

# Gir enkeltaksjer avkastning utover risikofri rente?

*En empirisk analyse av Oslo Børs i perioden 1980-2018*

**Håkon Kristiansen**

Masteroppgave i Finansiell Økonomi

Veileder: Snorre Lindset

Juni 2019

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Fakultet for økonomi

Institutt for samfunnsøkonomi



# Forord

Denne utredningen er skrevet som et selvstendig arbeid og utgjør siste semester på masterstudiet i finansiell økonomi ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

Valg av tema for utredningen kommer av egen interesse for aksjehandel og børsmarkedene, og falt derfor naturlig. Formålet med utredningen er å undersøke enkeltaksjers avkastning i forhold til risikofri rente, og å få en dypere forståelse av aksjemarkedet og risikoen knyttet til investeringer i enkeltaksjer.

Arbeidet med masterutredningen har til tider vært utfordrende, og i enkelte perioder har det vært krevende å jobbe alene. Blant annet var det en tøff start på arbeidet med begrensede forkunnskaper i databehandling og programmering i STATA. Til gjengjeld har det vært en svært lærerik og spennende prosess.

Jeg vil rette en takk til veilederen min, Snorre Lindset, for forslag til oppgave og oppfølging underveis i oppgaveskrivingen. Jeg vil også takke venner og familie for støtte og gode tilbakemeldinger.

NTNU

Trondheim, juni 2019

---

Håkon Kristiansen



# Sammendrag

Historisk har aksjemarkedene levert en så stor meravkastning i forhold til risikofri rente at det på verdensbasis blir omtalt som "The Equity Premium Puzzle". Denne masterutredningen undersøker om meravkastningen aksjemarkedet som helhet genererer i forhold til risikofri rente også gjelder for enkeltaksjer. Utgangspunktet for oppgaven er 810 individuelle aksjeselskaper notert på Oslo Børs i perioden 1980-2018.

Utredningen presenterer relevant teori og forskning i tilknytning til analysen. Mye av denne litteraturen redegjør for effekter som påvirker prestasjonene til aksjene, som for eksempel effekten av liten markedsverdi. I analysen undersøker jeg om enkeltaksjer gir meravkastning i forhold til risikofri rente ved å analysere kjøp-og-hold-avkastninger med ulike tidshorisonter. Resultatene viser at majoriteten av aksjene underpresterer i forhold til risikofri rente. Faktisk er det kun tre av syv aksjer som slår risikofri rente på lang sikt, og bare halvparten av aksjene genererer positive avkastninger. Dette indikerer at den positive meravkastningen til markedet som helhet skyldes høye avkastninger til en liten gruppe selskaper, noe som understreker betydningen av skjevhet i fordelingen til individuelle avkastninger.

Den lave andelen aksjer som slår risikofri rente skyldes i hovedsak aksjene som er børsnotert etter år 2000 og delistede aksjer. I tillegg er det en klar tendens til at mindre selskaper presterer dårligst i forhold til risikofri rente på kort sikt. Videre i analysen gjennomfører jeg en bootstrapsimulering, hvor jeg ser på effekten av diversifisering. Her finner jeg at diversifisering fører til en økt andel porteføljer med meravkastning i forhold til risikofri rente. Avslutningsvis viser beregningene av selskapenes verdiskaping at enkelte selskaper drar lasset til det totale markedet. Fem selskaper står for hele verdiskapingen til Oslo Børs i perioden 1980-2018, mens resten av selskapene genererer en samlet verdi lik en investering i risikofri rente.

**Nøkkelord** – Individuelle aksjeavkastninger, Kjøp-og-hold-strategi, Skjevhet, Verdiskaping

# Abstract

Historically, stock markets have generated positive excess returns to risk-free interest rates in the long run, so high that it is referred to as "The Equity Premium Puzzle". This master thesis examines whether the outperformance by the stock markets also applies to individual stocks. The basis for the dissertation is 810 individual stocks listed on the Oslo Stock Exchange during the period 1980-2018.

The dissertation presents relevant theory and research related to the analysis. This literature argues that the stocks performance are affected by several effects, such as the small-firm effect. In the analysis, I examine whether individual stocks generate returns in excess of risk-free interest rates. To this end, I analyze buy-and-hold returns over different time horizons. The results imply that the majority of the stocks underperform the risk-free interest rate. In fact, only three out of seven stocks outperform risk-free interest rates in the long run, and only half of the buy-and-hold returns are positive. This indicates that the stock markets excess return is attributable to high returns for a minor group of companies, which underlines the importance of skewness in the distribution of individual stock returns.

The stocks' underperformance to the risk-free interest rate is mainly due to the stocks listed after the year of 2000 and delisted stocks. In addition, there is a clear tendency for small-cap stocks to underperform the risk-free interest rate in the short run. Furthermore, I analyze the effect of diversification by carrying out a bootstrap simulation. Here I find that diversification leads to an increased share of portfolios with positive excess return. Finally, the lifetime wealth creation for the individual companies reveals that a few companies carry the weight to the rest of the market. Only five companies account for the entire value created by the Oslo Stock Exchange in the period 1980-2018, while the rest of the companies generated a total value that matched an investment in risk-free interest rates.

# Innhold

<b>Forord</b>	<b>iii</b>
<b>Sammendrag</b>	<b>iii</b>
<b>Abstract</b>	<b>iv</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrunn og problemstilling . . . . .	1
<b>2 Teori og tidligere forskning</b>	<b>3</b>
2.1 Aksjeavkastning . . . . .	3
2.2 Volatilitet . . . . .	4
2.3 Skjevhet . . . . .	4
2.4 Tidshorisont . . . . .	6
2.5 Diversifisering . . . . .	7
2.6 Effekten av liten markedsverdi . . . . .	10
2.7 Endringer i aksjemarkedet . . . . .	12
2.8 Verdiskaping . . . . .	13
<b>3 Metode</b>	<b>15</b>
3.1 Kjøp-og-hold-strategi . . . . .	15
3.1.1 Summen av avkastningene og geometrisk avkastning . . . . .	15
3.2 Sammenstilling av markedsindekser . . . . .	16
3.3 Bootstrapping . . . . .	17
3.4 Verdiskaping . . . . .	18
<b>4 Data</b>	<b>21</b>
4.1 Utsilingsprosessen . . . . .	21
4.2 Risikofri rente . . . . .	23
4.3 Markedsporteføljer . . . . .	24
4.4 Deskriptiv statistikk . . . . .	25
<b>5 Analyse</b>	<b>27</b>
5.1 Fordelingen til kjøp-og-hold-avkastninger . . . . .	27
5.1.1 Månedlig avkastning . . . . .	28
5.1.2 Årlig avkastning . . . . .	29
5.1.3 Tiårig avkastning . . . . .	31
5.1.4 Levetidsavkastning . . . . .	32
5.2 Resultater som følge av delisting . . . . .	35
5.3 Avkastningsfordeling etter selskapsstørrelse . . . . .	37
5.4 Avkastningsfordeling etter hvilket tiår selskapet børsnoteres . . . . .	40
5.5 Individuelle aksjer og porteføljer i perioden 1980-2018 . . . . .	42
5.6 Verdiskaping . . . . .	45
<b>6 Konklusjon</b>	<b>51</b>
<b>Referanser</b>	<b>53</b>
<b>Appendiks</b>	<b>55</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og problemstilling

Den private investormengden i Norge øker stadig, og spesielt i den yngre befolkningen. Stiftelser som AksjeNorge bidrar til økt kunnskap om aksjer og verdipapirmarkedet. Samtidig gir regjeringen insentiver til å spare i aksjer og fond, blant annet gjennom opprettelse av aksjesparekonto og individuell pensjonssparing.

Med et økende fokus på aksjer og verdipapirer, er det viktig å forstå hva som ligger bak tallene i børsmarkedet. De langsiktige avkastningene til markedet som helhet overgår risikofrie investeringer. De siste 20 årene har Oslo Børs steget med 9,6% hvert år i gjennomsnitt. Til sammenligning ville en investering i risikofri rente gitt en årlig gjennomsnittlig avkastning på 3,6% i samme periode. Den historiske avkastningen til aksjemarkedet har vært så høy at det på verdensbasis blir omtalt som "The Equity Premium Puzzle", først introdusert av Mehra og Prescott (1985) for det amerikanske aksjemarkedet.

Bevisene på at aksjemarkedet på lang sikt slår risikofri rente dreier seg om diversifiserte porteføljer og indekser, som for eksempel OSEBX (Oslo Børs Hovedindeks). I denne masterutredningen fokuserer jeg på de individuelle aksjene notert på Oslo Børs i perioden 1980-2018. Oppgaven baseres på Bessembinder (2018) sin artikkel "*Do stocks outperform treasury bills?*", hvor han finner at majoriteten av aksjene i det amerikanske markedet underpresterer i forhold til en måneds statsobligasjoner. Bessembinder konkluderer med at den positive meravkastningen til aksjemarkedet skyldes høye avkastninger for en relativt liten gruppe aksjeselskaper.

Jeg undersøker om Bessembinders funn også gjelder for det norske aksjemarkedet. Hovedfokuset i oppgaven er å analysere enkeltaksjers avkastning sammenlignet med risikofri rente, for så å undersøke om meravkastningen det totale aksjemarkedet genererer i forhold til risikofri rente også gjelder for enkeltaksjer. Følgende problemstilling er derfor valgt i denne masterutredningen:

*Gir enkeltaksjer avkastning utover risikofri rente?*





## 2 Teori og tidligere forskning

### 2.1 Aksjeavkastning

Avkastning kan enkelt forklares med gevinsten eller tapet på en investering, uttrykt som endring i kroneverdi eller prosent av mengden investert. De to mest vanlige metodene for beregning av aksjeavkastninger er i følge Siddikee (2018) logaritmisk avkastning og aritmetisk avkastning, vist ved henholdsvis formel 2.1 og 2.2.

$$R_t = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}} \quad (2.1)$$

$$R_t = \frac{(P_t - P_{t-1})}{P_{t-1}} = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 \quad (2.2)$$

$R_t$  er avkastning i periode  $t$ .

$P_t$  er prisen til aksjen i periode  $t$ .

$P_{t-1}$  er prisen til aksjen i periode  $t - 1$ .

I oppgaven benyttes månedlige priser justert for dividende til beregning av avkastninger.

Hvis dividende er tilgjengelig i perioden kan ligning 2.1 og 2.2 utvides til å inkludere dette.

$$R_t = \ln \frac{P_t + D_t}{P_{t-1}} \quad (2.3)$$

$$R_t = \frac{(P_t - P_{t-1}) + D_t}{P_{t-1}} \quad (2.4)$$

$D_t$  er dividende i periode  $t$ .

Avkastningen reflekterer dermed verdien til prisendringen, pluss eventuelle utbetalinger til investoren. I oppgaven benyttes formel 2.4 til beregninger av månedlige aksjeavkastninger.

## 2.2 Volatilitet

I følge Rakkestad (2002) ”omtaler man volatilitet som en parameter for størrelsen på fluktuationene i en serie av finansielle data”. Videre forklarer han at volatiliteten enkelt kan finnes gjennom beregning av historisk standardavvik. I finans blir standardavviket brukt som et mål på den historiske volatiliteten til aksjer, og basert på dette er det mulig å si noe om forventet risikoen ved å foreta en aksjeinvestering.

Standardavvik er en statistisk måling av spredningen i et datasett og reflekterer den gjennomsnittlige avstanden fra hvert datapunkt til gjennomsnittsverdien. Jo større variasjonen i datapunktene er i forhold til gjennomsnittet, jo høyere er standardavviket. Standardavviket beregnes som kvadratroten av variansen, vist i formel 2.5.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}, \quad (2.5)$$

Sd er standardavvik.

$X_i$  er verdien til datapunkt i.

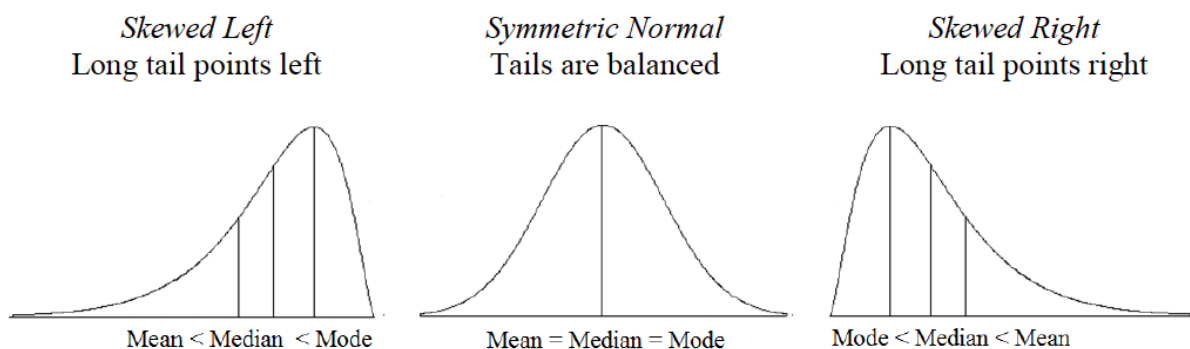
$\bar{x}$  er gjennomsnittet av datapunktene.

N er antall observasjoner.

I denne oppgaven analyseres historiske avkastninger med tilhørende historisk volatilitet. Formel 2.5 benyttes som estimat på standardavviket til avkastningene i de respektive periodene.

## 2.3 Skjevhet

Skjevhet er graden av forvrengning fra den symmetriske normalfordelingen. Denne kan være negativ, positiv eller null, og kommer til uttrykk ved en lengre hale på den ene eller andre siden av typetallet. Hvis normalfordeling er tilfellet, vil typetallet, medianen og gjennomsnittet være likt hverandre. Med en skjevhet vil medianen og gjennomsnittet avvike fra typetallet i den retningen fortegnet til skjevheten tilsier, illustrert i figur 2.1.



Figur 2.1: Positiv og negativ skjevhet.

Figuren illustrerer de to typer skjevhet, positiv og negativ, som avvik fra normalfordelingen. Figur er hentet fra Doane og Seward (2011).

Fordelingen til et datasett kan sies å være veldig skjev hvis skjevhetskoeffisienten er større enn en, eller mindre enn minus en. Skjevhetskoeffisienten blir beregnet ved hjelp av gjennomsnitt, median og standardavvik, vist i formel 2.6.

$$Skjevhet = \frac{3 \times \bar{x} - m}{Sd} \quad (2.6)$$

m er median.

Simkowitz og Beedles (1978) undersøker forholdet mellom skjevhet og porteføljestørrelse ved å gjennomføre simuleringer basert på tilfeldig trekning av aksjer, for så å øke antall aksjer i porteføljene fra 1 til 549. De konkluderer med at skjevheten reduseres med størrelsen til porteføljen. Dette samsvarer med funnet til Albuquerque (2012) om at det aggregerte aksjemarkedet har negativ skjevhet, mens enkeltaksjenes avkastning har positiv skjevhet.

Brunnermeier et al. (2007) påstår at selskapsspesifikk skjevhet fører til negativt avkastningspremium. Aksjer med positiv skjevhet i avkastningsfordelingen vil sammenlignet med markedet ha lavere avkastning. Dette henger sammen med at positiv skjevhet oppnås gjennom en udiversifisert portefølje, og diversifiserte porteføljer reduserer risikoen for tap.

Skjevhet i aksjeavkastninger er vanlig å finne i historiske data, noe som også er tilfellet i denne analysen. Dette kan forklare hvorfor aksjemarkedet som helhet genererer avkastninger store nok til å bli omtalt som et "puzzle", mens majoriteten av enkeltaksjer ikke klarer å overgå risikofri rente. Officer (1972) finner at fordelingen til månedlige aksjeavkastninger

har tykke haler og dermed avviker fra normalfordelingen. Grunnen til avviket fra normalfordelingen er ofte knyttet til aksjeavkastningens egenskaper. En aksjeinvestering kan potensielt ha en ubegrenset stor oppside, men nedsiden er begrenset til summen investert, altså -100%. Dette kan enkelt vises matematisk ved å studere aksjeavkastningers egenskaper over en periode.

Prisen til en aksje kan kun synke til null. Avkastningen til en aksje, gitt ved ligning 2.2, kan dermed uttrykkes på følgende måte:

$$R_t|_{p_t=0} = \frac{0}{P_{t-1}} - 1 = -1. \quad (2.7)$$

Når  $P_t$  går mot null vil også brøken gå mot null, og vi står igjen med -1 (-100%) i avkastning. På den andre siden er det ingen grenser for hvor høy prisen kan være. Det vil si at  $P_t$  kan gå mot uendelig og avkastningen vil dermed bli tilsvarende uendelig.

$$\lim_{p_t \rightarrow \infty} \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 = \infty \quad (2.8)$$

## 2.4 Tidshorisont

Hvilken innvirkning tidshorisont har på risikoeksponering er et omdiskutert tema i finans, og belyses i denne oppgaven i form av avkastninger med ulike tidshorisonter. Mlodinow (2008) skriver at diskusjoner om temaet kan trekkes tilbake til Gerolamo Cardano (1501-1576), som uttalte at antall forsøk øker nøyaktigheten til empirisk statistikk, noe som ble forløperen til "De store talls lov". Loven går ut på at resultatene til et studie vil nærme seg den forventede verdien med antall forsøk/observasjoner.

I moderne tid er dette knyttet til finans og aksjemarkedene. Samuelson (1964) påstår at den risikable beholdningen til en investor ikke er avhengig av endring basert på tidshorisont. Dette beviser han matematisk ved hjelp av tre forutsetninger angitt av Kritzman (1994):

- Investorenes risikoaversjon endres ikke når formuen endres.
- Investorene tror at aksjeavkastning er tilfeldig og uavhengig.
- Investorenes fremtidige formue avhenger utelukkende av porteføljeavkastningen.

Samuelson blir derimot kritisert for måten han måler risiko på, fordi investorenes beholdning ikke er uavhengig av tidshorisont for både varians og standardavvik som risikomål. Variansen til årlige avkastninger vil vokse proporsjonalt med tid og påstanden er dermed riktig. I motsetning vil standardavviket, det vanligste målet på risiko/volatilitet, flate ut over tid. Hva som er riktig mål på risiko vil dermed avgjøre om Samuelson har rett eller ikke. Kritzman (1994) beskriver Samuelsons tilnærming til tidsdiversifisering som en matematisk sannhet, basert på hans forutsetninger. Dette til tross for at den første forutsetningen ofte blir sett på som feil.

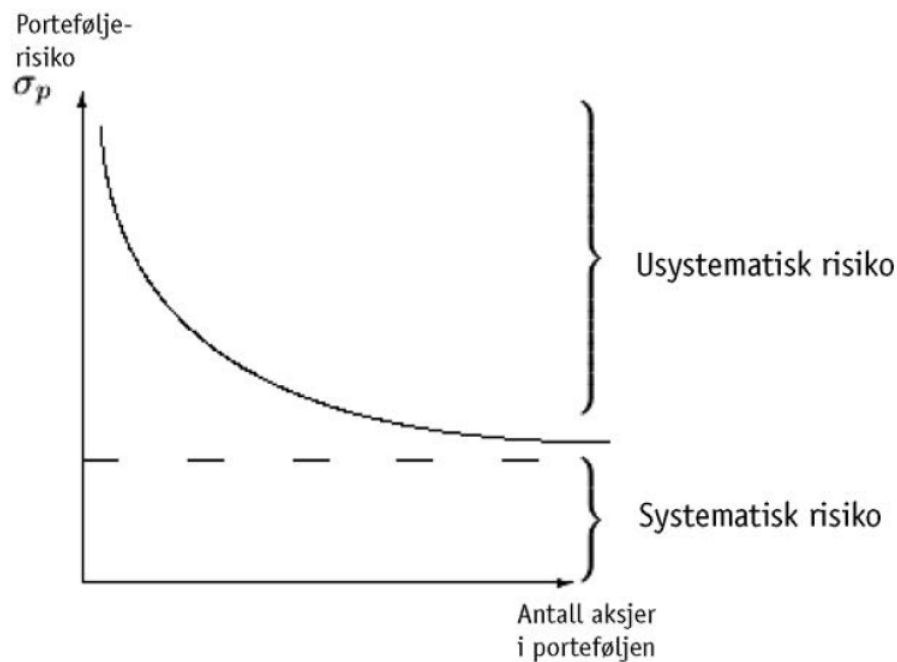
Flere individuelle og instituelle investorer mener at tidsdiversifisering reduserer risiko. Ibbotson Associates (1998) viser effekten av tidsdiversifisering ved hjelp av aksjeavkastninger over en periode på 20 år, og konkluderer med at en investor som holder aksjer over en lengre periode vil redusere risikoen for tap. Dette er bakgrunnen for den etablerte sannheten i finansverden om at aksjer i gjennomsnitt vil gi positiv avkastning over tid, basert på historisk utvikling.

