



En studie av markedstiming med bruk av teknisk analyse

OSEBX - S&P 500 - NASDAQ - DAX - NIKKEI 225

En test av børs effisiens

Av Nikolai Harris & Christer Thunes

Veileder: Øystein Gjerde

Masteroppgave i Økonomi og Administrasjon

Hovedprofil: Finansiell Økonomi (FIE)

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer innestår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Sammendrag

Karl Oscar Strøm i Pareto Securities skrev i februar 2018 et blogg-innlegg hvor han diskuterte markedstiming på Oslo Børs over 28 år. Han viste til tre ganger høyere avkastning enn indeksen ved bruk av 200 dagers glidende gjennomsnitt. Inspirert av dette blogg-innlegget ønsket vi å gjennomføre en studie av markedstiming på tvers av fem globale børser. Vi har brukt hele børsenes historikk og data på ukesbasis. Vi har brukt teori om teknisk analyse, som er en teknikk for å forutse, predikere eller bekrefte fremtidens kursutvikling ved å kalkulere indikatorer på historiske kurser. I studien testes to handelsstrategier, en som handler på glidende gjennomsnitt (DRS1), og en som handler på glidende gjennomsnitt og en kortsiktig indikator RSI (DRS2). Begge strategiene er defensive og reaktive strategier (DRS). Det vil si at de handler først når en trend er bekreftet i kursutviklingen. Problemstillingen vi ønsker å svare på i denne studien er om disse to tekniske indikatorer kan gi investor risikostjustert meravkastning med handel av fond over en lang tidsperiode.

Teknisk analyse er matematiske forholdstall beregnet på historiske aksjekurser, og for at teknisk analyse skal gi investor en risikostjustert meravkastning relativt til markedet, må markedet bryte med E. Fama (1965) sin teori om at aksjemarkedene er svakt effisient. Det betyr at historisk kursutvikling er tatt hensyn til når markedet verdsetter aksjen. Det er derfor denne teorien vi utfordrer når vi gjennomfører denne studien.

Det er gjort mye forskning knyttet til adferdsfinans og markedspsykologi. Mange av disse studiene viser til resultater som tilsier at investorers beslutninger er påvirket av følelser og individuelle nyttepreferanser. Dette åpner opp for at aksjekurser avviker fra den fundamentale verdien til selskapet. Vi har sett på ulike studier knyttet til investoradferd og potensielle teorier som kan forklare de unormale avkastningene i markedet.

Gjennom besvarelsen har vi sett på to delproblemstillinger; 1) hvilke(n) indikatorer som kan definere trender til en aksjekurs og 2) hvilke tekniske indikatorer som er naturlig å kombinere. Dette har dannet grunnlaget for de to nevnte strategiene i denne studien.

Med grunnlag i resultatene viser vi at fire av fem børser tenderer til å være ineffisient og gir investor risikostjustert meravkastning, men den amerikanske børsen S&P 500 viser det motsatte.

Forord

I masterutredningen ønsket vi å dykke dypere ned i fagfeltet finansiell økonomi; kapitalforvaltning og aksjemarkedet. Etter flere år som private investorer har vi observert økende oppmerksomhet knyttet til teknisk analyse, som kan ha en utslagsgivende effekt i aksjekursene. Ettersom dette temaet ikke er dekket i pensum ønsket vi å velge et emne knyttet til dette.

Systematisk meravkastning som stammer fra teknisk analyse og markedstiming avfeies av mange akademikere. Aksjekursene styres av tilbud og etterspørsel, og vil derfor være påvirket av investors beslutninger. Vil investors beslutninger utelukkende ha rot i de fundamentale faktorene i økonomien, eller vil andre påvirkninger som teknisk analyse og markedspsykologi prege handlingsmønstrene? Dette er meget interessant, og hovedgrunnet for at vi falt for denne oppgaven.

Fra et grafisk perspektiv antyder historiske data at en markedstiming-strategi kan være profitabel. Utfordringen med å studere historiske data er at strategiene som formuleres ikke må være tilpasset eller optimalisert for en gitt historisk periode. Kan en slik strategi generaliseres og fungere på tvers av børser?

Karl Oscar Strøm hos Pareto Securities skrev i februar 2018 et blogg-innlegg om månedlig markedstiming på Oslo Børs med bruk av tekniske indikatorer, som viste til tre ganger høyere avkastning enn referanseporteføljen over 28 år. Inspirert av dette blogg-innlegget har vi valgt å se nærmere på markedstiming basert på teknisk analyse. Analysen er på tvers av børser og ukentlige kurser. Karl Oscar Strøm har fungert som en støttespiller, inspirasjonskilde og sparringspartner for oss gjennom denne prosessen. Gjennomføringen av studien har vært lærerik, og vi har dannet et enda sterkere akademisk grunnlag innenfor fagfeltet teknisk analyse.

Vi vil også rette en takk til vår veileder ved Norges Handelshøyskole, Øystein Gjerde for nyttige innspill og god veiledning.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Forord	3
Innholdsfortegnelse	4
Tabelloversikt	7
Figuroversikt	8
1. Innledning	9
<i>1.1. Formålet med studien</i>	9
<i>1.2. Problemstilling</i>	10
<i>1.3. Studiens avgrensning</i>	10
<i>1.4. Disposisjon</i>	11
2. Teori	12
<i>2.1. Innledning</i>	12
<i>2.2. Efficient Market Hypothesis (EMH)</i>	12
2.2.1. Forutsetninger for et effisient marked	14
2.2.2. Svakt effisiente markeder (EMH1)	15
2.2.2.1 Random Walk	15
2.2.3. Semisterkt effisiente markeder (EMH2)	16
2.2.4. Sterkt effisiente markeder (EMH3).....	17
<i>2.3. Kritikk av EMH</i>	17
2.3.1. Kritikk av forutsetningene for EMH	17
2.3.2. Joint Hypothesis Problem.....	18
2.3.3. Teori om adferdsfinans som kritikk til EMH	19
<i>2.4. Vår studie og EMH</i>	19
<i>2.5. Adferdsfinans</i>	20
2.5.1. Scharfstein og Stein (1990).....	21
2.5.2. Barbeis, Shleifer og Vishny (1998).....	21
2.5.3. Kahneman, Knetsch & Thaler (1991)	22
2.5.4. Kahneman og Tversky (1979).....	22
2.5.5. Kritikk av adferdsmodeller.....	23
2.5.6. Adferdsfinans og denne studien	24
<i>2.6. Teknisk analyse</i>	25
2.6.1. Opphavet til teknisk analyse	25
2.6.2. Tekniske indikatorer brukt i vår studie.....	25
2.6.2.1 Glidende gjennomsnitt (Single Moving Average: SMA).....	26
2.6.2.2 Relative Strength Index (RSI).....	27
2.6.3. Tekniske indikatorer samtidig.....	29

2.6.4. Støtte og motstand.....	30
2.7 Prestasjonsmål.....	31
3. Tidligere studier.....	34
3.1. Studier på skandinaviske børser	34
3.1.1. Hovind og Øinæs (2016).....	34
3.1.3. Ljungviken og Lindquist (2012)	35
3.1.4. Oppsummering av studier på skandinaviske børser	35
3.2. Studier på internasjonale børser	36
3.2.1. Allen og Karjalainen (1999).....	36
3.2.2. Brock et al. (1992)	36
3.2.3. Bessembinder & Kahn (1995).....	37
3.2.4. Viksund (2015)	37
3.2.5. Shen (2002).....	38
3.2.2. Kritikk av internasjonale studier	39
4. Datagrunnlag	41
4.1 Datautvalg.....	41
4.2 Signal og handelsdager	45
4.3 Indeksfond	45
4.4 Forvaltningskostnader	45
4.5 Risikofri rente	46
4.6 Aksjesparekonto.....	46
4.7 Eksponering.....	47
5. Redegjørelse av hypotesene.....	48
5.1. Hypotetisk-deduktive metode.....	48
5.2. Studiens hypotetisk-deduktive metode.....	49
6. Metode	50
6.1. Validitet og reliabilitet i forskningsdesignet	50
6.1.1. Data snooping	50
6.2. In-Sample & Out-of-Sample	52
7. Handelsstrategiene	53
7.1. Grunnlaget for handelsstrategiene	53
7.2. DRS1	54
7.3. DRS2	55
7.4. Vurderingskriterier for handelsstrategiene	57
7.4.1. Fremgangsmåte for avkastningbergening	58
7.4.2. Fremgangsmåte for standardavvikberegning	59

7.4.3. Fremgangsmåte for beregning av beta	60
7.4.4. Sammenligningskriterier	60
7.4.5. Sensitivitetsanalyse	60
8. Resultater og analyse	62
8.1 Resultater DRS1	63
8.1.1. OSEBX	63
8.1.2. S&P 500	64
8.1.3. NASDAQ	65
8.1.4. DAX	66
8.1.5. NIKKEI 225	67
8.1.6. Oppsummering DRS1	68
8.2 Resultater DRS2	69
8.2.1. OSEBX	69
8.2.2. S&P 500	70
8.2.3. NASDAQ	71
8.2.4. DAX	72
8.2.5. NIKKEI 225	73
8.2.6. Oppsummering DRS2	74
8.3 Sensitivitetsanalyse	75
8.3.1. OSEBX	75
8.3.2. S&P 500	77
8.3.3. NASDAQ	79
8.3.4. DAX	80
8.3.5. NIKKEI 225	82
8.3.6. Oppsummering av sensitivitetsanalyse	83
8.4 Andre funn	84
8.4.1. DRS1	84
8.4.2. DRS2	85
8.4.3. Beta-verdier	85
8.5 Diskusjon av handelsstrategiene	86
9. Konklusjon	90
9.1 Har teknisk analyse en verdi?	90
10. Kritikk av studien	92
11. Forslag til videre forskning	93
12. Litteraturliste	94
Vedlegg 1 - Figurer	102

Tabelloversikt

Tabell 1:	Oppsummering tidligere studier
Tabell 2:	Utvalg av indekser
Tabell 3:	5 største sektorer på OSEBX
Tabell 4:	5 største sektorer på S&P 500
Tabell 5:	5 største sektorer på NASDAQ
Tabell 6:	5 største sektorer på DAX
Tabell 7:	5 største sektorer på NIKKEI
Tabell 8:	Resultater DRS1 OSEBX
Tabell 9:	Resultater DRS1 S&P 500
Tabell 10:	Resultater DRS1 NASDAQ
Tabell 11:	Resultater DRS1 DAX
Tabell 12:	Resultater DRS1 NIKKEI 225
Tabell 13:	Oppsummering resultater DRS1
Tabell 14:	Resultater DRS2 OSEBX
Tabell 15:	Resultater DRS2 S&P 500
Tabell 16:	Resultater DRS2 NASDAQ
Tabell 17:	Resultater DRS2 DAX
Tabell 18:	Resultater DRS2 NIKKEI 225
Tabell 19:	Oppsummering resultater DRS2
Tabell 20:	Sensitivitetsanalyse DRS1 OSEBX
Tabell 21:	Sensitivitetsanalyse DRS2 OSEBX
Tabell 22:	Sensitivitetsanalyse DRS1 S&P 500
Tabell 23:	Sensitivitetsanalyse DRS2 S&P 500
Tabell 24:	Sensitivitetsanalyse DRS1 NASDAQ
Tabell 25:	Sensitivitetsanalyse DRS2 NASDAQ
Tabell 26:	Sensitivitetsanalyse DRS1 DAX
Tabell 27:	Sensitivitetsanalyse DRS2 DAX
Tabell 28:	Sensitivitetsanalyse DRS1 NIKKEI 225
Tabell 29:	Sensitivitetsanalyse DRS2 NIKKEI 225
Tabell 30:	DRS1 mot randomisert eksponeringsgrad av K&H
Tabell 31:	DRS2 mot randomisert eksponeringsgrad av K&H
Tabell 32:	Eksponering mot beta

Figuroversikt

- Figur 1: Masteravhandlingens disposisjon
- Figur 2: Historikk OSEBX siste 10 år
- Figur 3: NASDAQ og RSI i perioden 2013-2018
- Figur 4: NASDAQ og RSI i perioden 2008-2009 fra Finanskrisen
- Figur 5: Nedsiderisiko og forventet avkastning
- Figur 6: Støtte og motstand vist på S&P 500 i perioden 2013-2018
- Figur 7: Nyttedefunksjonen til Kahneman og Tversky
- Figur 8: Illustrasjon av signal- og handelsdager
- Figur 9: Illustrasjon av inndeling av resultater
- Figur 10: DRS1 Illustrasjon av kjøps- og salgssignaler på OSEBX
- Figur 11: DRS2 Illustrasjon av kjøps- og salgssignaler på OSEBX
- Figur 12: Avkastningsberegning ved kjøp
- Figur 13: Avkastningsberegning ved salg
- Figur 14: Brutto nasjonalprodukt og befolkningsutvikling i Japan
- Figur 15: Brutto nasjonalprodukt og befolkningsutvikling i Norge
- Figur 16: Kumulativ kapitalutvikling DRS1/DRS2/referanse

1. Innledning

1.1. Formålet med studien

Historisk kan vi se tendenser til at børsene krabber oppover og faller brått. Derfor vil vi teste to langsiktige timing-strategier som har som hovedhensikt å beskytte for denne nedsiderisikoen, og være eksponert i de periodene børsene indikerer at de trender oppover. Økonomisk vekst, nyheter, nøkkeltall og pengepolitikk er typiske faktorer som er med på å påvirke børsenes utvikling, men denne studien ønsker å undersøke om tekniske indikatorer kan gi investor en fordel. Vi har valgt å se på to timing-strategier, som tar i bruk tekniske indikatorer som glidende gjennomsnitt og RSI. Strategiene har den hensikt å fungere som en timing-strategi den generelle investor kan utøve. Formålet med gjennomføringen av denne studien er å oppnå høyere risikojustert avkastning enn referanseindeksen, som i vår studie er kjøp og hold av den samme indeksen.

Strategiene er basert på kjent teori innenfor teknisk analyse. Vi vil teste strategiernes prestasjon over flere delperioder, og se på hele historikken for å ha et bedre sammenligningsgrunnlag. Dette gjør vi for å forebygge mot potensielle systematiske feil i prosessen og misvisende resultater, samt belyse når strategiene viser sine styrker og svakheter. Ved gjennomføringen av denne studien utfordrer vi teorien om svakt effisiente markeder, og dykker dypere inn i adferdsfinans og modeller knyttet til investorpsykologi.

I dagens marked er det meglerhus som tilbyr aktiv forvaltning med teknisk analyse, og bruker denne teknikken i sine handelsmetoder. Eksempel på dette er Delphi-fondene. Vi deler deres tro om at mønstre i investoradferden har sammenheng med tekniske nivåer og kan utnyttes. Naturligvis vil de reaktive strategiene i denne studien aldri utnytte disse trekkene til det fulle, men vil over tid forhåpentligvis gi en sikrere reise på verdens børser.

1.2. Problemstilling

Problemstillingen studien besvarer:

Er det mulig å oppnå risikojustert meravkastning på tvers av børser med bruk av timing-strategier?

For å besvare hovedproblemstillingen har vi valgt å dele den inn i underbyggende delproblemstillinger.

- 1. Hvilke(n) indikatorer ser ut til å definere om markedet er i en opptrend eller nedtrend?*
- 2. Hvilke tekniske indikatorer er det naturlig å kombinere?*

1.3. Studiens avgrensning

Studiens formulerte problemstilling har en del naturlige avgrensninger. Vi har fokusert på markedenes karakteristikk knyttet til svak markedseffisiens og historiske aksjekurser. Vi tar derfor ikke hensyn til fundamentalanalyse og innsideinformasjon i denne studien, men ser utelukkende på historiske kurser. Vi generaliserer strategiene og gjennomfører de på tvers av alle børser slik at resultatene er forenelig med validitet og reliabilitet. Vi ser derfor ikke på investorpsykologi knyttet til hvert land individuelt og tar ikke individuelle hensyn i strategiene for hver børs.

1.4. Disposisjon

Figur 1: Masteravhandlingens disposisjon



2. Teori

2.1. Innledning

I den første delen av teori-kapitlet redegjøres det for hypotesen til Eugene F. Fama (1965) om et effisient marked (Efficient Market Hypothesis, heretter: EMH). Rent praktisk vil Fama (1965) sin hypotese om EMH ikke holde dersom studiens resultater viser til meravkastning som skyldes en direkte effekt av tekniske indikatorer. Videre vil vi belyse de tre ulike gradene av EMH som han formulerte i sin artikkel fra 1970 og prisdannelsesteorien «random walk». Vi vil også diskutere teoriens kritikere og deres studier i forsøk på å forkaste hypotesen.

Deretter vil vi gå gjennom modeller for adferdsfinans, og knytte dette opp mot både EMH og teknisk analyse. Avslutningsvis vil vi dra gjennom opphavet av teknisk analyse og de mest brukte tekniske indikatorene.

2.2. Efficient Market Hypothesis (EMH)

Hypotesen om markedseffisiens er en velkjent teori om hvordan all tilgjengelig informasjon er reflektert i aksjekursene, som betyr at det ikke eksisterer over- og underprisede aksjer.

I 1965 publiserte Eugene F. Fama artikkelen *The Behavior of Stock-Market Prices* hvor han belyste teorien om EMH. I artikkelen forteller han at EMH handler om at en aksje er rettferdig priset basert på all tilgjengelig informasjon i markedet. Det vil si at meravkastningen av å handle på andres irrasjonelle beslutninger aldri vil gi en risikostjustert meravkastning høyere enn transaksjonskostnadene. Han ga denne teorien navnet «Fair-game»-modellen hvor markedet er i likevekt. Likevekt betyr at kursen samsvarer med den fundamentale verdien til selskapet. (Fama 1965a, 35-36)

Eugene F. Fama (1965) og professorkollegaen Harry Roberts (1967) har skrevet en velformulert definisjon av hva som karakteriserer et effisient marked:

“An ‘efficient’ market is defined as a market where there are large numbers of rational, profit ‘maximisers’ actively competing, with each trying to predict future market values of individual securities, and where important current information is almost freely available to all participants. In an efficient market, competition among the many intelligent participants leads to a situation where, at any point in time, actual prices of individual securities already reflect the effects of information based both on events that have already occurred and on events which, as of now, the market expects to take place in the future. In other words, in an efficient market at any point in time the actual price of a security will be a good estimate of its intrinsic value.”

Matematisk er denne hypotesen formulert slik:

$$E(p_{j,t+1}|\phi_t) = [1 + E(r_{j,t+1}|\phi_t)]p_{jt} \quad (1)$$

p_{jt} = pris på aksje på tidspunkt t

$r_{j,t+1}$ = avkastning i prosent over en periode

ϕ_t = informasjon om aksje på tidspunkt t fullt reflektert i aksjekursen

(Fama, 1970) s. 384

Denne formelen viser at endringen i kurs p_{jt} skyldes andre forhold enn informasjon på tidspunkt t . Kursendringen er uavhengig av fortidens informasjon.

Det er kommet flere reformuleringer og revideringer av den første teorien om EMH fra 1965, og en alternativ forklaring på hypotesen kom fra Michael C. Jensen, professor ved Harvard Business School;

“The Efficient Market Hypothesis is in essence an extension of the zero profit competitive equilibrium condition from the certainty world of classical price theory to the dynamic behavior of prices in speculative markets under conditions of uncertainty.”

I 1970 kom Fama med en revidert utgave av EMH hvor han forteller at avkastningen til en aksje alltid avhenger av dens risikoprofil, og hvordan prisdannelsen i et effisient marked teoretisk skal karakteriseres som en «random walk». Med «random walk» mener Fama at

morgendagens kurs er uavhengig av dagens kurs og at utviklingen ikke er predikerbar. Volatilitet er aksjens risikomål, og i følge han skal aksjer med høyere risiko gi investor i form av høyere forventet avkastning. Dette viser seg å ikke alltid stemme. Dingsør og Sørgegaard (2014) viste med sin masterutredning at en lavvolatilitetsportefølje utklasset en høyvolatilitetsportefølje på Oslo Børs, hvor en av porteføljene de testet oppnådde en bruttoforskjell på 7,5% årlig.

2.2.1 Forutsetninger for et effisient marked

Med utgangspunkt i definisjonen til Fama (1965) og Roberts (1967) kan det formuleres kriterier som må være til stede for et effisient marked:

- Markedet består av mange investorer som handler rasjonelt. Det vil si at all informasjon om hendelser i nåtid og fremtid er tolket likt og priset i aksjen.
- Informasjon er tilgjengelig for alle markedsaktører til en ubetydelig kostnad og aksjer kan handles uten transaksjonskostnad.
- Hvis noen investorer handler irrasjonelt, vil den rasjonelle intelligente investor utnytte denne arbitrasjemuligheten. Dette vil føre til at arbitrasjen viskes bort og markedet konvergerer tilbake mot likevekt.
- Fremtidens aksjekurser er ikke predikerbar og det er derfor ikke mulig å profitere på systematisk feilprising.
- Dagens aksjekurs representerer den fundamentale verdien (intrinsic value) til selskapet. Det vil si at dagens kurs er fremtidens forventede frie kontantstrøm diskontert til nåtid.

I den reviderte utgaven fra 1970 klassifiserte Fama EMH i tre former; svak, semisterk og sterk. Han så seg nødt til å revidere EMH fordi investorer begynte å beregne forholdstall som P/E (aksjekurs/inntjening per aksje) og P/D (aksjekurs/dividende per aksje). Dette er forholdstall som ikke bare tar høyde for historisk data, men også forholdstall som ser på aktuelle måltall og informasjon. Forholdstall som dette brukes ved sammenligning av selskaper for å avdekke feilprising. Det er gjort studier med slike teknikker. Campbell og Shiller (1998) gjennomførte en regresjonsstudie som konkluderte med at det var statistisk signifikant positiv forskjell i avkastning mellom porteføljer som inkluderte aksjer med relativt lav P/E og porteføljer med gjennomsnittlig P/E.

I det følgende vil vi gå gjennom de tre formene for EMH fra 1970.

2.2.2 Svakt effisiente markeder (EMH1)

Hypotesen om svak effisiens i et marked forteller at ingen kan plukke over- og underprisede aksjer basert på historiske data, og profitere på dette. Denne hypotesen forutsetter at informasjonen om historiske kurser er reflektert, og at fortidens og fremtidens utvikling er uavhengig. Derfor har historiske kurser i et svakt effisient marked ingen verdi, og kan ikke brukes til å skape meravkastning. Dette er fordi teorien forteller at dersom et handelsmønster basert på historisk data gir investor mulighet til å skape risikojustert meravkastning, vil alle aktører i markedet utnytte denne informasjonen og føre meravkastningen tilbake til null. (Jensen, 1978)

Det er nettopp denne teorien vi vil prøve å utfordre. I følge hypotesen om EMH1 skal ikke arbeid med teknisk analyse ha noen verdi. Det er fordi all informasjon om kursutvikling ikke skal kunne brukes som verktøy for å predikere fremtidens utvikling. I et svakt effisient marked vil ikke morgendagens kurs avhenge av dagens kurs, men kursutviklingen skyldes ny informasjon som markedet absorberer umiddelbart.

2.2.2.1. Random Walk

Random Walk er en konsistent prisdannelsesteori med EMH1. Teorien om at prisdannelsen til en aksje er en «random walk» er tilfellet når gårsdagens kurs og dagens kurs ikke avhenger av hverandre, og at avkastningen er antatt identisk distribuert. Markedet er derfor til en hver tid i likevekt. Det vil si at informasjon om fremtiden sett fra gårsdagen er priset inn i aksjen, men dersom informasjonen endres til i dag vil markedsaktørene absorbere informasjonen og korrigere kursen ved tilbud og etterspørsel. Dersom noen tolker informasjonen positivt og antar at den fundamentale verdien til aksjen har økt, presser de opp prisen ved å etterspørre flere aksjer. Gitt at tilbudet enten er konstant eller synker, øker prisen på aksjen. (Fama, 1965)

2.2.3 Semisterkt effisiente markeder (EMH2)

Semisterk effisiens er en utvidet hypotese, som i tillegg inkluderer at all offentlig informasjon til en hver tid er reflektert i kursen. Dette inkluderer årsrapporter, regnskapstall, inntjeningsutsikter, dividendeannonseringer m.fl. Denne teorien sier derfor at all offentlig informasjon er verdiløs fordi den allerede er tatt hensyn til. Informasjonen absorberes umiddelbart og diskonteres inn i kursen. Dersom en investor skal kunne oppnå unormal høy risikojustert avkastning må investor ha informasjon som ikke er tilgjengelig for allmenheten. Denne metoden kan også kalles en begivenhetsstudie. (Jensen, 1978)

Forskjellen på EMH1 og EMH2 kan forklares med et kort eksempel; dersom et selskap skal kjøpes opp for en premie på aksjekursen, og denne informasjonen ikke er kjent for offentligheten, vil denne informasjonen ha en verdi fordi investor kan eksponere seg mot denne aksjen i forkant av oppkjøpet og profitere.

Det finnes flere metoder for å teste et marked for EMH2. Fundamental analyse kan brukes ved at investor estimerer den fundamentale verdien av selskapet per aksje. Dersom analysen viser til en høyere kurs enn i markedet bør investor kjøpe aksjer. Verdiestimering av fundamental analyse varierer fra hvilken modell investor bruker for kategorisering av operasjonelle og ikke-operasjonelle eiendeler, samt seksjonering av avdelinger. Derfor kan en fundamental analyse variere fra investor til investor, og dette kan være grunnen til at det er avvik fra modellens kurs og markedets kurs.

En annen metode som kan brukes er en begivenhetsstudie, hvor aksjekursen estimeres i forkant av publisering av årsrapporter eller kvartalstall, og ser på kursutviklingen etter. I markedet i dag prises forventningene til slike tall inn i aksjekursen i forkant, men det forekommer stort sett en reaksjon i etterkant, enten positiv eller negativ. Den unormale avkastningen måles ved å se på differansen av estimert avkastning og den faktiske avkastningen. (Bodie, Kane & Marcus. 2008)

2.2.4 Sterkt effisiente markeder (EMH3)

Sterk effisiens forutsetter at absolutt all informasjon er reflektert i kursen. Dette er den strengeste formen for markedseffisiens. Ved sterkt effisiente markeder er den fundamentale verdien til en aksje fullt reflektert i kursen, og det foreligger aldri avvik fra rettferdig kurs. Det vil si at også privat informasjon fra innsiden av selskapet er reflektert i kursen og kjent for allmenheten. I sterkt effisiente markeder er det ikke mulig å oppnå unormalt høy avkastning. (Jensen, 1978)

Med dagens teknologiske informasjonsformidlingsplattformer blir informasjon om innsidekjøp publisert fortløpende. En mulighet for å teste for EMH3 er å følge innsidehandlernes mønster og se om dette vil gi en netto positiv unormal avkastning fratrukket transaksjonskostnadene over tid.

2.3. Kritikk av EMH

Det er skrevet mye kritikk om EMH. Med tanke på at det finnes forvaltningsforetak og meglere som livnærer seg på å selge produkter med rot i teknisk analyse er ikke dette unaturlig. Først og fremst er det stilt mange spørsmål til forutsetningene med hypotesen. Det er også rettet kritikk rundt muligheten for å teste hypotesen. Kritikken dreier seg om hva som defineres som informasjon og hvordan finne den kausale effekten av ny informasjon på en aksjekurs. Det er også stilt spørsmål rundt markedsaktørens tolkning av informasjonen. Følelser og behov kan være avgjørende for hvordan investor tolker ny informasjon. Kritikken stiller spørsmål om hvordan det kan kontrolleres for at alle investorer handler likt ut i fra den samme informasjonen. Med grunnlag i dette vil vi trekke fram kritikk av forutsetningene til hypotesen, muligheten for å teste den, og John. J Murphys teori om adferdsfinans fra 1986.

2.3.1. Kritikk av forutsetningene for EMH

Hvordan kan man generalisere alle typer informasjon og forutsette at denne informasjonen kan absorberes gratis? Hva er det som tilsier at alle investorer tolker informasjonen likt og derfor har likt handelsmønster? Har alle investorer like forventninger til markedet? Dette er spørsmål som er stilt av kritikerne. I den virkelige verden vil informasjonstilgang og absorbering av denne informasjonen være kostbart. Det er derfor naturlig å anta at ikke alle

markedsaktørene er fullt informert. Det er også skrevet om et effisientparadoks basert på denne antakelsen. Dersom alle investorer antar at informasjon ikke vil gi noen verdi, og den er kostbart å tilegne seg, vil ingen investorer bruke ressurser på dette. Dermed vil ikke markedets aksjekurser reflektere all tilgjengelig informasjon og markedene vil være ineffisiente. (Grossmann & Stiglitz, 1980)

I nyere tid har det blitt presisert svakere former for EMH. Blant andre har Jensen (1978) formulert en hypotese som sier at kursene reflekterer all informasjon inn til differansen mellom den marginale nytten/inntekten ved å tilegne seg ny informasjon og den marginale kostnaden er lik null.

2.3.2. Joint Hypothesis Problem

For å teste et marked for grad av effisiens står vi ovenfor to kriterier. Først og fremst må vi definere hva som er informasjonen vi skal teste for, som for eksempel historisk data eller framtidsutsikter for dividendeutbetaling. Den andre utfordringen som må løses er å definere hva som er «normal» avkastning. Normal avkastning er basert på teorien om likevektsmodeller der tilbud og etterspørsel er lik. I følge Kontè (2010) er det vanskelig å vite om likevektsmodellen man har valgt er riktig, og derfor kan vi ikke avdekke den kausale effekten av å utnytte irrasjonelle investorer til å skape meravkastning. Det er dette som kalles «joint hypothesis problem». Når vi har avdekket unormal avkastning kan vi ikke med sikkerhet si hva som er årsaken. Mest sannsynlig er det at likevektsmodellen ikke er representativ, men det kan også være det at markedet er ineffisient. Dette er en av hovedgrunnene til kritikken knyttet til testbarheten av EMH. (Kontè, 2010)

«Joint hypothesis problem» handler derfor om at det er uklart om du faktisk måler grad av markedseffisiens. Det skyldes at likevektsmodellen som estimerer referanseavkastningen kan være upresis og kan lede til feil konklusjon.

