips inneholder utvalget av de ledende selskapene i Russland. Av den grunn ønsket jeg å vurdere RTS-2 og Blue Chips i tillegg til RTS i VAR-modellen. Oljepris og S&P500 ble også inkludert, men jeg fikk utfordringer med å ha dem kun som uavhengige variabler i modellen. Den viste ikke nøyaktige lag-resultater for oljepris og S&P500, men kun felles resultater for dem. Derfor bestemte jeg meg for å lage en VAR-modell på tvers av de russiske indeksene, oljepris og S&P500 for å få mest mulig korrekt vurdering av resultatene.

Å presentere resultatene uten oljepris og S&P500 som avhengige variabler når de er en del av modellen, blir feil i dette tilfellet og derfor er disse resultatene inkludert i tabellen. I denne avhandlingen er selvsagt ikke et mål å vurdere hvordan oljeprisen og S&P500 påvirkes av det russiske markedet, fordi det er snarere motsatt. Om det blir oppdaget signifikante estimater i dette tilfellet, kan det skyldes muligens tilfeldigheter. Sammenhengene mellom oljepris og S&P500 unnlater jeg å kommentere, da denne avhandlingen ikke tar for seg disse aspektene.

---

<sup>19</sup> Akaike information criterion (AIC)

I denne oppgaven vurderer jeg en modell uten restriksjoner (UVAR). Dette betyr at det ikke blir lagt restriksjoner på koeffisientene i modellen. Høyresidevariablene predikerer verdien av venstresidevariabelen. For eksempel, historiske verdier til RTS, Blue Chips, RTS-2, oljepris Brent og S&P500 predikerer verdien av  $RTS_t$  som er avhengig variabel i ligning 14.

$$\begin{aligned}
RTS_t = & A_0 + A_{1,RTS}RTS_{t-1} + \dots + A_{k,RTS}RTS_{t-k} \\
& + \beta_{1,Blue\ Chips}Blue\ Chips_{t-1} + \dots + \beta_{k,Blue\ Chips}Blue\ Chips_{t-k} \\
& + C_{1,RTS-2}RTS\sim 2_{t-1} + \dots + C_{k,RTS\sim 2}RTS\sim 2_{t-k} \\
& + N_{1,oljepris}Oljepris_{t-1} + \dots + N_{k,oljepris}Oljepris_{t-k} \\
& + T_{1,S\&P500}S\&P500_{t-1} + \dots + T_{k,S\&P500}S\&P500_{t-k}
\end{aligned}
\tag{14}$$

$$\begin{aligned}
Blue\ Chips_t = & A_0 + A_{1,RTS}RTS_{t-1} + \dots + A_{k,RTS}RTS_{t-k} \\
& + \beta_{1,Blue\ Chips}Blue\ Chips_{t-1} + \dots + \beta_{k,Blue\ Chips}Blue\ Chips_{t-k} \\
& + C_{1,RTS-2}RTS\sim 2_{t-1} + \dots + C_{k,RTS\sim 2}RTS\sim 2_{t-k} \\
& + N_{1,oljepris}Oljepris_{t-1} + \dots + N_{k,oljepris}Oljepris_{t-k} \\
& + T_{1,S\&P500}S\&P500_{t-1} + \dots + T_{k,S\&P500}S\&P500_{t-k}
\end{aligned}
\tag{15}$$

$$\begin{aligned}
RTS\sim 2_t = & A_0 + A_{1,RTS}RTS_{t-1} + \dots + A_{k,RTS}RTS_{t-k} \\
& + \beta_{1,Blue\ Chips}Blue\ Chips_{t-1} + \dots + \beta_{k,Blue\ Chips}Blue\ Chips_{t-k} \\
& + C_{1,RTS-2}RTS\sim 2_{t-1} + \dots + C_{k,RTS\sim 2}RTS\sim 2_{t-k} \\
& + N_{1,oljepris}Oljepris_{t-1} + \dots + N_{k,oljepris}Oljepris_{t-k} \\
& + T_{1,S\&P500}S\&P500_{t-1} + \dots + T_{k,S\&P500}S\&P500_{t-k}
\end{aligned}
\tag{16}$$

$$\begin{aligned}
Oljepris_t = & A_0 + A_{1,RTS}RTS_{t-1} + \dots + A_{k,RTS}RTS_{t-k} \\
& + \beta_{1,Blue\ Chips}Blue\ Chips_{t-1} + \dots + \beta_{k,Blue\ Chips}Blue\ Chips_{t-k} \\
& + C_{1,RTS-2}RTS\sim 2_{t-1} + \dots + C_{k,RTS\sim 2}RTS\sim 2_{t-k} \\
& + N_{1,oljepris}Oljepris_{t-1} + \dots + N_{k,oljepris}Oljepris_{t-k} \\
& + T_{1,S\&P500}S\&P500_{t-1} + \dots + T_{k,S\&P500}S\&P500_{t-k}
\end{aligned}
\tag{17}$$

$$\begin{aligned}
S\&P500_t = A_0 + A_{1,RTS}RTS_{t-1} + \dots + A_{k,RTS}RTS_{t-k} \\
&+ \beta_{1,Blue\ Chips}Blue\ Chips_{t-1} + \dots + \beta_{k,Blue\ Chips}Blue\ Chips_{t-k} \\
&+ C_{1,RTS-2}RTS\sim 2_{t-1} + \dots + C_{k,RTS\sim 2}RTS\sim 2_{t-k} \\
&+ N_{1,oljepris}Oljepris_{t-1} + \dots + N_{k,oljepris}Oljepris_{t-k} \\
&+ T_{1,S\&P500}S\&P500_{t-1} + \dots + T_{k,S\&P500}S\&P500_{t-k}
\end{aligned}
\tag{18}$$

For å unngå misforståelser om det er et minustegn eller en bindestrek i RTS-2 i formlene, brukte jeg tegnet ~.

Ligningene 14-18 utgjør et VAR-system, hvor alle variablene kan påvirke hverandre. I min oppgave ønsker jeg å undersøke hvilke aksjeindeksene har en signifikant effekt på systemet i ulike lag/perioder. I denne forbindelsen har jeg utformet nullhypoteser som er relatert kun de russiske aksjeindeksene når de er avhengige variabler.

*Nullhypotesene:*

- Foregående avkastninger til indeksene RTS, Blue Chips, RTS-2, oljepris Brent og S&P500 har ingen innflytelse på dagens avkastning til RTS.
- Foregående avkastninger til indeksene RTS, Blue Chips, RTS-2, oljepris Brent og S&P500 har ingen innflytelse på dagens avkastning til Blue Chips.
- Foregående avkastninger til indeksene RTS, Blue Chips, RTS-2, oljepris Brent og S&P500 har ingen innflytelse på dagens avkastning til RTS-2.

Avhengige variabler (aksjeindeksene) er plassert langs toppen av tabellene og markert med lyseblått, mens de uavhengige variabler (aksjeindekser) er presentert til venstre i tabellene. Hver modell er stor i omfanget og derfor ble resultatene fordelt i flere tabeller. Først presenterer jeg hele modellen for hver avkastning og deretter gir jeg en vurdering av resultatene; eller jeg gjør det omvendt, avhengig av plassen.

Jeg starter analysen med vurdering av månedlige avkastninger (tabell 41).



Tabell 41 - Resultatene fra VAR - modellen. Månedlige avkastninger. Periode 2000 - 2015.

Uavhengig variabel	Parameter	Avhengig variabel				
		RTS	Blue Chips	RTS - 2	Oljepris	S&P500
<b>RTS (-1)</b>		0,15	0,71	0,20	0,22	0,09
	<i>standardfeil</i>	0,27	0,17	0,28	0,18	0,10
	<i>t-verdi</i>	0,56	<b>4,20</b>	0,74	1,17	0,91
<b>RTS (-2)</b>		0,14	0,45	0,08	0,29	-0,21
	<i>standardfeil</i>	0,28	0,18	0,03	0,20	0,11
	<i>t-verdi</i>	0,48	<b>2,55</b>	0,29	1,50	<b>-1,97</b>
<b>RTS (-3)</b>		0,36	0,46	0,41	0,05	-0,09
	<i>standardfeil</i>	0,24	0,15	0,24	0,16	0,09
	<i>t-verdi</i>	1,52	<b>3,07</b>	1,67	0,33	-0,94
<b>Blue Chips (-1)</b>		0,14	-0,53	0,21	0,01	-0,01
	<i>standardfeil</i>	0,20	0,13	0,20	0,14	0,08
	<i>t-verdi</i>	0,70	<b>-4,27</b>	1,02	0,06	-0,19
<b>Blue Chips (-2)</b>		-0,36	-0,58	-0,30	-0,18	0,31
	<i>standardfeil</i>	0,21	0,13	0,21	0,14	0,08
	<i>t-verdi</i>	-1,67	<b>-4,39</b>	-1,41	-1,23	<b>3,87</b>
<b>Blue Chips (-3)</b>		-0,16	-0,06	-0,10	-0,20	0,07
	<i>standardfeil</i>	0,17	0,11	0,17	0,12	0,06
	<i>t-verdi</i>	-0,97	-0,52	-0,59	-1,69	1,07
<b>RTS -2 (-1)</b>		-0,21	-0,09	-0,15	0,09	-0,09
	<i>standardfeil</i>	0,24	0,15	0,25	0,17	0,09
	<i>t-verdi</i>	-0,85	-0,61	-0,61	0,54	-0,95
<b>RTS -2 (-2)</b>		0,21	0,20	0,28	0,08	0,14
	<i>standardfeil</i>	0,24	0,15	0,24	0,16	0,09
	<i>t-verdi</i>	0,90	1,33	1,15	0,50	1,49
<b>RTS -2 (-3)</b>		0,00	-0,12	-0,09	0,31	-0,07
	<i>standardfeil</i>	0,23	0,15	0,24	0,16	0,09
	<i>t-verdi</i>	0,02	-0,83	-0,39	1,94	-0,75
<b>Oljepris(-1)</b>		-0,05	0,07	-0,08	-0,16	0,16
	<i>standardfeil</i>	0,14	0,09	0,14	0,09	0,05
	<i>t-verdi</i>	-0,34	0,79	-0,59	-1,73	<b>3,06</b>
<b>Oljepris (-2)</b>		-0,19	0,09	-0,17	-0,12	-0,08
	<i>standardfeil</i>	0,14	0,09	0,14	0,10	0,05
	<i>t-verdi</i>	-1,34	1,05	-1,19	-1,25	-1,48
<b>Oljepris (-3)</b>		0,03	0,15	0,02	0,00	-0,09
	<i>standardfeil</i>	0,14	0,09	0,15	0,10	0,05
	<i>t-verdi</i>	0,22	1,64	0,13	-0,02	-1,65
<b>S&amp;P500 (-1)</b>		0,25	-0,08	0,35	-0,31	0,45
	<i>standardfeil</i>	0,27	0,17	0,27	0,18	0,10
	<i>t-verdi</i>	0,93	-0,50	1,29	-1,67	<b>4,41</b>
<b>S&amp;P500 (-2)</b>		-0,42	-0,24	-0,39	-0,31	-0,11
	<i>standardfeil</i>	0,26	0,16	0,27	0,18	0,10
	<i>t-verdi</i>	-1,62	-1,47	<b>-1,44</b>	-1,72	-1,06
<b>S&amp;P500 (-3)</b>		-0,31	-0,14	-0,26	0,22	-0,04
	<i>standardfeil</i>	0,24	0,15	0,24	0,16	0,09
	<i>t-verdi</i>	-1,29	-0,92	-1,08	1,34	-0,43
<b>Konstantledd</b>		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	<i>standardfeil</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
	<i>t-verdi</i>	1,20	0,96	0,50	1,20	1,67
<b>Justert R2</b>		5,08 %	39,21 %	8,90 %	25,66 %	29,58 %

Tabell 41 viser flere positive og negative sammenhenger mellom tidligere avkastninger og dagens avkastning. RTS-avkastning 1 - 3 måneder tilbake i tid påvirker dagens avkastning til Blue Chips. Sammenhengen mellom avkastningene er positiv. Tabeller viser også at RTS-avkastning to måneder tilbake i tid har innflytelse på dagens avkastning til S&P500. Samvariasjonen er negativ. Foregående avkastning til Blue Chips påvirker dagens avkastning til både en egen indeks i lag én og to og S&P500 i lag to, hvor sammenhengen henholdsvis negativ og positiv. Videre observeres en negativ sammenheng mellom RTS-2 og S&P500 hvor avkastning til S&P500 to måneder tilbake i tid har innflytelse på RTS-2 dagens avkastning. Denne VAR-modellen røper om at RTS-2 avkastningene 1-3 måneder tilbake i tid påvirker ingen aksjeindekser. Modellens forklaringskraft er høyest for Blue Chips (39,21 %).

Tabellene 42 – 43 (del 1 og del 2) rapporterer resultater for ukentlige avkastninger. Det ble oppdaget flere signifikante positive og negative estimater i ulike lag.

Tidligere avkastning til RTS har betydning for avkastningen til en egen indeks i lag én og avkastningen til S&P500 i lag tre. Sammenhengene er positive. RTS avkastning to uker tilbake i tid påvirker også dagens avkastning til Blue Chips og RTS-2. Samvariasjonen er negativ.

Blue Chips-avkastning én uke tilbake i tid har innflytelse på dagens avkastning til RTS - 2 og oljepris. Effekten av innflytelsen er henholdsvis positiv og negativ. Blue Chips har også en negativ sammenheng med S&P500 i lag tre og en positiv sammenheng med oljepris i lag fire.

Når det gjelder RTS-2 som uavhengig variabel, har tidligere avkastning til RTS-2 innvirkning både på avkastningene til en egen indeks, Blue Chips og S&P500 i lag tre, men også på dagens avkastning til oljepris i lag én. Sammenhengen er positiv mellom RTS-2 og de ovennevnte aksjeindeksene.

Videre vurderes resultatene for oljepris når den er uavhengig variabel. Slik det fremkommer fra tabell 43, er avkastningene til oljepris fire uker tilbake i tid er signifikante for dagens avkastning til Blue Chips og RTS-2. Det er en positiv korrelasjon mellom avkastningene.

Til slutt ønsker jeg å se på hvordan tidligere avkastninger til S&P500 påvirker det russiske aksjemarkedet (tabell 43). S&P500 har innflytelse på RTS i lag én og lag tre, hvor sammenhengen er henholdsvis negativ og positiv. S&P500 - avkastning to uker tilbake i tid påvirker også dagens avkastning til Blue Chips og RTS-2, hvor sammenhengene for de siste aksjeindeksene med S&P500 er positive.

Modellens forklaringskraft er relativt lav for alle de russiske indeksene, men er høyest igjen for Blue Chips (8,06 %).

Tabell 42 - Resultatene fra VAR - modellen. Ukentlige avkastninger.

Periode 2000 - 2015. DEL 1.

Uavhengig variabel	Parameter	Avhengig variabel				
		RTS	Blue Chips	RTS-2	Oljepris	S&P500
<b>RTS (-1)</b>		0,19	0,10	0,09	0,03	0,08
	<i>standardfeil</i>	0,05	0,08	0,09	0,07	0,05
	<i>t-verdi</i>	<b>4,00</b>	1,23	1,07	0,44	1,56
<b>RTS (-2)</b>		-0,07	-0,32	-0,33	-0,07	-0,08
	<i>standardfeil</i>	0,05	0,08	0,09	0,07	0,05
	<i>t-verdi</i>	-1,35	<b>-3,80</b>	<b>-3,72</b>	-0,96	-1,69
<b>RTS (-3)</b>		0,02	-0,03	0,03	0,11	0,19
	<i>standardfeil</i>	0,05	0,08	0,09	0,07	0,05
	<i>t-verdi</i>	0,50	-0,35	0,32	1,50	<b>3,83</b>
<b>RTS (-4)</b>		-0,03	0,06	0,04	-0,05	-0,06
	<i>standardfeil</i>	0,05	0,08	0,09	0,07	0,05
	<i>t-verdi</i>	-0,63	0,67	0,51	-0,70	-1,21
<b>Blue Chips (-1)</b>		-0,05	0,07	0,31	-0,04	-0,04
	<i>standardfeil</i>	0,08	0,13	0,14	0,11	0,08
	<i>t-verdi</i>	-0,67	0,56	<b>2,22</b>	<b>-3,19</b>	-0,57
<b>Blue Chips (-2)</b>		-0,04	0,12	-0,25	0,21	0,11
	<i>standardfeil</i>	0,08	0,13	0,14	0,11	0,08
	<i>t-verdi</i>	-0,52	0,89	-1,80	1,87	1,38
<b>Blue Chips (-3)</b>		0,03	-0,23	0,20	-0,15	-0,19
	<i>standardfeil</i>	0,08	0,13	0,14	0,11	0,08
	<i>t-verdi</i>	0,36	-1,74	1,45	-1,31	<b>-2,40</b>
<b>Blue Chips (-4)</b>		-0,13	-0,06	-0,08	0,34	0,13
	<i>standardfeil</i>	0,08	0,13	0,14	0,11	0,08
	<i>t-verdi</i>	-1,71	-0,43	-0,58	<b>2,95</b>	1,70
<b>RTS -2 (-1)</b>		0,09	0,02	-0,08	0,28	-0,05
	<i>standardfeil</i>	0,07	0,13	0,14	0,11	0,08
	<i>t-verdi</i>	1,19	0,19	-0,58	<b>2,50</b>	-0,66
<b>RTS -2 (-2)</b>		0,01	0,01	-0,12	-0,08	-0,08
	<i>standardfeil</i>	0,08	0,13	0,14	0,11	0,08
	<i>t-verdi</i>	0,19	0,10	-0,91	-0,75	-0,99
<b>RTS -2 (-3)</b>		-0,04	0,29	0,27	0,12	0,20
	<i>standardfeil</i>	0,07	0,13	0,14	0,11	0,08
	<i>t-verdi</i>	-0,49	<b>2,26</b>	<b>1,98</b>	1,11	<b>2,58</b>
<b>RTS -2 (-4)</b>		0,13	0,00	-0,21	-0,24	-0,07
	<i>standardfeil</i>	0,07	0,13	0,14	0,11	0,08
	<i>t-verdi</i>	1,76	0,03	-1,51	-2,17	-0,97

Tabell 43 - Resultatene fra VAR - modellen. Ukentlige avkastninger.