Tidshorisonten til en investering og risiko er mye diskutert med gyldige argumenter på begge sider. Fisher og Statman (1999) sier at ”*Debatten om forholdet mellom risiko og investeringshorisont tar oss til en blindvei*”. De konkluderer dermed at det ikke finnes noe riktig eller galt svar på tidsdiversifisering. En fasit på området har dermed ikke blitt etablert.

## 2.5 Diversifisering

Diversifisering er en strategi som sprer investeringene utover flere marked eller aktiva, og med det oppnår redusert risiko. Ved hjelp av diversifisering vil en portefølje ha lavere varians (risiko) enn den gjennomsnittlige variansen til sine bestanddeler.

Den totale risikoen tilknyttet en aksje kan deles inn i to kategorier, systematisk og usystematisk risiko. Usystematisk risiko, også kalt selskapsrisiko, er risikoen knyttet til hvert enkelt selskap. Denne typen risiko kan diversifiseres bort gjennom inntak av flere aktiva i porteføljen. Systematisk risiko, også kalt markedsrisiko, er det ikke mulig å diversifisere seg mot. Dette er risikoen av å gjøre en investering i markedet, uavhengig av hvilke aksjer eller porteføljesammensetninger som velges. Sammenhengen mellom systematisk og usystematisk risiko illustreres i figur 2.2.

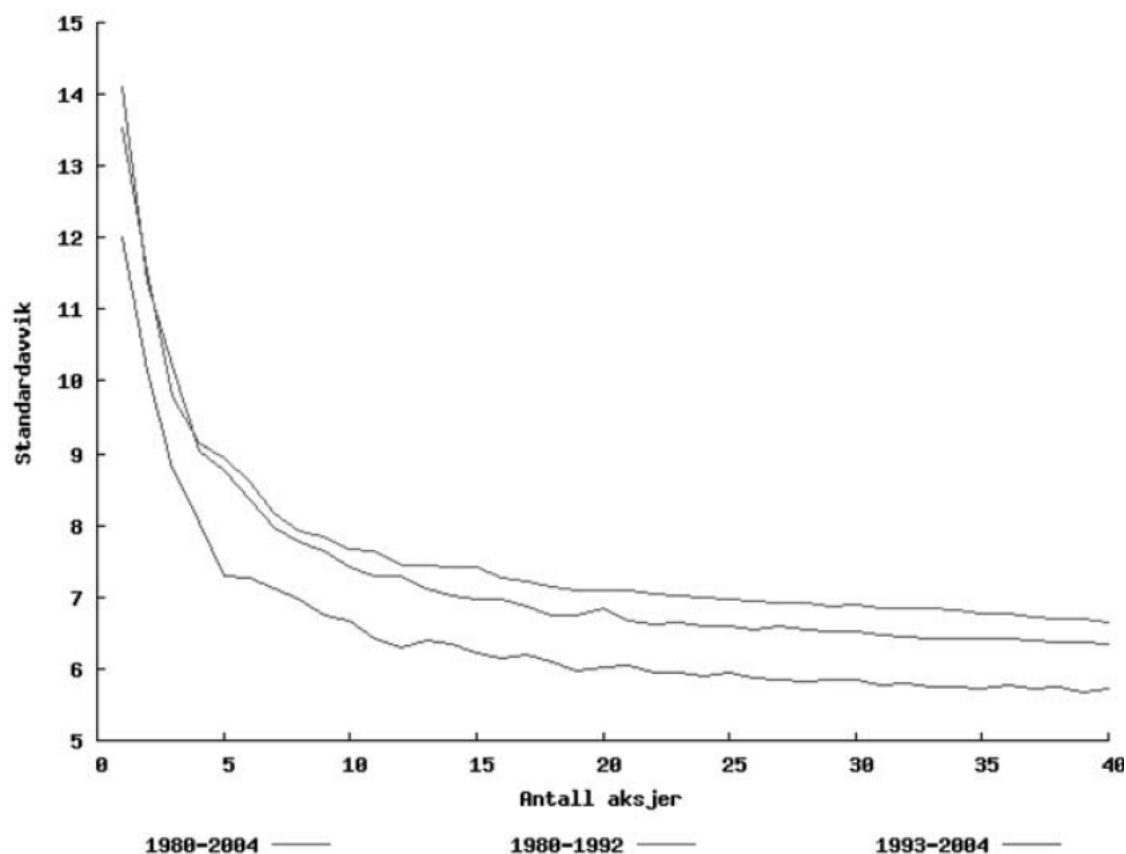


Figur 2.2: Sammenheng mellom antall aksjer i en likeveid portefølje og porteføljens standardavvik. Figur og forklaring er hentet fra Ødegaard (2006).

Figur 2.2 viser forholdet mellom porteføljrisiko, gitt ved standardavvik, og antall aksjer i porteføljen. Usystematisk risiko illustreres som en fallende kurve med antall selskaper i porteføljen. Denne vil flate ut og nærme seg systematisk risiko etter en tilstrekkelig mengde aksjer. Den systematiske risikoen er illustrert som en horisontal linje og påvirkes ikke av antall aksjer. Det er ikke mulig å oppnå lavere risiko enn denne ved vanlig aksjehandel.

Ødegaard (2006) undersøker diversifisering på Oslo Børs i perioden 1980-2004. Han ser både på den totale perioden og forskjeller over tid ved å dele perioden i tre delperioder, 1980-2004, 1980-1992 og 1992-2004. Studien baseres på 100 simuleringer av tilfeldige aksjer i likevektede porteføljer, hvor gjennomsnittlig standardavvik av månedlige avkastninger er beregnet. Resultatet vises i figur 2.3.

I figur 2.3 illustreres standardavviket som en fallende kurve med antall selskaper i porteføljen, lik illustrasjonen av usystematisk risiko i figur 2.2. Helningen til grafen starter bratt nedover før den slaker ut ved 5 aksjer. Etter 12 aksjer er helningen marginal, og mesteparten av diversifiseringsgevinsten er dermed hentet ut. Periodevis vil en porteføljestørrelse på 40 aksjer gi den høyeste diversifiseringsgevinsten i den siste perioden (1992-2004), med over en prosent forskjell i standardavvik til første periode (1980-1992).



Figur 2.3: Sammenhengen mellom antall aksjer og standardavvik for porteføljer på Oslo Børs i delperioder. Gjennomsnittlig standardavvik av månedlig porteføljeavkastning for 100 simulerte porteføljer i aksjer på Oslo Børs. Hver portefølje er en likeveid portefølje av  $n$  tilfeldige aksjer, hvor  $n$  varieres langs den horisontale akse. Standardavvikene er i prosent. Figuren viser resultatene for tre delperioder: 1980–1992, 1992–2004 og hele perioden 1980–2004. Figur og forklaring er hentet fra Ødegaard (2006).

En portefølje på 40 aksjer vil nærme seg markedet og den systematiske risikoen. For hele perioden, 1980–2004, vil en portefølje bestående av 40 aksjer gi et gjennomsnittlig standardavvik på 6,34%. Den sammenlignbare likeveide indeksen har 5,94% i standardavvik. Dette betyr at tilnærmet hele den systematiske risikoen er diversifisert bort.

Evans og Archer (1968) argumenterer for at ti aksjer er tilstrekkelig for å oppnå en veldiversifisert portefølje i det amerikanske markedet, mens Statman (1987) hevder at 30 aksjer er minimum for å oppnå tilsvarende. I det norske markedet er differansen mellom standardavviket til en portefølje på ti aksjer (7,41%) og likeveid indeks (5,94%) lik 1,47%. Det kan derfor argumenteres for at en veldiversifisert portefølje er oppnådd med en størrelsesorden på 10–15 aksjer. Med denne porteføljestørrelsen er det meste av diversifiseringsgevinsten hentet ut, og det må en betydelig økning i antall aksjer for å kunne oppnå en marginal økning i diversifiseringsgevinst ut over dette punktet.



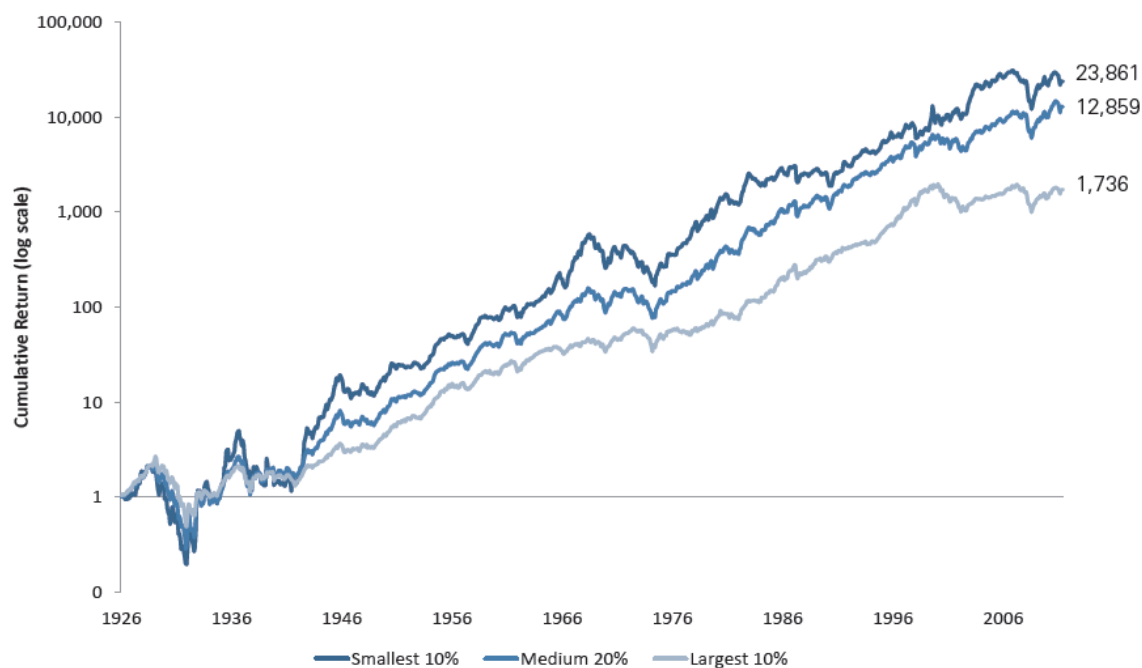
Diversifiseringsgevinst kan også forekomme gjennom andre parametre enn redusert varians. I tillegg til redusert risiko ved diversifisering undersøkes det i oppgaven om diversifisering utgjør en forskjell i porteføljers prestasjoner i forhold til likevektet markedsindeks og risikofri rente.

## 2.6 Effekten av liten markedsverdi

Liten markedsverdi har en vel dokumentert effekt på aksjeavkastninger. Denne effekten går ut på at selskaper med lav markedsverdi overgår store selskaper i form av gjennomsnittlig avkastning. Banz (1981) finner at mindre selskaper har større risikojustert avkastning enn store selskaper. Størrelseseffekten er størst for de minste selskapene og den er ikke lineær i markedsverdi. Denne effekten blir også bekreftet av Reinganum (1981), som i sin analyse finner at små selskaper i gjennomsnitt har en signifikant høyere avkastning enn store selskaper med tilsvarende betarisiko. Selv etter å kontrollere for P/E-effekter, at porteføljer med lav P/E-ratio (aksjekurs/fortjeneste) i gjennomsnitt leverer høyere risikojustert avkastning enn porteføljer med høy P/E-ratio, finner han en sterk størrelseseffekt på avkastningen.

Roll (1981) forklarer denne effekten med feilvurdering av risikoen i de små selskapene. Han mener at risikoen ikke justeres for den infrekvente handelen i de små selskapene, og at dette fører til en overestimert risikojustert avkastning. Booth og Smith (1987) prøver å forklare størrelseseffekten med investorenes preferanser for positiv skjevhet. De konkluderer derimot med at dette ikke er grunnen til at små selskaper i gjennomsnitt har høyere avkastning.

Figur 2.4 viser at de minste selskapene genererer en klar meravkastning i forhold til de største selskapene. I perioden 1926-2011 ville en investering i de minste selskapene gitt en 14 ganger så stor avkastning som en tilsvarende investering i de største selskapene. NBIM (2012) analyserer effekten av liten markedsverdi og mulige forklaringer på dette. De kommer frem til at effekten er sterkest for de minste selskapene, og kjennetegnes av lite likviditet, noe som gjør det vanskelig for investoren å fange opp hele effekten.



Figur 2.4: Historisk utvikling i små-, middels og store amerikanske selskaper (1926-2011).

Figuren viser den historiske utviklingen i perioden 1926-2011 til de ti prosent minste amerikanske aksjene etter markedsverdi, den midtre 20 prosenten og de ti prosent største selskapene. Figuren er hentet fra NBIM (2012).

Et annet poeng i analysen er at konsentrasjonen av størrelseseffekten forekommer i januar, og at dette kan komme av salg i desember grunnet inntektsskatt hos investorene eller omkleddningsrom-teorien, at institusjonelle investorer selger taperaksjer på slutten av året for at porteføljen skal se bedre ut. De konkluderer med at det er store variasjoner over tid og periodevis underpresterer de små selskapene i forhold til de store. En strategi som baserer seg på effekten av liten markedsverdi er derfor risikabel, men lønner seg på lang sikt.

Effekten av liten markedsverdi på gjennomsnittlig avkastning er analysert gjentatte ganger, spesielt på amerikanske aksjer. I denne oppgaven analyseres månedlige, årlige og tiårige avkastninger etter størrelsen på selskapene notert på Oslo Børs, og det undersøkes om en tilsvarende effekt også finnes i det norske markedet.

## 2.7 Endringer i aksjemarkedet

Med et tidsperspektiv i underkant av 40 år (1980-2018) er det mange parametre i et finansmarked som kan endre seg, blant annet som en konsekvens av makroøkonomiske hendelser eller teknologiske fremskritt. Analysen i denne oppgaven ser på mulige forklaringer på hvorfor enkeltaksjer underpresterer i forhold til risikofri rente. En av forklaringene som analyseres er derfor at prestasjonen til aksjene avhenger av hvilket tiår de ble børsnotert.

Brown og Kapadia (2007) viser en økning i selskapsspesifikk risiko i det amerikanske markedet mot slutten av 1900-tallet. De argumenterer også for en økende trend i børsnoteringer av risikofulle selskaper. I motsetning finner Cao et al. (2008) at det ikke er en langsiktig trend i den usystematiske risikoen etter at vekstposjoner er kontrollert for.

I studiet gjort av Fama og French (2004) fant de ut at antall nye selskaper notert på børsene i USA økte fra 156 selskaper hvert år i perioden 1973-1979 til 549 selskaper hvert år i perioden 1980-2001. I tillegg til denne økningen ble egenskapene til de nye selskapene endret, noe som førte til en sterkt redusert levetid.

Fama og French (2004) sine funn bekreftes av Fink et al. (2010), som finner ut at den gjennomsnittlige levetiden til selskapene reduseres med 35 år (fra 40 til fem år) fra 1960 til slutten av 90-tallet. De presenterer bevis på at den reduserte levetiden i seg selv forklarer mye av økningen i systematisk risiko under dot-com boblen, som sprakk i år 2000. På den andre siden argumenterte Brandt et al. (2010) for at toppen i usystematisk risiko skyldtes irrasjonelle investorer, og viser til at volatiliteten under boblen var positivt korrelert med handel av private investorer.

Det er ikke bare risikoen knyttet til selskapene og levetiden som endrer seg i løpet av perioden. Fama og French (2002) argumenterer for at økningen i P/E-ratioen på 80- og 90-tallet kommer av en reduksjon i forventet aksjeavkastning. Nedgangen i forventet avkastning er et resultat av to forklaringer, en større deltagelse i aksjemarkedet av individer og institusjonelle investorer, og inntreden av fond som har ført til lavere kostnader knyttet til diversifiserte aksjeporteføljer Diamond (2000), Heaton og Lucas (1999), og Siegel (1999).

Det har skjedd betydelige endringer i aksjemarkedet i løpet av de siste fire tiårene. Levetiden og forventet avkastning til aksjeselskapene er redusert, mens selskapsrisikoen har økt. Dette er endringer som spiller inn på levetidsavkastningene til aksjene og kan utgjøre forskjeller etter hvilket tiår de ble børsnotert.

I løpet av perioden 1980-2018 har Oslo Børs vært gjennom flere endringer. Ny børslov og elektroniske handelsstøttesystemer ble introdusert i 1988. I 1990 åpnet det for handel i derivater, og i 1999 ble elektronisk handelssystem innført. I tillegg har Oslo Børs vært gjennom store uroligheter som Black Monday i 1987 og finanskrisen i 2008. Dette er faktorer som skaper ulikheter i de forskjellige tiårene og kan spille inn på selskapenes prestasjoner.

## 2.8 Verdiskaping

Verdiskapingen i denne analysen relateres til den verdien selskapene har produsert utover risikofri rente, altså merverdien. Modellen tar utgangspunkt i aksjenes markedsverdi ved børsnotering og sammenligner utviklingen i markedsverdi med en tilsvarende investering i risikofri rente. Perspektivet til modellen er fra den aggregerte investormengden og tar for seg hvert enkelt selskap listet på børsen i perioden. Utledningen av modellen er hentet fra Bessembinder (2018), og er som følger:

La  $W_0$  være investorens formue på tidspunkt 0. Investeringshorisonten er  $T$  perioder. Investoren bestemmer hver måned om han skal investere i et risikofritt aktivum som har en bestemt periode  $t$  avkastning lik  $R_{ft}$ , eller i et risikofylt aktivum som betaler en usikker avkastning  $R_t$ , hvor  $R_t = R_{ct} + R_{dt}$ .  $R_{ct}$  er komponenten for kapitalgevinst i periode  $t$  og  $R_{dt}$  er komponenten for dividende i periode  $t$ .

Dividendene utbetales til en investeringskonto. Foruten dividendene kan investoren gjøre en ekstra investering i den risikofylte aksjen på størrelse  $F_t$ . Videre har vi at  $W_t = B_t + I_t$ , hvor  $W_t$  er investorens totale formue,  $I_t$  er verdien til investeringen i aksjen, og  $B_t$  er verdien til investeringen i risikofri rente, henholdsvis på tidspunkt  $t$ .

Verdien til investorens plassering i risikofri rente har følgende sammenheng:  $B_t = B_{t-1} \times (1 + R_{ft}) + I_{t-1} \times R_{dt} - F_t$ , hvor investoren får renter, dividende og potensielt endrer størrelsen på posisjonen i aksjen. Verdien til investorens plassering i aksjen har følgende

sammenheng:  $I_t = I_{t-1} \times (1 + R_{ct}) + F_t$ , altså verdien til forrige periodes aksjeinvestering inkludert avkastning, pluss netto nye investeringer i aksjen. Investorens totale formue på tidspunkt  $t$  kan dermed skrives som  $W_t = I_{t-1} \times (1 + R_t) + B_{t-1}(1 + R_{ft})$ .

Videre kan investorens formue på tidspunkt  $t$ , ut over det som ville blitt oppnådd hvis hele forrige periodes formue ble investert i risikofri rente, bli uttrykt på følgende måte:

$$W_t - W_{t-1} \times (1 + R_{ft}) = I_{t-1} \times (R_t - R_{ft}). \quad (2.9)$$

$F_t$  og  $R_{dt}$  er fjernet fra ligning 2.9 da dividender og kjøp og salg av ny egenkapital kun har indirekte effekt gjennom påfølgende periodes netto investering. Investorens meravkastning, verdien ut over den alternative investeringen i risikofrie renter, er lik produktet til kroner brukt på aksjer, multiplisert med aksjens meravkastning.

La  $FV_{t,T} = (1 + R_{ft+1}) \times (1 + R_{ft+2}) \times (1 + R_{ft+3}) \times \dots \times (1 + R_{fT})$  være akkumulert rentefaktor oppnådd ved å multiplisere en pluss risikofri rente, fra tidspunkt  $t$  til  $T$ . Ved hjelp av iterasjon kan vi skrive om ligning 2.9:

$$\begin{aligned} W_T - W_0 \times FV_{0,T} = & I_0 \times (R_1 - R_{f1})_{1,T} + I_1 \times (R_2 - R_{f2})_{2,T} + \dots + \\ & I_{T-2} \times (R_{T-1} - R_{fT-1})_{T-1,T} + I_{T-1} \times (R_T - R_{fT}). \end{aligned} \quad (2.10)$$

Venstresiden av ligning 2.10 kan tolkes som forskjellen mellom investorens faktiske formue og den totale formuen investoren kunne oppnådd hvis han kun investerte i risikofri rente. Høyre side av ligning 2.10 viser at denne formuen kan oppnås ved å legge sammen alle fremtidige verdier av periode-til-periode-verdiskapingen, vist på høyre side av ligning 2.9.