2.3.3. Teori om adferdsfinans som kritikk til EMH

Teorien om adferdsfinans har vært grunnlaget for mye kritikk av EMH. Investorer med en overbevisning om at teknisk analyse kan gi merverdi mener at adferdsmønstre i markedet er mulig å utnytte, og at EMH er et fenomen som ikke er forenelig med virkeligheten. De mener at anomaliene i markedet ikke skyldes tilfeldigheter, men investoradoferd, og derfor bryter markedene med EMH. Med boken *Technical Analysis of the Financial Markets* skrev John J. Murphy i 1986 om nettopp dette. Han mener at prisutviklingen er basert på psykologien i markedet, og at markedsaktører ikke handler uavhengig. Han forklarer hvordan anomaliene i markedet kan forklares av markedspsykologi, og derfor at prisdannelsesteorien «random walk» ikke holder. I kapittel 2.5 vil vi redegjøre for adferdsmodeller som gruppepsykologi, over- og underreaksjoner, forskjeller i nyttefunksjoner mellom tap og gevinst og «endowment effect».

2.4. Vår studie og EMH

Vår studie tar utgangspunkt i historiske kurser, og ønsker å bruke denne informasjonen til å bekrefte fremtidens svingninger og trender. Som nevnt innledningsvis prøver vi derfor å teste den svake formen for effisienteori og prisdannelsesteorien «random walk». Vår hypotese er at historiske kurser har en påvirkning på investoradoferd, og ved å lese disse handlingsmønstrene er det mulig å formulere handelsregler som kan gi risikojustert meravkastning. Vi tror at mønstre i historiske kursutviklinger kan få investorer til å tro at det samme vil skje igjen. Som for eksempel at dersom en kurs bryter opp gjennom sitt glidende gjennomsnitt indikerer dette at vi er i en opptrend, og gjør det attraktivt å investere.

2.5. Adferdsfinans

Adferdsfinans handler om hvordan investorers beslutninger kan være påvirket av følelser og antakelser. I følge professorene Barberis og Thaler (2003), fra universitet i Chicago, kan begrepet forklares gjennom en modell hvor ikke alle investorer handler rasjonelt.

Adferdsfinans består av to grunnblokker. For det første kan det være vanskelig for rasjonelle investorer å få markedet i likevekt (per definisjon: effisient) så lenge det eksisterer mange nok irrasjonelle investorer. Dette er fordi de rasjonelle investorene ikke har nok handlingskraft til å få markedet i likevekt. Den andre grunnblokken i adferdsfinans er psykologi. Investorpsykologi kan være med på å forklare hvorfor investorer handler irrasjonelt. Barberis og Thaler (2003) forteller at investorers beslutninger kan bli påvirket av ulike faktorer, som for eksempel overvurdering av egne ferdigheter eller et forvrengt optimistisk syn på virkeligheten.

I følge Bodie et al. (2008) kan en investor «trå feil» to steder i beslutningsprosessen. Enten kan en investor prosessere informasjonen feil eller beslutte med grunnlag i forvrengt informasjon. Feil med prosessering av informasjonen kan bety at investorer feilberegner sannsynlighetene for at ting faktisk skjer. For eksempel at en investor har tro på at han kan spå utfallet av en annonsering bedre enn markedet. En investor kan også ta irrasjonelle beslutninger basert på det som kalles beslutningsfeil. Et eksempel på beslutningsfeil kan være det å beslutte en handel basert på informasjon som er forvrengt. Informasjon som er publisert av ledelsen i et selskap kan nettopp være det. Selskapets ledelse kan ha et klart mål med hva de vil med informasjonen, og oppfatningen av informasjonen kan avvike fra hva som i realiteten er den fundamentale essensen.

Vi ønsker å ta for oss noen studier om investoradferd som kan forklare hvorfor anomaliene i markedet kan skyldes at markedet ikke er effisient, og at anomaliene er basert på handlingsmønstre over tid og ikke tilfeldigheter. I det følgende vil vi presentere fire studier som er alternativer til EMH.

2.5.1. Scharfstein og Stein (1990)

Scharfstein og Stein (1990) skriver om hvordan ledere i bedrifter kan handle individuelt rasjonelt for å beskytte eget renommé, men at denne avgjørelsen kan være kollektivt irrasjonell. Denne formen for handlinger kan forklare noe av volatiliteten i et marked fordi selskapets oppførsel påvirkes av ledelsens handlinger, som igjen påvirker markedets syn på selskapet.

De forklarer også at aktører i aksjemarkedet handler i flokk. En investor vil sjeldent gå mot strømmen alene, selv om beslutningen strider med informasjonen som er tilgjengelig. Dette kan forekomme fordi investor begynner å tvile på egne ferdigheter, og dersom beslutningen investor egentlig ville tatt går dårlig, står de alene om den. Denne formen for flokkmentalitet kan være en av grunnene til at markedet kan oppleve sjokk i kursutviklinger, som ikke nødvendigvis avhenger av ny informasjon eller fundamentale endringer. Robert Shiller og John Pound gjennomførte en spørreundersøkelse av institusjonelle investorer i det amerikanske markedet i 1986. Resultatene fra undersøkelsen viser at institusjonelle investorer oftere kjøper aksjer fordi noen andre har kjøpt, og ikke fordi det offentliggjøres ny informasjon som gjør aksjen attraktiv.

2.5.2. Barbeis, Shleifer og Vishny (1998)

Barbeis, Shleifer og Vishny gjennomførte i 1998 en studie hvor de undersøkte investoradferd og reaksjoner på ny informasjon. Studien er forenlig med representativitetsteorien til Kahnemann og Tversky (1974). Det vil si at de tester modellen på et lite utvalg, og antar at utvalget representerer populasjonen. De gjennomførte statistikk på over- og underreaksjoner på inntjeningsannonseringer, og fant ut at investorer på kort sikt underreagerer på positive nyheter.

Modellen til Barberis et. Al. (1998) er basert på at den faktiske inntjeningen er tilfeldig, men resultatene viser at investor derimot tror at inntjeningsmønsteret følger ett av to regimer;

Regime 1: Inntjeningen konvergerer mot sitt snitt til enhver tid. Det vil si at dersom inntjening for en periode er langt over snittet antar investor at inntjeningen skal bli lavere i neste periode.

Regime 2: Inntjeningen tenderer positivt. Det vil si at dersom inntjeningen har hatt positiv utvikling de to foregående periodene vil den ha det i neste også.

I hver periode tilegner investor seg ny inntjeningsinformasjon og vurderer hvilket regime han/hun er i.

Resultatene fra denne studien viser at aksjonærer absorberer informasjon sent, og at denne tankegangen er forbundet med investors konservatisme, men på lengre sikt (3-5 år) overreagerer den generelle investor på informasjon (Edwards, 1968). Dette vil si at en aksje med lang positiv informasjonsstrøm tenderer til å bli overpriset.

2.5.3. Kahneman, Knetsch & Thaler (1991)

Kahneman, Knetsch og Thaler skrev i 1991 om «endowment effect» og denne effektens påvirkning på aksjemarkedet. «Endowment effect» ble beskrevet av Knetsch og Sinden i 1984:

«The participants in his study were endowed with either a lottery ticket or with \$2.00. Some time later, each subject was offered an opportunity to trade the lottery ticket for the money, or vice versa. Very few subjects chose to switch. Those who were given lottery tickets seemed to like them better than those who were given money.»

Det vi kan trekke ut fra et slikt eksempel er at de som i utgangspunktet eier en eiendel verdsetter denne eiendelen høyere enn en annen form for eiendel med lik verdi. I artikkelen til Kahneman et al. (1991) viser de også til andre studier om hvordan investorer tenderer til denne oppførselen. Dette kan føre til skjevhet i aksjemarkedet, og er derfor i strid med effisienteorien. Det er ikke lenger bare den fundamentale verdien som bestemmer aksjekursen, men også investors følelse av eierskap til den.

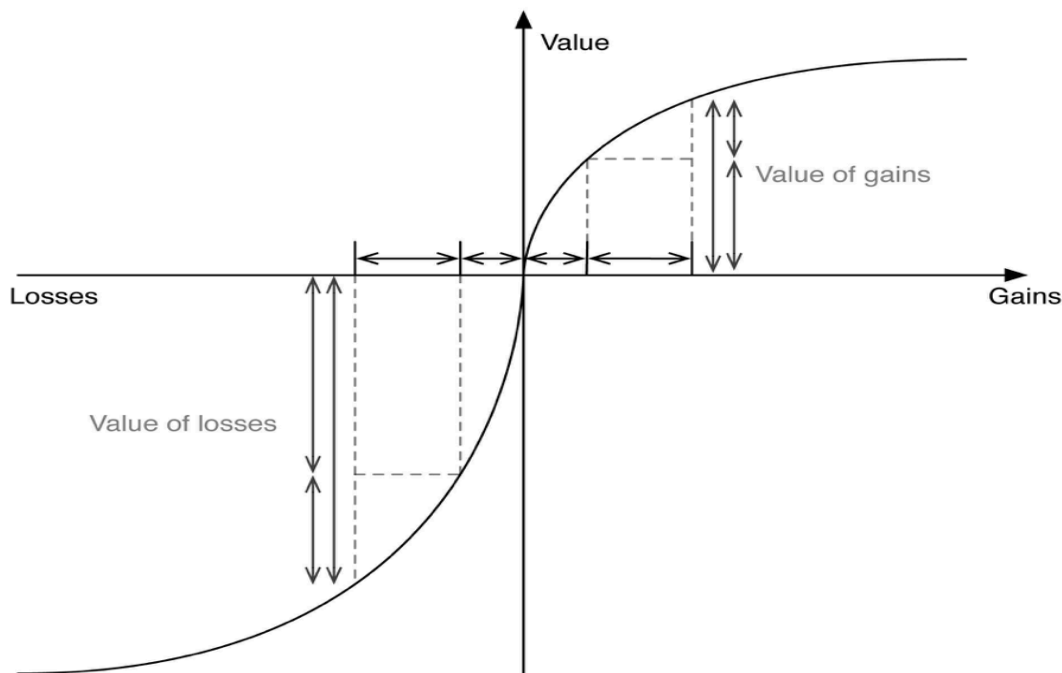
2.5.4. Kahneman og Tversky (1979)

Kahneman og Tversky (1979) har studert hvordan investorer verdsetter gevinst og tap. Det viser seg at en investor har en mye brattere nyttefunksjon ved tap enn ved gevinst, og det vil derfor si at investorer realiserer gevinst lettere enn tap. Grøtte (2011 s.451) nevner også i sin bok om aksjehandel og trading, at investorer ofte sitter på sine trofaste aksjer gjennom rufsete tider fordi de vegrer seg for å realisere tap. Dette fører naturligvis til at skjevheter i

kursutviklinger forekommer, og at kursen da ikke reflekterer informasjonen knyttet til aksjen, men at eierskapsfølelsen overgår rasjonell tankegang.

Nyttefunksjonen ser i følge Kahneman og Tversky slik ut for tap og gevinst:

Figur 7: Nyttefunksjonen Kahneman og Tversky har forsket på. En enkel versjon av illustrasjonen under finnes i artikkelen. Legg merke til forskjellen på helningen til nyttefunksjonen på høyre og venstre side av origo.



Kilde: UI Patterns (2000)

2.5.5 Kritikk av adferdsmodeller

I 1998 kom Fama med et svar til de studiene som har prøvd å velte hans teori om effisiente markeder. Han understreker at adferdsmodeller ikke alene kan forkaste EMH. Anomalier i et marked skal forekomme, og er i tråd med EMH. I følge Fama (1998) kan ikke EMH hovedsakelig forkastes av to grunner:

1. Det kan forekomme under- og overreaksjoner på nyheter i et effisient marked, men over en lang tidshorisont vil det forekomme like mange overreaksjoner som underreaksjoner. Hvis fordelingen av typen reaksjoner er tilfeldig, er dette konsistent med EMH.

2. Hvis langsiktige avkastningsanomalier er så store at de ikke kan tilskrives, vil en splitt mellom under- og overreaksjoner være en seier for effisientteorien. Anomalier tenderer til å forsvinne eller bli marginalt små dersom avkastning måles i normale avkastningsmodeller, eller ved ulike statistiske tilnærminger.

Fama (1998) presiserer at de fleste studier ikke kommer med et alternativ til EMH, og at alternativene må forklare hvordan skjevheten i informasjonstolkningen resulterer i at investorene underreagerer i noen tilfeller og overreagerer i andre.

2.5.6 Adferdsfinans og denne studien

Som nevnt tidligere er det helt vanlig å bruke tekniske indikatorer for å predikere trender i et marked. Håpet er at det er knyttet oppmerksomhet rundt disse nivåene, og at det kan føre til skjevheter i beslutningene til investorer over tid. Oppmerksomheten knyttet til disse nivåene kan føre til en allmenn investoradferd i tråd med Scharfstein og Stein (1990) sin teori om flokkmentalitet. Flokkmentaliteten kan føre til over- og underreaksjoner, og dersom de forekommer kontinuerlig er disse mønstrene verdifull.

2.6. Teknisk analyse

I det følgende vil vi gå gjennom teknisk analyse. Teknisk analyse brukes av markedsaktører i et forsøk på å slå markedet. Vi vil starte med opphavet av denne teknikken for å gi et bilde på hvor lenge den har eksistert, og hva som var formålet med den. Videre vil vi redegjøre for teorien bak de tekniske indikatorene som brukes i denne studien.

2.6.1 Opphavet til teknisk analyse

Terminologien "teknisk analyse" er en generell samlebetegnelse for mange handelsteknikker. Teknisk analyse forsøker å predikere fremtidens kursutvikling ved å kalkulere indikatorer på historiske kurser og andre relaterte oppsummeringsstatistikker om verdipapirhandel. En investor som investerer basert på teknisk analyse tror at endringer i tilbud og etterspørsel kan påvises i grafene for en indeks, aksje eller et verdipapir. Teknisk analyse anses av mange for å være den opprinnelige formen for investeringsanalyse, som kan dateres tilbake til tulipanmarkedet i Nederland og rismarkedet i Japan på 1700- og 1800-tallet (Northcott, 2009). I det amerikanske markedet er bruken av tekniske handelsregler trolig like gammel som aksjemarkedet selv. Den eldste teknikken tilskrives Charles Dow, og spores tilbake til slutten av 1800-tallet. Charles Dow presenterer i sin teori mange grunnleggende prinsipper knyttet til teknisk analyse, som primærtrender, sekundærtrender og at trendretningen kan bekreftes av volumendringer. Mange av de teknikkene som brukes i dag har blitt brukt i over 100 år. Disse teknikkene for å oppdage skjulte relasjoner i aksjeavkastning kan variere fra ekstremt enkle til mer avanserte strategier. (Brock et al. 1992)

2.6.2. Tekniske indikatorer brukt i vår studie

Handelsstrategiene i denne studien inkluderer to tekniske indikatorer. I den første strategien brukes det glidende gjennomsnittet som kjøps- og salgssignal. Dette er en av de mest vanlige indikatorene for å definere støtte og motstandsnivåer i en aksje eller på en indeks. Den andre strategien kombinerer Relative Strength Index (Heretter: RSI), som er en kortere indikator, og glidende gjennomsnitt. RSI er et måltall på om en aksje eller indeks er oversolgt (pessimistisk) eller overkjøpt (optimistisk). Det glidende snittet er en indikator som bekrefter når trenden har startet, og RSI er en momentum-indikator som forsøker å identifisere vendepunkter i kursutviklingen. Ingen av indikatorene vil predikere eller identifisere nye trender, men forhåpentligvis bekrefte trendene eller bekrefte et vendepunkt. Det vil si at vår

strategi er en reaktiv statistisk strategi som reagerer på en trendbekreftelse.

2.6.2.1 Glidende gjennomsnitt (Single Moving Average: SMA)

Glidende gjennomsnitt (heretter: SMA) er den gjennomsnittlige kursen over en definert periode. At gjennomsnittet er glidende over tid betyr at den eldste kursen erstattes med den nyeste. En bruker summen av aksjekursene og dividerer på antall perioder.

Matematisk er SMA definert slik:

$$SMA = \frac{\sum_i^n Aksjekurs_i}{n} \quad (2)$$
$$n = \text{antall perioder}$$

(Grøtte s. 349, 2002)

Verdien og reaksjonstiden på snittet avhenger av lengden. Kortere snitt reagerer fortere, og er mer sensitiv til utslag i kursen. Dette er vist i figur 2. Lengre snitt er jevnere fordelt fordi hver periode har en mindre påvirkning på utslaget i SMA. I følge Grøtte (2002, s. 355) trender en aksje positivt dersom aksjen ligger to perioder over snittet, og negativt dersom den ligger to perioder under snittet. Ligger kursen over sitt definerte glidende snitt er allmennopfatningen at aksjen ligger i en opptrend, og hvis den er under er den i en nedtrend. Antall perioder investoren bruker i beregningen av snittet avhenger av tidshorisonten på investeringen. Ved kort investeringshorisont anbefales et kortere glidende snitt. For å fange den generelle trenden i et marked brukes oftest 200 dagers glidende gjennomsnitt, som er forenelig med Dow-teorien om primærtrend. Grunnen til dette er at dersom kursen ligger over det 200 dagers glidende gjennomsnittet har gjennomsnittsinvestoren i markedet positiv avkastning det siste året. (Grøtte, 2002, s.349)

Figur 2: : Historikk OSEBX siste 10 år. Blå (mørk) linje er 200 dagers glidende snitt og lilla (lys) linje er 50 dagers glidende snitt.



Kilde: Investing (2019)

2.6.2.2 Relative Strength Index (RSI)

Relative Strength Index er en momentum-indikator. Denne indikatoren brukes i et forsøk på å identifisere toppe og bunne ved en kursutvikling. RSI sammenligner størrelsen på siste kursers stigning med siste fall. RSI er et måltall på om prisbevegelsen til en aksje er overkjøpt eller oversolgt. Vanligvis blir de 14 siste periodene brukt i beregningen. Periodene kan være dager, uker eller måneder avhengig av tidshorizonten til investoren. RSI blir vist som en oscillator¹ og har en verdi mellom 0 og 100. Tradisjonelt brukes nivåer over 70 som overkjøpt og gir et salgssignal, og under 30 som oversolgt og gir et kjøpsignal. Bruken av RSI er ikke konsistent i markedet, og det brukes også andre kritiske verdier. (Grøtte s. 359-363, 2002)

RSI er et mål på styrken til de positive periodene mot styrken til de negative periodene i et definert tidsperspektiv. Matematisk beregnes RSI (14) slik:

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

¹ Oscilliator: En linjegrav som beveger seg mellom to ekstrempunkter

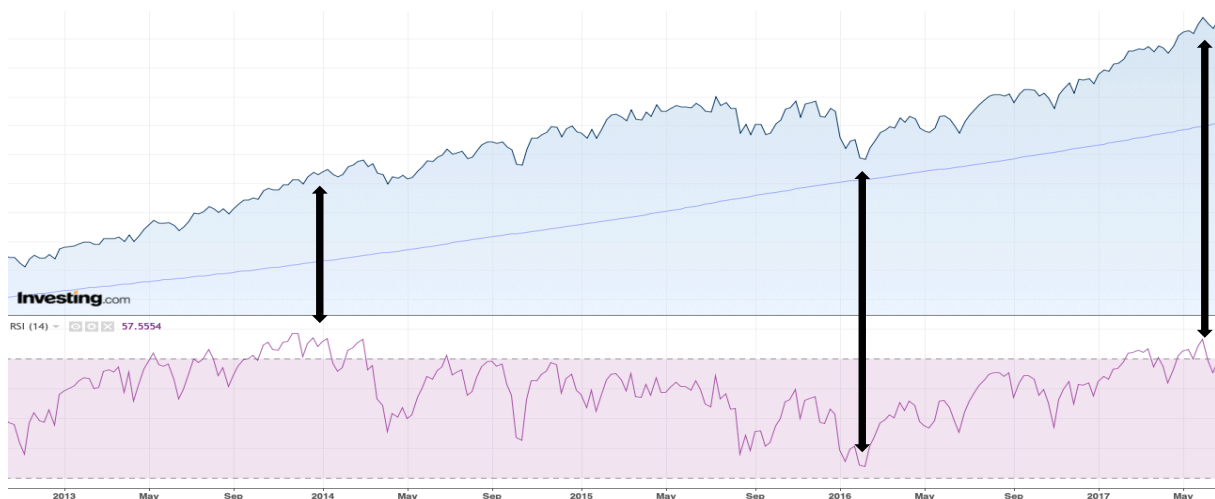
$$RS = \frac{\text{Snitt gevinst siste 13 dager} + \text{Dagens gevinst}}{\text{Snitt tap siste 13 dager} + \text{Dagens tap}}$$

(Grøtte s. 359, 2002)

I følge Grøtte (2002) kan ikke RSI brukes alene, og det er nødvendig å analysere hvilken trend aksjen er i før RSI-indikatoren tas i bruk. RSI inkluderes i denne studien fremfor andre kortsiktige momentum-indikatorer av flere grunner. RSI indikatoren er den mest brukte indikatoren verden over. RSI er valgt fordi det i følge Grøtte (2002) er en indikator som komplementerer SMA 200 godt. SMA 200 bekrefter den trenden aksjekursen befinner seg i, og RSI bekrefter tidspunktet for kjøp eller salg. Som vist i figuren under kan en indeks i opptrend gjerne være oversolgt høyere enn 30, og i en nedtrend være overkjøpt lavere enn 70. Aksjer kan også tilbringe lengre perioder i overkjøpte-/oversolgte territorier slik at investor kommer inn i en lang nedtrend eller selger for tidlig i en opptrend.

I figur 3 vises det et utklipp av ukentlige kurser på NASDAQ i perioden 2013-2018. Her er et eksempel på at indeksen er i en opptrend. RSI signaliserer salg i begynnelsen av 2014, og signaliserer ikke kjøp på kritisk verdi 30 i hele perioden. I generelle sterke opptrender kan RSI signalisere salgssignaler alt for tidlig. Dette er en bekreftelse på at RSI ikke egner seg til individuelt bruk.

Figur 3: NASDAQ og RSI i perioden 2013-2018. Pilene definerer topper og bunner i kursutviklingen og tilknyttet RSI.



Kilde: Investing (2019)

Her er et utklipp av NASDAQ fra finanskrisen i 2008. Kursen har krysset ned gjennom SMA 200 og identifiserer en negativ trend. RSI er ekstremt oversolgt, og det forekommer en reversering i trenden. Her ser vi at et kjøpsignal ved RSI mindre enn 30 kan være mer presist.

Figur 4: NASDAQ og RSI i perioden 2008-2009 fra Finanskrisen. Avstanden mellom pilene indikerer forskjellen i kjøpstidspunkt med og uten RSI som kjøpsindikator.



Kilde: Investing, (2019)

2.6.3. Tekniske indikatorer samtidig

Grøtte (2002, s. 386) advarer mot å kombinere for mange tekniske indikatorer samtidig. Han oppfordrer til å velge enkle handelsregler av to grunner. Den første er at det er viktig å kunne teste hvilke handelsindikatorer som fungerer over tid, og hvilke som ikke gjør det. Dersom det for eksempel er fire indikatorer som må bekrefte et kjøp vet ikke investor hvilken av indikatorene som er den avgjørende faktoren for kjøpet eller timingen. Den andre grunnen er at investor må kontinuerlig lære av sine feil. Derfor må det være lett og raskt å kunne identifisere hvilke faktorer som fungerer, og hvilke som ikke fungerer. Markedene er dynamisk, og hvilke indikatorer som fungerer best kan variere med tiden. I denne studien er det derfor valgt å kombinere SMA 200 og RSI. Det er da lett å identifisere hvilken av disse to faktorene som utløser signal til en hver tid.

2.6.4. Støtte og motstand

Støtte og motstand kan være et uttrykk for topper og bunner i en kursutvikling. Støttenivået er bunnene på aksjeutviklingen og motstandsnivået er toppene. Rundt disse støtte- og motstandsnivåene er ofte volumene høyere. Det er ikke nødvendigvis fundamentale endringer som skal til for at en kurs går fra et støttenivå til et motstandsnivå, men dersom det skjer fundamentale endringer kan disse nivåene flyttes. Ofte brukes SMA 200 som en indikator på enten støtte eller motstand. (Grøtte, 2002, s.355)

En aksje som trender oppover har økende støtte- og motstandsnivåer. Dersom motstandsnivået er nådd, og støttenivået ikke er høyere enn forrige støttenivå vil det gi signaler til markedet om at oppgangstidene kan være i ferd med å snu. (Grøtte, 2002, s.355)

Figur 6: Støtte og motstand vist på S&P 500 i perioden 2013-2018. Pilene viser hvordan glidende snitt kan fungere som støtte i en kursutvikling.



Kilde: Investing (2019)

Her er et eksempel på støtte og motstand ved bruk av 200 dagers glidende gjennomsnitt. Når aksjen ligger i en opptrend og tester snittet fra oversiden har den en tendens til å stige opp fra snittet umiddelbart. Det er når den først har etablert seg under snittet at det fungerer som motstand.

2.7 Prestasjonsmål

I denne studien blir det brukt to prestasjonsmål i resultatfremleggingen, Sharpe Ratio og Sortino Ratio. Grunnen til at det er akkurat disse prestasjonsmålene vi har valgt er fordi at med Sharpe Ratio kan vi sammenligne den relative meravkastningen man oppnår per enhet risiko, og er det mest brukte sammenligningsforholdet. Vi har valgt å inkludere Sortino Ratio fordi det er et forholdstall som viser strategienes nedsiderisikojusterte meravkastning til referanseindeksen. I det følgende blir disse to prestasjonsmålene redegjort.

Vi har valgt å bruke standardavvik (totalt og nedside) som risikomål fremfor andre typer i denne studien. Grunnen til dette er at standardavviket gir den gjennomsnittlige differansekursen til gjennomsnittet, og er derfor et formålstjenlig risikomål da vi inkluderer glidende gjennomsnitt i strategiene. Standardavvik er også det mest brukte måltallet på volatilitet, som betegnes i markedet som aksjens risiko. Hovedformålet med strategiene er å beskytte kapitalen for store svingninger, og derfor vil et volatilitetsmål som standardavvik være presist. Vi har utelukket IR som prestasjonsmål fordi beregningen av tracking-error vil gi resultater som ikke er konsistent. Dette er fordi når porteføljen er investert vil differanseavkastningen være lik 0. Vi har også utelukket Treynors Ratio fordi vi vil konsekvent ha lavere systematisk risiko fordi strategiene har lavere eksponeringsgrad, og ikke med grunnlag i aksjeplukking.

Sharpe Ratio (Sharpe)

Sharpe Ratio er et mål på risikojustert avkastning per risikoenhet til en portefølje. En portefølje med en høyere Sharpe er sett på som en bedre portefølje enn en annen. For å beregne Sharpe tar man avkastningen og trekker fra risikofri rente og deler på standardavviket² til porteføljen. Ofte er dette måltallet basert på 36 måneders historikk. Sharpe-forholdet brukes derfor til å velge porteføljealternativer basert på både avkastning og standardavvik.

Eksempel: Portefølje 1 har 12% avkastning og et standardavvik på 10%, portefølje 2 har 22% avkastning og et standardavvik på 20%. Begge porteføljene vil ha samme Sharpe

² Standardavvik er betegnelsen på volatiliteten til porteføljen. Et standardavvik på 10% årlig vil si at porteføljen svinger +/- 10% i et normalt år.

dersom risikofri rente er 2%. Dette illustrerer at portefølje 2 har skaffet seg den høye avkastningen ved å påta seg mer risiko. (Ang, 2014, s.60)

Sharpe Ratio matematisk formulert:

$$\text{Sharpe Ratio} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \quad (4)$$

R_p = Avkastning portefølje

R_f = Risikofri rente

σ_p = Standardavvik portefølje

(Ang, 2014, s.60)

Sortino Ratio (Sortino)

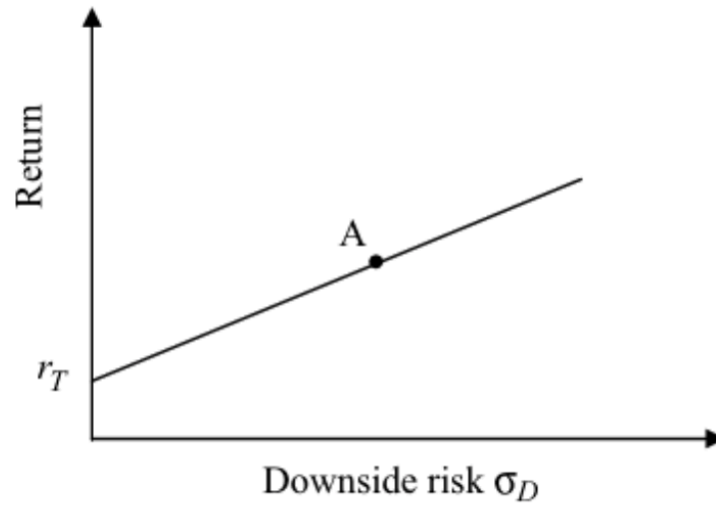
Sortino Ratio er et prestasjonsmål som bare inkluderer standardavviket til de negative periodene til en aksje. Sortino skiller seg fra Sharpe fordi dette forholdet isolerer periodene med negativ absolutt avkastning med avkastningsstrømmen. Sortino gir et måltall på hvor mye meravkastning investor har fått med grunnlag i aksjens historiske nedsiderisiko. Derfor er dette prestasjonsmålet et mer brukbart mål for porteføljer som ønsker å oppnå høy avkastning, men lav risiko. Bacon (2013) hevder at Sortino vil gi et bedre måltall for risikojustert utvikling enn Sharpe fordi den positive volatiliteten er positivt for investor.

Matematisk er den som følger:

$$\text{Sortino Ratio} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_d} \quad (5)$$

σ_d = Standardavviket til negative perioder

Figur 5: Nedsiderisiko og forventet avkastning. En illustrasjon av forholdet mellom avkastning og nedsiderisiko. Et høyere stigningstall indikerer at investor forventer høyere avkastning per enhet nedsiderisiko investor er eksponert mot. Denne figuren er lik for Sharpe med totalt standardavvik.