Periode 2000 - 2015. DEL 2.

Uavhengig variabel	Parameter	Avhengig variabel				
		RTS	Blue Chips	RTS-2	Oljepris	S&P500
<b>Oljepris(-1)</b>		0,02	-0,02	0,05	0,00	-0,08
	<i>standardfeil</i>	0,03	0,05	0,06	0,05	0,03
	<i>t-verdi</i>	0,67	-0,29	0,81	-0,04	<b>-2,35</b>
<b>Oljepris (-2)</b>		0,04	-0,08	-0,07	0,11	-0,03
	<i>standardfeil</i>	0,03	0,06	0,06	0,05	0,03
	<i>t-verdi</i>	1,32	-1,51	-1,27	2,23	-0,85
<b>Oljepris (-3)</b>		0,00	0,09	0,08	-0,02	-0,05
	<i>standardfeil</i>	0,03	0,06	0,06	0,05	0,03
	<i>t-verdi</i>	0,07	1,59	1,35	-0,44	-1,44
<b>Oljepris (-4)</b>		-0,01	0,13	0,12	-0,10	0,00
	<i>standardfeil</i>	0,03	0,06	0,06	0,05	0,03
	<i>t-verdi</i>	-0,23	<b>2,35</b>	<b>1,99</b>	<b>-2,03</b>	0,12
<b>S&amp;P500 (-1)</b>		-0,11	0,07	0,06	-0,06	-0,05
	<i>standardfeil</i>	0,05	0,08	0,08	0,07	0,05
	<i>t-verdi</i>	<b>-2,33</b>	0,89	0,73	-0,94	-0,99
<b>S&amp;P500 (-2)</b>		0,06	0,39	0,33	0,03	0,01
	<i>standardfeil</i>	0,04	0,08	0,08	0,07	0,05
	<i>t-verdi</i>	1,27	<b>5,04</b>	<b>4,03</b>	0,40	0,26
<b>S&amp;P500 (-3)</b>		0,11	-0,01	-0,07	-0,02	-0,19
	<i>standardfeil</i>	0,05	0,08	0,08	0,07	0,05
	<i>t-verdi</i>	<b>2,31</b>	-0,10	-0,84	-0,27	<b>-4,16</b>
<b>S&amp;P500 (-4)</b>		0,05	0,04	-0,01	0,00	-0,01
	<i>standardfeil</i>	0,04	0,08	0,08	0,07	0,05
	<i>t-verdi</i>	1,20	0,56	-0,09	-0,07	-0,23
<b>Konstantledd</b>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<i>standardfeil</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<i>t-verdi</i>	0,30	0,98	0,82	-1,12	0,44
<b>Justert R2</b>		5,53 %	8,06 %	5,77 %	7,24 %	12,13 %

På de neste sidene er presentert VAR-modellen for daglige avkastninger for hele perioden.

Tabell 44 - Resultater fra VAR - modellen. Daglige avkastninger. Periode 2005 - 2015. Del 1.

Uavhengig variabel	Parameter	Avhengig variabel				
		RTS	Blue Chips	RTS - 2	Oljepris	S&P500
<b>RTS (-1)</b>		-0,48	-0,06	-0,42	-0,47	-0,40
	<i>standardfeil</i>	0,08	0,08	0,04	0,07	0,05
	<i>t-verdi</i>	<b>-6,39</b>	-0,81	<b>-9,41</b>	<b>-6,25</b>	<b>-7,60</b>
<b>RTS (-2)</b>		-0,35	-0,03	-0,24	0,00	-0,18
	<i>standardfeil</i>	0,08	0,08	0,05	0,08	0,06
	<i>t-verdi</i>	<b>-4,40</b>	-0,36	<b>-5,19</b>	-0,06	<b>-3,35</b>
<b>RTS (-3)</b>		-0,02	0,06	0,00	-0,15	-0,23
	<i>standardfeil</i>	0,08	0,08	0,05	0,08	0,06
	<i>t-verdi</i>	-0,28	0,73	-0,05	-1,90	<b>-4,04</b>
<b>RTS (-4)</b>		-0,36	-0,30	-0,12	-0,32	-0,08
	<i>standardfeil</i>	0,08	0,08	0,05	0,08	0,05
	<i>t-verdi</i>	<b>-4,52</b>	<b>-3,82</b>	<b>-2,66</b>	<b>-4,18</b>	-1,55
<b>RTS (-5)</b>		-0,20	-0,18	-0,08	-0,11	0,02
	<i>standardfeil</i>	0,07	0,07	0,04	0,07	0,05
	<i>t-verdi</i>	<b>-2,77</b>	<b>-2,48</b>	-1,93	-1,55	0,35
<b>Blue Chips (-1)</b>		0,48	0,06	0,48	0,31	0,33
	<i>standardfeil</i>	0,07	0,07	0,04	0,06	0,05
	<i>t-verdi</i>	<b>7,30</b>	0,92	<b>12,26</b>	<b>4,81</b>	<b>7,30</b>
<b>Blue Chips (-2)</b>		0,31	-0,03	0,27	-0,02	0,21
	<i>standardfeil</i>	0,07	0,07	0,04	0,07	0,05
	<i>t-verdi</i>	<b>4,46</b>	-0,47	<b>6,66</b>	-0,26	<b>4,44</b>
<b>Blue Chips (-3)</b>		0,04	-0,08	0,06	0,10	0,22
	<i>standardfeil</i>	0,07	0,07	0,04	0,07	0,05
	<i>t-verdi</i>	0,53	-1,03	1,35	1,47	<b>4,37</b>
<b>Blue Chips (-4)</b>		0,26	0,18	0,13	0,25	0,09
	<i>standardfeil</i>	0,07	0,07	0,04	0,07	0,05
	<i>t-verdi</i>	<b>3,85</b>	<b>2,54</b>	<b>3,14</b>	<b>3,63</b>	1,87
<b>Blue Chips (-5)</b>		0,22	0,16	0,12	0,10	0,00
	<i>standardfeil</i>	0,06	0,07	0,04	0,06	0,04
	<i>t-verdi</i>	<b>3,45</b>	<b>2,47</b>	<b>3,05</b>	1,64	0,10
<b>RTS -2 (-1)</b>		-0,01	0,01	0,09	0,16	-0,01
	<i>standardfeil</i>	0,05	0,05	0,03	0,05	0,03
	<i>t-verdi</i>	-0,16	0,22	<b>3,19</b>	<b>3,54</b>	-0,39
<b>RTS -2 (-2)</b>		0,09	0,13	0,04	0,03	-0,05
	<i>standardfeil</i>	0,05	0,05	0,03	0,05	0,03
	<i>t-verdi</i>	1,84	<b>2,67</b>	1,49	0,63	-1,47
<b>RTS -2 (-3)</b>		-0,08	0,01	-0,07	0,00	-0,01
	<i>standardfeil</i>	0,05	0,05	0,03	0,05	0,03
	<i>t-verdi</i>	-1,64	0,21	<b>-2,48</b>	0,08	-0,36
<b>RTS -2 (-4)</b>		0,17	0,20	0,10	0,15	0,03
	<i>standardfeil</i>	0,05	0,05	0,03	0,05	0,03
	<i>t-verdi</i>	<b>3,81</b>	<b>4,22</b>	<b>3,86</b>	<b>3,39</b>	1,00
<b>RTS -2 (-5)</b>		0,02	0,01	0,11	0,05	-0,04
	<i>standardfeil</i>	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03
	<i>t-verdi</i>	0,46	0,01	<b>4,20</b>	1,01	-1,28

Tabell 45 - Resultater fra VAR - modellen. Daglige avkastninger. Periode 2005 - 2015. Del 2.

Uavhengig variabel	Parameter	Avhengig variabel				
		RTS	Blue Chips	RTS-2	Oljepris	S&P500
<b>Oljepris(-1)</b>		0,03	0,03	0,00	0,00	-0,02
	<i>standardfeil</i>	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01
	<i>t-verdi</i>	1,34	1,53	-0,07	0,10	-1,62
<b>Oljepris (-2)</b>		0,07	0,06	0,03	-0,01	0,00
	<i>standardfeil</i>	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01
	<i>t-verdi</i>	<b>3,38</b>	<b>2,80</b>	<b>2,30</b>	-0,31	-0,26
<b>Oljepris (-3)</b>		0,02	0,01	0,04	0,02	0,01
	<i>standardfeil</i>	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01
	<i>t-verdi</i>	0,80	0,32	<b>2,92</b>	0,84	0,58
<b>Oljepris (-4)</b>		0,04	0,05	0,02	0,00	-0,01
	<i>standardfeil</i>	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01
	<i>t-verdi</i>	<b>2,14</b>	<b>2,27</b>	1,50	0,05	-0,48
<b>Oljepris (-5)</b>		0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,02
	<i>standardfeil</i>	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01
	<i>t-verdi</i>	0,16	0,20	-0,60	0,22	-1,28
<b>S&amp;P500 (-1)</b>		0,34	0,32	0,14	0,31	-0,07
	<i>standardfeil</i>	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02
	<i>t-verdi</i>	<b>11,68</b>	<b>10,78</b>	<b>8,12</b>	<b>10,64</b>	<b>-3,32</b>
<b>S&amp;P500 (-2)</b>		0,05	0,06	0,01	0,03	-0,03
	<i>standardfeil</i>	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02
	<i>t-verdi</i>	1,67	<b>1,98</b>	<b>0,74</b>	1,11	-1,25
<b>S&amp;P500 (-3)</b>		-0,08	-0,08	0,00	0,07	0,04
	<i>standardfeil</i>	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02
	<i>t-verdi</i>	<b>-2,62</b>	<b>-2,45</b>	0,13	<b>2,44</b>	1,89
<b>S&amp;P500 (-4)</b>		-0,01	-0,01	0,01	0,06	0,01
	<i>standardfeil</i>	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02
	<i>t-verdi</i>	-0,24	-0,24	0,44	<b>2,10</b>	0,63
<b>S&amp;P500 (-5)</b>		-0,01	0,02	-0,03	-0,06	-0,06
	<i>standardfeil</i>	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02
	<i>t-verdi</i>	-0,49	0,67	-1,56	-1,93	<b>-2,68</b>
<b>Konstantledd</b>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<i>standardfeil</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<i>t-verdi</i>	0,66	0,54	0,32	-0,09	<b>2,12</b>
<b>Justert R2</b>		8,86 %	6,38 %	14,84 %	5,74 %	6,23 %

Tabellene ovenfor rapporterer flere lineære avhengigheter. Når RTS er en uavhengig variabel, viser estimatene bare en negativ sammenheng mellom RTS og andre indekser, mens uavhengige variablene Blue Chips og oljepris Brent viser kun en positiv sammenheng med andre indekser. RTS-2 tidligere avkastning har hovedsakelig en positiv sammenheng med avkastningene til andre indekser utenom én: en egen indeks. S&P500 viser både en negativ og positiv korrelasjon med russiske aksjeindeksene.

Tidligere avkastning til RTS og Blue Chips påvirker dagens avkastning til alle russiske indeksene, samt oljepris og S&P500 i forskjellige lag. RTS-2 har ingen innflytelse på S&P500, men på oljepris i lag én og fire. Foregående avkastninger til RTS-2 og oljepris har betydning for dagens avkastning til alle russiske indeksene.

Uavhengig variabel S&P500 viser mange signifikante estimater når det gjelder det russiske aksjemarkedet. Gårsdagens avkastning har en stor betydning for dagens avkastning til RTS, Blue Chips og RTS-2. Jo større t-verdier er, dess tryggere blir å forkaste nullhypotesen. S&P500-avkastning har en negativ effekt på RTS-2 i lag to, og RTS og Blue Chips i lag tre.

$R^2$  justert er positiv for alle aksjeindeksene i VAR-modellen med daglige avkastninger. Modellens forklaringskraft er høyest for RTS-2 og utgjør 14,84 %.

**Konklusjon:** Nullhypotesen om at tidligere avkastninger til aksjeindeksene har ingen betydning for dagens avkastning til én indeks (avhengig variabel), forkastes på grunnlag av påviste sammenhenger i tverrsnittsdata i flere perioder. Den eneste indeksen som ikke påvirkes av foregående månedlige avkastninger til andre aksjeindekser, er RTS. Resultatene indikerer også til at tidligere månedlige avkastninger til RTS-2 har ingen innflytelse på dagens avkastning til de russiske aksjeindeksene, oljepris Brent og S&P500. Oljepris-avkastning 1-3 måneder tilbake i tid har heller ingen betydning for det russiske aksjemarkedet. Sammenlignet med tidligere avkastninger på månedlig basis, har de foregående ukentlige og daglige avkastningene en større påvirkningskraft på de avhengige variablene i modellen.

## Analysen av delperiodene

I dette avsnittet gir jeg en kort oppsummering av resultatene i delperiodene. En fullstendig redegjørelse av resultatene fra analysen er gitt i vedlegg VI.

### *Månedlige avkastninger*

Perioden 2005-2007 har minst signifikante estimater. Tidligere avkastning til Blue Chips har en stor påvirkningskraft på dagens avkastning i det russiske aksjemarkedet i alle delperiodene, mens RTS-2 har nesten ingen innflytelse. Det ble påvist en samvariasjon mellom russiske aksjeindeksene hovedsakelig i lag én og to. Tidligere avkastning til S&P500 har ingen betydning for det russiske aksjemarkedet i 2005 - 2007, men har en stor innflytelse i de andre delperiodene. Sammenhengene mellom S&P500 og de russiske aksjeindeksene er positive. Tidligere avkastning til oljepris er signifikant kun for RTS og Blue Chips i 2005 - 2007 i lag én. Samvariasjonen er negativ. Modellens forklaringskraft er best i 2008 - 2010. Nullhypotesen forkastes for alle periodene.

### *Ukentlige avkastninger*

S&P500 påvirker ikke det russiske aksjemarkedet i 2005 - 2007, men denne aksjeindeksen har en stor påvirkningskraft på de russiske aksjeindeksene i andre delperioder. Det ble oppdaget mye negativ og positiv samvariasjon mellom oljepris Brent og de russiske indeksene i alle delperiodene, hvor de påvirker hverandres avkastning. Det er bare RTS-2 og Blue Chips som innvirker på dagens avkastning til oljepris, mens tidligere avkastning til oljepris har innflytelse på hele russiske aksjemarkedet. Mellom russiske indeksene ble oppdaget flest sammenhenger i lag én og to. Modellens forklaringskraft er best i 2008 - 2010. Nullhypotesen forkastes for alle periodene.

### *Daglige avkastninger*

Modellen (2005 – 2007) viser fravær av signifikante estimater i lag fem for alle aksjeindeksene. Tidligere avkastning til oljepris Brent og S&P500 påvirker vesentlig det russiske aksjemarkedet i alle periodene. Samvariasjonen mellom avkastninger til russiske indeksene ble hovedsakelig observert i lag 1 - 4. Unntaket er perioden 2011 - 2015 når RTS-2 er uavhengig variabel i lag fem. Modellens forklaringskraft er best i 2008 - 2010. Nullhypotesen forkastes for alle periodene.



### 10.6.1. Dekomponering av varians

I dette avsnittet vil jeg diskutere hvordan eksogene sjokk i én indeks kan påvirke en egen og/eller de øvrige russiske indeksene. Det kan være interessant å se på dette for en helhetlig vurdering av situasjonen i det russiske aksjemarkedet i den undersøkte perioden. Hele tidsrommet fra 2005 til 2015 ble delt i 10 grupper/perioder. Jeg ser på periode 3 og periode 10, hvor periode 3 er kort sikt, mens periode 10 er lang sikt. Dette gjelder både månedlige, ukentlige og daglige avkastninger. Jeg forklarer kun de viktigste momentene i tabellene for månedlige avkastninger og deretter presenterer en tabell med et sammendrag av resultatene for ukentlige og daglige avkastninger.

**Tabell 46 - Dekomponering av varians. MICEX. Månedlige avkastninger.**

<b>Dekomponering av varians. MICEX.</b>											
Periode	MICEX	RTS	RTS - 2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsum-varer	Bank og finans	Telekom-munikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
1	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	86,17	0,30	0,62	1,22	1,18	0,12	0,44	0,05	0,64	0,00	7,31
3	71,94	0,25	0,96	6,97	2,24	0,68	0,71	0,86	1,12	0,04	10,06
4	69,52	0,35	0,87	6,37	2,55	2,78	1,24	0,81	1,79	0,06	9,17
5	66,04	0,81	0,88	6,23	2,66	2,85	1,48	0,85	2,19	0,44	8,87
6	65,38	0,81	0,89	6,54	2,73	2,84	1,48	0,94	2,17	0,49	9,10
7	64,89	0,83	0,91	6,73	2,74	2,79	1,48	1,00	2,44	0,69	8,92
8	64,29	0,82	0,90	6,71	2,92	2,77	1,53	1,17	2,57	0,80	8,90
9	63,92	0,92	1,00	6,65	2,91	2,79	1,53	1,38	2,55	0,80	8,87
10	63,51	0,97	1,07	6,61	2,89	2,80	1,73	1,52	2,54	0,88	8,83

Tabell 46 gjelder den avhengige variabelen MICEX. På kort sikt påvirker et sjokk i MICEX en egen indeks ganske kraftig, siden virkningen av sjokket er stor, 71,94 %. På lengre sikt avtar sjokket, men allikevel har det en stor betydning for MICEX månedlige avkastninger. Impulsene i Blue Chips og Maskinbygging har noe betydning for månedlige avkastninger til MICEX både på kort og lang sikt, mens impulsene i de øvrige indeksene har en svært liten påvirkningskraft på MICEX månedlige avkastninger.

Dekomponering av feilleddets varians til RTS i tabell 47 på neste side viser at et sjokk i en egen indeks forårsaker 18,52 % variasjon i månedlige avkastninger til RTS på kort sikt og 16,36 % på lang sikt. Impulsene i MICEX er signifikante for RTS over hele perioden. Sjokkene i RTS-2, Olje og gass og Elektrisk kraft har en liten betydning for RTS månedlige avkastninger.