## 3 Metode

I det følgende kapitlet presenteres fremgangsmåten til de statistiske teknikkene benyttet i analysen. I tillegg forklarer jeg handelsstrategien benyttet til avkastningsberegninger og metodene bak modellene.

### 3.1 Kjøp-og-hold-strategi

Avkastningene benyttet i oppgaven er regnet ut fra månedlige aksjepriser, og ser bort fra transaksjonskostnader. Aksjeprisene er justert for dividende og formel 2.4 er derfor benyttet til utregning av månedlige avkastninger. For perioder lengre enn en måned er avkastninger beregnet etter kjøp-og-hold-strategien. Denne strategien innebærer at investoren kjøper aksjen når den børsnoteres, og holder den i evig tid, eventuelt til aksjen delistes fra børsen. Dette skal simulere en investor som reinvesterer dividende, men ellers forholder seg passivt til investeringen etter initielt kjøp. Kortsiktige svingninger har derfor ikke noe å si for investoren, som er opptatt av den langsiktige avkastningen.

Denne strategien utelukker timing av markedet som en mulighet for å oppnå høyere avkastning. Kjøp-og-hold-avkastning gir derfor et godt mål på aksjenes prestasjon ettersom investorenes valg ikke spiller inn på resultatet. Kjøp-og-hold-avkastningen til en aksje blir beregnet som produktet av bruttoavkastningene (en pluss renten) i hver periode, som vist i formel 3.1.

$$R_i = (1 + r_1) * (1 + r_2) * \dots * (1 + r_N) - 1 \quad (3.1)$$

#### 3.1.1 Summen av avkastningene og geometrisk avkastning

For tidshorisonter lengre enn en måned beregner jeg, i tillegg til kjøp-og-hold-avkastninger for aksjer og risikofri rente, summen av kjøp-og-hold-avkastningene og geometrisk avkastning. Summen av avkastningene gir en indikasjon på om det aritmetiske gjennomsnittet er positivt eller negativt, og regnes ut ved å summere alle kjøp-og-hold-avkastningene, gitt ved ligning 3.2.

$$R_s = \sum_{i=1}^N R_i \quad (3.2)$$

Det geometriske gjennomsnittet fungerer som et sentralitetsmål, noe som vil si at det gir en indikasjon på nivået til observasjonene. Skjevhet er et sentralt tema i oppgaven, og i de tilfellene hvor skjevheten er stor vil det geometriske gjennomsnittet gi en bedre indikasjon enn aritmetisk gjennomsnitt på nivået til majoriteten av avkastningene. Dette kommer av at geometrisk gjennomsnitt ikke påvirkes i like stor grad av ekstremverdier som aritmetisk gjennomsnitt. Den geometriske avkastningen for  $n$  måneder er gitt som  $n$ -te roten av en pluss kjøp-og-hold-avkastningen, minus en:

$$R_g = \sqrt[N]{(1 + r_1) \times (1 + r_2) \times \dots \times (1 + r_N)} - 1. \quad (3.3)$$

## 3.2 Sammenstilling av markedsindekser

Alle aksjene har ulik børsnotering, delisting og levetid. Det betyr at aksjeavkastningene kan starte eller slutte midt i et år eller tiår, og vil dermed ikke representere hele perioder. For å unngå overlevelsesskjevhet, gjennom å bare inkludere aksjer som er børsnotert i hele den aktuelle perioden, må referanseindeksene samsvare med aksjenes levetid på børsen. Det vil si at de månedlige avkastningene til risikofri rente, likevektet markedsindeks og verdivektet markedsindeks blir sammenstilt hver enkelt aksje og dens levetid. Dette er illustrert med et eksempel fra datasettet i tabell 3.1.

Tabell 3.1: Sammenstilling av referanseindekser til Brøvig Supply.

Tabellen viser utvalgt data tilknyttet Brøvig Supply fra børsnotering til delisting, og illustrerer utførelsen av sammenstillingen til referanseindeksene. Markedsverdi er oppgitt i millioner kroner.  $r_f$  står for risikofri rente. LV står for likevektet markedsindeks og VV er verdivektet markedsindeks.

<b>Brøvig Supply</b>						
Dato	Pris	Avkastning	Markedsverdi	$r_f$	LV	VV
Oct-97	19.70	0.0649	225*	0.0031	0.0009	0.0057
Nov-97	21.90	0.1117	250*	0.0030	-0.0323	-0.0441
Dec-97	21.80	-0.0046	254*	0.0031	-0.0050	0.0180
Jan-98	22.50	0.0321	262*	0.0031	-0.0286	-0.0249
Feb-98	23.00	0.0222	268*	0.0033	0.0156	0.0275
Mar-98	23.00	0.0000	268*	0.0033	0.0613	0.1116

\* tall oppgitt i millioner

Brøvig Supply blir børsnotert 2. oktober 1997 og har en levetid på seks måneder. For at sammenligningen av årlig-, tiårig- og levetidsavkastninger med referanseindeksene skal gi mening, må alle avkastninger og renter opparbeides i samme tidsperiode. De ulike periodeavkastningene til risikofri rente, likevektet og verdivektet markedsindeks er derfor opparbeidet i det samme tidsrommet som Brøvig Supply har levetid, fra oktober 1997 til mars 1998. Dette er videre gjort for hver enkelt aksje i datagrunnlaget.

### 3.3 Bootstrapping

Bootstrapping er en form for stokastisk (tilfeldig) simulering som brukes til å estimere sannsynligheten for ulike utfall i en prosess. Metoden bygger på simulering av nye datasett med utgangspunkt i det opprinnelige datasettet. I praksis trekkes det ut en tilfeldig variabel gjentatte ganger som så tilbakelegges. I denne analysen benyttes metoden til å simulere porteføljer bestående av tilfeldig valgte aksjer. Tanken er å simulere en investor som til en hver tid holder en tilfeldig valgt aksje hver måned.

Prosessen kan deles opp i fem steg:

1. I første steg trekkes en tilfeldig aksje hver måned fra januar 1980 til desember 2018.
2. I andre steg settes de månedlige avkastningene sammen til årlige-, tiårige- og levetids kjøp-og-hold-avkastninger ved å benytte formel 3.2, hvor levetidsavkastningen gjelder for hele perioden, 1980-2018.
3. I tredje steg simuleres denne prosessen 20 000 ganger for å oppnå en bootstrafordeling av mulige kjøp-og-hold-avkastninger til enkeltaksjer.
4. I fjerde steg finner jeg gjennomsnitt, median og skjevhet til de simulerte avkastningene.
5. I femte steg sammenlignes de simulerte kjøp-og-hold-avkastningene med den akkumulerte avkastningen til risikofri rente og verdivektet markedsindeks i tilsvarende tidsperiode, i tillegg til null.

For å se på effekten av diversifisering gjentar jeg bootstrapsimuleringen for porteføljer bestående av fem, ti, 25 og 50 aksjer. Jeg benytter samme prosess som beskrevet over, men steg en og to justeres for å kunne anvendes på porteføljer. I steg en velger jeg tilfeldige



aksjer hver måned etter de respektive porteføljestørrelsene. Strategien endres dermed til å simulere en investor som holder en portefølje med tilfeldige aksjer som byttes ut hver måned.

I steg to må først de månedlige porteføljeavkastningene beregnes før kjøp-og-hold-avkastninger kan settes sammen. Jeg har valgt å verdivekte porteføljene og derfor sammenlignes avkastningene kun med verdivektet markedsindeks. Bakgrunnen for valget av verdivektede porteføljer er at OSEBX, eller Hovedindeksen, er en verdivektet indeks, og at dette reflekterer den økonomiske situasjonen i markedet. Vektingen regnes ut som andelen av aksjenes markedsverdi i forhold til den totale markedsverdien til porteføljens bestanddeler. Videre beregnes de månedlige porteføljeavkastningene ved hjelp av formel 3.4.

$$R_p = w_1 * r_1 + w_2 * r_2 + \dots + w_N * r_N = \sum_{i=1}^N w_i * r_i \quad (3.4)$$

$R_p$  er porteføljeavkastning.

$w_i$  er vekting til aksje  $i$ .

$r_i$  er avkastning til aksje  $i$ .

Porteføljeavkastningen er dermed summen av de vektete avkastningene til porteføljens  $N$  aksjer. Etter dette er steg tre, fire og fem som forklart.

## 3.4 Verdiskaping

Når jeg har beregnet verdiskapingen til selskapene, har jeg tatt utgangspunkt i venstre side av ligning 2.10. I analysen har jeg benyttet markedsverdien til selskapet som  $W_t$ . Dette gjør resultatene gjeldende for hele investormengden, da verdien av alle aksjene til selskapet inngår i beregningen. Verdien i tidspunkt null er markedsverdien i det selskapet børsnoteres. Det vil si at jeg utelukker all verdi selskapet har opparbeidet før børsnotering.  $FV_{0,T}$  tilsvarer kjøp-og-hold-avkastningen til risikofri rente i den perioden selskapet er notert på Oslo Børs. Den faktiske formelen benyttet for verdiskaping i denne oppgaven blir dermed:

$$\text{Verdiskaping} = W_T - W_0 \times FV_{0,T} = \text{Markedsverdi}_T - \text{Markedsverdi}_0 * Rf_{0,T} \quad (3.5)$$

Verdiskapingen til et selskap er dermed verdien de har skapt utover en tilsvarende investering i risikofri rente, altså den verdien de hadde fått hvis markedsverdien ved børsnotering ble plassert i risikofri rente.

For alle selskapene er verdiskaping i millioner, kumulativ prosent av total verdiskaping på børsen, annualisert avkastning og levetid i måneder beregnet. Annualisert avkastning er regnet ut på følgende måte:

$$\text{Annualisert avkastning} = (1 + \text{levetids kjøp-og-hold-avkastning})^{(1/\text{antall år på børs})} - 1 \quad (3.6)$$

For selskaper som har gått av og på børs, eller har flere aksjeklasser, har jeg beregnet samlet verdiskaping, mens annualisert avkastning beregnes som vektet snitt etter levetid av de periodevise annualiserte avkastningene.



## 4 Data

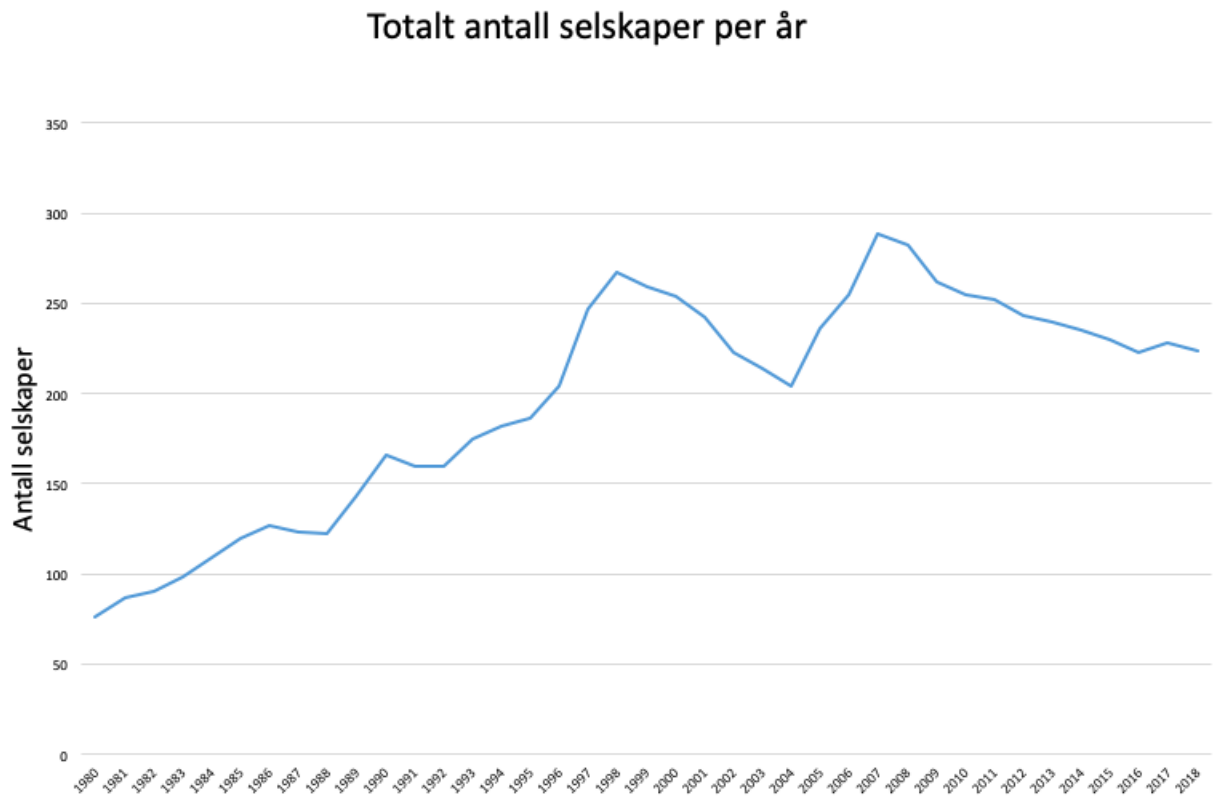
Datagrunnlaget for denne masterutredningen er hentet fra TITLON-databasen, som inneholder finansielle data for selskaper notert på Oslo Børs i perioden 1980 til 2018, noe som er bakgrunnen for tidsperspektivet i analysen. Utgangspunktet for oppgaven var lengst mulig periode og flest mulig aksjer. Etter undersøkelse av diverse databaser, som TITLON, Thomson Reuters Eikon, Yahoo finance og Oslo Børs, viste det seg at TITLON-databasen hadde lengst periode med data fra Oslo Børs, samtidig som den var mest brukervennlig. TITLON var derfor den mest egnede databasen å benytte i denne oppgaven.

### 4.1 Utsilingsprosessen

Totalt består TITLON-databasen av 865 aktiva med hvert sitt registreringsnummer. Analysens formål er å undersøke forholdet mellom enkeltaksjers avkastning og risikofri rente med månedlig horisont som det korteste perspektivet. Utsilingsprosessen startet derfor med å utelukke alle aktiva som ikke oppfylte dette kravet. Det vil si derivater, ETFer (børsnoterte fond) og aksjer som har levetid kortere enn en måned. Videre er det et krav om at markedsverdien til selskapet må være tilgjengelig. Selskaper hvor dette ikke er tilfellet, verken i TITLONs database eller andre tilgjengelige databaser, er utelukket fra datagrunnlaget.

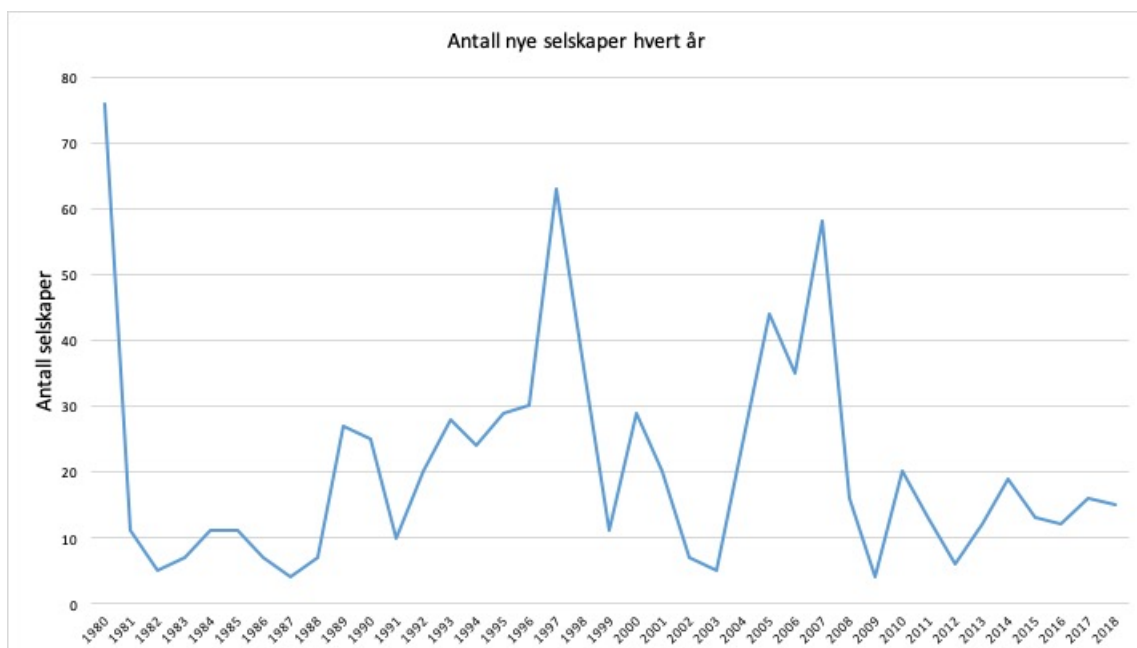
Hovedfokuset i analysen er andelen aksjeavkastninger som slår risikofri rente. Jeg har derfor valgt å inkludere ekstremverdier, ettersom det i liten grad påvirker resultatene det fokuseres på i denne oppgaven, vist med robusthetssjekk i appendiks. I de tilfellene hvor ekstremverdier ikke har vært mulig å bekrefte har jeg ekskludert selskapet fra databasen. Selskaper som har gått av og på børs i løpet av perioden har forskjellige registreringsnummer, og vil dermed bli behandlet som forskjellige selskaper i analysen. Det samme gjelder for selskaper med flere aksjeklasser tilknyttet selskapet.

Totalt består datagrunnlaget av 810 aksjer. Figur 4.1 viser at antall selskaper i databasen har vært stigende frem til 2007, før det går litt tilbake mellom 2007 og 2018. Det laveste antallet er i 1980 med 76 selskaper, mens det høyeste antallet er i 2007 med 289 selskaper, rett før finanskrisen (2008). I gjennomsnitt er 197 selskaper notert på Oslo Børs hvert år.



Figur 4.1: Totalt antall aksjer i databasen per år.

Grafen viser den historiske utviklingen av totalt antall selskaper inkludert i datagrunnlaget per år for hele perioden, 1980-2018.



Figur 4.2: Nye børsnoteringer per år.

Grafen viser antall nye børsnoteringer per år i perioden 1980-2018. For 1980, startåret til databasen, vises totalt antall selskaper i databasen.

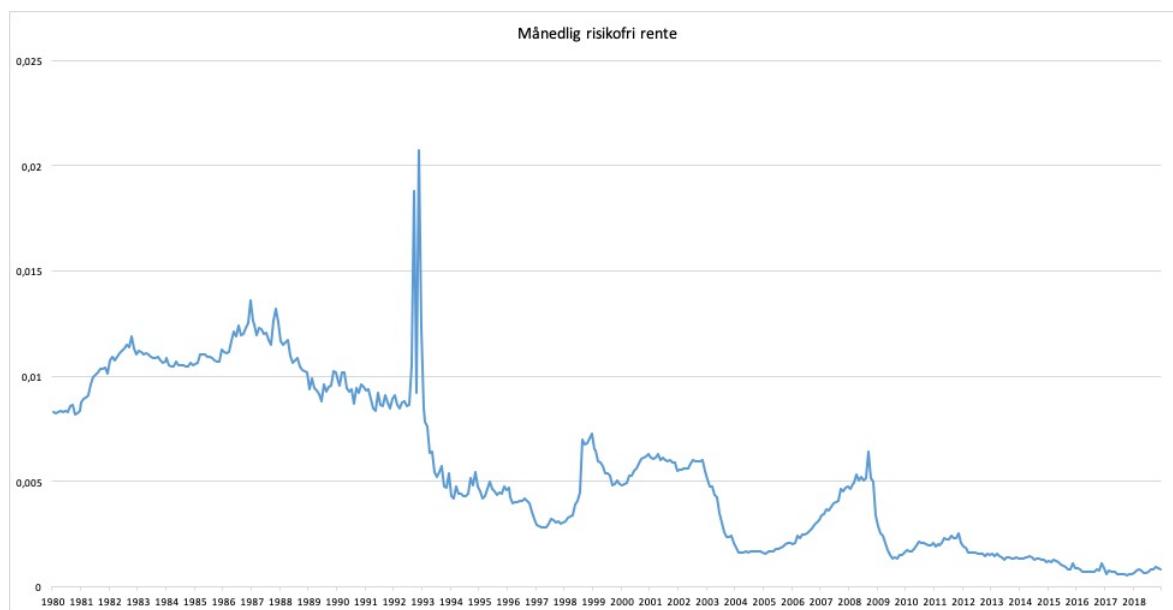
Figur 4.2 viser antallet nye børsnoteringer per år. På grunn av databasens startår i 1980 er antall nye børsnoteringer lik totalt antall selskaper i databasen dette året. De årene med størst tilgang av nye selskaper var i 1997 og 2007, med henholdsvis 63 og 58 nye børsnoteringer. Ved sammenligning av grafene i figur 4.1 og 4.2 kommer det frem at nedgangen i antall selskaper på Oslo Børs skyldes det store antallet selskaper som blir tatt av børsen. For eksempel er det 20 nye børsnoteringer i 2010, allikevel reduseres det totale antallet selskaper med syv, noe som betyr at det var 27 selskaper som ble tatt av børsen i dette året.