(Bacon, 2013, s.112)

3. Tidligere studier

Det er foretatt flere studier med grunnlag i teknisk analyse. Vi vil i det følgende gå gjennom et utvalg av studier på skandinaviske og internasjonale børser. Grunnlaget for at vi har valgt disse studiene er fordi de er nært beslektet til denne studien. De benytter tekniske indikatorer eller andre timing-indikatorer i et forsøk på å slå indeks. Studiene har vist til interessante resultater, både positive og negative.

3.1. Studier på skandinaviske børser

3.1.1 Hovind og Øinæs (2016)

I masterutredningen til Hovind og Øinæs (2016) ved Handelshøyskolen i Ås testes et utvalg av tekniske indikatorer på 18 aksjer på Oslo Børs Hovedindeks i perioden 2005-2015. Hypotesen deres er om de klarer å formulere en strategi som slår OSEBX.

Hovind og Øinæs (2016) har brukt fem ulike strategier; 100 og 200 dagers SMA, Relativ Strength Index (RSI), Moving Average Convergence Divergence (MACD)³ og en kombinasjon av strategiene. I studien er dataene delt inn i perioder for å undersøke strategiens ytelse i opptrender, nedtrender og kriser; før, gjennom og etter finanskrisen, og hele perioden samlet.

I studien kommer det frem at ingen av strategiene gir en risikojustert meravkastning over K&H. Strategien som kommer best ut gjennom hele tidsforløpet er SMA 200, men resultatene er ikke signifikante. Denne strategien leverte en årlig avkastning på 12,79% og standardavvik på 32,85%, mot OSEBX med 11,76% årlig avkastning og standardavvik på 25,41% for hele perioden. Hovind og Øinæs har brukt t-test og z-test for å bekrefte/avkrefte om resultatene er signifikante. Strategien henter inn mye av avkastningen under og etter finanskrisen. Dette virker naturlig da denne perioden er svært volatil. Det som strider med tidligere forskning er at SMA-strategiene har høyere standardavvik enn indeksen. Når eksponeringsgraden til porteføljen er under 100% burde strategien gi lavere standardavvik. En forklaring på dette resultatet kan være at tidsperioden er relativt kort i forhold andre beslektede studier, og at utvalgsdataene bare består av 18 aksjer. I studien ble det heller ikke

³ MACD: en trend- og momentum-indikator.

tatt hensyn til transaksjonskostnader. Skatt på realisasjon og dividende ble ikke gjort etter aksjonærmodellens regler, og dette vil svekke resultatene ytterligere.

3.1.3 Ljungviken og Lindquist (2012)

I den svenske studien gjennomført av Ljungviken og Lindquist (2012) på OMX Stockholm 30 ble det testet for enkle handelsstrategier som SMA, og triggersignaler som RSI og MACD. Historikken studien bruker er fra 2000-2011. Det ble utført out-of-sample-tester for å redusere sannsynligheten for «data snooping», og datautvalget deles inn i 4 perioder. Det ble testet for ulike lengder på glidende snitt, kryssende snitt, RSI og MACD, samt kombinasjoner av disse. Transaksjonskostnader ble hensynstatt.

Studien konkluderer med at det ikke er mulig å oppnå signifikant meravkastning over hele tidsperioden ved hjelp av de tekniske indikatorene. Ljungviken og Lindquist (2012) gir støtte til at OMX30 er effisient. De klarte å oppnå bedre avkastning i noen av periodene, men uten at forskjellen var statistisk signifikant. De beste resultatene kom ved en kombinasjon av SMA og RSI.

3.1.4 Oppsummering av studier på skandinaviske børser

Det vi ser fra disse studiene er at det er vanskelig å oppnå signifikant meravkastning basert på tekniske indikatorer over en lang tidshorison. Mye av grunnen til dette skyldes avkastningsfordeling og den akkumulerte effekten av feilsignaler i opptrender. Studiene viser at strategier som ønsker å redusere nedsiderisikoen viser sin styrke i perioder med bratte fall. Gjentakende viser studiene at strategiene taper relativt til referansen i lengre perioder med oppgang. Årsaken til dette er at tekniske indikatorer ofte gir «falske» signaler, hvor et kjøpsignal og et salgssignal forekommer hyppig.

Utfordringen i vår studie blir å formulere en strategi som gjør at vi er eksponert mot markedenes volatilitet, men unngår de største fallene. Historisk viser det seg å være profitabelt å være eksponert i markedet mesteparten av tiden, og derfor er det viktig å komme seg inn i markedet på et gunstig tidspunkt. Hovind og Øinæs (2016) og Ljungviken og Lindquist (2012) har benyttet daglige kruser i beregninger, men vi har valgt ukeskurser for å gjøre beregningen mer forenelig med et langt tidsperspektiv.

3.2. Studier på internasjonale børser

Vi har valt å se på studiene til Allen & Karjalainen (1999), Brock et al. (1992), Bessembinder & Chan (1995), Viksund (2015) og Shen (2002).

3.2.1 Allen og Karjalainen (1999)

I stedet for å evaluere populære tekniske handelsregler, kan generisk programmering brukes som en ikke-lineær søkemetode etter optimale handelsregler (Koza, 1992). Denne metoden går ut på at det programmeres optimale handelsregler som endrer seg hele tiden ut i fra børsens karakteristikker. Allen og Karjalainen (1999) brukte generisk programmering for å generere optimale, ex ante⁴ tekniske handelsregler på S&P 500, på daglige data i perioden 1929-1995. Resultatene fra studien viste at avkastningene justert for transaksjonskostnader ikke overskrider avkastningen til en K&H-strategi. Resultatene viste imidlertid at strategien ga mer forutsigbarhet i avkastningen ettersom programmeringen sørget for at investor var investert i perioder med høy avkastning, og ute av markedet i perioder med lav avkastning. Selv om Allen og Karjalainen (1999) tilskriver denne forutsigbarheten til seriekorrelasjon i aksjeindeksen, spekulerte de i at reglene kunne være nyttige på risikojustert basis til tross for lavere avkastning. Allen og Karjalainen mente at resultatene deres kunne være attraktive for investorer som ønsker høy forutsigbarhet og lav volatilitet i investeringene.

3.2.2 Brock et al. (1992)

Brock et al. gjennomførte i 1992 en studie hvor de utfordret EMH1 på den amerikanske indeksen Dow Jones. Datasettet de brukte var fra 1897 til 1986, og de tekniske indikatorene som ble brukt var glidende gjennomsnitt og «trading range break»⁵. Dette er i følge Grøtte (2002) to av de mest populære teknikkene. Resultatene viste en årlig avkastning på omkring 12% etter kjøps signaler, og en nedgang på 7% etter salgssignaler. Resultatene viste også til lavere standardavvik. Den risikojusterte avkastningen er derfor høyere enn K&H. Studien tok ikke hensyn til transaksjonskostnader, som bør vektlegges ved tolkning. Resultatene var sterkere på eldre data.

⁴ Ex ante: I forkant av kursutviklingen

⁵ Trading Range Break: Handelssignaler basert på brudd på støtte og motstandsnivåer.

3.2.3 Bessembinder & Kahn (1995)

Studien til Brock et al. (1992) vakte oppsikt i finansmiljøet, og det ble gjort flere studier på det samme området i de kommende årene. Bessembinder og Chan (1995) gjorde en tilsvarende studie som Brock et al. (1992) på det asiatiske markedet, og oppnådde også gode resultater med årlig gjennomsnittlig avkastning på 26,8%. Resultatene var spesielt positive på de fremvoksende markedene som Malaysia, Thailand og Taiwan som hadde gjennomsnittlig årlig avkastning på 51,9%. På tvers av alle børsene oppnår strategien en daglig avkastning på 0,095% mot referansen på 0,065%. Handelsstrategiene hadde mindre forklaringskraft i mer utviklede markeder som Hong Kong og Japan. Denne studien tok for seg transaksjonskostnader, og fant ut at strategiene ville gått i null med en kostnad på 1,57% for en «round-trip» transaksjon⁶.

3.2.4 Viksund (2015)

Viksund (2015) er en masteravhandling fra Universitet i Stavanger. Denne studien tok for seg S&P 1500, som består av 90% av de børsnoterte markedsverdiene i USA. Studien brukte data fra 2001-2014. Studien testet enkle tekniske indikatorer som SMA og RSI, men på forskjellige sektorindekser. Det ble utformet vektete porteføljer, som ble skiftet ut hvert kvartal. I løpet av studien var det bare to kvartaler der det ikke ble holdt noen sektorer da ingen indikatorer ga kjøpssignal. For at en sektor skulle gi et kjøpssignal måtte den ligge i en stigende trend, der SMA 100 lå over SMA 200 på daglig basis. Deretter måtte sektoren vise styrke overfor indeksen og ha en høyere stigningstakt enn det generelle markedet. Det ble utført prestasjonsanalyser for å undersøke avkastning, meravkastning og risiko.

I studien kommer det frem at det ikke ble skapt signifikant meravkastning. Det ble også testet for om strategien hadde en forutseende kraft og kunne time markedet. Resultatene viste liten evne til å fange opp signaler om markedsbevegelser. Studien har tatt hensyn til transaksjonskostnader.

⁶ «Round-trip» transaksjon: Totalkostnaden for et kjøp og et salg.

3.2.5 Shen (2002)

Studien Shen gjennomførte i 2002 har mange likhetstrekk til vår studie. Datagrunnlaget er basert på S&P 500 i tidsperioden 1970-2000, og dataene som er brukt er på månedsbasis. Skilnaden mellom Shen (2002) sin studie og denne studien er at i førstnevntes studie er det brukt fundamentale faktorer istedenfor tekniske faktorer. Han så på differansen i E/P^7 mellom selve indeksen og renten. Historisk så det ut som at lave differanser mellom E/P til indeksen og renten ble etterfulgt av nedgang i aksjemarkedet. Det ble laget to handelsporteføljer, en som så på differansen mellom E/P og korte renter (3 måneders statsobligasjon) (short-spread), og en som så på differansen mellom E/P og lange renter (10 års statsobligasjon) (long-spread). Shen (2002) delte resultatene inn i tre forskjellige perioder hvor han målte den akkumulerte avkastningen på totalperioden og delperioder mot referansen. Porteføljene til Shen (2002) var investert dersom differansen var over de 10% laveste observasjonene. Data fra 1962 til 1969 ble grunnlaget for den første målingen. Hvis spreaden i 1970 var lavere enn de 10% laveste observasjonene fra 1962-1969 ble indeks solgt. Etterhvert ble datagrunnlaget større da hvert år ble lagt til, og det ble flere observasjoner. I 2000 er det de 10% laveste observasjonene fra 1962-2000 som gjelder.

I denne studien genererer posisjoner utenfor markedet en rente ekvivalent med en 30-dagers statsobligasjon. Hver måned ble porteføljene oppdatert. Var spreaden over det bestemte nivået skulle du være investert i indeks en måned til. Var den under det bestemte nivået i slutten av måneden skulle du være investert i renter den neste måneden. På slutten av måneden ble det igjen sjekket om spreaden var under eller over for å bestemme neste måneds posisjon. 100% av porteføljen ble flyttet ved signal for handel. Dividende og renter ble reinvestert i porteføljen løpende.

Resultatene fra denne studien viste at strategien med korte og lange renter genererte bedre avkastning enn referansen i perioden, og lavere standardavvik. Også her er grunnen til det lave standardavviket lavere eksponeringstid i markedet, men også at porteføljene unngår perioder med høy volatilitet.

Startkapitalen i 1970 var 1\$ for alle tre porteføljene. K&H utviklet seg til 47\$ i 2000, long-spread strategien ble \$66 (\$47 justert for transaksjonskostnader) og short-spreaden ble \$106

⁷ Earnings over price. Inntjening per aksje/aksjekurs. En lav E/P , gir lav forventet avkastning i fremtiden (vica verca).

(\$75 justert for transaksjonskostnader). Det ble også gjort periodevise målinger der begge strategiene leverte meravkastning i alle periodene sammenlignet med K&H. For short-spread-strategien ble det registrert 15 «round-trips» transaksjoner på 31 år, og for long-spread-strategien ble det registrert 17 «round-trips».

3.2.2 Kritikk av internasjonale studier

I de internasjonale studiene har hovedfokuset vært å generere meravkastning i stedet for eksplisitt risikjustert meravkastning, noe som har etterlatt uklare konsekvensene av deres arbeid for EMH1. Neely (2003) har med sin artikkel kritisert resultatfremleggingen til flere av studiene nevnt ovenfor. I mange av studiene er det ikke presisert en risikjustert avkastning. I sammenligningstilfeller som dette er forholdstall og prestasjonsmål som Sharpe og Sortino velegnet.

Ready (2002) hevder at testing av tekniske handelsregler er en form for «data snooping». Det er sannsynlig at reglene er formulert med hensyn i historisk data, og ikke er uavhengig formulert med teoretisk forankring. Med dette mener Ready (2002) at handelsstrategiene er tilpasset børsens historiske utvikling, og at teknikken ikke nødvendigvis avdekker ineffisens i markedene. Flere av studiene ble også kritisert for ikke å inkludere transaksjonskostnader.

Tabell 1: Oppsummering av tidligere studier

Studie	Børs	År	Meravkastning
Hovind & Oinæs (2016)	OSEBX	2005-2015	Nei
Ljungviken og Lindquist (2012)	OMX Sochholm 30	2000-2011	Nei
Allen & Karjalainen (1999)	S&P 500	1929-1995	Nei
Brock et al. (1992)	Dow Jones	1897-1986	Ja
Bessembinder & Chan (1995)	Asiatiske børser	1897-1986	Ja
Viksund (2015)	S&P 1500	2001-2014	Nei
Shen (2002)	S&P 500	1970-2000	Ja

4. Datagrunnlag

Datasettene som er brukt i studien er ukentlige kurser fra fem utvalgte indekser. Utvalget av indeksene er i tråd med Bandy (2007) sine utvalgsriterier: 1) Indeksen er kontrollert for tilstrekkelig likviditet. Studien krever ikke høy likviditet i aktivaene da formålet med studien er at den generelle investor skal kunne utøve den. Dette vil også si at investor ikke påvirker kursene alene, verken positivt eller negativt, ved handel på signal. 2) Det er også kontrollert for at det er tilstrekkelig lengde på dataene og at kursene har en naturlig utvikling over tid. 3) Vi har også valgt børser med geografisk spredning og eksponering mot ulike sektorer.

Vi har hentet dataene fra Bloomberg-terminal i regi av NHH. Dataene er justert for splitter og dividende. Vi har valgt å ikke bruke flere beslektede børser fordi vi mener at utvalget er dekkende, og inkluderer indekser med ulik sektoreksponering og diversifisering.

4.1 Datautvalg

Tabell 2: Utvalg av indekser

Indeks (Handelssymbol)	Land	Antall aksjer	Datahistorikk Hentet: 26/02-19
OSEBX (Oslo Børs Hovedindeks)	Norge	63	07.01.1983 - 27.12.2018
S&P 500 (Standard & Poor's 500)	USA	500	06.01.1950 - 31.12.2018
NASDAQ (National Association of Securities Deals Automated Quotations)	USA	Ca. 2500	05.02.1971 - 31.12.2018
DAX (Deutscher Aktienindex)	Tyskland	30	26.08.1988 - 27.12.2018
NIKKEI 225 (NIKKEI 225)	Japan	225	19.05.1978 - 27.12.2018

OSEBX - Oslo Børs Hovedindeks

Oslo Børs Hovedindeks (heretter: OSEBX) har per 26. februar 2019 63 aksjer. Antallet aksjer kan variere mellom 51 og 81. OSEBX er en relativt liten børs internasjonalt og er råvareeksponert. Nedenfor er det presentert en oversikt over sektorer på hovedindeksen på Oslo Børs. (Oslo Børs, 2018)

Tabell 3: 5 største sektorer på OSEBX

Energi	27,3 %
Finans	20,4 %
Forbruksvarer	17,8 %
Kommunikasjon	9,5 %
Materialer	9,4 %
Sum andel 5 største sektorer	84,4 %

(Oslo Børs, 2018)

S&P 500 - Standard & Poor's 500

S&P 500 er en samling av de 500 største selskapene i USA målt i markedsverdi. Det amerikanske kapitalmarkedet utgjør 50% av verdens kapitalmarked, og det kan sies at S&P 500 er en populasjon som representerer verdensøkonomien. I tillegg har selskapene på S&P 500 over halvparten av inntjeningen utenfor de amerikanske landegrensene. S&P 500 har teknologi, finans og helse som de største sektorene. (Morningstar, 2019)

Tabell 4: 5 største sektorer på S&P 500

Teknologi	22,2 %
Finans	15,9 %
Helse	14,9 %
Syklisk konsum	11,9 %
Industri	10,4 %
Sum andel 5 største sektorer	75,3 %

(Morningstar, 2019)

NASDAQ - National Association of Securities Deals Automated Quotations

NASDAQ er verdens største elektronikkbørs, og over 55% av børsens listede selskaper er teknologiselskaper. NASDAQ er en attraktiv børs for vekstselskaper, men innehar samtidig store selskaper som Microsoft, Apple, Cisco og Dell. Grunnet stor andel vekstselskaper er NASDAQ mer volatil enn S&P 500. (NASDAQ, 2019)

Tabell 5: 5 største sektorer på NASDAQ

Teknologi	55 %
Syklisk konsum	19,4 %
Helse	8,5 %
Defensivt konsum	6,4 %
Kommunikasjon	4,3 %
Sum andel 5 største sektorer	93,6 %

(Morningstar, 2019)

DAX - Deutscher Aktienindex

DAX består av de 30 største selskapene i Tyskland målt i markedsverdi. Innenfor kategorien syklisk konsum er det selskaper som BMW, VW og Adidas. I finansbransjen er det Deutsche Bank og Allianz som er de største selskapene. Den tyske børsen er sterkt eksponert mot sykluser i økonomien, og er også relativt volatil. (Morningstar, 2018)

Tabell 6: 5 største sektorer på DAX

Syklisk konsum	16,4 %
Finans	16,2 %
Industri	14,1 %
Teknologi	13,9 %
Materialer	12,7 %
Sum andel 5 største sektorer	73,3 %

(Morningstar, 2018)

NIKKEI 225 – NIKKEI 225

NIKKEI 225 er hovedindeksen på den Japanske børsen, og består av de 225 største selskapene. Selskaper som Fast Retailing Co Ltd, Honda og Soft Bank Group er blant de største selskapene. Som vi ser av sektorfordelingen er også NIKKEI 225 eksponert mot sykliske sektorer som syklisk konsum, industri og teknologi. (Morningstar, 2019)

Tabell 7: 5 største sektorer på NIKKEI

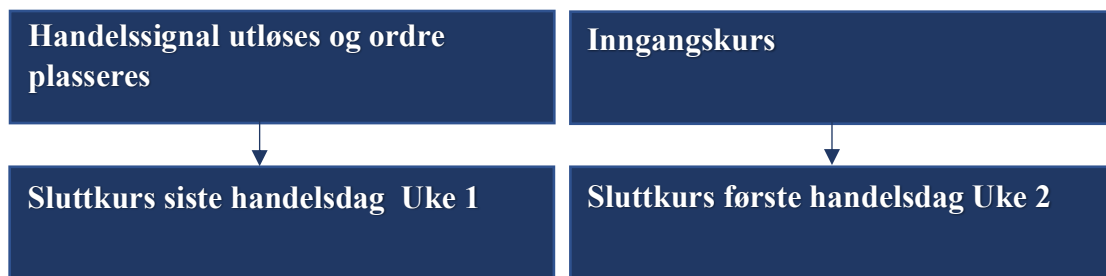
Syklisk konsum	22,3 %
Industri	17,8 %
Teknologi	15,3 %
Helse	11,7 %
Materialer	9,8 %
Sum andel 5 største sektorer	76,9 %

(Morningstar, 2019)

4.2 Signal og handelsdager

I denne studien brukes siste ukentlige sluttkurs som signal, som oftest er det stengningskurs fredag. Grunnen til dette valget er fordi det vil være praktisk for investor å kunne legge inn ordre i løpet av helgen basert på fredagens signal. Når fond handles, vil inngangs- og utgangskursene være forsinket med én handelsdag. Det vil si at hvis en handel plasseres før børsåpning mandag, vil investor kjøpe andeler til sluttkursen samme dag.

Figur 8: Illustrasjon av signal- og handelsdager



Ved å gjennomføre studien på denne måten vil det ikke være tvil knyttet til når investor kommer inn eller ut av markedet etter et signal har blitt utløst. Dermed vil strategiene være mulig å gjennomføre uten avanserte verktøy, noe som er hovedformålet.

4.3 Indeksfond

Indeksfond har ikke eksistert like lenge som referanseindeksene. For å gjøre resultatene mer robuste, vil hele historikken til referanseindeksene bli brukt. Studien forventer at det vil eksistere indeksfond i all overskuelig fremtid til en fast årlig forvaltningskostnad.

4.4 Forvaltningskostnader

Fond som replikerer indekser har en forvaltningskost, og i studien er det derfor tatt utgangspunkt i en forvaltningskostnad på fondene. Den årlige forvaltningskostnaden som er brukt er 0,2% årlig, og stammer fra dagens forvaltningskostnad på globale og nasjonale indeksfond hos DNB (2019). Denne forvaltningskostnaden brukes i alle beregninger på tvers av børsene.

Kurtasjekostnad, som er meglers honorar for å matche handler for en kunde eksisterer ikke på fond, og må derfor ikke tas hensyn til i beregningene. Heller ikke bid-ask spread, som er forskjellen i pris mellom kjøper (bid) og selger (ask), vil være en kostnad studien må ta stilling til.

4.5 Risikofri rente

Risikofri rente benyttet i prestasjonsmål-beregninger

I beregningen av Sharpe og Sortino trengs en risikofri rente for å beregne meravkastningen. Risikofri rente betegnes som den renten du kan få på midlene dine uten å påta deg noen form for risiko. Utgangspunktet for risikofri rente i denne studien er gjennomsnittlig norsk årlig statsobligasjon. Hvilken rente som er benyttet i beregningen for hver periode er presisert i tabellene i resultatdelen. Vær observant på hvilken risikofri rente som er brukt i beregningen av Sharpe og Sortino, da disse prestasjonsmålene kan virke unormalt lav.

4.6 Aksjesparekonto

Dette er en ny kontotype for aksjebeholdning som kom i 2017. Denne kontotypen gjør at investoren kan kjøpe og selge posisjoner fritt uten å utløse skatt. Skatten blir først utløst på gevinst når midlene blir tatt ut fra kontoen. Ved bruk av en slik type konto kan man få utnyttet renters-rente-effekten på den utsatte skatten. Dette var ikke mulig å bruke tidligere da en måtte hatt et investeringsselskap. For mannen i gaten ville dette medført ekstra kostnader ved regnskapsføring og revisjon. (Skatteloven, 1999, §10-21)

Ved bruk av aksjesparekonto har investor ikke krav på renter ved kontantbeholdning, og investor vil derfor ikke oppnå renteavkastning i perioder utenfor markedet. Dersom investor ønsker å oppnå rente gjennom fondsinvesteringer, må investeringene gjøres gjennom et investeringsselskap for å få utnyttet fritaksmodellen. Denne muligheten er utelukket fordi det vil ta tid å flytte seg fra rentefond til kontanter på samme måte som i et indeksfond, og investor vil da ikke ha kapital tilgjengelig ved kjøpssignaler i strategiene.

4.7 Eksponering

Eksponering i denne studien er definert som investerte perioder i forhold til totalperioden i prosent. Referanseporteføljen har 100% eksponering, og porteføljene har lavere eksponeringsgrad fordi de ikke er eksponert i markedet i alle perioder.

5. Redegjørelse av hypotesene

I dette kapitlet vil vi presentere hvilket forskningsdesign vi har tatt i bruk, og redegjøre for hypotesene vi har testet og konsekvensen av dem.

Vi benytter en hypotetisk-deduktiv metode, som er en metode der vi finner et konkret problem vi ønsker å finne svar på (Gripsrud, Olsson & Silkoset 2011: s.16). Problemet vi ønsker å undersøke i denne studien er om strategiene kan oppnå systematisk risikojustert meravkastning over tid. Hypotesen vår er teoretisk forankret.

5.1. Hypotetisk-deduktive metode

Gripsrud et al. (2011) delte den hypotetisk-deduktive forskningsmetoden inn i fire steg i sin bok *Metode og Dataanalyse*:

1. Den hypotetisk-deduktive metoden er et forskningsdesign der forskeren først konkretiserer det aktuelle problemet han ønsker å finne svar på. Enten har hypotesen en induktiv slutning hvor hypotesen er basert på tidligere observasjoner, eller så kan hypotesen baseres på intuisjon og gjetting.
2. Etter hypotesen er formulert er neste steg å utlede en logisk konsekvens som følger dersom hypotesen er sann eller ikke kan forkastes. Konsekvensen må være formulert slik at den kan bli testet empirisk, og kan måles basert på forskning.
3. Det tredje steget er å gjennomføre forskningen, som er basert på hypotesen og konsekvensen av hypotesens styrke eller forkastning. Hvis konsekvensen inntreffer betyr det at hypotesen får støtte. Dersom konsekvensen ikke inntreffer vil forskeren forkaste hypotesen, og konkludere med at det er noe galt med den.
4. I det siste steget må forskeren analysere resultatene. Inntreffer konsekvensen får hypotesen støtte, og det er ikke nødvendig med reformulering. Dersom konsekvensen ikke inntreffer er det nødvendig å modifisere hypotesen og teste på nytt, eller konstatere at hypotesen ikke holder.

5.2. Studiens hypotetisk-deduktive metode

1. Vår hypotese har en induktiv slutning. Hypotesen er basert på teori om tekniske indikatorer, investoradferd, samt støtte og motstand i indekshistorikken. Vi ønsker å finne svar på om enkle handelsregler kan gi investor risikojustert meravkastning, og eventuelt hvor denne merverdien skapes.

Studiens alternative hypotese:

H_A: «Handelsstrategien genererer høyere risikojustert avkastning enn referanseindeksen»

2. Den logiske konsekvensen av støtte til hypotesen er at de aktuelle børsene ikke er svakt effisiente i perioden vi tester. Dersom hypotesen forkastes gis det støtte til nullhypotesen, som i vårt tilfelle er at børsene er svakt effisiente.

Studiens nullhypotese:

H₀: «Markedene er svakt effisiente i testperioden, og det foreligger ikke utnyttbar verdi i historisk kursutvikling»

3. Det tredje steget er å lage modeller for testing av strategien, samt analysere resultatene. Resultatene skal gi grunnlaget for om hypotesen støttes eller forkastes. Det som er viktig å poengtere er at vi ikke kan verifisere at børsene er ineffisient. Med vår forskning kan vi bare falsifisere hypotesen. I og med at markedseffisiens er en dynamisk hypotese kan vi bare falsifisere en hypotese basert på den historikken vi har tilgjengelig, og ikke konkludere om fremtiden.
4. Til slutt analyseres resultatene fra modellen. Dersom hypotesen forkastes må hypotesen enten modifiseres, eller så må nullhypotesen støttes (EMH1 kan ikke falsifiseres).

6. Metode

I dette kapitlet vil vi gå gjennom metoden vi har brukt. Vi vil gå gjennom utfordringer med validitet og reliabilitet i forbindelse med studien, og «data snooping» som er en vanlig utfordring knyttet til studier med teknisk analyse. Avslutningsvis vil vi redegjøre for hvordan vi har presentert resultatene, og tatt hensyn til in & out-of-sample.

6.1. Validitet og reliabilitet i forskningsdesignet

I studier der teknisk analyse brukes stilles det ofte spørsmål knyttet til resultatenes validitet (gyldighet) og reliabilitet (pålitelighet). Resultatenes validitet dreier seg om hvor godt man måler det som er formålet med forskningsmodellen. Grad av validitet kan variere med hvordan leseren tolker resultatene. Favoriseres resultatene til formålet kan dette også gi misvisende konklusjoner. (Gripsrud al. 2011: s. 51-52)

Dersom studien gjentas og resultatene er konsistente (reliabel), vil ikke det nødvendigvis være et tegn på at studiens resultater er valide. Dersom studien ikke måler det som er hensikten foreligger det en systematisk feil i resultatene. Reliabilitet handler om at resultatene er pålitelig, og at leseren kan stole på resultatene. Det vil si at dersom metoden gjentas over tid er resultatene reliabel dersom de er konstante og gir samme konklusjon. (Gripsrud al. 2011: s. 51-52)

6.1.1 Data snooping

Hovedsakelig handler kritikken av teknisk analyse om validitet og reliabilitet. Det stilles ofte spørsmål om strategienes prediksjonskraft. I mange tilfeller mener kritikerne at strategien er formulert og testet på det samme datasettet, og derfor gir resultater som favoriserer forskerens ønske. Dette kalles for «data snooping» (White, 2000). «Data snooping» kan gi resultater som ikke er generaliserbare, og kan skyldes tilfeldigheter eller tilretteleggelse. Dersom studiens resultater er svært positiv eller negativ kan dette skyldes spesielle kjennetegn i datagrunnlaget som er utnyttet.

Cooper og Gulen kom i 2006 med en artikkel hvor de viste til at utfordringer med utvelgelse av innsatsvariablene kan gi misvisende resultater fra empiriske prediksjonsstudier. Cooper og Gulen mener at det er lite teori som kan gi forskeren godt nok teoretisk grunnlag til å

velge presise forklaringsvariabler, perioder med datahistorikk og aktiva å teste teorien på. Derfor mener Cooper og Gulen (2006) at mange gjennomførte studier er basert på en ad-hoc-metode⁸ for å få resultatene slik forskeren ønsker. Som nevnt tidligere har Ready (2002) påpekt at generisk programmering, hvor nye handelsregler konstrueres fortløpende, er en løsning på problemet med «data snooping», og at alle studier konstruert uten generisk programmering støter på denne utfordringen. Vi har gjort en rekke tiltak i tråd med Brock et. Al (1992) sin metode for å redusere sannsynligheten for «data snooping»;

- Bruk allmenkjente og populære handelsregler som har eksistert i markedet lenge.

Våre strategier er formulert før de er testet, og ikke reformulert ved optimalisering basert på historikk. Etter samtaler og diskusjoner med Karl Oscar Strøm i Pareto Securities har vi kommet frem til handelsreglene. Glidende gjennomsnitt og RSI er tekniske indikatorer som lenge har vært i bruk, og velkjente for investorer.

- Rapporter resultatene for alle handelsstrategiene som testes for hele perioden og for delperioder.

