



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

Masteroppgave 2016 (30 stp)  
Fakultet for Samfunnsvitenskap  
Handelshøyskolen

## **Er det mulig å oppnå risikojustert meravkastning ved bruk av et utvalg tekniske indikatorer på Oslo Børs?**

En analyse av tekniske indikatorer på Oslo Børs i  
perioden 2005-2015

Karl Thomas Hovind og Thea Iversen Øinæs  
Master i Økonomi og administrasjon



## Forord

Dette studiet representerer avslutningen på et toårig masterprogram på Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU). Det har vært en lang og krevende prosess, men den har også vært svært interessant og inspirerende. Etter et semester med lange dager og sene kvelder kan vi stolt presentere vår første forskningsstudie og bidrag til finansverden.

Interessen for teknisk analyse har gradvis økt gjennom to års studie på NMBU. Vi har hatt flere lærerike kurs innen finans, hvor lite av stoffet har omhandlet teknisk analyse. Vi synes det var noe merkelig at et tema som brukes av millioner av tradere verden over var så lite dekket i våres studieplan og ønsket derfor å undersøke temaet nærmere.

Vi ønsker å benytte denne muligheten til å takke vår veileder Glenn Kristiansen ved NMBU, og en takk til biveileder Marjo-Riitta Rynning ved HIOF for hjelp og tilbakemeldinger underveis i masteroppgaven. Vi ønsker også å takke forelesere som har stilt opp da vår veileder ble midlertidig syk. Helt til slutt ønsker vi å takke familie og venner som har vært støttende for oss under hele vår utdanning.

Ås, NMBU

15.08.2016

---

Karl Thomas Hovind

---

Thea Iversen Øinæs

## **Sammendrag**

Studiet avdekker om bruken av Simple Moving Average (SMA), Relativ Streght Index (RSI) og Moving Average Convergence Divergence (MACD) alene vil gi meravkastning mot enkel kjøp-og-hold av OSEBX på Oslo Børs. I tillegg avdekkes det om indikatorene samlet vil kunne gi en signifikant positiv meravkastning, mot en enkel kjøp-og-hold strategi av OSEBX. Analysen baserer seg på en 11 års tidsperiode som strekker seg fra 2005 til 2015, datagrunnlaget består av 18 selskaper som har vært notert på Oslo børs i hele perioden. Videre undersøker vi hele perioden som en helhet og ser på fire ulike underperioder. Underperiodene undersøker effekten av teknisk trading før og etter finanskrisen, samt hele perioden uten finanskrisen. Dette studiet ser bort ifra transaksjonskostnader og short posisjoner. Studiets resultater viser at ingen av de undersøkte indikatorene kan fremstille risikjustert meravkastning utover en kjøp-og-hold strategi av OSEBX.

## **Abstract**

The thesis reveals whether Simple Moving Average (SMA), Relative Strength Index (RSI) and Moving Average Convergence Divergence (MACD) alone will outperform the simple buy-and-hold of the Benchmark index on the Oslo Stock Exchange. In addition it reveals if combining the indicators will provide a significant positive excess return, beyond a simple buy-and-hold strategy of Benchmark index. The analysis is based on an 11-year period extending from 2005 to 2015, the basic data consists of 18 companies that have been listed on the Oslo Stock Exchange in that period. Furthermore, we examine the entire period as a whole and look at four different sub periods. The sub periods examining the impact of technical trading before and after the financial crisis, as well as the entire period without the financial crisis. This study disregards brokerage and short positions. The study results show that none of the examined indicators can produce risk-adjusted excess returns beyond a buy-and-hold strategy of OSEBX.

# Innholdsfortegnelse

Forord .....	i
Sammendrag .....	ii
Abstract .....	iii
Tabelliste .....	v
Figurliste.....	vi
1 Innledning .....	7
2 Teknisk analyse og indikatorer .....	9
2.1 Teknisk analyse VS fundamental analyse .....	9
2.2 Profittmuligheter ved teknisk trading .....	10
2.3 Tekniske indikatorer tatt i bruk .....	11
2.3.1 Simple Moving Average .....	11
2.3.2 Relativ Styrke Indeks .....	13
2.3.3 Moving Average Convergence Divergence .....	14
3 Teoretisk bakgrunn, tidligere empiriske funn og hypoteser .....	16
3.1 Teoretisk bakgrunn .....	16
3.1.1 Random Walk.....	16
3.1.2 Markedseffisiens .....	17
3.1.3 Adferdsøkonomi.....	18
3.2 Tidligere empiriske funn .....	20
3.2.1 Tidligere empiriske studier.....	20
3.2.2 Tidligere norske og svenske masteroppgaver .....	22
3.3 Forskningshypoteser .....	24
4 Metode .....	26
4.1 Datautvalg.....	26
4.2 Tidsperioder.....	26
4.3 Avgrensninger .....	27

4.4	Måling av avkastning og risiko .....	27
4.5	Bruk av tekniske indikatorer.....	28
4.6	Testing av handelsstrategier .....	28
4.7	Risikojusterte mål .....	29
4.7.1	Sharpe rate.....	29
4.7.2	Jensens Alpha.....	30
4.7.3	Information Ratio .....	31
5	Resultat .....	32
6	Diskusjon .....	37
6.1	Drøfting av resultatene .....	37
6.2	Implikasjoner .....	39
6.3	Videre forskning .....	40
7	Konklusjon.....	41
	Referanser.....	42
	Vedlegg 1 .....	44
	Vedlegg 2 .....	51

## **Tabelliste**

Tabell 1	Oversikt over tidligere empiriske studier med tilhørende resultat. ....	22
Tabell 2	De 18 aksjeselskapene som er inkludert i studiets analyse. ....	26
Tabell 3	Inndelte perioder i studiet .....	26
Tabell 4	Gjennomsnittlig årlig avkastning totalt sett for de 18 selskapene per indikator fordelt på fire perioder. ....	33
Tabell 5	Gjennomsnittlig årlig standardavvik totalt sett for de 18 selskapene per indikator fordelt på fire perioder.....	34
Tabell 6	Prosentandelen av aksjene som hadde en SR høyere enn referanseindeksens SR. OSEBX viser faktisk Sharpe rate verdi i de aktuelle periodene.....	34

Tabell 7 Prosentandel av aksjene som har hatt en positiv Jensens Alpha verdi fordelt på fire perioder.....	35
Tabell 8 Antall aksjer med signifikant Jensens Alpha fordelt på fire perioder og de enkelte indikatorene. ....	35
Tabell 9 Viser prosentandel av aksjene som hadde en IR verdi over 0,5 fordelt på fire perioder og de enkelte indikatorene.....	36
Tabell 10 Viser antall aksjer med signifikant IR verdi fordelt på fire tidsperioder og de enkelte indikatorene. ....	36
Tabell 11 Resultatet for forskningshypotesene .....	37

## **Figurliste**

Figur 1: Illustrasjons bilde for utregning av SMA .....	11
Figur 2: Illustrasjonsbilde av 10 dagers glidende gjennomsnitt med kjøps- og salgssignaler. Hvor kort glidende gjennomsnitt illustreres ved den blå linjen, mens den lilla linjen viser 10 dagers glidende gjennomsnitt.....	12
Figur 3 Illustrasjonsbilde av kjøps- og salgssignaler ved bruk RSI.....	13
Figur 4 Illustrasjonsbilde av MACD-linja, signallinje, horisontal likevektlinje og histogram. Kilde: <a href="http://www.onlinetradingconcepts.com/">http://www.onlinetradingconcepts.com/</a> .....	14
Figur 5 Prisutviklingen av OSEBX og de 18 aksjene med en startverdi på kr 100 i perioden 2005-2015.....	32



# 1 Innledning

Teknisk analyse forsøker å predikere fremtidig prisbevegelser basert på historiske priser. Hensikten er å utnytte handlingsregler for å slå en passiv strategi. For å oppnå de beste resultatene ved å investere i verdipapirmarkedet kreves det svært god timing. Teknisk analyse er et mye brukt investeringsverktøy i mange forskjellige markeder og blir benyttet av både profesjonelle og private investorer, likevel høster det lite aksept i akademiske miljøer. Det har blitt avdekket både støtte og motstand for om teknisk analyse virkelig innehar profittmuligheter og prediktive evner. Den største motstanderen av teknisk analyse er teorien om markedseffisiens, da et effisient marked vil medføre at teknisk analyse ikke vil ha noen verdi.

Internasjonalt har det blitt gjennomført en rekke tidligere studier om teknisk analyse, hvor majoriteten av studiene vi har gjennomgått, kun har brukt tekniske indikatorer alene for å predikere prisbevegelser. Selv om det har vært mye forskning som tilsier at teknisk analyse har prediktive evner er det ifølge Taylor (2014) et voksende antall skeptikere. Grunnet denne usikkerheten er det derfor fortsatt et stort forskningsbehov på dette temaet. Vi ønsker å avdekke om bruken av Simple Moving Average (SMA), Relativ Streght Index (RSI) og Moving Average Convergence Divergence (MACD) alene vil gi meravkastning mot enkel kjøp-og-hold av OSEBX. I tillegg vil vårt hovedbidrag til temaet være å avdekke om indikatorene samlet vil kunne gi en signifikant positiv meravkastning, mot enkel kjøp-og-hold strategi av OSEBX på Oslo børs. Dette har ført til følgende problemstilling;

*Er det mulig å oppnå risikojustert meravkastning ved bruk av et utvalg tekniske indikatorer på Oslo Børs?*

Analysen baserer seg på en 11 års tidsperiode som strekker seg fra 2005 til 2015, datagrunnlaget består av 18 selskaper som har vært notert på Oslo børs i hele perioden. Videre undersøker vi hele perioden i tillegg til å se på fire ulike underperioder. Underperiodene undersøker effekten av teknisk trading før og etter finanskrisen, samt hele perioden uten finanskrisen.

Oppgaven er strukturert i fem deler, hvor vi i kapittel 2 ser på forskjellen mellom teknisk analyse og fundamental analyse, i tillegg til å ta for oss de ulike indikatorene som vi skal bruke i dette studiet. Videre i kapittel 3 gjennomgår vi teoretisk bakgrunn, tidligere empiriske studier, deretter presenterer vi forskningshypotesene dette studiet har som mål å besvare. I kapittel 4 gjennomgår vi forskningsmetodene vi har tatt i bruk. I kapittel 5 vil vi presentere resultatene av analysen. I kapittel 6 drøfter vi resultatene, avslutningsvis i kapittel 7 konkluderes oppgaven.

## **2 Teknisk analyse og indikatorer**

Aksjemarkedet blir hovedsakelig kartlagt gjennom to ulike analyser; fundamental- og teknisk analyse. Fundamental analyse analyserer regnskap, organisasjon og markedet bedriften befinner seg i, med hensikt om å forutse hvordan bedriften vil utvikle seg i fremtiden. Teknisk analyse basere seg på å studere historiske aksjepriser, for å avdekke mulige fremtidige pristrender. Denne studien vil omhandle teknisk analyse og ulike tekniske indikatorer.

### **2.1 Teknisk analyse VS fundamental analyse**

Både fundamental og teknisk analyse forsøker å estimere fremtidige prisbevegelser. Forskjellen mellom de to fremgangsmåtene er metoden de angriper problemet på. Murphy (1999) belyser forskjellen ved å understreke at fundamentale analytikere studerer årsaken til markedsbevegelsene, mens de tekniske analytikerne studerer effekten av markedsbevegelsene. ”Teknikerne” mener at effekten er det eneste man trenger å vite noe om, og at årsaken ikke er relevant, mens den fundamentale analytikeren vil vite hvorfor.

Fundamental analyse fokuserer på økonomiske krefter som styrer tilbud og etterspørsel som videre forårsaker en pris til å stige, synke eller forbli den samme. En fundamental analytiker vil undersøke og studere alle underliggende faktorer som kan påvirke prisen i et forsøk på å estimere en egenverdi for det aktuelle markedet. Egenverdien er det analytikere mener en aksje faktisk er verdt basert på tilbud og etterspørsel. Reglen sier at når egenverdien er lavere enn markedsprisen bør man selge, da man antar at prisen vil synke. En egenverdi over markedsprisen indikerer at aksjen burde kjøpes, da aksjen er undersolgt og det antas at den vil stige i pris (Murphy 1999).

Over kortere tidshorisonter antas teknisk analyse å være et bedre verktøy til å predikere vendepunkter og reverseringer. Nyheter relatert til renten er en viktig faktor for fundamental analyse, mens glidende gjennomsnitt og estimeringsverktøy for trender anses som de viktigste verktøyene innen teknisk analyse (Lui & Mole 1998). De utførte en spørreundersøkelse av valuta-tradere i Hong Kong, hvor forfatterne kom frem til at mindre en 85 % av deltakerne tok i bruk både teknisk analyse og fundamental analyse for å predikere fremtidige valutakurser ved forskjellige tidshorisonter. Resultatene av undersøkelsen avdekket at det var en liten

skjevhet til fordel for teknisk analyse på kortere tidshorisonter, men denne skjevheten justerte seg til fordel for fundamental analyse etter hvert som tidshorisonnten utvidet seg.

Murphy (1999) påpeker at fremgangsmåtene ved fundamental analyse og teknisk analyse overlapper hverandre til en viss grad. Mange teknikere har en viss kjennskap til det fundamentale og de fundamentale analytikerne har noe kjennskap til det tekniske aspektet av trading

## **2.2 Profittmuligheter ved teknisk trading**

Teknisk analyse baseres hovedsakelig på tre forutsetninger i henhold til Murphy (1999). Den første forutsetningen er at *markedet diskonterer alt*. Dette innebærer at all informasjon om nåværende pris, historisk pris og fremtidig pris er bakt inn i markedet. Det vil si at det vil være unødvendig å analysere fundamentale faktorer, ettersom de allerede er priset inn i aksjen. Den aktuelle prisen på en aksje vil derfor være uinteressant for en investor, det eneste man finner interessant er om prisen på en aksje vil stige eller synke i fremtiden. Den andre forutsetningen er at *prisbevegelser foregår i trender*, dette vil si at fremtidige prisbevegelser trolig vil foregå i samme retning som tidligere. Den siste forutsetningen går ut på at *historien tenderer å gjenta seg*. Bakgrunnen for historisk gjentakelse baseres hovedsakelig på markedspsykologi, hvor markedsaktørene har en tendens til å gi en konsistent reaksjon på gjentagende historie.

Teknisk trading baserer seg på indikatorer som igjen baserer seg på matematiske formler og handelsstrategier. Indikatorene ser etter tegn på at en trend i aksjemarkedet er i ferd med å snu. Det finnes mange forskjellige indikatorer som ser etter ulike tegn i markedet og en indikator alene er ofte ikke nok til å forutsi markedsutviklingen. Edwards et al. (2007) påpeker derfor at det er mest vanlig at en investor tar i bruk flere indikatorer for å analysere markedet.

Selv om teknisk analyse er et mye brukt analyseverktøy, er det få publikasjoner vedrørende teknisk analyseregeler. Dette kan skyldes at en smart investor som avdekker en profitabel metode, trolig ikke vil publisere denne teknikken. Når en handelsstrategi blir allmenn kunnskap for investorer vil den være verdiløs, da massen av tradere vil forsøke å utnytte den (Bodie et al. 2009).

## 2.3 Tekniske indikatorer tatt i bruk

Det finnes som tidligere nevnt flere ulike indikatorer en teknisk analytiker kan ta i bruk. I dette studiet vil vi ta i bruk Simple Moving Average (SMA), Relativ Styrke Indeks (RSI), Moving Average Convergence Divergence (MACD). Dette er tre velkjente og ofte brukte indikatorer ved teknisk analyse. I tillegg vil vi ta i bruk en strategi hvor vi inkluderer alle tre indikatorene.

### 2.3.1 Simple Moving Average

Simple Moving Average (SMA) er en av de eldste tekniske indikatorene, i tillegg til en av de mest brukte indikatorene for markedsanalyse. SMA er den gjennomsnittlige prisen til en aksje på et spesifikt tidspunkt. Hensikten til SMA er å vise en glidende trend i markedet (Edwards et al. 2007). SMA gir en bedre indikasjon på aksjebevegelsene enn en lineær trendlinje. De mest vanlige tidsperiodene for SMA er ifølge Edwards et al. (2007) 10, 30, 50, 100 og 200 dager.

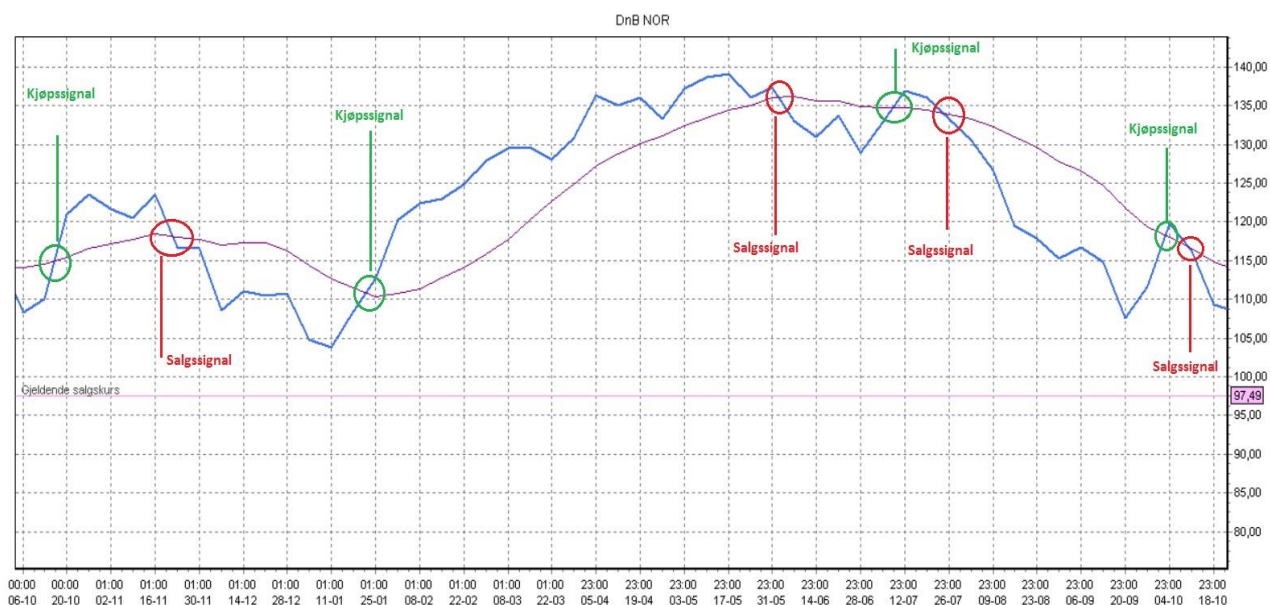
$$SMA = \frac{P_M + P_{M-1} + \dots + P_{M-(N-1)}}{n} \quad (1)$$

Formel 1 viser utregningen av SMA, hvor  $P_M$  står for prisen på et spesifikt tidspunkt.

Closing price	108	108	108	107	107	107	106	106	106	105		
SMA										107		
Closing price	<del>108</del>	108	108	107	107	107	106	106	106	105	105,2	
SMA										107	106,4	
Closing price	<del>108</del>	<del>108</del>	108	107	107	107	106	106	106	105	105,2	105,1
SMA										107	106,4	106,2

Figur 1: Illustrasjons bilde for utregning av SMA

Figur 1 illustrerer utregningen for SMA. Figuren gir en visuell oversikt over hvordan aksjeprisen har beveget seg over tidsperioden, og hvordan vi hele tiden kalkulerer det nye snittet.