## 4.2 Risikofri rente

Risikofri rente skal reflektere renten man får ved å binde opp kapital uten eksponering for risiko, og regnes normalt ut ifra korte statsobligasjoner. Oppgaven tar utgangspunkt i månedlige avkastninger og jeg er dermed avhengig av å ha en tilsvarende horisont på den risikofrie renten. Norske statsobligasjoner utstedes kun med løpetid over ett år. Det mest naturlige alternativet er dermed månedlige statkasseveksler eller NIBOR (Norwegian Interbank Offered Rate). NIBOR er renten for å låne penger i euromarkedet, og ble først tilgjengelig i 1986. Det var dermed vanskelig å oppdrive tall så langt tilbake som 1980 for NIBOR og statkasseveksler.

I Ødegaard (2019) sin analyse av Oslo Børs beregner han risikofri rente på bakgrunn av statsobligasjoner og NIBOR. Jeg har valgt å benytte denne renten som estimat på risikofri rente i min analyse av Oslo Børs. Rentene, som gjelder for perioden 1980-2018, er fremtidsrettet, og tilsvarende den månedlige lånerenten fra den oppgitte datoen i den aktuelle perioden.

I figur 4.3 vises utviklingen i risikofri rente i perioden 1980-2018. Med unntak av det første tiåret, og enkelte kortere perioder, er den langsiktige trenden i risikofri rente synkende med tid. Den månedlige renten har utviklet seg fra å ligge i overkant av 1% på store deler av 80-tallet, til under 0,1% i 2018. På slutten av 1992 var renten på sitt høyeste, med en månedlig rente på 2,07% i november, noe som skyldtes valutauroen på samme tid. Andre markante endringer i renten kommer også av uroligheter i finansmarkedene, som for eksempel under finanskrisen i 2008.



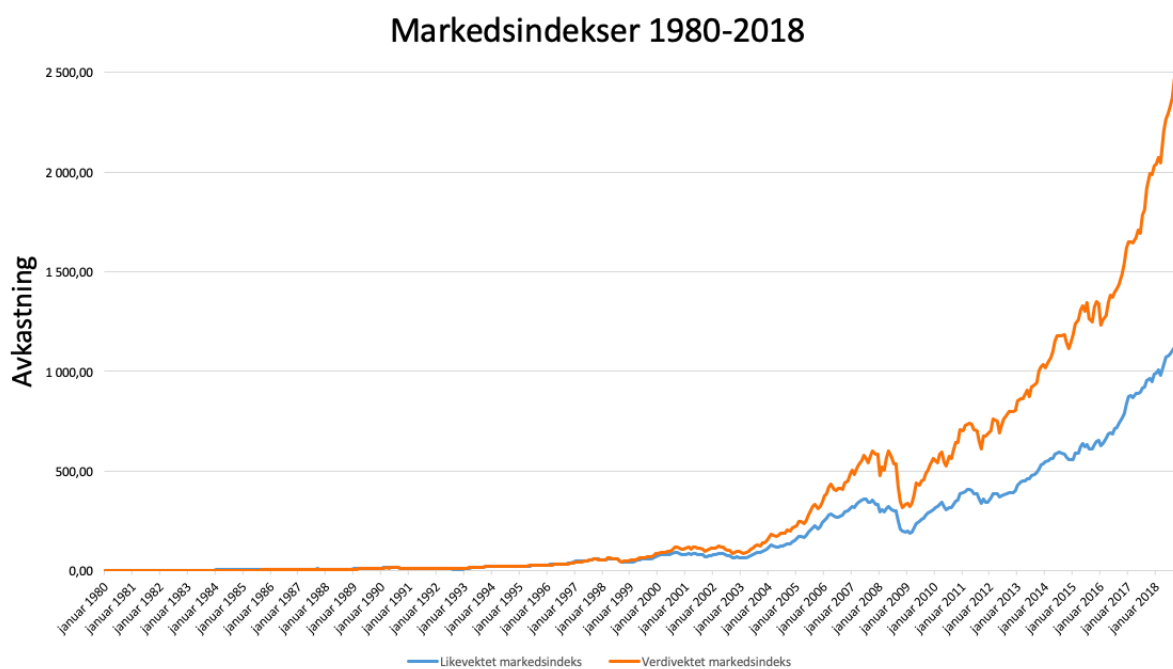
Figur 4.3: Månedlig risikofri rente i perioden 1980-2018.

Grafen viser den historiske utviklingen til månedlig risikofri rente i perioden 1980-2018

### 4.3 Markedsporteføljer

Datagrunnlaget i oppgaven baseres på data fra TITLON-databasen. Denne databasen styres gjennom et dugnadsprosjekt, og er ikke 100% feilfri. Gjennom arbeidet er enkelte feil og mangler i databasen oppdaget. Feilene er spesielt knyttet til ekstreme prisendringer, noe som har stor innvirkning på avkastningen til markedsporteføljene. For at referanseindeksene skal være best mulig har jeg i likhet med den risikofrie renten også valgt å hente disse fra Ødegaard (2019). Han ekskluderer to typer aksjer fra beregningene av likevektet og verdivektet markedsindeks, aksjer som er handlet mindre enn 20 ganger per år og penny stocks, aksjer med tilhørende aksjepris under ti kroner. I beregningene av likevektet markedsindeks vektes alle aksjeavkastningene likt, mens for verdivektet markedsindeks vektes aksjeavkastningene etter markedsverdien til selskapene.

Figur 4.4 viser utviklingen til, og forholdet mellom, kjøp-og-hold-avkastningene til likevektet og verdivektet markedsindeks i perioden 1980-2018. Frem til 2000 er de to indeksene relativt like, men etter 2000 har den verdivektede indeksen en høyere stigningstakt enn den likevektede indeksen. En av forklaringene på skillet ved årtusensskiftet er børsnoteringene av de store statlige selskapene som Telenor og Equinor (tidligere Statoil). Disse selskapene har stor vektning i den verdivektede markedsporteføljen og påvirker dermed utviklingen til indeksen i stor grad.



Figur 4.4: Historisk utvikling for likevektet og verdivektet markedsindekser i perioden 1980-2018. Figuren viser utviklingen til kjøp-og-hold-avkastningen for likevektet og verdivektet markedsindekser. Verdivektet markedsavkastning er vektet etter markedsverdien til alle aksjene som inngår i beregningene i hver måned. Likevektet markedsavkastning er vektet likt for alle aksjene som inngår i beregningene i hver måned. De månedlige bruttoavkastningene (en pluss avkastningen) er linket sammen for å illustrere utviklingen til en investering gjort i 1980.

I perioden 1980-2018 har verdivektet indeks oppnådd en avkastning over det dobbelte av hva likevektet indeks har. En investor som investerte en krone i den verdivektede markedsindeksen i 1980 ville i desember 2018 hatt 2142 kroner, mens en tilsvarende investering i likevektet markedsindeks ville gitt 963 kroner i fortjeneste.

## 4.4 Deskriptiv statistikk

Tabell 4.1 gjelder for månedlig data, og viser den deskriptive statistikken for datagrunnlaget. Alle verdier er nominelle, altså ikke justert for inflasjon, og for hver parameter er antall observasjoner, gjennomsnitt, standardavvik, median og min-/maksverdier regnet ut. Ser vi bort fra risikofri rente og likevektet markedsindeks, er det store sprik mellom gjennomsnittet og medianen, noe som indikerer at ekstremverdier påvirker gjennomsnittet i stor grad. Gjennomsnittsprisen til aksjene er 1 448 kroner, mens medianprisen er 29,5 kroner. Grunnen til det høye gjennomsnittet kommer av ekstremverdier så høye som 4,2 millioner kroner, tilhørende SeaBird Exploration i 2007. Det samme gjelder for avkastningene til



enkeltaksjene, som har et gjennomsnitt på 1,4% og median lik null. Den lave medianen skyldes i stor grad at andelen positive avkastninger kun er 55%.

Tabell 4.1: Deskriptiv statistikk for datasettet.

Tabellen viser den deskriptive statistikken til datagrunnlaget i oppgaven. Alle tall er for månedlige observasjoner. LV står for likevektet og VV står for verdivektet.

Variabel	Observasjoner	Gjennomsnitt	Standardavvik	Min	Median	Maks
Pris	85280	1448	53432	0.02	29.5	4225786
Markedsverdi	85280	4530*	20800*	0.00	628*	493000*
Avkastning	84473	0.0138	0.4020	-0.9895	0.0000	66.6471
Risikofri rente	85280	0.0047	0.0035	0.0005	0.0040	0.0207
LV markedsindeks	85280	0.0172	0.0587	-0.2379	0.0158	0.1972
VV markedsindeks	85280	0.0142	0.0514	-0.1833	0.0222	0.1906

\* tall oppgitt i millioner

## 5 Analyse

### 5.1 Fordelingen til kjøp-og-hold-avkastninger

Jeg skal nå se på faktiske kjøp-og-hold-avkastninger til individuelle aksjer i TITLON-databasen. Avkastningene til alle aksjene listet i TITLONs database blir analysert på månedlig-, årlig-, tiårig- og levetidshorisont. I de tilfeller hvor en aksje er delistet før desember 2018 har delistingskurs blitt benyttet til beregninger. Når jeg studerer perioder lengre enn en måned beregner jeg kjøp-og-hold-avkastninger ved å sette sammen månedlige bruttoavkastninger (en pluss renten). Dette skal simulere en investor som reinvesterer dividender, men ellers lar være å gjøre endringer i posisjoner etter initielt kjøp av aksjen.

Tabell 5.1: Aksjeavkastninger for månedlig-, årlig-, tiårig- og levetidshorisont

Alle aksjer i datagrunnlaget er inkludert, fra januar 1980 til desember 2018. Årlig horisont er hele kalenderår. Tiårene er delt inn etter hele tiår fra 1980, med unntak av siste tiår, 2010-2018, som kun er ni år. Avkastningene gjelder kortere intervall hvis aksjen er notert eller delistet i løpet av perioden, og ved delisting er delistingskurs benyttet. Levetidshorisont er aksjenes levetid på børsen. Risikofri rente og markedsindeksene er sammenstilt med levetiden til aksjene. %> betyr andelen avkastninger over de respektive variablene. rf står for risikofri rente. VV mrk. avk. er avkastningen til verdivektet markedsindeks. LV mrk. avk. er avkastningen til likevektet markedsindeks. Sd står for standardavvik.

Panel A: Individuelle aksjer, månedlig horisont:					
Variabel	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	% Positiv (%)
Kjøp og hold avkastning, risikofri rente:	0.0047	0.0040	0.0035	0.94	100.00
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	0.0138	0.0000	0.4020	103.26	55.02
	% > $r_f$ (%)	% > VV mrk. avk. (%)	% > LV mrk. avk. (%)		
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	45.28	42.84	43.75		
Panel B: Individuelle aksjer, Årlig horisont:					
Variabel	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	% Positiv (%)
Sum avkastning, aksjer:	0.1517	0.0992	1.3375	28.2857	60.44
Kjøp og hold avkastning, risikofri rente:	0.0532	0.0422	0.0433	0.9491	1.00
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	0.1726	0.0433	0.8855	7.8510	54.42
Geometrisk avkastning, aksjer	-0.0009	0.0042	0.0665	0.2358	54.42
	% > $r_f$ (%)	% > VV mrk. avk. (%)	% > LV mrk. avk. (%)		
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	49.61	35.71	37.95		
Panel C: Individuelle aksjer, Tiår horisont:					
Variabel	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	% Positiv (%)
Sum avkastning, aksjer:	0.8235	0.4607	3.1858	10.9819	69.37
Kjøp og hold avkastning, risikofri rente:	0.3927	0.1502	0.5556	2.4907	1.00
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	1.4777	0.0719	7.5121	13.2537	54.48
Geometrisk avkastning, aksjer	-0.0056	0.0019	0.0474	-2.5850	53.56
	% > $r_f$ (%)	% > VV mrk. avk. (%)	% > LV mrk. avk. (%)		
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	45.52	21.24	25.69		
Panel D: Individuelle aksjer, Levetid horisont:					
Variabel	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	% Positiv (%)
Sum avkastning, aksjer:	1.4406	0.6848	4.3128	7.6252	70.74
Kjøp og hold avkastning, risikofri rente:	1.0482	0.2918	2.0554	3.4918	1.00
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	7.4338	0.0000	54.3275	12.6687	50.62
Geometrisk avkastning, aksjer	-0.0069	-0.0028	0.0422	-0.6857	49.75
	% > $r_f$ (%)	% > mrk. avk. (%)	% > LV mrk. avk. (%)		
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	42.22	17.16	19.75		

### 5.1.1 Månedlig avkastning

Panel A i tabell 5.1 viser et sammendrag av den sammenslåtte statistikken til 84 473 månedlige avkastninger fordelt på 810 aksjer fra databasen til TITLON. For å muliggjøre sammenligningen mellom aksjer og risikofri rente, er den risikofrie renten og markedsindeksene sammenstilt med hvert enkelt aksjeselskap, som forklart i datakapittelet. Resultatene i tabellen gjelder for den samlede fordelingen av månedlige aksjeavkastninger og tar derfor både tidsserie og tverrsnitt i betraktning. Statistikken viser flere bemerkelsesverdige funn og jeg skal nå påpeke de mest sentrale.

Vi kan se fra Panel A at aksjer gir en gjennomsnittlig meravkastning i forhold til risikofri rente. Gjennomsnittet til de månedlige aksjeavkastningene er 1,38% mot gjennomsnittlig risikofri rente på 0,47% i tilsvarende periode, en meravkastning i underkant av ett prosentpoeng. Det vises også at variasjonen i de månedlige avkastningene er relativt stor, med et standardavvik på 40,2%. Til sammenligning har den likevektede markedsindeksen et standardavvik på 5,3%.

Videre har de månedlige avkastningene en positiv skjevhet på 103,26. Ved en normalfordeling ville denne vært null, og alt over en tilsier stor skjevhet. Dette betyr at fordelingen til månedlige avkastninger er betydelig skjev, og inneholder en lang og tykk hale på høyre side. Den store skjevheten forklarer noe av den lave andelen aksjeavkastninger som slår markedet, og stemmer overens med funnene til Officer (1972) og Albuquerque (2012) om positiv skjevhet og tykke haler i månedlige avkastninger til enkeltaksjer. Faktisk er det kun tre av syv månedlige aksjeavkastninger som slår den verdivektede markedsporteføljen, mens andelen som slår likevektet marked er ca. ett prosentpoeng høyere.

Til slutt ser vi hvor dårlig majoriteten av aksjer gjør det i forhold til risikofri rente. Kun 45,28% av de månedlige avkastningene overgår den risikofrie renten i tilsvarende måned. Medianen bygger opp under dette argumentet, hvor medianen til risikofri rente er 0,4% mot 0% i medianavkastning for aksjer. Underpresteringen til aksjer i forhold til risikofri rente skyldes blant annet den lave andelen positive avkastninger. Den risikofrie renten er positiv gjennom hele perioden, mens aksjeavkastningene kun er positive litt over halvparten av gangene (55%).

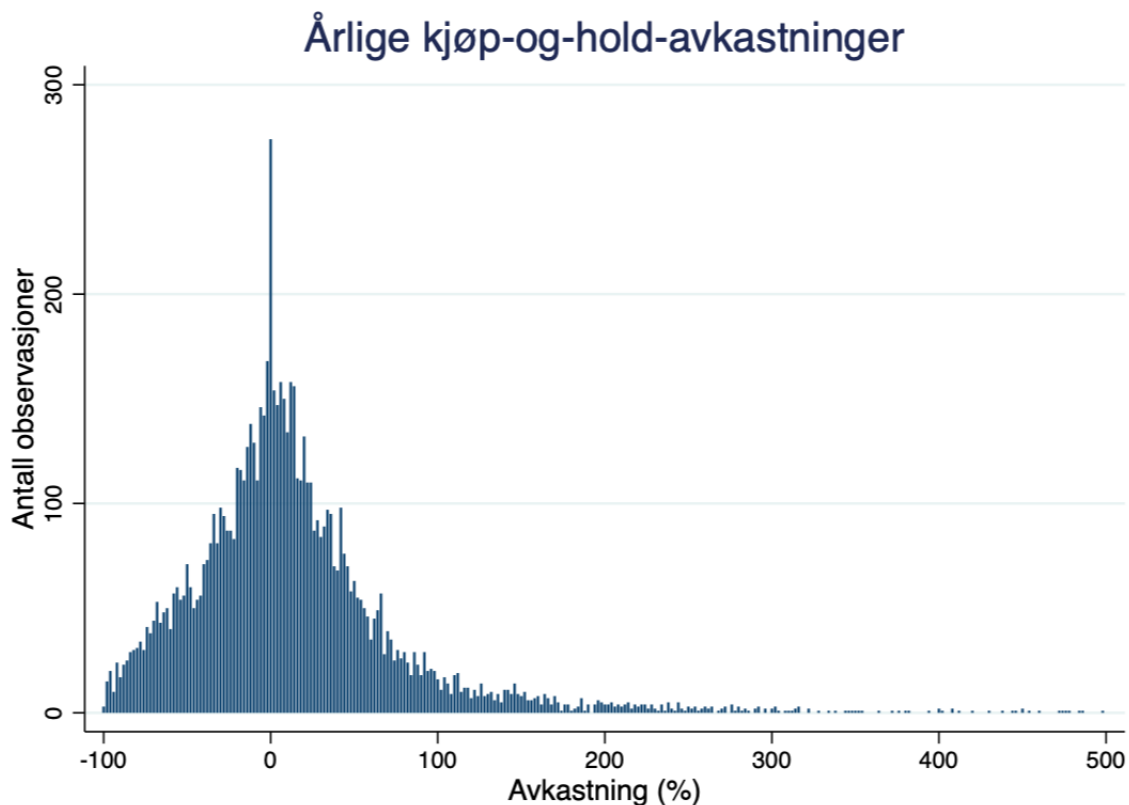
### 5.1.2 Årlig avkastning

Panel B i tabell 5.1 viser den sammenslåtte statistikken for individuelle aksjeavkastninger per år. Den årlige avkastningen er beregnet for hele kalenderår, januar til desember, hvert år. For hver aksje er det beregnet sum av avkastningene, årlige kjøp-og-hold avkastninger og geometrisk avkastning. Kjøp-og-hold avkastningene gjelder for både aksjer og risikofri rente og viser omfanget av gevinsten eller tapet til en hypotetisk investor som kun reinvesterer dividende, og ellers lar være å handle.

Fra panel B ser vi at summen av avkastningene har et gjennomsnitt på 15,17%. Den geometriske avkastningen har et negativt gjennomsnitt på -0,09%, men en tilhørende positiv median på 0,42%. Det geometriske gjennomsnittet gir et godt mål på nivået til majoriteten av observasjonene, noe som indikerer mange tilfeller av årlige kjøp-og-hold-avkastninger i nærheten av null prosent.

Frekvensfordelingen til årlige kjøp-og-hold-avkastninger i figur 5.1 bekrefter indikasjonen fra det geometriske gjennomsnittet. Grafen viser årlige kjøp-og-hold-avkastninger for hvert enkelt selskap, avrundet til nærmeste 2%. Maks avkastning er satt til 500% av visuelle hensyn, noe som utelukker 35 årlige kjøp-og-hold-avkastninger benyttet i beregningene av tabell 5.1, hvor Opticom har høyest avkastning med 2 328% i 1999. Fordelingen har en klar topp på 0% og den positive skjevheten, beregnet til 7,85, kan tydelig observeres med den lange halen på høyre side. Grunnen til dette er de begrensede egenskapene til en aksje. Flere avkastninger overgår 100%, men ingen avkastning kan gå lavere enn -100%, som forklart i teoridelen.