**Tabell 47 - Dekomponering av varians. RTS. Månedlige avkastninger.**

<b>Dekomponering av varians. RTS.</b>											
Periode	MICEX	RTS	RTS - 2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekomunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
1	79,66	20,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	61,09	22,27	0,35	0,58	1,58	1,30	0,87	1,17	0,13	0,03	6,49
3	50,92	18,52	0,32	8,31	1,89	3,59	1,89	1,52	0,40	0,09	6,56
4	50,16	17,56	0,31	7,28	3,78	4,72	1,88	2,08	1,09	0,09	5,76
5	47,61	16,79	0,46	7,13	3,58	4,57	2,12	2,13	1,24	0,79	5,53
6	47,27	16,78	0,50	7,04	3,60	4,51	2,08	2,22	1,23	0,79	5,91
7	46,88	16,60	0,54	6,96	3,67	4,56	2,11	2,23	1,59	0,98	5,85
8	46,36	16,45	0,54	6,95	3,69	4,51	2,26	2,29	1,83	1,33	5,81
9	46,18	16,38	0,76	6,88	3,66	4,47	2,26	2,38	1,81	1,32	5,79
10	45,97	16,36	0,80	6,86	3,65	4,45	2,34	2,51	1,82	1,41	5,77

Når det gjelder sjokk i RTS-2, påvirker det en egen indeks mindre sammenlignet med resultatene for MICEX og RTS i forrige tabellene. Tabell 48 avslører at impulsene i MICEX bidrar 40,74 % til variasjon i månedlige avkastninger til RTS-2 på kort sikt og 37,12 % variasjon til RTS-2 på lengre sikt. Et sjokk i RTS har litt mindre betydning for RTS-2 sammenlignet med sjokket i MICEX. Størrelsen av impulsene i RTS avtar gradvis med tiden. Sjokkene i Olje og gass og Elektrisk kraft har en svært liten innflytelse på månedlige avkastninger til RTS-2.

**Tabell 48 - Dekomponering av varians. RTS - 2. Månedlige avkastninger.**

<b>Dekomponering av varians. RTS - 2.</b>											
Periode	MICEX	RTS	RTS - 2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekomunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
1	59,06	24,94	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	47,72	22,52	11,06	0,15	1,03	2,13	0,02	4,18	0,16	0,68	4,92
3	40,74	19,33	9,28	5,59	1,46	4,86	1,47	3,87	1,07	0,89	5,07
4	40,65	17,76	7,92	4,71	5,19	4,65	2,13	5,33	1,21	0,77	4,25
5	38,08	17,12	7,81	5,21	5,00	4,35	2,28	5,02	1,31	1,21	4,03
6	37,99	16,99	7,73	5,21	4,95	4,36	2,28	5,01	1,38	1,20	4,40
7	37,62	16,80	7,68	5,18	5,03	4,42	2,30	5,02	1,58	1,57	4,35
8	37,30	16,63	7,61	5,26	5,09	4,38	2,40	5,02	1,74	1,78	4,32
9	37,23	16,59	7,68	5,25	5,06	4,37	2,41	5,03	1,77	1,77	4,30
10	37,12	16,55	7,67	5,28	5,05	4,37	2,50	5,07	1,76	1,82	4,29

Blue Chips påvirkes kraftig av sjokkene i MICEX i hele den undersøkte perioden (tabell 49). Impulsene i Blue Chips har en stor betydning for månedlige avkastninger til en egen indeks, men svingningene i avkastningene blir litt mindre på lengre sikt. Dersom det oppstår sjokkene i Konsumvarer, Olje og gass, samt Elektrisk kraft, har de en svært liten innflytelse på de

månedlige avkastningene til Blue Chips, men det er verdt å merke seg sjokkene har en større påvirkningskraft på lang sikt.

**Tabell 49 - Dekomponering av varians. Blue Chips. Månedlige avkastninger.**

<b>Dekomponering av varians. Blue Chips.</b>											
Periode	MICEX	RTS	RTS - 2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekom-munikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
1	44,26	2,31	0,04	53,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	49,02	2,17	1,82	41,59	0,00	0,10	0,20	1,67	0,28	0,11	2,16
3	44,54	1,82	1,71	36,84	1,99	0,19	0,17	2,93	0,30	0,12	7,65
4	44,91	2,08	1,52	31,95	3,42	0,42	0,29	4,63	0,27	0,30	7,38
5	42,37	1,92	1,55	30,22	3,26	1,16	1,85	5,55	0,25	0,37	6,82
6	40,96	2,05	1,74	29,73	3,61	1,12	1,87	5,45	0,36	1,28	6,76
7	40,57	2,04	2,03	29,23	3,98	1,12	1,84	5,41	0,63	1,36	6,82
8	40,61	1,98	1,99	29,16	3,90	1,24	1,84	5,35	0,62	1,52	6,79
9	40,20	1,96	2,03	29,05	3,87	1,26	1,90	5,52	0,72	1,55	6,88
10	40,17	1,95	2,02	28,91	3,92	1,31	2,05	5,49	0,72	1,56	6,87

Når det gjelder Metaller og gruvedrift, har sjokkene i en egen indeks og i MICEX størst påvirkningskraft (tabell 50). I begge tilfellene avtar impulsene på lengre sikt. Sjokkene i RTS, Maskinbygging og RTS-2 bidrar til noe variasjon i månedlige avkastningene til Metaller og gruvedrift. Et sjokk i Konsumvarer har nesten ikke betydning for de månedlige avkastningene til Metaller og gruvedrift i den undersøkte perioden.

**Tabell 50 - Dekomponering av varians. Metaller og gruvedrift. Månedlige avkastninger.**

<b>Dekomponering av varians. Metaller og gruvedrift.</b>											
Periode	MICEX	RTS	RTS - 2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekom-munikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
1	67,18	1,93	3,71	0,10	27,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	55,16	3,82	3,05	2,46	24,10	0,02	0,10	0,72	0,07	1,77	3,19
3	51,90	3,50	3,65	2,65	21,80	0,53	2,34	1,73	0,07	2,00	4,25
4	51,56	3,47	4,17	2,52	20,67	0,70	2,81	1,63	0,77	2,04	4,01
5	49,27	3,82	4,54	2,67	19,93	0,70	2,73	1,56	1,47	1,96	3,91
6	49,04	3,81	4,47	2,77	19,65	0,71	2,76	1,65	1,52	1,93	4,19
7	48,97	3,77	4,42	2,79	19,50	0,72	2,73	1,71	1,58	2,17	4,15
8	48,57	3,74	4,36	2,87	19,62	0,73	2,78	1,86	1,58	2,15	4,20
9	48,31	3,92	4,35	2,95	19,48	0,73	2,78	1,95	1,56	2,16	4,20
10	48,18	3,91	4,38	2,94	19,45	0,73	2,91	1,96	1,56	2,18	4,20

Dekomponering av varians til Konsumvarer i tabell 51 indikerer om at eksogene sjokk i MICEX tilbringer en stor variasjon i månedlige avkastninger til Konsumvarer både på kort og lang sikt. Impulsene i Konsumvarer påvirker betraktelig en egen indeks, spesielt på kort sikt.

Sjokkene i RTS-2, Telekommunikasjon og Maskinbygging bidrar omtrent likt til variasjon i månedlige avkastningene til Konsumvarer.

**Tabell 51 - Dekomponering av varians. Konsumvarer. Månedlige avkastninger.**

<b>Dekomponering av varians. Konsumvarer.</b>											
Periode	MICEX	RTS	RTS - 2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekommunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
1	56,23	0,76	10,03	0,30	0,00	32,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	53,73	1,12	7,80	0,77	0,17	23,60	1,23	3,12	1,33	0,07	3,53
3	49,46	1,06	6,89	2,93	0,59	21,04	1,15	5,48	1,18	0,08	6,68
4	46,86	1,17	6,02	3,30	3,03	18,31	2,16	6,38	1,60	0,22	5,83
5	45,28	1,67	5,85	3,81	3,21	17,45	2,29	6,08	1,88	0,47	5,59
6	45,26	1,71	5,84	3,78	3,14	17,06	2,39	5,95	1,85	0,88	5,61
7	45,19	1,68	6,21	3,74	3,25	16,75	2,35	5,97	1,90	1,04	5,51
8	44,86	1,74	6,07	4,00	3,44	16,34	2,30	6,17	1,87	1,16	5,62
9	44,71	1,72	6,07	3,98	3,41	16,18	2,47	6,17	1,99	1,15	5,67
10	44,51	1,72	6,03	3,95	3,53	16,06	2,70	6,13	1,98	1,19	5,63

Tabellen nedenfor viser at et sjokk i Bank og finans har en stor innflytelse på avkastningene til en egen indeks både på kort og lang sikt. Svingningene i månedlige avkastningene blir litt mindre med tiden. De andre aksjeindeksene som i en viss grad påvirker månedlige avkastninger til Bank og finans når et sjokk inntreffer, er Elektrisk kraft og Telekommunikasjon, hvor impulsene i den siste indeksen har en større betydning for Bank og finans på lengre sikt (tabell 52).

**Tabell 52 - Dekomponering av varians. Bank og finans. Månedlige avkastninger.**

<b>Dekomponering av varians. Bank og finans.</b>											
Periode	MICEX	RTS	RTS - 2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekommunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
1	0,20	0,00	0,10	0,73	0,22	0,01	98,74	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,17	1,91	1,30	0,70	1,14	0,44	86,36	0,69	0,01	6,71	0,19
3	0,16	1,88	1,75	0,80	1,75	0,42	82,86	2,41	0,69	6,26	0,26
4	0,69	1,81	2,85	1,54	2,33	0,83	77,21	4,99	0,67	5,95	0,34
5	0,98	1,90	3,37	1,48	2,25	0,87	75,49	5,21	0,66	6,01	0,71
6	1,54	1,87	3,34	1,55	2,27	0,88	74,62	5,36	0,70	5,97	0,77
7	1,93	1,81	3,34	1,54	2,57	1,04	72,49	6,55	0,84	5,93	0,76
8	2,07	1,80	3,40	1,53	2,65	1,06	71,76	6,80	0,88	5,96	0,78
9	2,10	1,81	3,38	1,52	2,84	1,07	71,37	6,82	0,96	5,92	0,82
10	2,30	1,86	3,36	1,64	2,84	1,10	70,87	6,86	1,00	5,94	0,81

Et sjokk i Telekommunikasjon påvirker månedlige avkastninger til en egen indeks og variasjonen i avkastningene er sterkere på kort sikt (tabell 53). Impulsene i MICEX har en

stor betydning for månedlige avkastninger til Kommunikasjon over hele perioden, men svingningene i avkastning blir mindre i et lengre perspektiv. Et sjokk i Blue Chips, forårsaker en del variasjon i de månedlige avkastningene til Konsumvarer. Impulsene i Blue Chips har nesten en lik styrke over hele perioden.

**Tabell 53 - Dekomponering av varians. Telekommunikasjon. Månedlige avkastninger.**

<b>Dekomponering av varians. Telekommunikasjon.</b>											
Periode	MICEX	RTS	RTS - 2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekommunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
1	66,22	0,59	0,56	0,28	0,40	0,57	0,12	31,26	0,00	0,00	0,00
2	63,57	0,98	1,30	1,41	0,34	0,77	0,59	26,52	1,54	0,15	2,50
3	54,06	0,83	1,25	4,87	2,75	1,64	0,68	23,15	2,20	0,13	4,54
4	53,11	1,37	1,28	5,38	3,43	2,38	1,69	20,99	1,95	0,36	3,98
5	51,32	1,48	1,35	5,21	3,56	2,30	1,84	20,24	2,10	0,45	4,07
6	50,91	1,48	1,45	5,31	3,53	2,52	1,82	19,93	2,18	0,74	4,05
7	50,60	1,58	1,44	5,32	3,68	2,62	1,79	19,66	2,42	0,82	3,99
8	50,16	1,58	1,43	5,59	3,74	2,69	1,92	19,42	2,65	0,82	3,99
9	49,68	1,70	1,48	5,53	3,83	2,69	1,99	19,49	2,65	0,83	3,96
10	49,50	1,70	1,51	5,52	3,82	2,69	2,13	19,51	2,64	0,89	3,95

Når det gjelder avhengige variabelen Olje og gass, er det et sjokk som oppstår i MICEX, har størst påvirkningskraft på månedlige avkastninger til Olje og gass. Sjokkets virkning er mer signifikant på kort sikt. Impulsene i Blue Chips, Maskinbygging og i en egen indeks bidrar til noe variasjon i månedlige avkastninger til Olje og gass. Sjokkene i RTS-2 og Elektrisk kraft har nesten ingen betydning for månedlige avkastninger til Olje og gass (tabell 54).

**Tabell 54 - Dekomponering av varians. Olje og gass. Månedlige avkastninger.**

<b>Dekomponering av varians. Olje og gass.</b>											
Periode	MICEX	RTS	RTS - 2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekommunikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging
1	89,72	0,00	0,02	0,52	0,30	0,03	0,01	0,38	9,02	0,00	0,00
2	77,86	0,40	0,79	1,87	1,68	0,03	0,13	0,56	8,39	0,00	5,76
3	65,50	0,33	0,73	8,96	2,44	0,03	0,43	0,67	7,10	0,02	9,71
4	62,22	0,67	0,74	8,32	2,61	2,18	1,19	0,62	7,78	0,06	9,02
5	60,16	1,02	0,75	8,03	2,62	2,37	1,45	0,85	7,80	0,12	9,05
6	59,71	1,03	0,74	8,20	2,71	2,42	1,43	1,02	7,81	0,16	8,99
7	59,52	1,01	0,76	8,39	2,78	2,36	1,40	1,08	7,93	0,32	8,78
8	58,81	1,05	0,76	8,41	3,06	2,35	1,40	1,26	7,88	0,50	8,71
9	58,50	1,11	0,86	8,35	3,04	2,40	1,39	1,38	7,82	0,52	8,74
10	58,21	1,16	0,91	8,31	3,03	2,41	1,55	1,49	7,79	0,55	8,70

Tabellen nedenfor viser den prosentvise andelen av hvert sjokk som påvirker månedlige avkastninger til Elektrisk kraft. Fra resultatene følger at sjokkene i MICEX og i en egen indeks har størst innvirkning på månedlige avkastninger til Elektrisk kraft. Effekten er mindre på lang sikt. Impulsene i Bank og finans har minst påvirkningskraft på månedlige avkastninger til Elektrisk kraft (tabell 55).

**Tabell 55 - Dekomponering av varians. Elektrisk kraft. Månedlige avkastninger.**

<b>Dekomponering av varians. Elektrisk kraft.</b>												
Periode	MICEX	RTS	RTS - 2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekom-munikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging	
1	57,41	3,90	7,79	1,05	0,12	0,01	0,55	0,83	0,10	28,24	0,00	
2	50,06	3,54	6,03	1,00	0,83	0,01	0,44	3,53	0,78	21,43	6,90	
3	45,65	3,53	5,55	2,64	1,62	1,89	1,25	3,15	2,82	19,18	6,82	
4	45,04	4,01	5,34	4,59	4,51	2,53	1,03	3,23	2,30	16,05	5,58	
5	43,06	4,76	5,33	4,39	4,44	2,89	1,00	3,09	2,58	15,56	5,36	
6	42,75	4,93	5,23	4,31	4,45	3,05	1,01	3,28	2,53	15,69	5,34	
7	42,25	4,93	5,32	4,28	4,58	3,25	1,01	3,25	2,63	15,87	5,27	
8	41,78	4,87	5,27	4,60	4,77	3,21	1,22	3,31	2,85	15,65	5,18	
9	41,65	4,91	5,26	4,57	4,77	3,21	1,30	3,42	2,86	15,54	5,15	
10	41,51	4,92	5,25	4,59	4,75	3,22	1,48	3,41	2,86	15,51	5,13	

Til slutt vil jeg vurdere hvordan eksogene sjokk i de russiske indeksene påvirker månedlige avkastninger til Maskinbygging. Impulsene i MICEX og i en egen indeks har størst betydning for Maskinbygging både på kort og lang sikt. Virkningene er mindre signifikante på lagt sikt. Impulsene i RTS-2 og Metaller og gruvedrift bidrar også til noe variasjon i månedlige avkastninger til Maskinbygging. Et sjokk i Konsumvarer påvirker svært lite de månedlige avkastninger til Maskinbygging.

**Tabell 56 - Dekomponering av varians. Maskinbygging. Månedlige avkastninger.**

<b>Dekomponering av varians. Maskinbygging.</b>												
Periode	MICEX	RTS	RTS - 2	Blue Chips	Metaller og gruvedrift	Konsumvarer	Bank og finans	Telekom-munikasjon	Olje og gass	Elektrisk kraft	Maskinbygging	
1	49,67	4,02	8,60	0,05	0,26	0,70	0,54	1,39	0,59	0,97	33,20	
2	47,45	2,64	7,21	0,06	0,29	1,19	0,44	1,88	2,97	0,95	33,90	
3	42,92	2,50	6,06	3,77	2,43	1,24	2,27	2,63	3,80	2,03	28,05	
4	42,05	2,72	5,40	3,59	6,16	1,10	3,28	3,16	3,33	1,98	24,33	
5	39,29	3,69	5,04	3,70	6,41	1,15	3,37	2,94	3,11	2,56	22,52	
6	38,90	3,66	5,00	3,71	6,35	1,23	3,69	2,96	3,07	2,68	22,47	
7	38,67	3,64	5,07	3,70	6,33	1,29	3,73	3,03	3,10	2,85	22,34	
8	38,41	3,61	5,09	3,75	6,35	1,29	3,76	3,04	3,34	2,91	22,18	
9	38,38	3,63	5,10	3,76	6,32	1,28	3,78	3,06	3,41	2,89	22,07	
10	38,26	3,63	5,10	3,77	6,31	1,29	3,86	3,10	3,39	2,97	22,01	

**Konklusjonen** av analysen av månedlige avkastninger blir at et sjokk i MICEX er signifikant for alle de avhengige variablene/indeksene utenom én: Bank og finans. For denne aksjeindeksen har hovedsakelig betydning kun det sjokket som oppstår i en egen aksjeindeks. De øvrige avhengige aksjeindeksene påvirkes som regel av impulsene i egne aksjeindekser, men også av impulsene i Blue Chips og Maskinbygging. Av alle bransjeindeksene er det sjokkene i Maskinbygging som er mest signifikante for MICEX og RTS månedlige avkastninger.

**Tabell 57 - Resultatene av dekomponering av varians. Ukentlige og daglige avkastninger.**

Periode 2005 - 2015.