Figur 2: Illustrasjonsbilde av 10 dagers glidende gjennomsnitt med kjøps- og salgssignaler. Kort glidende gjennomsnitt illustreres ved den blå linjen, mens den lilla linjen viser 10 dagers glidende gjennomsnitt.

Figur 2 illustrerer et 10 dagers glidende gjennomsnitt med kjøps- og salgssignaler. Essensen i indikatoren er at man kjøper aksjen når den korte perioden (blå linje) krysser den lange (lilla linje) perioden nedenifra og selger aksjen når den lange perioden krysser den korte perioden ovenfra.

Et falskt signal er blant annet en krysning som vil reversere seg relativt raskt i løpet av et par observasjoner. Investerer man basert på SMA kalles tapet man da lider for Whipsaw loss<sup>1</sup>. Whipsaw forekommer i selv de best formulerte glidende gjennomsnitt, og spesielt i et marked som beveger seg sidelengs. For å minimere tap kan man legge til flere indikatorer (Edwards et al. 2007). Hvis krysningen godtas av indikatorene er sannsynligheten større for at krysningen er valid. Det er viktig å merke seg at indikatorene man legger til med SMA kan føre til ytterligere lagg og dermed føre til mindre profitt ettersom inn og ut strategiene blir forsinket, mens på den andre siden kan vi redusere Whipsaw tap.

Mye av kritikken knyttet til SMA baserer seg på at alle observasjonene blir vektet likt. Kritikerne mener at nyere data vil være viktigere enn gammel data. Dette har ført til utviklingen av flere forskjellige gjennomsnitt, blant annet eksponentielt glidende gjennomsnitt hvor nyere data blir vektet mer enn eldre data (Edwards et al. 2007).

<sup>1</sup> [http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart\\_school:technical\\_indicators:moving\\_averages](http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart_school:technical_indicators:moving_averages)

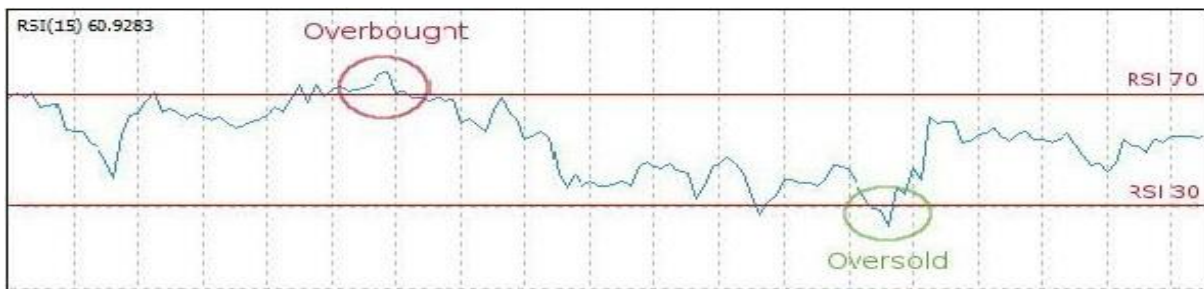
### 2.3.2 Relativ Styrke Indeks

Relativ Styrke Indeks (RSI) er en momentindikator som blir ofte brukt til å indentifisere pristopper og prisbunner. Indikatoren sammenligner mengden profitt mot mengden tap for å avgjøre om aksjen er overkjøpt eller underkjøpt.

$$RS = \frac{\text{Gjennomsnittet av } n \text{ dager med positiv avkastning}}{\text{Gjennomsnittet av } n \text{ dager med negativ avkastning}} \quad (2)$$

$$RSI = 100 - \frac{100}{1+RS} \quad (3)$$

Formel 2 viser utregningen av RS som vi igjen bruker til å regne ut RSI, vist i formel 3. Det er mest vanlig å bruke 14 observasjoner i utregningene (Edwards et al. 2007). For å finne gjennomsnittlig dager med positiv avkastning, samler man antall opp poeng i løpet av 14 dagers periode og deler det på antall ned poeng i løpet av de samme 14 dagene.



Figur 3 Illustrasjonsbilde av kjøps- og salgssignaler ved bruk RSI.

Vi kan lese av RSI i diagramform som i figur 3. RSI måles innenfor verdier fra 0 til 100, hvor verdier over 70 anses som et signal på at aksjen er overkjøpt og verdier fra 30 og nedover indikerer at aksjen er undersolgt<sup>2</sup>. Når aksjen er overkjøpt indikerer det at prisen er i ferd med å synke og når aksjen er undersolgt er det en indikasjon på at prisen er i ferd med å stige. En overkjøpt aksje tyder på at tilbudet er i ferd med å øke og at etterspørselen er i ferd med å synke, noe som fører til at prisen synker. Det motsatte gjelder om en aksje er oversolgt. Derfor signaliseres kjøp når  $RSI < 30$  og salg når  $RSI > 70$ . RSI gir best signaler når svingningene når øvre og nedre del av Y-aksen. Derfor vil mange investorer som handler på kort basis redusere antall dager til 9 som vil føre til sterkere svingninger i indikatoren. Lengre tidshorisont brukes for å glatte ut svingningene (Edwards et al. 2007).

<sup>2</sup> [http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart\\_school:technical\\_indicators:relative\\_strength\\_index\\_rsi](http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart_school:technical_indicators:relative_strength_index_rsi)

### 2.3.3 Moving Average Convergence Divergence

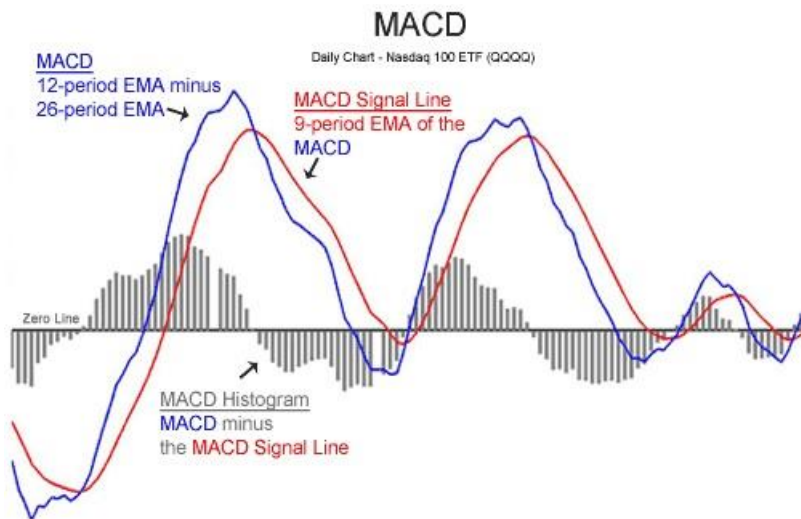
Moving Average Convergence Divergence (MACD) kombinerer tre glidende gjennomsnitt til to linjer. De glidende gjennomsnittene baseres på eksponentielle glidende gjennomsnitt (EMA) som vekter den nyeste dataen mest (Edwards et al. 2007).

$$\text{Multiplikator } (M) = \frac{2}{N+1} \quad (4)$$

$$\text{EMA} = (P_t - \text{EMA}_{t-1}) * M + \text{EMA}_{t-1} \quad (5)$$

Formel 4 illustrer den vektete multiplikatoren som vi tar i bruk ved utregningen av EMA, hvor N står for antall dager. Formel 5 viser utregningen for EMA, hvor  $P_t$  står for dagens aksjepris,  $\text{EMA}_{t-1}$  står for gårsdagens snitt og M henviser til multiplikatoren.

Gjennomsnittene plottes i et diagram med en horisontal likevektslinje. Den første linjen er differansen mellom 12 dagers EMA og 26 dagers EMA, kalt MACD-linjen. Den andre linjen er 9 dagers EMA av MACD-linjen, som kalles signallinjen. MACD kan bli vist som et histogram, som genereres ved å trekke signallinja fra MACD-linja.



Figur 4 Illustrasjonsbilde av MACD-linja, signallinje, horisontal likevektslinje og histogram. Kilde: <http://www.onlinetradingconcepts.com/>

Histogrammet vil fluktuere over og under den horisontale likevektslinja ettersom de glidende gjennomsnittene konvergerer, divergerer og krysser hverandre. Det korte glidende gjennomsnittet på 12 dager er raskere, og vil forårsake de fleste bevegelsene i indikatoren. Det lange gjennomsnittet på 26 dager vil reagere tregere på bevegelser i aksjen. MACD-linjen



svinger over og under likevektslinja. Når 12 dagers EMA ligger over 26 dagers EMA vil MACD være positiv og signalisere kjøp. Desto lengre 12 dagers EMA beveger seg fra 26 dagers EMA, desto høyere vil verdien på MACD være. Når verdien på MACD øker, indikerer det at momentet øker, mens negative verdier tilsier at momentet synker. MACD får negative verdier når 12 dagers EMA ligger under 26 dager EMA<sup>3</sup>.

Ved bruk av MACD indikatoren får vi flere potensielle kjøps- og salgssignaler. MACD signaliserer kjøp når den korte 12 dagers EMA krysser over den 26 dagers lange EMA. Videre kan det tolkes som et kjøpssignal når MACD-linja krysser over likevektslinja. MACD signaliserer salg når MACD-linjen krysser under likevektslinja eller når lang EMA krysser over kort EMA. Videre er det en vanlig handelsstrategi å selge når histogrammet synker under likevektslinjen og kjøpe når histogrammet stiger over likevektslinjen, det var denne handelsstrategien vi benyttet oss av i dette studiet (Edwards et al. 2007).

---

<sup>3</sup>[http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart\\_school:technical\\_indicators:moving\\_average\\_convergence\\_divergence\\_macd](http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart_school:technical_indicators:moving_average_convergence_divergence_macd)

### **3 Teoretisk bakgrunn, tidligere empiriske funn og hypoteser**

I dette kapittelet vil vi utlede teori, tidligere studier, avslutningsvis presenterer vi forskningshypotesene til dette studiet. Først utleder vi teorien om Markedseffisiens. Videre utleder vi teorien om Random Walk, for så å gjennomgå adferdsøkonomiens synspunkter rundt teknisk analyse. Dette kapittelet vil også gjennomgå flere tidligere studier med lignende problemstillinger.

#### **3.1 Teoretisk bakgrunn**

##### **3.1.1 Random Walk**

I følge Murphy (1999) er Random Walk en teori som er utviklet og oppfostret i et akademisk miljø. Teorien innebærer at prisendringer er serie-uavhengige og at historien ikke er en pålitelig indikator på hvordan de fremtidige prisene vil se ut. Det vil si at pristrender ikke er faktiske trender, men heller tilfeldige endringer, og at aksjepriser ikke kan predikeres på bakgrunn av historisk data. Kendall og Hill (1953) konkluderte med at seriekorrelasjon mellom prisendringer på henholdsvis aksjer og råvarer var lik null. Malkiel (1999) støtter funnene til Kendall ved å generere grafer basert på myntkast. Han mener grafen like gjerne kunne representert en hvilken som helst aksje og at det tekniske analytikere ser på som trender i aksjemarkedet også ser ut til å eksistere ved tilfeldige myntkast. Teorien om Random Walk sier blant annet at grafene generert av aksjekursens bevegelse ikke er noen annerledes enn tilfeldige myntkast Malkiel (2003). Murphy påpeker en av hovedgrunnen for at akademikerne står fast ved sin konklusjon om Random Walk, grunner i at markedet raskt diskonterer tilgjengelig informasjon og at det derfor ikke vil være mulig å utnytte denne informasjonen. Random Walk teorien er basert på Efficient Market Hypothesis (EMH) som sier at priser svinger tilfeldig rundt sin egenverdi. Teorien sier også at beste markedsstrategi vil være å følge en enkel kjøp-og-hold strategi i motsetning til å forsøke ”å slå markedet”.

Random Walk er en teori som ikke er mye akseptert i finansmiljøet. Særlig motstand møter den hos tekniske analytikere. Skulle det være slik at Random Walk er et faktisk fenomen vil all form for teknisk analyse være verdiløst, ettersom teknisk analyse grunner i å predikere fremtidige priser på bakgrunn av tidligere data. Det kan til en viss grad eksistere en viss mengde tilfeldighet eller ”støy” i markedet, men at det er urealistisk å tro at alle prisendringer er tilfeldig (Murphy 1999).

Teorien om Random Walk førte til at Fama forsket videre på temaet, som i 1970 ledet til teorien om effisiente markeder.

### 3.1.2 Markedseffisiens

Før vi starter å evaluere om teknisk analyse vil gi signifikant avkastning er det viktig at vi utleder Markedseffisiens (EMH).

Et effisient marked kjennetegnes ved at aksjeprisen gjenspeiler all offentlig kjent informasjon og at det ikke finnes noen arbitrasjemuligheter<sup>4</sup> (Malkiel & Fama 1970). I følge Malkiel har det siden 1967 vært vanlig å dele et effisient marked i tre forskjellige nivåer basert på informasjon; svak form, semi-sterk form og sterk form.

- Den svake formen av EMH hevder at all historisk prisdata til en aksje reflekteres i dagens kurs. Det vil si at det ikke vil være mulig å predikere kursen ved hjelp av teknisk analyse. Det er derimot mange investorer som bruker fundamental analyse hvis de er tilhengere av svak effisient form. Det er denne formen for effisiens som er assosiert med Random Walk teorien.
- Semi-sterk form av EMH hevder at all offentlig informasjon er tilgjengelig i markedet og blir reflektert i aksjekursen. Det vil derfor ikke kunne være mulig å slå markedet, likevel vil det ved denne formen være mulig for en investor å besitte mer og bedre informasjon som kan analyseres. Ved semi-sterk form vil verken fundamental analyse eller teknisk analyse kunne bidra til å slå markedet. Det eneste som vil kunne hjelpe med å slå markedet vil da være å sitte på informasjon som ikke er offentlig kjent.
- Den sterke formen av EMH hevder at all offentlig informasjon og personlig informasjon er reflektert i aksjeprisen. Det sies derfor at aksjeprisen er perfekt priset og at den er hverken for billig eller for høy. Videre vil det si at alle aktører i markedet har tilgang til den samme informasjonen og at ingen har noen form for fordeler ved handel av aksjer.

Malkiel og Fama (1970) hevder at analyse av tidligere prismønstre brukt til å predikere fremtidige priser vil være verdiløs hvis markedet er effisient, da denne informasjonen allerede vil være innkalkulert i markedsprisen. Videre forklarer han at prisene ikke beveger seg gradvis mot likevektstilpasningen, men heller justeres umiddelbart. Dette skyldes at ved en gradvis endring i prisen ville det foreligget en profitabel arbitrasjemulighet som forventes å

---

<sup>4</sup> Arbitrasje handler om å utnytte prisforskjeller i markedet på samme aktiva risikofritt.

bli utnyttet umiddelbart i et effisient marked. Tilhengerne av EMH er i all hovedsak akademikere, de mener at det ikke er mulig å slå markedet. Videre mener de at investorer som har klart å slå markedet kun har vært heldige og hatt flaks. De begrunner det med at de fleste tjener penger på et tidspunkt før de deretter taper alt (Elder 2002).

Murphy (1999) er svært kritisk til EMH og mener det kun er en teori skapt av akademikere, som ikke fungerer i praksis. Videre mener han at markedet kun virker tilfeldig for de som ikke har tatt seg tid til å studere reglene for markedsadferd og at illusjonen om tilfeldighet vil avta gradvis etter hvert som evnen til å lese grafer øker. Han påpeker også at amerikanske universiteter har begynt å utforske adferdsfinans, som innebærer at menneskelig psykologi og prising av verdipapirer er koblet sammen. Noe han anser som primær basis for teknisk analyse.

Elder (2002) mener at den største usikkerheten knyttet til EMH er investorenes rasjonalitet. Effisiente markeder baserer seg på forutsetningen om at investorer og tradere er rasjonelle mennesker som har de samme målene om å maksimere profitt og minimere tap. Elder (2002) kaller dette en svært idealisert ide om menneskelig natur. Han underbygger dette med å forklare at investorer er rasjonelle i helgene når markedene er stengt. I denne perioden studerer de "chartsene" sine og legger planer for videre investeringer og handler. Disse planene blir lagt i grus i samme øyeblikk markedet åpner på mandag. Investering er ifølge Elder delvis rasjonelt og delvis emosjonelt, vi vil se nærmere på ulike adferdsmønstre i neste underkapittel.

### **3.1.3 Adferdsøkonomi**

Adferdsfinans studerer hvordan menneskers psykologi påvirker finans. Forskere ønsker å forklare unormaliteter i aksjemarkedet og da benytter de ofte adferdsfinans som en forklaringsvariabel. Studiet om adferds finans har hovedsakelig to retninger ifølge Barberis og Thaler (2003). Den første retningen er «begrensninger for arbitrasjemuligheter», som argumenterer at det kan være vanskelig for en rasjonell investor å endre en feilplassering som har oppstått på grunn av mindre rasjonelle investorer. Den andre retningen er psykologi, som kategoriserer graden av avvik i rasjonaliteten til aktørene.

Tradisjonelle økonomiske teorier forklarer finansielle markeder med bakgrunn i rasjonalitet. Som nevnt i kapittel 3.1.2, er EMH en av disse teoriene som tar utgangspunkt i at investorer er rasjonelle. Adferdsøkonomer antar at investorene muligens ikke er rasjonelle i sine valg.

Videre mener de at irrasjonelle handlinger er opphavet til unormalitetene i markedet (Bodie et al. 2009). Irrasjonelle investorer blir ofte delt inn i to grupper. Den første gruppen omhandler investorer som ikke prosesserer informasjonen riktig og derfor beregner feil sannsynlighetsfordeling angående fremtidig avkastning. Den andre forklaringen er at selv om en investor har en gitt sannsynlighetsfordeling for fremtidig avkastning tar de ofte inkonsistente eller systematisk suboptimale avgjørelser, som ikke vil være rasjonelt i forhold til den aktuelle situasjonen. Adferdsøkonomien har en rekke teorier som forklaring på en irrasjonell investor.

En av de mest kjente teoriene innen adferdsøkonomi er Prospect theory utarbeidet av Kahneman og Tversky (1979), som omhandler hvordan mennesker verdsetter tap og gevinst forskjellig. For å forstå aksjepriser og handlingsadferd er det grunnleggende å ha kjennskap til en investors preferanser. I motsetning til en vanlig konkav nyttefunksjon for tap og gevinst, opererer Prospect theory med konkav nyttefunksjon ved gevinst, men med konveks nyttefunksjon for tap. Funksjonen er ofte brattere for tap enn for gevinst. Denne nyttefunksjonen er en indikasjon på at mennesker har en tendens til å verdsette tap og gevinst svært ulikt. Hvis en investor får presentert en portefølje på to ulike måter, vil måten porteføljen blir presentert på ha stor innvirkning på valget investoren tar. Hvis fokuset ved første presentasjon kun ligger på hvor mye avkastning porteføljen har hatt i de siste fem årene, mens ved andre presentasjon blir det også informert om at porteføljen har hatt en nedgang det siste året. Det er ifølge Kahneman og Tversky (1979) ca. 2,5 ganger større sannsynlighet for at de velger porteføljen som kun blir presentert med mulig gevinst, istedenfor den som blir presentert med gevinst og nedgang de siste årene. Prospect teori forklarer også forekomsten av Disposition effekt som er teorien om at en investors tenderer å selge eiendeler som har hatt en verdiøkning, men beholde eiendeler som har hatt en verdinedgang (Weber & Camerer 1998).