Kjøp-og-hold-strategien resulterer i en gjennomsnittlig årlig aksjeavkastning på 17,26% med tilhørende median på 4,33%. Andelen positive avkastninger er fortsatt over 50% og nesten uendret fra månedlig data. Skjevheten er betraktelig lavere enn for månedlig data, men også her er den positiv (7,85). Vi ser igjen at de individuelle aksjeavkastningene presterer dårlig i forhold til markedet. Fra månedlig data er andelen aksjeavkastninger som slår markedet redusert til 35,71% for verdivektet markedsindeks og 37,95% for likevektet markedsindeks.



Figur 5.1: Frekvensfordelingen til årlige kjøp-og-hold-avkastninger.

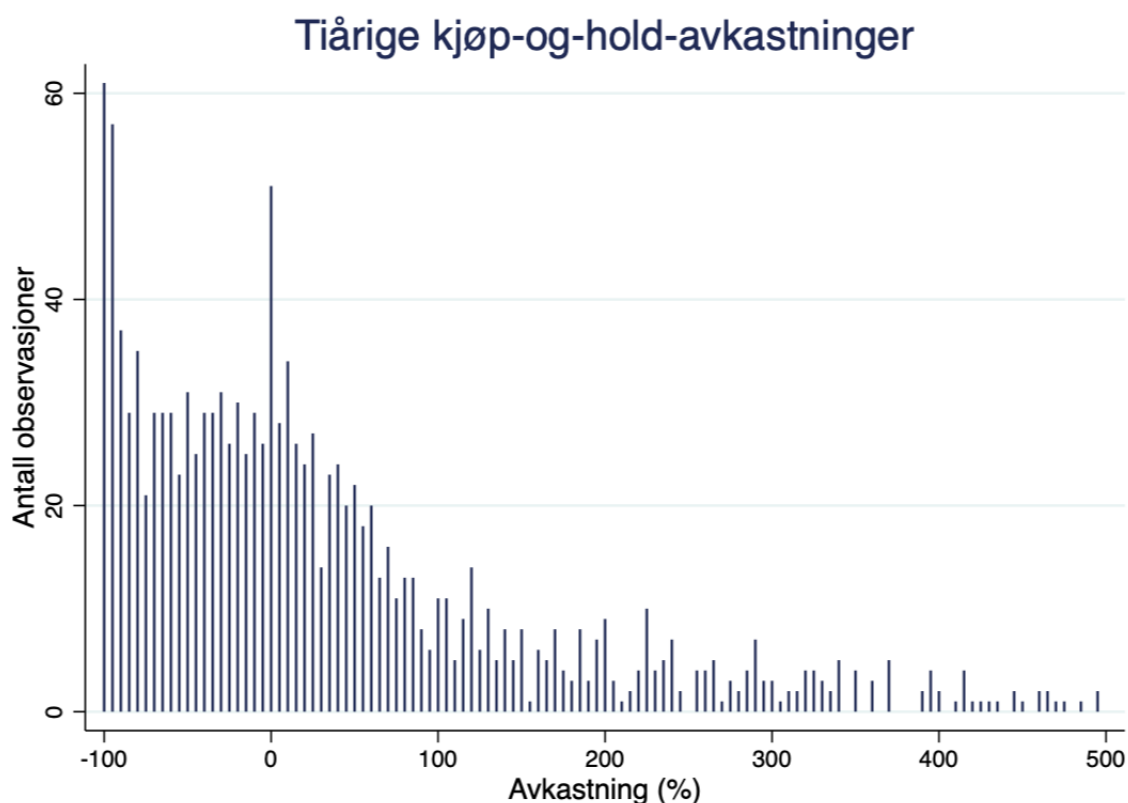
Figuren viser frekvensen til årlige kjøp-og-hold-avkastninger avrundet til nærmeste 2%. Grafen gjelder for 7 658 årlige avkastninger fra datagrunnlaget i et intervall fra -100% til +500%. Avkastninger som overstiger 500%, 35 stk, inngår ikke i grafen. Avkastningene gjelder for kortere intervaller der hvor børsnotering eller delisting har forekommet i løpet av perioden.

Den risikofrie renten gir en årlig gjennomsnittlig avkastning på 5,32% og en tilhørende median på 4,22%. Ikke overraskende er den gjennomsnittlige avkastningen for aksjene langt høyere enn risikofri rente. Noe mer avgjørende for denne analysen er medianen som på årlig horisont er høyere for aksjer enn risikofri rente, motsatt av tilfellet for månedlig data. Til tross for dette leverer under halvparten av aksjene (49,61%) en årlig avkastning som er høyere enn risikofri rente i samme periode. De motstridende resultatene i median og andel avkastninger som slår risikofri rente kan forklares med sammenstillingen av aksjer og risikofri rente. Selv om medianen er høyest for avkastninger, vil majoriteten av årlige avkastninger underprestere i forhold til den individuelle risikofrie renten.

### 5.1.3 Tiårig avkastning

Panel C i tabell 5.1 viser den sammenslåtte statistikken for 1 417 avkastninger per tiår. Periodene er delt inn etter hele tiår, 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2018, hvor siste tiår har ett år mindre enn de tre foregående. De samme variablene som for årlig avkastning er beregnet og samme metode er benyttet.

For årlige avkastninger var forskjellen i prestasjonen mellom aksjer og risikofri rente marginale. Resultatene for tiårige avkastninger viser derimot en betydelig forskjell i favør risikofri rente. Summen av tiårige aksjeavkastninger er klart positiv med et gjennomsnitt på 82,35% og 46,07% i median. I gjennomsnitt leverer aksjer i en kjøp-og-hold-strategi en markant meravkastning i forhold til risikofri rente. Forskjellen er over 100 prosentpoeng med 147,77% mot 39,27% i gjennomsnittlig avkastning for henholdsvis aksjer og risikofri rente.



Figur 5.2: Frekvensfordelingen til tiårige kjøp-og-hold-avkastninger.

Figuren viser frekvensen til tiårige kjøp-og-hold-avkastninger avrundet til nærmeste 5%. Grafen gjelder for 1 326 tiårige avkastninger fra datagrunnlaget i et intervall fra -100% til +500%. Avkastninger som overstiger 500%, 91 stk, inngår ikke i grafen. Avkastningene gjelder for kortere intervaller dersom børsnotering eller delisting har forekommet i løpet av perioden.

Et interessant resultat fra tabellen er sammenligningen av medianavkastningene til aksjer og risikofri rente. Kjøp-og-hold-avkastningen til risikofri rente har en tilhørende median på 15,02%, noe som er over det dobbelte av medianavkastningen til aksjene på 7,19%. Risikofri rente gir dermed en vesentlig større avkastning enn den gjennomsnittlige aksje på tiårig horisont. I tillegg slår kun 45,53% av aksjene risikofri rente i samme periode.

Den markante forskjellen mellom gjennomsnitt og median i kjøp-og-hold-avkastningen til aksjer underbygges også av den tilhørende skjevheten på 13,25, som er noe høyere enn for årlig data. Frekvensfordelingen for tiårige avkastninger har et annet uttrykk enn årlige avkastninger. Dette kan observeres i figur 5.2 som viser frekvensdistribusjonen til tiårige kjøp-og-hold-avkastninger, avrundet til nærmeste 5%. Formen til grafen har en divergens fra normalfordeling med -100% som det mest frekvente tilfellet. Videre har grafen en fallende kurve med unntak av en topp på 0%. 6,42% av avkastningene benyttet i utregningen av tabell 5.1 overstiger 500%, men halen på høyre side er kuttet av grafiske hensyn. Den positive skjevheten skyldes den lange halen, illustrert i figur 5.2, samt avkastningene utelukket fra figuren.

Gjennomsnittet til den tiårige geometriske avkastningen er i likhet med den årlige negativ. Dette forsvarer hypotesen om at noen selskaper drar lasset til resten av markedet. Et eksempel på dette er Bonheur med den høyeste tiårige avkastningen på 17 264% i perioden 1980-1989.

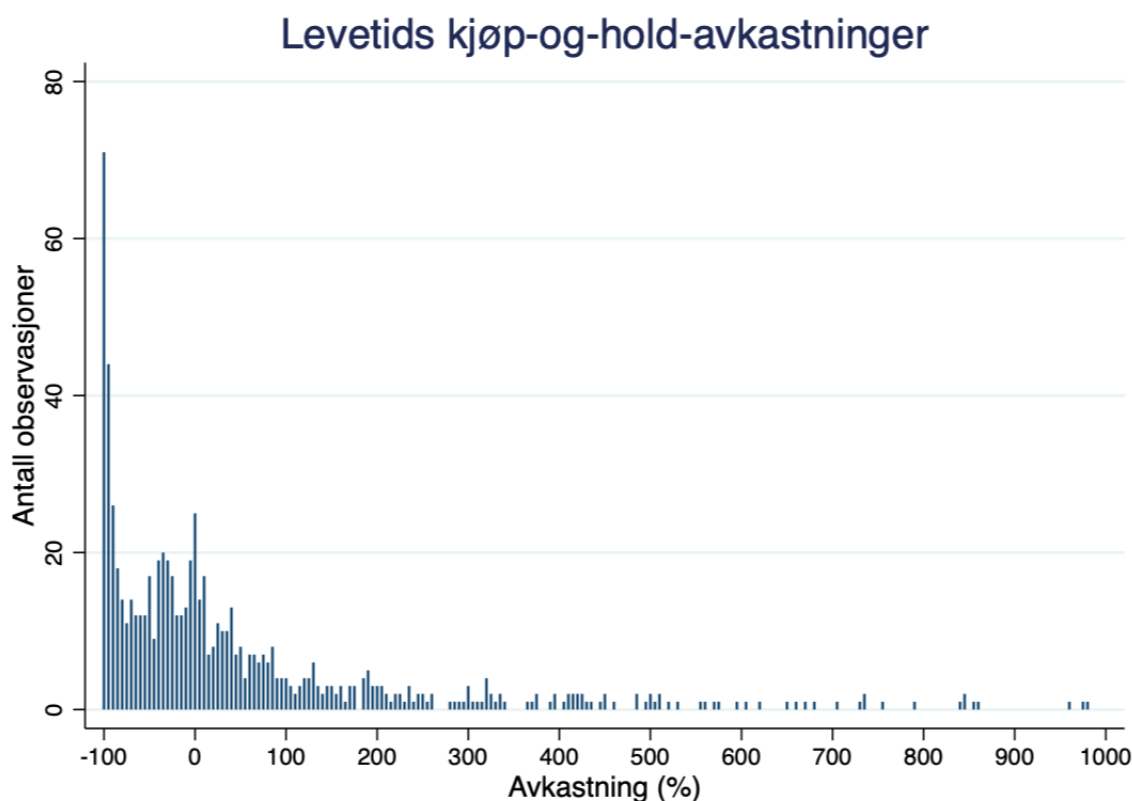
#### 5.1.4 Levetidsavkastning

Panel D i tabell 5.1 viser den sammenslåtte statistikken til aksjene i TITLON-databasen, 810 stk, fra de ble notert på Oslo Børs til de gikk av børs, eventuelt ut 2018 for aktive aksjer. Gjennomsnittlig levetid er åtte år og ti måneder per desember 2018. Tar man bort de selskapene som fortsatt er aktive, som potensielt kan ha lengre levetid, er denne rett over 13 år. Det vil si at levetidsavkastningene i de fleste tilfellene omhandler periodeavkastninger kortere enn tidsperspektivet i oppgaven, 1980-2018.

Tendensene i resultatene for tiårige avkastninger kan nå bekreftes. Det ser ut til at tidshorisonten har en klar effekt på aksjeavkastningene. En lavere andel aksjer gjør det bedre enn risikofri rente og markedsindeksene, mens differansen mellom gjennomsnittlige avkastninger for aksjer og risikofri rente øker. Vi ser dermed klare indikasjoner på at enkelte

aksjer drar lasset til det totale markedet, mens majoriteten av aksjer underpresterer i forhold til referanseindeksene.

Kjøp-og-hold-avkastningene til aksjer har et gjennomsnitt på 743,38%, men kun halvparten av avkastningene er positive. Andelen negative avkastninger på lang sikt taler imot konklusjonen til Ibbotson Associates (1998) om at en investor som holder aksjer over en lengre periode vil redusere risikoen for tap, noe vi ser at ikke stemmer for enkeltaksjer på Oslo Børs i perioden 1980-2018. Andelen negative avkastninger øker med over fire prosentpoeng fra månedlig- til levetidshorisont, og for dette datasettet økes dermed risikoen for tap med tidsdiversifisering.



Figur 5.3: Frekvensfordelingen til levetids kjøp-og-hold-avkastninger.

Figuren viser frekvensen til levetids kjøp-og-hold-avkastninger avrundet til nærmeste 5%. Grafen gjelder for 737 avkastninger fra datagrunnlaget i et intervall fra -100% til +1 000%. Avkastninger som overstiger 1 000%, 73 stk, inngår ikke i grafen.

Summen av avkastningene er fortsatt sterkt positiv med 144,06% i gjennomsnitt, mens de geometriske avkastningene har et gjennomsnitt på -0,69%. Frekvensfordelingen i figur 5.3 viser at dette gjennomsnittet gir det beste bildet på hvordan majoriteten av aksjene presterer. Den aritmetisk-gjennomsnittlige avkastningen har en tendens til å overdrive den faktiske prestasjonen til kjøp-og-hold-investorer.



Figur 5.3 viser kjøp-og-hold-avkastninger for hele levetiden til aksjene, avrundet til nærmeste 5%. Grafen har samme form som for tiårige avkastninger, med -100% i avkastning som det tilfellet med høyest hyppighet, to mindre topper på ca. -0,5% og 0%, og ellers en fallende kurve med lang hale. Også her er halen kuttet av grafiske hensyn. 9% av aksjene benyttet i beregningene av tabell 5.1 er dermed ikke representert i grafen, hvor Arendals Fossekompani er i enden av skalaen med 89 314% i levetidsavkastning.

Underpresteringen til enkeltaksjer gjelder også mot markedsindeksene. Andelen enkeltaksjer som slår likevektet og verdivektet markedsindeks er synkende med tid, og over halvert fra månedlig data. Begge markedsporteføljene slår enkeltaksjer over fire av fem ganger med levetid som horisont. Den høye skjevhetskoeffisienten på 12,67 gir noe av forklaringen på dette, og indikerer at enkelte aksjer står for mye av avkastningen til markedet som helhet. Faktisk er det kun 10,25% av levetidsavkastningene som overgår gjennomsnittsavkastningen, noe som bekrefter indikasjonen fra skjevhetskoeffisienten.

Forholdet mellom enkeltaksjer, risikofri rente og tid ser ut til å ha en klar sammenheng. Risikofri rente har en gjennomsnittlig kjøp-og-hold-avkastning med levetid som horisont på 104,82%, mer enn 600 prosentpoeng under tilsvarende aksjeavkastning. Den gjennomsnittlige avkastningen taler derfor sterkt i favør av aksjer. Derimot indikerer medianen motsatt resultat, hvor aksjenes avkastninger har en median på 0% mot 29,18% for den tilsvarende risikofrie renten. Det viktigste resultatet i analysen er den lave andelen aksjer som slår risikofri rente. Panel D i tabell 5.1 viser at kun 42,22% av aksjene gir meravkastning i forhold til risikofri rente med levetid som horisont. Det vil si at under tre av syv selskaper slår risikofri rente på lang sikt.

Det viktigste funnet fra denne analysen er andelen enkeltaksjer som slår referanseindeksene. Denne andelen er ikke over 50% for noen av tidsperspektivene benyttet i analysen. Selv om aksjemarkedet som helhet gir meravkastning i forhold til risikofri rente, gjør ikke majoriteten av aksjene dette. Tidshorisonten har også en reduserende effekt, jo lengre tidsperspektiv, jo lavere er andelen aksjeavkastninger som slår referanseindeksene. Grunnen til at aksjemarkedet som helhet slår risikofri rente over tid, men ikke majoriteten av enkeltaksjene, skyldes den positive skjevhetskoeffisienten. Denne er stor for alle tidsperspektivene og antyder at enkelte selskaper står for store deler av avkastningen til det totale aksjemarkedet.

## 5.2 Resultater som følge av delisting

Totalt består datasettet benyttet i oppgaven av 810 aksjer. I dag er kun 212 av disse aksjene aktive på Oslo Børs. Det betyr at resultatene i analysen baseres i stor grad på selskaper som er delistet fra børsen, 73,9% av totalen. Derfor er det viktig å analysere hvilken betydning det har at aksjene fortsatt er aktive. Jeg deler aksjene i to grupper, aktive aksjer og aksjer som er delistet fra børsen. Deretter analyserer jeg likheter og forskjeller mellom de to gruppene med levetid som horisont.

Tabell 5.2: Levetids kjøp-og-hold-avkastninger etter nåværende noteringsstatus per desember 2018. Tabellen viser levetids kjøp-og-hold-avkastninger for to grupper aksjer, delistede aksjer i panel A og aktive aksjer i panel B. Levetidshorisont er aksjenes levetid på børsen, og siste tilgjengelige kurs er benyttet ved delisting. Risikofri rente og markedsindeksene er sammenstilt med levetiden til aksjene. %> betyr andelen avkastninger over de respektive parameterene.  $r_f$  står for risikofri rente. VV mrk. avk. er avkastningen til verdivektet markedsindeks. LV mrk. avk. er avkastningen til likevektet markedsindeks. Sd står for standardavvik.

Panel A: Delistede aksjer, levetidshorisont (N=598)					
Variabel	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	% Positiv (%)
Sum avkastning, aksjer:	1.37	0.61	4.76	7.67	70.74
Kjøp og hold avkastning, risikofri rente:	1.02	0.30	1.92	3.65	1.00
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	4.30	0.00	26.66	10.28	50.67
Geometrisk avkastning, aksjer	-0.01	0.00	0.05	-0.55	49.50
	% > $r_f$ (%)	% > VV mrk. avk. (%)		% > LV mrk. avk. (%)	
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	40.97	18.73		20.74	
Panel B: Aktive aksjer, levetidshorisont (N = 212)					
Variabel	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	% Positiv (%)
Sum avkastning, aksjer:	1.67	1.10	2.70	0.96	70.75
Kjøp og hold avkastning, risikofri rente:	1.19	0.29	2.59	3.18	1.00
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	16.32	0.01	95.91	7.96	50.47
Geometrisk avkastning, aksjer	-0.01	0.00	0.02	-2.11	50.47
	% > $r_f$ (%)	% > VV mrk. avk. (%)		% > LV mrk. avk. (%)	
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	44.81	12.26		17.92	

Panel A i tabell 5.2 viser levetidsavkastninger i en kjøp-og-hold strategi til aksjene som ikke lenger er aktive på børsen. Totalt er det 598 aksjer som er tatt av børsen i perioden 1980-2018, noe som kan forekomme ved blant annet konkurs, fusjoner, privatisering og opphør av drift. Disse aksjene har levert en gjennomsnittlig levetidsavkastning på 430%, noe som er mer enn 300 prosentpoeng under det samlede resultatet (740%) i tabell 5.1. Avkastningsfordelingen til aksjene har en positiv skjevhet, med en skjevhetskoeffisient på 10,28 og en median (0%) langt under gjennomsnittet.

Summen av avkastningene og de geometriske avkastningene har en marginalt svakere verdi enn i det samlede resultatet, med henholdsvis 167% og -1% i gjennomsnittlig avkastning. I denne gruppen aksjer er det ca. en av fem selskaper som slår markedet i samme periode, 20,74% for likevektet markedsindeks og 18,73% for verdivektet markedsindeks.

Sammenlignet med den risikofrie renten er det kun 40% av aksjene som leverer en høyere levetidsavkastning.

Panel B i tabell 5.2 viser levetidsavkastninger i en kjøp-og-hold-strategi til aksjene som fortsatt kan handles per 31. desember 2018. Denne gruppen leverer som forventet et klart bedre resultat sammenlignet med aksjene som er tatt av børsen. Mye av grunnen til dette er den store andelen selskaper som går konkurs, eller tilnærmet konkurs. Av de 598 delistede aksjene har nesten 13% (77 aksjer) en levetidsavkastning lavere enn -95% (vist i appendiks). Dette vil naturlig trekke ned prestasjonen til aksjene i panel A, og forklarer mye av differansen i resultatene mellom de to gruppene.