Avhengig variabel	<i>Aksjeindeksene (uavhengige variablene) som har størst innflytelse på den avhengige variabelen</i>	
	Ukentlige avkastninger	Daglige avkastninger
MICEX	MICEX	MICEX
RTS	RTS, MICEX	MICEX, RTS
RTS - 2	MICEX, RTS - 2	RTS - 2, RTS, MICEX
Blue Chips	MICEX, RTS - 2 og Blue Chips	MICEX, RTS, Blue Chips
Metaller og gruvedrift	Metaller og gruvedrift	MICEX, Metaller og gruvedrift
Bank og finans	Metaller og gruvedrift Bank og finans	MICEX, Bank og finans
Telekommunikasjon	Metaller og gruvedrift Telekommunikasjon	MICEX, Telekommunikasjon
Olje og gass	Metaller og gruvedrift Olje og gass	MICEX, Olje og gass
Elektrisk kraft	Metaller og gruvedrift Elektrisk kraft	MICEX, Elektrisk kraft
Maskinbygging	Maskinbygging Metaller og gruvedrift	Maskinbygging, MICEX

Tabell 57 gir oversikt over aksjeindeksene som har størst innflytelse på den avhengige variabelen/aksjeindeksen når et sjokk inntreffer de uavhengige variablene/aksjeindeksene. Jeg har funnet ut at hovedsakelig er det to eller tre aksjeindekser som har innvirkning på den avhengige variabelen når et sjokk oppstår. Av den grunn presenterer jeg kun de viktigste

funnene fra undersøkelsen. Uavhengige variablene er plassert i en synkende rekkefølge. Dersom det står i en celle: RTS-2, RTS, MICEX, betyr det at RTS-2 har den største påvirkningskraft på den avhengige variabelen og deretter RTS og MICEX.

Slik det fremkommer fra tabell 57, er et sjokk i MICEX signifikant kun for de ledende indeksene i ukentlige avkastninger. Ukentlige avkastninger til bransjeindeksene påvirkes ikke av impulsene som oppstår i MICEX. Et sjokk i Metaller og gruvedrift har faktisk en stor påvirkningskraft på ukentlige avkastninger til bransjeindeksene. Når det gjelder daglige avkastninger, er det en egen aksjeindeks og MICEX som har størst innvirkning på den avhengige variabelen/aksjeindeksen.

**Konklusjon:** Resultatene fra analysen viser at et sjokk i MICEX har størst påvirkningskraft på aksjeindeksenes månedlige og daglige avkastninger. På ukentlige avkastninger har en stor innflytelse både et sjokk i MICEX og et sjokk i Metaller og gruvedrift.

### ***Ytterligere kommentarer til analysen av perioden 2005 - 2015.***

Varians dekomponering av de russiske aksjeindeksene ble også gjort når oljepris og S&P500 var inkludert i modellen, som uavhengige variabler. Tabellene med resultater var for store og derfor valgte jeg å presentere den første varianten i oppgaven. Funnene ble faktisk ikke så mye annerledes og avdekket omtrent samme prosentvise andel av hvert sjokk som påvirket avkastningen til de russiske aksjeindeksene.

Det viste seg at oljepris har faktisk en større innvirkning på *månedlige avkastninger* til de russiske indeksene enn S&P500 i tilfelle sjokk. På kort sikt bidrar sjokket i oljeprisen ca. 4 % til variasjon i avkastning til de russiske indeksene, men på lang sikt er variasjonen i aksjeindeksenes avkastning litt høyere og utgjør 6 %. Impulsene i S&P500 påvirker indeksene RTS, RTS-2, Blue Chips, Metaller og gruvedrift, Konsumvarer og Elektrisk kraft. Sjokket i S&P500 er mest av betydning for alle russiske aksjeindeksene på lang sikt med unntaket av RTS-2. Impulsene i S&P500 påvirker gjennomsnittlig med 1,5 - 2,1 % det russiske aksjemarkedet på kort og lang sikt.

Når det gjelder *ukentlige avkastninger* er situasjonen annerledes, siden det er sjokkene i S&P500 som påvirker mest de russiske indeksene og ikke sjokkene i oljeprisen, men i begge tilfellene bidrar sjokkene til mer variasjon i det russiske aksjemarkedet på lang sikt. Et sjokk i



oljeprisen påvirker mest RTS og MICEX og forårsaker ca. 0,24 % - 0,65 % til variasjon i indeksene på kort og langt sikt, henholdsvis. Idet impulsene i S&P500 bidrar til svingningene i avkastningene til russiske indeksene med omtrent 1,20 % - 3,02 %. Impulsene i S&P500 er mest signifikant for ukentlige avkastninger til RTS, Blue Chips, Metaller og gruvedrift, Telekommunikasjon og Olje og gass.

Analysen av *daglige avkastninger* viste at et sjokk i S&P500 har en større betydning for det russiske aksjemarkedet enn et sjokk i oljeprisen. Virkninger etter sjokket i oljeprisen holder seg konstant for enhver russisk aksjeindeks. Den prosentvise andelen av hvert sjokk varierer fra en aksjeindeks til en annen aksjeindeks, men hovedsakelig utgjør ca. 0,11 % - 0,53 %. Impulsene i S&P500 har omtrent samme effekt på avkastningen i det russiske aksjemarkedet, som impulsene i oljepris Brent. Dersom det oppstår et sjokk i S&P500, har det like stor betydning for de russiske aksjeindeksene både i det korte og langvarige perspektivet. Impulsene i S&P500 er signifikante for alle russiske aksjeindeksene, men mest for Metaller og gruvedrift. Et sjokk i S&P500 bidrar ca. med 2,08 - 5,14 % variasjon i de daglige avkastningene til russiske indeksene.

## 11. Oppsummering av resultatene

Avslutningsvis vil jeg gi en kommentar av undersøkelsen av effisiens på svak form i det russiske aksjemarkedet. Det ble gjennomført analyser av både månedlige, ukentlige og daglige avkastninger i forskjellige perioder. Resultatene av analysene har avdekket flere brudd på hypotesen om det russiske aksjemarkedet er effisient.

For å beholde eller avvise nullhypotesen om at aksjemarkedet Russland er effisient på svak form i 2005 - 2015, ble det testet følgende hypoteser:

H1: Det er ingen autokorrelasjon mellom historiske avkastninger.

H2: Det er ikke mulig å predikere fremtidig avkastning på grunnlag av tidligere avkastninger.

H3: Det finnes ingen sammenheng mellom historiske avkastninger.

H4: Det finnes ingen kalenderanomalier i det russiske aksjemarkedet.

H5: Den avhengige variabelen/aksjeindeksen påvirkes ikke av foregående historiske avkastninger til en egen indeks og/eller de andre aksjeindeksene.

I tabellen nedenfor gir jeg en kort oppsummering av resultatene kun for hele perioden, 2005 – 2015. Jeg har valgt å gjøre oppsummeringen for daglige avkastninger.

**Tabell 58 - Oppsummering av resultater. Periode 2005 - 2015. Daglige avkastninger.**

Indeks	H1	H2	H3	H4		H5
				Ukedagseffekter	Månedseffekter	
RTS	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja
MICEX		Ja	Ja			
RTS - 2		Ja	Ja		Ja	Ja
Blue Chips		Ja	Ja			Ja
Bank og finans		Ja	Ja		Ja	
Elektrisk kraft	Ja	Ja	Ja		Ja	
Konsumvarer	Ja	Ja	Ja		Ja	
Maskinbygging	Ja	Ja	Ja		Ja	
Metaller og gruvedrift		Ja	Ja	Ja	Ja	
Olje og gass				Ja		
Telekommunikasjon		Ja	Ja	Ja		

Olje og gass bransjeindeksen er den aksjeindeksen som har minst brudd på nullhypotesen. Hypotesen 5 ble testet på et mindre utvalg av aksjeindeksene: RTS, RTS-2 og Blue Chips.

**Konklusjon:** Nullhypotesen om at aksjemarkedet i Russland er effisient på svak form, forkastes.

## 12. Konklusjon

I dagens samfunn kan aksjemarkeder ikke være absolutt effisiente eller helt ineffisiente. De er mest sannsynlig en blanding av effisiente og ineffisiente, siden daglige beslutninger og hendelser ikke alltid reflekteres på markedet grunnet ulike omstendigheter. Hvis alle deltakerne hadde trodd at markedet var effisient, ville ingen jage etter en ekstraordinær fortjeneste, men det er jo faktisk den kraften som tvinger markedet til å spinne.

Uavhengig av om man anser markedene som effektive eller ineffektive, er effisienshypotesen et riktig utgangspunkt for prisdannelsen i verdipapirmarkedet. I et effisient marked befinner priser på alle verdipapirer i en tilstand av likevekt, og aksjekurser vil endre seg bare dersom investorene mottar ny informasjon. Når et marked er ineffisient, vil ny informasjon

reflekteres i aksjepriser gradvis og dermed oppstår en mulighet for å få en overdreven profitt på bekostning av tidlig påvisning av prisbevegelser i aksjene.

Denne oppgaven har satt fokus på analysen av markedseffisiens på svak form i det russiske aksjemarkedet i perioden 2005 – 2015. Gjennom undersøkelsen ble det registrert flere avvik som peker på brudd av nullhypotesen om at det russiske aksjemarkedet er effisient. Seriekorrelasjonsanalyser indikerer om forutsigbarhet i det russiske aksjemarkedet. Ved hjelp av Runs test ble det avdekket en autokorrelasjon mellom historiske avkastninger. Autoregressive modeller har påvist at tidligere avkastninger kan brukes for å predikere dagens avkastning. Resultatene fra lead-lag modeller bekrefter at det finnes en sammenheng mellom dagens avkastning og foregående avkastning. VAR-modellene avdekket også at tidligere avkastninger til aksjeindeksene/uavhengige variablene har en vesentlig innflytelse på dagens avkastning til én aksjeindeks som er avhengig variabel i modellen.

Når det gjelder anomalier i det russiske aksjemarkedet, tyder det på at nullhypotesen ikke holder empirisk, fordi det ble oppdaget både ukedagseffekter og månedseffekter. Funnene indikerer på at den gjennomsnittlige avkastningen er høyest på fredag og i desember. Når eksogene sjokk treffer det russiske og amerikanske aksjemarkedet, blir russiske aksjeindeksene i stor grad påvirket av en egen indeks, Metaller og gruvedrift, MICEX og S&P500.

Jeg har ikke funnet noen store signifikante forskjeller mellom periodene når jeg vurderer dem som en helhet. Ulike økonometriske modeller avdekket ineffisiens i det russiske aksjemarkedet i alle periodene.

I en epoke av informasjonsteknologi blir de fleste markeder i verden velfungerende. Informasjon sprer seg raskere og mer effektivt, og elektronisk handel gjør at prisene justeres i takt med nyhetene som kommer på markedene. Endringen i aksjekurser er nesten den eneste mulige formen for markedets reaksjon på innkommende informasjon. Den absolutte markedseffektiviteten er et faktum når det er umulig å kjøpe verdipapirer billigere og selge dem dyrere, fordi de har en reell og rettferdig pris.

Russland betraktes som en av de største økonomier i verden, men på tross av det er det russiske aksjemarkedet relativt ungt sammenlignet med andre aksjemarkedene i verden. Slike framvoksende aksjemarkeder som Russland, anses å være mindre effisiente enn utviklede markeder, og dette har jeg fått bekreftet i oppgaven min.

## 12. Kilder

### Bøker/ Tidsskrifter

- Bodie, Zvi, Alex Kane, Alan J. Marcus (2013). *Essentials of Investments*. 9th edition.
- Cross, F. (1973). *The Behavior of Stock Prices on Fridays and Mondays*.  
*Financial Analysts Journal*, November - December, 67-69.
- Connolly, Robert A (1989). *An Examination of the Robustness of the Weekend Effect*.  
*The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 24, No. 2.
- Fama, E. F. (1970). *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work*.  
*The Journal of Finance*, Vol. 25, 383-417.
- Fields, M.. (1931). *Stock Prices: A Problem in Verification*. *Journal of Business* 7.
- Gujarati, Damodar N., Dawn C. Porter (2010). *Essentials of Econometrics*. 4th edition.  
McGraw - Hill/Irwin.
- Kelly, F., (2011) *Why You Win or Lose: The Psychology of Speculation*.  
s. 345 - 348.
- Mossin, Jan (1986). *Markedseffisiens. Finansmarkedslære for nøkterne investors*. Tano.
- Pedersen, Rune, Tom Staavi (2000). *Aksjer & pengeplassering*. Oslo. Dine penger.
- Pindyck S. Robert, Daniel L. Rubinfeld (1998). *Econometric models and econometric forecasts*. International Editions.
- Roll, R. (1983). *Vas is das? The turn-of-the-year effect and the return premia of small firms*.  
*Journal of Portfolio Management*, Vol. 9, 18-28.

### Russiske offisielle nettsider

**Moskva Børs:** [www.moex.com](http://www.moex.com)

**Finansportalen i Russland:** [www.finanz.ru](http://www.finanz.ru)

**Sentralbank of Russia:** <http://www.cbr.ru/statistics/?PrtId=svs>

**Verdipapirlov i Russland:** <http://docs.cntd.ru/document/9018809>

## Elektroniske dokumenter

Abrosimova, Natalia, Gishan Dissanaike, Dirk Linowski (2005). *Testing the Weak-Form Efficiency of the Russian Stock Market*.

[file:///C:/Users/Visjon/Downloads/SSRN-id302287%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Visjon/Downloads/SSRN-id302287%20(1).pdf)

Воронина М. Н. (2014). *Временные эффекты на рынке ценных бумаг*. Nr. 18, s. 345-348. Voronina M.N.. *Temporary effects on the securities market*.

<http://www.moluch.ru/archive/77/13392/>

СарБК новости/ News Sarbc (2011). *Энергетика - электроэнергия будет торговаться на ММВБ*. *Energy - electricity will be traded on MICEX*.

<http://news.sarbc.ru/main/2001/02/27/6420.html>

Думов В.К. (2009) *Эффективность фондового рынка России*. Finansakademiet i Moskva.

Dumov, Vadim K. *The efficiency of the stock market in Russia*.

<http://www.mirkin.ru/docs/dumov.pdf>

E24 (15.12.2011). 2011 får tidenes høyeste oljepris.

<http://e24.no/energi/2011-faar-tidenes-hoeyeste-oljepris/20131788>

Finansdepartementet, Petroleumssektoren. Statsbudsjettet. [Nasjonalbudsjettet 2016](#)

Gerrit van Eck (2009). *Market Efficiency And Market Integration In Russia, Poland, The Czech Republic And The Netherlands*.

Goetzmann, William N., Stephen M. Schaefer og Andrew Ang (2009).

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Meld-St-10-2009-2010/id599137/?ch=6>

Igolnikov, Dmitry (2011). *Investigating market efficiency in Russian stock market by modelling and performing trading strategies based on technical analysis*.

[http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/140746/Igolnikov\\_D.pdf?sequence=1&isAlloved=y](http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/140746/Igolnikov_D.pdf?sequence=1&isAlloved=y)

Ioffe, Vladimir (2010). *Return-based investment strategies on the Russian stock market: the empirical study*

[http://studenttheses.cbs.dk/bitstream/handle/10417/1559/vladimir\\_ioffe.pdf?sequence=1](http://studenttheses.cbs.dk/bitstream/handle/10417/1559/vladimir_ioffe.pdf?sequence=1)

Levagin og Poldin (2010). *Тестирование календарных эффектов на российском фондовом рынке на основе модели с условной гедероскедастичностью. Undersøkelse av kalendareffekter i det russiske aksjemarkedet. En test av heteroskedastisitet.*

[И.В. Левагин, О.В. Польдин](#)

Lvova, Nadezhda, Ivan Darushin (2013). *Russian Securities Market: Prospects for Regional Development.*

[http://www.econstor.eu/bitstream/10419/124055/1/ERSA2013\\_00804.pdf](http://www.econstor.eu/bitstream/10419/124055/1/ERSA2013_00804.pdf)

Микова Е. С. (2014). *Моментум эффект в динамике цен акций российского рынка.*

*Mikova E.S.. The momentum effect in the Russian stock market.*

<http://www.hse.ru/data/2014/06/05/1323453942/dis%20mikova.pdf>

McGowan, Carl B., Izani Ibrihim (2009). *An Analysis Of The Day-Of-The-Week Effect In The Russian Stock Market.*

<http://www.cluteinstitute.com/ojs/index.php/IBER/article/viewFile/3165/3213>

Oleynik, Vasiliy (2015). *Парадокс российского фондового рынка. The paradox of the Russian stock market.* <http://www.h2t.ru/blog/7178.html#cut>

Pavlov, Oleksandr, Jing Yang (2010). *Stock market efficiency of Ukraine, China and Russia in comparison to USA.*

<http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOid=1612586&fileOid=1612587>

Peresetsky A.A. (2011). *What determines the behavior of the Russian stock market.*

[https://mpa.ub.uni-muenchen.de/41508/1/MPRA\\_paper\\_41508.pdf](https://mpa.ub.uni-muenchen.de/41508/1/MPRA_paper_41508.pdf)

Regjeringen.no. Meld. St. 10 (2009-2010). *Forvaltningen av Statens pensjonsfond i 2009.*

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Meld-St-10-2009-2010/id599137/?ch=1&q=>

Tanem, Kristian (2010). *Empirical analysis of the Russian and the Baltic stock markets. Are the stock markets efficient and integrated?*

<http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/187195/Tanem2010.pdf?sequence=3>

Temaartikkel 1. Årssrapport 2005. Statens pensjonsfond – Utland.

<http://www.e-pages.dk/nbim/42/swf/42.swf>

Trym Riksen. Norske eldste finansblogg.

[http://riksen.blogg.no/1372331721\\_jakten\\_p\\_effisiente\\_m.html](http://riksen.blogg.no/1372331721_jakten_p_effisiente_m.html)

Stratfor (2011). *In Europe's Crisis, Russia Sees Opportunity*.