Resultatene for hele perioden og delperioder er fremlagt i resultatdelen, og vi vil tydelig presisere hvor strategien har sine fordeler og ulemper, samt hva som må til for at den skal generere meravkastning i fremtiden.

- Bruk all tilgjengelig data på børsene.

Vi har sørget for å inkludere all tilgjengelig data på alle børsene i denne studien.

- Test robustheten i resultatene for både hele perioden og delperiodene.

Vi har valgt å gjennomføre to sensitivitetstester. En hvor vi justerer de kritiske handelsindikatorerne og en hvor vi fjerner de to største vinner- og taperhandlene.

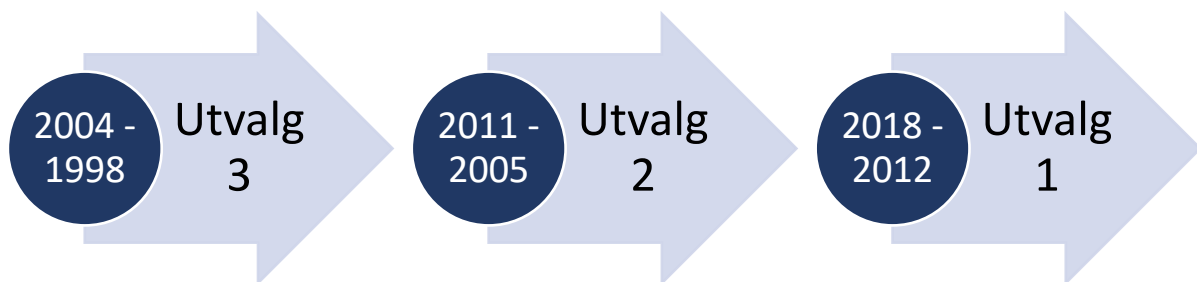
⁸ Ad hoc: Studie gjennomført med et mål for øye.

6.2. In-Sample & Out-of-Sample

In-Sample & Out-of-Sample er teknikker for å redusere sannsynligheten for “data snopping” (Bandy, 2007). Som tidligere nevnt er våre handelsstrategier formulert uten optimalisering, og basert på vår tidligere kunnskap og forståelse av investordferd. Vi er klar over utfordringen med å teste tekniske indikatorer på historiske data, og vil ta hensyn til dette i tolkning og analysering av resultatene. Selv om strategiene ikke er optimalisert på en periode av datasettet og testet på en annen, vil vi analysere dataene med denne teknikken for å redusere sannsynligheten for «form fitting»⁹.

Resultatene er delt inn i 7 årsperioder, da dette anses som lengden på en økonomisk syklus (Hermanrud, 2017). Under er det illustrert hvordan resultatene er fremstilt. I datasettene hvor antall år ikke er delelig på 7, vil første (eldste) periode i datasettet variere fra 8,5 år på DAX til 5 år på S&P 500, NASDAQ og NIKKEI 225.

Figur 9: Illustrasjon av inndeling av resultater



⁹ Form fitting: Optimalisere handelsstrategien til karakteristikkene i kursutviklingen.

7. Handelsstrategiene

7.1. Grunnlaget for handelsstrategiene

I denne studien testes det to nærliggende strategier. Hovedstrategiens (DRS1) handelsrestriksjoner har grunnlag i SMA 200, som representerer mye av markedspsykologien. Dette er fordi det er knyttet mye oppmerksomhet rundt dette nivået. Ved å handle på SMA 200 (omkring ett år med handelsdager) følger porteføljen den underliggende trenden i markedet. Dette gjøres ved å være investert når kursen er over SMA 200, og ute av markedet når kursen er under. SMA 200 er en allmenkjent indikator innenfor finans, og representerer snittkursen den gjennomsnittlige investor har handlet på gjennom det siste året. Dersom kursen ligger over SMA 200 har gjennomsnittsinvestoren urealisert gevinst på sin plassering, og dersom den ligger under vil gjennomsnittsinvestor ha urealisert tap. Investorer retter derfor mye fokus rundt disse nivåene, og derfor foreligger det et psykologisk aspekt knyttet til det. Vi har i kapittel 4 gått gjennom adferdsfinans, og nytteverdi av realisasjon av tap og gevinst som kan påvirke beslutningene knyttet til dette.

Den andre strategien (DRS2) er en videreutvikling av hovedstrategien. Denne strategien inkluderer i tillegg den kortsiktige tekniske indikatoren RSI. Denne indikatoren inkluderes for å få bedre kjøps signaler, som vil gi investor bedre inngangstidspunkt, og høyere grad av eksponering mot markedet.

Begge strategiene vi har formulert er ment som sparestrategier, og er en defensiv reaktiv strategi (DRS). En DRS har ikke som hensikt å bli brukt som kortsiktig trading, hvor små og hyppige vinner signaler er avgjørende. Investor må forvente at med bruk av en DRS vil antall taperhandler overstige antall vinnerhandler, men kan forvente at den vektete størrelsen på vinnerhandlene overgår størrelsen på taperhandlene.

Det er mange studier som optimaliserer strategien årlig ved justering av nivåene på de tekniske indikatorene, men DRS er en statisk reaktiv strategi som investor skal være tro mot i hele perioden. Hovedformålet med strategiene er å sikre hovedstolen mot krakk og kriser (ekstraordinær volatilitet), og være eksponert mot verdiskapning i brorparten av tiden. I det følgende vil vi gå gjennom hvordan begge strategiene er bygget opp med forklarende intuisjon og matematisk formulering.

7.2. DRS1

DRS1 er en enkel og objektiv strategi. Er kursen til indeksen over SMA 200 skal investor være investert. Inngangskurs er uken etter kursen krysser opp gjennom SMA 200. Er kursen under sitt glidende snitt skal investor være ute av markedet. Utgangskurs er uken etter kursen krysser ned gjennom SMA 200.

Da denne strategien ikke har mulighet for short-handel¹⁰ vil et salgssignal bare innebære å selge longposisjonen inntil et nytt kjøpsignal forekommer. Som nevnt tidligere vil kapitalen ikke generere rente i periodene ute av markedet da det ikke er mulig i aksjesparekonto.

Med bruk av en slik strategi kan det bli mange feilsignaler. Med strategiens langsiktige perspektiv og formål vil det være naturlig med høy eksponeringsgrad, og derfor vil vi klassifisere feilsignaler som der kursen svinger opp og ned gjennom snittet i løpet av en måned. Det vil da ikke bli etablert en trend, og derfor kan det forekomme hyppige handler innenfor denne perioden. Den kumulative effekten gjør at små og hyppige «feilsignaler» har betydning i lengden. Slike feilsignaler er noe investor må belage seg på, og et feilsignal kan sees på som å betale en forsikringspremie som skal sikre deg i de tilfellene børsen faller kraftig. Strategien vil koste investor i perioder med oppgang, men vil gi investor betydelig sikring mot nedside i perioder der markedene korrigerer kraftig.

Matematisk formulering av **KJØPSSIGNAL**:

$$P_{t-1} < \frac{1}{200}(P_{t-1} + P_{t-2} + \dots + P_{t-200}) \quad \wedge \quad P_t > \frac{1}{200}(P_t + P_{t-1} + \dots + P_{t-199}) \quad (6)$$

Matematisk formulering av **SALGSSIGNAL**:

$$P_{t-1} > \frac{1}{200}(P_{t-1} + P_{t-2} + \dots + P_{t-200}) \quad \wedge \quad P_t < \frac{1}{200}(P_t + P_{t-1} + \dots + P_{t-199}) \quad (7)$$

¹⁰ Short-handel: Salg av aksjer investor ikke eier, for å senere kjøpe tilbake i markedet. Potensiell gevinst ved kursnedgang.

Figur 10: DRS1. Illustrasjon av kjøps- og salgssignaler på OSEBX. Pilene indikerer kursens brudd (opp og ned) med snittet som gir enten kjøp- eller salgssignal.



Kilde: Investing (2019)

7.3. DRS2

DRS2 er en videreutvikling av hovedstrategien (DRS1) hvor RSI-indikatoren skal gi investor en raskere inngang, og med det formål å redusere etterslepet etter kursutviklingen. DRS2 er en mer aggressiv inngangsstrategi. Kjøp- og salgssignaler på SMA 200 komplimenteres med kjøpssignal på RSI under 25.

Ved å bruke RSI skal strategien fange opp endringer i trenden på et tidligere tidspunkt. RSI er en relativt kortsiktig indikator. Det er normalt å bruke 14 perioder som standard i beregningen. I vår langsiktige strategi med ukeskurser har vi valgt å se på 14 ukers RSI.

Matematisk formulering av **KJØPSSIGNAL**:

$$P_{t-1} < \frac{1}{200}(P_{t-1} + P_{t-2} + \dots + P_{t-200}) \quad \wedge \quad P_t > \frac{1}{200}(P_t + P_{t-1} + \dots + P_{t-199}) \quad (8)$$

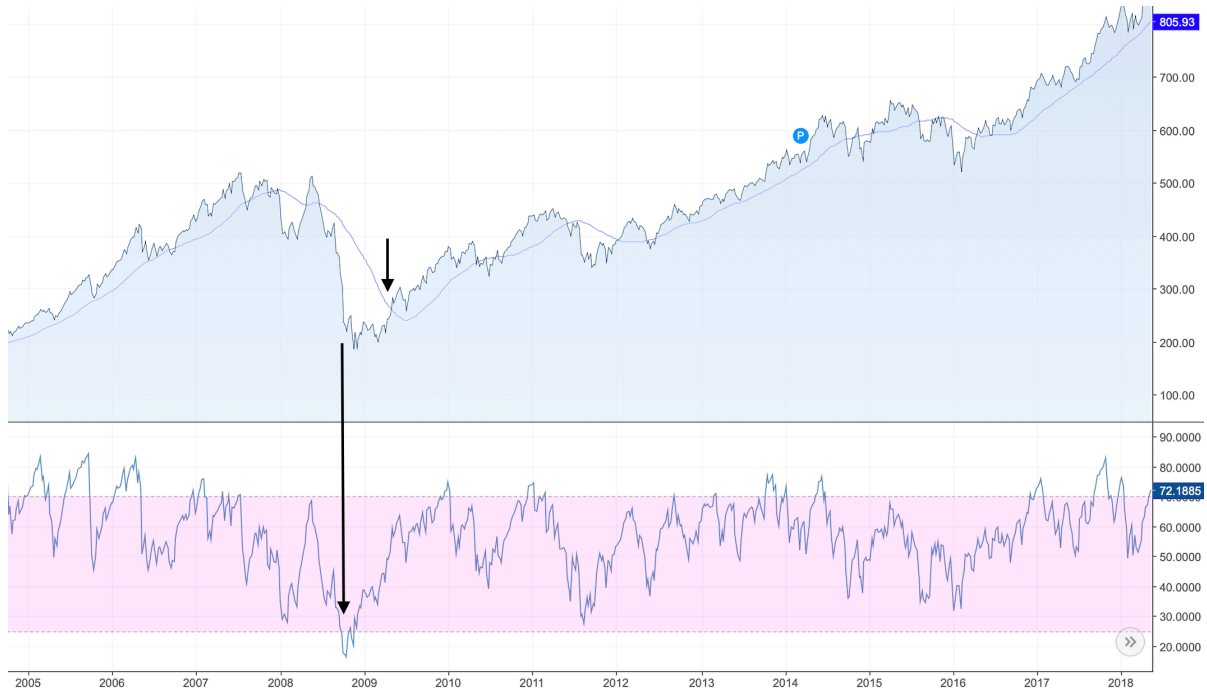
V

$$25 > 100 - \left(\frac{100}{1 + \frac{\text{Gjennomsnittlig gevinst siste 13 uker} \times 13 + \text{Nåværende gevinst}}{\text{Gjennomsnittlig tap siste 13 uker} \times 13 + \text{Nåværende tap}}} \right) \quad (9)$$

Matematisk formulering av **SALGSSIGNAL**:

$$P_{t-1} > \frac{1}{200} (P_{t-1} + P_{t-2} + \dots + P_{t-200}) \quad \wedge \quad P_t < \frac{1}{200} (P_t + P_{t-1} + \dots + P_{t-199}) \quad (10)$$

Figur 11: DRS2. Illustrasjon av kjøps- og salgssignaler på OSEBX. En RSI under den rosa sonen gir kjøpsignal. Avstanden mellom lang og kort pil indikerer forskjell i kjøpstidspunkt mellom DRS1 og DRS2.



Kilde: Investing (2019)

Som vist i figur 11 beveger RSI seg mellom 0 og 100. En RSI på over 70 er i allmenheten definert som overkjøpt, og gir salgssignal, men siden strategiene skal unngå flest mulig feilsignaler har vi valgt å utelukke RSI som salgssignal. Noe av grunnen til dette er resultatene fra studien Geir Linløkken i Investtech gjennomførte i 2015. Han målte presisjonen av RSI som salgssignal på de nordiske markedene over 18 år. Resultatene han la frem viste det motsatte av hva som er den generelle oppfatningen av RSI. Det viste seg at de aksjene som hadde en RSI på over 70 utviklet seg sterkere enn markedet de tre påfølgende månedene. Han viste at salgssignal skulle vært gitt når RSI krysset ned gjennom 50. Disse

resultatene, kombinert med feilsignaler, er en av grunnene til at vi har valgt bort RSI som salgsindikator.

En RSI under 20 er Nordnets (2019) definisjon på oversolgt, og skal gi kjøpssignal, men Grøtte (2006) sier at det normalt brukes RSI under 30 som kjøpssignal. Vi har valgt å bruke gjennomsnittet av definisjonene i markedet, som gir kjøpssignal med RSI under 25. Som vist i figur 11 vil et kjøpssignal, som blir utløst av RSI under 25, gi investor en bedre inngangskurs enn hva SMA 200 gir alene. Eksempelet er finanskrisen i 2008/2009 sin påvirkning på OSEBX, samt hvordan strategiene reagerer på markedets utvikling.

7.4. Vurderingskriterier for handelsstrategiene

Det finnes flere ulike tilnærminger for hvordan man beregner avkastning og standardavvik i tilfeller der to porteføljer skal sammenlignes. I følge Forster (1986) kan man sammenligne to porteføljer på to forskjellige måter:

1. Sammenligne to porteføljer over samme tidsperiode, hvor den ene porteføljen er en longposisjon over hele tidsperioden.
2. Sammenligne forventet avkastning generert av en prissettingsmodell. Eksempler på egnete prissettingsmodeller er CAPM og Black-Scholes.

Vi har valgt å bruke alternativ 1 som sammenligningsmetode, hvor K&H er referanseporteføljen. Lengdene på handlene varierer, og derfor vil det være unøyaktig å sammenligne avkastning basert på prissettingsmodeller.

I det følgende vil vi gjennomgå kriterier for ulike tilnærminger, hvordan det er beregnet avkastning for strategiporteføljene, og normalavkastningen det skal sammenligne med. Vi vil også redegjøre for fremgangsmåten for standardavvikbergingen. Både totalt standardavvik, standardavvik for delperioder og nedsidestandardavvik. Avslutningsvis vil vi redegjøre for kriteriene for sammenligning av prestasjon ved hjelp av prestasjonsmål, de innsatsfaktorene som er brukt og redegjøre for sensitivitetsanalysen.

7.4.1 Fremgangsmåte for avkastningsberging

Ved beregning av avkastning har vi valgt å bruke avkastningsberegningen som er brukt i de fleste studier på dette området, som for eksempel studien til Hoving & Øinæs (2016) og Nerva (2009). De har valgt å bruke en geometrisk avkastningsberegning. Det vil si at avkastningsberegningen vil følge kapitalmengdens utvikling. Den akkumulerte kapitalmengden generert av strategiene vil bli sammenlignet med en lik startkapital og dens utvikling i K&H. Vi har ikke valgt å bruke aritmetisk avkastning fordi denne metoden gir et feil bilde på avkastning. Dette er fordi aritmetisk avkastning ikke tar hensyn til den forrige avkastningen eller rentes-rente effekten.

Et eksempel på aritmetisk avkastning: En investor har 100 kroner investert. Beholdning synker 50% til 50 kroner. Neste år stiger den 50% og i følge aritmetisk snitt har investor nå aritmetisk avkastning:

$$\frac{(-0,5 + 0,5)}{2} = 0\%$$

Denne formen for avkastningsberegning er ikke forenelig med praktisk avkastningsberegning.

Dersom det samme eksempelet beregnes med geometrisk metode:

$$100kr * 0,5 * 1,5 = 75kr$$

$$\left(\frac{75}{100}\right)^{\left(\frac{1}{2}\right)} = -13,4\%$$

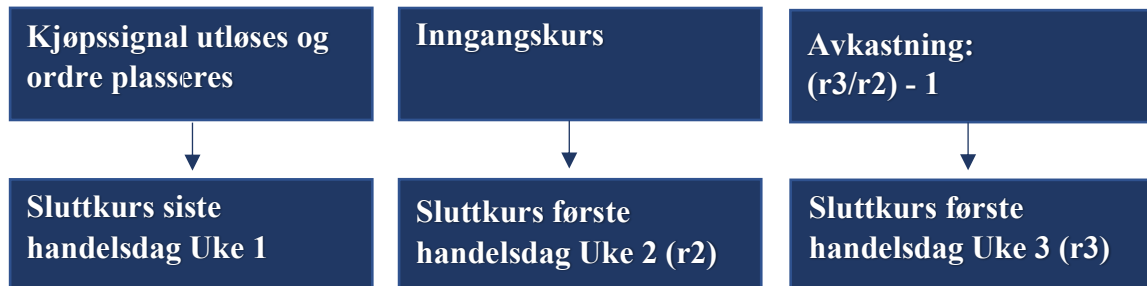
Med grunnlag i dette bruker vi geometrisk avkastningsberegning.

Geometrisk avkastning til strategiene beregnes slik:

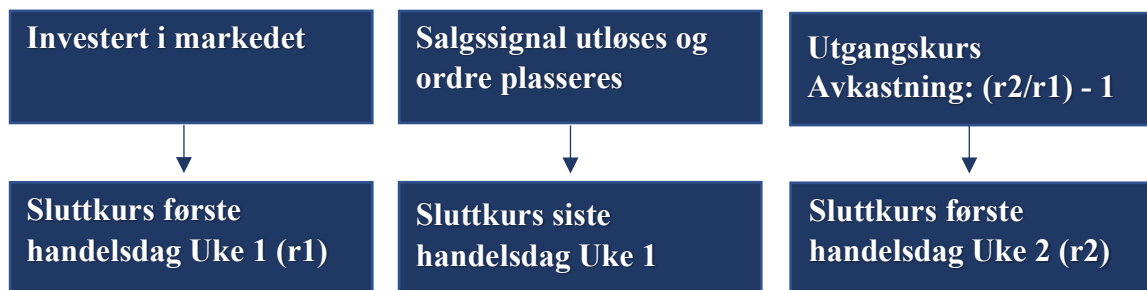
$$r = \left(\frac{Kurs_{t=n}}{Kurs_{t=0}}\right)^{1/n} - 1 \quad (11)$$

I figur 11 og 12 er metoden for beregning av avkastning i ukene der kjøp- og salgssignaler forekommer vist, og hvordan etterslepet i inngang og utgangstidspunktene påvirker avkastningsberegningen. Det brukes geometrisk avkastningsberegning for ukens-avkastning.

Figur 12: Avkastningsberegning ved kjøp



Figur 13: Avkastningsberegning ved salg



7.4.2 Fremgangsmåte for standardavvikberegning

I Sharpe og Sortino er det benyttet to standardavvik for strategiene og K&H. Et totalt standardavvik og et standardavvik for de negative ukene. Standardavviket for de negative ukene er beregnet med samme formel, men absolutt verdi er brukt. Matematisk formulert:

$$\sigma = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (r_p - \bar{r}_p)^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (12)$$

7.4.3 Fremgangsmåte for beregning av beta

Det er estimert systematisk risiko (beta) for strategiene, og antatt at K&H representerer markedet og har en betaverdi lik 1. Beta er beregnet med følgende formel:

$$\beta_p = \frac{Cov(r_p, r_{K\&H})}{Var(r_{K\&H})} \quad (13)$$

7.4.4 Sammenligningskriterier

Det er blitt brukt ulike måter å sammenligne porteføljene på. Formålet med denne studien er å generere en mer stabil avkastning, og beskytte hovedstolen mot ekstreme fall. Vi tar derfor utgangspunkt i Sharpe og Sortino, som gir måltall på risikojustert avkastning, for å konkludere om DRS1 og DRS2 er vellykket eller ikke. Resultatene vil som nevnt tidligere bli delt inn i ulike perioder med tilhørende Sharpe og Sortino. Oversikt over hvilken risikofri rente som er brukt i ulike perioder er presisert i resultatdelen.

7.4.5 Sensitivitetsanalyse

Det er ikke valgt å bruke statistiske tester i denne studien, som for eksempel en t-test. Det foreligger absolutte forutsetninger i en slik test. Resultatene fra DRS1 og DRS2 er ikke normalfordelt fordi de innehar mange ekstreme verdier. Variansen er heller ikke konstant over tid, og dette er brudd på t-testens forutsetninger. Formålet med strategiene er å fange de langsiktige opptrendene og unngå bratte fall, og da er slike resultater forventet. Med grunnlag i at fellesnevneren hos markedsaktører er at de heller foretar en sensitivitetsanalyse av resultatene og studerer kapitalens utvikling over tid er en slik analyse også valgt i denne studien. Det viktigste er at kapitalutviklingen følger de karakteristikkene strategiene skal oppnå. Det er derfor ikke hensiktsmessig å beregne t-verdier, da dette leder til misvisende konklusjoner.

Vi har med grunnlag i dette valgt å gjennomføre en omfattende sensitivitetsanalyse, som er presentert i resultatkapitlet. Karl Oscar Strøm har påpekt at dette er en brukt metode i markedet. Dette ble også benyttet da Forbrukerrådet (2018) gjennomførte en test av aktive forvaltede fond mot passive fond. I vår sensitivitetsanalyse justeres de kritiske verdiene i de

tekniske indikatorene (både oppover og nedover), og analyseres utfallet i både avkastning og risiko. Effekten av å fjerne de to største vinner- og taperhandlene fra resultatene analyseres også. Denne formen for analyse vil være med på å underbygge eller avkrefte om strategienes meravkastning skyldes strategienes evne til å bekrefte trender og time posisjoner.

8. Resultater og analyse

Resultatene er presentert for hele perioden og delperioder på 7 år. Resultatene fra DRS1 og DRS2 sammenlignes med K&H for å se hvilke perioder som skiller seg ut både positivt og negativt. Tabellene er identiske slik at det blir lett å sammenligne. Grafisk fremstilling av vinner- og taperhandler finnes i vedlegg 2. Det kan være nyttig å ta en titt på disse for å se i hvilke perioder strategiene viser sine styrker og svakheter.

Presentasjon av resultatene er delt opp slik:

- **Avkastning**

I avkastningstabellen er det presentert årlig avkastning for den aktuelle handelsstrategien og K&H i delperioder på 7 år og totalavkastning for hele børs historikken.

- **Standardavvik**

I standardavviktabellen er det presentert årlig standardavvik for handelsstrategien og K&H i delperioder på 7 år, og totalt standardavvik for hele børs historikken.

- **Prestasjonsmål**

Tabellen viser beregnet Sharpe Ratio og Sortino Ratio.

- **Beta og CAPM**

I tabellen presenteres beta og CAPM. Vi har estimert en beta for hver periode, og beregnet en forventet avkastning ved bruk av CAPM-modellen. Hensikten med en slik beregning er å se hvilken avkastning investor skal forventet i forhold til den systematiske risikoeksponeringen til porteføljen.

- **Handelsstatistikk**

Det er en egen tabell for handelsstatistikk. Der vil de mest aktuelle statistikkene presenteres. En vinner-/taperhandel innebærer et kjøp og et salg. Antall handler er derfor definert som (vinnerhandler + taperhandler)*2. Maks vinn/maks tap er definert som forskjellen i kapital fra et salgssignal til neste kjøpssignal.

- **Sensitivitetsanalyse**

Det er gjennomført en sensitivitetsanalyse av alle resultater, som er presentert i kapittel 8.3. I sensitivitetsanalysen er de kritiske verdiene for det glidende snittet analysert med en endring på 25% (150, 200 og 250 dager). I DRS2 er det i tillegg analysert effekten av 20% endring i den kritiske verdien av RSI (20, 25 og 30). Det er også presentert en tabell som viser effekten av å fjerne de to største vinner- og taperhandlene. Hensikten med denne analysen er å analysere sensitiviteten til avkastning og risiko.

8.1 Resultater DRS1

I det følgende blir resultatene fra DRS1 presentert. Resultatene presenteres individuelt for hver børs. Til slutt vil det presenteres en overordnet oppsummeringstabell for alle børsene mot K&H.

8.1.1 OSEBX

Årlig handler: 2,9

Eksposering: 71,2%

Kumulativ diff. Kapital: 80,6%

Tabell 8: Resultater DRS1 OSEBX

Periode	Avkastning SMA 200		Avkastning OSEBX		RF	Standardavvik		Sharpe Ratio	
	Totalt	Årlig	Årlig	Totalt		SMA 200	OSEBX	SMA 200	OSEBX
2012 - 2018 (P1)	74 %	8,3 %	10,5 %	102 %	1,9 %	11,3 %	15,0 %	0,56	0,57
2005 - 2011 (P2)	110 %	11,2 %	6,9 %	60 %	4,0 %	18,1 %	29,5 %	0,40	0,10
1998 - 2004 (P3)	112 %	11,3 %	3,4 %	26 %	5,6 %	12,5 %	21,6 %	0,46	-0,10
1991 - 1997 (P4)	125 %	12,3 %	15,1 %	167 %	7,7 %	11,8 %	16,9 %	0,39	0,44
1984 - 1990 (P5)	174 %	15,5 %	13,9 %	148 %	12,3 %	17,0 %	20,1 %	0,19	0,08
Totalt (P6)	4696 %	11,7 %	10,0 %	2600 %	6,3 %	14,5 %	21,2 %	0,38	0,17

Periode	Beta		CAPM		RF	Standardavvik (neg)		Sortino Ratio	
	SMA 200	OSEBX	SMA 200	OSEBX		SMA 200	OSEBX	SMA 200	OSEBX
2012 - 2018 (P1)	0,57	1	6,8 %	10,5 %	1,9 %	8,6 %	11,5 %	0,73	0,75
2005 - 2011 (P2)	0,38	1	5,1 %	6,9 %	4,0 %	15,7 %	23,2 %	0,46	0,13
1998 - 2004 (P3)	0,34	1	4,8 %	3,4 %	5,6 %	11,2 %	16,2 %	0,51	-0,14
1991 - 1997 (P4)	0,49	1	11,3 %	15,1 %	7,7 %	9,0 %	10,7 %	0,51	0,69
1984 - 1990 (P5)	0,72	1	13,4 %	13,9 %	12,3 %	17,0 %	16,6 %	0,19	0,10
Totalt (P6)	0,50	1	8,1 %	10,0 %	6,3 %	13,2 %	16,8 %	0,41	0,22

Periode	Antall Handler	Vinnerhandler	Taperhandler	Maks Vinn	Maks Tap	Snitt Vinn	Snitt Tap
2018-1984	98	17	32	66,87 %	-10,15 %	9,84 %	-3,83 %

Avkastning: På OSEBX er det to 7 års perioder DRS1 oppnår lavere avkastning enn K&H, i henholdsvis P1 og P4. Grunnen for at strategien ligger bak i disse periodene er effekten av feilsignalene, og dette bekrefter at i lengre perioder med sterk oppgang vil DRS1 gi investor noe lavere avkastning. I periodene P2, P3 og P5 vinner DRS1 mot K&H. Totalt sett viser DRS1 til 1,7% årlig meravkastning over hele børsens historikk på 35 år.

Standardavvik: Strategiens årlige standardavvik er konsekvent lavere enn K&H. Grunnen for dette er lavere eksponeringstid i markedet på 71,2%.

Prestasjonsmål: DRS1 sin Sharpe er 2,2 ganger større enn K&H, noe som tilsier en høyere risikojustert meravkastning. Denne forskjellen i Sharpe drives hovedsakelig av lavere standardavvik. DRS1 viser også god avkastning i forhold til nedsidevolatiliteten, og dette betyr at ved å ikke ta hensyn til den «positive» volatiliteten får investor høyere avkastning for eksponeringen mot de negative periodene.