Gjennomsnittlig kjøp-og-hold-avkastning er 1 632%, over tre og en halv ganger det delistede aksjer leverer, og er langt over medianen på 1%. Gjennomsnittet til de geometriske avkastningene er -1%, og sammen med medianen indikerer de en positiv fordeling i aksjeavkastningene. Dette bekreftes av skjevhetskoeffisienten på 7,96.

Aktive aksjer leverer dårlig i forhold til markedet, som antydnet av skjevheten i avkastningsfordelingen. Levetidsavkastningene slår den verdivektede og likevektede markedsindeksen i henholdsvis 12,26% og 17,92% av tilfellene. Sammenlignet med markedet som helhet i tabell 5.1 er det en liten økning i andelen aksjer som slår risikofri rente. Allikevel leverer under halvparten (44,81%) av aksjene meravkastning i forhold til risikofri rente.

Levetidsavkastningene til begge gruppene er positive over 50% av gangene, og andelene er relativt like med kun 0,2 prosentpoeng som skiller (50,47% og 50,67%). Som forventet har aksjene som fortsatt er aktive en høyere gjennomsnittlig avkastning enn de delistede aksjene. Utover denne forskjellen er resultatene overraskende like. I forhold til den risikofrie renten leverer aksjene som fortsatt er aktive bedre enn aksjene som er tatt av børsen. Denne forskjellen er kun fire prosentpoeng og under 50% for begge gruppene. Dette er altså ikke grunnen alene til at risikofri rente i de fleste tilfellene slår aksjeavkastningene, men de avskrevne selskapene trekker ned andelen.

Et annet bemerkelsesverdige funn er andelen aksjer som slår markedet. På dette området presterer de avskrevne aksjene best, hvor andelen som slår verdivektet markedsindeks er seks prosentpoeng høyere enn for aksjene som fortsatt er aktive. Forskjellen er noe

lavere mot likevektet markedsindeks (2,8 prosentpoeng), men fortsatt markant. Den store forskjellen i gjennomsnittlig levetidsavkastning, hvor dagens aksjer presterer best, indikerer en motsatt effekt, noe som gjør resultatet overraskende.

Det er umulig å si noe om hvilken kategori et selskap ender i til slutt. Funnene gjort over er derfor ikke funksjonelle til fremtidig predikering, men de er nyttig i forståelsen av historisk data og forklarer litt av grunnen til den lave aksjeandelen som slår risikofri rente.

### 5.3 Avkastningsfordeling etter selskapsstørrelse

Sammenhengen mellom selskapenes markedsverdi og avkastning er forsket på gjentatte ganger, blant annet av Banz (1981), Roll (1981) og Reinganum (1981). Effekten av liten markedsverdi, eller ”small firm effect”, er en veldokumentert effekt, som innebærer at de minste selskapene etter markedsverdi leverer høyest gjennomsnittlig avkastning på kort sikt. Selv om den gjennomsnittlige avkastningen er bevist størst for de minste selskapene, er det ikke nødvendigvis de minste selskapene som presterer best i forhold til markedsindeksene og den risikofri renten. I denne delen skal jeg derfor analysere hvilken effekt markedsverdien til aksjene har på avkastningene, og deretter sammenligne de med referanseindeksene.

I tabell 5.3 vises utvalgt statistikk for kjøp-og-hold-avkastninger etter markedsverdien til selskapet, på henholdsvis månedlig, årlig og tiårig horisont. Jeg utelater levetidsavkastning ettersom opprinnelig markedsverdi ved børsnotering sier lite om selskapets fremtidige markedsverdi og prestasjon. Selskapene er delt inn i ti grupper etter markedsverdien på siste dag i måneden før den aktuelle perioden måles. Selskaper som børsnoteres i løpet av den aktuelle perioden grupperes etter markedsverdien på første tilgjengelige observasjon i databasen. Gruppene er presentert i stigende rekkefølge, hvor gruppe 1 er de 10% minste selskapene etter markedsverdi og gruppe 10 er de 10% største ved start av hver periode.

Resultatene fra Panel A i tabell 5.3 viser at små selskaper leverer høyere gjennomsnittlig månedlig avkastning enn store selskaper. Selv de risikojusterte avkastningene er høyest for aksjene med lavest markedsverdi. Dette stemmer godt med forskningen til blant annet Banz (1981) og Reinganum (1981). Små selskaper har høyere volatilitet enn store selskaper og enkelte små selskaper vil ha ekstreme verdiendringer, selv på kort sikt. Med større risiko følger større krav til avkastning og det er derfor logisk at de minste selskapene i gjennomsnitt leverer den høyeste avkastningen.

Tabell 5.3: Aksjeavkastninger for månedlig, årlig og tiårig horisont etter markedsverdi.

Tabellen viser månedlige, årlige og tiårige kjøp-og-hold-avkastninger i henholdsvis panel A, panel B og panel C. Avkastningene gjelder for kortere intervall hvis aksjen er notert eller delistet i løpet av perioden, og ved delisting er delistingskurs benyttet. Aksjene er delt inn i ti like store grupper etter markedsverdien på siste observasjon i måneden før den aktuelle perioden. Risikofri rente og markedsindeksene er sammenstilt med levetiden til aksjene. Sd er standardavvik. %> betyr andelen avkastninger over de respektive variablene.  $r_f$  står for risikofri rente. VV mrk. avk. er avkastningen til verdivektet markedsindeks. LV mrk. avk. er avkastningen til likevektet markedsindeks.

Panel A: Individuelle aksjer, månedlig horisont									
gruppe (mktcap)	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	%>0 (%)	%> $r_f$ (%)	% > VV mrk. avk. (%)	% > LV mrk. avk. (%)	mrk. avk. (%)
1	0.0437	0.0000	1.0097	55.3104	40.03	39.79	42.69	43.19	43.19
2	0.0083	0.0000	0.2003	3.1712	39.83	39.67	41.17	41.84	41.84
3	0.0096	0.0000	0.1945	6.9484	42.79	42.56	41.66	42.45	42.45
4	0.0168	0.0000	0.4225	51.5451	44.12	43.70	42.31	42.64	42.64
5	0.0152	0.0000	0.4522	49.5035	45.09	44.54	42.45	43.50	43.50
6	0.0071	0.0000	0.1634	9.3809	45.59	45.13	42.48	43.30	43.30
7	0.0104	0.0000	0.1852	16.6154	47.76	46.95	43.06	44.10	44.10
8	0.0092	0.0000	0.1282	0.5288	49.69	48.91	43.67	45.32	45.32
9	0.0091	0.0047	0.1274	1.4792	51.07	50.17	44.12	45.03	45.03
10	0.0079	0.0075	0.1353	8.1251	52.80	51.67	44.83	46.25	46.25
Panel B: Individuelle aksjer, årlig horisont									
gruppe (mktcap)	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	%>0 (%)	%> $r_f$ (%)	% > VV mrk. avk. (%)	% > LV mrk. avk. (%)	mrk. avk. (%)
1	0.3018	0.0383	1.2820	6.9862	53.31	48.85	39.44	41.22	41.22
2	0.2228	0.0415	1.0796	4.1506	53.13	48.04	36.03	38.25	38.25
3	0.2007	0.0295	0.9439	4.4398	52.33	49.09	36.92	38.34	38.34
4	0.1463	0.0478	0.6962	2.6440	55.22	49.87	36.29	38.38	38.38
5	0.1522	0.0065	1.0022	9.4360	50.79	45.68	33.51	35.73	35.73
6	0.1498	0.0640	0.6932	2.3331	55.34	50.84	37.19	37.19	37.19
7	0.1864	0.0368	1.1347	12.3993	53.05	49.29	34.37	36.71	36.71
8	0.1335	0.0541	0.5710	1.4422	57.76	50.85	35.20	37.94	37.94
9	0.1382	0.0513	0.5570	1.8505	56.23	51.69	34.81	37.53	37.53
10	0.0896	0.0598	0.4428	0.6283	57.10	51.93	33.20	38.11	38.11
Panel C: Individuelle aksjer, tiårig horisont									
gruppe (mktcap)	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	%>0 (%)	%> $r_f$ (%)	% > VV mrk. avk. (%)	% > LV mrk. avk. (%)	mrk. avk. (%)
1	4.2973	0.2500	17.9250	7.2013	58.04	47.55	20.98	23.08	23.08
2	2.4823	0.0884	10.2326	7.9127	53.52	46.48	24.65	28.87	28.87
3	1.5171	0.1827	4.4079	4.1509	56.43	48.57	20.71	22.14	22.14
4	0.9781	0.0719	4.7599	7.5533	53.15	46.85	23.08	26.57	26.57
5	1.0904	0.0371	3.5289	4.3419	51.43	46.43	22.86	30.00	30.00
6	1.6514	0.0429	6.2906	4.9054	52.82	47.18	24.65	30.28	30.28
7	1.1688	0.1355	4.7495	6.5945	53.85	48.25	19.58	25.17	25.17
8	0.5288	-0.0240	2.0126	3.3503	47.86	36.43	18.57	24.29	24.29
9	0.6655	0.1524	1.9200	3.0015	56.64	48.95	21.68	30.07	30.07
10	0.3685	0.0082	1.3416	1.8661	51.45	37.68	15.22	16.67	16.67

Selv om de minste selskapene leverer høyest gjennomsnittlig avkastning er det de store selskapene som har høyest median. Med de motsatte resultatene i avkastning og median, stor volatilitet og begrensningene som ligger i egenskapene til aksjeavkastningen, er det naturlig at også skjevheten er størst for de små selskapene. Derfor er det ikke overraskende at skjevheten i grove trekk er synkende med størrelsen til selskapet.

I forhold til referanseindeksene er det en klar tendens til at aksjene presterer bedre med økt markedsverdi. Andelen avkastninger som overgår null og risikofri rente stiger med over ti prosentpoeng fra de minste til de største selskapene. Gruppe ni og ti skiller seg ut som de eneste gruppene hvor majoriteten av aksjeavkastningene overgår risikofri rente. De samme trekkene finnes igjen i sammenligningen med markedsindeksene, men endringen

fra de minste til de største selskapene er ikke like stor som mot risikofri rente, med en økning på to og tre prosentpoeng for henholdsvis verdivektet og likevektet markedsindeks.

I panel B og C ser vi at funnene fra avkastningen i panel A også gjelder på lengre sikt. Det er en klar tendens til at de minste selskapene leverer en høyere kjøp-og-hold-avkastning på både årlig og tiårig horisont. På tiårig horisont leverer de tre gruppene med minst markedsverdi en gjennomsnittlig avkastning på 277% mot 52% for de tre gruppene med størst markedsverdi. Medianen følger samme mønster for årlig data som for månedlig, men for tiårig data ser vi motsatte resultater, altså en synkende median med størrelsen til selskapet. Her henger forholdet mellom median og avkastning bedre sammen, også for de minste selskapene. Samtidig er sammenhengen mellom skjevheten og selskapsstørrelse lik. For årlig data ser vi at skjevheten til de minste selskapene er 6,99 mot de største selskapene som har 0,63 i skjevhet, ikke så langt fra normalfordeling.

Det mest oppsiktsvekkende funnet er forholdet mellom selskapsstørrelse og markedet på lengre sikt. På årlig horisont er det en svak tendens til at andelen som slår markedet er synkende med størrelsen til selskapet, motsatt av resultatene i månedlig data. Dette mønsteret forsterkes for tiårig horisont, hvor det er en sterk nedgang fra de minste til de største selskapene. Forskjellen er markant på 5,76 prosentpoeng for verdivektet markedsindeks og 6,41 prosentpoeng for likevektet markedsindeks. I tillegg til dette er prosentandelen som slår markedet i seg selv uventet lav. Den høyeste andelen av aksjer som slår markedet (verdivektet) i tilsvarende periode på tiårig horisont finner vi i gruppe 6, med 24,65%, mens den laveste andelen tilhører gruppe 10, og er på 15,22%. Dette er overraskende lave tall og resultatene tyder igjen på at enkelte selskaper står for mye av avkastningen i markedsindeksene.

Enkeltaksjene leverer også svakt i forhold til den risikofrie renten i samme periode. Alle gruppene leverer positive avkastninger over 50% av gangene på årlig og tiårig horisont, med unntak av gruppe 8 i panel C. Når det er sagt, er ikke tallene i forhold til risikofri rente like høye. For årlig data ser vi igjen funnene fra de månedlige avkastningene, hvor prosentandelen av aksjer som slår risikofri rente stiger med størrelsen på selskapet. Det er kun fire av ti grupper som leverer kjøp-og-hold-avkastninger som overgår risikofri rente mer enn 50% av gangene. Forskjellen mellom gruppene er liten, og det er ikke før på lengre sikt vi ser de store utslagene.

For tiårig data har forholdet mellom andel selskaper som slår risikofri rente og selskapsstørrelse snudd, men effekten er noe uklar. Samtlige grupper leverer kjøp-og-hold-avkastninger som i de fleste tilfeller underpresterer sammenlignet med risikofri rente. Gruppe 9 har den høyeste andelen med 48,95%, mens den laveste andelen, på 37,68%, tilhører gruppe 10.

Resultatene tyder på at effekten av selskapsstørrelse endrer seg over tid. Den gjennomsnittlige kjøp-og-hold-avkastningen er høyest for små selskaper i alle tidsperspektivene, ikke overraskende med tanke på den dokumenterte effekten av liten markedsverdi på avkastningene. I forhold til markedet og den risikofrie renten gjør de store selskapene det best på kort sikt, mens på lang sikt presterer de små selskapene bedre. Også i denne analysen slår risikofri rente aksjene i de fleste tilfeller, og det er kun for store selskaper på månedlig og årlig sikt hvor dette ikke stemmer. Den lave andelen aksjer som slår risikofri rente, og markedsindeksene, tilsier nok en gang at en liten gruppe aksjer står for mye av avkastningen til det samlede markedet.

## 5.4 Avkastningsfordeling etter hvilket tiår selskapet børsnoteres

Det skjer stadig endringer i aksjemarkedet, ofte på grunn av makroøkonomiske hendelser. Tidsperspektivet i oppgaven strekker seg over 39 år, noe som vil si at analysen er sensitiv for endringer i en relativt lang periode. Aksjer notert på 80-tallet kan kjennetegnes av helt andre faktorer enn aksjer notert på 2000-tallet. Det er derfor viktig å analysere hvilken betydning det har at aksjene er børsnotert i forskjellige tiår.

Tabell 5.4 viser kjøp-og-hold-avkastninger for levetiden til aksjene basert på hvilket tiår de ble innført i TITLON-databasen. De 166 selskapene som tilhører tiåret fra 1980-1989 har enten blitt børsnotert før 1980, og er derfor med fra første dato i databasen, eller i løpet av det gjeldende tiåret. Antall selskaper som børsnoteres øker i de neste tiårene, til henholdsvis 276 selskaper i tiåret 1990-1999 og 242 selskaper i tiåret 2000-2009. Det siste tiåret i analysen, 2010-2018, følger med en nedgang hvor det kun er 126 nye børsnoteringer, med forbehold om ett års kortere periode.

Tabell 5.4: Levetids kjøp-og-hold-avkastninger etter hvilket tiår aksjene ble børsnotert.

Tabellen viser levetids kjøp-og-hold-avkastninger for alle aksjene i databasen fra det tiåret de ble børsnotert til delisting, eventuelt til desember 2018. %> betyr andelen avkastninger over de respektive variablene.  $r_f$  står for risikofri rente. VV mrk. avk. er avkastningen til verdivektet markedsindeks. LV mrk. avk. er avkastningen til likevektet markedsindeks. N er antall observasjoner. ann. avk. er annualisert avkastning

Levetids kjøp-og-hold-avkastninger etter initiell børsnotering										
Initielt tiår	N	Gjennomsnitt	Median	Skjevhet	St.avvik	ann. avk.	%>0 (%)	%> Rf (%)	% > VV mrk. avk. (%)	% > LV mrk. avk. (%)
1980-1989	166	30.2251	1.3442	5.7331	0.2254	0.0390	64.46	44.58	13.86	13.25
1990-1999	276	3.0494	0.0822	8.5209	0.1558659	0.0470	53.99	46.38	15.22	18.84
2000-2009	242	0.5259	-0.3275	6.5545	0.2117557	0.0077	40.50	38.43	19.42	22.31
2010-2018	126	0.2785	-0.2147	4.8910	0.1487423	0.0974	38.89	37.30	21.43	25.40

Den gjennomsnittlige avkastningen er høyest for selskaper notert på 80-tallet. Dette henger sammen med muligheten til lengre levetid, og sier derfor lite om prestasjonen til aksjene. Annualiserte avkastninger reduserer effekten av levetid og gjør det mulig å sammenligne gruppene. De annualiserte avkastningene er stigende med tiden, noe som taler mot funnene til Fama og French (2002) om reduserte forventede avkastninger. Når det er sagt er aksjer notert i perioden 2000-2009 et unntak. Denne gruppen genererer den laveste annualiserte avkastningen på 0,7%. En logisk forklaring på dette er finanskrisen i 2008. Til sammenligning har aksjer notert i perioden 2010-2018 en annualisert avkastning på 9,7%.

Andelen aksjeavkastninger som overgår markedet har en stigende trend med tiden, men er lav for alle gruppene. I forhold til verdivektet markedsindeks går denne andelen fra 13,86% for aksjer notert på 80-tallet til 21,43% for aksjer notert etter 2010. Den lave andelen aksjeavkastninger som overgår markedet indikeres av skjevhetkoeffisientene, som strekker seg fra 4,89 for aksjer notert mellom 2010 og 2018 til 8,52 for aksjer notert mellom 1990 og 1999. Det vises dermed at skjevhet kan forklare den lave andelen aksjeavkastninger som slår markedet, men ikke den underliggende trenden.

Når aksjeavkastningene sammenlignes med null og risikofri rente viser tabell 5.4 et skille ved årtusenskiftet. Aksjer notert før år 2000 har i de fleste tilfeller positiv avkastning, mens etter årtusenskiftet er denne andelen under 50%. I forhold til risikofri rente leverer aksjene notert før årtusenskiftet best. Aksjene notert på 90-tallet har den høyeste andelen aksjer med meravkastning i forhold til risikofri rente, med 46,38%, mens den laveste andelen er 37,3%, og tilhører aksjene notert i nåværende tiår. Majoriteten av aksjene underpresterer dermed i alle tiårene.



Funnene til Fink et al. (2010) og Fama og French (2004) om redusert levetid for aksjene med tiden, gjelder også i denne analysen. Aksjene notert på 80-tallet har høyere gjennomsnittlig levetid enn aksjene notert etter 2010. Dette er naturlig med tanke på at selskapene notert på 80-tallet har hatt muligheten til å leve lenger enn selskapene notert etter 2010. For å utligne litt av denne forskjellen kan man sammenligne gjennomsnittlig levetid for delistede selskaper. Den samme trenden finnes også her, med reduksjon i levetid jo senere selskapet ble børsnotert, som vist i appendiks. Gjennomsnittlig levetid reduseres gjennom alle de analyserte periodene, og går fra å være 12,5 år for selskaper notert på 80-tallet, til 2,6 år for selskaper notert etter 2010. Dette påvirker prestasjonen til aksjene og er mye av grunnen til den lave andelen positive avkastninger etter år 2000.

Det er ingen klar utvikling i risikoen knyttet til selskapene i de forskjellige tiårene. Resultatene fra dette datasettet stemmer derfor ikke overens med funnet til Brown og Kapadia (2007) om økt selskapsspesifikk risiko i det amerikanske markedet. Når det er sagt kan vi se at standardavvikene i tiårene 1980-1989 og 2000-2009 skiller seg ut i form av høyere standardavvik. Dette kan forklares med urolighetene rundt Black Monday i 1987 og finanskrisen i 2008, som naturlig fører til større svingninger i avkastningene. Til tross for dette har ikke den økte volatiliteten noen utslagsgivende effekt på prestasjonen til enkeltaksjer i forhold til referanseindeksene.

I analysen av kjøp-og-hold-avkastningene, vist i tabell 5.1, konkluderer jeg med at de fleste aksjene underpresterer i forhold til risikofri rente. Fra tabell 5.4 kan vi se at dette i stor grad skyldes selskapene notert etter år 2000. Denne påstanden forsterkes av det faktum at medianavkastningen i denne perioden er negativ for begge tiårene.

## 5.5 Individuelle aksjer og porteføljer i perioden 1980-2018

Den gjennomsnittlige levetiden til aksjeselskapene i databasen er 8,7 år. Av de 810 aksjene inkludert i denne analysen er Borgestad, Orkla, Storebrand og Norsk Hydro de eneste aksjene som med en levetid tilsvarende lengden til databasen. I tillegg er det kun 92 aksjer som lever lengre enn halve perioden. Dette indikerer at de langsiktige avkastningene begrenses av levetiden til selskapene, noe som igjen fører til at resultatene i analysen ikke nødvendigvis reflekterer hele perioder.

For å se på effektene av langsiktige investeringer i hele perioder vrir jeg fokuset bort fra hvert enkelt selskap, og mot enkeltaksjer og porteføljer for de fulle 39 årene. For å gjøre dette benyttes bootstrapsimuleringer, som vil si at jeg trekker en tilfeldig aksje hver måned fra starten av 1980 til slutten av 2018, for så å sette de månedlige avkastningene sammen til kjøp-og-hold-avkastninger. Tanken er å simulere en investor som til enhver tid holder en tilfeldig aksje i en tilnærmet kjøp-og-hold-strategi som benyttet tidligere i analysen.

Avkastningene settes sammen i årlig-, tiårig- og levetidsavkastninger som inndelt tidligere, og blir sammenlignet med null, det å holde en måneds risikofri rente i tilsvarende periode og det å holde en verdivektet portefølje av alle aksjene på Oslo Børs i samme periode. Til slutt gjentas simuleringen 20 000 ganger og jeg ender opp med en bootstrapdistribusjon av mulige avkastninger.

Resultatene fra simuleringene fremstilles i panel A, tabell 5.5, og viser at enkeltaksjestrategien i de fleste tilfeller leverer positive årlige avkastninger. I gjennomsnitt gir strategien en årlig avkastning på 50,43%, noe som er overraskende høyt og høyere enn de årlige avkastningene analysert tidligere i oppgaven. Videre er gjennomsnittsavkastningen 1 720% og 1 953 578% for henholdsvis tiårig- og levetidsavkastning. Skjevhetkoeffesienten på levetidshorisont er også veldig høy, med verdier på 19,04, 48,24 og 129,0, for henholdsvis årlig-, tiårig- og levetidshorisont.

I forhold til referanseindeksene presterer derimot enkeltaksjestrategien dårlig. På årlig horisont er den positive andelen rett over 50%, men andelen synker med tid, og er så lav som 28,1% for levetidsavkastninger. Den samme effekten kan observeres i forhold til markedsporteføljen. Andelen negative avkastninger og den store skjevheten forklarer noe av den lave andelen som slår verdivektet markedsportefølje. Derimot antyder effekten av liten markedsverdi at andelen som slår markedet burde vært høyere. Dette fordi de små selskapene vektet ned i verdivektet markedsportefølje. Allikevel er andelen så lav som 1,17% for levetidsavkastningene.

Selv om gjennomsnittsavkastningen er sterkt positiv i alle perioder ser vi at medianavkastningen for både tiårig og levetidshorisont er negativ. Det er derfor enkelt å forstå at enkeltaksjestrategien presterer jevnt over dårlig mot den risikofrie renten. For årlige avkastninger er andelen enkeltaksjer som slår den risikofrie renten i tilsvarende

periode 48,25%. Denne andelen syker også med tiden og er under en tredjedel på tiårig horisont og 12,55% for hele perioden. Resultatene indikerer med dette at den langsiktige avkastningen til enkeltaksjer presterer langt under markedet, både mot risikofri rente og verdivektet markedsportefølje.

Tabell 5.5: Avkastninger for bootstrappsimulerte porteføljer.

Tabellen viser kjøp-og-hold-avkastninger for bootstrappsimulerte porteføljer for henholdsvis årlig, tiårig og levetids horisont. Periodeavkastningene gjelder hele perioder fra januar 1980 til desember 2018. Årlige avkastninger følger kalenderår, mens tiårige avkastninger er hele tiår fra 1980, med unntak av siste tiår, 2010-2018, som kun består av ni år. Hver måned trekkes tilfeldige aksjer etter størrelsen til de respektive porteføljene. Porteføljeavkastningene er verdivektet, og de månedlige avkastningene linkes sammen til de aktuelle periodeavkastningene. Denne simuleringen repeteres 20 000 ganger, og sammenlignes så med null, Rf og VV mrk. avk. For de samlede simuleringene er gjennomsnittet, medianen og skjevheten til avkastningene regnet ut. %> betyr andelen avkastninger over de respektive parameterene.  $r_f$  står for risikofri rente. VV mrk. avk. er avkastningen til verdivektet markedsindeks. Sd står for standardavvik.

	1-års horisont				10-års horisont				levetids (38 år) horisont			
<b>Panel A: Bootstrapping av enkeltaksjer</b>												
	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd
Avkastning	0.5043	0.0453	19.0371	1.90	17.2064	-0.1378	48.2423	34.38	19535.7800	-0.9267	129.0452	2,155,908.00
% > 0	52.51%				42.19%				28.10%			
% > Rf	48.25%				31.23%				12.55%			
% > VV marked	39.57%				14.93%				1.17%			
<b>Panel B: Bootstrapping av 5-aksjer per portefølje, verdivektet</b>												
	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd
Avkastning	0.3887	0.1929	13.1531	1.05	35.6223	4.3202	30.3766	79.37	21553.6500	1295.5750	44.4868	253,912.20
% > 0	68.84%				96.08%				100.00%			
% > Rf	62.35%				88.61%				99.32%			
% > VV marked	45.68%				39.74%				40.47%			
<b>Panel C: Bootstrapping av 10-aksjer per portefølje, verdivektet</b>												
	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd
Avkastning	0.4023	0.2171	6.5816	1.02	44.8153	5.3516	26.4367	80.96	37899.3400	3384.7680	132.3710	1,009,794.00
% > 0	72.80%				99.45%				100.00%			
% > Rf	65.83%				96.94%				99.98%			
% > VV marked	48.46%				48.27%				60.63%			
<b>Panel D: Bootstrapping av 25-aksjer per portefølje, verdivektet</b>												
	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd
Avkastning	0.3989	0.2341	1.9330	0.85	42.3333	6.0567	15.4322	76.06	33263.0400	8577.3540	25.3887	133,766.10
% > 0	76.88%				99.99%				100.00%			
% > Rf	69.24%				99.86%				100.00%			
% > VV marked	51.45%				57.01%				84.23%			
<b>Panel E: Bootstrapping av 50-aksjer per portefølje, verdivektet</b>												
	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd	Gj.snitt	Med	Skjevhet	Sd
Avkastning	0.3933	0.2382	0.5777	0.72	38.0943	6.3024	3.7684	65.69	28944.8300	15676.5900	12.6793	44,877.16
% > 0	79.48%				100.00%				100.00%			
% > Rf	70.58%				100.00%				100.00%			
% > VV marked	54.85%				62.40%				96.85%			

Videre har jeg analysert effekten av diversifisering ved å gjenta simuleringen for porteføljer på fem, ti, 25 og 50 aksjer. Også her er det valgt ut tilfeldige aksjer etter porteføljestørrelse hver måned fra januar 1980 til desember 2018. Hver måned blir verdivektet avkastning beregnet før jeg setter sammen de månedlige avkastningene etter ønsket horisont.

Resultatene fra simuleringene er presentert i panel B-E i tabell 5.5 og viser at påstanden til Simkowitz og Beedles (1978) om redusert skjevhet med porteføljestørrelse også gjelder for denne databasen. For årlige avkastninger går den fra 19,04 for enkeltaksjer til 0,58 for

porteføljen med 50 aksjer. Det samme gjelder på lengre sikt med unntak av porteføljen bestående av 10 aksjer på levetidshorisont. Andelen som slår markedet økes også med diversifisering og tid. Bare det å gå fra en til fem aksjer i porteføljen sørger for 100% positive avkastninger på lang sikt. En drastisk økning fra 1,17% for enkeltaksjer.

Med redusert skjevhet følger også en økning i andelen avkastninger som slår markedsindeksene. Allikevel må det 25 aksjer til for at andelen som slår verdivektet markedsportefølje på årlig og tiårig horisont skal passere 50%. På lang sikt øker andelen med omtrent 20 prosentpoeng mellom hver porteføljestørrelse. Porteføljen bestående av 50 aksjer på levetidshorisont er i nærheten av å slå verdivektet marked i alle simuleringene, med en andel på 96,85%. Andelen aksjeavkastninger som slår risikofri rente øker betydelig fra en til fem aksjer i porteføljen og for alle porteføljene er andelen tilnærmet 100% på lang sikt. Med diversifisering til 50 aksjer oppnår man i syv av ti tilfeller å slå risikofri rente på årlig horisont og den nærmer seg 100% allerede ved ti aksjer for tiårig horisont.

I tabell 5.5 vises verdien av diversifisering, både på kort og lang sikt. Risikoen tilknyttet porteføljene reduseres betydelig med diversifisering. Med kun ti aksjer i porteføljen oppnås en halvert risiko sammenlignet med enkeltaksjer. Diversifiseringseffekten er fortsatt stor ved 25 aksjer i porteføljen, men mellom 25 og 50 aksjer begynner denne å flate ut. Dette samsvarer med konklusjonen til Statman (1987) om at 30 aksjer er tilstrekkelig for en veldiversifisert portefølje.

Verdien av diversifisering i aksjemarkedet vises tydelig i resultatene. Den gjennomsnittlige avkastningen er høyest for enkeltaksjestrategien på kort sikt, men på lengre sikt lønner det seg også her å diversifisere. På alle andre områder indikerer resultatene at diversifisering lønner seg, og effekten er stor allerede ved fem aksjer. Der hvor enkeltaksjene kun slår risikofri rente tre av syv ganger kan man ved diversifisering oppnå 100% sannsynlighet for meravkastning til risikofri rente.

## 5.6 Verdiskaping

Analysen har gitt gjentatte bevis på at markedet, i form av individuelle selskaper, i mange tilfeller underpresterer i forhold til risikofri rente. Fokuset før i oppgaven har vært hvordan aksjeselskapenes avkastning i en kjøp-og-hold-strategi har prestert i forhold til den risikofrie

renten. Jeg skal nå vri fokuset mot fordelingen av verdiskaping i aksjemarkedet for å analysere hvilke selskaper som står for verdiskapingen på Oslo Børs i perioden 1980-2018. Verdiskaping vil i dette tilfellet si verdien skapt av de enkelte aksjeselskapene ut over en tilsvarende investering i risikofri rente, altså merverdien. Netto verdiskaping blir målt for hele aksjemarkedet fra perspektivet til den samlede investormengden. Til utregning av verdiskaping benyttes formel 3.5 utledet i metodekapittelet.

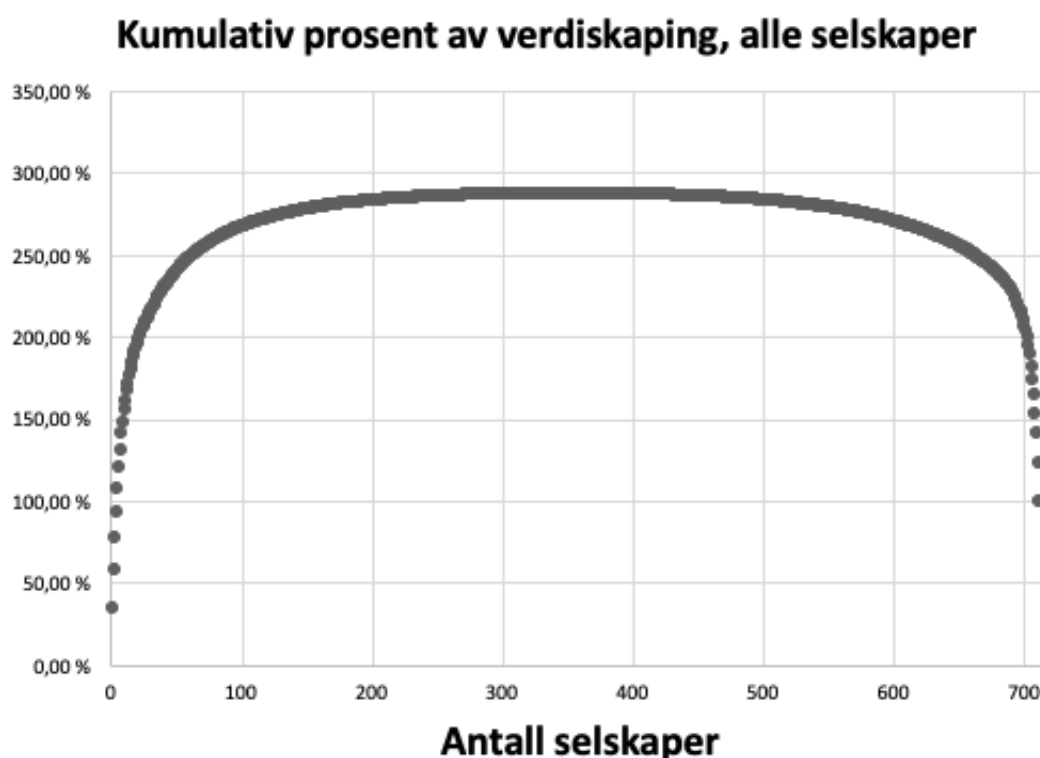
Tabell 5.6: Verdiskaping i millioner kroner.

Tabellen viser verdiskapingen til den aggregerte investormengden ut over en tilsvarende investering i risikofri rente. Fremvist er de 50 selskapene med høyest verdiskaping i millioner kroner i løpet av levetiden, sortert fra mest til minst. Der hvor selskapet har flere aksjeklasser, eller har gått av og på børs, er den samlede verdiskapingen regnet ut, og annualisert avkastning regnes som vektet snitt etter levetid av periodevis annualiserte avkastning. For alle selskaper er millioner skapt, prosent av totalen, kumulativ prosent, annualisert avkastning og levetid i måneder regnet ut.

Navn	Millioner skapt	% av totalen	Kumulativ %	Annualisert avk	Start	Slutt	Mnd i live
DNB	216,895.00	34.47%	34.47%	16.36%	sep. 92	des. 18	316
Equinor	151,806.88	24.12%	58.59%	10.65%	jun. 01	des. 18	211
Telenor	123,922.21	19.69%	78.28%	11.93%	des. 00	des. 18	217
Royal Caribbean Cruises	93,200.89	14.81%	93.09%	7.98%	aug. 97	mar. 16	224
Marine Harvest	92,914.92	14.76%	107.86%	-8.50%	jul. 97	des. 18	258
Aker BP	77,100.20	12.25%	120.11%	15.00%	des. 07	des. 18	133
Yara International	68,253.40	10.85%	130.96%	16.47%	mar. 04	des. 18	178
Orkla	65,951.86	10.48%	141.44%	18.51%	jan. 80	des. 18	468
Subsea 7	45,661.57	7.26%	148.69%	11.20%	jun. 97	des. 18	359
SalMar	43,303.39	6.88%	155.57%	27.63%	mai. 07	des. 18	140
Lerøy Seafood Group	37,844.45	6.01%	161.59%	24.22%	jun. 02	des. 18	199
Gjensidige Forsikring	34,517.02	5.49%	167.07%	19.15%	des. 10	des. 18	97
Schibsted	31,937.48	5.08%	172.15%	14.62%	jul. 92	des. 18	318
Aker	28,000.35	4.45%	176.60%	20.99%	sep. 04	des. 18	172
Amersham	27,609.92	4.39%	180.98%	14.71%	jun. 98	mar. 04	70
Storebrand	25,317.17	4.02%	185.01%	6.99%	jan. 80	des. 18	459
TGS-NOPEC Geophysical Company	19,047.07	3.03%	188.03%	12.62%	okt. 97	des. 18	255
Bakkafrost	18,750.11	2.98%	191.01%	37.25%	mar. 10	des. 18	106
SpareBank 1 SR-Bank	17,028.66	2.71%	193.72%	15.81%	mai. 94	des. 18	296
NetCom	16,747.17	2.66%	196.38%	42.83%	mai. 96	okt. 00	54
Algeta	14,916.83	2.37%	198.75%	34.94%	mar. 07	mar. 14	85
Kongsberg Gruppen	14,631.81	2.33%	201.08%	14.83%	des. 93	des. 18	301
Petrobank Energy and Resources	13,258.96	2.11%	203.18%	60.52%	feb. 06	jul. 08	30
AF Gruppen	12,343.53	1.96%	205.14%	21.90%	sep. 97	des. 18	256
Golar LNG	12,311.32	1.96%	207.10%	13.01%	jul. 01	aug. 12	134
Austevoll Seafood	11,952.13	1.90%	209.00%	12.03%	okt. 06	des. 18	147
DNO	11,079.50	1.76%	210.76%	2.36%	jan. 82	des. 18	444
Veidekke	11,048.73	1.76%	212.52%	16.07%	jun. 86	des. 18	391
Gjensidige NOR Sparebank	10,670.98	1.70%	214.21%	24.14%	jun. 91	sep. 02	136
Atea	9,426.13	1.50%	215.71%	3.29%	mar. 85	des. 18	405
Chr. Bank og Kreditkasse	9,333.14	1.48%	217.19%	3.64%	jan. 80	jan. 01	228
SpareBank 1 SMN	9,247.98	1.47%	218.66%	15.53%	mai. 94	des. 18	296
Tomra Systems	9,242.64	1.47%	220.13%	7.46%	jan. 85	des. 18	408
Grieg Seafood	9,109.14	1.45%	221.58%	15.77%	jun. 07	des. 18	139
Steen & Strøm	8,832.11	1.40%	222.98%	18.40%	jul. 94	sep. 07	159
Hafslund	8,778.50	1.39%	224.38%	17.02%	jan. 80	aug. 17	452
Saga Petroleum	8,496.93	1.35%	225.73%	9.92%	jun. 80	aug. 99	231
COSL Drilling Europe AS	8,450.07	1.34%	227.07%	42.50%	mai. 05	okt. 08	42
Transocean	8,446.49	1.34%	228.41%	12.93%	mai. 90	des. 96	80
Entra	8,323.87	1.32%	229.74%	18.07%	okt. 14	des. 18	51
Sinvest	7,229.30	1.15%	230.88%	-18.17%	apr. 01	mar. 07	72
Norwegian Air Shuttle	7,026.05	1.12%	232.00%	12.44%	des. 03	des. 18	181
Norway Royal Salmon	6,832.68	1.09%	233.09%	35.20%	mar. 11	des. 18	94
Wallenius Wilhelmsen	6,822.47	1.08%	234.17%	14.41%	jun. 10	des. 18	103
Ocean Rig	6,595.91	1.05%	235.22%	-19.91%	jan. 97	jul. 08	139
Arendals Fossekompagni	6,575.73	1.04%	236.26%	21.15%	jul. 80	des. 18	425
Scatec Solar	6,520.08	1.04%	237.30%	39.68%	okt. 14	des. 18	51
EVRY	6,501.09	1.03%	238.33%	-0.40%	aug. 99	des. 18	214
Golden Ocean Group	6,274.63	1.00%	239.33%	-5.82%	jan. 05	des. 18	169
Kværner	6,035.81	0.96%	240.29%	7.04%	jan. 80	des. 18	402

Verdiskapingen er regnet ut for totalt 712 selskaper fra TITLON-databasen. Analysen ser på verdien skapt fra første til siste månedlige avkastning oppgitt av TITLON. Det vil si at analysen ikke tar hensyn til verdier skapt før selskapet noteres på Oslo Børs. I de tilfellene hvor selskapet har flere aksjeklasser, som f. eks Adelsten Holding A og B, legger jeg sammen verdiskapingen og tilegner avkastningen til den aksjen med lengst levetid. Har selskapet gått av og på børs vil de periodevise verdiskapingene legges sammen. Den annualiserte avkastningen til disse selskapene regnes som vektet snitt av periodevis annualiserte avkastning. Vektingen her vil være forholdet mellom antall måneder notert på børsen i de ulike periodene.

I tabell 5.6 vises de 50 selskapene med størst verdiskaping, sortert fra størst til minst verdiskaping. Det er regnet ut verdiskaping i millioner kroner, andelen av total verdiskaping, kumulativ verdiskaping, annualisert avkastning, start-/sluttdato og levetid i antall måneder for hvert selskap. Den totale verdiskapingen til de 712 selskapene på Oslo Børs, fra januar 1980 til desember 2018, er 629,3 milliarder kroner.

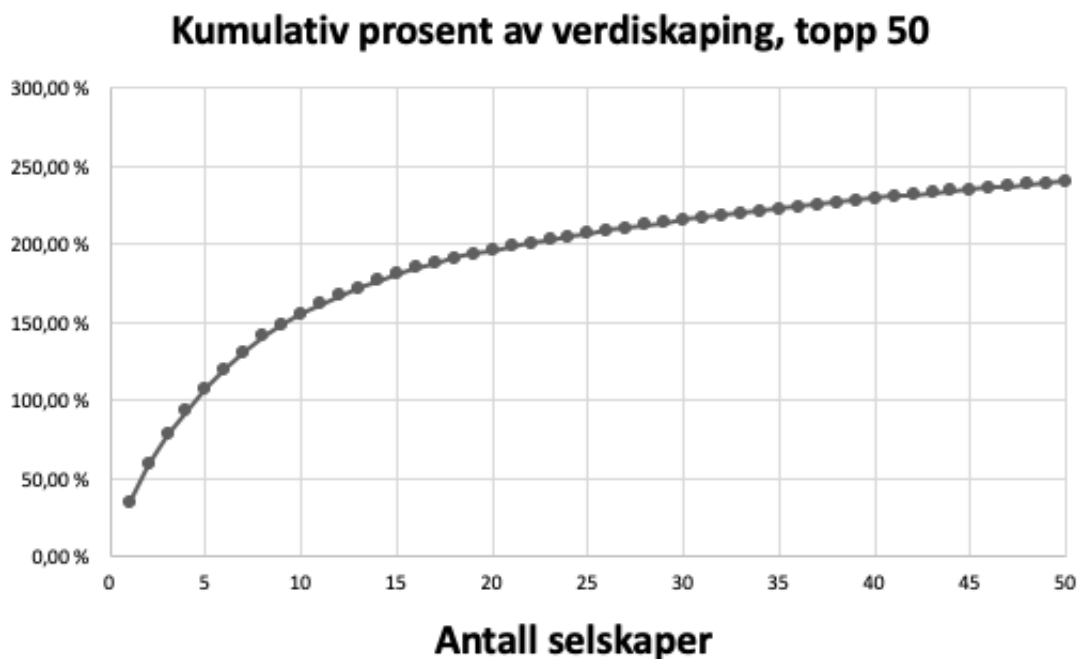


Figur 5.4: Kumulativ prosent av verdiskapingen på Oslo Børs i perioden 1980-2018.

Figuren viser den kumulative prosenten av verdiskapingen til alle selskapene listet på Oslo Børs i perioden 1980-2018, 712 stk. Selskapene er sortert fra størst verdiskaping til minst

Selskapet med høyest verdiskaping, DNB, har skapt verdier til aksjonærene tilsvarende 216,9 milliarder kroner. De tre selskapene med høyest verdiskaping skiller seg ut med klar margin. DNB, Equinor og Telenor står alene for nesten 80% av den totale verdiskapingen på Oslo Børs. Tar vi med Royal Caribbean Cruises og Marine Harvest passerer vi 100%. Tidligere funn i analysen om enkeltsekskapers påvirkning på det totale markedet vises tydelig her. Totalt genererer 349 selskaper positiv verdiskaping, noe som utgjør 49% av det totale antallet.

Figur 5.4 viser den kumulative netto verdiskapingen til de 712 selskapene i TITLON-databasen. Selskapene er rangert etter verdiskaping i kroner, fra høyest til lavest. Formen på kurven vil derfor være stigende i starten helt til antall selskaper er lik antall selskaper med positiv verdiskaping. Videre vil den snu og være fallende på grunn av selskapene med negativ verdiskaping. Dette vil den gjøre helt til den treffer 100%, altså den total verdiskapingen.



Figur 5.5: Kumulativ prosent av verdiskapingen på Oslo Børs i perioden 1980-2018, topp 50. Figuren viser den kumulative prosenten av total verdiskapingen på Oslo Børs i perioden 1980-2018 for de 50 selskapene med størst verdiskaping. Selskapene er sortert fra størst verdiskaping til minst

På lik linje med de få selskapene som står for mesteparten av verdiskapingen, er det er fåtall av selskapene som står for mye av nedsiden. Dette illustreres med den bratte avslutningen på grafen i figur 5.4. I tillegg overgår grafen 100% og når et maksimum på 287,55%. Dette skyldes at brutto verdiskaping i aksjemarkedet, generert av selskaper med positiv verdiskaping, er 187,55% større enn netto verdiskaping.

Figur 5.5 viser det samme som figur 5.4, men her er kun topp 50 selskaper med størst verdiskaping tatt med. Fra grafen kan vi se at kun fem selskaper utgjør 100% av verdiskapingen, og vi når 200% med kun 22 selskaper. Dette utgjør 3,1% av alle selskapene notert på Oslo Børs i perioden. Tar vi bort de fem selskapene med høyest verdiskaping vil markedet som helhet skape verdier tilsvarende investeringer i risikofri rente. Det er dermed et fåtall av selskapene på Oslo Børs som står for nesten hele verdiskapingen til markedet.

Verdt å nevne er også levetiden til selskapene. Toppen av listen er preget av selskaper med lang levetid på børsen. Gjennomsnittlig levetid for de topp 35 selskapene er over dobbelt så lang som for resten av markedet, med henholdsvis 19,8 år og 8,9 år.





## 6 Konklusjon

I denne masterutredningen har jeg sett på enkeltaksjers prestasjon i forhold til risikofri rente. Selv om det er kjent at det totale aksjemarkedet på lengre sikt slår risikofri rente, viser det seg at dette ikke er faktum for majoriteten av aksjene. Kun halvparten av aksjene leverer positive kjøp-og-hold-avkastninger med levetid som tidshorisont, mens bare 42,2% av aksjene genererer avkastninger som overgår den risikofrie renten i tilsvarende periode. Det vil si at kun tre av syv aksjer slår risikofri rente på lang sikt. Meravkastningen markedet som helhet gir skyldes enkelte høye avkastninger generert av en liten gruppe aksjer, noe som understreker betydningen av skjevhet i fordelingen til individuelle avkastninger.

Den lave andelen aksjer som slår risikofri rente skyldes i hovedsak aksjer som er tatt av børsen og aksjer som er børsnotert etter år 2000, noe som samsvarer med funnene til Fama og French (2004). I tillegg indikerer resultatene at de største aksjene etter markedsverdi reduserer denne andelen på lang sikt, selv om denne effekten endres med tidsperspektivet.

At en liten gruppe selskaper drar lasset til det totale markedet vises også ved verdiskapingen i millioner kroner for den aggregerte investormengden. I likhet med de langsiktige avkastningene er andelen selskaper med positiv verdiskaping lav. Bare 349 av totalt 710 selskaper, en andel på 49%, genererer positiv verdiskaping gjennom hele levetiden. Samtidig står kun fem selskaper, DNB, Equinor, Telenor, Royal Caribbean Cruises og Marine Harvest, for hele verdiskapingen utover risikofri rente på Oslo Børs i perioden 1980-2018. Dette utgjør under 1% av alle selskapene listet på Oslo Børs i løpet av perioden. Tar vi bort de fem selskapene med høyest verdiskaping vil markedet som helhet skape verdier tilsvarende investeringer i risikofri rente.

Fra bootstrapsimuleringen viser det seg at dårlig diversifiserte porteføljer underpresterer i forhold til diversifiserte porteføljer, noe som kommer av at sannsynligheten for å velge de få aksjene som står for mye av avkastningen i markedet, øker med diversifisering. Dette argumenterer for veldiversifiserte fond, som indeksfond, fremfor aktiv porteføljeforvaltning. Resultatene fra simuleringen viser at en økning i porteføljestørrelsen fører til en større sannsynlighet for å slå markedet, både risikofri rente og verdivektet markedsindeks. Med diversifisering kan en investor som kjøper tilfeldige aksjer hver måned oppnå tilnærmet 100% sannsynlighet for å slå risikofri rente på lang sikt.



## Referanser

- Albuquerque, R. (2012). Skewness in stock returns: Reconciling the evidence on firm versus aggregate returns. *The Review of Financial Studies*, 25(5):1630–1673.
- Banz, R. W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, 9(1):3–18.
- Bessembinder, H. (2018). Do stocks outperform treasury bills? *Journal of Financial Economics*, 129(3):440–457.
- Booth, J. R. og Smith, R. L. (1987). An examination of the small-firm effect on the basis of skewness preference. *Journal of Financial Research*, 10(1):77–86.
- Brandt, M. W., Brav, A., Graham, J. R., og Kumar, A. (2010). The idiosyncratic volatility puzzle: Time trend or speculative episodes? *The Review of Financial Studies*, 23(2):863–899.
- Brown, G. og Kapadia, N. (2007). Firm-specific risk and equity market development. *Journal of Financial Economics*, 84(2):358–388.
- Brunnermeier, M. K., Gollier, C., og Parker, J. A. (2007). Optimal beliefs, asset prices, and the preference for skewed returns. *American Economic Review*, 97(2):159–165.
- Cao, C., Simin, T., og Zhao, J. (2008). Can growth options explain the trend in idiosyncratic risk? *The Review of Financial Studies*, 21(6):2599–2633.
- Diamond, P. A. (2000). What stock market returns to expect for the future? *Social Security Bulletin*, 63(2):38–52.
- Doane, D. P. og Seward, L. E. (2011). Measuring skewness: A forgotten statistic? *Journal of Statistics Education*, 19(2):46–64.
- Evans, J. L. og Archer, S. H. (1968). Diversification and the reduction of dispersion: An empirical analysis. *Journal of Finance*, 23(5):761–767.
- Fama, E. F. og French, K. R. (2002). The equity premium. *The Journal of Finance*, 57(2):637–659.
- Fama, E. F. og French, K. R. (2004). New lists: Fundamentals and survival rates. *Journal of Financial Economics*, 73(2):229–269.
- Fink, J., Fink, K. E., Grullon, G., og Weston, J. P. (2010). What drove the increase in idiosyncratic volatility during the internet boom? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 45(5):1253–1278.
- Fisher, K. L. og Statman, M. (1999). Behavioral framework for time diversification. *Financial Analysts Journal*, 55(3):88–97.
- Heaton, J. og Lucas, D. (1999). Stock prices and fundamentals. *NBER Macroeconomics Annual*, 14:213–242.
- Ibbotson Associates (1998). *Stocks, Bonds, Bills, and Inflation*. Chicago, IL: Ibbotson Associates.

- Kritzman, M. (1994). What practitioners need to know about time diversification. *Financial Analysts Journal*, 50(1):14–18.
- Mehra, R. og Prescott, E. (1985). The equity premium: a puzzle. *Journal of Monetary Economics*, 15(2):145–161.
- Mlodinow, L. (2008). *The drunkard's walk*. New York: Random House.
- NBIM (2012). A survey of the small-firm effect. *NBIM Discussion NOTE*, 12(1):1–28.
- Officer, R. R. (1972). The distribution of stock returns. *Journal of the American Statistical Association*, 67(340):807–812.
- Rakkestad, K. J. (2002). Estimering av indikatorer for volatilitet. *Working Papers*, 3(1):1–37.
- Reinganum, M. R. (1981). Misspecification of capital asset pricing empirical anomalies based on earnings' yields and market values. *Journal of Financial Economics*, 9(1):19–46.
- Roll, R. (1981). A possible explanation of the small firm effect. *The Journal of Finance*, 36(4):879–888.
- Samuelson, P. A. (1964). *Economics : an introductory analysis*. McGraw-Hill/Irwin, 6th ed. edition.
- Siddikee, M. N. (2018). Effect of daily dividend on arithmetic and logarithmic return. *The Journal of Finance and Data Science*, 4(4):247–272.
- Siegel, J. J. (1999). The shrinking equity premium. *Journal of Portfolio Management*, 26(1):10–17.
- Simkowitz, M. A. og Beedles, W. L. (1978). Diversification in a three-moment world. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 13(5):927–941.
- Statman, M. (1987). How many stocks make a diversified portfolio. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 22(3):353–363.
- Ødegaard, B. A. (2006). Hvor mange aksjer skal til for å ha en veldiversifisert portefølje på oslo børs? *Praktisk økonomi finans*, 23(1):85–89.
- Ødegaard, B. A. (2019). Empirics of the oslo stock exchange. basic, descriptive, results 1980-2018. [http://finance.bi.no/bernt/financial\\_data/ose\\_asset\\_pricing\\_data/?fbclid=IwAR3pgPIzgg8t53IIIfV5ei0JTKTGz0uZPdJRS1mfV6jeGLd9Xga0isHErWA](http://finance.bi.no/bernt/financial_data/ose_asset_pricing_data/?fbclid=IwAR3pgPIzgg8t53IIIfV5ei0JTKTGz0uZPdJRS1mfV6jeGLd9Xga0isHErWA). (accessed on 2019-05-31).

# Appendiks

Tabell A0.1: Robusthetssjekk. Alle børsnoteringer satt til siste dag i måneden.

Tabellen viser aksjeavkastninger for månedlig-, årlig-, tiårig- og levetidshorisont. Kun hele månedsavkastninger er inkludert. Børsnotering er dermed satt til siste dag i måneden aksjen børsnoteres. Alle aksjer i datagrunnlaget er inkludert, fra januar 1980 til desember 2018. Årlig horisont er hele kalenderår. Tiårene er delt inn etter hele tiår fra 1980, med unntak av siste tiår, 2010-2018, som kun er ni år. Avkastningene gjelder kortere intervall hvis aksjen er notert eller delistet i løpet av perioden, og ved delisting er delistingskurs benyttet. Levetidshorisont er aksjenes levetid på børsen. Risikofri rente og markedsindeksene er tilpasset levetiden til aksjene. % > betyr andelen avkastninger over de respektive variablene. rf står for risikofri rente. VV mkt avk er avkastningen til verdivektet markedsindeks. LV mkt avk er avkastningen til likevektet markedsindeks. Sd står for standardavvik.

Panel A: Individuelle aksjer, månedlig horisont:					
Variabel	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	% Positiv (%)
Kjøp og hold avkastning, risikofri rente:	0.0047	0.0040	0.0035	0.9416	100.00
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	0.0140	0.0000	0.4036	102.9915	55.04
	% > rf (%)	% > mrk. avk. (%)		% > mrk. avk. (%)	
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	45.36%	42.92%		43.84%	
Panel B: Individuelle aksjer, Årlig horisont:					
Variabel	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	% Positiv (%)
Sum avkastning, aksjer:	<b>0.1533</b>	<b>0.1009</b>	1.3427	<b>28.2193</b>	<b>0.61</b>
Kjøp og hold avkastning, risikofri rente:	0.0532	0.0422	0.0432	0.9532	100.00
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	0.1741	0.0442	0.8878	7.8523	54.62
Geometrisk avkastning, aksjer	-0.0007	0.0043	0.0679	0.2654	54.62
	% > rf (%)	% > mrk. avk. (%)		% > mrk. avk. (%)	
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	49.82%	35.79%		38.18%	
Panel C: Individuelle aksjer, Tiår horisont:					
Variabel	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	% Positiv (%)
[0.5mm] heightSum avkastning, aksjer:	<b>0.8267</b>	<b>0.4623</b>	<b>3.1868</b>	<b>11.0075</b>	<b>0.70</b>
Kjøp og hold avkastning, risikofri rente:	0.3892	0.1502	0.5505	2.4773	100.00
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	1.4824	0.0624	7.6088	13.3806	54.56
Geometrisk avkastning, aksjer	-0.0047	0.0020	0.0547	0.3117	53.36
	% > rf (%)	% > VV mrk. avk. (%)		% > LV mrk. avk. (%)	
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	45.86%	21.51%		26.33%	
Panel D: Individuelle aksjer, Levetid horisont:					
Variabel	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	% Positiv (%)
Sum avkastning, aksjer:	<b>1.4457</b>	<b>0.6933</b>	<b>4.3143</b>	<b>7.6467</b>	<b>0.71</b>
Kjøp og hold avkastning, risikofri rente:	1.0380	0.2869	2.0386	3.4920	100.00
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	7.4887	0.0000	12.6102	12.6102	50.99
Geometrisk avkastning, aksjer	-0.0065	0.0000	0.0522	2.8971	49.75
	% > rf (%)	% > VV mrk. avk. (%)		% > LV mrk. avk. (%)	
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	42.33%	17.20%		20.79%	

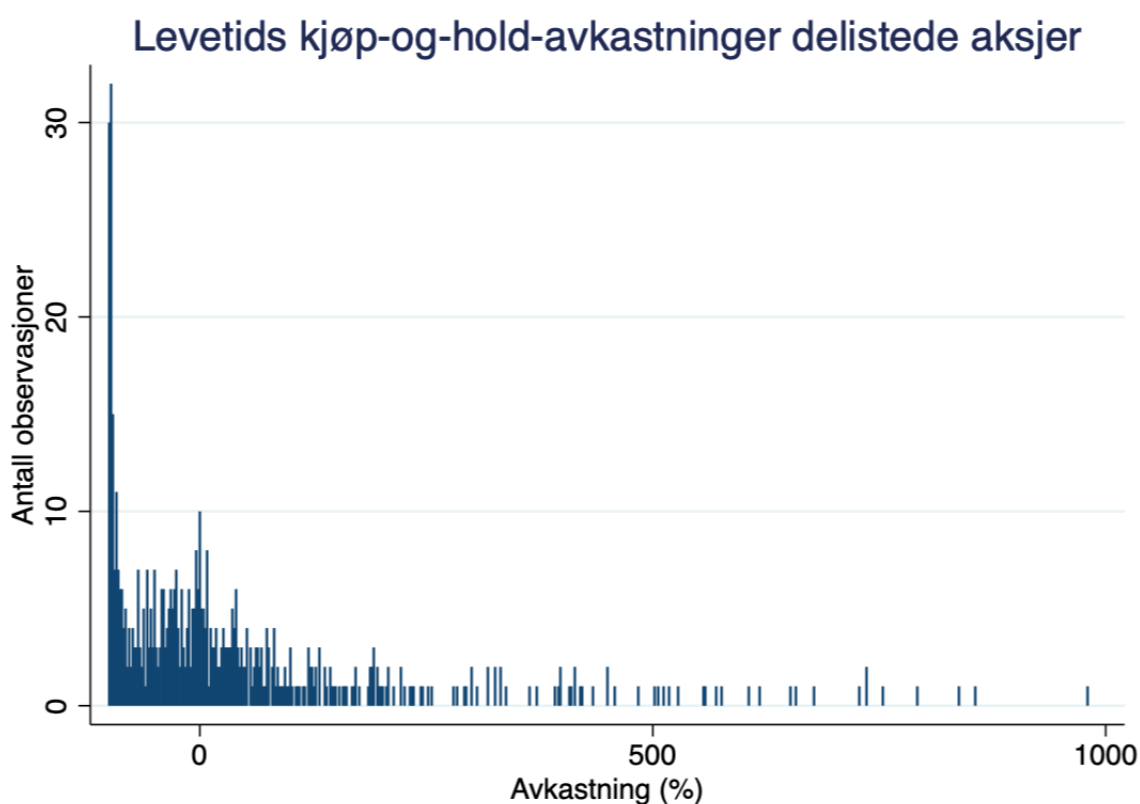
Tabell A0.2: Robusthetssjekk av månedlige avkastninger uten de 1% høyeste avkastningene og 1% laveste avkastningene.

Risikofri rente og markedsindeksene er sammenstilt med aksjene. %> betyr andelen avkastninger over de respektive variablene. rf står for risikofri rente. VV mrk. avk. er avkastningen til verdivektet markedsindeks. LV mrk. avk. er avkastningen til likevektet markedsindeks. Sd står for standardavvik.

Individuelle aksjer, eksklusiv topp og bunn 1%, månedlig horisont:					
Variabel	Gjennomsnitt	Median	Sd	Skjevhet	% Positiv (%)
Kjøp og hold avkastning, risikofri rente:	0.0047	0.0040	0.0035	0.9390	100.00
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	0.0065	0.0000	0.1241	0.5224	55.13
	% > rf (%)	% > VV mkt avk (%)		% > LV mkt avk (%)	
Kjøp og hold avkastning, aksjer:	45.19	42.70		43.64	

Tabell A0.3: Gjennomsnittlig levetid for aksjene etter hvilket tiår de ble børsnotert. Tabellen viser gjennomsnittlig levetid for aksjene etter hvilket tiår de ble børsnotert. Gjennomsnittet er regnet ut for totalen og for delistede aksjer for de respektive gruppene.

Levetid gjennomsnitt, antall måneder		
initielt tiår	Alle	Avnoterte selskaper
1980-1989	185.60	149.85
1990-1999	102.70	74.12
2000-2009	82.40	55.57
2010-2018	42.68	31.30
Alle aksjer	197.35	155.95



Figur A0.1: Frekvensfordelingen til levetids kjøp-og-hold-avkastninger for delistede aksjer.

Figuren viser frekvensen til levetids kjøp-og-hold-avkastninger avrundet til nærmeste 2%. Grafen gjelder for 555 avkastninger fra datagrunnlaget i et intervall fra -100% til +1 000%. Avkastninger som overstiger 1 000%, 43 stk, inngår ikke i grafen.