## Nettsider til russiske selskapene

Alrosa: <http://eng.alrosa.ru/>

Avtovaz: <http://www.lada.ru/en/>

GAZ: <http://eng.gazgroup.ru/>

Gazprom: <http://www.gazprom.com/>

Lukoil: <http://www.lukoil.com/>

Norilsk Nickel: <http://www.nornik.ru/kompaniya>

Novatek: <http://www.novatek.ru/en/about/general/>

RPC UWG: <http://www.uniwagon.com/>

Severstal: <http://www.severstal.ru/eng/index.phtml>

Sollers: <http://www.sollers-auto.com/en/>

Surgutneftegas: <http://www.surgutneftegas.ru/en/about/>

## Andre kilder

*Fingeniy/ Финансовый гений.* <http://fingeniy.com/indeks-rts/>

*Norges Bank Investment Management:* <http://www.nbim.no/>

*NTNU.no:* <http://www.ntnu.no/>

*Sberbank1*

*Quandl.com:* <https://www.quandl.com/>

**Alle elektroniske kildene var sjekket den 10 - 13. mars 2016.**

# Vedlegg



## Vedlegg I

**Beregningsgrunnlaget er fra 16.09 - 15.12.20015. Gjelder alle aksjeindeksene.**

**Tabell 59 - Oversikt over selskaper som inngår i MICEX og RTS.**

Nr	Selskap	Vekt, %	Bransje / Sektor
1	Gazprom	15,00	Olje- og gass
2	Lukoil	12,25	Olje- og gass
3	Sberbank, <i>ordinære aksjer</i>	9,55	Bank og finans
	Sberbank, <i>preferanseaksjer</i>	0,67	Bank og finans
4	Magnit	7,75	Detaljhandel
5	Surgutneftegas, <i>ordinære aksjer</i>	3,79	Olje- og gass
	Surgutneftegas, <i>preferanseaksjer</i>	2,81	Olje- og gass
6	Novatek	6,42	Olje- og gass
7	Norilsk Nickel	6,21	Gruvedrift /metallurgi/industri
8	Bank VTB	4,31	Bank og finans
9	Rosneft	3,86	Olje- og gass
10	Tatneft, <i>ordinære aksjer</i>	2,79	Olje- og gass
	Tatneft, <i>preferanseaksjer</i>	0,32	Olje- og gass
11	Transneft, <i>preferanseaksjer</i>	3,04	Olje- og gass
12	MTS	2,63	Telekommunikasjon/ Internett
13	Uralkali	1,70	Kjemisk industri
14	Severstal	1,58	Gruvedrift /metallurgi/industri
15	Alrosa	1,36	Gruvedrift /metallurgi/industri
16	Moscow Exchange	1,07	Bank og finans
17	MegaFon	0,94	Telekommunikasjon/ Internett
18	Sistema JSFC	0,87	Bank og finans
19	RusHydro	0,87	Kraftsektoren
20	Phos Agro	0,86	Kjemisk industri
21	Rostelecom	0,89	Telekommunikasjon/ Internett
22	Phos Agro	0,87	Kjemisk industri
23	Rostelecom, <i>ordinære aksjer</i>	0,75	Telekommunikasjon/ Internett
	Rostelecom, <i>preferanseaksjer</i>	0,10	Telekommunikasjon/ Internett
24	NLMK	0,84	Telekommunikasjon/ Internett
25	Yandex NV, <i>shares of a foreign issuer</i>	0,82	Telekommunikasjon/ Internett
26	Polyus Gold International Limited, <i>Shares of a foreign issuer</i>	0,72	Gruvedrift /metallurgi/industri
27	Bashneft, <i>ordinære aksjer</i>	0,39	Olje- og gass
	Bashneft, <i>preferanseaksjer</i>	0,32	Olje- og gass

28	Polymetal International plc, <i>Shares of a foreign issuer</i>	0,64	Gruvedrift /metallurgi/industri
29	United Company Rusal Plc, <i>Shares of a foreign issuer</i>	0,57	Gruvedrift /metallurgi/industri
30	PIK Group	0,53	Bygging
31	MMK	0,43	Gruvedrift /metallurgi/industri
32	E. ON Russia	0,40	Kraftsektoren
33	Lenta Ltd DR, <i>Issuer Deutsche Bank Luxembourg S.A</i>	0,28	Detaljhandel
34	Inter RAO	0,26	Kraftsektoren
35	PJSC LSR Group	0,24	Bygging
36	JSC Acron	0,23	Kjemisk industri
37	PJSC Dixy Group	0,22	Detaljhandel
38	FGC UES, PJSC	0,22	Kraftsektoren
39	PJSC M.video	0,20	Detaljhandel
40	PJSC Cherkizovo Group	0,18	Matprodusent (annet)
41	VSMPO - AVISMA Corporation	0,18	Gruvedrift /metallurgi/industri
42	PJSC Aeroflot	0,18	Flytransport (annet)
43	TMK	0,17	Gruvedrift /metallurgi/industri
44	PJSC Pharmstandard	0,16	Legemiddelindustri (annet)
45	PJSC ROSSETI	0,13	Kraftsektoren
46	Mechel OAO	0,12	Gruvedrift /metallurgi/industri
47	Sollers OJSC	0,08	Maskin- og bilbransje (annet)

**Tabell 60 - Oversikt over selskaper som inngår i RTS - 2.**

Nr	Selskap	Vekt, %	Bransje/Sektor
1	Nizhnekamskneftekhim, <i>ordinære aksjer</i>	7,74	Kjemisk industri
	Nizhnekamskneftekhim, <i>preferanseaksjer</i>	2,72	Kjemisk industri
2	RPC UWC	6,04	Maskin- og bilbransje
3	NCSP	5,36	Kommersiell Havn
4	Kazanorgsintez	4,91	Kjemisk industri
5	QIWI PLC, DR	4,73	Betalingsnettverk
6	OTCPharm	4,6	Legemiddelindustri
7	MOSENERGO	4,24	Kraftsektoren
8	Bank Saint-Petersburg	3,89	Bank og finans
9	T Plus	3,44	Kraftsektoren
10	OAO Rospadskaya	3,23	Gruvedrift /metallurgi/industri
11	OGK - 2	3,21	Kraftsektoren
12	Enel Russia	3,17	Kraftsektoren

13	CZP	2,88	Gruvedrift /metallurgi/industri
14	PROTEK	2,83	Legemiddelindustri
15	AVTOVAZ, <i>ordinære aksjer</i>	2,17	Maskin- og bilbransje
	AVTOVAZ, <i>preferanseaksjer</i>	0,47	Maskin- og bilbransje
16	MOESK	2,48	Kraftsektoren
17	Mechel OAO	2,46	Gruvedrift /metallurgi/industri
18	Irkutskenergo	2,16	Kraftsektoren
19	TGC - 1	2,12	Kraftsektoren
20	IDGC of Centre	2,04	Kraftsektoren
21	TRANSAERO Airlines	1,98	Flytransport
22	KTC	1,75	Gruvedrift /metallurgi/industri
23	MGTS, <i>preferanseaksjer</i>	1,53	Telekommunikasjon/ Internett (annet)
24	Mosenergosbyt	1,36	Kraftsektoren
25	FESCO	1,33	Transport og logistikk
26	TNS energo	1,15	Kraftsektoren
27	Slavneft-Megionneftegaz	1,14	Olje- og gass (annet)
28	IDGC of Center and Volga Region	1,08	Kraftsektoren
29	RAO ES EAST	1,07	Kraftsektoren
30	FEEC	1,06	Kraftsektoren
31	MOSTOTREST	0,92	Bygging (annet)
32	V.Bank	0,9	Bank og finans
33	GAZ	0,9	Maskin- og bilbransje
34	Quadra - Power Generation	0,79	Kraftsektoren
35	Lenzoloto, <i>ordinære aksjer</i>	0,39	Gruvedrift /metallurgi/industri
	Lenzoloto, <i>preferanseaksjer</i>	0,34	Gruvedrift /metallurgi/industri
36	PAO CMP	0,72	Gruvedrift /metallurgi/industri
37	IDGC of Urals	0,64	Kraftsektoren
38	Rosseti	0,62	Kraftsektoren
39	IDGC of Volga	0,53	Kraftsektoren
40	LENENERGO, <i>preferanseaksjer</i>	0,52	Kraftsektoren
41	RBC	0,41	Media (annet)
42	UTair Aviation	0,37	Flytransport
43	Russian Aquaculture	0,37	Leverandør av fisk og sjømatprodukter (annet)
44	RAZGULAY Group PJSC	0,36	Matprodusent (annet)
45	IDGC of South	0,34	Kraftsektoren
46	IDGC of North-West	0,31	Kraftsektoren
47	TGC - 2	0,23	Kraftsektoren

**Tabell 61 - Oversikt over selskaper som inngår i Blue Chips.**

Nr	Selskap	Vekt, %	Bransje / Sektor
1	Gazprom	17,64	Olje- og gass
2	Lukoil	14,40	Olje- og gass
3	Sberbank	11,23	Bank og finans
4	PJSC Magnit	9,12	Detaljhandel
5	Surgutneftegas, <i>ordinære aksjer</i>	4,46	Olje- og gass
	Surgutneftegas, <i>preferanseaksjer</i>	3,30	Olje- og gass
6	JSC Novatek	7,55	Olje- og gass
7	PJSC "MMC Norilsk Nickel	7,30	Gruvedrift /metallurgi/industri
8	JSC VTB Bank	5,07	Bank og finans
9	Rosneft	4,53	Olje- og gass
10	JSC Transneft, <i>preferanseaksjer</i>	3,57	Olje- og gass
11	JSC Tatneft, <i>ordinære aksjer</i>	3,28	Olje- og gass
12	MTS PJSC	3,10	Telekommunikasjon/ Internett
13	PJSC Uralkali	2,00	Kjemisk industri
14	PAO Severstal	1,86	Gruvedrift /metallurgi/industri
15	PJSC Alrosa	1,43	Gruvedrift /metallurgi/industri

**Tabell 62 - Oversikt over selskaper som inngår i Bank og finans.**

Nr	Selskap	Vekt, %
1	Sberbank, <i>ordinære aksjer</i>	23,36
	Sberbank, <i>preferanseaksjer</i>	1,64
2	JSC VTB Bank	25,00
3	Moscow Exchange	25,00
4	Sistema JSFC	22,61
5	Bank Saint Petersburg PJSC	1,94
6	V. Bank	0,45

**Tabell 63 - Oversikt over selskaper som inngår i Elektrisk kraft.**

<b>Nr</b>	<b>Selskap</b>	<b>Vekt, %</b>
1	RusHydro	15,00
2	E.ON Russia	15,00
3	Inter RAO	15,00
4	FGC UES, PJSC	12,27
5	PJSC Rosseti, <i>ordinære aksjer</i>	7,19
	PJSC Rosseti, <i>preferanseaksjer</i>	0,68
6	Mosenergo	4,62
7	PJSC T Plus	3,75
8	JSC OGK-2	3,50
9	PJSC Enel Russia	3,46
10	PJSC MOESK	2,71
11	PJSC Irkutskenergo	2,36
12	JSC TGC-1	2,31
13	IDGC of Centre	2,22
14	PJSC Mosenergosbyt	1,49
15	PJSC GC TNS energo	1,25
16	IDGC of Center and Volga Region, PJSC	1,18
17	RAO ES EAST, PJSC	1,17
18	PJSC FEEC	1,16
19	PJSC Quadra - Power Generation	0,86
20	IDGC of of Urals, JSC	0,69
21	IDGC of Volga, PJSC	0,68
22	PJSC LENENERGO, <i>preferanseaksjer</i>	0,58
23	IDGC of South, PJSC	0,37
24	IDGC of North-West, PJSC	0,34
25	JSC TGC-2	0,25

**Tabell 64 - Oversikt over selskaper som inngår i Konsumvarer.**

Nr	Selskap	Vekt, %
1	PJSC Magnit	15,00
2	Lenta Ltd DR ( <i>Issuer Deutsche Bank Luxembourg S.A</i> )	15,00
3	PJSC Dixy Group	15,00
4	PJSC M. Video	15,00
5	PJSC Cherkizovo Group	14,28
6	PJSC Pharmstandard	13,20
7	PJSC OTCPharm	7,06
8	Protek	4,34
9	PJSC Russian Aquaculture	0,56
10	RAZGULAY Group PJSC	0,56

**Tabell 65 - Oversikt over selskap som inngår i Maskinbygging.**

Nr	Selskap	Vekt, %
1	PJSC RPC UWC	44,20
2	Sollers OJSC	29,93
3	<i>Avtovaz, ordinære aksjer</i>	15,87
	<i>Avtovaz, preferanseaksjer</i>	3,44
4	OJSC GAZ	6,56

**Tabell 66 - Oversikt over selskaper som inngår i Telekommunikasjon.**

Nr	Selskap	Vekt, %
1	MTS PJSC	59,11
2	PJSC Megafon	21,03
3	<i>PJSC Rostelecom, ordinære aksjer</i>	16,92
	<i>PJSC Rostelecom, preferanseaksjer</i>	2,29
4	MGTS	0,66

**Tabell 67 - Oversikt over selskaper som inngår i Metallurgi og gruvedrift.**

Nr	Selskap	Vekt, %
1	PJSC MMC Norilsk Nickel	15,00
2	PAO Severstal	15,00
3	PJSC Alrosa	15,00
4	NLMK	11,81
5	Polyus Gold International Limited, <i>Shares of a foreign issuer</i>	10,21
6	Polymetal International plc, <i>Shares of a foreign issuer</i>	9,07
7	United Company RUSAL Plc, <i>Shares of a foreign issuer</i>	8,07
8	OJSC MMK	6,07
9	VSMPO-AVISMA Corporation	2,50
10	Mechel OAO, <i>ordinære aksjer</i>	1,74
	Mechel OAO, <i>preferanseaksjer</i>	0,66
11	TMK (Pipe Metallurgical Company)	2,35
12	OAO Rospadskaya	0,87
13	JSC CZP (Chelyabinsk Zinc Plant)	0,78
14	PJSC KTC (Kuzbass Fuel Company)	0,47
15	Chelyabinsk Metallurgical Plant	0,19
16	JSC Lenzoloto, <i>ordinære aksjer</i>	0,11
	JSC Lenzoloto, <i>preferanseaksjer</i>	0,09
17	PAO CMP (Chelyabinskiy Metallurgical Plant)	0,19

**Tabell 68 - Oversikt over selskaper som inngår i Olje og gass.**

Nr	Selskap	Vekt, %
1	JSC Gazprom	15,00
2	PJSC Lukoil	15,00
3	Surgutneftegas OJSC, <i>ordinære aksjer</i>	8,61
	Surgutneftegas OJSC, <i>preferanseaksjer</i>	6,39
4	JSC Novatek	15,00
5	Rosneft	14,38
6	JSC Tatneft, <i>ordinære aksjer</i>	10,39
	JSC Tatneft, <i>preferanseaksjer</i>	1,18
7	JSC Transneft, <i>preferanseaksjer</i>	11,33
8	PJSOC Bashneft, <i>ordinære aksjer</i>	1,46
	PJSOC Bashneft, <i>preferanseaksjer</i>	1,18
9	Slavneft, Megionneftegas, <i>preferanseaksjer</i>	0,08

## Vedlegg II

Tabell 69 - Runs test. Månedlige avkastninger.

Periode/ Indeks	Faktiske runs	Forventede runs	Z - verdi	P - verdi	$\sigma_r, \%$	Antall observasjoner
<b>2005 - 2007</b>						
Elektrisk kraft	11	19	-2,61	0,01	2,87	36
<b>2008 - 2010</b>						
MICEX	12	18	-2,06	0,04	2,72	36
Olje og gass	11	17	-2,29	0,02	2,62	36
Telekommunikasjon	11	18	-2,53	0,01	2,81	36
Maskinbygging	9	18	-3,16	0,00	2,72	36
Konsumvarer	13	19	-2,02	0,04	2,95	36
<b>2011 - 2015</b>						
Metaller og gruvedrift	18	29	-2,91	0,00	3,66	56

Tabell 70 - Runs test. Ukentlige avkastninger.

Periode/ Indeks	Faktiske runs	Forventede runs	Z - verdi	P - verdi	$\sigma_r, \%$	Antall observasjoner
<b>2008 - 2010</b>						
RTS	58	79	-3,34	0,00	6,20	156
<b>2011 - 2015</b>						
Telekommunikasjon	104	126	-2,76	0,01	7,87	250
Maskinbygging	108	126	-2,24	0,03	7,87	250
MICEX	141	124	2,15	0,03	7,79	250

Tabell 71 - Runs test. Daglige avkastninger.

Periode/ Indeks	Faktiske runs	Forventede runs	Z - verdi	P - verdi	$\sigma_r, \%$	Antall observasjoner
<b>2005 - 2007</b>						
Elektrisk kraft	341	372	-2,27	0,02	13,59	743
<b>2008 - 2010</b>						
RTS - 2	303	370	-4,97	0,00	13,50	747
Konsumvarer	331	374	-3,16	0,00	13,64	747
Elektrisk kraft	330	373	-3,13	0,00	13,58	747
<b>2011 - 2015</b>						
Elektrisk kraft	556	606	-2,89	0,00	17,38	1211



## Vedlegg III

Tabell 72 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av de russiske ledende indeksene, S&P500 og olje Brent. Daglige, ukentlige og månedlige avkastninger. Periode 2005 - 2007.