De to nevnte teoriene er noen av mange adferdsteorier som er med på å kritisere EMH, og blir ansett som mulige forklaringsvariabler på hvorfor et marked ikke er effisient. Kahneman et al. (1991) er en viktig bidragsyter til teorien «endowment effect» som viser at man verdsetter en eiendel høyere enn noe man ikke eier. En investor tenderer å beholde en aksje lengre enn nødvendig fordi aksjen oppfattes som kjent og komfortabel. Dette kjennetegnes som følelsesmessige skjevhet. Endowment effekten er dermed motstridende i forhold til tradisjonelle økonomiske teorier som antar likevekt mellom kjøps- og salgspriser, altså at

betalingsvilligheten til en investor og villigheten til å akseptere minimumspris er lik hverandre.

Som tidligere nevnt i kapittelet forklarer tradisjonelle økonomiske teorier finansielle markeder med bakgrunn i rasjonalitet, dette står i kontrast med Scharfstein og Stein (1990) som påpeker at investeringer også blir drevet av gruppepsykologi, dette svekker sammenhengen mellom informasjon og utfallet i markedet. Adferdsøkonomi viser hvordan mennesker ofte påvirkes av flokkmentalitet når de tar finansielle avgjørelser. Flokkmentaliteten er fenomenet hvor individer har en tendens til å herme etter større grupper, og ignorerer viktig privat informasjon. Selv om denne adferden er ineffektiv fra et sosialt ståsted, kan individet se på dette som rasjonell adferd da han handler utfra bekymring om sitt rykte (Scharfstein & Stein 1990). En annen årsak til flokkmentaliteten er tankegangen om at det er usannsynlig at et en stor gruppe tar feil. Selv om individet føler at handlingen til gruppen er feil eller irrasjonell vil den likevel følge gruppen i tro om at gruppen vet noe individet ikke vet. En annen årsak til flokkmentaliteten er tankegangen om at det er usannsynlig at et en stor gruppe tar feil. Selv om individet føler at handlingen til gruppen er feil eller irrasjonell vil den likevel følge gruppen i tro om at gruppen vet noe individet ikke vet. Dette fenomenet oppstår ofte i situasjoner hvor individet har lite eller ingen erfaring på området. Et eksempel på slik adferd fra nyere tid er dotcom-krisen på 90-tallet hvor private investorer investerte store pengesummer i internettrelaterte selskaper, selv om disse selskapene ikke hadde stabile forretningsmodeller. Drivkraften bak disse risikofylte investeringene mente Scharfstein og Stein (1990) var selvtilliten investorene fikk av å se andre investorer gjøre det samme.

## **3.2 Tidligere empiriske funn**

### **3.2.1 Tidligere empiriske studier**

Teknisk trading har blitt studert av flere anerkjente forskere, hvor studiene har vist til forskjellig forklaringsgrad ut i fra hvilke markeder studiene har tatt for seg. Flere av disse studiene påpeker at teknisk trading har mindre effekt i velutviklede markeder, fremfor mindre utviklede markeder (Bessembinder & Chan 1995).

Brock et al. (1992) la grunnlaget for testing av enkle tekniske handlingsregler, dette medførte at mye av den nyere forskningen har basert sine studier på deres forskning. De testet glidende gjennomsnitt og trading range break<sup>5</sup> ved bruk av dagligdata på Dow Jones Index (DJI) fra

---

<sup>5</sup> Trading range break er spredningen mellom høy og lav pris handlet over en periode.

1897 til 1986. De brukte standard statistiske tester som t-test, i tillegg til bootstrap teknikker for å teste resultatene. Deres referanseindeks var kjøp og hold av DJI. Resultatene ga sterk støtte til de tekniske indikatorer de tok i bruk ved sin studie. Avkastning generert av kjøpssignaler tenderte å gi høyere avkastning enn ved salgssignaler, i tillegg var volatiliteten høyere når de fulgte salgssignalene enn kjøpssignaler. De valgte å se bort fra transaksjonskostnader i deres studie, noe som i virkeligheten er svært relevante kostnader og kan påvirke resultatet. Bessembinder og Chan (1998) ønsket å undersøke om studiet gjennomført av Brock et al. (1992), ville gi samme resultat hvis de inkluderte transaksjonskostnader. De konkluderte med at dekningspunktet var likt eller mindre enn transaksjonskostnadene, og at investorer ikke ville oppnå høyere avkastning ved bruk av disse handelsreglene over denne tidsperioden.

Som Ljungviken og Lindquist (2012) påpeker i sin masteravhandling bruker både Bessembinder og Chan (1995) og Gunasekarage og Power (2001) samme metode som Brock et al. (1992) for å teste om de kan oppnå signifikant avkastning, men de ser på to ulike markeder. Bessembinder og Chan (1995) tester metodene på det asiatiske aksjemarkedet ved å bruke data fra midten av 1970-tallet til slutten av 1980-tallet, mens Gunasekarage og Power (2001) tester på det sørøst-asiatiske markedet fra 1900-tallet til 2000-tallet. Begge studiene kommer frem til samme resultat om at teknisk analyse kan brukes til å oppnå signifikant avkastning. Videre konkluderte Chong og Ng (2008) at RSI og MACD strategiene kunne generere en høyere profitt enn kjøp-og-hold. De baserte seg på en 60 års periode (1935-1994) som de fordelte på tre underperioder på London Stock Exchange FT30 Index.

Bessembinder og Chan (1995) finner at reglene de har tatt i bruk fungerer bedre på mindre utviklede markeder som Malaysia, Thailand og Taiwan. Når de tar i bruk indikatorene på Hong Kong og Japan, som ansees som mer utviklede markeder, oppnår de et dårligere resultat.

Taylor (2014) fant støtte for at teknisk analyse hadde prediktive evner på enkelt aksjer i indeksen Dow Jones Industrial Average (DJIA) i perioden 1928-2012. Han tar i bruk to varianter av glidende gjennomsnitt og trading range break-out. Han har åpnet for muligheten med kjøps- og salgssposisjoner (short), i tillegg har han inkludert transaksjonskostnader i sin studie. Han konkluderer med at det kun er mulig å oppnå risikojustert meravkastning når man åpner for salgssposisjoner. Dette avviker fra studiet til Hudson et al. (1996), hvor de konkluderer med at inkluderingen av faktiske trading kostnader vil føre til at indikatorene ikke vil overgå avkastningen til en passiv kjøp-og-hold strategi.

Tabell 1 Oversikt over tidligere empiriske studier med tilhørende resultat.

Tittel	Forfatter	År	Resultat
Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns	Brock et al.	1992	Positiv
The profitability of technical trading rules in the Asian stock markets	Bessembinder og Chan	1995	Positiv
A note on the weak form efficiency of capital markets: The application of simple technical trading rules to UK stock prices-1935 to 1994	Hudson et al.	1996	Negativ
Market efficiency and the returns to technical analysis	Bessembinder og Chan	1998	Negativ
The profitability of moving average trading rules in South Asian stock markets	Gunasekarage og Power	2001	Positiv
Technical analysis and the London stock exchange: testing the MACD and RSI rules using the FT30	Chong og Ng	2008	Positiv
The rise and fall of technical trading rule success	Taylor	2014	Positiv

Tabell 1 viser en oversikt over tidligere empiriske studier med tilhørende resultat. Fem av disse studiene kommer frem til et positivt resultat, mens to av studiene endte med negative resultater.

Park og Irwin (2004) påpeker at av 92 moderne studier, fant 58 studier positive resultater for tekniske trading strategier, mens kun 24 studier endte med negative resultater. 10 studier viste blandede resultater. Videre påpeker de at mange av studiene som oppnår positivt resultat står ovenfor flere problemer knyttet til testprosedyrene, blant annet "data snooping". Ready (2002) fastslår også problemene knyttet til "data snooping" og retter spesielt kritikk mot Brock et al. (1992) hvor han anklager studiets resultat som falskt grunnet "data snooping". Kwon og Kish (2002) oppnår et positivt resultat ved bruk av teknisk analyse, med data fra 1962 til 1996. De tekniske trading reglene ble brukt i forskjellige underperioder og oppnådde et svakere resultat i den siste underperioden (1985-1996). De understreker at dette resultatet kan stamme fra en mulighet om at markedet har blitt mer effisient i nyere tid, grunnet teknologiske fremskritt. Mange av de overnevnte studiene tar nettopp for seg gammel data hvor markedet muligens ikke var like effisient og derfor oppnår et positivt resultat.

### 3.2.2 Tidligere norske og svenske masteroppgaver

Det har blitt gjennomført en rekke masterstudier vedrørende teknisk trading, hvor det har blitt tatt i bruk mange ulike strategier. Vi avdekker funnene til fire forskjellige masteroppgaver, hvor tre av oppgavene tester forskjellige tekniske indikatorer på Oslo børs. Den siste oppgaven tester tekniske indikatorer på det svenske markedet, dette er en studie som er svært relevant for oss, da vi ønsker å teste de samme indikatorene på det norske markedet.

Ljungviken og Lindquist (2012) testet om tekniske trading regler hadde en signifikant effekt og kunne føre til meravkastning, ved bruk av en enkel kjøp-og-hold strategi som benchmark.



De testet reglene på OMX Stockholm i perioden 2000-2011. Videre testet de kombinasjonen av SMA med indikatorene RSI og MACD sammenlignet med å kun bruke SMA. For at deres resultat skulle være så virkelighetsnært som mulig inkluderte de transaksjonskostnader i studiet. Da de evaluerte resultatet tok de i bruk risikojusterte måleinstrumenter, med hovedfokus på Sharp rate. Resultatene avdekker at de tekniske indikatorene ikke slår en enkel kjøp-og-hold strategi på OMX Stockholm 30. Det var likevel noen av strategiene som klarte å slå referanseindeksen, men ingen var statistisk signifikante. Da de kombinerte RSI og MACD med SMA oppnådde de signifikant høyere avkastning enn kun ved bruk av SMA, men likevel ikke signifikant bedre enn referanseindeksen. De konkluderte derfor med at det ikke var mulig å oppnå en signifikant høyere avkastning ved bruk av RSI, MACD og SMA på det svenske aksjemarkedet i perioden 2000-2011.

Karevold og Dahl (2014) brukte samme fremgangsmåte som Brock et al. (1992) for å teste om de kunne oppnå meravkastning på det norske aksjemarkedet representert ved indeksene OBX og OSESX i perioden 1997-2013. De brukte t-tester og residual bootstrap for å teste om reglene var suksessfulle, hvor benchmarken var en enkel kjøp-og-hold strategi av indeksene. De testet fire hypoteser, hvor to av de undersøkte profitten ved bruken av teknisk analyse, de to andre undersøkte den prediktive kraften til teknisk analyse. Strategiene genererte høyere profitt ved kjøpssignaler enn ved salgssignaler, volatiliteten var i tillegg større ved salgssignaler enn ved kjøpssignaler. De konkluderte med at tekniske trading regler ikke utkonkurrerte markedet, men at reglene kunne føre til noe profitt. Videre konkluderte de med at reglene ikke har prediktive evner og de utelukker derfor at profitten kom fra de prediktive evnene til teknisk analyse. Deres konklusjon var dermed at glidende gjennomsnitt og trading-range break-out ikke var suksessfulle handelsstrategier i det norske markedet. De belyser at det kan være mulig å teste mer komplekse indikatorer for å se om det er mulig å slå markedet ved hjelp av disse i perioden 1997-2013.

Nerva (2009) testet om det var mulig å skape en unormal avkastning på det norske aksjemarkedet ved bruk av Swing Trade strategi mellom 2004-2009. Swing Trade strategien baserer seg på 100 dagers glidende gjennomsnitt, 100 dagers Rate Of Change (ROC)<sup>6</sup> og tre dagers RSI. Han benytter en passiv kjøp-og-hold strategi som benchmark. Han konkluderte med en signifikant bedre avkastning enn benchmarken ved å bruke Swing Trade strategien. I tillegg oppnår han en signifikant lavere risiko, noe som resulterte i en signifikant høyere risikojustert meravkastning.

---

<sup>6</sup> ROC er en teknisk indikator som måler den prosentvise endringen mellom  $P_t$  og  $P_{t-n}$ .

Bjørnmyr og Bolstad (2008) undersøker om teknisk analyse kan gi meravkastning i det norske aksjemarkedet. De brukte data fra Oslo børs over en periode fra 2003 til 2007, deres benchmark var en passiv kjøp-og-hold strategi. De delte hele perioden i fem underperioder. Videre tok de i bruk Candlesticksformasjon, Relative strengt (RS), target og stop loss. De kom frem til at ved 2 av 5 perioder oppnådde de en meravkastning. Totalt sett konkluderes det med at det kan virke som om det norske aksjemarkedet var effisient i 2003-2007, men at de ikke hadde grunnlag for en bastant konklusjon.

Tre av de fire overnevnte masteroppgavene konkluderer med at de ikke oppnår en høyere avkastning enn en enkel kjøp-og-hold strategi. Masteroppgavene baseres på nyere data, noe som kan være forklaringen på de negative resultatene. Som vi nevnte avslutningsvis i kapittel 3.2.1 kan det tyde på at tekniske indikatorer tatt i bruk på nyere data ikke vil fungere like bra, grunnet teknologiske fremskritt som kan ha ført til et mer effisient marked.

### **3.3 Forskningshypoteser**

Tidligere studier viser at det er uenighet i om teknisk analyse har prediktive evner eller ikke. Flere av studiene kan ikke med sikkerhet motbevise om markedet er effisient, men kan heller ikke fastslå om teknisk analyse har prediktive evner. Malkiel og Fama (1970) hevdet at analyse av tidligere prismønstre brukt til å predikere fremtidige priser vil være verdiløs hvis markedet er effisient, da denne informasjonen allerede vil være innkalkulert i markedsprisen. Det finnes mange forskjellige tekniske handlingsregler en investor kan ta i bruk. Flere av studiene vi har nevnt tidligere har vist at ved bruk av SMA kan man oppnå en risikojustert meravkastning. I kapittel 3.2.1 belyser vi forskjellen ved bruk av tekniske indikatorer tatt i bruk på eldre data versus nyere data. Tidligere studier kan tyde på at indikatorene tatt i bruk på eldre data oppnår et bedre resultat. Et flertall av studiene som har oppnådd et positivt resultat har testet indikatorene på eldre data. I dette studiet begrenser vi oss til data fra perioden 2005-2015, som vi anser som nyere data. Grunnet teknologiske fremskritt kan markedet i denne perioden tyde på å være mer effisient enn eldre perioder (Kwon & Kish 2002). Vi ønsker derfor å undersøke virkningen av teknisks analyse på det norske markedet i perioden 2005-2015. Som nevnt tidligere kan det tyde på at teknisk analyse fungerer dårligere på velutviklede markeder, ettersom det norske markedet er velutviklet har vi kommet frem til følgende hypotese;

*H<sub>1</sub>: SMA oppnår ikke høyere risikojustert meravkastning enn kjøp-og-hold av OSEBX.*

RSI er en kjent teknisk indikator som er mye brukt. Enkelte studier har avdekket at det er mulig å oppnå meravkastning om man tar i bruk denne handelsstrategien. Chong og Ng (2008) tok i bruk RSI indikatoren på London Stock Exchange i perioden 1935-1994 og konkluderte med at indikatoren kunne brukes til å oppnå høyere avkastning enn kjøp-og-hold av benchmarken. Dette studiet baserer seg på det vi anser som eldre data noe som kan være årsaken til det positive resultatet, og vi utleder hypotese 2 med bakgrunn i de samme argumentene som omhandler eldre versus nyere data. Dette førte oss til det neste forskningsspørsmålet vi ønsket å besvare;

*H<sub>2</sub>: RSI oppnår ikke høyere risikojustert meravkastning enn kjøp-og-hold av OSEBX.*

Det er viktig at vi undersøker flere tekniske handelsstrategier for å kunne avdekke virkningen av teknisk trading. I likhet med de to forgående handelsstrategiene er MACD også en mye brukt teknisk handelsstrategi. Chong og Ng (2008) kom frem til at MACD var en suksessfull indikator å ta i bruk på London Stock Exchange i perioden 1935-1994. Vi tar i bruk de samme argumentene som ved foregående hypotese. Dette førte oss til følgende hypotese;

*H<sub>3</sub>: MACD oppnår ikke høyere risikojustert meravkastning enn kjøp-og-hold av OSEBX.*

Edwards et al. (2007) påpeker viktigheten ved å ta i bruk flere indikatorer samtidig for å eliminere falske signaler som kan oppstå når man kun tar i bruk én indikator. Vi ønsket å ta i bruk en strategi som eliminerer de falske signalene, derfor inkluderte vi alle tre indikatorene samtidig. For å avdekke om dette hadde noen hensikt utledet vi hypotesen;

*H<sub>4</sub>: Ved bruk av alle tre indikatorene (SMA, RSI og MACD) oppnår vi signifikant høyere avkastning enn kjøp-og-hold av OSEBX.*

## 4 Metode

### 4.1 Datautvalg

Analysen baseres på sekundær data, som er historiskprisdata hentet inn fra Online trader. Bandy (2007) dannet tre kriterier for et godt datautvalg; tidslengden på dataen er tilstrekkelig, prisene er fornuftige over tidsperioden og aksjene er likvide. Vi fulgte disse kriteriene for å sikre et godt datautvalg. Samtlige selskaper var børsnoterte i tidsperioden 2005-2015, altså en elleve års periode. Med daglig data gir dette 2763 observasjoner per aksje og i underkant av 50 000 observasjoner totalt. Vi utelukket aksjer med hull i datasettet. Videre valgte vi aksjer som har høy likviditet, slik at det skal være sannsynlig at det vil være lett å komme seg inn og ut av en posisjon når indikatorene signaliserer et kjøp eller salg av en aksje. Vi brukte aksjer som har oversteget 40 transaksjoner hver dag eller 10 000 transaksjoner i året. I datasettet forekommer det perioder hvor kapitalen ikke er investert i aksjemarkedet. For et virkelighetsnært resultat tok vi i bruk 12 måneders statskasseveksler for den perioden pengene ikke er investert aksjemarkedet. Videre valgte vi selskaper som befinner seg i forskjellige markedssektorer. Etter at de overnevnte kriteriene var oppfylt endte vi opp med 18 aksjeselskaper som alle var notert på Oslo børs i perioden 2005-2015.

Tabell 2 De 18 aksjeselskapene som er inkludert i studiets analyse.

Statoil (STL)	DNB	Subsea 7 (SUBC)	TGS-NOPEC (TGS)	Storebrand (STB)	Opera software (OPERA)
Norsk Hydro (NHY)	Yara International (YAR)	Norwegian Air Shuttle (NAS)	Royal Caribbean Cruises (RCL)	DNO	Frontline (FRO)
Telenor (TEL)	Marine Harvest (MHG)	Orkla (ORK)	Schibsted (SCHA)	Petroleum Geoservices (PGS)	Nordic Semiconductor (NOD)

I tabell 2 kan man se en oversikt over de 18 aksjeselskapene som er inkludert i dette studiet.

### 4.2 Tidsperioder

Vi har valgt å dele studiet inn i fire forsøksperioder:

Tabell 3 Inndelte perioder i studiet.

Periode 1	2005-2015
Periode 2	2005-2007
Periode 3	2008-2010
Periode 4	2011-2015

Tabell 3 viser en oversikt over tidsperiodene datasettet er delt inn i. Det første og lengste

datasettet i studiet er perioden 2005-2015, dette inkluderer finanskrisen i 2008. Perioden består i underkant av 50 000 observasjoner. Periode 2 består av tre år og inkluderer perioden før finanskrisen, den består av totalt 13 572 observasjoner. Periode 3 representerer året finanskrisen inntraff for alvor og to år frem med tilhørende 13 572 observasjoner. Den fjerde og siste perioden (2011-2015) var en periode hvor markedet begynte å stabilisere seg etter finanskrisen. Denne perioden består av 22 572 observasjoner. Årsaken til inndeling av datasettet er blant annet for å avdekke om en ekskludering og inkludering av finanskrisen vil resultere i ulike resultater.