8.1.2 S&P 500

Årlig handler: 3,2

Eksponering: 70,1%

Kumulativ diff. Kapital: -118,3%

Tabell 9: Resultater DRS1 S&P 500

Periode	Avkastning SMA 200		Avkastning S&P500		RF	Standardavvik		Sharpe Ratio	
	Totalt	Årlig	Årlig	Totalt		SMA 200	S&P500	SMA 200	S&P500
2012 - 2018 (P1)	74 %	8,2 %	10,1 %	96 %	1,9 %	10,8 %	13,0 %	0,59	0,62
2005 - 2011 (P2)	-8 %	-1,1 %	0,5 %	4 %	4,0 %	11,5 %	21,8 %	-0,44	-0,16
1998 - 2004 (P3)	17 %	2,3 %	3,2 %	25 %	5,6 %	12,8 %	20,0 %	-0,26	-0,12
1991 - 1997 (P4)	147 %	13,8 %	16,2 %	185 %	7,7 %	11,7 %	12,6 %	0,52	0,67
1984 - 1990 (P5)	43 %	5,3 %	10,2 %	98 %	12,3 %	16,1 %	19,0 %	-0,43	-0,11
1977 - 1983 (P6)	48 %	5,8 %	6,3 %	53 %	10,9 %	12,8 %	16,5 %	-0,40	-0,28
1970 - 1976 (P7)	37 %	4,6 %	2,0 %	15 %	6,6 %	9,9 %	18,1 %	-0,20	-0,26
1963 - 1969 (P8)	35 %	4,3 %	5,2 %	43 %	4,9 %	7,7 %	11,0 %	-0,07	0,03
1956 - 1962 (P9)	32 %	4,1 %	4,7 %	38 %	4,7 %	8,6 %	13,8 %	-0,08	0,00
1951 - 1955 (P10)	112 %	16,2 %	17,5 %	124 %	3,3 %	11,8 %	12,6 %	1,09	1,13
Totalt (P11)	5012 %	6,3 %	7,6 %	10940 %	6,2 %	11,6 %	16,3 %	0,01	0,09

Periode	Beta		CAPM		RF	Standardavvik (neg)		Sortino Ratio	
	SMA 200	S&P500	SMA 200	S&P500		SMA 200	S&P500	SMA 200	S&P500
2012 - 2018 (P1)	0,68	1	6,2 %	10,1 %	1,9 %	10,2 %	11,5 %	0,62	0,71
2005 - 2011 (P2)	0,28	1	2,5 %	0,5 %	4,0 %	12,5 %	16,3 %	-0,41	-0,21
1998 - 2004 (P3)	0,41	1	4,2 %	3,2 %	5,6 %	12,3 %	13,9 %	-0,27	-0,17
1991 - 1997 (P4)	0,86	1	13,0 %	16,2 %	7,7 %	7,9 %	8,1 %	0,77	1,04
1984 - 1990 (P5)	0,72	1	7,3 %	10,2 %	12,3 %	20,4 %	17,8 %	-0,34	-0,11
1977 - 1983 (P6)	0,60	1	7,8 %	6,3 %	10,9 %	9,5 %	9,4 %	-0,54	-0,49
1970 - 1976 (P7)	0,30	1	6,0 %	2,0 %	6,6 %	8,1 %	11,6 %	-0,25	-0,40
1963 - 1969 (P8)	0,49	1	4,6 %	5,2 %	4,9 %	6,6 %	8,1 %	-0,08	0,04
1956 - 1962 (P9)	0,39	1	4,5 %	4,7 %	4,7 %	7,6 %	11,3 %	-0,09	-0,01
1951 - 1955 (P10)	0,88	1	14,6 %	17,5 %	3,3 %	9,4 %	9,3 %	1,36	1,52
Totalt (P11)	0,50	1	7,1 %	7,6 %	6,2 %	11,3 %	12,5 %	0,01	0,11

Periode	Antall Handler	Vinnerhandler	Taperhandler	Maks Vinn	Maks Tap	Snitt Vinn	Snitt Tap
2018-1951	218	21	88	46,93 %	-15,81 %	9,91 %	-2,89 %

Avkastning: Det er bare i P7 DRS1 slår referanseindeksen. På S&P 500 ser vi at strategien ikke fungerer under krisene, som på OSEBX. Totalavkastningen (P11) er under halvparten av K&H, noe som ikke kan forsvares med mindre risikoen reduseres tilsvarende. Med grunnlag i differanseavkastningen er DRS1 ikke et godt alternativ på S&P 500 og viser svake resultater.

Standardavvik: Strategiens årlige standardavvik er konsekvent lavere enn K&H. Grunnen til dette er lavere eksponeringstid i markedet på 70,1%.

Prestasjonsmål: Grunnet lavere avkastning og ikke tilsvarende reduksjon i risiko er den risikojusterte avkastningen til DRS1 ikke høyere enn K&H vist med Sharpe og Sortino. Det også verdt å legge merke til at den risikofrie renten er nesten like høy som den gjennomsnittlige avkastningen, noe som påvirker disse forholdstallene mye. DRS1 viser jevnt over svake resultater på S&P 500.

8.1.3 NASDAQ

Årlig handler: 3,3

Eksposering: 68,8%

Kumulativ diff. Kapital: -25,8%

Tabell 10: Resultater DRS1 NASDAQ

Periode	Avkastning SMA 200		Avkastning NASDAQ		RF	Standardavvik		Sharpe Ratio	
	Totalt	Årlig	Årlig	Totalt		SMA 200	NASDAQ	SMA 200	NASDAQ
2012 - 2018 (P1)	96 %	10,1 %	14,0 %	150 %	1,9 %	12,5 %	15,4 %	0,65	0,78
2005 - 2011 (P2)	3 %	0,5 %	2,7 %	20 %	4,0 %	14,1 %	24,1 %	-0,25	-0,05
1998 - 2004 (P3)	121 %	12,0 %	4,7 %	38 %	5,6 %	22,7 %	33,8 %	0,28	-0,03
1991 - 1997 (P4)	177 %	15,7 %	22,2 %	307 %	7,7 %	14,4 %	16,3 %	0,55	0,89
1984 - 1990 (P5)	18 %	2,4 %	4,2 %	33 %	12,3 %	11,8 %	17,7 %	-0,83	-0,45
1977 - 1983 (P6)	164 %	14,9 %	16,2 %	186 %	10,9 %	13,5 %	16,0 %	0,29	0,33
1972 - 1976 (P7)	24 %	4,4 %	-1,2 %	-6 %	6,6 %	8,4 %	16,4 %	-0,27	-0,48
Totalt (P8)	4717 %	8,6 %	9,0 %	5936 %	7,0 %	14,7 %	21,0 %	0,11	0,09

Periode	Beta		CAPM		RF	Standardavvik (neg)		Sortino Ratio	
	SMA 200	NASDAQ	SMA 200	NASDAQ		SMA 200	NASDAQ	SMA 200	NASDAQ
2012 - 2018 (P1)	0,65	1	7,2 %	14,0 %	1,9 %	11,1 %	12,9 %	0,74	0,93
2005 - 2011 (P2)	0,34	1	2,8 %	2,7 %	4,0 %	14,2 %	17,3 %	-0,25	-0,07
1998 - 2004 (P3)	0,45	1	8,5 %	4,7 %	5,6 %	22,1 %	23,0 %	0,29	-0,04
1991 - 1997 (P4)	0,77	1	13,9 %	22,2 %	7,7 %	11,5 %	11,0 %	0,70	1,32
1984 - 1990 (P5)	0,44	1	7,9 %	4,2 %	12,3 %	15,0 %	16,5 %	-0,65	-0,49
1977 - 1983 (P6)	0,70	1	13,7 %	16,2 %	10,9 %	13,4 %	12,5 %	0,30	0,42
1972 - 1976 (P7)	0,26	1	6,0 %	-1,2 %	6,6 %	7,2 %	11,8 %	-0,31	-0,66
Totalt (P8)	0,49	1	8,6 %	9,0 %	7,0 %	14,6 %	16,6 %	0,11	0,12

Periode	Antall Handler	Vinnerhandler	Taperhandler	Maks Vinn	Maks Tap	Snitt Vinn	Snitt Tap
2018-1972	154	16	61	95,59 %	-19,44 %	17,38 %	-3,74 %

Avkastning: I periodene P7 og P3 viser DRS1 høyere årlig avkastning. Under finanskrisen viser strategien likhetstrekk til resultatene på S&P 500, men under dot-com viser strategien det motsatte. Dette kan ha en sammenheng med at NASDAQ falt med mer enn 80% gjennom tre år (2000-2002), og det kan sees på oppsummeringsstatistikken da maksimal vinnerhandel utgjør 95,59%. Totalt sett gir DRS1 investor lavere avkastning enn K&H.

Standardavvik: Strategiens årlige standardavvik er konsekvent lavere enn K&H. Grunnen til dette er lavere eksponeringstid i markedet på 68,8%.

Prestasjonsmål: Sharpe er minimalt høyere for DRS1 enn for K&H. Dette indikerer at risikojustert avkastning er noe høyere enn K&H. Det er forskjellen i standardavvik som driver denne forskjellen. Meravkastningen knyttet til nedsiderisikoen er lavere enn K&H og det skyldes forskjellen i K&H sitt standardavvik. Forskjellen i totalt standardavvik og

nedsidestandardavvik for DRS1 er minimal. Dett betyr at DRS1 er lite eksponert i perioder med negativ avkastning.

8.1.4 DAX

Årlig handler: 2,9

Eksponering: 68,8%

Kumulativ diff. Kapital: 18,1%

Tabell 11: Resultater DRS1 DAX

Periode	Avkastning SMA 200		Avkastning DAX		RF	Standardavvik		Sharpe Ratio	
	Totalt	Årlig	Årlig	Totalt		SMA 200	DAX	SMA 200	DAX
2012 - 2018 (P1)	35 %	4,4 %	8,8 %	81 %	1,9 %	13,9 %	18,4 %	0,18	0,37
2005 - 2011 (P2)	56 %	6,6 %	4,1 %	33 %	4,0 %	16,1 %	23,6 %	0,16	0,01
1998 - 2004 (P3)	40 %	4,9 %	0,1 %	1 %	5,6 %	17,0 %	29,2 %	-0,04	-0,19
1989 - 1997 (P4)	200 %	13,8 %	14,6 %	217 %	7,7 %	13,7 %	16,3 %	0,45	0,42
Totalt (P5)	785 %	7,4 %	6,9 %	665 %	6,3 %	15,1 %	22,1 %	0,07	0,03

Periode	Beta		CAPM		RF	Standardavvik (neg)		Sortino Ratio	
	SMA 200	DAX	SMA 200	DAX		SMA 200	DAX	SMA 200	DAX
2012 - 2018 (P1)	0,57	1	5,8 %	8,8 %	1,9 %	11,3 %	13,5 %	0,22	0,51
2005 - 2011 (P2)	0,47	1	4,0 %	4,1 %	4,0 %	15,8 %	17,9 %	0,17	0,01
1998 - 2004 (P3)	0,34	1	3,7 %	0,1 %	5,6 %	15,1 %	19,2 %	-0,05	-0,29
1989 - 1997 (P4)	0,70	1	12,5 %	14,6 %	7,7 %	10,5 %	11,0 %	0,58	0,62
Totalt (P5)	0,52	1	6,6 %	6,9 %	6,3 %	13,4 %	16,2 %	0,08	0,04

Periode	Antall Handler	Vinnerhandler	Taperhandler	Maks Vinn	Maks Tap	Snitt Vinn	Snitt Tap
2018-1989	84	8	34	63,22 %	-7,98 %	21,39 %	-3,77 %

Avkastning: På den tyske indeksen DAX fungerer DRS1 bra i P2 og P3. I de periodene avkastningen slår indeksen er forskjellen stor. Periodene P1 og P4 vinner K&H, men det er i P1 forskjellen er stor. Totalt sett viser DRS1 bedre resultater enn K&H.

Standardavvik: Strategiens årlige standardavvik er konsekvent lavere enn K&H. Grunnen til dette er lavere eksponeringstid i markedet på 68,8%.

Prestasjonsmål: Sharpe er høy for DRS1 i forhold til K&H. Dette indikerer at risikojustert avkastning er en god del høyere enn K&H. Den risikofrie renten er nesten like høy som den gjennomsnittlige avkastningen, noe som påvirker dette forholdstallet mye. Standardavviket driver også noe av forskjellen. Forskjellen i Sortino skyldes forskjellen i standardavvik og den risikofrie renten.

8.1.5 NIKKEI 225

Årlig handler: 3,4

Eksposering: 60,4%

Kumulativ diff. Kapital: 58,1%

Tabell 12: Resultater DRS1 NIKKEI 225

Periode	Avkastning SMA 200		Avkastning NIKKEI225		RF	Standardavvik		Sharpe Ratio	
	Totalt	Årlig	Årlig	Totalt		SMA 200	NIKKEI225	SMA 200	NIKKEI225
2012 - 2018 (P1)	27 %	3,4 %	12,9 %	134 %	1,9 %	16,2 %	20,4 %	0,09	0,54
2005 - 2011 (P2)	8 %	1,1 %	-4,3 %	-26 %	4,0 %	13,4 %	26,0 %	-0,21	-0,32
1998 - 2004 (P3)	15 %	2,0 %	-3,9 %	-24 %	5,6 %	13,9 %	24,4 %	-0,26	-0,39
1991 - 1997 (P4)	-22 %	-3,5 %	-6,8 %	-39 %	7,7 %	10,7 %	22,3 %	-1,04	-0,65
1984 - 1990 (P5)	175 %	15,5 %	13,2 %	138 %	12,3 %	14,2 %	20,0 %	0,23	0,05
1979 - 1983 (P6)	24 %	4,4 %	9,8 %	59 %	10,9 %	10,1 %	12,0 %	-0,64	-0,10
Totalt (P7)	321 %	3,9 %	3,5 %	203 %	7,1 %	13,4 %	21,7 %	-0,24	-0,16

Periode	Beta		CAPM		RF	Standardavvik (neg)		Sortino Ratio	
	SMA 200	NIKKEI225	SMA 200	NIKKEI225		SMA 200	NIKKEI225	SMA 200	NIKKEI225
2012 - 2018 (P1)	0,63	1	2,9 %	12,9 %	1,9 %	14,6 %	15,2 %	0,10	0,72
2005 - 2011 (P2)	0,26	1	3,2 %	-4,3 %	4,0 %	13,9 %	18,6 %	-0,20	-0,44
1998 - 2004 (P3)	0,32	1	4,4 %	-3,9 %	5,6 %	14,4 %	14,4 %	-0,25	-0,66
1991 - 1997 (P4)	0,23	1	5,1 %	-6,8 %	7,7 %	9,9 %	13,1 %	-1,13	-1,10
1984 - 1990 (P5)	0,50	1	13,9 %	13,2 %	12,3 %	13,8 %	17,5 %	0,24	0,06
1979 - 1983 (P6)	0,70	1	6,4 %	9,8 %	10,9 %	9,0 %	8,6 %	-0,72	-0,13
Totalt (P7)	0,39	1	6,0 %	3,5 %	7,1 %	13,2 %	15,5 %	-0,24	-0,23

Periode	Antall Handler	Vinnerhandler	Taperhandler	Maks Vinn	Maks Tap	Snitt Vinn	Snitt Tap
2018-1979	132	15	51	69,86 %	-10,64 %	17,26 %	-3,75 %

Avkastning: På den japanske indeksen NIKKEI 225 viser DRS1 høyere årlig totalavkastning. DRS1 oppnår høy meravkastning i alle perioder, foruten P1 og P6 der differansen er stor. Strategien viser styrke i finanskrisen og dot-com.

Standardavvik: Strategiens årlige standardavvik er konsekvent lavere enn K&H. Grunnen til dette er lavere eksposeringstid i markedet på 60,4%.

Prestasjonsmål: Sammenligning av negativ Sharpe gir ingen nyttig informasjon, og da vil det norske risikofrie alternativet være best. Hadde en lavere risikofrie rente blitt brukt i beregningen (som vil gi positive prestasjonsmål) ville strategien oppnådd høyere Sharpe og Sortino fordi standardavvikene er lavere og avkastningen er høyere.

8.1.6 Oppsummering DRS1

Tabell 13: Oppsummering resultater DRS1

Indeks	Avkastning SMA 200		Avkastning K&H		Standardavvik		Handler
	Totalt	Årlig	Årlig	Totalt	SMA 200	K&H	Årlig
OSEBX	4696 %	11,7 %	10,0 %	2600 %	14,5 %	21,2 %	2,9
S&P 500	5012 %	6,3 %	7,6 %	10940 %	11,6 %	16,3 %	3,2
NASDAQ	4717 %	8,6 %	9,0 %	5936 %	14,7 %	21,0 %	3,3
DAX	785 %	7,4 %	6,9 %	665 %	15,1 %	22,1 %	2,9
NIKKEI 225	321 %	3,9 %	3,5 %	203 %	13,4 %	21,7 %	3,4

I resultatene viser DRS1 til gode resultater på alle indekser utenfor USA. På S&P 500 vil ikke en enkel strategi gi risikojustert meravkastning, og referanseporteføljen kan være et bedre alternativ. Resultatene fra NASDAQ gir to motsigende konklusjoner, høyere Sharpe og lavere Sortino, og en generell konklusjon er vanskelig å trekke.

Resultatene viser at det er i perioder med sterk volatilitet DRS1 viser sin styrke, noe som også var forventningen på forhånd. Spesielt rundt perioder som finanskrisen (2008-2009) og dot-com-boblen (2000-2002). DRS1 identifiserer godt hvilke perioder investor bør sitte i markedet, og hvilke perioder investor ikke bør være eksponert. Selv med svake resultater på amerikanske indekser har handelsstrategiens resultater noen interessante karakteristikk. Hovedstolen til investor vil svinge mindre over tid (jfr. standardavviket). Dette er som nevnt fordi DRS1 medfører en lavere eksponeringsgrad enn K&H. På generell basis ser vi at strategien er avhengig av en børs med høy volatilitet, som gir større utslag i vinner- og taperhandler.

Det som er viktig å huske på er investeringshorisonten til investor. Resultatene som legges frem her er basert på hele historikken til børsene, og vil derfor ikke alltid samsvare med investorens tidsperspektiv. En investor har ofte kortere tidsperspektiv knyttet til investeringene fordi de ønsker å dra nytte av pengene i deres levetid. DRS1 viser noen spennende trekk knyttet til den systematiske risikoen, og gir en pekepinn på når en investor bør være investert og ikke. For å poengtere dette funnet enda tydeligere har vi randomisert eksponeringsgraden og lagt frem resultatene fra dette i kapittel 8.4.

Beta-verdiene til DRS1 er stort sett lavere enn eksponeringstiden på alle børsene. Dette vil si at markedstimingen er god, og at strategiens portefølje ikke er eksponert der risikoen er størst. Samtidig er det blandede resultater knyttet til faktisk avkastning og forventet avkastning. Dette skyldes at i perioder med negativ avkastning på børsen vil forskjellen være

stor, da det forventes positiv avkastning i likevektsmodeller. Det er noen perioder hvor det å sitte i risikofritt aktiva er det beste alternativet.

8.2 Resultater DRS2

I det følgende vil resultatene fra DRS2 presenteres på samme måte.

8.2.1 OSEBX

Årlig handler: 2,9

Eksposering: 80,4%

Kumulativ diff. Kapital: 155,3%

Tabell 14: Resultater DRS2 OSEBX

Periode	Avkastning SMA 200 / RSI		Avkastning OSEBX		RF	Standardavvik		Sharpe Ratio	
	Totalt	Årlig	Årlig	Totalt		SMA 200 / RSI	OSEBX	SMA 200 / RSI	OSEBX
2012 - 2018 (P1)	74 %	8,3 %	10,5 %	102 %	1,9 %	11,3 %	15,0 %	0,56	0,57
2005 - 2011 (P2)	110 %	11,2 %	6,9 %	60 %	4,0 %	24,0 %	29,5 %	0,30	0,10
1998 - 2004 (P3)	126 %	12,4 %	3,4 %	26 %	5,6 %	19,4 %	21,6 %	0,35	-0,10
1991 - 1997 (P4)	194 %	16,7 %	15,1 %	167 %	7,7 %	14,2 %	16,9 %	0,63	0,44
1984 - 1990 (P5)	173 %	15,4 %	13,9 %	148 %	12,3 %	17,2 %	20,1 %	0,18	0,08
Totalt (P6)	6638 %	12,8 %	10,0 %	2600 %	6,3 %	17,8 %	21,2 %	0,37	0,17

Periode	Beta		CAPM		RF	Standardavvik (neg)		Sortino Ratio	
	SMA 200 / RSI	OSEBX	SMA 200 / RSI	OSEBX		SMA 200 / RSI	OSEBX	SMA 200 / RSI	OSEBX
2012 - 2018 (P1)	0,57	1	6,0 %	10,5 %	1,9 %	8,6 %	11,5 %	0,73	0,75
2005 - 2011 (P2)	0,66	1	4,6 %	6,9 %	4,0 %	20,3 %	23,2 %	0,36	0,13
1998 - 2004 (P3)	0,81	1	2,7 %	3,4 %	5,6 %	15,8 %	16,2 %	0,43	-0,14
1991 - 1997 (P4)	0,71	1	10,7 %	15,1 %	7,7 %	9,4 %	10,7 %	0,95	0,69
1984 - 1990 (P5)	0,73	1	10,2 %	13,9 %	12,3 %	16,8 %	16,6 %	0,19	0,10
Totalt (P6)	0,70	1	6,9 %	10,0 %	6,3 %	15,3 %	16,8 %	0,42	0,22

Periode	Antall Handler	Vinnerhandler	Taperhandler	Maks Vinn	Maks Tap	Snitt Vinn	Snitt Tap
2018-1984	98	17	32	67,22 %	-10,15 %	14,45 %	-3,81 %

Avkastning: I alle perioder utenom P1 leverer DRS2 bedre avkastning enn K&H. Årlig meravkastning på totalperioden P6 er 2,8%. Dette er sterke resultater over lang børshistorikk. Periodene P2 og P3 er god, og oppnår høy meravkastning grunnet høy volatilitet og børsfall.

Standardavvik: Strategiens årlige standardavvik er konsekvent lavere enn K&H. Grunnen til dette er lavere eksponeringstid i markedet på 80,4%.

Prestasjonsmål: Resultatene viser jevnt over at den risikojusterte avkastningen er høyere enn K&H. Det er en kombinasjon av høyere avkastning og lavere standardavvik. Sortino indikerer at DRS2 leverer høyere avkastning i forhold til nedsidevolatilitet. Vi ser at det er større forskjell mellom totalt standardavvik og nedsidestandardavvik for DRS2 her i forhold til DRS1. Dette skyldes høyere eksponeringsgrad i volatile perioder. Forskjellen i Sortino

mellom DRS2 og K&H skyldes forskjell i nedsidestandardavvik. Vi kan se at ved å inkludere RSI som kjøpsignal økes snitt vinnerhandler fra 9,85% til 14,45%. Dette bekrefter at RSI er en god kjøpsindikator, og gir investor høyere avkastning.

8.2.2 S&P 500

Årlig handler: 3,2

Eksposering: 76,4%

Kumulativ diff. Kapital: -1,2%

Tabell 15: Resultater DRS2 S&P 500

Periode	Avkastning SMA 200 / RSI		Avkastning S&P 500		RF	Standardavvik		Sharpe Ratio	
	Totalt	Årlig	Årlig	Totalt		SMA 200 / RSI	S&P 500	SMA 200 / RSI	S&P 500
2012 - 2018 (P1)	76 %	8,4 %	10,1 %	96 %	1,9 %	10,8 %	13,0 %	0,60	0,62
2005 - 2011 (P2)	-17 %	-2,6 %	0,5 %	4 %	4,0 %	18,1 %	21,8 %	-0,36	-0,16
1998 - 2004 (P3)	44 %	5,4 %	3,2 %	25 %	5,6 %	16,4 %	20,0 %	-0,01	-0,12
1991 - 1997 (P4)	149 %	13,9 %	16,2 %	185 %	7,7 %	11,7 %	12,6 %	0,53	0,67
1984 - 1990 (P5)	67 %	7,6 %	10,2 %	98 %	12,3 %	17,0 %	19,0 %	-0,27	-0,11
1977 - 1983 (P6)	48 %	5,8 %	6,3 %	53 %	10,9 %	12,8 %	16,5 %	-0,40	-0,28
1970 - 1976 (P7)	62 %	7,1 %	2,0 %	15 %	6,6 %	14,7 %	18,1 %	0,03	-0,26
1963 - 1969 (P8)	52 %	6,2 %	5,2 %	43 %	4,9 %	8,5 %	11,0 %	0,16	0,03
1956 - 1962 (P9)	60 %	7,0 %	4,7 %	38 %	4,7 %	10,7 %	13,8 %	0,21	0,00
1951 - 1955 (P10)	112 %	16,2 %	17,5 %	124 %	3,3 %	11,8 %	12,6 %	1,09	1,13
Totalt (P11)	10805 %	7,5 %	7,6 %	10940 %	6,2 %	13,6 %	16,3 %	0,10	0,09

Periode	Beta		CAPM		RF	Standardavvik (neg)		Sortino Ratio	
	SMA 200 / RSI	S&P 500	SMA 200 / RSI	S&P 500		SMA 200 / RSI	S&P 500	SMA 200 / RSI	S&P 500
2012 - 2018 (P1)	0,68	1	6,8 %	10,1 %	1,9 %	10,2 %	11,5 %	0,63	0,71
2005 - 2011 (P2)	0,69	1	0,3 %	0,5 %	4,0 %	16,9 %	16,3 %	-0,39	-0,21
1998 - 2004 (P3)	0,67	1	2,2 %	3,2 %	5,6 %	13,3 %	13,9 %	-0,01	-0,17
1991 - 1997 (P4)	0,86	1	14,0 %	16,2 %	7,7 %	7,9 %	8,1 %	0,79	1,04
1984 - 1990 (P5)	0,80	1	8,2 %	10,2 %	12,3 %	19,7 %	17,8 %	-0,23	-0,11
1977 - 1983 (P6)	0,60	1	3,8 %	6,3 %	10,9 %	9,5 %	9,4 %	-0,54	-0,49
1970 - 1976 (P7)	0,66	1	1,3 %	2,0 %	6,6 %	11,6 %	11,6 %	0,04	-0,40
1963 - 1969 (P8)	0,60	1	3,1 %	5,2 %	4,9 %	6,7 %	8,1 %	0,20	0,04
1956 - 1962 (P9)	0,60	1	2,8 %	4,7 %	4,7 %	8,3 %	11,3 %	0,27	-0,01
1951 - 1955 (P10)	0,88	1	15,4 %	17,5 %	3,3 %	9,4 %	9,3 %	1,36	1,52
Totalt (P11)	0,70	1	5,3 %	7,6 %	6,2 %	12,3 %	12,5 %	0,11	0,11

Periode	Antall Handler	Vinnerhandler	Taperhandler	Maks Vinn	Maks Tap	Snitt Vinn	Snitt Tap
2018-1951	218	21	88	46,23 %	-13,88 %	12,78 %	-2,76 %

Avkastning: Forskjellen i total årlig avkastning er liten. I nyere tid taper DRS2 mot K&H foruten P3 (dot-com). På eldre data vinner DRS2 i flere perioder (P7, P8 og P9), og det kan antydes at markedene har modnet med tiden.

Standardavvik: Strategiens årlige standardavvik er konsekvent lavere enn K&H. Grunnen til dette er lavere eksponeringstid i markedet på 76,4%.

Prestasjonsmål: Sharpe er minimalt bedre, men som vi ser er standardavviket en del lavere enn K&H. Den lille forskjellen skyldes høy risikofri rente. Nedsiderisikoen er lik mellom

porteføljen og K&H målt med Sortino. Dette er fordi differansen mellom avkastning og nedsidevolatilitet er lik.

8.2.3 NASDAQ

Årlig handler: 3,3

Eksposering: 76,2%

Kumulativ diff. Kapital: 27,8%

Tabell 16: Resultater DRS2 NASDAQ

Periode	Avkastning SMA 200 / RSI		Avkastning NASDAQ		RF	Standardavvik		Sharpe Ratio	
	Totalt	Årlig	Årlig	Totalt		SMA 200 / RSI	NASDAQ	SMA 200 / RSI	NASDAQ
2012 - 2018 (P1)	98 %	10,2 %	14,0 %	150 %	1,9 %	12,5 %	15,4 %	0,66	0,78
2005 - 2011 (P2)	-2 %	-0,3 %	2,7 %	20 %	4,0 %	20,1 %	24,1 %	-0,21	-0,05
1998 - 2004 (P3)	123 %	12,2 %	4,7 %	38 %	5,6 %	22,7 %	33,8 %	0,29	-0,03
1991 - 1997 (P4)	218 %	18,0 %	22,2 %	307 %	7,7 %	15,0 %	16,3 %	0,68	0,89
1984 - 1990 (P5)	49 %	5,8 %	4,2 %	33 %	12,3 %	13,9 %	17,7 %	-0,46	-0,45
1977 - 1983 (P6)	173 %	15,4 %	16,2 %	186 %	10,9 %	14,8 %	16,0 %	0,30	0,33
1972 - 1976 (P7)	38 %	6,7 %	-1,2 %	-6 %	6,6 %	13,6 %	16,4 %	0,00	-0,48
Totalt (P8)	7585 %	9,7 %	9,0 %	5936 %	7,0 %	16,6 %	21,0 %	0,16	0,09

Periode	Beta		CAPM		RF	Standardavvik (neg)		Sortino Ratio	
	SMA 200 / RSI	NASDAQ	SMA 200 / RSI	NASDAQ		SMA 200 / RSI	NASDAQ	SMA 200 / RSI	NASDAQ
2012 - 2018 (P1)	0,65	1	9,1 %	14,0 %	1,9 %	11,1 %	12,9 %	0,75	0,93
2005 - 2011 (P2)	0,69	1	1,8 %	2,7 %	4,0 %	17,5 %	17,3 %	-0,24	-0,07
1998 - 2004 (P3)	0,45	1	2,1 %	4,7 %	5,6 %	22,1 %	23,0 %	0,30	-0,04
1991 - 1997 (P4)	0,84	1	18,6 %	22,2 %	7,7 %	11,4 %	11,0 %	0,90	1,32
1984 - 1990 (P5)	0,61	1	2,6 %	4,2 %	12,3 %	14,6 %	16,5 %	-0,44	-0,49
1977 - 1983 (P6)	0,85	1	13,7 %	16,2 %	10,9 %	12,5 %	12,5 %	0,36	0,42
1972 - 1976 (P7)	0,69	1	-0,9 %	-1,2 %	6,6 %	11,1 %	11,8 %	0,00	-0,66
Totalt (P8)	0,68	1	6,1 %	9,0 %	7,0 %	15,1 %	16,6 %	0,18	0,12

Periode	Antall Handler	Vinnerhandler	Taperhandler	Maks Vinn	Maks Tap	Snitt Vinn	Snitt Tap
2018-1971	154	17	60	95,59 %	-19,44 %	18,27 %	-3,48 %

Avkastning: Resultatene viser at DRS2 leverer bedre resultater på NASDAQ enn DRS1. Som nevnt tidligere, vises strategien styrke i periodene P3 og P7. I P2 (finanskrisen) fanger ikke strategien opp markedstrekkene og utnytter de.

Standardavvik: Strategiens årlige standardavvik er konsekvent lavere enn K&H. Grunnen til dette er lavere eksponeringstid i markedet på 76,2%.

Prestasjonsmål: Den risikjusterte avkastningen fra DRS2 er forbedret kraftig på NASDAQ i forhold til DSR1. Lavere standardavvik og høyere avkastning gir DRS2 en relativt høy Sharpe. DRS2 viser at investor får bedre betalt for nedsiderisiko enn K&H. Snitt vinnerhandler øker med omtrent 1%.

8.2.4 DAX

Årlig handler: 2,9

Eksponeering: 77,4%

Kumulativ diff. Kapital: 134,3%

Tabell 17: Resultater DRS2 DAX

Periode	Avkastning SMA 200 / RSI		Avkastning DAX		RF	Standardavvik		Sharpe Ratio	
	Totalt	Årlig	Årlig	Totalt		SMA 200 / RSI	DAX	SMA 200 / RSI	DAX
2012 - 2018 (P1)	55 %	6,4 %	8,8 %	81 %	1,9 %	14,1 %	18,4 %	0,32	0,37
2005 - 2011 (P2)	57 %	6,7 %	4,1 %	33 %	4,0 %	21,9 %	23,6 %	0,12	0,01
1998 - 2004 (P3)	89 %	9,5 %	0,1 %	1 %	5,6 %	23,3 %	29,2 %	0,17	-0,19
1989 - 1997 (P4)	240 %	15,5 %	14,6 %	217 %	7,7 %	14,3 %	16,3 %	0,54	0,42
Totalt (P5)	1558 %	9,5 %	6,9 %	665 %	6,3 %	18,7 %	22,1 %	0,17	0,03

Periode	Beta		CAPM		RF	Standardavvik (neg)		Sortino Ratio	
	SMA 200 / RSI	DAX	SMA 200 / RSI	DAX		SMA 200 / RSI	DAX	SMA 200 / RSI	DAX
2012 - 2018 (P1)	0,59	1	5,2 %	8,8 %	1,9 %	11,2 %	13,5 %	0,40	0,51
2005 - 2011 (P2)	0,86	1	3,6 %	4,1 %	4,0 %	18,3 %	17,9 %	0,15	0,01
1998 - 2004 (P3)	0,64	1	0,1 %	0,1 %	5,6 %	16,8 %	19,2 %	0,23	-0,29
1989 - 1997 (P4)	0,77	1	11,2 %	14,6 %	7,7 %	10,6 %	11,0 %	0,73	0,62
Totalt (P5)	0,71	1	4,9 %	6,9 %	6,3 %	15,1 %	16,2 %	0,21	0,04

Periode	Antall Handler	Vinnerhandler	Taperhandler	Maks Vinn	Maks Tap	Snitt Vinn	Snitt Tap
2018-1989	84	9	33	79,18 %	-7,97 %	25,61 %	-3,64 %

Avkastning: DRS2 leverer bedre avkastning i tre av fire perioder. I P1 slår K&H DRS2. Meravkastningen i P3 (dot-com krisen) driver mye av forskjellen i totalavkastning. I P1 vinner K&H, da dette er en lengre oppgangsperiode.

Standardavvik: Strategiens årlige standardavvik er konsekvent lavere enn K&H. Grunnen til dette er lavere eksponeeringstid i markedet på 77,4%.

Prestasjonsmål: Forskjellen i Sharpe er betydelig. K&H av DAX gir en Sharpe på 0,03, mot DRS2 med 0,17. Forskjellen drives av høyere avkastning og noe lavere standardavvik. Forskjellen mellom K&H og risikofri rente er liten, og gir derfor K&H en lav Sharpe. De samme tendensene ser vi fra Sortino. Der nedsiderisiko betales bra i DRS2. Totalt sett viser DRS2 gode risikjusterte resultater på DAX. Snitt vinnerhandler har økt fra 21,39% til 25,61%.

8.2.5 NIKKEI 225

Årlig handler: 3,4

Eksposering: 71,8%

Kumulativ diff. Kapital: 196,6%

Tabell 18: Resultater DRS2 NIKKEI 225

Periode	Avkastning SMA 200 / RSI		Avkastning NIKKEI 225		RF	Standardavvik		Sharpe Ratio	
	Totalt	Årlig	Årlig	Totalt		SMA 200 / RSI	NIKKEI 225	SMA 200 / RSI	NIKKEI 225
2012 - 2018 (P1)	36 %	4,5 %	12,9 %	134 %	1,9 %	17,5 %	20,4 %	0,14	0,54
2005 - 2011 (P2)	12 %	1,6 %	-4,3 %	-26 %	4,0 %	20,5 %	26,0 %	-0,12	-0,32
1998 - 2004 (P3)	61 %	7,1 %	-3,9 %	-24 %	5,6 %	17,3 %	24,4 %	0,08	-0,39
1991 - 1997 (P4)	13 %	1,7 %	-6,8 %	-39 %	7,7 %	17,6 %	22,3 %	-0,34	-0,65
1984 - 1990 (P5)	105 %	10,8 %	13,2 %	138 %	12,3 %	19,3 %	20,0 %	-0,08	0,05
1979 - 1983 (P6)	24 %	4,4 %	9,8 %	59 %	10,9 %	10,1 %	12,0 %	-0,64	-0,10
Totalt (P7)	602 %	5,0 %	3,5 %	203 %	7,1 %	17,7 %	21,7 %	-0,12	-0,16

Periode	Beta		CAPM		RF	Standardavvik (neg)		Sortino Ratio	
	SMA 200 / RSI	NIKKEI 225	SMA 200 / RSI	NIKKEI 225		SMA 200 / RSI	NIKKEI 225	SMA 200 / RSI	NIKKEI 225
2012 - 2018 (P1)	0,74	1	9,5 %	12,9 %	1,9 %	14,7 %	15,2 %	0,17	0,72
2005 - 2011 (P2)	1,00	1	-4,3 %	-4,3 %	4,0 %	19,4 %	18,6 %	-0,12	-0,44
1998 - 2004 (P3)	0,51	1	-2,0 %	-3,9 %	5,6 %	14,2 %	14,4 %	0,10	-0,66
1991 - 1997 (P4)	0,62	1	-4,2 %	-6,8 %	7,7 %	11,7 %	13,1 %	-0,51	-1,10
1984 - 1990 (P5)	0,93	1	12,2 %	13,2 %	12,3 %	17,4 %	17,5 %	-0,08	0,06
1979 - 1983 (P6)	0,70	1	6,9 %	9,8 %	10,9 %	9,3 %	8,8 %	-0,70	-0,13
Totalt (P7)	0,75	1	2,6 %	3,5 %	7,1 %	15,3 %	15,5 %	-0,13	-0,23

Periode	Antall Handler	Vinnerhandler	Taperhandler	Maks Vinn	Maks Tap	Snitt Vinn	Snitt Tap
2018-1979	132	16	50	74,00 %	-10,64 %	19,38 %	-3,68 %

Avkastning: I P2, P3 og P4 gir K&H årlig negativ avkastning, mens DRS2 gir positiv avkastning i samtlige perioder. Dette driver en god totalavkastning mot K&H.

Standardavvik: Strategiens årlige standardavvik er konsekvent lavere enn K&H. Grunnen til dette er lavere eksponeringstid i markedet på 71,8%.

Prestasjonsmål: Sammenligning av negative prestasjonsmål er ikke brukbart. Risikofritt aktiva er et bedre alternativ. Samtidig ser vi at i noen perioder (P1 og P2) har DRS2 og indeksen positiv Sharpe. DRS2 gir høyere avkastning og lavere standardavvik jevnt over. Snitt vinnerhandler har økt fra 17,26% til 19,38%.

8.2.6 Oppsummering DRS2

Tabell 19: Oppsummering resultater DRS2

Indeks	Avkastning SMA 200 / RSI		Avkastning K&H		Standardavvik		Handler
	Totalt	Årlig	Årlig	Totalt	SMA 200 / RSI	K&H	Årlig
OSEBX	6638 %	12,8 %	10,0 %	2600 %	17,8 %	21,2 %	2,9
S&P 500	10805 %	7,5 %	7,6 %	10940 %	13,6 %	16,3 %	3,2
NASDAQ	7585 %	9,7 %	9,0 %	5936 %	16,6 %	21,0 %	3,3
DAX	1558 %	9,5 %	6,9 %	665 %	18,7 %	22,1 %	2,9
NIKKEI 225	602 %	5,0 %	3,5 %	203 %	17,7 %	21,7 %	3,4

Det er tydelig at resultatene fra DRS2 er bedre enn fra DRS1, og dette skyldes tidligere kjøps signaler med RSI-indikatoren. På fire av fem børser oppnår DRS2 meravkastning med lavere standardavvik, og på fem av fem børser oppnår strategien høyere Sharpe.

Volatiliteten til DRS2 er høyere sammenlignet med DRS1. Det er drevet av høyere eksponeringstid. Eksponeringstiden har i snitt økt med 13%, mens standardavviket har i snitt økt med 22%. Dette bekrefter at DRS2 er eksponert mot mer volatile perioder. Dette kan også sees på den økte systematiske risikoeksponeringen som har gått fra rundt 0,5 til 0,7 på de fleste børsene.

Sammenlignes avkastningen til DRS2 med forventet avkastning beregnet i CAPM for hver børs, bekreftes det at investeringsperiodene i markedet er gunstig, og at markedstimingskomponenten i strategien utgjør en forskjell.

8.3 Sensitivitetsanalyse

Sensitivitetsanalyse av DRS1 og DRS2 er delt inn for hver børs. Drøftelse og konklusjon inkluderer både DRS1 og DRS2.

SMA er justert opp og ned med 25%, da vi vil se på sensitiviteten i resultatene ved bruk av 150 og 250 SMA. RSI-indikatoren er justert opp og ned med 20% da begge disse nivåene er brukt av markedsaktører som oversolgt.

8.3.1 OSEBX

Tabell 20: Sensitivitetsanalyse DRS1 OSEBX. Innrammet verdi er DRS1.

Årlig avkastning				Sharpe Ratio			
SMA	150	200	250	SMA	150	200	250
	12,71 %	11,72 %	11,32 %		0,45	0,38	0,34
Standardavvik				Eksponering			
SMA	150	200	250	SMA	150	200	250
	14,29 %	14,46 %	14,50 %		70,18 %	71,20 %	71,07 %
Årlig handler							
SMA	150	200	250				
	3,4	2,9	2,3				

Største utslag er mellom SMA 150 og SMA 200, hvor endring i Sharpe er 18,42%, men endringen i handelsregelen er på 25%. Det forekommer ikke ekstreme utslag i endring av faktorene. På OSEBX gir en strategi med kortere snitt høyere risikjustert avkastning.

Tabell 21: Sensitivitetsanalyse DRS2 OSEBX. Innrammet verdi er DRS2.

Årlig avkastning				Sharpe Ratio			
SMA/RSI	30	25	20	SMA/RSI	30	25	20
250	12,31 %	12,89 %	13,84 %	250	0,31	0,37	0,44
200	13,01 %	12,77 %	13,62 %	200	0,35	0,37	0,43
150	12,74 %	12,63 %	13,69 %	150	0,34	0,36	0,44
Standardavvik				Eksponering			
SMA/RSI	30	25	20	SMA/RSI	30	25	20
250	19,28 %	17,91 %	17,01 %	250	88,98 %	81,50 %	77,80 %
200	19,02 %	17,76 %	17,02 %	200	86,18 %	80,40 %	77,30 %
150	18,68 %	17,37 %	16,62 %	150	82,79 %	77,80 %	75,22 %
Årlig handler							
SMA/RSI	30	25	20				
250	2,3	2,3	2,3				
200	2,9	2,9	2,9				
150	3,4	3,4	3,4				

Når strategien består av både SMA og RSI ser vi at det er SMA 250 / RSI 20 og SMA 150 / RSI 20 som oppnår høyest Sharpe. Endring i indikatorene på henholdsvis 25% på SMA og 20% på RSI gir et utslag i Sharpe Ratio på 18,92%. Noe av forskjellen skyldes lavere eksponeringstid, men avkastningen øker også.

Fjerning av to største vinner-/taperhandler				
	Årlig avkastning	Total avkastning	Standardavvik	Sharpe Ratio
SMA	9,85 %	2508 %	16,93 %	0,21

Fjerning av to største vinner-/taperhandler				
	Årlig avkastning	Total avkastning	Standardavvik	Sharpe Ratio
SMA/RSI	10,88 %	3589 %	18,39 %	0,25

Dersom de to største vinner- og taperhandlerne fjernes fra resultatene ser vi at det fremdeles kan vises til høyere Sharpe enn K&H for både DRS1 og DRS2. Årlig avkastning for DRS1 er lavere enn K&H, men risikoen er redusert mer enn tilsvarende. Ved å fjerne disse handlerne (porteføljen er eksponert hele tiden) viser resultatene at standardavviket til DRS1 øker fordi den nå er investert i perioder med høy volatilitet. DRS2 har i utgangspunktet høyere eksponeringstid enn DRS1, og derfor øker ikke volatiliteten like mye her.

Konklusjon: Jevnt over er resultatene lite sensitiv på OSEBX. Dette fordi utslagene i resultatene er mindre påvirket enn endringene i indikatorene. Både DRS1 og DRS2 gir gode resultater i forhold til K&H, og det kan diskuteres hvor vidt disse resultatene strider mot EMH1 på Oslo børs.

8.3.2 S&P 500

Resultatene fra handelsstrategiene på S&P 500 er jevnt over svak i forhold til K&H. Børsens historiske Sharpe på 0,09 er stort sett høyere enn de fleste strategiene, foruten DRS2 og SMA 250 / RSI 25.

Tabell 22: Sensitivitetsanalyse DRS1 S&P 500. Innrammet verdi er DRS1.

Årlig avkastning				Sharpe Ratio			
SMA	150	200	250	SMA	150	200	250
	6,01 %	6,35 %	6,38 %		-0,01	0,01	0,02
Standardavvik				Eksponering			
SMA	150	200	250	SMA	150	200	250
	11,43 %	11,61 %	11,82 %		68,53 %	70,11 %	72,13 %
Årlig handler							
SMA	150	200	250				
	4,4	3,2	2,8				

Prediksjonskraften til SMA alene ser ut til å ha liten verdi på S&P 500. Her er det andre faktorer som påvirker kursutviklingen. Utslagene i avkastning og standardavvik er små i forhold til endringen i indikatorene. Lengre snitt, som resulterer i få handler og høy eksponeringstid, fungerer best på S&P 500. Prosentvis utslag i Sharpe ser stor ut, men grunnet liten forskjell mellom avkastning og risikofri rente er ikke denne endringen representativ.

Tabell 23: Sensitivitetsanalyse DRS2 S&P 500. Innrammet verdi er DRS2.

Årlig avkastning				Sharpe Ratio			
SMA/RSI	30	25	20	SMA/RSI	30	25	20
250	7,18 %	7,81 %	6,91 %	250	0,07	0,12	0,05
200	6,82 %	7,50 %	6,73 %	200	0,04	0,10	0,04
150	6,74 %	6,93 %	6,26 %	150	0,04	0,06	0,00
Standardavvik				Eksponering			
SMA/RSI	30	25	20	SMA/RSI	30	25	20
250	14,72 %	13,94 %	12,93 %	250	82,87 %	79,35 %	74,49 %
200	14,28 %	13,62 %	12,78 %	200	79,37 %	76,41 %	72,19 %
150	13,81 %	13,24 %	12,48 %	150	75,20 %	73,40 %	70,31 %
Årlig handler							
SMA/RSI	30	25	20				
250	2,8	2,8	2,8				
200	3,2	3,2	3,2				
150	4,4	4,4	4,4				

DRS2 kommer bedre ut på S&P 500. To av ni strategier i sensitivitetsanalysen oppnår høyere risikojustert avkastning. Resultatene er lite sensitiv til endringer i indikatorene fordi avkastning og standardavvik viser små utslag.

Fjerning av to største vinner-/taperhandler				
	Årlig avkastning	Total avkastning	Standardavvik	Sharpe Ratio
SMA	5,85 %	3429 %	13,36 %	-0,03

Fjerning av to største vinner-/taperhandler				
	Årlig avkastning	Total avkastning	Standardavvik	Sharpe Ratio
SMA/RSI	6,78 %	6673 %	14,26 %	0,04

Ved å fjerne de to største vinner- og taperhandlerne bekreftes det at strategiene ikke leverer sterke resultater på S&P 500. Børsens historiske Sharpe er på 0,09, som er høyere enn begge strategiene.

Konklusjon: Med flere perioder som kommer dårligere ut enn K&H skyldes nok de positive resultatene på S&P 500 tilfeldigheter. Vi kan ikke med sikkerhet si at en investor kan bruke DRS1 eller DRS2 for å oppnå meravkastning. S&P 500 er en børs som er diversifisert, og volatiliteten til indeksen er lavere enn de andre børsene vi har testet. Dette skyldes at børsen består av de 500 største selskapene i USA, som naturlig nok svinger mindre fordi de er under konstant overvåking av nasjonale og internasjonale markedsaktører. Dette er også den indeksen i verden som er mest handlet, og derfor kan det antas at ny informasjon prises inn umiddelbart og investorer posisjonerer seg etter dette. Vi kan derfor ikke konkludere med at S&P 500 bryter med EMH1, da det ser ut til at aksjer er rettferdig priset og kursutviklingen ikke er lesbar med glidende gjennomsnitt og RSI.

8.3.3 NASDAQ

På NASDAQ er resultatene noe varierende, men flere av strategiene viser til høyere Sharpe enn K&H på 0,09.

Tabell 24: Sensitivitetsanalyse DRS1 NASDAQ. Innrammet verdi er DRS1.

Årlig avkastning				Sharpe Ratio			
SMA	150	200	250	SMA	150	200	250
	8,14 %	8,57 %	8,20 %		0,08	0,11	0,08
Standardavvik				Eksponering			
SMA	150	200	250	SMA	150	200	250
	14,13 %	14,68 %	15,03 %		67,66 %	68,84 %	70,80 %
Årlig handler							
SMA	150	200	250				
	3,9	3,3	2,3				

Resultatene viser at de ikke er sensitiv til endring i de kritiske faktorene. Det er ikke store utslag i årlig avkastning og standardavvik.

Tabell 25: Sensitivitetsanalyse DRS2 NASDAQ. Innrammet verdi er DRS2.

Årlig avkastning				Sharpe Ratio			
SMA/RSI	30	25	20	SMA/RSI	30	25	20
250	8,52 %	9,48 %	9,40 %	250	0,08	0,15	0,16
200	8,58 %	9,71 %	9,60 %	200	0,09	0,16	0,17
150	7,58 %	8,64 %	8,85 %	150	0,03	0,10	0,13
Standardavvik				Eksponering			
SMA/RSI	30	25	20	SMA/RSI	30	25	20
250	18,04 %	16,64 %	15,10 %	250	81,66 %	76,14 %	70,59 %
200	17,94 %	16,57 %	15,06 %	200	83,53 %	76,20 %	70,50 %
150	17,25 %	15,89 %	14,46 %	150	78,64 %	73,52 %	69,04 %
Årlig handler							
SMA/RSI	30	25	20				
250	2,3	2,3	2,3				
200	3,3	3,3	3,3				
150	3,9	3,9	3,9				

DRS2 viser til bedre resultater enn K&H i syv av ni tilfeller. Her er resultatene noe mer varierende enn DRS1. For eksempel SMA 150 / RSI 30 viser stor forskjell fra DRS2, men resterende strategier viser små utslag. NASDAQ er en børs med hovedvekt av teknologiaksjer, og har generell høy volatilitet. Analysen viser at det er strategier med lengre snitt og lavere RSI som presterer best.

Fjerning av to største vinner-/taperhandler				
	Årlig avkastning	Total avkastning	Standardavvik	Sharpe Ratio
SMA	6,63 %	2188 %	17,30 %	-0,02

Fjerning av to største vinner-/taperhandler				
	Årlig avkastning	Total avkastning	Standardavvik	Sharpe Ratio
SMA/RSI	7,76 %	3576 %	18,66 %	0,04

Ved å fjerne de to største vinner- og taperhandlerne ser vi at begge strategiene viser en svakere Sharpe enn K&H.

Konklusjon: Med grunnlag i resultatene er det rimelig å anta at strategier som inkluderer både SMA og RSI kan gi positiv meravkastning, men at det er vanskeligere å konkludere med et godt nok grunnlag at en SMA-strategi vil generere meravkastning mot K&H på NASDAQ.

8.3.4 DAX

På den tyske indeksen DAX generer SMA-strategiene gode resultater relativt til K&H. K&H oppnår en Sharpe på 0,03.

Tabell 26: Sensitivitetsanalyse DRSI DAX. Innrammet verdi er DRSI.

Årlig avkastning				Sharpe Ratio			
SMA	150	200	250	SMA	150	200	250
	7,89 %	7,42 %	8,10 %		0,11	0,07	0,12
Standardavvik				Eksponeering			
SMA	150	200	250	SMA	150	200	250
	14,43 %	15,15 %	15,34 %		66,75 %	68,82 %	69,56 %
Årlig handler							
SMA	150	200	250				
	4,5	2,9	2,1				

Tendensene er de samme på DAX som på OSEBX. Resultatene fra SMA-strategiene er sterke, og i alle tilfellene genereres det klar meravkastning i forhold til K&H. Her kan vi se at både kortere og lengre snitt presterer bedre enn SMA 200, og at utslagene er små.

Tabell 27: Sensitivitetsanalyse DRS2 DAX. Innrammet verdi er DRS2.

Årlig avkastning				Sharpe Ratio			
SMA/RSI	30	25	20	SMA/RSI	30	25	20
250	7,51 %	8,12 %	8,14 %	250	0,06	0,09	0,11
200	6,44 %	9,52 %	7,42 %	200	0,01	0,17	0,07
150	6,20 %	9,31 %	7,53 %	150	-0,01	0,17	0,08
Standardavvik				Eksposering			
SMA/RSI	30	25	20	SMA/RSI	30	25	20
250	20,21 %	19,58 %	16,58 %	250	85,06 %	80,52 %	71,95 %
200	20,08 %	18,67 %	16,51 %	200	83,44 %	77,40 %	70,71 %
150	19,32 %	17,78 %	15,69 %	150	79,61 %	73,96 %	68,44 %
Årlig handler							
SMA/RSI	30	25	20				
250	2,1	2,1	2,1				
200	2,9	2,9	2,9				
150	4,5	4,5	4,5				

DRS2 oppnår gode resultater. Hele 5,67 ganger høyere Sharpe enn K&H. Resultatene viser at de er sensitiv til endinger i handelsreglene, og at 2 av 7 strategier kommer dårligere ut enn K&H.

Fjerning av to største vinner-/taperhandler				
	Årlig avkastning	Total avkastning	Standardavvik	Sharpe Ratio
SMA	5,02 %	356 %	19,35 %	-0,07

Fjerning av to største vinner-/taperhandler				
	Årlig avkastning	Total avkastning	Standardavvik	Sharpe Ratio
SMA/RSI	6,31 %	664 %	20,40 %	0,00

På DAX er avkastningen også avhengig av de største handlende for å slå referansen, men dette er ikke unaturlig. K&H er et relativt bedre alternativ enn DRS1 og DRS2 dersom man fjerner de to største vinner- og taperhandlene.

Konklusjon: Teknisk analyse ser ut til å generere meravkastning på den tyske hovedindeksen. Særlig SMA og bruk av RSI viser styrke. Strategien viser tegn til å utnytte volatilitetstrekkene over historikken.

8.3.5 NIKKEI 225

På NIKKEI 225 viser strategiene en negative Sharpe fordi den risikofrie renten overstiger den årlige avkastningen. Det blir derfor ikke naturlig å bruke dette målet i diskusjonen. Avkastningen er jevnt over høyere enn referansen, og standardavviket lavere.

Tabell 28: Sensitivitetsanalyse DRS1 NIKKEI 225. Innrammet verdi er DRS1.

Årlig avkastning				Sharpe Ratio			
SMA	150	200	250	SMA	150	200	250
	4,54 %	3,85 %	5,22 %		-0,17	-0,24	-0,14
Standardavvik				Eksponeering			
SMA	150	200	250	SMA	150	200	250
	15,14 %	13,42 %	13,55 %		71,94 %	60,38 %	60,85 %
Årlig handler							
SMA	150	200	250				
	4,2	3,4	2,9				

Årlig avkastning fra SMA-strategiene er høyest med lengre snitt. Grunnen til dette er fordi NIKKEI 225 har gitt lav avkastning over tid, og det har vært gunstig å være ute av markedet i lange perioder. Relativt til K&H ser SMA-strategiene ut til å generere høyere risikojustert avkastning. Både lengre og kortere snitt gir bedre avkastning enn DRS1.

Tabell 29: Sensitivitetsanalyse DRS2 NIKKEI 225. Innrammet verdi er DRS2.

Årlig avkastning				Sharpe Ratio			
SMA/RSI	30	25	20	SMA/RSI	30	25	20
250	4,21 %	6,12 %	4,84 %	250	-0,15	-0,05	-0,14
200	4,09 %	5,02 %	4,09 %	200	-0,16	-0,12	-0,19
150	5,69 %	5,79 %	5,08 %	150	-0,07	-0,07	-0,14
Standardavvik				Eksponeering			
SMA/RSI	30	25	20	SMA/RSI	30	25	20
250	19,51 %	18,11 %	16,73 %	250	82,00 %	75,39 %	68,65 %
200	19,01 %	17,68 %	15,51 %	200	78,50 %	71,79 %	63,22 %
150	18,43 %	17,28 %	15,35 %	150	73,70 %	68,61 %	62,00 %
Årlig handler							
SMA/RSI	30	25	20				
250	3,0	3,0	3,0				
200	3,4	3,4	3,4				
150	4,2	4,2	4,2				

Strategien med SMA og RSI leverer høyere avkastning enn K&H. I og med at alle avkastningene og standardavvikene er bedre enn K&H, er disse strategiene bedre alternativer. Utslagene i resultatene har derfor ikke like stor betydning her som på de andre børsene.

Fjerning av to største vinner-/taperhandler				
	Årlig avkastning	Total avkastning	Standardavvik	Sharpe Ratio
SMA	2,35 %	114 %	16,54 %	-0,28

Fjerning av to største vinner-/taperhandler				
	Årlig avkastning	Total avkastning	Standardavvik	Sharpe Ratio
SMA/RSI	3,30 %	237 %	18,67 %	-0,20

Når de to største vinner- og taperhandlerne strykes viser resultatene at årlig avkastning blir lavere enn K&H, men at forskjellen i standardavvik fortsatt er betydelig lavere.

Konklusjon: Begge strategiene er robust, og slår referansen i alle tilfeller ved justering av handelsreglene. Derimot kan vi se at resultatene, hvor handler fjernes, er sensitive. Dette er forenelig med strategiens formål og forventning, og det kan derfor antydes at NIKKEI 225 ikke er svakt effisient i perioden vi har testet med grunnlag i første del av sensitivitetsanalysen.

8.3.6 Oppsummering av sensitivitetsanalyse

Børs	Sensitiv for endring i handelsreglene	Sensitiv for fjerning av to største vinner-/taperhandler
OSEBX	Nei	Ja
S&P 500	Nei	Ja
NASDAQ	Nei	Ja
DAX	Ja	Ja
NIKKEI 225	Nei	Ja

Jevnt over viser analysen av utslagene for endring i handelsreglene at resultatene er lite sensitiv.

Analysen hvor de to største vinner- og taperhandlerne fjernes viser at resultatene er sensitiv. Den akkumulerte effekten av store vinner- og taperhandler i en langsiktig strategi blir større med tiden, og det er akkurat det som er formålet med strategiene. I vurderingen av sensitiviteten til strategiernes resultater vektlegges den første metoden, da sistnevnte fjerner formålet med strategiene. En tolkning av sistnevnte analyse alene kan derfor lede til misvisende konklusjoner. En investor velger å investere i en DRS for å beskytte kapitalen mot store korreksjoner som forekommer sjeldent.

8.4 Andre funn

For å poengtere enda tydeligere at strategiene bekrefter trender og investerer dersom indikatorene viser at trenden er positiv, har vi valgt å se nærmere på porteføljenes eksponeringsgrad mot K&H. Vi har randomisert eksponeringsgraden til strategiene på børsene for å se om periodene strategiene er investert er bedre enn et tilfeldig utvalg av tilsvarende perioder.

8.4.1 DRS1

Resultatene fra tabell 30 viser at avkastningen til DRS1 er bedre enn en K&H-portefølje med tilsvarende randomisert eksponeringsgrad på fire av fem børser. Avkastningsforskjellen er stor på alle børser utenom på S&P 500. Forskjellen i avkastning skyldes hovedsakelig at strategiene i denne studien er investert basert på timing-signaler. En portefølje med randomisert eksponeringsgrad vil helt tilfeldig være investert uavhengig av markedets karakteristikk og signaler.

De periodene strategiens portefølje er investert svinger forholdsvis likt som en form for randomisert investering.

Under i tabell 30 ser vi forskjellen i avkastningen og standardavvik mellom DRS1 og K&H. K&H har nå like mange uker eksponering i markedet.

Tabell 30: DRS1 mot randomisert eksponeringsgrad av K&H

Indeks	Eksponering	Avkastning SMA 200		Avkastning K&H		Standardavvik	
		Totalt	Årlig	Årlig	Totalt	SMA 200	K&H
OSEBX	71,2 %	4696 %	11,7 %	8,9 %	1852 %	14,5 %	15,1 %
S&P 500	70,1 %	5012 %	6,3 %	6,6 %	7670 %	11,6 %	11,4 %
NASDAQ	68,8 %	4717 %	8,6 %	8,3 %	4086 %	14,7 %	14,5 %
DAX	68,8 %	785 %	7,4 %	6,1 %	458 %	15,1 %	15,2 %
NIKKEI 225	60,4 %	321 %	3,9 %	2,1 %	123 %	13,4 %	13,1 %

8.4.2 DRS2

De samme tendensene ser vi i resultatene til DRS2. Avkastningsforskjellene er positiv i favør DRS2 på alle børsene, men standardavviket er høyere på fire av fem børser. DRS2 generer en risikojustert meravkastning, og alle disse trekkene bekrefter at strategiens «sikringsfunksjon» fungerer.

Tabell 31: DRS2 mot randomisert eksponeringsgrad av K&H

Indeks	Eksponering	Avkastning SMA 200 / RSI		Avkastning K&H		Standardavvik	
		Totalt	Årlig	Årlig	Totalt	SMA 200 / RSI	K&H
OSEBX	80,4 %	6638 %	12,8 %	9,2 %	2090 %	17,8 %	17,1 %
S&P 500	76,4 %	10805 %	7,5 %	6,7 %	8360 %	13,6 %	12,5 %
NASDAQ	76,2 %	7585 %	9,7 %	8,5 %	4523 %	16,6 %	16,0 %
DAX	77,4 %	1558 %	9,5 %	6,5 %	515 %	18,7 %	17,1 %
NIKKEI 225	71,8 %	602 %	5,0 %	2,3 %	146 %	17,7 %	15,6 %

8.4.3 Beta-verdier

Et annet interessant funn er presentert i tabell 32. Beta-verdiene til strategi-porteføljene er konsekvent lavere enn eksponeringstiden. Beta, som er et mål på systematisk risiko, er 1 for markedet. Dette er en form for risiko som ikke kan diversifiseres bort. Konklusjonen fra dette funnet er at markedstiming kan redusere den systematiske risikoen, og det bekrefter at strategiene ikke investerer i perioder hvor det er mye volatilitet i markedene.

Tabell 32: Eksponering mot beta

Indeks	Eksponering	SMA 200 / RSI	Eksponering	SMA 200
		Beta		Beta
OSEBX	80,4 %	0,70	71,2 %	0,50
S&P 500	76,4 %	0,70	70,1 %	0,50
NASDAQ	76,2 %	0,68	68,8 %	0,49
DAX	77,4 %	0,71	68,8 %	0,52
NIKKEI 225	71,8 %	0,75	60,4 %	0,39

8.5 Diskusjon av handelsstrategiene

Oppsummeringstabellene 13 og 19 viser at resultatene er blandet. Sharpe til DRS1 og DRS2 er stort sett høyere enn referanseindeksen. Avkastningen til strategiene som er gjennomført i denne studien avhenger av markedskorreksjoner. En investor som velger å følge en DRS må ta dette med i betraktningen. Jevnt over i oppgangsperioder viser strategiene en svakhet fordi den signaliserer mange feilsignaler. Feilsignalene kan reduseres dersom investor med skjønn vurderer signalene basert på andre faktorer enn de tekniske indikatorene. Faktorer som dette kan være fundamentale og tekniske endringer. Dersom snittet har konvergert mot aksjekursen i en lengre oppgangsperiode utløses et salgssignal med et lite negativt utslag i aksjekursen. I slike tilfeller kan investor for eksempel se på konsensus framtidsutsikter og anslå sannsynligheten for en lengre nedgangsperiode. Et annet eksempel kan være en kunstig kursnedgang. Mange aktører vet at det settes stop-loss¹¹ på disse nivåene, og derfor kan en kunstig korreksjon forekomme fordi flere blir tvunget til å selge aksjene når dette nivået nåes.

Handelsstatistikken viser at denne formen for DRS vinner på at markedet har kraftige korreksjoner. Strategiene viser til svakere resultater dersom de historiske korreksjonene blir fjernet fra datasettet, da det er i disse periodene strategien er ute av markedet og beskytter kapitalens størrelse. I illustrasjonen (figur 16) under er det grafisk fremstilt kumulativ kapitalutvikling med 1 krone investert i hver børs ved oppstart (til sammen 5 kroner). Her ser vi tydelig at DRS1 opprettholder hovedstolens størrelse gjennom korreksjoner, som for eksempel gjennom dot-com-boblen rundt 2000. Det er verdt å nevne at det investeres 1 krone i hver børs ved oppstart. S&P 500, som den eldste børsen, vil påvirke resultatene mer negativt enn de faktisk i realiteten er.

I og med at strategien enten er 100% investert eller ikke vil periodene der den er investert korrelere 100% med indeksen. Vi ser at i opptrender ser avkastningsmønstrene lik ut, og det bekrefter nok en gang at i børsenes oppgang ligger kursen over SMA 200. Med grunnlag i dette konkluderer vi at SMA 200 er med å forklare noe av hvilken trend kursutviklingen er i.

Hovedutfordringen med strategiene er hvilken inngangskurs investor oppnår når kjøpsignal utløses. Det er inngangskurs og feilsignaler som påvirker forskjellen i den kumulative

¹¹ Stop-loss: Automatisk salgs-ordre på bestemte nivåer.

kapitalutviklingen mellom DRS1 og DRS2. Resultatene bekrefter at det er nødvendig med en kortsiktig handelsindikator for å kapre mer av historiens positive avkastning.

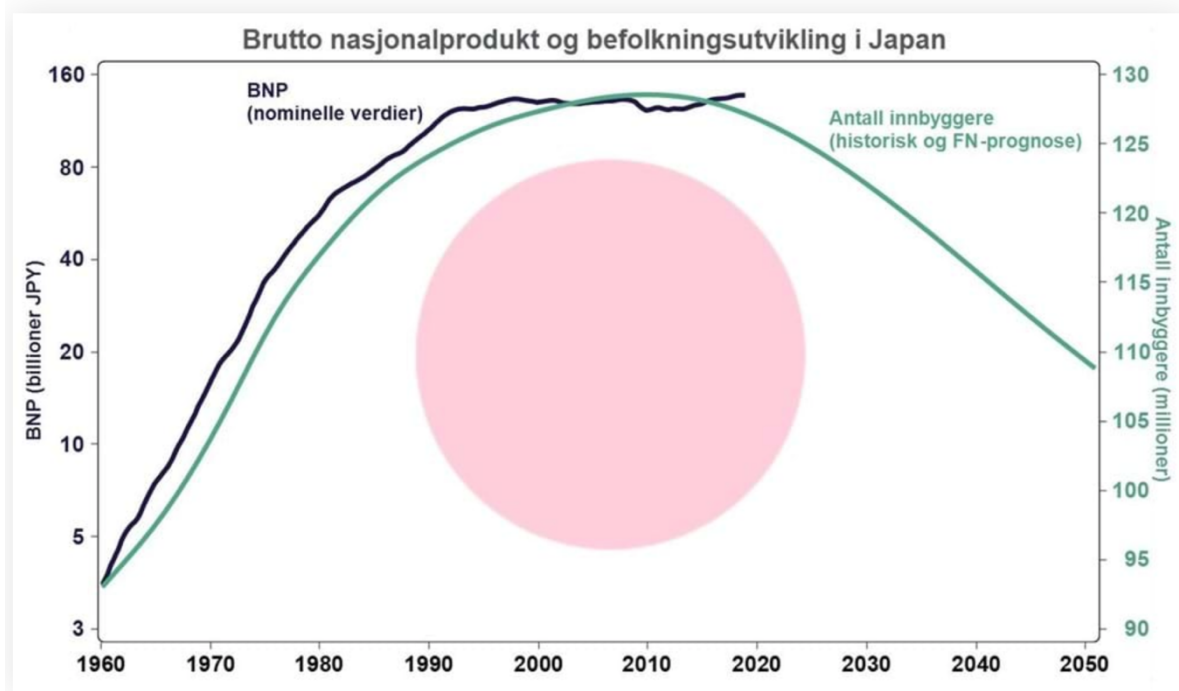
I dagens kapitalmarkeder konkurrerer den generelle investor mot moderne teknologi med dataalgoritmer og profesjonelle investorer. Å slå porteføljer som er datastyrt med en reaksjonstid på millisekunder er vanskelig. Manuell kortsiktig trading og utnyttelse av observerbare arbitrasjemuligheter er tilnærmet umulig uten en form for risikoeksponering. Det kan derimot antydes at det forekommer over- og underreaksjoner i markedet der investorer ikke handler rasjonelt, som tar tid å utligne. Resultatene fra denne studien viser at disse trekkene er tydeligere på eldre data på tvers av børsene. Det kan antydes at markedene modnes over tid, og at slike reaksjoner ikke er mulig å dra samme nytte av i fremtiden. Dette kan skyldes at flere fond og hedge-fond¹², som er datadrevet og handler på faste regler, fører til flere rasjonelle beslutninger og handler i markedet.

Forbrukerrådet (2018) gjennomførte en studie av prestasjonen til aktiv forvaltede nasjonale og internasjonale fond. Resultatene de la frem antydte at de fleste nasjonale aktiv forvaltede fond slo referanseindeksen over tid, og det motsatte på globale. Resultatene fra vår studie har en lik tendens. Svake resultater på S&P 500, og sterkere resultater på OSEBX, DAX og NIKKEI 225. En investor som skal gjennomføre en DRS må derfor søke seg til markeder med høy volatilitet og ikke de mest velutviklede børsene. Disse tendensene er også forenelig med resultatene til Brock et. Al (1992) og Bessembinder & Kahn (1995).

Børsenes historiske avkastning varierer fra OSEBX med 10% til NIKKEI 225 med 3,5% årlig avkastning. Over så lang tidshistorikk er det bemerkelsesverdig stor forskjell i avkastning mellom børsene. En forklaring på dette kan i følge Holberg (2019) være utviklingen i landenes befolkningsveksts og brutto nasjonalprodukt (BNP). Som vist i grafene under har den Japanske befolkningsveksten og BNP vært avtakende siden 90-tallet, og avkastningen har vært dårlig siden da. Før 1990 fikk investorer god avkastning på NIKKEI 225. Det motsatte er tilfellet i Norge, med 10% årlig avkastning og økende befolkningsvekst og BNP. Dette er faktorer investor kan se på når utvalget av børser skal velges ved gjennomføringen av strategiene, da det ser ut til at vekst i økonomien vil ha stor sammenheng med avkastningen på børsen.

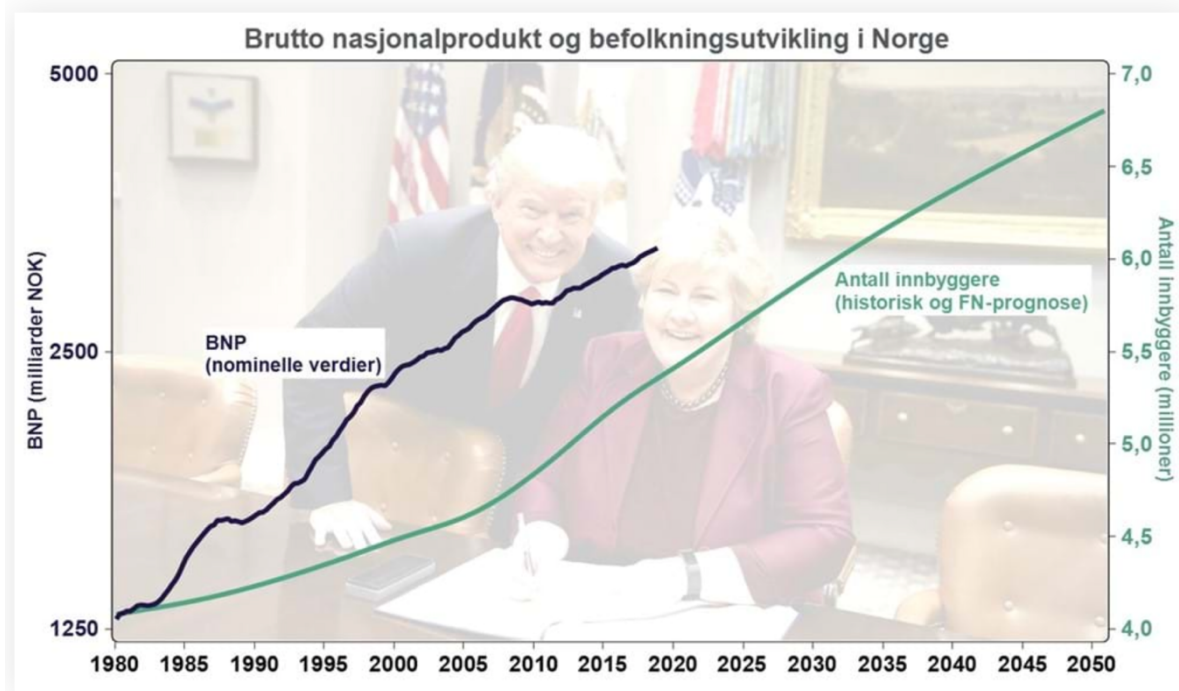
¹² Hedge-fond: Fond som har større mandat til å gå long og short, og investere i alternative instrumenter.

Figur 14 : Brutto nasjonalprodukt og befolkningsutvikling i Japan



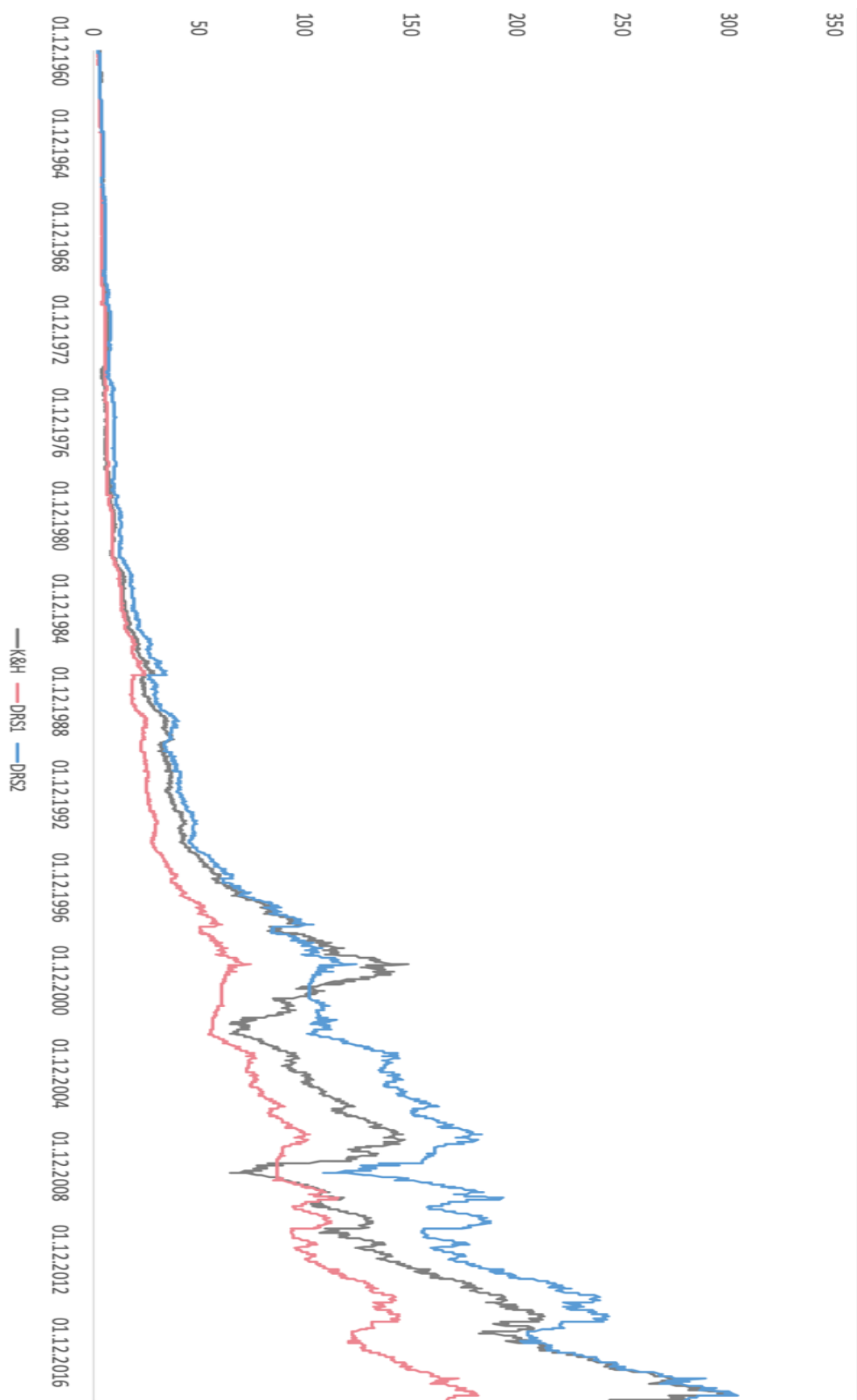
Kilde: Holberg (2019)

Figur 15 : Brutto nasjonalprodukt og befolkningsutvikling i Norge



Kilde: Holberg (2019)

Figur 16: Kumulativ kapitalutvikling DRS1/DRS2 (1kr investert i hver børs ved oppstart)



9. Konklusjon

I dette kapitlet ønsker vi å svare på problemstillingen og delproblemstillingene vi formulerte innledningsvis i denne masterutredningen. Vi vil presisere hvilke konsekvenser studien vår har i forhold om EMH1 av E. Fama (1970) holder på børsene vi har testet. Helt til slutt vil vi diskutere forutsetningene vi har tatt i vår studie, samt komme med forslag til videre forskning.

9.1 Har teknisk analyse en verdi?

Dersom strategiene med tekniske handelsregler oppnår risikojustert meravkastning (per definisjon høyere Sharpe) vil E. Fama (1970) sin hypotese om EMH1 ikke holde i periodene vi har testet. Markedene er dynamisk, og graden av effisiens varierer med tiden. Denne studien utfordrer fortidens EMH1. Med grunnlag i resultatene viser vi at på noen børser er det mulig å lese adferdsmønstre, og oppnå risikojustert meravkastning. Historisk avkastning er ikke noen garanti for fremtidig avkastning, og en diskusjon om fremtidens EMH1 blir derfor ikke fornuftig.

Gjennom vår studie har vi valgt å se på to delproblemstillinger.

- 1. Hvilke(n) indikatorer ser ut til å definere om markedet er i en opptrend eller nedtrend?*

Med grunnlag i teori om adferdsfinans ser det ut som at det er allmenkjente indikatorer som best predikerer eller bekrefter en trend i markedet, og grunnen til dette er at det er rundt disse nivåene det knyttes mest oppmerksomhet. SMA 200 er en trendindikator, og dette påvises også i resultatene. Kursendringen ved brudd på SMA 200 over en måned er stort sett konsekvent enten positiv, eller negativ i flere påfølgende perioder. Dersom kursen bryter opp gjennom snittet fortsetter den å stige, og dersom den bryter ned gjennom snittet synker kursen. Dette tyder på at resultatene bekrefter at glidende gjennomsnitt kan bekrefte trender så lenge ikke det fundamentale endrer seg drastisk i den ene eller andre retningen.

2. Hvilke tekniske indikatorer er det naturlig å kombinere?

Vi har sett på et stort utvalg av tekniske indikatorer, og har funnet det naturlig å kombinere SMA 200 og RSI. Grunnlaget for at vi har valgt RSI som komplementær indikator til SMA 200 er hovedsakelig fordi RSI er den mest brukte kortsiktige momentum-indikatoren. RSI måler styrken til den nærliggende kursutviklingen. Denne indikatoren er mye brukt i kortsiktige trading strategier, hvor investor prøver å kapre gevinst med hyppige kjøp og salg. Med å bruke denne indikatoren oppnår investor en bedre inngangskurs på flere handler. På lang sikt sies det at markedstiming ikke skal ha en stor effekt, men vi har vist at den kumulative effekten av forskjellen i inngangskurs har stor påvirkning på sluttkapitalens størrelse. Med grunnlag i dette har vi valgt å komplementere SMA 200 (trendindikator) med RSI (momentum-indikator). Vi har bare brukt RSI som kjøpsindikator med grunnlag i forskningen til Investtech og Geir Linløyken, som viser at RSI ikke er presis som salgssignal.

Er det mulig å oppnå risikojustert meravkastning på tvers av børser med bruk av timing-strategier?

Strategiene oppnår risikojustert meravkastning på alle børsene for begge strategiene, foruten DRS1 på S&P 500. Resultatene sensitivitet viser at de fleste resultatene ikke er basert på tilfeldighet, og bekrefter at det er knyttet oppmerksomhet fra markedsaktører rundt de tekniske nivåene vi har brukt i studien. Resultatene på OSEBX, DAX og NIKKEI 225 er så sterk og konsistent for begge strategiene at vi kan konkludere med en grad av ineffisiens på disse børsene i testperiodene. Studien kan derimot ikke avkrefte at S&P 500 er effisient da K&H er et bedre alternativ enn DRS1. K&H viser også styrke mot DRS2, men her kommer investor noe bedre ut i forhold til risikoeksponering. Disse resultatene er ikke unaturlig, og vi har diskutert at sannsynligheten for feilprising på denne «verdensindeksen» er svært liten, da den er under konstant overvåkning av alle verdens meglerhus og investorer. NASDAQ viser svakere resultater enn de to europeiske og den asiatiske børsen, men klart sterkere resultater enn på S&P 500. Her vil en forkastelse av EMH1 være basert på usikre resultater, og vi kan derfor ikke si at teknisk analyse gir konsekvent bedre resultater på NASDAQ.

10. Kritikk av studien

Det kan alltid stilles spørsmål knyttet til «data snooping» i en studie med teknisk analyse og «back-testing». Det finnes teknikker som reduserer sannsynligheten for dette, og vi har fulgt Brock et. Al (1992) sin metode.

Som nevnt i resultatdelen viser handelsstatistikken at meravkastningen genereres utelukkende fra store vinnerhandler forbundet med store korreksjoner i markedet. Resultater som dette vil ikke være forenelig med de fleste statistiske tester som forventer normalfordeling og konstant varians. Vi har derfor valgt å gjennomføre en sensitivitetsanalyse av resultatene fremfor en statistisk test av signifikans. Tilhengere av EMH vil nok kritisere resultatene på grunn av dette, og dette er nettopp et av poengene E. Fama kom med da han forsvarte EMH. Vi mener derimot at det er viktig å påpeke at man må huske på formålet med strategien, og se resultatene i lys av det.

I studien er det brukt ukeskurser for å eliminere noen av feilsignalene som ville kommet på dagskurser, og for å gjøre strategien gjennomførbar for mannen i gaten. Studien tillater ikke investor å lese handelssignaler en annen ukedag enn siste handelsdag i uken, selv om dette ikke nødvendigvis føles logisk. Tidsperspektivet for strategiene er lang, og ofte ikke forenelig med en investors perspektiv. Derfor har vi prøvd å dele resultatene inn i 7 års perioder slik at investor kan se hva som kan forventes ved et perspektiv på 7 år.

Brorparten av analysen er gjennomført i Microsoft Excel og dataene hentet fra Bloomberg. Datasettene er store, og skal renses og prosesseres. Vi har ikke brukt algoritmer til å beregne resultatene, og det kan derfor være potensielle menneskelige feil i beregningene og datasettene uten at det gjort med intensjon.

11. Forslag til videre forskning

Med tanke på at investeringsplattformer blir mer og mer avansert tror vi vår studie kan danne grunnleggende kunnskap for at private investorer kan teste mer avanserte strategier. Vi tror handlingsmønstre i dag har sterk sammenheng med adferdsfinans, og at det foreligger en klar nytte i å forstå markedsaktører og deres beslutningskriterier. Vi føler vi har klart å finne en måte å identifisere handelssignaler, men vi utnytter ikke fallene i markedet på annet sett enn å ikke være investert. Vi tror at en studie som for eksempel inkluderer likvide shortposisjoner ville gitt sterkere resultater, utover kostnaden ved det. Dette hadde krevd en strengere form for overvåking, men innen få år tror vi dette kan gjøres automatisk uten å være profesjonell. Det kunne også vært interessant å se på vår studie ved handel på ETF, og sett på om gevinsten av reduksjon i etterslepet overgår kurtasjekostnaden.

Det hadde også vært spennende å gjennomføre en studie knyttet til kausale effekter av investoradferd på kursutviklinger. Sett på hvilke nyheter som påvirker i hvilken retning, samt sett på nyhetene mot forventningene. Som nevnt tror vi at det foreligger en verdi i å kunne lese «flokken» av investorer, og posisjonere seg i forhold til dette til en hver tid.

Det hadde også vært interessant å bruke vår studie som grunnblokk og inkludert andre indikatorer for å se om resultatene endrer seg. Som for eksempel brukt MACD eller andre kortsiktige indikatorer ved kjøp, samt inkludert et annet salgssignal enn SMA 200.

12. Litteraturliste

Hentet fra bøker:

- Ang, A., (2014). *Asset Management: A Systematic Approach to Factor Investing*. Oxford: Oxford University Press
- Bacon, C., (2013). *Practical Risk-Adjusted Performance Measurement*. United Kingdom: Wiley Finance
- Bandy, H.B. (2007). *Quantitative Trading Systems*. (Utg. 2) Sioux Falls: Blue Owl Press
- Gripsrud, G., Olsson, U. H., & Silkoset, R. (2011). *Metode og dataanalyse*. (Utg. 2) Kristiansand: Høyskoleforlaget AS – Norwegian Academic Press
- Grøtte, O., (2002). *Aksjekjøp og Daytrading*. (Utg.1) Oslo: Hegnar Media
- Koza, J.R., (1992). *Genetic Programming on the Programming of Computers by Means of Natural Selection*. Cambridge: MIT Press.
- Murphy, J. J., (1986). *Technical Analysis of the Financial Markets*. New York: New York Institute of Finance
- Northcott, A., (2009). *The complete guide to using candlestick charting: How to earn high rates of return-safely*. Ocala: Atlantic Publishing Group Inc.

Hentet fra artikler:

- Allen, F. & Karjalainen, R., (1999). *Using Genetic Algorithms to Find Technical Trading Rules*. *Journal of Financial Economics* 51, 245-271. Hentet fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X9800052X>
- Barberis, N. & Thaler, R. (2003). *A Survey of Behavioral Finance*. *Economics of Finance*, Ch. 18, 1052-1090. Henter fra: http://faculty.som.yale.edu/nicholasbarberis/ch18_6.pdf
- Barberis, N. Shleifer, A. & Vishny, R. (1998). *A model of investor sentiment*. *Journal of Financial Economics*, 49, 07-343. Hentet fra: http://faculty.som.yale.edu/nicholasbarberis/bsv_jnl.pdf
- Bessembinder, H. & Chan, K., (1995). *The profitability of technical trading rules in the Asian stock markets*. *Pacific-Basin Finance Journal*. Vol 3, 257-284. Hentet fra: [https://doi.org/10.1016/0927-538X\(95\)00002-3](https://doi.org/10.1016/0927-538X(95)00002-3)
- Brock, W., J. Lakonishock, & B. LeBaron, (1992). *Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns*. *Journal of Finance*, Vol. 47, 1731-1764. Hentet fra: https://www.jstor.org/stable/2328994?seq=1#metadata_info_tab_contents
- Campbell, J. Y. & Shiller, J. S., (1998). *Valuation Ratios and the Long-Run Stock Market Outlook*. *The Journal of Portfolio Management*, 11-26. Hentet fra: <http://www.econ.yale.edu/~shiller/online/jpmalt.pdf>
- Cooper, M., & Gulen, H. (2006). *Is Time-Series-Based Predictability Evident in Real Time?* *The Journal of Business*, 79(3), 1263-1292. Hentet fra: www.jstor.org/stable/10.1086/500676

- Fama, E. F., (1965). *The Behavior of Stock-Market Prices*. *The Journal of Business*, Vol. 38, No. 1. (Jan., 1965), 34-105. Hentet fra: <http://www.jstor.org/stable/2350752>
- Fama, E. F., (1970). *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work*. *Journal of Finance*, Vol. 25, 383-417. Hentet fra: https://www.jstor.org/stable/2325486?seq=1#metadata_info_tab_contents
- Fama, E. F., (1998). *Market Efficiency, Long-term returns, and Behavioral Finance*. *The Journal of Financial Economics*, Vol 49, 283-306. Hentet fra: <http://www.e-m-h.org/Fama98.pdf>
- Fama, E., French, K. (1996). *Multifactor explanatins of asset pricing anomalies*. *The Journal of Finance*, 55-84. Hentet fra: https://www3.nd.edu/~nmark/GradMacroFinance/Fama_French_3Factor_JF.pdf
- Grossman, S., & Stiglitz, J. (1980). *On the Impossibility of Informationally Efficient Markets*. *The American Economic Review*, 70(3), 393-408. Hentet fra <http://www.jstor.org/stable/1805228>
- Jensen, M. C., (1978). *Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency*. *Journal of Financial Economics*, Vol. 6, 95-101. Hentet fra: <http://m.e-m-h.org/Jens78.pdf>
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). *Prosepct Theory: An Analysis of Decision Under Risk*. *Econometrica*. Vol 47, 263-291. Hentet fra: https://www.jstor.org/stable/1914185?seq=1#metadata_info_tab_contents
- Kahneman, D., Knetsch, J. L. & Thaler, R. H. (1991). *Anomalies: The Endowment Effect, Loss Aversion, and Status Quo Bias*. *The journal of economic perspectives*, Vol 5 (1), 193-206. Hentet fra: https://scholar.princeton.edu/sites/default/files/kahneman/files/anomalies_dk_jlk_rht_1991.pdf

-
- Knetsch, J. (1989). The Endowment Effect and Evidence of Nonreversible Indifference Curves. *The American Economic Review*, 79(5), 1277-1284. Hentet fra: <http://www.jstor.org/stable/1831454>
 - Kontè, M. A., (2010). *Behavioral Finance and Efficient Markets: Is the Joint Hypothesis Really the Problem?* *Journal of Behavioral Finance*, Vol 7, 19-29 (Brukt side: 19-20). Hentet fra: https://search.proquest.com/docview/197230080?rfr_id=info%3Axri%2Fsid%3Aprimmo
 - Linløkken, G. (2015). Overkjøpt RSI. Hentet fra: <https://www.investtech.com/no/market.php?CountryID=1&p=staticPage&fn=wpArticle&tbReport=artSignalStatRsi21Nordic2015>
 - Lo, A., og MacKinlay, A.C., (1988). *Stock Market Prices Do Not Follow Random Walks: Evidence from a simple specification test.* *Review of Financial Studies*, Vol. 1, 41-66. Hentet fra: <https://teach.business.uq.edu.au/courses/FINM6905/files/module-2/readings/Lo%20and%20MacKinlay.pdf>
 - Neely, C. J., (2003). *Risk-Adjusted, Ex Ante, Optimal Technical Trading Rules in Equity Markets.* *International Review of Economics and Finance*, Vol. 12, s. 69-87. Hentet fra: <https://s3.amazonaws.com/real.stlouisfed.org/wp/1999/1999-015.pdf>
 - Pound, J. & Shiller, R. J., (1986). *Speculative Behaviour of Institutional Investors.* *National Bureau of Economic Research (NBER)*. Hentet fra: <https://www.nber.org/papers/w3613.pdf>
 - Ready, M. J. (2002). *Profits from technical trading rules.* *Financial Management*, Vol. 31, No. 3, s. 43-61. Hentet fra: <http://www.jstor.org/stable/3666314>
 - Scharfstein, D. S. & Stein, J. C. (1990). *Herd behavior and investment.* *The American Economic*, 465-479. Hentet fra: <http://www.jstor.org/stable/2006678>
 - Shen, P. (2002). *Market-Timing Strategies that Worked.* *FRB of Kansas City Research Working Paper*, No. 02-01. Hentet fra: <https://ssrn.com/abstract=445920>

- Taheri, S. M. & Hesamian, G. (2013). *A generalization of the Wilcoxon signed-rank test and its implications*. Vol. 54, No. 2, s. 457-470. Henter fra: https://search.proquest.com/docview/1326333590?rfr_id=info%3Axri%2Fsid%3Aprimo
- Tveersky, A. & Kahneman, D. (1974). *Judgment under uncertainty: heuristics and biases*. 1124-1131. Hentet fra: <http://www.jstor.org/stable/1738360>
- White, H. (2000). *A Reality Check for Data Snooping*. *Econometrica*, 68(5), 1097-1126. Hentet fra: <http://www.jstor.org/stable/2999444>

Hentet fra mastergradsavhandlinger:

- Dingsør, E. & Sørgaard, Ø. (2014). *Historien bak Lavrisikoanomalien*. (Masteravhandling) Bergen: Norges Handelshøyskole. Hentet fra:
<https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/276165/Masterthesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hoving, K. T. & Øinæs, T. I. (2016). *Er det mulig å oppnå risikojustert meravkastning ved bruk av et utvalg av tekniske indikatorer på Oslo Børs? Ås: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet*. Hentet fra:
<https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2422239/Masteroppgave%202016%20Hovind%20og%20Øinæs.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ljungviken, R. & Lindquist, E. (2012). *Technical Trading Strategies*. Jönköping: Jönköping University. Hentet fra:
<http://hj.divaportal.org/smash/get/diva2:544718/FULLTEXT01.pdf>
- Viksund, P. (2015). *Er det mulig å skape meravkastning ved enkle tekniske indikatorer?* Stavanger: Universitetet i Stavanger. Hentet fra:
https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/299031/Viksund_Petter.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Nerva, Ø. (2009). *Aksjetrading ved bruk av teknisk swing-trade analyse*. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø. Hentet fra:
https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/140590/Nerva_Oeystein.pdf?sequence=1&isAllowed=y

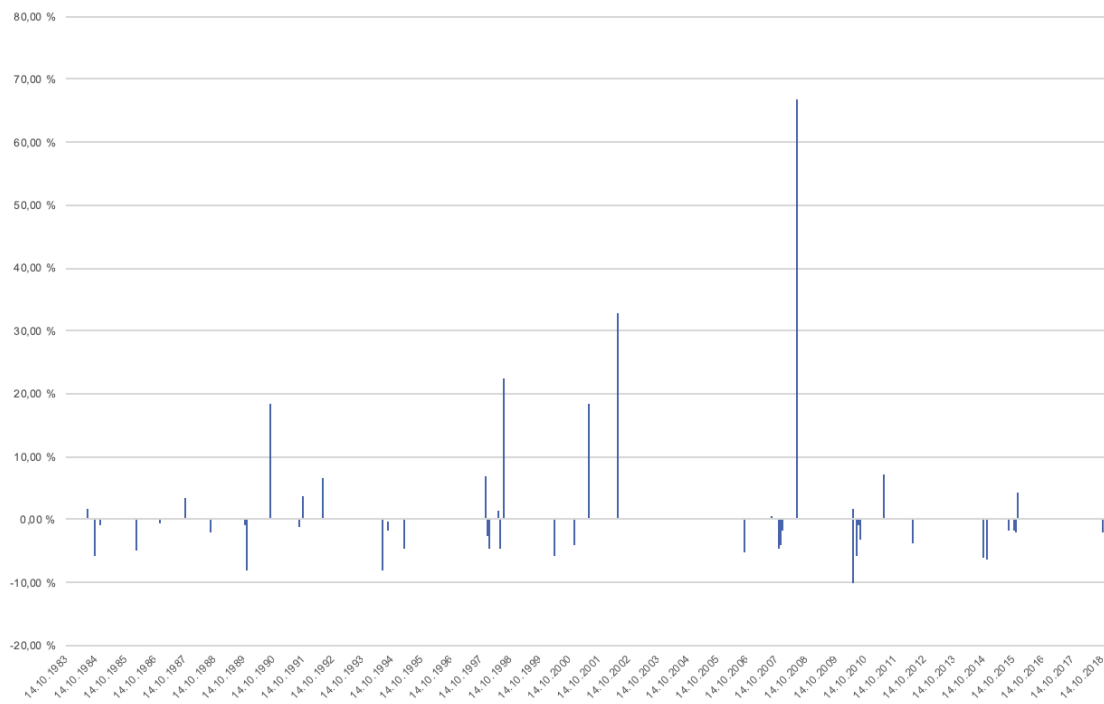
Hentet fra nettsider:

- DnB. (2019). Indeksfond. Hentet fra: <https://www.dnb.no/privat/sparing-og-investering/fond/aksjefond/indeksfond.html>
- Forbrukerrådet. (2018). Velge aktive aksjefond eller indeksfond? Hentet fra: https://fil.forbrukerradet.no/wp-content/uploads/2018/02/velge-aktive-aksjefond-eller-indeksfond-analyse.pdf?fbclid=IwAR2D-OezF79DFZ7qih_3aZyLbcg-axFo-PAkEuL9jaK5IGSDxmMkxaDDeIM
- Hegnar. (2019, 11. mars). Indeksfond skviser ut aktive aksjefond. Hentet fra: <https://www.hegnar.no/Nyheter/Personlig-oekonomi/2019/03/Indeksfond-skviser-ut-aktive-aksjefond?fbclid=IwAR2nMSk-r7iZSOFoTD6DuoLHK6gPp9fvblhL252CyTbYOqXw0J1DRhXODnI>
- Hermanrud, Peter. (2017, 4. jan.). Swedbank Markedsrapport. Hentet fra: <http://www.naeringsforeningen.no/ShowFile.ashx?FileInstanceId=41471033-aa05-4520-92f5-1cc6e65d2a3d>
- Holberg. (2019, 12. april). Hentet fra: <https://www.holberg.no/holberggrafene/holberg-i-ny-drakt/#2>
- Investing. (2019, 4. mars). NASDAQ Composite. Hentet fra: <https://www.investing.com/indices/nasdaq-composite-chart>
- Investing. (2019, 4. mars). OSE Benchmark. Hentet fra: <https://www.investing.com/indices/ose-benhamrk-chart>
- Morningstar. (2018, 21. desember). Global X Dax Germany ETF. Hentet fra: <http://www.morningstar.no/no/etf/snapshot/snapshot.aspx?id=0P00013EG4&tab=3&InvestmentType=FE>
- Morningstar. (2019, 28. februar). Invesco QQQ Trust. Hentet fra: <http://www.morningstar.no/no/etf/snapshot/snapshot.aspx?id=0P00002D82&tab=3&InvestmentType=FE>
- Morningstar. (2019, 28. februar). S&P 500 ETF. Hentet fra: <http://www.morningstar.no/no/etf/snapshot/snapshot.aspx?id=0P00002D7X&tab=3&InvestmentType=FE>

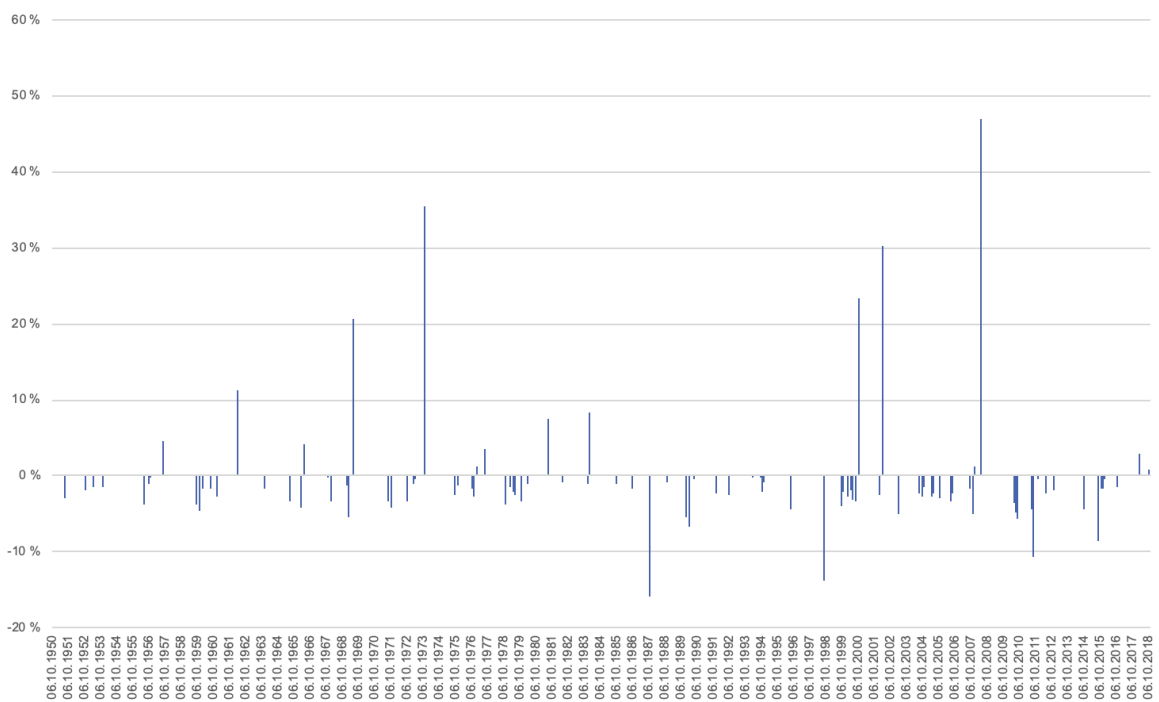
- Morningstar. (2019, 31. Januar). Nikko Nikkei225 Listed. Hentet fra: <http://www.morningstar.no/no/etf/snapshot/snapshot.aspx?id=0P0000A028&tab=3&InvestmentType=FE>
- NASDAQ (2019). Nasdaq's history. Hentet fra: <https://business.nasdaq.com/discover/nasdaq-story/index.html>
- Nordnet (2019). Nordnet Hjelp. RSI. Hentet fra: <https://www.nordnet.no/mux/page/hjalp/ordHjalp.html?ord=diagram%20rsi>
- Oslo Børs. (2018, 9. mai). Seks nye selskaper i hovedindeksen, tre går ut. Hentet fra: <https://newsweb.oslobors.no/message/450938>
- Skatteloven. (1999). Lov om skatt av formue og inntekt. (LOV-1999-04-03-19). Hentet fra: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-03-26-14/KAPITTEL_11-4#§10-21
- UI Patterns (2000). Loss Aversion Pattern. Hentet fra: <http://ui-patterns.com/patterns/Loss-aversion>

Vedlegg 1 - Figurer

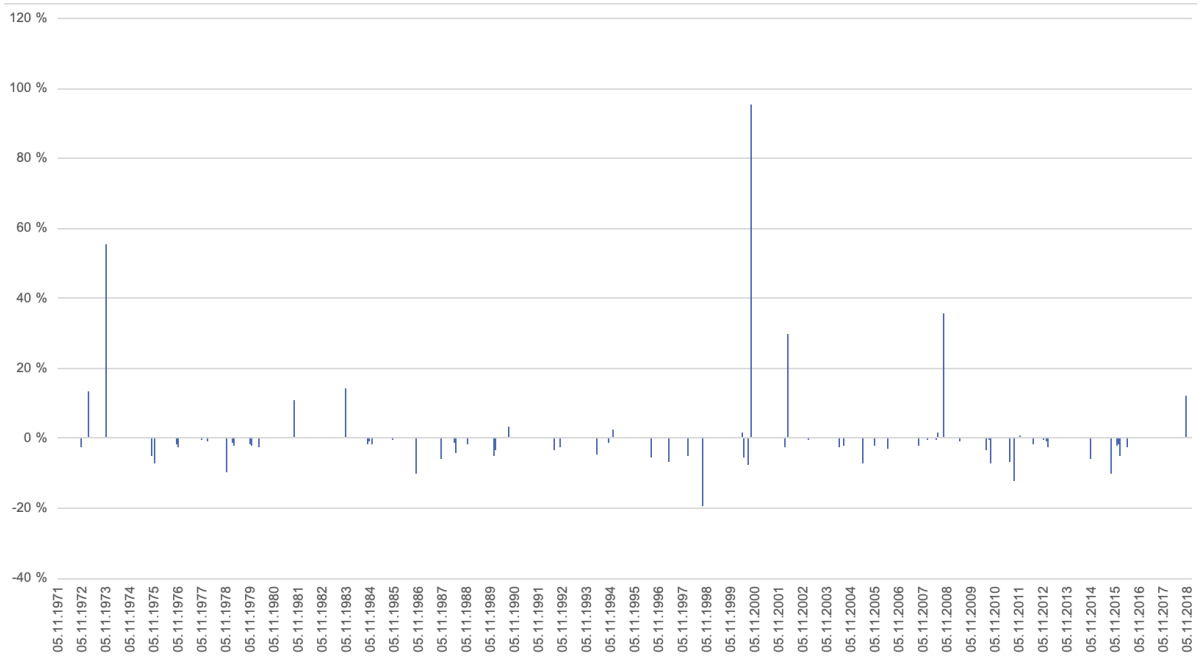
Handler OSEBX - DRS1



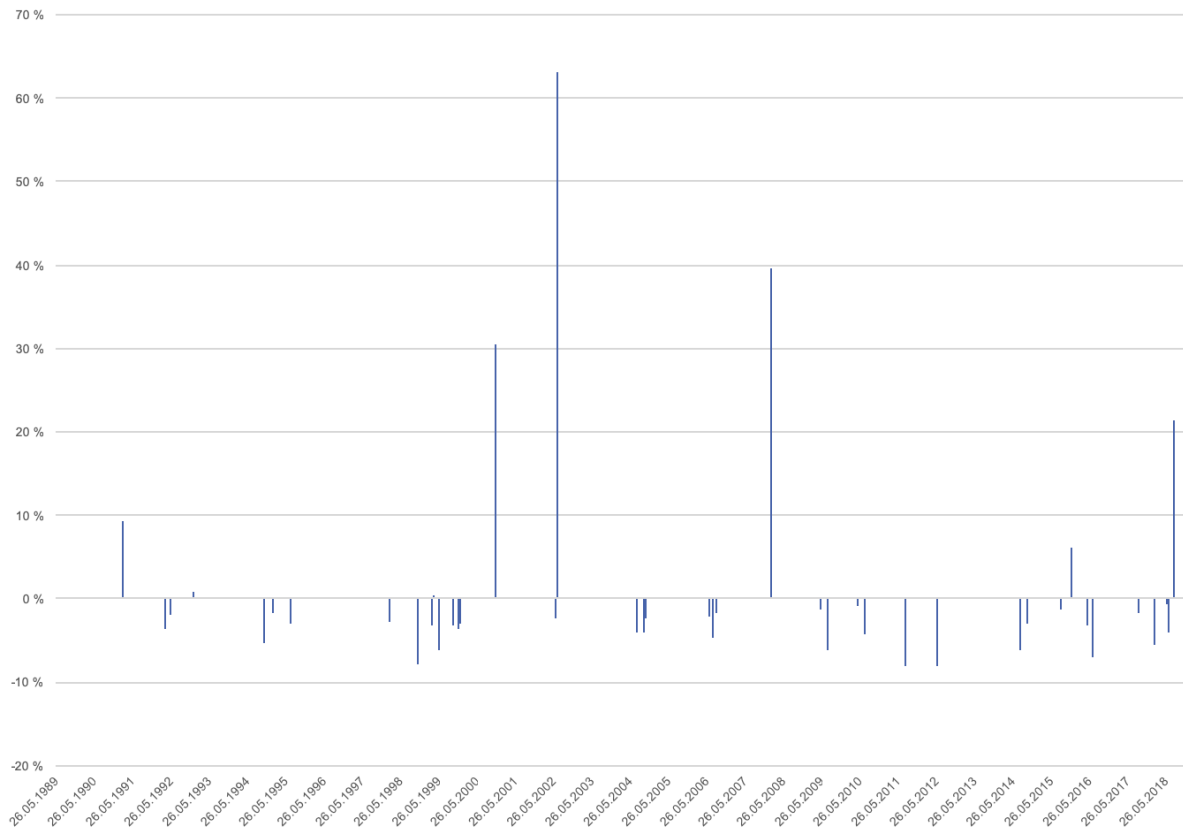
Handler S&P 500 - DRS1



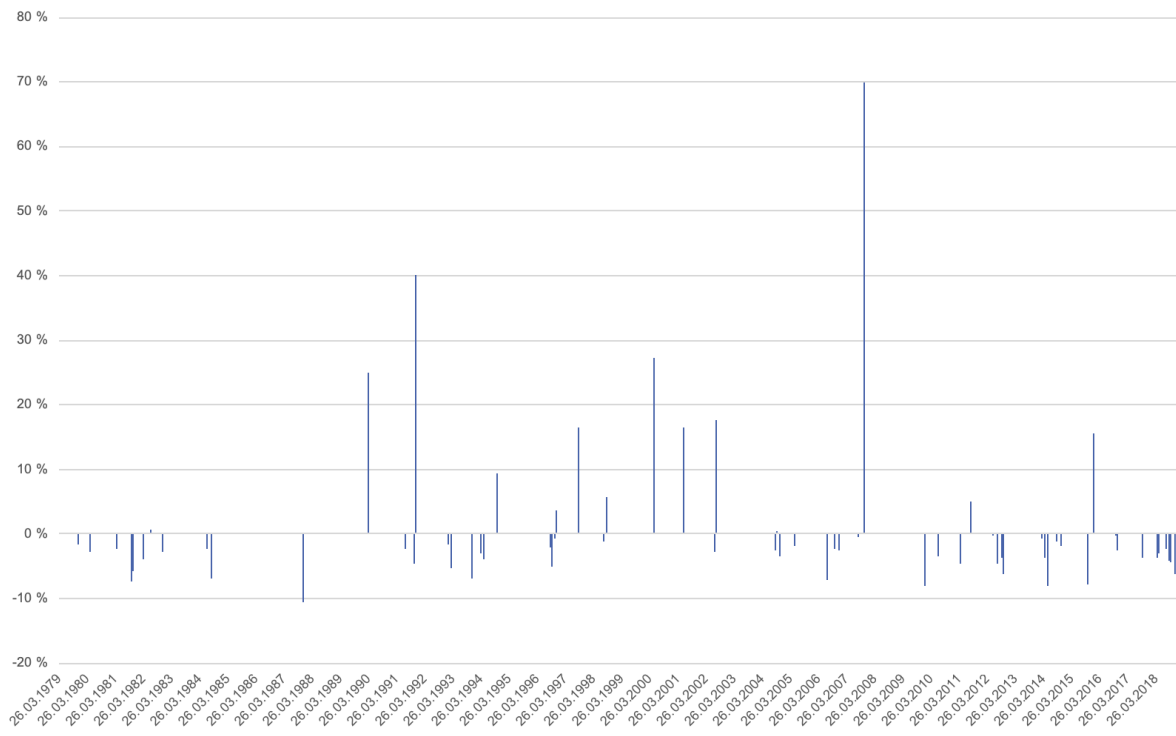
Handler NASDAQ - DRS1



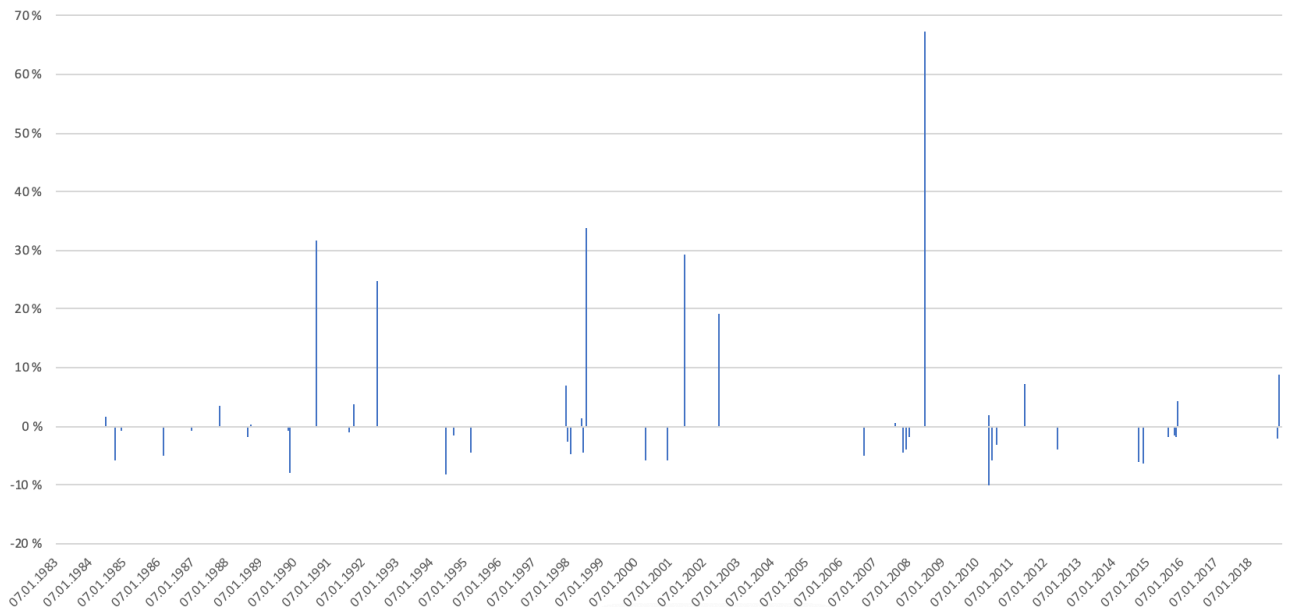
Handler DAX - DRS1



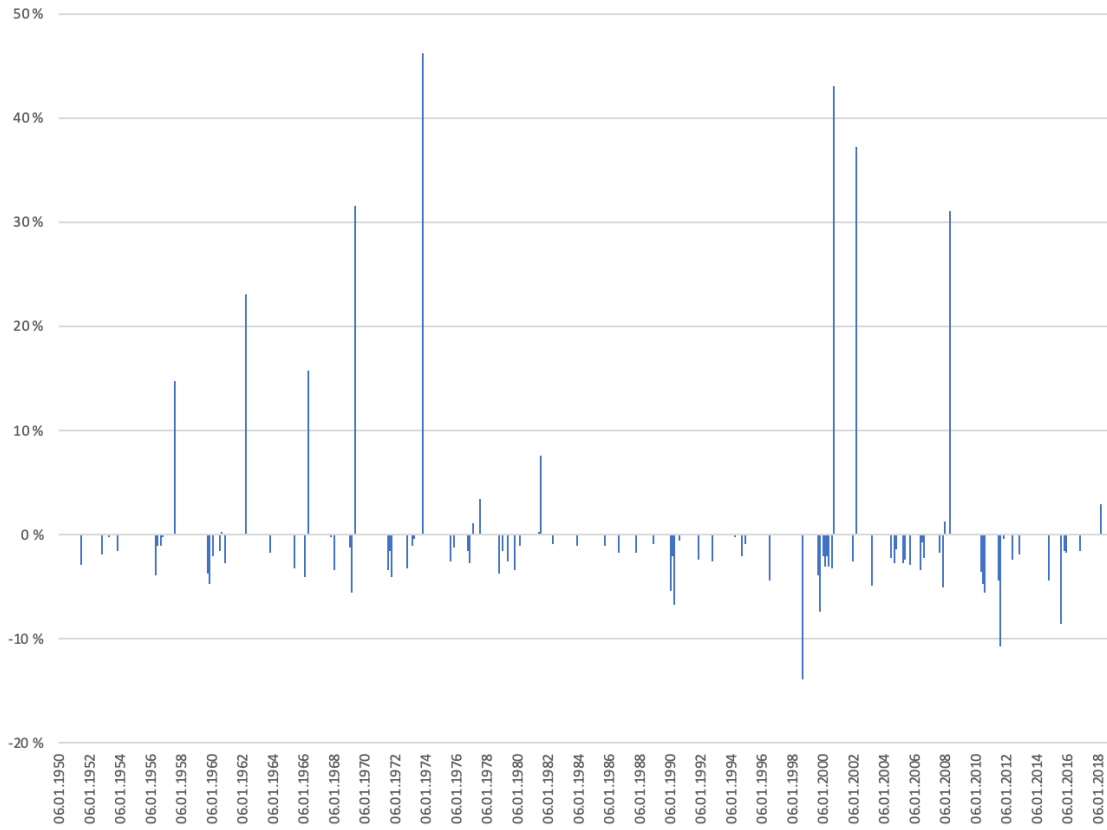
Handler NIKKEI 225 - DRS1



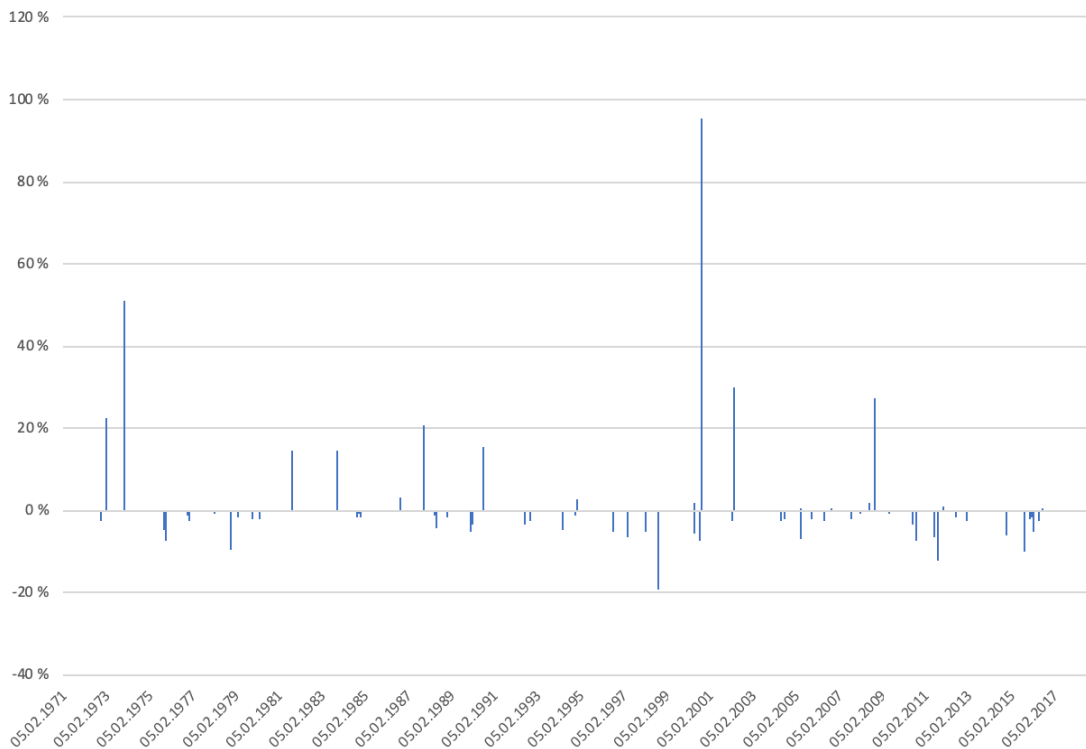
Handler OSEBX - DRS2



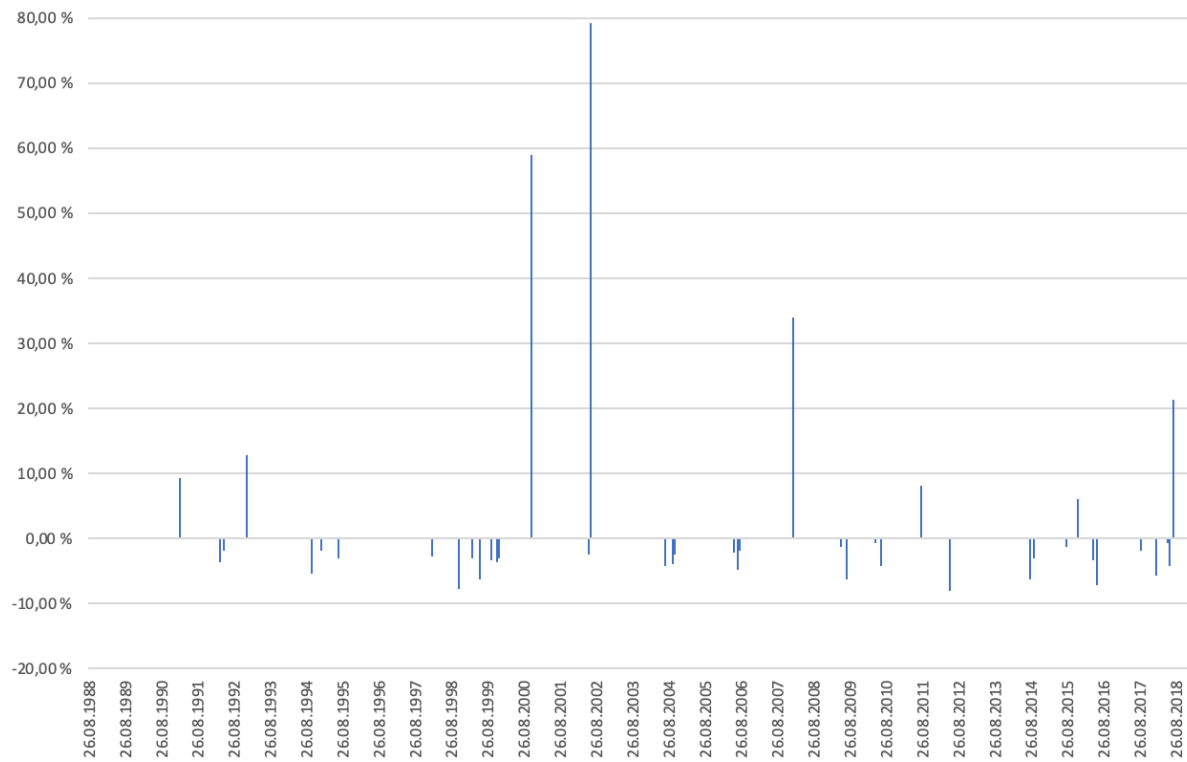
Handler S&P 500 - DRS2



Handler NASDAQ - DRS2



Handler DAX - DRS2



Handler NIKKEI 225 - DRS2