Avhengig variabel	Data	Parameter	Uavhengige laggede variablene						Justert R2 (%)
			Blue Chips t-1	RTS-2 t-1	RTS t-1	MICEX t-1	S&P 500 t-1	Olje Brent t-1	
Blue Chips	Daglig	$\beta$	-0,09	-0,09	-0,14	0,23	0,48	-0,01	
		T-verdi	-0,67	-0,89	-1,21	<b>2,48</b>	<b>6,97</b>	-0,28	7,22
		Standardfeil	0,13	0,10	0,12	0,09	0,07	0,03	
	Ukentlig	$\beta$	0,03	-0,14	0,24	0,09	0,15	0,03	
		T-verdi	0,09	-0,52	0,80	0,39	1,39	0,74	1,24
		Standardfeil	0,30	0,27	0,30	0,22	0,11	0,04	
	Månedlig	$\beta$	-0,16	0,16	-0,33	1,11	0,16	0,09	
		T-verdi	-1,78	0,87	-0,81	<b>2,70</b>	0,70	1,05	81,99
		Standardfeil	0,09	0,18	0,41	0,41	0,23	0,08	
RTS - 2	Daglig	$\beta$	0,31	0,15	-0,30	0,08	0,11	-0,02	
		T-verdi	<b>4,27</b>	<b>2,95</b>	<b>-4,78</b>	1,51	<b>2,83</b>	-1,32	10,93
		Standardfeil	0,07	0,05	0,06	0,05	0,04	0,02	
	Ukentlig	$\beta$	0,06	-0,17	0,37	0,07	0,13	0,04	
		T-verdi	0,17	-0,59	1,15	0,27	1,14	0,97	2,25
		Standardfeil	0,33	0,30	0,32	0,24	0,12	0,04	
	Månedlig	$\beta$	-0,11	0,48	0,48	-0,78	0,69	0,03	
		T-verdi	-0,65	1,47	0,65	-1,04	1,63	0,20	4,01
		Standardfeil	0,16	0,33	0,33	0,75	0,42	0,15	
RTS	Daglig	$\beta$	0,24	-0,10	-0,42	0,22	0,39	-0,02	
		T-verdi	1,85	-1,03	<b>-3,58</b>	<b>2,26</b>	<b>5,67</b>	-0,58	6,70
		Standardfeil	0,13	0,10	0,12	0,10	0,07	0,03	
	Ukentlig	$\beta$	0,03	-0,03	0,10	0,03	0,02	-0,02	
		T-verdi	0,21	-0,20	0,65	0,27	0,39	-0,92	-1,06
		Standardfeil	0,15	0,14	0,15	0,11	0,05	0,02	
	Månedlig	$\beta$	0,06	-0,12	0,55	-0,63	0,98	0,12	
		T-verdi	0,28	-0,30	0,60	-0,67	1,87	0,64	2,84
		Standardfeil	0,20	0,41	0,92	0,93	0,53	0,19	
MICEX	Daglig	$\beta$	0,16	-0,18	-0,11	-0,10	0,42	-0,02	
		T-verdi	1,03	-1,59	-0,84	-0,89	<b>5,22</b>	-0,65	3,68
		Standardfeil	0,15	0,11	0,13	0,11	0,08	0,04	
	Ukentlig	$\beta$	0,02	-0,09	0,31	0,07	0,07	-0,03	
		T-verdi	0,08	-0,39	1,21	0,36	0,79	-0,74	1,47
		Standardfeil	0,26	0,23	0,26	0,19	0,09	0,03	
	Månedlig	$\beta$	0,13	-0,16	0,87	-0,86	0,85	0,13	
		T-verdi	0,65	-0,41	0,97	-0,94	1,65	0,68	4,47
		Standardfeil	0,20	0,40	0,90	0,91	0,51	0,18	

Tabell 73 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene.

Daglige avkastninger. Periode 2005 – 2007.

Avhengig variabel	Parameter	Uavhengige laggede variablene							Justert R2 (%)
		Olje og gass t-1	Elektrisk kraft t-1	Telekom - munikasjon t-1	Metaller og gruvedrift t-1	Maskin - bygging t-1	Bank og finans t-1	Konsum - varer t-1	
Olje og gass	$\beta$	0,05	0,01	-0,04	0,02	0,02	-0,06	0,02	
	T-verdi	1,23	0,32	-0,91	0,51	0,87	-1,92	0,63	-0,01
	Standardfeil	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	
Elektrisk kraft	$\beta$	-0,01	-0,02	0,17	-0,03	0,03	-0,01	-0,02	
	T-verdi	-0,37	-0,46	5,70	-0,93	1,10	-0,43	-0,54	1,84
	Standardfeil	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,04	
Telekom - munikasjon	$\beta$	-0,04	0,07	0,08	0,02	0,00	-0,01	0,00	
	T-verdi	-1,15	2,53	2,40	0,72	0,06	-0,28	-0,13	1,21
	Standardfeil	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	
Metaller og gruvedrift	$\beta$	0,10	0,01	0,00	0,07	-0,06	-0,06	-0,01	
	T-verdi	2,51	0,28	0,08	2,12	-2,23	-1,70	-0,19	0,94
	Standardfeil	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	
Maskin - bygging	$\beta$	0,05	0,08	0,05	-0,07	0,00	0,02	0,01	
	T-verdi	1,32	2,62	1,21	-2,06	-0,14	0,53	0,37	1,35
	Standardfeil	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	
Bank og finans	$\beta$	0,03	0,07	-0,02	-0,03	0,00	0,01	-0,02	
	T-verdi	0,74	2,00	-0,60	-0,85	0,01	0,39	-0,56	0,06
	Standardfeil	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	
Konsum - varer	$\beta$	-0,03	0,03	0,00	0,03	0,01	0,03	0,05	
	T-verdi	-1,03	1,65	0,08	1,34	0,66	1,26	2,03	1,66
	Standardfeil	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	

Tabell 74 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene.

Ukentlige avkastninger. Periode 2005 – 2007.

Avhengig variabel	Parameter	Uavhengige laggede variablene							Justert R2 (%)
		Olje og gass t-1	Elektrisk kraft t-1	Telekom - munikasjon t-1	Metaller og gruvedrift t-1	Maskin - bygging t-1	Bank og finans t-1	Konsum - varer t-1	
Olje og gass	$\beta$	-0,18	0,26	-0,09	0,11	-0,02	0,02	0,00	
	T-verdi	-1,13	2,10	-0,54	0,75	-0,28	0,19	0,00	-0,33
	Standardfeil	0,16	0,13	0,16	0,15	0,09	0,10	0,14	
Elektrisk kraft	$\beta$	-0,17	0,12	-0,15	0,08	0,14	0,00	0,04	
	T-verdi	-1,14	1,07	-0,99	0,61	1,72	-0,03	0,31	-1,17
	Standardfeil	0,15	0,12	0,15	0,14	0,08	0,09	0,13	
Telekom - munikasjon	$\beta$	-0,11	0,20	-0,07	0,08	0,03	0,03	0,04	
	T-verdi	-0,97	2,14	-0,57	0,75	0,50	0,38	0,43	1,97
	Standardfeil	0,12	0,09	0,12	0,11	0,06	0,07	0,10	
Metaller og gruvedrift	$\beta$	-0,46	0,29	-0,08	0,26	0,07	-0,03	0,02	
	T-verdi	-2,68	2,18	-0,47	1,68	0,78	-0,26	0,16	3,12
	Standardfeil	0,17	0,13	0,17	0,15	0,09	0,10	0,15	
Maskin - bygging	$\beta$	-0,30	0,17	-0,03	0,24	-0,02	0,01	0,02	
	T-verdi	-1,52	1,13	-0,14	1,33	-0,16	0,07	0,11	-1,65
	Standardfeil	0,20	0,15	0,20	0,18	0,11	0,12	0,17	
Bank og finans	$\beta$	-0,14	0,11	-0,36	0,54	0,08	-0,16	0,12	
	T-verdi	-0,73	0,72	-1,86	3,08	0,82	-1,42	0,71	6,43
	Standardfeil	0,19	0,15	0,19	0,17	0,10	0,12	0,17	
Konsum - varer	$\beta$	0,05	0,06	-0,02	0,03	-0,07	0,04	0,15	
	T-verdi	0,48	0,74	-0,23	0,32	-1,27	0,63	1,75	1,20
	Standardfeil	0,10	0,08	0,10	0,09	0,05	0,06	0,08	

Tabell 75 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene.

Månedlige avkastninger. Periode 2005 – 2007.

Avhengig variabel	Parameter	Uavhengige laggede variablene							Justert R2 (%)
		Olje og gass t-1	Elektrisk kraft t-1	Telekom-munikasjon t-1	Metaller og gruvedrift t-1	Maskin - bygging t-1	Bank og finans t-1	Konsum - varer t-1	
Olje og gass	$\beta$	0,16	-0,15	-0,16	-0,22	0,18	0,20	-0,01	
	T-verdi	0,52	-0,55	-0,55	-0,73	0,88	1,58	-0,05	-5,21
	Standardfeil	0,30	0,28	0,30	0,30	0,21	0,12	0,29	
Elektrisk kraft	$\beta$	-0,18	0,41	-0,04	0,28	-0,68	0,17	0,07	
	T-verdi	-0,62	1,39	-0,16	0,95	<b>-2,33</b>	0,85	0,61	12,36
	Standardfeil	0,28	0,29	0,27	0,29	0,29	0,20	0,12	
Telekom-munikasjon	$\beta$	0,39	0,08	-0,02	-0,27	0,04	0,07	-0,25	
	T-verdi	1,48	0,32	-0,08	-1,02	0,21	0,61	-0,98	-7,18
	Standardfeil	0,26	0,24	0,26	0,18	0,18	0,11	0,26	
Metaller og gruvedrift	$\beta$	0,07	-0,03	-0,11	-0,32	-0,04	0,18	-0,15	
	T-verdi	0,31	-0,13	-0,44	-1,31	-0,26	1,76	-0,64	2,85
	Standardfeil	0,24	0,22	0,24	0,24	0,17	0,10	0,24	
Maskin-bygging	$\beta$	-0,19	-0,22	0,16	-0,10	0,56	-0,17	-0,11	
	T-verdi	-0,60	-0,73	0,50	-0,33	<b>2,53</b>	-1,28	-0,36	9,74
	Standardfeil	0,32	0,29	0,32	0,32	0,22	0,13	0,31	
Bank og finans	$\beta$	0,48	0,82	-0,55	-0,44	-0,16	0,30	-0,26	
	T-verdi	1,31	<b>2,40</b>	-1,50	-1,18	-0,63	<b>1,96</b>	-0,71	13,73
	Standardfeil	0,37	0,34	0,37	0,37	0,26	0,16	0,36	
Konsum-varer	$\beta$	0,29	0,13	0,19	-0,37	-0,17	0,07	-0,22	
	T-verdi	1,25	0,61	0,82	-1,62	-1,04	0,70	-1,00	-4,94
	Standardfeil	0,23	0,21	0,23	0,23	0,16	0,10	0,23	

Tabell 76 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av de russiske ledende indeksene, S&P500 og olje Brent. Daglige, ukentlige og månedlige avkastninger. Periode 2008 - 2010.

Avhengig variabel	Data	Parameter	Uavhengige laggede variablene						Justert R2 (%)
			Blue Chips t-1	RTS-2 t-1	RTS t-1	MICEX t-1	S&P 500 t-1	Olje Brent t-1	
Blue Chips	Daglig	$\beta$	-0,32	0,02	0,05	0,32	0,40	0,09	
		T-verdi	<b>-3,32</b>	0,24	0,44	<b>5,06</b>	<b>6,71</b>	1,93	11,73
		Standardfeil	0,10	0,10	0,11	0,06	0,06	0,05	
	Ukentlig	$\beta$	-0,09	-0,04	-0,29	0,13	0,18	-0,06	
		T-verdi	-0,33	-0,18	-1,04	0,44	1,81	-1,01	-0,60
		Standardfeil	0,28	0,22	0,28	0,30	0,10	0,06	
	Månedlig	$\beta$	-0,03	0,22	-0,23	0,79	-0,49	0,15	
		T-verdi	-0,16	0,77	-0,50	1,70	-1,48	0,84	48,52
		Standardfeil	0,21	0,29	0,46	0,46	0,33	0,18	
RTS - 2	Daglig	$\beta$	0,12	0,33	-0,15	0,10	0,05	-0,02	
		T-verdi	<b>3,24</b>	<b>8,51</b>	<b>-3,46</b>	<b>4,08</b>	<b>2,02</b>	-1,09	19,92
		Standardfeil	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	
	Ukentlig	$\beta$	0,07	-0,17	-0,35	0,05	0,12	-0,02	
		T-verdi	0,24	-0,71	-1,21	0,15	1,17	-0,33	-1,51
		Standardfeil	0,29	0,23	0,29	0,32	0,10	0,06	
	Månedlig	$\beta$	-0,08	-0,08	-0,10	0,97	0,19	0,13	
		T-verdi	-0,26	-0,18	-0,14	1,35	0,38	0,44	21,73
		Standardfeil	0,32	0,45	0,45	0,72	0,51	0,29	
RTS	Daglig	$\beta$	-0,05	0,06	-0,21	0,31	0,38	0,05	
		T-verdi	-0,52	0,72	<b>-2,11</b>	<b>5,41</b>	<b>7,02</b>	1,08	12,42
		Standardfeil	0,09	0,09	0,10	0,06	0,05	0,04	
	Ukentlig	$\beta$	0,03	-0,04	0,25	0,07	0,05	0,03	
		T-verdi	0,38	-0,57	<b>2,71</b>	0,70	1,50	1,59	16,54
		Standardfeil	0,09	0,07	0,09	0,10	0,03	0,02	
	Månedlig	$\beta$	-0,14	-0,23	0,22	0,59	0,37	0,10	
		T-verdi	-0,47	-0,56	0,33	0,88	0,77	0,39	9,65
		Standardfeil	0,30	0,41	0,66	0,67	0,47	0,26	
MICEX	Daglig	$\beta$	-0,06	-0,11	0,18	-0,17	0,45	0,09	
		T-verdi	-0,53	-1,01	1,57	<b>-2,42</b>	<b>6,91</b>	1,77	6,36
		Standardfeil	0,10	0,10	0,12	0,07	0,06	0,05	
	Ukentlig	$\beta$	0,04	-0,01	-0,04	-0,06	0,19	-0,05	
		T-verdi	0,15	-0,04	-0,16	-0,24	<b>2,30</b>	-1,01	-0,01
		Standardfeil	0,24	0,19	0,24	0,26	0,08	0,05	
	Månedlig	$\beta$	-0,08	0,07	0,01	0,44	-0,23	0,11	
		T-verdi	-0,31	0,21	0,02	0,81	-0,60	0,53	14,50
		Standardfeil	0,24	0,33	0,54	0,54	0,39	0,21	

Tabell 77 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene.

Daglige avkastninger. Periode 2008 – 2010.

Avhengig variabel	Parameter	Uavhengige laggede variablene							Justert R2 (%)
		Olje og gass t-1	Elektrisk kraft t-1	Telekom - kommunikasjon t-1	Metaller og gruvedrift t-1	Maskin - bygging t-1	Bank og finans t-1	Konsum - varer t-1	
Olje og gass	$\beta$	0,01	0,03	-0,04	0,03	-0,01	-0,02	0,06	-0,69
	T-verdi	0,13	0,46	-0,37	0,37	-0,14	-0,22	0,59	
	Standardfeil	0,09	0,07	0,10	0,08	0,06	0,09	0,11	
Elektrisk kraft	$\beta$	0,03	-0,09	0,25	-0,08	0,06	-0,01	0,03	3,70
	T-verdi	0,30	-1,11	<b>4,13</b>	-0,94	0,96	-0,19	0,41	
	Standardfeil	0,08	0,06	0,08	0,06	0,05	0,08	0,09	
Telekom - kommunikasjon	$\beta$	-0,10	0,08	0,14	0,04	-0,03	0,03	0,01	2,06
	T-verdi	-1,37	1,36	1,81	0,73	-0,62	0,49	0,16	
	Standardfeil	0,07	0,06	0,07	0,06	0,04	0,07	0,08	
Metaller og gruvedrift	$\beta$	0,08	0,09	0,02	0,07	-0,09	-0,02	-0,04	1,35
	T-verdi	0,93	1,24	0,19	0,92	-1,59	-0,28	-0,39	
	Standardfeil	0,09	0,07	0,09	0,07	0,06	0,09	0,10	
Maskin - bygging	$\beta$	-0,03	0,15	0,13	-0,05	-0,05	0,07	0,00	3,17
	T-verdi	-0,39	2,25	1,52	-0,70	-0,96	0,88	-0,02	
	Standardfeil	0,08	0,07	0,09	0,05	0,05	0,08	0,10	
Bank og finans	$\beta$	-0,01	0,09	0,00	-0,02	-0,04	0,03	0,01	-0,38
	T-verdi	-0,11	1,36	0,04	-0,24	-0,77	0,34	0,06	
	Standardfeil	0,08	0,07	0,09	0,05	0,05	0,08	0,10	
Konsum - varer	$\beta$	-0,06	0,04	0,04	0,04	-0,01	0,00	0,13	3,04
	T-verdi	-1,40	1,18	0,92	1,15	-0,50	-0,05	<b>2,46</b>	
	Standardfeil	0,05	0,04	0,05	0,04	0,03	0,05	0,05	

Tabell 78 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene.

Ukentlige avkastninger. Periode 2008 – 2010.

Avhengig variabel	Parameter	Uavhengige laggede variablene							Justert R2 (%)
		Olje og gass t-1	Elektrisk kraft t-1	Telekom - kommunikasjon t-1	Metaller og gruvedrift t-1	Maskin - bygging t-1	Bank og finans t-1	Konsum - varer t-1	
Olje og gass	$\beta$	-0,20	0,19	0,49	0,09	-0,37	-0,08	0,00	7,22
	T-verdi	-0,98	1,16	<b>2,15</b>	0,53	<b>-2,63</b>	-0,46	0,01	
	Standardfeil	0,21	0,17	0,23	0,18	0,14	0,18	0,23	
Elektrisk kraft	$\beta$	-0,07	-0,04	0,18	0,09	-0,31	0,23	0,11	4,14
	T-verdi	-0,36	-0,24	0,80	0,52	<b>-2,24</b>	1,36	0,49	
	Standardfeil	0,20	0,16	0,22	0,17	0,14	0,17	0,22	
Telekom - kommunikasjon	$\beta$	-0,09	0,04	0,35	0,10	-0,25	0,00	0,01	4,07
	T-verdi	-0,49	0,26	1,67	0,63	-1,87	0,00	0,04	
	Standardfeil	0,19	0,16	0,21	0,16	0,13	0,16	0,22	
Metaller og gruvedrift	$\beta$	-0,07	-0,17	0,69	0,15	-0,31	-0,14	-0,10	9,57
	T-verdi	-0,37	-1,03	<b>3,16</b>	0,89	<b>-2,26</b>	-0,81	-0,46	
	Standardfeil	0,20	0,16	0,22	0,17	0,14	0,17	0,22	
Maskin - bygging	$\beta$	0,10	0,08	0,37	-0,14	-0,17	-0,09	-0,07	2,40
	T-verdi	0,57	0,55	1,83	-0,87	-1,36	-0,59	-0,34	
	Standardfeil	0,18	0,15	0,20	0,16	0,13	0,16	0,20	
Bank og finans	$\beta$	0,14	0,15	0,27	-0,03	-0,43	-0,10	0,12	3,50
	T-verdi	0,61	0,84	1,08	-0,17	<b>-2,74</b>	-0,50	0,46	
	Standardfeil	0,23	0,18	0,25	0,19	0,16	0,19	0,25	
Konsum - varer	$\beta$	0,07	0,04	0,05	-0,10	-0,10	0,03	0,00	-1,85
	T-verdi	0,62	0,50	0,42	-1,15	-1,34	0,30	-0,03	
	Standardfeil	0,11	0,09	0,12	0,09	0,07	0,09	0,12	

Tabell 79 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene.