### 4.3 Avgrensninger

I dette studie har vi valgt å ekskludere kurtasje ved kjøp og salg av aksjer. Kurtasje er transaksjonskostnadene som meglerhusene tar for gjennomføringen av handlene. Kurtasjen gjelder ved åpning og lukking av en posisjon, uavhengig om posisjonen ga avkastning eller tap. For en privat investor beskattes aksjer etter Aksjonærmodellen. Her vil aksjeutbytte være skattepliktig med 26 % i 2016, mens i 2015 lå skattesatsen på 27 %. Aksjer som går med tap vil være gyldig som fratrukk på skatten med 27% av tapet. Vi ser bort i fra skatt i vår undersøkelse, ettersom nesten all inntekt i Norge er skattepliktig. Som tidligere nevnt benyttet vi 12 måneders statskasseveksel som et mål for risikofri rente. Tapet av å ikke investere i 12 måneders statskasseveksel når pengene er investert i aksjer blir ikke tatt hensyn til i dette studiet.

### 4.4 Måling av avkastning og risiko

Ved å beregne avkastningene til hver enkelt aksje brukte vi geometriske avkastninger. Geometrisk avkastning gir en bedre forklaring på prestasjonen til en historisk portefølje over en lengre tidsperiode. Fremgangsmåten inkluderer forrentningen av tidligere perioders investeringer og vurderer effekten av rentesrente bedre enn aritmetisk avkastning (Goodwin 1998). Vi bruker følgende formel for å kalkulere geometrisk avkastning:

$$r = \left( \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \right) \quad (6)$$

Formel 6 viser geometrisk avkastning hvor  $r$  indikerer avkastningen,  $P_t$  tilsvarer prisen på aksjen på tidspunkt  $t$  og  $P_{t-1}$  er prisen på aksjen i foregående periode.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2} \quad (7)$$

Formel 7 viser standardavviket ( $\sigma$ ) til aksjen hvor N står for antall observasjoner,  $x_i$  viser avkastningen og  $\mu$  indikerer snittet av avkastningene. Vi bruker standardavviket på avkastningene som et mål på risiko i dette studiet.

#### 4.5 Bruk av tekniske indikatorer

I studiet undersøkte vi tre kjente og ofte brukte tekniske indikatorer; SMA, RSI og MACD. Vi brukte SMA med to forskjellige parametere; SMA (100) og SMA (200). SMA (100) baserer seg på 1-dags glidende gjennomsnitt mot 100-dagers glidende gjennomsnitt. SMA (200) baserer seg på 1-dags glidende gjennomsnitt mot 200-dagers glidende gjennomsnitt. Dagene ble valgt på bakgrunn av hva som er mest populært å bruke. De strategiske valgene vi tok i forbindelse med SMA var kjøp når  $P_t > SMA_{100,200}$  og salgssignal når  $P_t < SMA_{100,200}$ .

Standarden for RSI er å bruke en 14 dagers periode som vi benyttet oss av. Vi har derfor brukt antall opp-poeng og ned-poeng i løpet av en 14 dagers periode som basis for RSI kalkulasjonen. RSI indikatoren genererte kjøpsignal når  $RSI < 30$  og  $RSI > 70$  genererte salgssignal. Når  $30 < RSI < 70$  holdt vi posisjonene i påvente av nytt signal.

Videre er parameterne i MACD brukt ut i fra hva som anses som standard for indikatoren. For MACD-linjen brukte vi 12 dager og 26 dager EMA. For signallinjen brukte vi 9-dagers EMA. Kjøpsignalene ved bruk av MACD fremkom når MACD krysset likevektslinja under ifra, mens et salgssignal viste seg når MACD krysset likevektslinja oven ifra.

Ved bruk av alle tre indikatorene kombinerte vi SMA (200), RSI og MACD. Denne strategien betegner vi som Samlet. Vi investerte når alle tre indikatorene var samstemte.

#### 4.6 Testing av handelsstrategier

Vi benyttet indikatorene og testet på de utvalgte periodene. Testene er utført i fire forskjellige tidsperioder med frem forskjellige strategier; SMA (100), SMA(200), RSI, MACD og Samlet. I analysen så vi på hver enkelt aksje. Vi antok at investor hadde kr 100 000 i startkapital ved begynnelsen av 2005, og investerte disse pengene på den aktuelle aksjen. Hver strategi ble testet individuelt på de enkelte aksjene. Da de aktuelle strategiene signaliserte kjøp investerte

vi all tilgjengelige kapital, deretter lukket vi posisjonene når indikatorene signaliserte salg. Videre reinvesterte vi all tilgjengelige kapitalen ved neste kjøpssignal.

I perioder hvor indikatorene hverken signaliserte kjøp eller salg, var vi ute av markedet og pengene var investert i 12 måneders statskasseveksel. Da vi var i markedet ble profitten eller tapet beregnet ut fra om aksjen hadde økt eller falt i verdi. Avslutningsvis undersøkte vi om strategien totalt sett tjente eller tapte penger ved å beregne geometrisk avkastning på kapitalen.

## 4.7 Risikojusterte mål

For å teste om de tekniske indikatorene vi har tatt i bruk i dette studiet oppnår signifikant risikojustert meravkastning brukte vi de risikojusterte målene Sharpe rate, Jensens Alpha og Information Ratio. Vi benytter oss av sentralgrenseteoremet som konkluderer med at gjennomsnittet av et stort antall uavhengige variabler er normalfordelt (Løvås 2013). For å teste om datamaterialet gir grunnlag for å beholde hypotesene  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$  og  $H_4$ , gjennomførte vi T-tester og Z-tester. Vi testet om indikatorene ikke oppnådde risikojustert meravkastning enn kjøp-og-hold strategi av OSEBX, tillegg til om de samlede indikatorene presterte bedre enn referanseindeksen. Hypotesene  $H_1$ - $H_3$  beholdes dersom indikatorene ikke oppnår høyere signifikant risikojustert meravkastning.  $H_4$  beholdes dersom Samlet strategien presterer bedre enn referanseindeksen. Vi bruker 95% konfidensintervall med tilhørende kritisk verdi på  $\pm 1,96$ . Forkastes nullhypotesene kan vi med 95% sikkerhet påstå at det er bevis for at hypotesene  $H_1 - H_4$  er sanne.

$$H_0: \bar{r}_{tek.ind} = \bar{r}_{OSEBX}$$

$$H_{1,2,3,4}: \bar{r}_{tek.ind} \neq \bar{r}_{OSEBX}$$

$\bar{r}_{tek.ind}$  viser gjennomsnittlig avkastning for handelsstrategien, mens  $\bar{r}_{OSEBX}$  representere gjennomsnittlig avkastning til referanseindeksen.

### 4.7.1 Sharpe rate

Sharpe rate (SR) er et mål for risikojustert avkastning. SR er gjennomsnittlig avkastning tjent utover den risikofrie renta per enhet av volatilitet. I dette studiet bruker vi 12 måneders statskasseveksel som risikofri rente. En høy SR indikerer at porteføljen er godt risikojustert.

$$SR = \frac{r_a - r_f}{\sigma_a} \quad (8)$$

Formel 8 viser utregningen for SR, hvor  $r_a$  står for aksjens avkastning,  $r_f$  representerer risikofri rente og  $\sigma_p$  står for aksjens risiko.

For å teste om SR til aksjen var signifikant forskjellig fra referanseindeksen benyttet vi oss av en tosidig Z-test (Liu et al. 2012).

$$\frac{\sqrt{T}(\widehat{SR}-SR)}{\sqrt{1+(\frac{1}{2})\widehat{SR}^2}} \rightarrow N(0,1) \quad (9)$$

Formel 9 viser Z-testen for SR. T indikerer antall observasjoner,  $\widehat{SR}$  viser Sharpe raten til aksjen, og SR er Sharpe raten til referanseindeksen.

#### 4.7.2 Jensens Alpha

Jensens Alpha (JA) er gjennomsnittlig avkastning på porteføljen som overgår kapitalverdimodellens estimat gitt porteføljen beta og gjennomsnittlig markedsavkastning (Bodie et al. 2009). Markedsavkastningen vil som sagt være kjøp-og-hold av OSEBX. Jensens mål er porteføljen alpha-verdi. En positiv alpha-verdi vil si at porteføljen har hatt en høyere risikojustert avkastning enn modellavkastningen. Med andre ord vil dette si at porteføljen har slått referanseindeksen. Tilhørende vil en negativ alpha-verdi si at porteføljen har hatt en lavere risikojustert avkastning enn modellavkastningen. En alpha-verdi på null tilsier at porteføljen har lik avkastning som modellavkastningen.

$$\alpha_p = \bar{r}_p - [\bar{r}_f + \beta_p(\bar{r}_M - \bar{r}_f)] \quad (10)$$

Formel 10 viser utregningen for Jensens Alpha ( $\alpha_p$ ), hvor  $\bar{r}_p$  representerer gjennomsnittlig avkastning på porteføljen,  $\bar{r}_f$  står for gjennomsnittlig risikofri rente,  $\beta_p$  representerer porteføljen beta, og  $\bar{r}_M$  viser gjennomsnittlig avkastning på markedet.

Vi testet om JA var signifikant forskjellig fra null med tilhørende kritisk T-verdi på  $\pm 1,96$ .

$$T - verdi = \frac{\alpha_p}{\sigma(e_\alpha)} \quad (11)$$

Formel 11 viser utregningen for T-testen til Jensens Alpha, hvor  $\alpha_p$  er Jensens Alpha og  $\sigma_\alpha$  er standardfeilen til Alpha.



### 4.7.3 Information Ratio

Information Ratio (IR) fordeler porteføljens alpha-verdi med porteføljens ikke-systematiske risiko, også kalt «tracking error». IR måler avkastning per enhet risiko som i prinsippet kunne vært diversifisert bort ved å holde OSEBX (Bodie et al. 2009). Det er et mål for porteføljens avkastning mot avkastningen til referanseindeksen. En portefølje med IR-verdier over 0,5 anses som en god risikojustert portefølje (Grinold & Kahn 2000).

$$IR = \frac{\alpha_p}{\sigma(e_p)} \quad (12)$$

Formel 12 viser utregningen for IR, hvor  $\alpha_p$  representerer Jensens Alpha,  $\sigma(e_p)$  står for standardavviket til residualene.

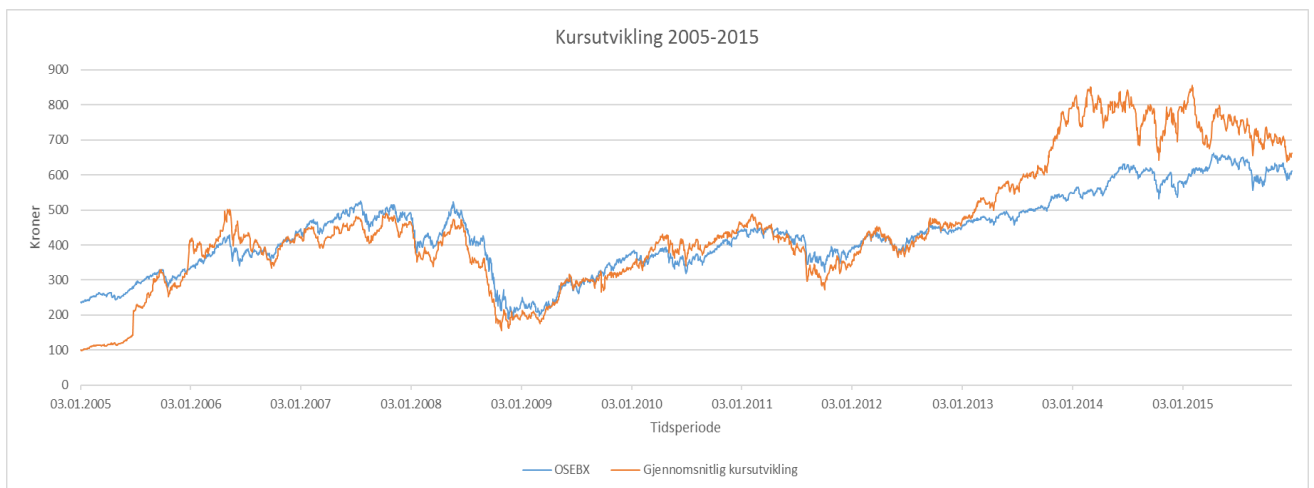
Da vi testet om IR var signifikant forskjellig fra null benyttet vi statistisk T-test (Grinold & Kahn 2000).

$$T - verdi = \frac{IR}{\sqrt{N}} \quad (13)$$

Formel 13 viser T-testen for IR, hvor N står for antall observasjoner.

## 5 Resultat

I denne delen presenterer vi resultatene til studiet. Innledningsvis går vi igjennom kursutviklingen til de inkluderte aksjene i perioden 2005-2015. Deretter presenterer vi årlig avkastningene totalt sett for de 18 aksjene per indikator fordelt på fire perioder. Videre ser vi på den årlige risikoen knyttet til aksjene, fordelt på hver indikator og over de fire periodene. Avslutningsvis gjennomgår vi de risikojusterte målene for å avdekke om aksjene oppnår risikojustert meravkastning sammenlignet med referanseindeksen. Avkastningene, risikoen, de risikojusterte målene til hvert enkelt selskap, Z-testene og T-testene kan leses av i vedlegg 1.



Figur 5 Prisutviklingen av OSEBX og de 18 aksjene med en startverdi på kr 100 i perioden 2005-2015.

Figur 5 viser kursutviklingen til OSEBX og gjennomsnittlig kursutvikling for de 18 aksjene i perioden 2005-2015. For å lettere sammenligne utviklingen til aksjene med OSEBX, startet vi alle aksjene på kr 100. Figuren viser at kursutviklingen til OSEBX og gjennomsnittlig kursutvikling for de 18 aksjene følger hverandre med en positiv korrelasjon på 0,56. Begge hadde en oppadgående prisutvikling i 2005-2007, fram til finanskrisen inntraff for alvor i slutten av 2008. Da opplevde de et kraftig fall som reverserte seg rundt andre kvartal av 2009. Etter finanskrisen har OSEBX og aksjene totalt sett hatt en positiv primærtrend.

Tabell 4 Gjennomsnittlig årlig avkastning totalt sett for de 18 selskapene per indikator fordelt på fire perioder.

	Gjennomsnittlig årlig avkastning					
	RSI	MACD	SMA(100)	SMA(200)	Samlet	OSEBX
<b>2005-2015 (P1)</b>	1,97 %	6,62 %	-7,02 %	12,79 %	2,06 %	11,76 %
<b>2005-2007 (P2)</b>	14,75 %	22,29 %	-14,36 %	22,29 %	8,16 %	26,10 %
<b>2008-2010 (P3)</b>	-12,87 %	0,05 %	-11,93 %	14,07 %	0,11 %	3,38 %
<b>2011-2015 (P4)</b>	3,37 %	1,06 %	-0,24 %	14,07 %	1,04 %	8,20 %

Tabell 4 viser gjennomsnittlig årlig avkastning totalt sett for de 18 selskapene per indikator, fordelt på fire perioder.

I periode 1 er det SMA (200) som oppnår høyest gjennomsnittlig avkastning og overgår referanseindeksen med 1,03%. SMA (100) er den eneste indikatoren i denne perioden med negativ avkastning. RSI og MACD oppnår begge en positiv avkastning, men noe lavere enn referanseindeksen og SMA (200). Samlet strategien oppnådde vesentlig lavere avkastning enn OSEBX, SMA (200) og MACD, men samtlige perioder oppnådde en positiv avkastning. I perioden før finanskrisen (2005-2007) oppnådde RSI, MACD, SMA (200), Samlet og referanseindeksen høyest avkastning. I denne perioden var markedet i en oppadgående trend. SMA (100) derimot presterte desidert dårligst i denne perioden med en negativ avkastning på -14,36%. Under finanskrisen (2008-2010) presterer RSI, MACD, Samlet og OSEBX dårligst sammenlignet med de andre periodene. I denne perioden var markedet i en krisesituasjon. RSI og SMA (100) har negativ avkastning, mens MACD, Samlet og OSEBX oppnår så vidt en positiv avkastning. SMA (200) gir en langt høyere avkastning enn de andre indikatorene i denne perioden og er den handelsstrategien som presterte best under finanskrisen. I tiden etter finanskrisen (2011-2015) oppnådde SMA (200) høyere avkastning enn de andre indikatorene og oppnådde vesentlig bedre avkastning enn referanseindeksen når vi kun tar gjennomsnittlig avkastning i betraktning. De andre indikatorene oppnår en relativ lav avkastning i samme periode.

Det er helt avgjørende å presentere tilhørende risiko til de ulike avkastningene. Vi vil derfor presentere dette i tabell 5.

Tabell 5 Gjennomsnittlig årlig standardavvik totalt sett for de 18 selskapene per indikator fordelt på fire perioder.

	Gjennomsnittlig årlig standardavvik					
	RSI	MACD	SMA(100)	SMA(200)	Samlet	OSEBX
<b>2005-2015 (P1)</b>	34,97 %	33,88 %	30,96 %	32,85 %	12,45 %	25,41 %
<b>2005-2007 (P2)</b>	24,76 %	32,18 %	32,17 %	39,21 %	16,43 %	20,36 %
<b>2008-2010 (P3)</b>	48,34 %	41,20 %	34,99 %	33,39 %	10,53 %	37,37 %
<b>2011-2015 (P4)</b>	27,37 %	26,86 %	25,93 %	33,39 %	8,89 %	18,23 %

Tabell 5 viser gjennomsnittlig årlig standardavvik totalt sett for de 18 selskapene per indikator fordelt på fire perioder.

Det første som utpeker seg ved tabellen, er de relativt lave standardavvikene for Samlet strategien. Til sammenligning oppnår denne handelsstrategien lave avkastninger over alle periodene. OSEBX oppnår lavere standardavvik enn enkelt indikatorene, men høyere enn Samlet. Som forventet oppnådde OSEBX relativt lav avkastning i periode 3, som inkluderer finanskrisen, og hadde et tilhørende høyt standardavvik. De resterende indikatorene hadde et høyere standardavvik enn OSEBX og Samlet strategien.

Tabell 6 viser prosentandelen av de 18 aksjene som hadde en  $SR_{Tek.ind} > SR_{OSEBX}$ , fordelt på de fire periodene per indikator. OSEBX verdiene i tabellen viser til Sharp raten for referanseindeksen.

Tabell 6 Prosentandelen av aksjene som hadde en SR høyere enn referanseindeksens SR. OSEBX viser faktisk Sharpe rate verdi i de aktuelle periodene.

	Sharpe rate					
	RSI	MACD	SMA(100)	SMA(200)	Samlet	OSEBX (Sharpe rate)
<b>2005-2015 (P1)</b>	6 %	17 %	0 %	50 %	17 %	0,37
<b>2005-2007 (P2)</b>	0,0 %	11,1 %	0 %	22,2 %	22,2 %	1,11
<b>2008-2010 (P3)</b>	6 %	50 %	17 %	72,2 %	44,4 %	0,01
<b>2011-2015 (P4)</b>	33 %	33 %	11 %	50,0 %	22 %	0,37

SMA (100) er indikatoren med lavest andel av aksjer som oppnår er SR over referanseindeksen. RSI indikatoren har en lav andel  $SR_{Tek.ind} > SR_{OSEBX}$ . 33 % av aksjene er bedre risikojustert enn referanseindeksen i perioden etter finanskrisen (2011-2015) ved bruk av RSI. Videre viser periode 1, 2 og 3 til dårlig risikojustering i forhold til referanseindeksen ved bruk av RSI. Totalt sett ga bruken av SMA (200) en langt mer risikojustert avkastning utover referanseindeksen over de fire periodene. Før finanskrisen viser det seg at SMA (200) inkluderte lavest andel aksjer (22,2%) som oppnådde risikojustert avkastning, mens hele 72,2% av aksjene ga risikojustert meravkastning utover referanseindeksen under finanskrisen.

I periode 2 og 3 gir halvparten av aksjene risikojustert meravkastning, langt bedre enn de andre indikatorene. I vedlegg 1 kommer det frem at ingen av SR verdiene er signifikante.

I tabell 7 presenteres prosentandelen av de 18 aksjene som har en positiv Jensens Alpha verdi, da JA forteller om aksjen har hatt en høyere risikojustert avkastning enn modellavkastningen og dermed oppnår meravkastning.

*Tabell 7 Prosentandel av aksjene som har hatt en positiv Jensens Alpha verdi fordelt på fire perioder.*

	<b>Jensens Alpha</b>				
	<b>RSI</b>	<b>MACD</b>	<b>SMA(100)</b>	<b>SMA(200)</b>	<b>Samlet</b>
<b>2005-2015 (P1)</b>	27,78 %	50,00 %	27,78 %	83,33 %	44,44 %
<b>2005-2007 (P2)</b>	61,11 %	44,44 %	55,56 %	66,67 %	61,11 %
<b>2008-2010 (P3)</b>	5,56 %	50,00 %	22,22 %	72,22 %	33,33 %
<b>2011-2015 (P4)</b>	44,44 %	44,44 %	50,00 %	61,11 %	50,00 %

SMA (200) er den indikatoren som oppnår høyest prosentandel ved samtlige perioder, hvor mer enn halvparten av alle aksjene i hver periode endte med en positiv JA verdi. Videre har vi testet om de forskjellige JA er signifikante, og disse blir presentert i tabell 8. Her kommer det frem at en svært liten andel av de positive Jensens verdiene er signifikante. Det var ved bruk av handelsstrategien SMA (200) hvor noen av aksjene oppnådde signifikante JA verdier. I tillegg til at kun én aksje oppnår signifikant meravkastning ved bruk av RSI indikatoren.

*Tabell 8 Antall aksjer med signifikant Jensens Alpha fordelt på fire perioder og de enkelte indikatorene.*

	<b>T-test for Jensens Alpha</b>				
	<b>RSI</b>	<b>MACD</b>	<b>SMA(100)</b>	<b>SMA(200)</b>	<b>Samlet</b>
<b>2005-2015 (P1)</b>	0	0	0	3	0
<b>2005-2007 (P2)</b>	1	0	0	1	0
<b>2008-2010 (P3)</b>	0	0	0	2	0
<b>2011-2015 (P4)</b>	0	0	0	2	0

Tabell 9 viser prosentandelen av aksjene som hadde en IR verdi over 0,5. SMA (200) er den indikatoren som har høyest prosentandel av IR over 0,5. Totalt sett over alle periodene oppnådde RSI, MACD og SMA (100) lave prosentandel med IR-verdier over 0,5. Periode 2 utmerker seg som perioden med høyest andel av aksjer med gode IR-verdier. Periode 1 oppnådde lavest andel aksjer med høye IR-verdier. Nok en gang var SMA (200) den indikatoren som presterte best.

Tabell 9 Viser prosentandel av aksjene som hadde en IR verdi over 0,5 fordelt på fire perioder og de enkelte indikatorene.

	Information ratio				
	RSI	MACD	SMA(100)	SMA(200)	Samlet
<b>2005-2015 (P1)</b>	0,00 %	5,56 %	0,00 %	33,33 %	11,11 %
<b>2005-2007 (P2)</b>	50,00 %	27,78 %	33,33 %	44,44 %	38,89 %
<b>2008-2010 (P3)</b>	0,00 %	11,11 %	5,56 %	44,44 %	5,56 %
<b>2011-2015 (P4)</b>	11,11 %	11,11 %	22,22 %	16,67 %	22,22 %

Tabell 10 viser antall aksjer med IR-verdier over 0,5 som ble signifikante. Denne tabellen viser til et dårlig resultat ettersom det totalt sett kun var fem aksjer som endte med signifikante IR-verdier. SMA (200) og Samlet strategien har begge to aksjer i løpet av de fire periodene som var signifikante, mens RSI hadde kun en aksje i periode 2 som var signifikant. Dette er en svært lav andel med signifikante IR-verdier når vi ser hvor mange av aksjene som faktisk endte opp med gode IR-verdier.

Tabell 10 Viser antall aksjer med signifikant IR verdi fordelt på fire tidsperioder og de enkelte indikatorene.

	T-test for Information ratio				
	RSI	MACD	SMA(100)	SMA(200)	Samlet
<b>2005-2015 (P1)</b>	0	0	0	0	0
<b>2005-2007 (P2)</b>	1	0	0	0	1
<b>2008-2010 (P3)</b>	0	0	0	2	0
<b>2011-2015 (P4)</b>	0	0	0	0	1

De positive Jensens Alpha og IR-verdiene kan være med på å gi et inntrykk av at de tekniske indikatorene presterte bra. Da vi testet for signifikans kom det frem at det var svært få aksjer som faktisk oppnådde signifikant JA og IR verdier. SMA (200) er den indikatoren som til sammen har flest signifikante verdier av JA og IR, likevel oppnår den så få signifikante verdier at vi konkluderer med at den totalt sett vil gi en lavere risikojustert meravkastning enn kjøp-og-hold av OSEBX. Videre oppnår ingen av indikatorene signifikante SR verdier. RSI og MACD oppnår ingen signifikante risikojusterte meravkastninger og vi beholder dermed hypotesene om at RSI og MACD oppnår lavere risikojustert meravkastning enn kjøp-og-hold av OSEBX. Til slutt testet vi om de tre indikatorene kombinert ville oppnå signifikant høyere avkastning enn kjøp-og-hold av OSEBX. Denne hypotesen forkastes da ingen av aksjene fikk signifikante JA, og kun to aksjer oppnådde signifikante IR-verdier.

## 6 Diskusjon

I foregående kapittel presenterte vi resultatene av dette studiet. I dette kapitelet skal vi diskutere resultatene, presentere implikasjonene og avslutningsvis vil vi foreslå mulige temaer til videre forskning.

### 6.1 Drøfting av resultatene

I tabell 11 presenterer vi resultatene til forskningshypotesene, hvor vi konkluderte med å beholde  $H_1$ - $H_3$  og forkaste  $H_4$ .

Tabell 11 Resultatet for forskningshypotesene

	Hypoteser	Resultat
<b>H<sub>1</sub>:</b>	SMA oppnår ikke høyere risikojustert meravkastning enn kjøp-og-hold av OSEBX	Beholder
<b>H<sub>2</sub>:</b>	RSI oppnår ikke høyere risikojustert meravkastning enn kjøp-og-hold av OSEBX	Beholder
<b>H<sub>3</sub>:</b>	MACD oppnår ikke høyere risikojustert meravkastning enn kjøp-og-hold av OSEBX	Beholder
<b>H<sub>4</sub>:</b>	Ved bruk av alle tre indikatoren (SMA, RSI og MACD) oppnår vi signifikant høyere avkastning enn kjøp-og-hold av OSEBX	Forkaster

SMA indikatoren sier at en investor skal kjøpe aksjen når den korte perioden krysser den lange perioden nedenfra, og selger aksjen når den korte perioden krysser den lange perioden ovenfra. Vi fulgte denne strategien da vi gjennomførte analysene for SMA indikatorene. Tidligere studier har vist at denne strategien kan oppnå meravkastning. Våre resultater viser derimot at vi ikke oppnår signifikant risikojustert meravkastning ved bruk av to varianter av SMA på Oslo Børs i perioden 2005-2015. Ved bruk av SMA (200) oppnådde vi høyere avkastning enn referanseindeksen i 3 av 4 perioder, men den inkluderte en høyere risiko. Før finanskrisen viste det seg at SMA (200) inkluderte lavest andel aksjer (22,2%) som oppnådde risikojustert avkastning, mens hele 72,2% av aksjene ga risikojustert meravkastning utover OSEBX under finanskrisen. Da vi testet om avkastningen var risikojustert ved bruk av ulike prestasjonsmål, oppnådde vi svært få signifikante verdier for SMA (200) og ingen for SMA (100). I dette studiet oppnådde vi et bedre resultat ved å bruke SMA (200) enn ved å bruke SMA (100). Dette tyder på at valget av antall dager indikatorene baserer seg på vil ha en stor innvirkning på resultatet. En mulig årsak til det dårlige resultatet kan blant annet skyldes at antall dager SMA baserte seg på ikke ble optimalisert for de aktuelle aksjene. Vi har tidligere i studiet nevnt at data Snooping kan medføre et positiv resultat ved bruk av teknisk analyse, men resultatet kan da bli falskt (Ready 2002). En annen mulig årsak kan også være at SMA

(100) baserer seg på en kortere tidsperiode som fører til at SMA (100) er langt mer følsom for prisendringer enn SMA (200) (Edwards et al. 2007). Dette kan ha hatt en negativ effekt ved at SMA (100) har overreagert på prisendringer.

RSI er en momentindikator som gir kjøpssignaler når aksjen er underkjøpt og salgssignaler når aksjen er overkjøpt. En overkjøpt aksje tyder på at tilbudet er i ferd med å øke og at etterspørselen er i ferd med å synke, noe som igjen vil føre til en lavere aksjepris. En aksje som er underkjøpt tyder på at etterspørselen er i ferd med å øke, noe som vil føre til en høyere aksjepris. Utrengningene for RSI baserte vi på det glidende gjennomsnittet av 14 dagers opp- og ned bevegelser. Resultatene våre viser at RSI oppnår en lavere avkastning enn referanse indeksen med mye høyere risiko. Videre kommer det frem at svært få av aksjene var risikojustert, kun en aksje i periode 2 viste seg å ha signifikante verdier. Dette resultatet kan skyldes valget av antall dager som vi bruker for å beregne RSI-verdiene. Hadde vi valgt et annet antall dager kunne dette medført et annerledes resultat. En annen mulig årsak kan være at signalene oppfattes for sent slik at handelen ble gjennomført for sent.

Resultatene fra analysen viste at MACD oppnådde lignende resultater som RSI og vi oppnådde en lavere signifikant meravkastning enn referanseindeksen. Ved flere av aksjene oppnådde vi en risikojustert meravkastning, men testene viser at disse verdiene ikke var signifikante.

Som nevnt tidligere kan enhver indikator signalisere falske signaler. Edwards et al. (2007) påpekte viktigheten ved å inkludere flere indikatorer samtidig. I dette studiet tok vi i bruk de tre overnevnte indikatorene samtidig for å redusere antall falske signaler, noe som resulterte i flere dager uten handler. Samtidig viser studiet at handelsstrategien ga lavere avkastning i tillegg til lavere risiko enn referanseindeksen, og oppnådde heller ikke en signifikant bedre avkastning enn referanseindeksen. En årsak til dette resultatet kan skyldes at vi ofte endte opp med å investere pengene i 12 måneders statskasseveksel ettersom indikatorene sjeldent var samstemt. Det er viktig å merke seg at ved å samkjøre flere indikatorer ofte vil føre til ytterligere lag og dermed føre til mindre profitt ettersom inn og ut strategiene blir forsinket, mens på den andre siden kan man reduserer tap.

Perioden før finanskrisen utmerker seg ved at markedet befinner seg i en oppadgående trend. De fleste tekniske indikatorene tatt i bruk i dette studiet oppnådde best resultat i denne perioden, noen som nettopp kan skyldes markedstrenden. Under finanskrisen presterte indikatorene det svært dårlig. Dette kan tyde på at indikatorene presterer dårlig under



finansielle kriser. Hadde vi åpnet for salgsposisjoner, kunne utfallet vært annerledes, men resultatene tyder likevel på at indikatorene treffer svært dårlig.

Resultatet av analysen viser at flere av indikatorene oppnådde en risikojustert avkastning, men testene viser at svært få aksjer oppnådde signifikant bedre risikojustert meravkastning enn referanseindeksen. Analysen viser dermed at de utvalgte indikatorene ikke så ut til å ha prediktive evner på Oslo Børs i perioden 2005-2015. Malkiel og Fama (1970) hevder at analyse av tidligere prismønstre brukt til å predikere fremtidige priser, vil ha liten effekt hvis markedet er effisient da denne informasjonen allerede vil være innkalkulert i markedsprisen. I kapittel 3.2.1 belyste vi forskjellen ved bruk av teknisk indikatorer tatt i bruk på eldre data versus nyere data. Tidligere studier kan tyde på at indikatorene tatt i bruk på eldre data oppnår et bedre resultat. Et flertall av studiene som har oppnådd et positivt resultat har testet indikatorene på eldre data. Grunnet teknologiske fremskritt kan markedet i denne perioden tyde på å være mer effisient enn i eldre perioder (Kwon & Kish 2002). I dette studiet begrenser vi oss til data fra perioden 2005-2015, som vi anser som nyere data. Dette kan derfor være en av årsakene til det negative resultatet vi oppnådde i dette studiet.

Selv om de tekniske indikatorene ikke ser ut til å fungere på det norske markedet, vil det ikke nødvendigvis bety at markedet var svakt effisient, men det kan være en mulig forklaring. Dette studiet vil likevel ikke kunne besvare med sikkerhet om markedet var svakt effisient i denne perioden. Videre kan det være så enkelt som at de indikatorene vi har valgt å ta i bruk faktisk ikke fungerer på det norske markedet. Tidligere studier har også argumentert for at teknisk analyse ikke ser ut til å ha prediktive evner når det kommer til velutviklede markeder, som for eksempel det norske markedet (Bessembinder & Chan 1995).

## **6.2 Implikasjoner**

Teknisk trading har vært et omdiskutert tema over lengre tid og det er stor uenighet om dette er en handelsstrategi som faktisk fungerer. Mange tidligere studier har blitt gjennomført på det amerikanske markedet, men vi har funnet relativt få studier gjennomført på det norske markedet. Vi mener dette studiet har bidratt til å avdekke om bruken av de utvalgte tekniske indikatorene har mulighet til å oppnå signifikant risikojustert meravkastning på det norske markedet. I tillegg har vi undersøkt om det hadde noen hensikt å inkludere flere tekniske indikatorer samtidig for å eliminere eventuelle falske signaler. Vi har ikke funnet denne strategien i tidligere studier og mener at dette er et godt bidrag.

### 6.3 Videre forskning

Vi har i dette studiet undersøkt hvordan utvalgte aksjer på Oslo børs presterer ved bruk av utvalgte tekniske indikatorer. Flere av aksjene presterte med en positiv avkastning, men for å kunne si noe om de oppnådde en signifikant høyere avkastning testet vi dette mot referanseindeksen OSEBX. Vi så på aksjene hver for seg og det kunne vært interessant å se hvordan resultatet hadde blitt om man hadde laget en eller flere porteføljer med de 18 utvalgte aksjene. Vi har kun inkludert kjøpsposisjoner i dette studiet. For å oppnå et annet resultat kunne man i tillegg åpnet for muligheten ved å inkludere salgsposisjoner. Dette er noe Taylor (2014) konkluderer med at er den eneste måten å oppnå risikojustert meravkastning på. Det ville vært interessant og gjøre studiet en gang til og legge til muligheten for shorting for å se i hvilken grad resultatene endrer seg. Dette studiet har ikke tatt hensyn til transaksjonskostnader noe som ville påvirket resultatet negativt, da profitten ville reduseres og tapene økes. For et mer virkelighetsnært resultat burde transaksjonskostnader inkluderes. Vi har brukt daglig data i dette studiet. Det kunne vært hensiktsmessig å ta i bruk en annen tidshorisont på datagrunnlaget for å se om dette ville ha en innvirkning på resultatet. Hadde vi tatt i bruk minuttdata ville vi fått flere observasjoner og dermed flere handler, noe som ville påvirket resultatet i noen grad. Farene ved dette er mengden data vi ville endt opp med. Til slutt ville det vært interessant å se på flere indikatorer og andre sammensetninger av indikatorer, for å se om disse ville oppnådd et bedre resultat.

## 7 Konklusjon

Våre resultater viser at indikatoren SMA (200) oppnår best resultat av de indikatorene vi tok i bruk. Likevel konkluderer vi med at SMA (200) og SMA (100) oppnår lavere risikojustert meravkastning enn kjøp-og-hold av OSEB. Vi beholder derfor  $H_1$ . RSI var den indikatoren som totalt oppnådde dårligst resultat, og vi konkluderer med at denne indikatoren som ble brukt på Oslo Børs i perioden 2005-2015, ikke fungerte for å oppnå en høyere risikojustert meravkastning. Vi beholder også  $H_2$ . Da vi tok i bruk MACD på de utvalgte aksjene, oppnådde vi heller ikke risikojustert meravkastning i forhold til kjøp-og-hold av OSEBX. Vi beholder derfor  $H_3$ . Ved å bruke handelsstrategien Samlet oppnådde vi ikke en høyere avkastning enn kjøp-og-hold av OSEBX og vi forkaster  $H_4$ . På den andre siden reduserte vi mye av risikoen som de tre indikatorene påtok seg alene.

Våre resultater viser at bruken av de utvalgte tekniske indikatorene på Oslo børs ikke ga signifikante risikojusterte meravkastninger enn kjøp-og-hold av OSEBX i perioden 2005-2015. Vi konkluderer derfor med at SMA (100), SMA (200), RSI, MACD ikke kan oppnå risikojustert meravkastning utover enkel kjøp-og-hold av OSEBX hverken individuelt eller kombinert.

## Referanser

- Bandy, H. (2007). *Quantitative Trading Systems*: Blue Owl Press.
- Barberis, N. & Thaler, R. (2003). A survey of behavioral finance. *Handbook of the Economics of Finance*, 1: 1053-1128.
- Bessembinder, H. & Chan, K. (1995). The profitability of technical trading rules in the Asian stock markets. *Pacific-Basin Finance Journal*, 3 (2): 257-284.
- Bessembinder, H. & Chan, K. (1998). Market efficiency and the returns to technical analysis. *Financial management*: 5-17.
- Bjørnmyr, Ø. N. & Bolstad, L. (2008). Aksjetrading ved bruk av teknisk analyse: en test av svak effisiens på Oslo Børs.
- Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, J. A. (2009). *Investments*, b. 8: the McGraw-Hill Companies. 990 s.
- Brock, W., Lakonishok, J. & LeBaron, B. (1992). Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns. *The Journal of Finance*, 47 (5): 1731-1764.
- Chong, T. T.-L. & Ng, W.-K. (2008). Technical analysis and the London stock exchange: testing the MACD and RSI rules using the FT30. *Applied Economics Letters*, 15 (14): 1111-1114.
- Edwards, R. D., Magee, J. & Bassetti, W. C. (2007). *Technical analysis of stock trends*: CRC Press. 649-650 s.
- Elder, A. (2002). *Come Into My Trading Room* b. 1: John Wiley & Sons, Inc. 313 s.
- Goodwin, T. H. (1998). The information ratio. *Financial Analysts Journal*, 54 (4): 34-43.
- Grinold, R. C. & Kahn, R. N. (2000). Active portfolio management.
- Gunasekarage, A. & Power, D. M. (2001). The profitability of moving average trading rules in South Asian stock markets. *Emerging Markets Review*, 2 (1): 17-33.
- Hudson, R., Dempsey, M. & Keasey, K. (1996). A note on the weak form efficiency of capital markets: The application of simple technical trading rules to UK stock prices-1935 to 1994. *Journal of Banking & Finance*, 20 (6): 1121-1132.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*: 263-291.
- Kahneman, D., Knetsch, J. L. & Thaler, R. H. (1991). Anomalies: The endowment effect, loss aversion, and status quo bias. *The journal of economic perspectives*, 5 (1): 193-206.
- Karevold, I. B. & Dahl, M. S. (2014). Can simple technical trading rules be successful in the Norwegian stock market?