Månedlige avkastninger. Periode 2008 – 2010.

Avhengig variabel	Parameter	Uavhengige laggede variablene							Justert R2 (%)
		Olje og gass t-1	Elektrisk kraft t-1	Telekom - kommunikasjon t-1	Metaller og gruvedrift t-1	Maskin - bygging t-1	Bank og finans t-1	Konsum - varer t-1	
Olje og gass	$\beta$	-0,02	-0,10	0,44	0,08	0,02	-0,25	0,00	
	T-verdi	-0,04	-0,52	1,11	0,28	0,09	-1,28	0,00	16,44
	Standardfeil	0,38	0,20	0,40	0,28	0,27	0,20	0,33	
Elektrisk kraft	$\beta$	-0,02	0,16	-0,15	1,38	-0,70	0,05	-0,31	
	T-verdi	-0,04	0,30	-0,56	<b>2,53</b>	-1,83	0,14	-1,17	28,63
	Standardfeil	0,46	0,52	0,27	0,55	0,38	0,37	0,27	
Telekom - kommunikasjon	$\beta$	-0,07	-0,01	0,62	0,10	-0,05	-0,33	0,01	
	T-verdi	-0,17	-0,03	1,50	0,33	-0,17	-1,63	0,03	31,71
	Standardfeil	0,40	0,20	0,41	0,28	0,28	0,20	0,34	
Metaller og gruvedrift	$\beta$	-0,28	0,11	1,33	0,00	-0,28	-0,22	-0,11	
	T-verdi	-0,58	0,46	<b>2,64</b>	0,01	-0,83	-0,88	-0,25	32,27
	Standardfeil	0,48	0,25	0,50	0,35	0,34	0,25	0,42	
Maskin - bygging	$\beta$	-0,36	0,04	1,48	-0,05	-0,15	-0,54	0,07	
	T-verdi	-0,82	0,19	<b>3,21</b>	-0,16	-0,47	<b>-2,40</b>	0,19	57,77
	Standardfeil	0,44	0,23	0,46	0,32	0,31	0,23	0,38	
Bank og finans	$\beta$	0,18	0,21	-0,18	-0,10	-0,31	0,13	0,24	
	T-verdi	0,47	1,10	-0,46	-0,34	-1,17	0,67	0,74	-3,88
	Standardfeil	0,38	0,19	0,39	0,28	0,27	0,19	0,33	
Konsum - varer	$\beta$	-0,27	-0,03	1,05	0,10	0,13	-0,02	-0,27	
	T-verdi	-0,73	-0,18	<b>2,71</b>	0,35	0,48	-0,09	-0,82	50,06
	Standardfeil	0,37	0,19	0,39	0,27	0,26	0,19	0,32	

Tabell 80 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av de russiske ledende indeksene, S&P500 og olje Brent. Daglige, ukentlige og månedlige avkastninger. Periode 2011 - 2015.

Avhengig variabel	Data	Parameter	Uavhengige laggede variablene						Justert R2 (%)
			Blue Chips t-1	RTS - 2 t-1	RTS t-1	MICEX t-1	S&P 500 t-1	Olje Brent t-1	
MICEX	Daglig	$\beta$	-0,04	0,01	-0,09	0,13	0,09	0,01	0,32
		T-verdi	-0,20	0,22	-1,41	0,61	<b>2,95</b>	0,24	
		Standardfeil	0,21	0,04	0,06	0,21	0,03	0,02	
	Ukentlig	$\beta$	0,03	0,07	0,17	-0,17	0,03	-0,02	-0,24
		T-verdi	0,23	0,59	1,71	-1,46	0,87	-0,94	
		Standardfeil	0,14	0,12	0,10	0,12	0,04	0,02	
	Månedlig	$\beta$	0,03	0,07	0,17	-0,17	0,03	-0,02	-0,24
		T-verdi	0,23	0,59	1,71	-1,46	0,87	-0,94	
		Standardfeil	0,14	0,12	0,10	0,12	0,04	0,02	
RTS	Daglig	$\beta$	0,44	-0,01	-0,45	0,00	0,20	0,06	6,40
		T-verdi	1,87	-0,10	<b>-6,48</b>	-0,02	<b>5,74</b>	<b>2,29</b>	
		Standardfeil	0,23	0,05	0,07	0,24	0,03	0,03	
	Ukentlig	$\beta$	0,07	0,00	0,10	-0,02	-0,01	0,02	1,86
		T-verdi	0,84	0,06	1,63	-0,33	-0,60	1,11	
		Standardfeil	0,08	0,07	0,06	0,07	0,02	0,01	
	Månedlig	$\beta$	-2,45	-0,28	-0,41	3,13	0,32	-0,07	15,74
		T-verdi	-1,07	-0,75	-0,88	1,37	1,21	-0,28	
		Standardfeil	2,28	0,38	0,46	2,28	0,27	0,24	
RTS - 2	Daglig	$\beta$	0,46	0,03	-0,35	-0,06	0,18	0,05	6,91
		T-verdi	<b>2,41</b>	0,65	<b>-6,11</b>	-0,33	<b>6,27</b>	<b>2,32</b>	
		Standardfeil	0,19	0,04	0,06	0,19	0,03	0,02	
	Ukentlig	$\beta$	0,09	-0,11	0,13	-0,06	0,02	0,00	-0,52
		T-verdi	0,57	-0,83	1,15	-0,50	0,53	0,02	
		Standardfeil	0,15	0,13	0,11	0,13	0,04	0,03	
	Månedlig	$\beta$	-2,52	-0,14	-0,61	3,65	0,20	-0,12	16,83
		T-verdi	-1,11	-0,38	-1,34	1,61	0,76	-0,53	
		Standardfeil	2,28	0,37	0,37	2,27	0,27	0,23	
Blue Chips	Daglig	$\beta$	-0,27	0,01	-0,09	0,37	0,09	0,01	0,41
		T-verdi	-1,26	0,16	-1,45	1,73	<b>2,72</b>	0,23	
		Standardfeil	0,21	0,04	0,06	0,21	0,03	0,02	
	Ukentlig	$\beta$	-0,04	0,02	0,13	-0,05	0,05	-0,02	-0,36
		T-verdi	-0,26	0,16	1,23	-0,37	1,20	-0,73	
		Standardfeil	0,15	0,13	0,11	0,12	0,04	0,03	
	Månedlig	$\beta$	-1,88	0,04	-0,15	1,96	0,07	-0,10	-1,54
		T-verdi	-1,41	0,19	-0,54	1,48	0,44	-0,74	
		Standardfeil	1,33	0,22	0,27	1,33	0,15	0,14	

Tabell 81 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene.

Daglige avkastninger. Periode 2011 – 2015.

Avhengig variabel	Parameter	Uavhengige laggede variablene							Justert R2 (%)
		Olje og gass t-1	Elektrisk kraft t-1	Telekom - munikasjon t-1	Metaller og gruvedrift t-1	Maskin - bygging t-1	Bank og finans t-1	Konsum - varer t-1	
Olje og gass	$\beta$	0,09	-0,03	-0,06	-0,02	0,02	-0,01	0,02	
	T-verdi	1,64	-0,65	-1,59	-0,49	0,69	-0,38	0,45	-0,17
	Standardfeil	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	
Elektrisk kraft	$\beta$	-0,08	0,13	0,11	-0,06	-0,01	-0,01	-0,02	
	T-verdi	-1,47	<b>2,13</b>	<b>2,25</b>	-1,22	-0,22	-0,30	-0,42	0,77
	Standardfeil	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	
Telekom - munikasjon	$\beta$	0,05	0,10	-0,02	-0,05	0,07	0,00	-0,07	
	T-verdi	0,76	<b>2,18</b>	-0,44	-1,05	1,93	-0,11	-1,38	0,82
	Standardfeil	0,06	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	
Metaller og gruvedrift	$\beta$	0,12	-0,11	-0,03	0,14	-0,04	-0,03	0,02	
	T-verdi	<b>2,16</b>	<b>-2,58</b>	-0,75	<b>3,12</b>	-1,15	-0,78	0,51	2,01
	Standardfeil	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	
Maskin - bygging	$\beta$	0,08	-0,01	-0,03	0,05	0,02	0,04	-0,05	
	T-verdi	1,37	-0,28	-0,72	1,06	0,48	0,92	-1,01	0,56
	Standardfeil	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	
Bank og finans	$\beta$	0,11	0,01	-0,08	0,01	0,03	0,08	-0,11	
	T-verdi	1,68	0,30	-1,77	0,14	0,74	1,76	<b>-2,10</b>	0,76
	Standardfeil	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	
Konsum - varer	$\beta$	0,04	0,06	-0,02	-0,04	0,02	0,05	-0,04	
	T-verdi	0,88	1,50	-0,60	-0,96	0,49	1,28	-0,97	0,48
	Standardfeil	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	

Tabell 82 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene.

Ukentlige avkastninger. Periode 2011 – 2015.

Avhengig variabel	Parameter	Uavhengige laggede variablene							Justert R2 (%)
		Olje og gass t-1	Elektrisk kraft t-1	Telekom - munikasjon t-1	Metaller og gruvedrift t-1	Maskin - bygging t-1	Bank og finans t-1	Konsum - varer t-1	
Olje og gass	$\beta$	-0,20	0,14	-0,01	0,10	-0,11	0,12	-0,06	
	T-verdi	-1,63	1,64	-0,07	1,10	-1,41	1,26	-0,63	-0,06
	Standardfeil	0,12	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	
Elektrisk kraft	$\beta$	-0,12	0,13	0,02	0,07	-0,15	0,13	-0,04	
	T-verdi	-0,85	1,36	0,16	0,66	-1,70	1,23	-0,35	-0,57
	Standardfeil	0,14	0,10	0,10	0,10	0,09	0,11	0,11	
Telekom - munikasjon	$\beta$	-0,19	0,05	0,03	0,05	0,03	0,09	-0,08	
	T-verdi	-1,38	0,56	0,28	0,54	0,35	0,87	-0,75	-1,40
	Standardfeil	0,14	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,11	
Metaller og gruvedrift	$\beta$	-0,18	0,15	-0,03	0,10	-0,04	-0,01	0,10	
	T-verdi	-1,30	1,54	-0,29	0,98	-0,43	-0,07	0,91	-0,34
	Standardfeil	0,14	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,11	
Maskin - bygging	$\beta$	0,06	0,03	-0,02	-0,07	0,03	-0,05	0,03	
	T-verdi	0,36	0,26	-0,16	-0,63	0,34	-0,40	0,28	-2,51
	Standardfeil	0,15	0,11	0,11	0,11	0,10	0,12	0,12	
Bank og finans	$\beta$	-0,23	0,16	0,00	-0,06	-0,09	0,12	0,05	
	T-verdi	-1,61	1,54	-0,03	-0,57	-1,04	1,14	0,41	0,69
	Standardfeil	0,14	0,10	0,10	0,10	0,09	0,11	0,11	
Konsum - varer	$\beta$	-0,02	0,09	0,02	0,01	-0,11	0,02	-0,01	
	T-verdi	-0,19	1,07	0,24	0,10	-1,41	0,18	-0,13	-1,82
	Standardfeil	0,12	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	



Tabell 83 - Resultatene fra lead - lag modellen på tvers av bransjeindeksene.

Månedlige avkastninger. Periode 2011 – 2015.

Avhengig variabel	Parameter	Uavhengige laggede variablene							Justert R2 (%)
		Olje og gass t-1	Elektrisk kraft t-1	Telekom - munikasjon t-1	Metaller og gruvedrift t-1	Maskin - bygging t-1	Bank og finans t-1	Konsum - varer t-1	
Olje og gass	$\beta$	0,20	0,05	-0,42	0,17	0,04	0,12	-0,07	
	T-verdi	0,77	0,30	<b>-2,35</b>	1,42	0,29	1,17	-0,41	12,15
	Standardfeil	0,26	0,15	0,18	0,12	0,15	0,10	0,18	
Elektrisk kraft	$\beta$	0,06	0,13	-0,25	-0,29	0,29	0,28	0,11	
	T-verdi	0,21	0,30	-1,02	-1,02	1,53	1,13	0,68	-0,89
	Standardfeil	0,28	0,42	0,25	0,29	0,19	0,24	0,17	
Telekommunikasjon	$\beta$	0,33	-0,12	-0,43	0,06	0,26	0,30	0,02	
	T-verdi	0,81	-0,52	-1,57	0,32	1,12	1,89	0,08	2,19
	Standardfeil	0,41	0,24	0,27	0,23	0,23	0,16	0,27	
Metaller og gruvedrift	$\beta$	0,77	-0,02	-0,99	0,21	0,08	0,08	0,00	
	T-verdi	<b>2,20</b>	-0,07	<b>-4,17</b>	1,32	0,40	0,60	0,02	29,07
	Standardfeil	0,35	0,20	0,24	0,16	0,20	0,14	0,23	
Maskinbygging	$\beta$	0,30	-0,18	-0,33	0,03	0,27	0,26	0,11	
	T-verdi	0,70	-0,74	-1,15	0,14	1,11	1,55	0,40	-2,44
	Standardfeil	0,42	0,25	0,29	0,19	0,25	0,17	0,28	
Bank og finans	$\beta$	-0,36	0,41	0,14	0,15	-0,19	0,00	-0,33	
	T-verdi	-1,04	<b>2,03</b>	0,58	0,97	-0,92	0,03	-1,43	0,09
	Standardfeil	0,35	0,20	0,24	0,16	0,20	0,14	0,23	
Konsumvarer	$\beta$	0,17	-0,12	-0,16	0,10	0,03	0,19	0,15	
	T-verdi	0,51	-0,66	-0,72	0,66	0,18	1,46	0,71	-3,57
	Standardfeil	0,32	0,19	0,22	0,14	0,19	0,13	0,22	

## Vedlegg IV

Tabell 84 - Mer/mindre avkastningene for tirsdag – fredag. Referansedag er mandag.

Indeks	Parameter	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Justert R2
MICEX	$\alpha$	0,09 %	-0,12 %	-0,04 %	-0,12 %	0,05 %	-0,06 %
	T-verdi	0,94	-0,86	-0,31	-0,90	0,40	
RTS	$\alpha$	0,05 %	0,00 %	-0,06 %	-0,01 %	0,02 %	-0,13 %
	T-verdi	0,55	0,00	-0,47	-0,07	0,18	
RTS - 2	$\alpha$	0,02 %	0,02 %	0,02 %	-0,01 %	0,04 %	-0,13 %
	T-verdi	0,28	0,27	0,21	-0,17	0,47	
Blue Chips	$\alpha$	0,06 %	-0,04 %	-0,08 %	-0,01 %	0,02 %	-0,12 %
	T-verdi	0,66	-0,28	-0,66	-0,07	0,15	
Metaller og gruvedrift	$\alpha$	0,06 %	-0,07 %	-0,02 %	-0,07 %	0,14 %	0,03 %
	T-verdi	0,57	-0,48	-0,14	-0,53	1,02	
Konsum - varer	$\alpha$	0,09 %	-0,08 %	0,00 %	-0,03 %	-0,01 %	-0,11 %
	T-verdi	1,56	-0,96	0,02	-0,37	-0,17	
Bank og finans	$\alpha$	0,03 %	-0,01 %	0,01 %	0,07 %	0,10 %	-0,11 %
	T-verdi	0,35	-0,08	0,05	0,50	0,70	
Telekom - kommunikasjon	$\alpha$	0,07 %	-0,18 %	-0,06 %	-0,06 %	0,07 %	-0,02 %
	T-verdi	0,84	-1,59	-0,57	-0,57	0,58	
Olje og gass	$\alpha$	0,13 %	-0,17 %	-0,12 %	-0,12 %	0,06 %	-0,04 %
	T-verdi	1,31	-1,25	-0,86	-0,88	0,41	
Elektrisk kraft	$\alpha$	0,02 %	-0,13 %	0,04 %	-0,11 %	0,08 %	-0,01 %
	T-verdi	0,26	-1,03	0,32	-0,92	0,66	
Maskin - bygging	$\alpha$	-0,06 %	-0,09 %	0,18 %	0,09 %	0,21 %	0,10 %
	T-verdi	-0,66	-0,70	1,33	0,67	1,60	
Antall observasjoner		515	542	546	544	536	

Tabell 85 - Mer/mindre avkastningene for mandag, onsdag, torsdag og fredag.

Referansedag er tirsdag.

Indeks	Parameter	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Justert R2
MICEX	$\alpha$	0,13 %	-0,03 %	0,08 %	0,00 %	0,18 %	-0,05 %
	T-verdi	0,95	-0,32	0,59	-0,01	1,30	
RTS	$\alpha$	0,01 %	0,05 %	-0,06 %	-0,01 %	0,03 %	-0,13 %
	T-verdi	0,06	0,53	-0,45	-0,05	0,21	
RTS - 2	$\alpha$	-0,03 %	0,04 %	-0,01 %	-0,04 %	0,01 %	-0,13 %
	T-verdi	-0,35	0,73	-0,10	-0,48	0,17	
Blue Chips	$\alpha$	0,06 %	0,01 %	-0,04 %	0,04 %	0,06 %	-0,11 %
	T-verdi	0,45	0,17	-0,30	0,29	0,51	
Metaller og gruvedrift	$\alpha$	-0,02 %	0,03 %	0,01 %	-0,05 %	0,17 %	0,04 %
	T-verdi	-0,13	0,33	0,04	-0,35	1,22	
Konsum - varer	$\alpha$	0,06 %	0,02 %	0,07 %	0,04 %	0,06 %	-0,11 %
	T-verdi	0,73	0,39	0,86	0,48	0,67	
Bank og finans	$\alpha$	-0,03 %	0,04 %	0,00 %	0,06 %	0,09 %	-0,11 %
	T-verdi	-0,23	0,46	-0,02	0,44	0,64	
Telekom - kommunikasjon	$\alpha$	0,11 %	-0,07 %	0,08 %	0,08 %	0,21 %	-0,02 %
	T-verdi	0,94	-0,95	0,69	0,70	1,85	
Olje og gass	$\alpha$	0,11 %	-0,01 %	0,02 %	0,02 %	0,19 %	-0,04 %
	T-verdi	0,81	-0,13	0,16	0,15	1,45	
Elektrisk kraft	$\alpha$	0,05 %	-0,06 %	0,13 %	-0,03 %	0,17 %	-0,01 %
	T-verdi	0,37	-0,74	1,03	-0,22	1,37	
Maskin - bygging	$\alpha$	0,04 %	-0,13 %	0,24 %	0,15 %	0,28 %	0,10 %
	T-verdi	0,26	-1,37	1,83	1,16	<b>2,10</b>	
Antall observasjoner		515	542	546	544	536	

Tabell 86 - Mer/mindre avkastningene for mandag, tirsdag, torsdag og fredag.