- Kendall, M. G. & Hill, A. B. (1953). The analysis of economic time-series-part i: Prices. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 116 (1): 11-34.
- Kwon, K.-Y. & Kish, R. J. (2002). Technical trading strategies and return predictability: NYSE. *Applied Financial Economics*, 12 (9): 639-653.
- Liu, Y., Rekkas, M. & Wong, A. (2012). Inference for the Sharpe ratio using a likelihood-based approach. *Journal of Probability and Statistics*, 2012.
- Ljungviken, R. & Lindquist, E. (2012). Technical Trading Strategies: And the effect of trigger indicators.
- Lui, Y.-H. & Mole, D. (1998). The use of fundamental and technical analyses by foreign exchange dealers: Hong Kong evidence. *Journal of International Money and Finance*, 17 (3): 535-545.
- Løvås, G. G. (2013). *Statistikk for universiteter og høyskoler*, b. 3. 544 s.
- Malkiel, B. G. & Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The journal of Finance*, 25 (2): 383-417.
- Malkiel, B. G. (1999). *A Random Walk Down Wall Street*: W.W. Norton & Company.
- Malkiel, B. G. (2003). The efficient market hypothesis and its critics. *The Journal of Economic Perspectives*, 17 (1): 59-82.
- Murphy, J. J. (1999). *Technical Analysis Of The Financial Markets*. New York Institute Of Finance: New York Institute Of Finance. 542 s.
- Nerva, Ø. (2009). Aksjetrading ved bruk av teknisk swing-trade analyse: en test av svak effisiens på Oslo børs mellom 2004 og 2009.
- Park, C.-H. & Irwin, S. H. (2004). The profitability of technical analysis: A review.
- Ready, M. J. (2002). Profits from technical trading rules. *Financial Management*: 43-61.
- Scharfstein, D. S. & Stein, J. C. (1990). Herd behavior and investment. *The American Economic Review*: 465-479.
- Taylor, N. (2014). The rise and fall of technical trading rule success. *Journal of Banking & Finance*, 40: 286-302.
- Weber, M. & Camerer, C. F. (1998). The disposition effect in securities trading: An experimental analysis. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 33 (2): 167-184.

## Vedlegg 1

Vedlegg 1 viser avkastning, standardavvik, Sharpe rate (SR), Jensens Alpha (JA), Information ratio (IR) med tilhørende Z-test og T-tester for de 18 aksjene inkludert i studiet i de utvalgte periodene.

RSI Periode 1 (2005-2015)									
	Avkastning	Std.avvik	T-test	SR	Z-test SR	JA	T-test JA	IR	T-Test IR
STL	0,0915	0,2520	1,2035	0,2648	-0,3281	0,0107	0,2500	0,0626	0,0189
NHY	0,1361	0,4690	0,9619	0,2901	-0,2446	0,0524	0,3800	0,1197	0,0361
TEL	0,0016	0,2152	0,0248	0,0075	-1,1868	-0,0719	-1,1500	-0,3633	-0,1096
DNB	-0,0388	0,3044	-0,4228	-0,1275	-1,6278	-0,1125	-1,3300	-0,4215	-0,1271
YAR	0,1193	0,3050	1,2966	0,3911	0,0820	0,0371	0,4600	0,1465	0,0442
MHG	0,0139	0,3338	0,1377	0,0415	-1,0734	-0,0791	-0,8400	-0,2672	-0,0806
SUBC	0,0272	0,3762	0,2399	0,0724	-0,9704	-0,0842	-0,8800	-0,2816	-0,0849
NAS	-0,0548	0,3095	-0,5867	-0,1770	-1,7844	-0,1104	-1,1000	-0,3513	-0,1060
ORK	0,0596	0,2504	0,7886	0,2379	-0,4171	-0,0103	-0,1700	-0,0538	-0,0162
TGS	0,0293	0,3863	0,2516	0,0759	-0,9586	-0,1077	-1,0400	-0,3318	-0,1001
RCL	-0,0186	0,3577	-0,1721	-0,0519	-1,3828	-0,0890	-0,7500	-0,2397	-0,0723
SCHA	0,0440	0,2858	0,5104	0,1539	-0,6971	-0,0425	-0,5100	-0,1622	-0,0489
STB	0,0285	0,3872	0,2440	0,0736	-0,9663	-0,0841	-0,7700	-0,2443	-0,0737
DNO	-0,0682	0,5027	-0,4499	-0,1357	-1,6539	-0,1213	-0,7200	-0,2304	-0,0695
PGS	-0,0396	0,3900	-0,3364	-0,1015	-1,5440	-0,1343	-1,3000	-0,4205	-0,1268
OPERA	0,0945	0,3695	0,8477	0,2557	-0,3581	0,0765	0,6100	0,1959	0,0591
FRO	-0,0922	0,4626	-0,6608	-0,1993	-1,8541	-0,1652	-1,1100	-0,3545	-0,1069
NOD	0,0212	0,3367	0,2092	0,0631	-1,0014	0,0009	0,0100	0,0024	0,0007

RSI Periode 2 (2005-2007)									
	Avkastning	Std.avvik	T-test	SR	Z-test SR	JA	T-test JA	IR	T-Test IR
STL	0,1840	0,2237	1,4144	0,6650	-0,6908	0,0304	0,2200	0,1662	0,0967
NHY	0,5811	0,6963	1,4347	0,7838	-0,4890	0,6811	1,0600	0,7833	0,4556
TEL	0,1163	0,1186	1,6861	0,6834	-0,6589	0,0000	8,8400	6,7198	3,9085
DNB	0,0510	0,1122	0,7817	0,1405	-1,6570	-0,0040	-0,0400	-0,0295	-0,0172
YAR	0,1294	0,2072	1,0733	0,4541	-1,0720	-0,0413	-0,2900	-0,2210	-0,1285
MHG	0,1217	0,3905	0,5357	0,2213	-1,5079	-0,1376	-0,5600	-0,4271	-0,2484
SUBC	0,2454	0,2981	1,4153	0,7049	-0,6218	0,1968	0,3300	0,7086	0,4122
NAS	0,0982	0,1350	1,2510	0,4664	-1,0491	0,1034	0,8100	0,5983	0,3480
ORK	0,1420	0,1490	1,6381	0,7162	-0,6025	0,0791	0,7200	0,5355	0,3114
TGS	0,1566	0,3580	0,7520	0,3389	-1,2875	-0,2708	-0,7900	-0,7689	-0,4472
RCL	0,0558	0,2277	0,4211	0,0900	-1,7483	-0,1548	-0,8300	-0,6177	-0,3593
SCHA	0,2258	0,1843	2,1064	1,0338	-0,1043	0,1089	0,7700	0,5359	0,3117
STB	0,1192	0,1644	1,2469	0,5107	-0,9674	-0,0796	-0,7400	-0,5484	-0,3190
DNO	0,0808	0,2804	0,4952	0,1623	-1,6170	0,0799	0,3000	0,2226	0,1295
PGS	0,1042	0,0980	1,8289	0,7039	-0,6235	0,0889	1,0100	0,7447	0,4331
OPERA	-0,0815	0,3677	-0,3810	-0,3175	-2,3930	-0,1828	-0,5300	-0,3884	-0,2259
FRO	0,1883	0,1642	1,9722	0,9323	-0,2536	0,2016	1,4000	1,0340	0,6014
NOD	0,1369	0,2808	0,8382	0,3620	-1,2442	0,2311	0,9000	0,6640	0,3862

<b>RSI Periode 3 (2008-2010)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	0,0190	0,3497	0,0945	-0,0357	-0,0728	-0,0145	-0,1200	-0,0691	-0,0398
NHY	-0,0665	0,4873	-0,2371	-0,2011	-0,3567	-0,1002	-0,5000	-0,2901	-0,1669
TEL	-0,2042	0,3724	-0,9531	-0,6330	-1,0139	-0,2375	1,2900	-0,7400	-0,4258
DNB	-0,2867	0,4973	-1,0018	-0,6398	-1,0229	-0,3203	-1,3700	-0,7887	-0,4539
YAR	0,0155	0,4694	0,0574	-0,0340	-0,0700	-0,0181	-0,0900	-0,0510	-0,0293
MHG	-0,1036	0,4006	-0,4494	-0,3372	-0,5805	-0,1292	-0,6300	-0,3430	-0,1974
SUBC	-0,1689	0,5047	-0,5816	-0,3971	-0,6748	-0,2027	-0,9600	-0,5515	-0,3173
NAS	-0,3289	0,4523	-1,2638	-0,7968	-1,2159	-0,3620	-1,4600	-0,8408	-0,4838
ORK	-0,0695	0,4055	-0,2980	-0,2491	-0,4370	-0,1032	-0,6600	-0,3822	-0,2199
TGS	-0,1232	0,5342	-0,4008	-0,2895	-0,5036	-0,1569	-0,6600	-0,3821	-0,2199
RCL	-0,2621	0,5971	-0,7629	-0,4917	-0,8174	-0,2950	-0,8600	-0,4961	-0,2855
SCHA	-0,3950	0,4159	-1,6507	-1,0256	-1,4516	-0,4283	-2,1400	-1,2306	-0,7081
STB	-0,1682	0,5764	-0,5071	-0,3464	-0,5953	-0,2019	-0,7400	-0,4233	-0,2436
DNO	-0,0885	0,7544	-0,2038	-0,1590	-0,2853	-0,1213	-0,2800	-0,1608	-0,0925
PGS	-0,2158	0,5757	-0,6514	-0,4295	-0,7246	-0,2498	-1,1200	-0,6440	-0,3706
OPERA	0,2054	0,4898	0,7288	0,3551	0,5880	0,1727	0,6100	0,3524	0,2028
FRO	0,0156	0,3845	0,0703	-0,0414	-0,0828	-0,0177	-0,0900	-0,0524	-0,0302
NOD	-0,0904	0,4343	-0,3618	-0,2807	-0,4890	-0,1231	-0,4900	-0,2833	-0,1630

<b>RSI Periode 4 (2011-2015)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	0,0806	0,1902	0,9492	0,3482	-0,0493	0,0172	0,2800	0,1248	0,0557
NHY	-0,0042	0,2303	-0,0413	-0,0808	-1,0101	-0,0737	-0,9300	-0,4170	-0,1862
TEL	0,0580	0,0982	1,3214	0,4437	0,1556	0,0335	0,7900	0,3528	0,1575
DNB	0,0575	0,2160	0,5957	0,1995	-0,3802	-0,0062	-0,0800	-0,0361	-0,0161
YAR	0,1758	0,2146	1,8349	0,7523	0,7542	0,1213	1,4600	0,6521	0,2912
MHG	0,0210	0,2406	0,1959	0,0277	-0,7684	-0,0286	-0,2900	-0,1288	-0,0575
SUBC	0,0167	0,3233	0,1160	0,0074	-0,8142	-0,0708	-0,6200	-0,2764	-0,1234
NAS	0,0201	0,2755	0,1636	0,0209	-0,7839	-0,0261	-0,2200	-0,0992	-0,0443
ORK	0,0887	0,1594	1,2467	0,4665	0,2033	0,0383	0,6700	0,3009	0,1344
TGS	0,0461	0,2827	0,3655	0,1124	-0,5772	-0,0206	-0,1900	-0,0839	-0,0375
RCL	0,0843	0,1875	1,0065	0,3728	0,0040	0,0645	0,7700	0,3444	0,1538
SCHA	0,2012	0,2332	1,9322	0,8011	0,8383	0,1526	1,6100	0,7103	0,3171
STB	0,0934	0,3358	0,6232	0,2355	-0,2992	0,0067	0,0500	0,0245	0,0109
DNO	-0,1438	0,4064	-0,7928	-0,3894	-1,6416	-0,2196	-1,3200	-0,5913	-0,2640
PGS	-0,0182	0,3580	-0,1140	-0,0910	-1,0324	-0,1052	-0,7800	-0,3508	-0,1566
OPERA	0,1314	0,2744	1,0725	0,4265	0,1192	0,1164	0,9500	0,4240	0,1893
FRO	-0,3224	0,6032	-1,1971	-0,5583	-1,9357	-0,3945	-1,5100	-0,6765	-0,3021
NOD	0,0203	0,2976	0,1528	0,0199	-0,7860	-0,0297	-0,2300	-0,1053	-0,0470

<b>SMA 100 Periode 1 (2005-2015)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	0,0243	0,1924	0,4129	-0,0023	-1,1999	-0,0509	-0,9600	-0,3054	-0,0936
NHY	-0,0625	0,3211	-0,6355	-0,2719	-2,0424	-0,0433	-0,4400	-0,1397	-0,0428
TEL	-0,0855	0,2146	-1,2999	-0,5139	-2,6968	-0,0813	-1,3200	-0,4201	-0,1287
DNB	-0,0553	0,2418	-0,7460	-0,3311	-2,2131	-0,0435	-0,6000	-0,1904	-0,0584
YAR	-0,0677	0,2746	-0,8046	-0,3368	-2,2292	-0,0963	-1,0900	-0,3472	-0,1064
MHG	-0,2227	0,3540	-2,0535	-0,6993	-3,1144	-0,1366	-1,3700	-0,4390	-0,1345
SUBC	-0,0060	0,2813	-0,0701	-0,1096	-1,5454	0,0217	0,2700	0,0876	0,0268
NAS	-0,2590	0,3511	-2,4067	-0,8081	-3,3249	-0,1616	-1,5500	-0,4948	-0,1516
ORK	-0,0267	0,1938	-0,4491	-0,2655	-2,0234	-0,0176	-0,3100	-0,0982	-0,0301
TGS	-0,0556	0,3173	-0,5720	-0,2534	-1,9877	-0,0186	-0,2200	-0,0665	-0,0204
RCL	-0,1257	0,2790	-1,4700	-0,5393	-2,7585	-0,1653	-1,8100	-0,5777	-0,1771
SCHA	-0,1741	0,3177	-1,7885	-0,6261	-2,9585	-0,2057	-2,0800	-0,6616	-0,2028
STB	-0,0003	0,2792	-0,0036	-0,0899	-1,4827	0,0158	0,1900	0,0591	0,0181
DNO	-0,0780	0,4384	-0,5804	-0,2344	-1,9310	0,0549	0,5200	0,1646	0,0505
PGS	-0,0561	0,3333	-0,5489	-0,2425	-1,9554	-0,0057	-0,0600	-0,0191	-0,0059
OPERA	0,0232	0,4311	0,1755	-0,0037	-1,2046	0,0578	0,4300	0,1374	0,0421
FRO	0,0974	0,4008	0,7925	0,1811	-0,5968	0,0615	0,4800	0,1523	0,0467
NOD	-0,1332	0,3518	-1,2358	-0,4492	-2,5335	-0,1163	-1,0500	-0,3352	-0,1027

<b>SMA 100 Periode 2 (2005-2007)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	0,0265	0,2335	0,1835	-0,0375	-1,8522	-0,2528	-1,7800	-1,3343	-0,8256
NHY	-0,3279	0,4894	-1,0828	-0,7421	-2,6490	-0,2713	-0,6800	-0,4990	-0,3088
TEL	-0,1470	0,2580	-0,9207	-0,7064	-2,6247	-0,0807	-0,4700	-0,3496	-0,2163
DNB	0,0369	0,1728	0,3452	0,0096	-1,7768	0,1754	1,5300	1,1581	0,7166
YAR	-0,3270	0,2585	-2,0447	-1,4015	-2,8819	-0,4923	-2,5000	-1,8476	-1,1432
MHG	-0,3268	0,4313	-1,2247	-0,8395	-2,7079	0,1581	0,6800	0,5122	0,3169
SUBC	-0,0357	0,3410	-0,1693	-0,2082	-2,1060	0,1674	0,8000	0,5945	0,3679
NAS	-0,6303	0,3768	-2,7033	-1,7663	-2,9044	-0,2273	-1,0600	-0,7899	-0,4887
ORK	-0,1871	0,2244	-1,3471	-0,9907	-2,7793	-0,1323	-0,8400	-0,6329	-0,3916
TGS	-0,0563	0,3578	-0,2544	-0,2560	-2,1707	0,1755	0,8300	0,6212	0,3844
RCL	0,0861	0,1463	0,9514	0,3476	-1,1948	0,0519	0,5100	0,3821	0,2364
SCHA	-0,0494	0,2494	-0,3199	-0,3393	-2,2760	-0,1335	-0,8000	-0,5954	-0,3684
STB	-0,0701	0,2171	-0,5220	-0,4854	-2,4372	0,0070	0,0500	0,0355	0,0220
DNO	-0,2952	0,6531	-0,7306	-0,5060	-2,4575	0,3853	1,6500	1,2293	0,7606
PGS	-0,2173	0,4153	-0,8457	-0,6082	-2,5494	0,0806	0,3200	0,2392	0,1480
OPERA	-0,1062	0,4033	-0,4258	-0,3509	-2,2899	0,1351	0,5600	0,4195	0,2595
FRO	0,0119	0,2580	0,0746	-0,0905	-1,9346	-0,1640	-0,9100	-0,6817	-0,4218
NOD	0,0306	0,3042	0,1627	-0,0152	-1,8167	0,2398	1,2000	0,8970	0,5550

<b>SMA 100 Periode 3 (2008-2010)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	-0,0320	0,2037	-0,2726	-0,3114	-0,5391	-0,0649	-0,6200	-0,3540	-0,2037
NHY	0,0557	0,3183	0,3043	0,0762	0,1213	0,0234	0,1400	0,0800	0,0460
TEL	-0,0883	0,2389	-0,6419	-0,5011	-0,8311	-0,1207	-0,9400	-0,5415	-0,3116
DNB	-0,1562	0,3432	-0,7907	-0,5467	-0,8963	-0,1885	-1,0200	-0,5891	-0,3390
YAR	-0,0904	0,3829	-0,4101	-0,3182	-0,5500	-0,1217	-0,5500	-0,3176	-0,1828
MHG	-0,2532	0,4274	-1,0296	-0,6661	-1,0571	-0,2855	-1,2000	-0,6929	-0,3987
SUBC	-0,2027	0,3479	-1,0125	-0,6731	-1,0661	-0,2349	-1,3100	-0,7550	-0,4344
NAS	-0,1587	0,3799	-0,7259	-0,5006	-0,8303	-0,1912	-0,9000	-0,5153	-0,2965
ORK	0,1275	0,2131	1,0401	0,4507	0,7360	0,0951	0,8400	0,4836	0,2783
TGS	-0,3343	0,3517	-1,6516	-1,0399	-1,4646	-0,3665	-1,9600	-1,1296	-0,6500
RCL	-0,2193	0,3756	-1,0146	-0,6676	-1,0590	-0,2520	-1,1700	-0,6725	-0,3870
SCHA	-0,2174	0,3422	-1,1041	-0,7273	-1,1337	-0,2499	-1,3100	-0,7528	-0,4332
STB	-0,0660	0,3991	-0,2873	-0,2442	-0,4289	-0,0983	0,4600	-0,2623	-0,1509
DNO	0,0202	0,4150	0,0847	-0,0271	-0,0580	-0,0124	-0,0500	-0,0299	-0,0172
PGS	-0,2565	0,3713	-1,2003	-0,7755	-1,1912	0,2888	-1,4700	0,8486	0,4883
OPERA	0,0236	0,4153	0,0988	-0,0190	-0,0438	-0,0091	-0,0400	-0,0220	-0,0126
FRO	0,1013	0,3116	0,5647	0,2239	0,3736	0,0688	0,4000	0,2310	0,1330
NOD	-0,4015	0,4620	-1,5100	-0,9371	-1,3665	-0,4340	-1,6500	-0,9485	-0,5458

<b>SMA 100 Periode 4 (2011-2015)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	0,0571	0,1589	0,8050	0,2690	-0,2242	0,0148	0,2300	0,1048	0,0468
NHY	0,0045	0,1820	0,0550	-0,0544	-0,9517	0,0127	0,1700	0,0744	0,0332
TEL	-0,0518	0,1697	-0,6837	-0,3900	-1,6428	-0,0370	-0,5600	-0,2496	-0,1114
DNB	-0,0425	0,1941	-0,4909	-0,2932	-1,4564	-0,0313	-0,3900	-0,1737	-0,0775
YAR	0,0810	0,1921	0,9442	0,3468	-0,0525	0,0658	0,7700	0,3423	0,1528
MHG	-0,1502	0,2436	-1,3812	-0,6757	-2,1150	-0,1327	-1,3100	-0,5863	-0,2618
SUBC	0,1278	0,1860	1,5391	0,6100	0,4916	0,1347	1,7100	0,7660	0,3420
NAS	-0,1260	0,3173	-0,8891	-0,4423	-1,7382	-0,1165	-0,8400	-0,3758	-0,1678
ORK	-0,0360	0,1617	-0,4985	-0,3114	-1,4924	-0,0279	-0,4200	-0,1881	-0,0840
TGS	0,1125	0,2692	0,9362	0,3646	-0,0136	0,1401	1,2800	0,5782	0,2582
RCL	-0,1797	0,2631	-1,5297	-0,7376	-2,2013	-0,1967	-1,6700	-0,7476	-0,3338
SCHA	-0,2130	0,3339	-1,4291	-0,6811	-2,1228	-0,1960	1,3700	-0,6088	-0,2718
STB	0,0756	0,2124	0,7968	0,2882	-0,1816	0,0839	0,9200	0,4147	0,1852
DNO	-0,0240	0,2873	-0,1870	-0,1335	-1,1247	-0,0125	-0,1000	-0,0451	-0,0201
PGS	0,1485	0,2509	1,3256	0,5346	0,3430	0,1650	1,5600	0,7008	0,3129
OPERA	0,0903	0,4541	0,4455	0,1673	-0,4529	0,0723	0,3600	0,1591	0,0710
FRO	0,1395	0,4981	0,6272	0,2512	-0,2640	0,1443	0,6500	2,9144	1,3013
NOD	-0,0571	0,2932	-0,4360	-0,2437	-1,3564	-0,0528	-0,4100	-0,1833	-0,0818



<b>SMA 200 Periode 1 (2005-2015)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	0,1448	0,1932	2,3519	0,6211	0,7347	0,0988	1,8400	0,5860	0,1867
NHY	0,1711	0,8230	0,6524	0,1777	-0,5846	0,1467	0,5600	0,1782	0,0568
TEL	0,1555	0,2250	2,1692	0,5809	0,6257	0,1305	1,8200	0,5805	0,1850
DNB	0,0948	0,2283	1,3039	0,3069	-0,1796	-0,0689	0,9500	-0,3013	-0,0960
YAR	0,1326	0,2878	1,4461	0,3746	0,0278	0,0799	0,9400	0,3017	0,0961
MHG	0,2758	0,3068	2,8208	0,8179	1,2295	0,2358	2,4400	0,7772	0,2476
SUBC	0,0821	0,2660	0,9692	0,2156	-0,4649	0,0595	0,7000	0,2237	0,0713
NAS	0,1568	0,3482	1,4137	0,3792	0,0418	0,1255	1,1300	0,3604	0,1148
ORK	0,1036	0,1976	1,6457	0,3989	0,1010	0,0787	1,2500	0,3982	0,1269
TGS	0,0751	0,3211	0,7339	0,1566	-0,6514	0,0479	0,4700	0,1492	0,0475
RCL	0,2467	0,2468	3,1373	0,8991	1,4136	0,2232	2,8400	0,9044	0,2881
SCHA	0,3372	0,4335	2,4417	0,7207	0,9936	0,3103	2,2400	0,7153	0,2279
STB	0,0400	0,2422	0,5181	0,0628	-0,9491	0,0169	0,2200	0,0696	0,0222
DNO	-0,0449	0,3472	-0,4058	-0,2007	-1,7592	-0,0708	-0,6200	-0,2037	-0,0649
PGS	0,0851	0,3056	0,8737	0,1973	-0,5228	0,0581	0,5600	0,1899	0,0605
OPERA	0,0051	0,4191	0,0378	-0,0471	-1,2941	-0,0315	-0,2400	-0,0753	-0,0240
FRO	0,0255	0,3703	0,2165	0,0021	-1,1406	0,0025	0,0200	0,0067	0,0021
NOD	0,2159	0,3505	1,9336	0,5453	0,5269	0,1920	1,7200	0,5477	0,1745

<b>SMA 200 Periode 2 (2005-2007)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	0,1782	0,2847	0,8434	0,6258	-0,5954	0,0084	0,0600	0,0448	0,0332
NHY	1,2621	1,6223	1,0485	0,7563	-0,4191	1,2448	1,0300	0,7649	0,5676
TEL	0,4090	0,2986	1,8460	1,2518	0,1441	0,3860	1,7500	1,3013	0,9657
DNB	-0,0237	0,2166	-0,1474	-0,2722	-1,8277	-0,0595	-0,7300	-0,2756	-0,2045
YAR	0,5171	0,2840	2,4539	1,6968	0,5072	0,3850	2,0200	1,5031	1,1154
MHG	0,1191	0,4186	0,3834	0,2003	-1,2125	-0,0081	-0,0300	-0,0200	-0,0148
SUBC	0,2423	0,4101	0,7961	0,5048	-0,7668	0,2165	0,7000	0,5267	0,3909
NAS	0,2993	0,3401	1,1859	0,7764	-0,3929	0,1868	0,7700	0,5682	0,4216
ORK	0,3751	0,2851	1,7727	1,1918	0,0854	0,3418	1,6100	1,1955	0,8871
TGS	0,2082	0,3759	0,7465	0,4602	-0,8314	0,1377	0,4900	0,3666	0,2721
RCL	-0,1386	0,1118	-1,6709	-1,5553	-2,4154	-0,1679	-2,0300	-1,5062	-1,1177
SCHA	0,1113	0,2755	0,5444	0,2760	-1,1017	0,0620	0,3000	0,2242	0,1664
STB	0,1358	0,2883	0,6346	0,3486	-0,9948	0,1245	0,5800	0,4346	0,3225
DNO	-0,2623	0,3519	-1,0045	-0,8456	-2,2607	-0,2925	-1,1100	-0,8303	-0,6161
PGS	0,5728	0,4710	1,6389	1,1413	0,0339	0,5313	1,5000	1,1248	0,8347
OPERA	-0,1879	0,4019	-0,6299	-0,5551	-2,0875	-0,2778	-0,9500	-0,7007	-0,5200
FRO	0,2048	0,2907	0,9494	0,5832	-0,6550	0,1805	0,8300	0,6207	0,4606
NOD	-0,0104	0,3314	-0,0422	-0,1377	-1,6721	-0,0371	-0,1500	-0,1116	-0,0828

<b>SMA 200 Periode 3 (2008-2010)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	0,1670	0,1724	1,6839	0,9690	1,3802	0,1340	1,4500	0,8333	0,4795
NHY	-0,1804	0,7473	-0,4195	-0,2835	-0,4937	-0,2131	-0,5000	-0,2850	-0,1640
TEL	0,1247	0,2099	1,0322	0,4440	0,7257	0,0920	0,7600	0,4380	0,2521
DNB	0,1781	0,2652	1,1673	0,5530	0,8849	1,4543	0,9500	5,4812	3,1541
YAR	0,1492	0,3815	0,6798	0,3086	0,5134	1,2268	0,6000	3,4422	1,9807
MHG	0,3525	0,3223	1,9008	0,9961	1,4064	0,3198	1,7300	0,9923	0,5710
SUBC	0,2938	0,2824	1,8080	0,9289	1,3401	0,2610	1,6100	0,9237	0,5315
NAS	0,0715	0,3854	0,3224	0,1038	0,1691	0,0388	0,1700	0,1006	0,0579
ORK	-0,0295	0,1541	-0,3321	-0,3953	-0,6721	-0,0622	-0,7000	-0,4029	-0,2318
TGS	0,1666	0,3002	0,9643	0,4500	0,7349	0,1339	0,7800	0,4462	0,2568
RCL	0,3501	0,2739	2,2210	1,1631	1,5527	0,3173	2,0100	1,1574	0,6660
SCHA	0,3092	0,2887	1,8607	0,9617	1,3730	0,2765	1,6600	0,9566	0,5505
STB	0,0520	0,2629	0,3438	0,0781	0,1247	0,0193	0,1300	0,0735	0,0423
DNO	-0,1700	0,4002	-0,7380	-0,5034	-0,8343	-0,2027	-0,8800	-0,5061	-0,2912
PGS	0,1060	0,3126	0,5894	0,2384	0,3979	0,0733	0,4100	0,2343	0,1348
OPERA	0,0191	0,4772	0,0696	-0,0259	-0,0559	-0,0137	0,0500	-0,0287	-0,0165
FRO	-0,0663	0,3505	-0,3287	-0,2789	-0,4862	-0,9900	-0,4900	-2,8230	-1,6244
NOD	0,6387	0,4235	2,6206	1,4336	1,7420	0,6060	2,4800	1,4296	0,8226

<b>SMA 200 Periode 4 (2011-2015)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	0,1670	0,1724	1,6839	0,8857	0,9771	0,0617	1,1800	0,4713	0,2104
NHY	-0,1804	0,7473	-0,4195	-0,2606	-1,3909	-0,0315	-0,3500	-0,1550	-0,0692
TEL	0,1247	0,2099	1,0322	0,5255	0,3245	0,0661	0,7300	0,3276	0,1463
DNB	0,1781	0,2652	1,1673	0,6175	0,5062	0,0697	0,7500	0,3357	0,1499
YAR	0,1492	0,3815	0,6798	0,3535	-0,0378	-0,0685	-0,8000	-0,3594	-0,1605
MHG	0,3525	0,3223	1,9008	1,0492	1,2201	0,2745	2,5200	1,1295	0,5043
SUBC	0,2938	0,2824	1,8080	0,9895	1,1351	-0,1207	-1,5600	-0,6971	-0,3113
NAS	0,0715	0,3854	0,3224	0,1482	-0,4960	0,1411	0,9600	0,4293	0,1917
ORK	-0,0295	0,1541	-0,3321	-0,2843	-1,4387	0,0701	0,8700	0,3865	0,1726
TGS	0,1666	0,3002	0,9643	0,5070	0,2870	-0,0417	-0,3000	-0,1337	-0,0597
RCL	0,3501	0,2739	2,2210	1,2256	1,4466	0,3078	2,6100	1,1648	0,5201
SCHA	0,3092	0,2887	1,8607	1,0210	1,1804	0,4185	1,7300	0,7748	0,3460
STB	0,0520	0,2629	0,3438	0,1432	-0,5074	-0,2218	-0,2400	-1,0633	-0,4748
DNO	-0,1700	0,4002	-0,7380	-0,4606	-1,7707	0,0899	0,6500	0,2909	0,1299
PGS	0,1060	0,3126	0,5894	0,2932	-0,1705	-0,1225	-1,3000	-0,5843	-0,2609
OPERA	0,0191	0,4772	0,0696	0,0100	-0,8084	0,0522	0,3000	0,1348	0,0602
FRO	-0,0663	0,3505	-0,3287	-0,2301	-1,3286	-0,0034	-0,0200	-0,0083	-0,0037
NOD	0,6387	0,4235	2,6206	1,4740	1,7104	0,0238	0,1700	0,0782	0,0349

<b>MACD Periode 1 (2005-2015)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	-0,0072	0,2116	-0,1121	-0,1511	-1,6962	-0,0811	-1,3900	-0,4460	-0,1350
NHY	0,1511	0,4443	1,1231	0,2843	-0,2627	0,0763	0,5500	0,1748	0,0529
TEL	0,0478	0,1974	0,7993	0,1165	-0,8194	0,0244	0,4200	0,1331	0,0403
DNB	-0,0398	0,2543	-0,5172	-0,2540	-2,0137	-0,0974	-1,2700	-0,4061	-0,1230
YAR	0,0819	0,2754	0,9822	0,2074	-0,5165	0,0500	0,6100	0,1965	0,0595
MHG	0,2425	0,3633	2,2044	0,5992	0,7110	0,0634	0,6300	0,2022	0,0612
SUBC	-0,1148	0,3137	-1,2091	-0,4451	-2,5535	-0,2072	-2,3300	-0,7478	-0,2264
NAS	0,2720	0,3460	2,5962	0,7145	1,0289	0,1508	1,4300	0,4545	0,1376
ORK	0,0170	0,1960	0,2859	-0,0399	-1,3381	-0,0568	-0,9800	-0,3147	-0,0953
TGS	-0,0181	0,3296	-0,1819	-0,1303	-1,6302	-0,1262	-1,3900	-0,4297	-0,1301
RCL	0,1917	0,3128	2,0244	0,5337	0,5200	0,1663	1,6100	0,5130	0,1553
SCHA	0,1498	0,3534	1,3996	0,3536	-0,0378	0,1078	0,9600	0,3063	0,0927
STB	-0,0114	0,3285	-0,1146	-0,1101	-1,5660	-0,0819	-0,8100	-0,2586	-0,0783
DNO	0,1351	0,6258	0,7130	0,1763	-0,6199	-0,1480	-1,0800	-0,3447	-0,1044
PGS	-0,0436	0,3622	-0,3977	-0,1888	-1,8145	-0,1412	-1,3900	-0,4434	-0,1343
OPERA	0,0971	0,3595	0,8922	0,2012	-0,5370	0,0044	0,0400	0,0122	0,0037
FRO	-0,0829	0,4915	-0,5574	-0,2192	-1,9080	-0,1499	-0,9500	-0,3033	-0,0918
NOD	0,1242	0,3330	1,2320	0,2986	-0,2159	0,0673	0,6300	0,2012	0,0609

<b>MACD Periode 2 (2005-2007)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	0,1077	0,1979	0,9222	0,3659	-1,2190	-0,0381	-0,2700	-0,2049	-0,1209
NHY	0,6943	0,7009	1,6786	0,9402	-0,2382	0,8445	1,3200	0,9725	0,5739
TEL	-0,0474	0,1923	-0,4173	-0,4296	-2,4949	-0,0774	-0,5500	-0,4128	-0,2436
DNB	0,0267	0,1337	0,3383	-0,0641	-1,9860	-0,0371	-0,3700	-0,2795	-0,1649
YAR	0,1602	0,2270	1,1957	0,5502	-0,8825	0,2279	1,3900	1,0339	0,6101
MHG	0,4787	0,4349	1,8652	1,0196	-0,1229	-0,1820	-0,8300	-0,6293	-0,3713
SUBC	0,0393	0,2742	0,2430	0,0148	-1,8542	-0,1408	-0,7500	-0,5568	-0,3286
NAS	0,5647	0,3202	2,9881	1,6531	0,5995	0,2346	1,2800	0,9511	0,5612
ORK	0,2424	0,1659	2,4768	1,2489	0,1778	0,1423	1,1700	0,8687	0,5126
TGS	-0,0115	0,3097	-0,0629	-0,1510	-2,1232	-0,3928	-1,9100	-1,4358	-0,8472
RCL	0,0596	0,1830	0,5521	0,1331	-1,6466	-0,0416	-0,2900	-0,2178	-0,1285
SCHA	0,0300	0,1975	0,2575	-0,0266	-1,9241	-0,0710	-0,4900	-0,3663	-0,2161
STB	0,0737	0,2065	0,6051	0,1863	-1,5503	-0,0397	-0,2600	-0,1908	-0,1126
DNO	0,8996	0,9472	1,6095	0,9125	-0,2797	-0,0237	-0,1100	-0,0806	-0,0476
PGS	0,1762	0,3081	0,9690	0,4574	-1,0507	0,0242	0,1100	0,0842	0,0497
OPERA	0,3073	0,4266	1,2206	0,6376	-0,7282	0,0235	0,0700	0,0530	0,0313
FRO	0,0901	0,2375	0,6431	0,2310	-1,4683	0,0395	0,2400	0,1750	0,1032
NOD	0,2936	0,3299	1,5082	0,7831	-0,4832	0,2166	0,8400	0,6204	0,3661

<b>MACD Periode 3 (2008-2010)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	-0,0472	0,2762	-0,2973	-0,2851	-0,4963	-0,0804	-0,6100	-0,3517	-0,2024
NHY	-0,0906	0,4226	-0,3724	-0,2888	-0,5024	-0,1240	-0,6300	-0,3633	-0,2091
TEL	0,0950	0,2655	0,6219	0,2393	0,3993	0,0620	0,4500	0,2565	0,1476
DNB	-0,2622	0,3811	-1,1958	-0,7707	-1,1856	-0,2955	-1,4900	-0,8787	-0,5056
YAR	-0,0235	0,4087	-0,0998	-0,1345	-0,2434	-0,0568	-0,2700	-0,1563	-0,0899
MHG	0,1269	0,4468	0,4936	0,2136	0,3562	0,0938	0,3800	0,2182	0,1255
SUBC	-0,1551	0,4292	-0,6279	-0,4346	-0,7324	-0,1885	-0,9000	-0,5187	-0,2985
NAS	0,1644	0,4262	0,6704	0,3119	0,5187	0,1314	0,5500	0,3152	0,1814
ORK	-0,1427	0,2790	-0,8889	-0,6243	-1,0025	-0,1758	-1,2500	-0,7178	-0,4130
TGS	0,0963	0,4356	0,3843	0,1489	0,2465	0,6300	0,2900	1,6574	0,9537
RCL	0,3765	0,4951	1,3215	0,6969	1,0765	0,3438	1,2100	0,6968	0,4010
SCHA	0,0908	0,4022	0,3924	0,1476	0,2442	0,0577	0,2700	0,1558	0,0897
STB	0,0615	0,4493	0,2378	0,0667	0,1050	0,0283	0,1200	0,0678	0,0390
DNO	-0,2871	0,6180	-0,8073	-0,5155	-0,8519	-0,3200	-0,9000	-0,5185	-0,2984
PGS	-0,0043	0,4682	-0,0159	-0,0764	-0,1434	-0,0378	-0,1700	-0,0969	-0,0558
OPERA	0,0455	0,4096	0,1930	0,0342	0,0485	0,0128	0,0500	0,0312	0,0179
FRO	-0,0846	0,3904	-0,3766	-0,2973	-0,5162	-0,1178	-0,5800	-0,3322	-0,1911
NOD	0,0494	0,4126	0,2083	0,0435	0,0648	0,0166	0,0700	0,0404	0,0233