Referansedag er onsdag.

Indeks	Parameter	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Justert R2
MICEX	$\alpha$	0,06 %	-0,07 %	0,04 %	-0,07 %	0,10 %	-0,05 %
	T-verdi	0,42	-0,51	0,46	0,00	0,76	
RTS	$\alpha$	0,07 %	0,06 %	-0,01 %	0,05 %	0,08 %	-0,13 %
	T-verdi	0,52	0,50	-0,14	0,42	0,68	
RTS - 2	$\alpha$	-0,02 %	0,00 %	0,03 %	-0,03 %	0,02 %	-0,13 %
	T-verdi	0,64	0,03	0,64	-0,42	0,24	
Blue Chips	$\alpha$	0,10 %	0,06 %	-0,03 %	0,08 %	0,11 %	-0,11 %
	T-verdi	0,82	0,45	-0,36	0,66	0,88	
Metaller og gruvedrift	$\alpha$	-0,06 %	-0,09 %	0,08 %	-0,09 %	0,12 %	0,02 %
	T-verdi	-0,46	-0,64	0,81	-0,69	0,88	
Konsum - varer	$\alpha$	-0,02 %	-0,09 %	0,10 %	-0,04 %	-0,02 %	-0,10 %
	T-verdi	-0,21	-1,09	1,76	-0,48	-0,29	
Bank og finans	$\alpha$	-0,05 %	-0,04 %	0,06 %	0,04 %	0,07 %	-0,11 %
	T-verdi	-0,36	-0,29	0,65	0,30	0,51	
Telekom - kommunikasjon	$\alpha$	0,00 %	-0,15 %	0,04 %	-0,03 %	0,10 %	0,08 %
	T-verdi	-0,04	-1,34	0,47	-0,30	0,86	
Olje og gass	$\alpha$	0,06 %	-0,08 %	0,04 %	-0,03 %	0,14 %	-0,03 %
	T-verdi	0,44	-0,62	0,41	-0,23	1,07	
Elektrisk kraft	$\alpha$	-0,12 %	-0,21 %	0,10 %	-0,19 %	0,01 %	0,05 %
	T-verdi	-0,94	-1,66	1,14	-1,55	0,06	
Maskin - bygging	$\alpha$	-0,23 %	-0,29 %	0,14 %	-0,11 %	0,02 %	0,16 %
	T-verdi	-1,70	-2,21	1,47	-0,83	0,12	
Antall observasjoner		515	542	546	544	536	

Tabell 87 - Mer/mindre avkastningene for mandag, tirsdag, onsdag og fredag.

Referansedag er torsdag.

Indeks	Parameter	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Justert R2
MICEX	$\alpha$	0,14 %	0,01 %	0,09 %	-0,04 %	0,18 %	-0,05 %
	T-verdi	0,99	0,07	0,63	-0,38	1,34	
RTS	$\alpha$	0,02 %	0,01 %	-0,05 %	0,04 %	0,04 %	-0,13 %
	T-verdi	0,13	0,11	-0,38	0,42	0,29	
RTS - 2	$\alpha$	0,01 %	0,03 %	0,03 %	0,01 %	0,05 %	-0,13 %
	T-verdi	0,08	0,40	0,33	0,11	0,60	
Blue Chips	$\alpha$	0,03 %	-0,02 %	-0,06 %	0,04 %	0,04 %	-0,12 %
	T-verdi	0,25	-0,12	-0,51	0,46	0,31	
Metaller og gruvedrift	$\alpha$	-0,01 %	-0,04 %	0,01 %	0,03 %	0,17 %	0,04 %
	T-verdi	-0,09	-0,26	0,09	0,27	1,26	
Konsum - varer	$\alpha$	0,01 %	-0,06 %	0,02 %	0,07 %	0,01 %	-0,10 %
	T-verdi	0,16	-0,71	0,28	1,22	0,09	
Bank og finans	$\alpha$	-0,11 %	-0,10 %	-0,08 %	0,12 %	0,01 %	-0,10 %
	T-verdi	0,00	0,00	0,00	1,28	0,07	
Telekom - kommunikasjon	$\alpha$	-0,01 %	-0,15 %	-0,03 %	0,04 %	0,10 %	0,03 %
	T-verdi	-0,04	-1,34	-0,31	0,00	0,85	
Olje og gass	$\alpha$	0,06 %	-0,08 %	-0,03 %	0,04 %	0,14 %	-0,03 %
	T-verdi	0,45	-0,60	-0,21	0,39	1,08	
Elektrisk kraft	$\alpha$	0,03 %	-0,06 %	0,11 %	-0,05 %	0,16 %	0,01 %
	T-verdi	0,26	-0,45	0,92	-0,59	1,26	
Maskin - bygging	$\alpha$	-0,14 %	-0,21 %	0,06 %	0,05 %	0,10 %	0,14 %
	T-verdi	-1,06	-1,56	0,49	0,54	0,77	
Antall observasjoner		515	542	546	544	536	

## Vedlegg V

**Tabell 88 - Gjennomsnittlige avkastninger. Delperioder.**

Indeks	2005 - 2007	2011 - 2015
MICEX		November (+)
RTS - 2	Mars (-), oktober (+), desember (+)	Mars (-), desember (+)
Blue Chips		November (+)
Bank og finans	Januar (+)	
Elektrisk kraft	Desember (+)	
Konsumvarer	Juni (+)	Desember (+)
Maskinbygging	Februar (-), april (+), desember (+)	
Metaller og gruvedrift		Januar (-), november (+)
Olje og gass		November (+)
Telekommunikasjon	Oktober (+)	

**Tabell 89 - Mer/mindre avkastningene 2005 - 2007.**

Indeks	Referansemåned - januar	Referansemåned - desember
RTS		Mars (-)
MICEX		Mars (-)
RTS - 2	Mars (-) Den langsiktige gjennomsnittlige avkastning er signifikant forskjellig fra null (+)	
Bank og finans	Februar (-), april (-), juni (-), oktober (-), november (-). Den langsiktige gjennomsnittlige avkastning er signifikant forskjellig fra null (+)	
Elektrisk kraft	Desember (+)	Januar (-), februar (-), mars (-). Den langsiktige gjennomsnittlige avkastning er signifikant forskjellig fra null (+)
Maskinbygging		Februar (-), mars (-). Den langsiktige gjennomsnittlige avkastning er signifikant forskjellig fra null (+)

**Tabell 90 - Mer/mindre avkastningene 2008 - 2010**

Indeks	Referansemåned - januar	Referansemåned - desember
RTS - 2	August (-)	

**Tabell 91 - Mer/mindre avkastningene 2011 – 2015.**

Indeks	Referansemåned - januar	Referansemåned - desember
RTS	Desember (+)	Januar (-), mars (-)
MICEX	August (+), november (+)	
RTS - 2	Desember (+)	Januar (-), mars (-), mai (-), juni (-), juli (-), september (-). Den langsiktige gjennomsnittlige avkastning er signifikant forskjellig fra null(+)
Blue Chips	August (+), november (+). Den langsiktige gjennomsnittlige avkastning er signifikant forskjellig fra null (+)	
Bank og finans	April (-)	
Konsumvarer	Desember (+)	Januar (-), februar (-), mars (-), juni (-), juli (-), oktober (-). Den langsiktige gjennomsnittlige avkastning er signifikant forskjellig fra null (+)
Maskinbygging	Desember (+)	Januar (-)
Metaller og gruvedrift	November (-) Den langsiktige gjennomsnittlige avkastning er signifikant forskjellig fra null (-)	November (+)
Olje og gass	April (+), august (+), november (+)	

## Vedlegg VI

### *Månedlige avkastninger*

**2005 - 2007:** Tidlige månedlige avkastninger til RTS-2 og S&P500 har ingen innflytelse på dagens avkastning til de russiske indeksene i en gitt periode. RTS-avkastning én og to måneder tilbake i tid påvirker dagens avkastning til Blue Chips. Sammenhengen er positiv. Foregående avkastninger til Blue Chips driver dagens avkastning til en egen indeks i lag én og lag to. Sammenhengen er negativ. Oljepris avkastning én måned tilbake i tid påvirker RTS og Blue Chips. Samvariasjonen er negativ. Den langsiktige gjennomsnittlige avkastningen har vært signifikant forskjellig fra null og positiv for RTS-2. Modellens forklaringskraft er negativ og svært lav for RTS og RTS-2, men den er 85 % for Blue Chips!

**2008 - 2010:** Resultatene viser at oljepris påvirkes av RTS i lag 1-3. Sammenhengene er positive. Blue Chips har innflytelse på alle russiske indeksene i lag én og i lag to påvirker den en egen indeks og RTS. I tillegg har den betydning for oljepris i lag én og to, S&P500 i lag to og RTS i lag tre. Sammenhengene er negative. Avkastningen til RTS-2 to måneder tilbake i tid påvirker kun S&P500. Samvariasjonen er positiv. I sin tur har tidligere avkastning til S&P500 innflytelse på dagens avkastning til RTS i lag én og tre og på dagens avkastning til RTS-2 i lag én. Alle disse sammenhengene er positive. Oljepris har ingen innflytelse på det russiske aksjemarkedet. Modellens forklaringskraft er relativt bra for RTS (37 %) og RTS-2 (33 %), men for Blue Chips er den enda bedre (71 %).

**2011 - 2015:** RTS-avkastning én måned tilbake i tid påvirker dagens avkastning til en egen indeks, RTS-2 og S&P500. Sammenhengene er negative. Blue Chips har en positiv samvariasjon med RTS, RTS-2 og S&P500 i lag én, samt med oljepris og S&P500 i lag to, hvor sammenhengen er negativ og positiv henholdsvis. Uavhengige variabler RTS-2 og oljepris viste ingen signifikante estimater i denne modellen, mens for S&P500 ble oppdaget flere positive sammenhenger. Tidligere avkastning til S&P500 har innvirkning på dagens avkastning til RTS og RTS-2 i lag to, men også på RTS-2 i lag tre. Oljepris påvirker ingen russiske aksjeindekser. Den langsiktige gjennomsnittlige avkastningen har vært signifikant forskjellige fra null og negativ for RTS og RTS -2. Modellens forklaringskraft er lav for Blue Chips. Den er bare 7 %, mens for RTS og RTS-2 forklarer modellen henholdsvis 42 % og 48 % av variasjonen i de uavhengige variablene.

### *Ukentlige avkastninger*

**2005 - 2007:** Tidligere avkastning til RTS er signifikant for dagens avkastning til RTS-2 i lag én og tre, samt for Blue Chips i lag tre. Sammenhengene er positive. Blue Chips påvirker oljepris i lag to og RTS i lag tre, samvariasjonen er henholdsvis positiv og negativ. Avkastningen til RTS-2 to uker tilbake i tid innvirker på dagens avkastning til oljepris. Sammenhengen er negativ. Det ble oppdaget en positiv samvariasjon mellom foregående avkastning til oljepris og dagens avkastning til alle russiske indeksene i lag én, samt for RTS-2 i lag tre. Uavhengig variabel S&P500 har ingen signifikante estimater. Justert  $R^2$  er svært lav for RTS, men den ligger rundt 16 % for RTS-2 og Blue Chips.

**2008 - 2010:** Resultatene for denne delperioden viser at RTS-avkastningen én uke tilbake i tid driver en egen avkastning. Samvariasjonen er positiv. Tidligere avkastning til Blue Chips påvirker dagens avkastning til RTS-2 i lag, oljepris i lag tre, Blue Chips i lag tre og RTS i lag fire. Sammenhengene mellom Blue Chips med RTS-2 og oljepris er positive, mens sammenhengene mellom Blue Chips med en egen indeks og RTS er negative. Det ble oppdaget flere signifikante estimater når RTS-2 er uavhengig variabel: RTS-2 har innflytelse på RTS i lag én og fire, hvor sammenhengen er positiv, og på oljepris i lag tre, hvor sammenhengen er negativ. I denne delperioden har tidligere avkastninger til oljepris betydning kun for dagens avkastning til Blue Chips i lag én, samvariasjonen er negativ. S&P500 foregående avkastninger påvirker dagens avkastning til RTS i lag én og Blue Chips og RTS-2 i lag to. Samvariasjonen mellom S&P500 og RTS er positiv, men for de andre aksjeindeksene er den negativ. Forklaringskraft til modellen utgjør 24 % for RTS, 14 % for Blue Chips og 16 % for RTS-2.

#### **2010 - 2015:**

Tidligere avkastning til RTS påvirker dagens avkastning Blue Chips og RTS i lag 1-3, hvor sammenhengen i lag en er positiv, mens i lag to og tre er den negativ. Blue Chips har innflytelse på oljepris i lag to og tre, hvor sammenhengen er henholdsvis positiv og negativ, samt på RTS i lag tre, samvariasjonen er positiv. RTS-2 påvirker RTS og oljepris i lag tre; samvariasjon er henholdsvis positiv og negativ. Avkastningen til oljepris tre og fire uker tilbake i tid påvirker dagens avkastning til RTS. Sammenhengene er negative. S&P500 har en negativ samvariasjon med alle russiske indeksene i lag én og RTS-2 i lag to. Justert  $R^2$  utgjør 14 % for RTS, og den ligger omtrent på 7 % hos RTS -2 og Blue Chips.

### *Daglige avkastninger*

**2005 - 2007:** Aksjeindeksenes avkastning fem dager tilbake i tid har ingen betydning for dagens avkastning til den aksjeindeksen som er en avhengig variabel i modellen. RTS og påvirker en egen indeks i lag én og RTS-2 i lag én, to og fire. Samvariasjonene er negative. Blue Chips har en positiv samvariasjon med flere aksjeindeksene: med RTS i lag 1-2, RTS-2 i lag 1-3 og S&P500 i lag to. Oljepris er signifikant kun for RTS og Blue Chips i lag tre. Gårsdagens avkastning til S&P500 har en stor innflytelse på alle russiske indeksene, mens dagens avkastning til S&P500 påvirkes i sin tur av avkastningene til RTS og Blue Chips i lag to, samt av avkastningen til RTS-2 i lag én. Alle sammenhengene er positive utenom RTS og S&P500, RTS-2 og S&P500 når S&P500 er avhengig variabel. Den langsiktige gjennomsnittlige avkastningen har vært signifikant forskjellige fra null og positiv for alle russiske aksjeindeksene.  $R^2$  justert er lav for alle aksjeindeksene. Modellens forklaringskraft er 6 % for RTS, 8 % for Blue Chips og 17 % for RTS-2.

**2008 - 2010:** Resultatene i denne delperioden viste mange signifikante estimater. Gårsdagens avkastning til RTS påvirker dagens avkastning til RTS-2 og oljepris. Foregående avkastning til RTS er signifikant for S&P500 i lag tre. RTS-avkastningen fire dager tilbake i tid er signifikant for alle russiske indeksene og oljepris. Alle sammenhengene er negative.

Når det gjelder tidligere avkastning til Blue Chips, ble det oppdaget flere sammenhenger med dagens avkastning til andre indeksene. Sammenhengene er positive. Blue Chips påvirker RTS-2 i lag én og S&P500 i lag tre. Det ble observert signifikante estimater for alle russiske indeksene og oljepris i lag fire når Blue Chips er uavhengig variabel.

RTS-2 påvirker en egen indeks og oljepris i lag én. Sammenhengene er positive. I lag tre påvirker RTS-2 igjen en egen indeks og i lag fem har den innflytelse på Blue Chips, sammenhengene er negative. Lag fire viser en positiv samvariasjon mellom alle russiske aksjeindeksene og oljepris når RTS-2 er uavhengig variabel.

Deretter ser jeg på resultatene til oljepris når den er uavhengig variabel i modellen. Oljepris har innflytelse på Blue Chips i lag én og på RTS og Blue Chips i lag to.

Gårsdagens avkastning til S&P500 er signifikant og positiv for alle russiske aksjeindeksene i modellen. S&P500 avkastning fem dager tilbake i tid har innvirkning på dagens avkastning til Blue Chips. Sammenhengen er positiv.

$R^2$  justert utgjør 13 % for RTS og Blue Chips, og for RTS-2 er 27 %.



**2010 - 2015:** Det ble oppdaget en negativ sammenheng mellom tidligere avkastning til RTS og dagens avkastning til andre indekser. RTS påvirker alle aksjeindeksene og oljepris i lag én. En egen indeks, RTS-2 og S&P500 påvirkes av RTS i lag to. S&P500 drives av RTS i lag tre.

Gårsdagens avkastning til Blue Chips har innvirkning på alle aksjeindeksene og oljepris. Blue Chips har også innflytelse på RTS, RTS-2 og S&P500 i lag to og på S&P500 i lag tre. Alle sammenhengene er positive.

Avkastningen til RTS-2 fem dager tilbake i tid er signifikant for alle russiske indeksene. Samvariasjonene er positive.

Oljepris påvirker RTS-2 i lag én; RTS og RTS-2 i lag to; RTS og Blue Chips i lag tre og alle russiske aksjeindekser i lag fire. Alle sammenhengene er positive.

Foregående avkastning til S&P500 har innflytelse på dagens avkastning til alle russiske indeksene i lag én og i lag fem, hvor sammenhengen er henholdsvis positiv og negativ. S&P500 påvirker også RTS og Blue Chips i lag to. Sammenhengen er positiv.

R<sup>2</sup> justert er 13 % for RTS og RTS-2, og bare 3 % for Blue Chips.



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
67 23 00 00  
[www.nmbu.no](http://www.nmbu.no)