<b>MACD Periode 4 (2011-2015)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	-0,0488	0,1705	-0,6414	-0,3707	-1,6067	-0,0977	-1,5100	-0,6798	-0,3035
NHY	-0,0144	0,1999	-0,1614	-0,0721	-0,9908	-0,0656	-0,8400	-0,3760	-0,1679
TEL	0,0738	0,1455	1,1360	0,5072	0,2874	0,0378	0,6300	0,2815	0,1257
DNB	0,0560	0,2073	0,6049	0,2701	-0,2218	0,0055	0,0700	0,0299	0,0134
YAR	0,1005	0,1868	1,2048	0,5379	0,3497	0,0593	0,7700	0,3428	0,1531
MHG	0,1769	0,2422	1,6359	0,7304	0,7154	0,0129	1,2800	0,0572	0,0256
SUBC	-0,1789	0,2451	-1,6340	-0,7296	-2,1904	-0,2353	-2,4100	-1,0801	-0,4822
NAS	0,1693	0,3038	1,2479	0,5572	0,3881	0,1340	1,0100	0,4483	0,2001
ORK	-0,0160	0,1443	-0,2482	-0,1108	-1,0757	-0,0508	-0,8400	-0,3781	-0,1688
TGS	-0,0909	0,2591	-0,7855	-0,3507	-1,5687	-0,1459	-1,3900	-0,6191	-0,2764
RCL	0,1561	0,2146	1,6291	0,7274	0,7100	0,1426	149,0000	0,6641	0,2965
SCHA	0,2538	0,3898	1,4582	0,6511	0,5700	0,2112	1,2400	0,5518	0,2464
STB	-0,1040	0,2979	-0,7819	-0,3491	-1,5656	-0,1626	-1,3300	-0,5944	-0,2654
DNO	-0,0484	0,3269	-0,3316	-0,1481	-1,1560	-0,1036	-0,7500	-0,3360	-0,1500
PGS	-0,1932	0,3147	-1,3747	-0,6138	-2,0231	-0,2625	-2,1100	-0,9438	-0,4214
OPERA	0,0078	0,2755	0,0638	0,0285	-0,7668	-0,0057	-0,0500	-0,0205	-0,0092
FRO	-0,1811	0,6336	-0,6400	-0,2858	-1,4416	-0,2472	-0,8900	-0,3996	-0,1784
NOD	0,0723	0,2766	0,5854	0,2614	-0,2413	0,0335	0,2800	0,1246	0,0556

<b>Samlede indikatorer uten SMA 100 Periode 1 (2005-2015)</b>									
	<b>Avkastning</b>	<b>Std.avvik</b>	<b>T-test</b>	<b>SR</b>	<b>Z-test SR</b>	<b>JA</b>	<b>T-test JA</b>	<b>IR</b>	<b>T-Test IR</b>
STL	0,0232	0,0976	0,7445	-0,0166	-1,1989	-0,0079	-0,2600	-0,0834	-0,0266
NHY	0,1389	0,3803	1,1457	0,2999	-0,2011	0,1083	0,9000	0,2852	0,0909
TEL	0,0261	0,0411	1,9931	0,0322	-1,0454	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
DNB	0,0113	0,0503	0,7047	-0,2686	-1,9546	-0,0153	-0,9500	-0,3043	-0,0970
YAR	0,0360	0,1079	1,0478	0,1042	-0,8176	0,1015	0,2900	0,9413	0,2999
MHG	0,0716	0,0747	3,0062	0,6263	0,7486	0,0450	1,8900	0,6030	0,1921
SUBC	0,0132	0,1093	0,3785	-0,1062	-1,4758	-0,0162	-0,4700	-0,1493	-0,0476
NAS	-0,0093	0,1309	-0,2237	-0,2606	-1,9320	-0,0371	-0,8900	-0,2843	-0,0906
ORK	0,0317	0,0840	1,1848	0,0826	-0,8862	0,0027	0,1000	0,0320	0,0102
TGS	-0,0593	0,1461	-1,2733	-0,5753	-2,7346	-0,0913	-1,9800	-0,6361	-0,2027
RCL	0,0581	0,0749	2,4356	0,4451	0,2384	0,0327	1,3700	0,4366	0,1391
SCHA	0,0797	0,1172	2,1327	0,4682	0,3062	0,0526	1,4200	0,4492	0,1431
STB	0,0420	0,0743	1,7741	0,2317	-0,4142	0,0146	0,6200	0,1974	0,0629
DNO	-0,0745	0,2378	-0,9833	-0,4175	-2,3565	-0,1031	-1,3400	-0,4338	-0,1382
PGS	0,0171	0,0815	0,6572	-0,0945	-1,4402	-0,1075	-0,4200	-1,3279	-0,4232
OPERA	-0,0305	0,2023	-0,4725	-0,2730	-1,9673	-0,0574	-0,8900	-0,2837	-0,0904
FRO	-0,0326	0,0936	-1,0933	-0,6131	-2,8174	-0,0606	-2,0200	-0,6504	-0,2073
NOD	0,0287	0,1377	0,6541	0,0285	-1,0573	0,0002	0,0500	0,0015	0,0005

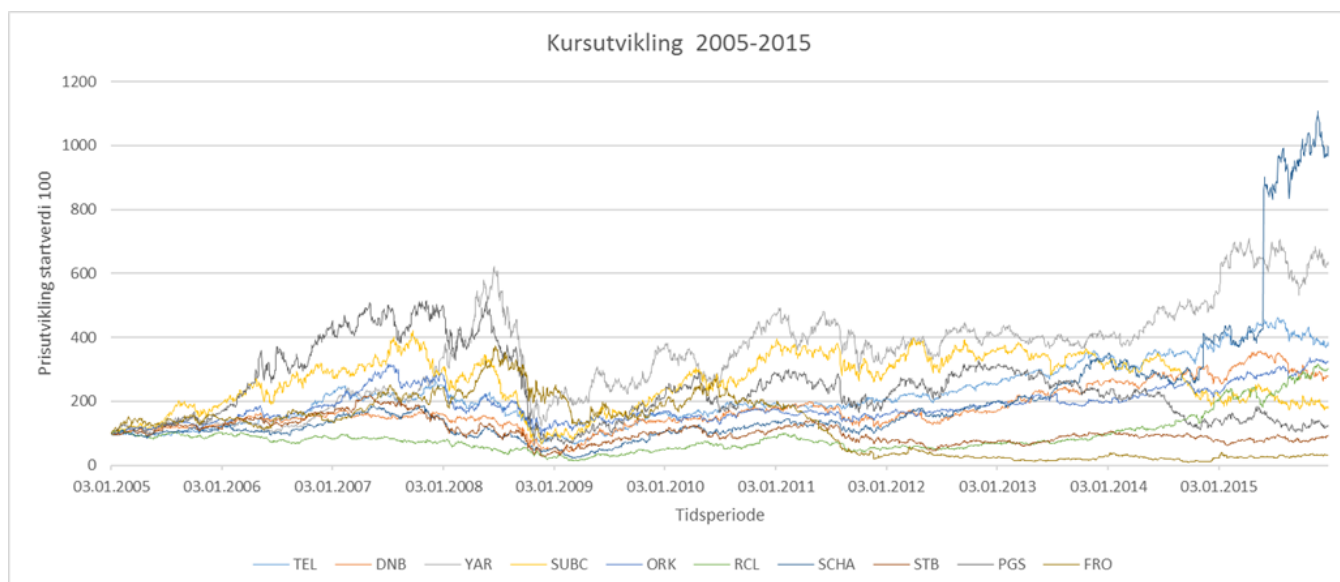
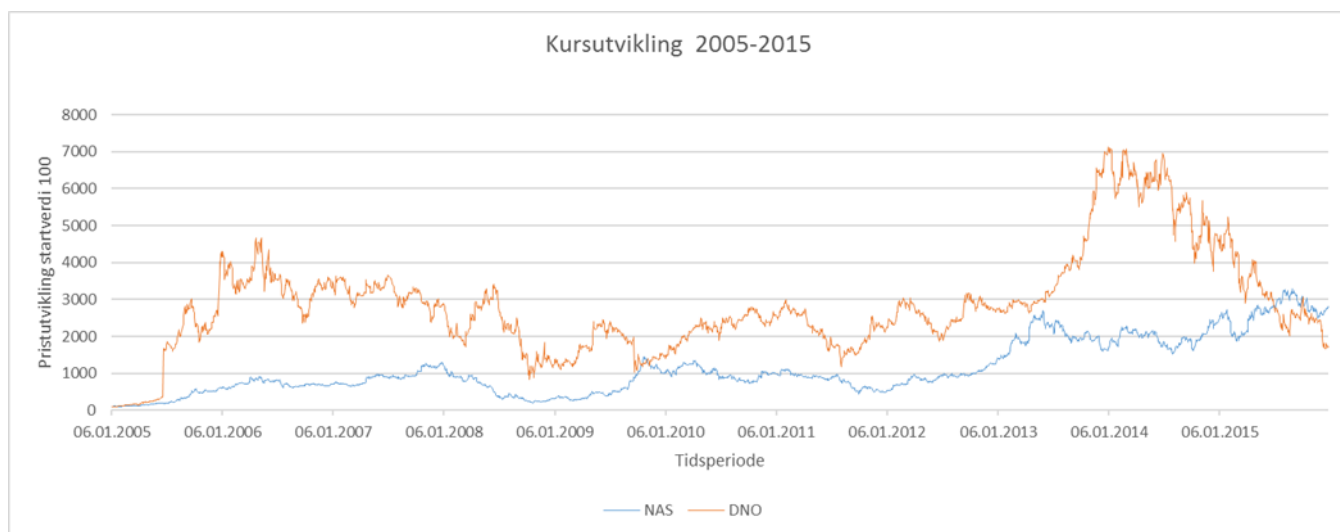
Samlede indikatorer uten SMA 100 Periode 2 (2005-2007)									
	Avkastning	Std.avvik	T-test	SR	Z-test SR	JA	T-test JA	IR	T-Test IR
STL	0,1190	0,1302	1,2296	0,6427	-0,5714	0,0054	0,5900	0,0434	0,0322
NHY	0,8131	0,8602	1,2724	0,9043	-0,2321	0,7395	1,1700	0,8594	0,6385
TEL	0,0418	0,0005	119,2098	13,8685	1,7424	0,0000	1,6400	1,2293	0,9133
DNB	-0,0116	0,0744	-0,2106	-0,6303	-2,1385	-0,0606	-1,1000	-0,8210	-0,6099
YAR	0,1256	0,0865	1,9544	1,0442	-0,0702	0,0826	1,3000	0,9527	0,7078
MHG	0,2013	0,1397	1,9393	1,1883	0,0818	0,1483	1,4500	1,0679	0,7933
SUBC	0,0176	0,2104	0,1128	-0,0838	-1,6028	-0,0649	-0,4300	-0,3235	-0,2403
NAS	0,0694	0,1254	0,7452	0,2725	-1,1057	0,0240	0,2600	0,1908	0,1417
ORK	0,0689	0,1165	0,7967	0,2891	-1,0812	0,0062	0,0700	0,0555	0,0412
TGS	-0,0643	0,2347	-0,3686	-0,4241	-1,9767	-0,1456	-0,8500	-0,6422	-0,4770
RCL	-0,0007	0,0740	-0,0134	-0,4863	-2,0307	-0,0444	-0,8000	-0,5987	-0,4448
SCHA	0,0487	0,0884	0,7410	0,1516	-1,2813	-0,0002	-0,0300	-0,0025	-0,0019
STB	0,0418	0,0005	119,2098	13,8685	1,7424	0,0000	1,6400	1,2293	0,9133
DNO	-0,1341	0,1397	-1,2927	-1,2128	-2,3724	-0,1759	-1,6500	-1,2569	-0,9337
PGS	0,1405	0,0865	2,1868	1,2168	0,1100	0,0894	1,4600	1,0484	0,7789
OPERA	-0,2451	0,3174	-1,0393	-0,8832	-2,2745	-0,2855	-1,2200	-0,8974	-0,6667
FRO	0,0658	0,0767	1,1553	0,3984	-0,9206	0,0168	0,3000	0,2214	0,1644
NOD	0,1711	0,1966	1,1714	0,6909	-0,5057	1,2458	0,8600	6,3284	4,7012

Samlede indikatorer uten SMA 100 Periode 3 (2008-2010)									
	Avkastning	Std.avvik	T-test	SR	Z-test SR	JA	T-test JA	IR	T-Test IR
STL	0,0173	0,0865	0,3476	-0,1640	-0,2939	-0,0155	-0,3100	-0,1806	-0,1039
NHY	0,0074	0,1480	0,0873	-0,1624	-0,2912	-0,0254	-0,3000	-0,1735	-0,0998
TEL	0,0108	0,0269	0,6951	-0,7686	-1,1831	-0,0220	-1,4100	-0,8118	-0,4672
DNB	0,0325	0,0108	5,2364	0,0961	0,1557	0,0000	-0,0300	-0,0018	-0,0011
YAR	-0,0027	0,1247	-0,0372	-0,2738	-0,4777	-0,0354	-0,4900	-0,2834	-0,1631
MHG	0,0477	0,0714	1,1614	0,2273	0,3792	0,0150	0,3600	0,2100	0,1208
SUBC	0,0327	0,0010	56,4241	1,2236	1,5998	0,0000	-0,4400	-0,2530	-0,1456
NAS	-0,1252	0,1420	-1,5316	-1,1031	-1,5201	-0,1579	-1,9400	-1,1158	-0,6421
ORK	0,0529	0,0575	1,5975	0,3717	0,6143	0,0201	0,6100	0,3506	0,2018
TGS	-0,0327	0,0672	-0,8470	-0,9562	-1,3856	-0,0655	-1,7000	-0,9790	-0,5633
RCL	0,0843	0,0855	1,7134	0,6178	0,9739	0,0516	1,0500	0,6032	0,3471
SCHA	0,0327	0,0010	56,4241	1,2236	1,5998	0,0000	0,0900	0,0492	0,0283
STB	0,0653	0,0802	1,4140	0,4212	0,6911	0,0325	0,7100	0,4090	0,2353
DNO	-0,1300	0,3809	-0,5929	-0,4238	-0,7160	-0,1628	-0,7400	-0,4276	-0,2461
PGS	-0,0981	0,1026	-1,6606	-1,2623	-1,6447	-0,1308	-2,2300	-1,2848	-0,7393
OPERA	0,0094	0,2282	0,0715	-0,0968	-0,1787	-0,0234	-0,1800	-0,1026	-0,0590
FRO	-0,0364	0,1213	-0,5214	-0,5595	-0,9142	-0,0691	-1,0000	-0,5760	-0,3315
NOD	0,0511	0,1603	0,5542	0,1225	0,2013	0,0184	0,2000	0,1148	0,0660

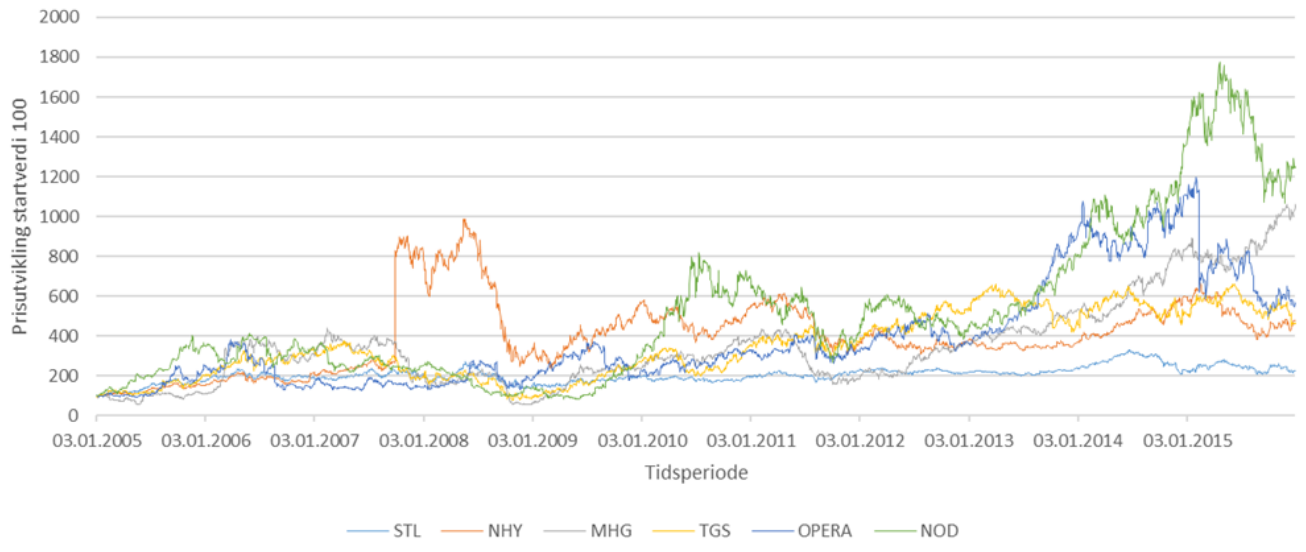
Samlede indikatorer uten SMA 100 Periode 4 (2011-2015)									
	Avkastning	Std.avvik	T-test	SR	Z-test SR	JA	T-test JA	IR	T-Test IR
STL	-0,0079	0,0899	-0,1975	-0,2480	-1,3653	-0,0363	-0,9700	-0,4384	-0,1957
NHY	-0,0256	0,0566	-1,0129	-0,7062	-2,1582	-0,0036	-1,7200	-0,0654	-0,0292
TEL	0,0297	0,0537	1,2378	0,2850	-0,1886	0,0122	0,5100	0,2273	0,1015
DNB	0,0068	0,0538	0,2826	-0,1410	-1,1409	-0,0112	-0,4600	-0,2093	-0,0934
YAR	0,0270	0,1038	0,5818	0,1214	-0,5567	0,0108	0,2300	0,1035	0,0462
MHG	0,0391	0,0288	3,0431	0,8595	0,9351	0,0234	1,8300	0,8140	0,3635
SUBC	-0,0002	0,0865	-0,0048	-0,1682	-1,1990	-0,0220	-0,5700	-0,2593	-0,1158
NAS	0,0319	0,1257	0,5690	0,1398	-0,5151	0,1385	0,2500	1,1032	0,4926
ORK	0,0055	0,0835	0,1487	-0,1056	-1,0643	-0,0180	-0,5000	-0,2233	-0,0997
TGS	-0,0735	0,1392	-1,1829	-0,6314	-2,0498	-0,1047	-1,7400	-0,7909	-0,3532
RCL	0,0636	0,0680	2,0941	0,7237	0,7034	0,0483	1,5900	0,7100	0,3170
SCHA	0,1191	0,1554	1,7167	0,6741	0,6129	0,0994	1,4800	6,4133	2,8635
STB	0,0280	0,0834	0,7526	0,1638	-0,4607	0,0091	0,2400	0,1092	0,0488
DNO	-0,0196	0,1293	-0,3396	-0,2627	-1,3952	-0,0396	-0,6800	-0,3069	-0,1370
PGS	0,0418	0,0630	1,4875	0,4360	0,1394	0,0244	0,8700	0,3883	0,1734
OPERA	0,0231	0,1124	0,4598	0,0775	-0,6561	0,0073	0,1500	0,0649	0,0290
FRO	-0,0659	0,0788	-1,8720	-1,0181	-2,5247	-0,0820	-2,3200	-1,0393	-0,4640
NOD	-0,0362	0,0882	-0,9197	-0,5735	-1,9600	-0,0543	-1,3800	-0,6174	-0,2757

## Vedlegg 2

Vedlegg 2 viser kursutviklingen til de 18 aksjene i periode 2005-2015 med en startverdi på 100.



### Kursutvikling 2005-2015











Norges miljø- og biovitenskapelig universitet  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway