

Ahmed Osman og Thomas Gideon Tesfai

Er vi i en teknologiboble?
En prestasjonsvurdering av IT-markedet

**Masteroppgave i økonomi og administrasjon
Handelshøyskolen ved OsloMet - storbyuniversitetet
2018**

Abstrakt

15 år etter dot.com-boblen, tangerte NASDAQ Composite-indeksen toppnoteringen fra år 2000 (Strumpf, 2015). I inngangen av 2018 har den samme indeksen passert toppnoteringen med over 2000 poeng (Hovland, 2018). Derfor strides det blant de lærde om vi nå er i en IT-boble tilsvarende den for 18 år siden (Myrseth, 2017). Disse forutsetningene har motivert oss til å gjøre en tradisjonell porteføljeevaluering av IT-markedet kombinert med relevant bobleteori. Målet er å avdekke hvorvidt IT-markedet har eller ikke har hatt en abnormal meravkastning relativt til markedsindeksen de siste 20 årene.

Formålet med oppgaven er å undersøke om IT-markedet har gitt en abnormal meravkastning, og om vi er i en IT-boble.

For å besvare problemstillingen har vi i denne oppgaven brukt de mest sentrale metodene som anvendes i praksis for porteføljeevaluering. Utover tradisjonell porteføljeevaluering, har vi i oppgaven presentert relevant bobleteori med fokus på Shiller (2005) og Kindleberger og Aliber (2011). På bakgrunn av dette har vi analysert og testet hvorvidt IT-markedet er i en boble. IT-porteføljene som er konstruert er en verdiveid portefølje og en likeveid portefølje som på det meste består av 10 selskaper notert på den amerikanske børsen NASDAQ. Disse porteføljene er konstruert for å illustrere utviklingen av teknologibransjen da over 50% av NASDAQ er eksponert mot disse selskapene (SlickCharts, 2018).

For hele perioden finner vi positive alfaverdier for den likeveide porteføljen på 1,32% for 3-faktormodellen og 1,55% for 4-faktormodellen per måned. For den verdiveide IT-porteføljen finner vi verdier på 0,7860% for 3-faktormodellen og 0,8639% for 4-faktormodellen per måned. Estimatenes er statistisk signifikante på 1%-nivå. Dette betyr at både den likeveide og den verdiveide IT-porteføljen har gitt en avkastning de siste 20 årene som ikke kan forklares med risikojustert avkastning. Videre tilsier analysen av boblefenomenet at IT-markedet ikke er i en boble, til tross for at vi finner noen indikasjoner på det motsatte.

Forord

Denne oppgaven er skrevet som et ledd i den avsluttende delen av masterstudiet med hovedprofil i Finansiell økonomi ved OsloMet - storbyuniversitetet.

Å skrive en oppgave om et dagsaktuelt tema har vært utrolig spennende og samtidig en svært lærerik prosess. Denne oppgaven har gitt oss en bred forståelse og innsikt i sentrale teorier innenfor økonomisk vitenskap. Dette er relevant kunnskap vi håper å kunne ta med oss videre i arbeidslivet.

Vi vil gjerne rette en stor takk til vår faglig dyktige veileder Dr. Sturla L. Fjesme for god og konstruktiv tilbakemelding. Han har vært veldig engasjert i oppgaven vår til tross for mye masing i hektiske perioder. Vi vil også benytte anledningen til å takke venner og familie for all støtten vi har fått gjennom studietiden.

Oslo, 1.Juni 2018

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse

Abstrakt.....	ii
Forord.....	iii
Innholdsfortegnelse	1
1 Innledning.....	3
2 Teori.....	6
2.1 Aktiv og passiv fondsforvaltning	6
2.2 Markedseffisiens.....	8
2.2.1 Grad av markedseffisiens.....	9
2.3 Moderne porteføljeteori	11
2.4 Kapitalverdimodellen – KVM	12
2.5 Arbitrasjepricingsteori.....	16
2.6 Fama - French 3-faktormodell.....	17
2.7 Empiriske studier av alfa	19
2.8 Informasjonsrate.....	19
2.9 Bobleteori.....	20
2.9.1 Spekulasjonsbobler.....	21
2.9.2 Rodrigues bobleteori	22
2.9.3 Minskys krisemodell	24
2.9.4 Shillers indikatorliste.....	26
2.10 Hypotese	26
2.10.1 Hypotese 1:	27
2.10.2 Hypotese 2:	28
2.10.3 Hypotese 3:	28
2.10.4 Hypotese 4	28
3 Tidligere kriser	30
3.1 Dot.com-boblen	30
3.2 Finanskrisen i 2007/2008.....	32
4 Metode	34
4.1 Undersøkelsens design.....	34
4.2 Deduktivt forskningsdesign	34
4.3 Validitet og Reliabilitet.....	34

4.4	Evalueringsmål.....	35
4.4.1	Sharp-rate	35
4.4.2	Jensens alfa	37
4.4.3	Informasjonsraten	38
4.5	Multiplikatorer	41
4.5.1	Price to Earnings (P/E)	41
4.5.2	Price to Book (P/B)	42
4.5.3	Price to Sales (P/S)	43
4.5.4	Kritikk av multiplikatorene.....	43
4.6	Regresjonsanalyse.....	43
4.6.1	Minste kvadraters metode (OLS).....	46
5	<i>Data</i>	47
5.1	Risikofri rente	47
5.2	Verdiveide- og likeveide porteføljer.....	47
5.3	Deskriptiv statistikk.....	48
6	<i>Analyse</i>	51
6.1	Avkastning og meravkastning	51
6.2	Evalueringsmål.....	52
6.2.1	Sharpe-rater	52
6.2.2	Informasjonsrater	53
6.2.3	Jensens Alfa.....	53
6.3	Sammenligning av tidsperiodene	56
6.4	Bobleteri.....	64
6.4.1	Shillers indikatorliste.....	65
6.4.2	Kindleberger og Alibers bobleteri	68
7	<i>Konklusjon</i>	71
8	<i>Figuroversikt</i>.....	74
9	<i>Tabelloversikt</i>	74
10	<i>Formeloversikt</i>.....	75
11	<i>Litteraturliste</i>.....	76
12	<i>Definisjoner av variabler</i>.....	80

1 Innledning

I denne delen av oppgaven legger vi fram motivasjonen for valg av tema og bakgrunnen for problemstillingen. Videre presenteres oppgavens oppbygning og resultater.

En type strategi forvaltere av porteføljer bruker for å oppnå en positiv alfa, er å prøve og identifisere feilprisede aksjer. Dette er en metode som strider mot hypotesen om effisiente markeder som går ut på at all informasjon, både historisk og framtidig, allerede er priset inn i aksjekursen (Bodie, Kane & Marcus, 2014). Det er denne type forvaltningstaktikk som ligger i uttrykket *alfa-strategi*. Empiri knyttet til denne alfa-strategien viser seg å være ekstrem spekulativ. For det første: for å kunne realisere en positiv alfa må en forvalter av et fond skaffe kurssensitiv informasjon som resten av markedet ikke har tilgang til. For det andre er det mest sannsynlig så tidkrevende og kostbart å tilegne seg denne kunnskapen at det ikke vil gi lønnsom avkastning. Spørsmålet vil eventuelt være om investorer er villig til å betale de nødvendige kostandene som påløper et aktivt forvaltet fond, når det er bred enighet innenfor finansforskning at det er svært vanskelig og spekulativt å realisere en positiv risikojustert meravkastning (Eckbo & Ødegaard, 2015).

10. mars 2000 nådde NASDAQ Composite-indeksen sin høyeste toppnotering noensinne med 5132,52 poeng. Etter at krisen var et faktum og kaoset hadde lagt seg, lå den sammen indeksen på 1109,64 poeng (Strumpf, 2015). 18 år etter toppnoteringen, har NASDAQ Composite-indeksen passert toppnoteringen fra år 2000 med over 2000 poeng (Hovland, 2018). Derfor strides det blant de lærde om vi nå er i en IT-boble tilsvarende den for 18 år siden (Myrseth, 2017). Disse forutsetningene har motivert oss til å gjøre en tradisjonell porteføljeevaluering av IT-markedet kombinert med relevant bobleteori. Målet er å avdekke hvorvidt IT-markedet har eller ikke har hatt en abnormal meravkastning relativt til markedsindeksen de siste 20 årene.

Formålet med oppgaven er å undersøke om IT-markedet har gitt en abnormal meravkastning, og om vi er i en IT-boble.

For å gjennomføre denne utredningen har vi i oppgaven brukt de mest sentrale metodene som anvendes i praksis for porteføljeevaluering, samt relevant bobleteori. For å tydeliggjøre framstillingen viser vi hvordan de ulike metodene gir utslag i en evaluering av IT-

porteføljene. To hypotetiske porteføljer som med unntak av det første året består av mellom 7 og 10 selskaper notert på den amerikanske børsen NASDAQ. Tabell 2 viser en fullstendig oversikt over antall selskaper porteføljene inneholder hvert år. Porteføljene som er konstruert i oppgaven er ment å følge utviklingen i teknologisektoren. Vi mener disse porteføljene gir en god indikasjon på hvordan teknologibransjen generelt har utviklet seg fordi over 50% av NASDAQ-indeksen er eksponert mot disse selskapene (SlickCharts, 2018). Diskusjonen rundt passiv og aktiv forvaltning er videre et sentralt tema i oppgaven da vi sammenligner en ren passiv markedsindeks med de lite diversifiserte IT-porteføljene. På grunn av avgrensningene til oppgaven, er analysen kun ment å gi en kortfattet framstilling basert på de metodene som er anvendt.

I framstillingen av oppgaven går vi i del 2 gjennom nødvendig litteratur som vil være relevant for oppgaven, etterfulgt av en kort innføring av tidligere kriser i del 3. I del 4 formidles ulike metoder for porteføljeevaluering og for å redegjøre om vi er i en IT-boble. Del 5 tar for seg datamaterialet. I del 6 viser vi resultatene gjennom statistikk og rangering av prestasjonsmål for hele perioden og delperiodene, samt resultater av boblefenomenet. I syvende og siste del avslutter vi med å konkludere funnene våre fra utredningen.

For hele perioden finner vi positive alfaverdier for den likeveide porteføljen på 1,32% for 3-faktormodellen og 1,55% for 4-faktormodellen per måned. For den verdiveide IT-porteføljen finner vi verdier på 0,7860% for 3-faktormodellen og 0,8639% for 4-faktormodellen per måned. Estimatenes er statistisk signifikante på 1%-nivå. Selv om vi finner positive alfaverdier for hele perioden viser analysen at det kun er i to av tidsperiodene alfa er signifikant for 1, 3 og 4-faktormodellen for både den likeveide og verdiveide porteføljen. 4-faktormodellen er signifikant på 5%-nivå, mens de to andre faktormodellene er signifikante på 1%-nivå.

Resultatene viser at IT-porteføljene har gitt en avkastning de siste 20 årene som ikke kan forklares med risikojustert avkastning. Empiri gir midlertid ingen støtte for at vi står overfor et boblefenomen. Vi kan likevel ikke se bort ifra at det kan komme en korreksjon av større karakter. Dersom en korreksjon blir tilfellet, besitter vi ikke nok informasjon til å si med sikkerhet at en slik korreksjon vil være på størrelse med tidligere kriser i historien.

Finansforskning finner at aktiv porteføljevaltning blir ansett som svært spekulativ, uten at det faktisk har blitt funnet evidens for hvilke risikofaktorer som virkelig er priset i internasjonale aksjemarkedet (Eckbo & Ødegaard, 2015). Dette viser at det er konstant behov for en gjennomgang av aksjemarkedet for å se om markedet virkelig er effektivt. Hensikten med oppgaven er å gi en kortfattet framstilling av IT-markedet for å se om avkastningen til denne bransjen stemmer med den økonomiske vitenskapen.

2 Teori

I denne delen av oppgaven presenteres litteratur som er relevant for å besvare problemstillingen, og som leder oss til de hypotesene vi ønsker å teste.

2.1 Aktiv og passiv fondsforvaltning

Før vi går nærmere innpå ulike teorier, er det viktig å klargjøre to sentrale forvaltningsstrategier som blir mye diskutert i oppgaven. Disse er aktiv og passiv fondsforvaltning.

Vanlig fondsforvaltning innebærer å konstruere en portefølje av ulike verdipapirer (aksjer, rentepapirer, derivater) til lavest mulig kostnad, i et forsøk på å maksimere forventet avkastning til investorer. Deretter bestemmer en forvalter hvordan de underliggende selskapene skal vektas basert på en markedspris notert på børs. Denne type forvaltning representerer majoriteten av all forvaltning målt i aktiva. I motsetning til såkalt *private equity* fond, hvor man går aktivt inn for å gjøre justeringer i driften til selskapene i porteføljen, tar man de underliggende selskaperes produksjonsaktivitet og drift for gitt ved vanlig fondsforvaltning (Eckbo & Ødegaard, 2015).

Aktiv forvaltning går ut på at investeringsbeslutninger som fattes er basert på forvalterens egen kompetanse. Det vil si at verdiskapningen kommer av at forvalteren overveker enkelte selskaper eller bransjer for å skape meravkastning som overstiger forvaltningskostnadene som påløper fondet. På den andre siden tar passiv forvaltning utgangspunkt i at markedsprisen til enhver tid er riktig, slik at det ikke er nødvendig å justere vektingen av enkelte aksjer eller sektorer. Siden passiv forvaltning følger den verdiveide selvregulerende markedsporteføljen, blir porteføljen også automatisk mer kostnadseffektiv. Aktive forvaltere går mot markedet og gjør endringer selv for å høste risikopremier. I følge French (2008) og Stambaugh (2014) forvaltes store deler av husholdningens fondskapital i USA passivt. Det betyr at porteføljeeksponering er tilnærmet lik markedsporteføljen, og endringer som blir gjort etterhvert som fondet genererer ny kapital, er kun for å beholde tilsvarende porteføljevæker.

I dag finner man passivt forvaltede indeksfond med svært lave forvaltningskostnader. Enkelte fond tilbys til kun 0,03% av investert kapital. Fordi aktiv forvaltning tvinger en forvalter til å investere i informasjon som ikke er på markedet, påløper det også forvaltningskostnader og noen ganger prestasjonsbonus. Det honoraret som følger disse aktive forvaltede fondene koster rundt 2,5% av investert kapital, og prestasjonsbonusene kan være opp mot 20% av profitten (Morningstar, 2018). Klientene av fondet er villig til å investere i disse kostnadene i håp om at fondet systematisk vil gi en positiv risikojustert meravkastning. De lave kostnadene har resultert i en kraftig vekst i husholdningens investeringer i aksjemarkedet de siste tretti årene. Spesielt i land med godt regulerte finansmarkeder har denne utviklingen ført til en stor økning i antall aksjefond (Eckbo & Ødegaard, 2015). Det eksisterer nå mange flere fond enn enkeltaksjer. Konsekvensen av dette er at kostnadene blir betydelig redusert, som i utgangspunktet er til fordel for investorene. Reduksjonen i kostnadene kommer også samfunnet til gode, ikke bare fordi det legges til rette for bred eksponering mot aksjemarkedet, men også ved å begrense kapitalkostnadene for de selskapene som skaffer ny egenkapital gjennom offentlig emisjon.

Den enorme konkurransen blant forvaltere for å skaffe seg klienter til å investere i fondet, har gitt opphav til en form for markedsføring av aktive fond som ikke tåler å bli fremstilt for statistiske analyser. I den forbindelse advarer Eckbo og Ødegaard (2015) for at det er spesielt to potensielle scenarioer som kan oppstå. Det ene problemet er at fondet ikke følger den strategien som blir kommunisert, men istedenfor er et såkalt *skjult* indeksfond. Det andre problemet man bør være oppmerksom på, er at fondet kan gi uttrykk for at de systematisk har slått markedet, når meravkastningen egentlig skyldes ren tilfeldighet. Det vil si at den statistiske analysen ikke viser til en signifikant alfa.

Markedsføring har til hensikt å overbevise potensielle klienter om at det aktivt forvaltede fondet systematisk gjør det bedre enn markedet. Derfor er den eneste måten å undersøke troverdigheten av denne markedsføringen på, gjennom empiriske og statistiske analyser av fondets historiske kursutvikling. Forskning (Brealey, Myers & Allen, 2017) og litteratur antyder at størrelsen på forvaltningskostnadene ved aktiv forvaltning er så høy at potensiell meravkastning i porteføljer mer enn spises opp sammenlignet med passive fond.

2.2 Markedseffisiens

Denne hypotesen går ut på at aksjekursen reflekterer all mulig informasjon som er tilgjengelig. Det vil si at kursene til enhver tid er riktig priset (Bodie et al., 2014). Forskning om hvorvidt prisene i aksjemarkedet faktisk er effisiente, er den empirisk mest testede hypotesen innenfor finanst teori, og finansforskning har kommet fram til at det er svært vanskelig å forkaste hypotesen (Fama, 1970, 1998). Empiri utført av Fama og French (1965) tyder på at aksjekurser fluktuerer vilkårlig og gir derfor støtte til hypotesen om at aksjekurser følger en *Random walk*. Dette underbygger påstanden om at aktiv forvaltning ikke fører med seg annet enn kostnader, og at passiv forvaltning er den optimale investeringsstrategien.

Det viktigste budskapet fra denne teorien og studiet om hvorvidt prisene i aksjemarkedet faktisk er effisiente, er trolig at ingen aktive forvaltere kan forvente å slå markedet, med mindre vedkommende har kurssensitiv informasjon som ikke allerede er priset inn. Empirisk forskning av aksjefond utført de siste 40 årene viser at det er svært vanskelig å systematisk slå markedet. Finansavisen viser blant annet i sin papirutgave at nesten 70% av alle aktive fond på Oslo børs gjorde det dårligere enn referanseindeksen i 2017 (Pedersen-Bjergaard, 2018). Dette vitner om at det finnes et unntak, men at unntaket sannsynligvis skyldes mer tilfeldighet enn dyktighet. Eckbo og Ødegaard (2015) mener derfor at man skal være kritisk til forvaltere som markedsfører aktive fond ved å snakke ned markedet og opp sine egne ferdigheter til å erverve verdifull informasjon. Det er den intense jakten etter å finne arbitrasjemuligheter som generer effisiens i prissettingen. På bakgrunn av dette vil markedsprisen i et rasjonelt, effisient marked inneholde mer informasjon enn det noen individuell kjøper kan predikere. Empiriske forskninger viser at forvaltere som velger å gå imot markedet ikke kan forvente å oppnå høyere avkastning enn markedsporteføljen. Aktiv forvaltning kan likevel være nyttig da markedseffisienshypotesen er basert på statistiske analyser og ikke er et teoretisk dogme.

Intensjonen for beregninger av alfa og andre måleparametere er å anslå i hvilken grad porteføljen over tid gjenspeiler forvalterens ferdigheter til å systematisk oppdage midlertidige feilprisinger. For at forvaltere skal finne feilprisede aksjer må vedkommende ha mer informasjon enn markedet. I tillegg til usikkerheten knyttet til å finne feilprisede selskaper, bærer et aktiv forvaltet fond en høyere risiko da porteføljen er mindre diversifisert.

Aksjekurser har en tendens til å samvarierte, og at den totale risikoen til porteføljen er mindre enn summen av fondets individuelle aksjer (Eckbo & Ødegaard, 2015). For å få den mest optimale diversifikasjonseffekten holder passive forvaltere den verdiveide porteføljen, for eksempel gjennom indekser. Aktive forvaltere på den andre siden er nødt til å investere mer i enkelte aksjer som forvalteren mener er underpriset, for å få en høyere avkastning. Problemet med denne overvekten er at porteføljen blir mer sårbar for selskapsspesifikk risiko fra de enkelte selskapene som det blir investert mer i. Selskapsspesifikk risiko er ikke priset i markedet, og gir derfor ikke opphav til høyere forventet avkastning. Grunnen til dette er at den kan diversifiseres bort gjennom å velge en diversifisert portefølje. En aktiv fondsforvalter har som en konsekvens av dette en lavere forventet avkastning for den samme totale risikoen (Eckbo & Ødegaard, 2015). Det evidensbaserte spørsmålet blir da om en kjøper er villig til å bære denne diversifiserbare risikoen, og om det aktiv forvaltede fondet klarer å oppnå en høyere avkastning enn indeksen etter kostander.

2.2.1 Grad av markedseffisiens

Vi kan dele markedet inn i tre grader av effisiens, svak grad av *effisiens*, *semi-sterk grad av effisiens* og *sterk grad av effisiens*.

Svak effisiens betyr at all historisk informasjon er priset inn i aksjekursen. Dermed er det lite hensiktsmessig å drive med teknisk analyse for å predikere aksjekurser i et forsøk på å slå markedet. Tatt i betraktning at markedet er svakt effisient er det likevel mulig gjennom en fundamental analyse å finne ut om selskapet er over eller underpriset. En fundamental analyse innebærer å gjøre analyser av selskapets økonomiske prestasjoner.

Når markedet er *semi-sterkt effisient* sier teorien at all historisk og offentlig tilgjengelig informasjon reflekteres i aksjekursen. Dette peker i retning av at det er meningsløst å bedrive både teknisk eller fundamental analyse for å oppnå risikojustert meravkastning. Dette fordi hvis all informasjon allerede er offentlig tilgjengelig, kan man forvente at det gjenspeiles i aksjekursen (Bodie et al., 2014). Hvis markedet er *semi-sterkt effisient* kan man oppnå abnormal avkastning gjennom aktiv forvaltning kun dersom forvalteren besitter

innsideinformasjon og handler ulovlig. Hvis markedet ikke er semi-sterkt effisient er det teoretisk sett mulig for forvaltere å slå markedet (Bodie et al., 2014).

Sterk effisiens betyr at all offentlig informasjon i tillegg til innsideinformasjon reflekteres i aksjekursen. Det vil si at ingen individer har tilgang til kurssensitiv informasjon og at aksjekursen til enhver tid er priset riktig. I et rasjonelt samfunn uten innsideinformasjon kan heller ingen investorer generere risikojustert meravkastning. Bodie, Kane og Marcus (2014) forklarer at en slik situasjon er ekstrem og virker svært sjeldent i praksis. Fellesnevneren for alle tre gradene av markedseffisiens er imidlertid at aksjekursen reflekterer tilgjengelig informasjon (Bodie et al., 2014). Det kan videre argumenteres for at ikke alle markeder er effisiens i samme grad. Mange investorer har for eksempel realisert god avkastning fra fremvoksende markeder, et marked som tidligere ikke har vært analysert i like stor grad som blant annet det amerikanske aksjemarkedet.

Mekanismer av markedseffisiens

Det er naturlig å tenke i retning av at markedseffisiens kun kan oppstå ved at noen forsøker å finne gode investeringsmuligheter. Hvis vi antar at hypotesen om effisiens i markedet holder er det grunn til å tro at ekstraordinær avkastning, krever ekstraordinær informasjon.

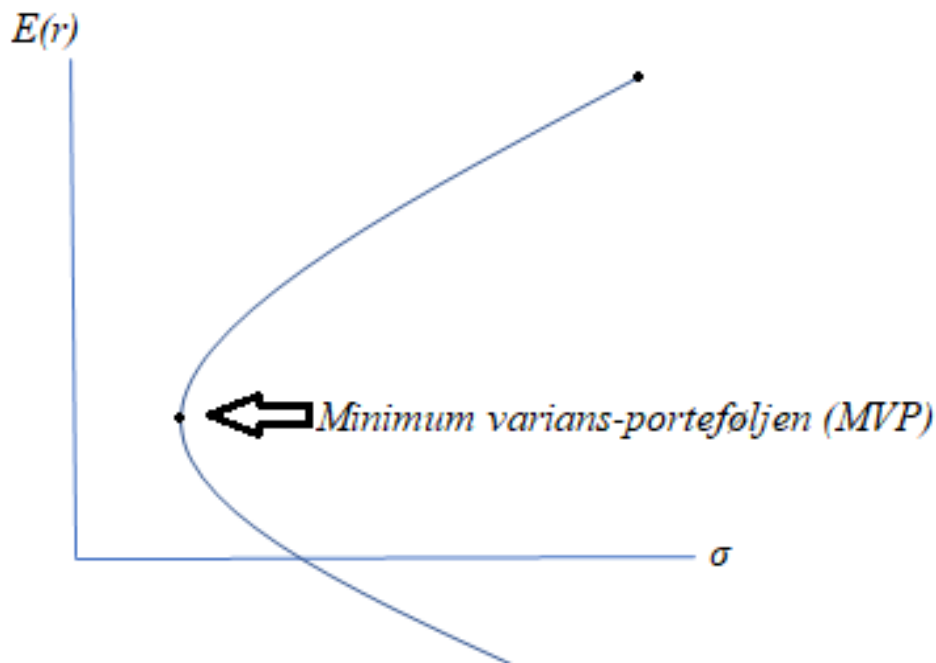
Ofte ser teoretikere på markedet som sterkt effisient, mens finansrådgivere ser på markedet som *semi-sterkt* eller *svakt effisient*. Det vil si at graden av hvor effisient et marked er varierer med individens egne preferanser, og nettopp denne oppfatning av markedet er avgjørende i valget av passivt eller aktivt forvaltet fond. Videre vet vi at teorien om markedseffisiens taler mot at det ikke finnes bobler i markedet, men likevel kan individer intuitivt se på det samme markedet og konkludere med forskjellig grad av effisiens. Dette tatt i betraktning bør det da ikke være mulig å tro at en gitt gruppe individer kan tro at en høy pris i dag, skyldes at de tror prisen er høy i morgen og gitt lang nok tid vil det oppstå en boble.

2.3 Moderne porteføljeteori

Markowitz (1952) danner grunnlaget for moderne porteføljeteori og er tidlig ute med å studere porteføljeteori gjennom hans artikkel *Portfolio selection (1952)*. Artikkelen viser en modell som fremhever ulike perspektiver av hvordan et gitt nivå av risiko, maksimerer og minimerer forventet avkastning.

Markowitz (1952) utvikler en matematisk formel som definerer hvordan verdipapirer korrelerer seg imellom og som følge av det skaper en mer diversifisert portefølje. Han beskriver at dette var nødvending for å redusere den totale risikoen til porteføljen og muligheten til å realisere gevinst økte gjennom å ha en mer diversifisert portefølje. Basert på de økonomiske relasjonene som ligger til grunn har det blitt konstruert porteføljer som optimaliserer forholdet mellom avkastning og risiko. Disse porteføljene blir gjerne omtalt som *Markowitz Frontier*, og blir ofte assosiert med effisiente porteføljer. Markowitz (1952) sin modell har også blitt kritisert for å være basert på flere antagelser. Han tar blant annet utgangspunkt i at alle investorer er risikoaverse, og at avveiningen mellom forventet avkastning og risiko bestemmes av kjøperens risikopreferanser.

Tobin (1958) utvider Markowitz ved å inkludere en ekstra faktor i risikofri rente til modellen. Ved å inkludere denne faktoren danner det grunnlaget for kapitalmarkedslinjen som illustrerer sammenhengen mellom forventet avkastning og risiko for forskjellige kombinasjoner av markedsporteføljen og risikofri investering. Den plasseringen som gir høyest Sharpe-rate vil være der kapitalmarkedslinjen tangerer Markowitz Frontier. Videre er den porteføljen med lavest varians det vi kaller for minimum varians porteføljen (MVP). Denne plasseringen vil befinne seg helt til venstre på Markowitz Frontier. Det punktet med høyest forventet avkastning og høyest risiko ligger på det punktet helt til høyere på Figuren. Dette er vist grafisk i Figur 1.



Figur 1: Efficient frontier (Markowitz Frontier).

Basert på modellen til Markowitz utvikler John Lintner og William Sharpe (1964) i tiden etter en modell som forsøker å forklare sammenhengen mellom risiko og forventet avkastning for et verdipapir (Bodie et al., 2014).

2.4 Kapitalverdimodellen – KVM

Lintner og Sharpe (1964) danner en likevektsmodell som er en av de mest brukte modellene i verddivurderinger og i beslutninger av investeringsobjekter og selskaper. Denne modellen har fått navnet kapitalverdimodellen, og bygger som kjent på teorien til Markowitz (1952) om porteføljeforvaltning (Bodie et al., 2014).

Målsetningen til modellen er å beskrive sammenhengen mellom forventet avkastning og risiko. I kapitalverdimodellen er markedsporteføljen vurdert som det optimale investeringsalternativet, hvilket har inspirert til passiv indeksforvaltning i praksis. I markedsporteføljen er investeringsfordelingen slik at aksjene er vektet basert på verdipapirets markedsverdi i forhold til marked totalverdi. I den klassiske kapitalverdimodellen er markedsporteføljen såkalt *forventning-variens effisient*, noe som innebærer at porteføljen gir maksimalt potensiell fortjeneste per enhet total risiko. Fordi vektingen av indeksen som helhet kontrolleres automatisk for endringer i aksjekurser (selvregulerende markedsportefølje), er det ikke nødvendig med aktiv indeksforvaltning for å tilpasse porteføljevektene. Den optimale

investeringsstrategien er derfor ifølge kapitalverdimodellen *kjøp og hold*. Denne strategien blir sett på som optimal fordi man slipper aktiv forvaltning av fondet, hvilket gjør det mer kostnadseffektivt (Eckbo & Ødegaard, 2015).

Mange ser på kapitalverdimodellen som den første likevektsmodellen som omhandler forholdet mellom risiko og forventet avkastning for en gitt portefølje eller et verdipapir. Matematisk kan kapitalverdimodellen uttrykkes i Ligning 1 (Bodie et al., 2014).

Formel 1

$$E(r_i) = r_f + \beta_i[E(r_m) - r_f] \quad (1)$$

Hovedpoenget i kapitalverdimodellen er at når markedet er i likevekt, skal den forventede avkastning i markedet gjenspeile investorens risiko for en gitt investering. Gjennom historien har vi sett markeder som i utgangspunktet ikke er i likevekt, hvor den forventede avkastningen har vært mye lavere enn risikoen den faktisk representerer. Et kjent eksempel på det er finanskrisen fra 2007, hvor risikofylte finansielle produkter ble fremstilt som lite risikofylte og ble solgt til investorer (Hull, 2012). Basert på kapitalverdimodellen vil et riktig forhold mellom avkastning og risiko bety at en reduisering av risiko fører til en reduisering av forventet avkastning på et aktivum eller verdipapir. Ofte finner man likevel store forskjeller i forholdet mellom avkastning og risiko, men dette blir gjerne kompensert i form av en risikopremie. Risikopremie er den meravkastningen en kjøper krever for å investere i en mer risikofylt portefølje. Størrelsen på premien varierer ut i fra hvilken risiko som er forbundet med verdipapiret det investeres i. Det bør likevel ikke slås fast at enhver investor er villig til å kjøpe hva som helst så lenge risikopremien kompenserer for den høye risikoen. Normalt er investorer flest, risikoaverse og foretrekker derfor en kombinasjon av lav risiko og lav potensiell avkastning, fremfor høy risiko og høyere potensiell avkastning.

Risikoen til verdipapirer i finansmarkedene deles gjerne inn i to varianter, usystematisk- og systematisk risiko. Sistnevnte assosieres med risiko som ikke kan diversifiseres bort, som eksempelvis tilbuds- og etterspørselssjokk, endringer i rentenivå, skift i konjunkturer og andre makroøkonomiske sjokk (Bodie et al., 2014). Dette er risikofaktorer som gir opphav til forventet avkastning utover den risikofrie renten (Eckbo & Ødegaard, 2015). I kapitalverdimodellen kaller vi den systematiske risikoen for en gitt aksje for beta, betegnet

som « β » i modellen. Den usystematiske risikoen derimot er risiko som kan diversifiseres bort, typisk gjennom å spre investeringene sine i flere ulike verdipapirer som i sum vil redusere den totale risikoen. Diversifiserbar risiko går ofte i en retning som er forenlig med selskapets bedriftsspesifikke elementer, og kan være en pekepinn på hvordan selskapets aksjekurs utvikler seg (Bodie et al., 2014)

Den systematiske risikoen « β » kan uttrykkes som Ligning 2.

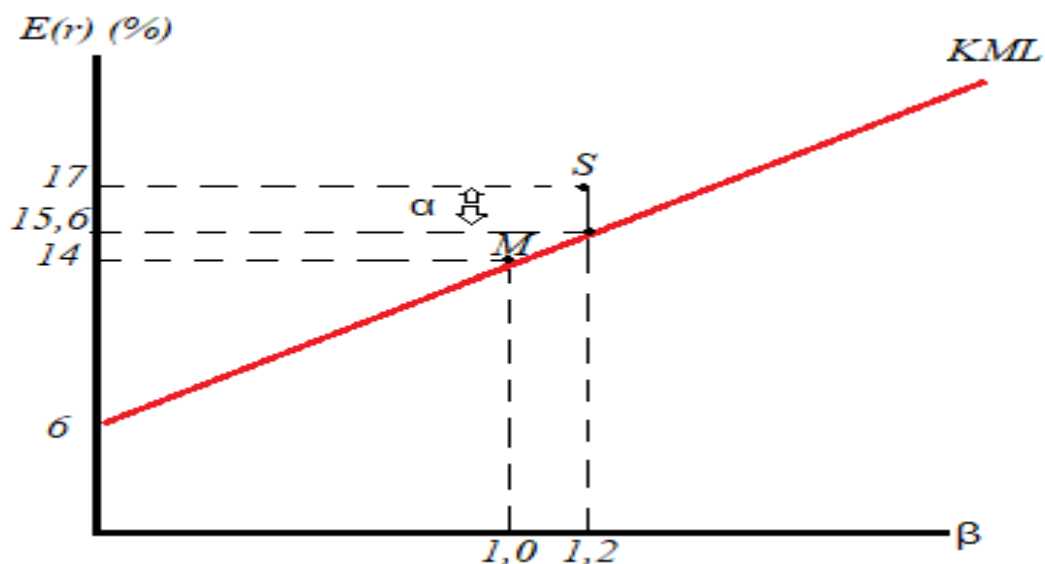
Formel 2

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(r_i, r_m)}{\sigma^2 m} \quad (2)$$

Kapitalmarkedslinjen (KML) er en grafisk framstilling av det lineære forholdet mellom systematisk risiko og forventet avkastning (Bodie et al., 2014). KML viser altså at risikoen øker lineært med forventet avkastning. Ligning 3 viser det matematiske uttrykket for KML.

Formel 3

$$E(r_i) = r_f + \beta_i [E(r_m) - r_f] \quad (3)$$



Figur 2: Kapitalmarkedslinjen (KML).

Figur 2 viser risiko og forventet avkastning på henholdsvis den horisontale og vertikale akse. Punktet M på kapitalmarkedslinjen viser det optimale markedet, hvilket er når både kjøper og selger har identisk informasjon på samme tidspunkt. Noe som igjen innebærer at avkastning på alle typer investeringer vil være lik den risikofrie renten, her representert gjennom kapitalmarkedslinjen. Når aksjen ligger på det punktet hvor det står "S" derimot, befinner vi oss over kapitalmarkedslinjen som betyr at underliggende er feilpriset. Vi ser her at aksjen har høyere forventet avkastning, men med samme risiko. Dette indikerer at aksjen er underpriset i forholdet til risikoen. Differansen mellom den forventede avkastningen som er illustrert gjennom kapitalmarkedslinjen og punkt «s» går under betegnelsen alfa (α). En positiv alfa verdi tyder på at verdipapiret har prestert bedre enn markedsporteføljen, mens en negativ alfa indikerer at den faktiske utviklingen i det underliggende aktivumet har vært dårligere enn forventet avkastning, i forhold til det betaverdien gjenspeiler (Bodie et al., 2014). I Ligning 4 ser vi KVM hvor alfa er inkludert.

Formel 4

$$r_i - r_f = \alpha_i + \beta_i [E(r_m) - r_f] + \varepsilon \quad (4)$$

Kapitalverdimodellen bygger på en rekke forutsetninger og antagelser om virkeligheten (Bodie et al., 2014). Først og fremst forutsetter den at alle investorer har en identisk tidshorisont på investeringene sine, og har det samme økonomiske synspunktet. I tillegg blir det satt spørsmålsteget ved forutsetningen om at alle investorer er rasjonelle og bruker derfor Markowitz sitt prinsipp om optimal portefølje. Investeringene er også begrenset til å kun gjelde finansielle verdipapirer, og utelukker derfor investeringer i ikke børsnoterte selskaper og eiendommer. Videre antar modellen at vi lever i en verden uten skatter og hvor transaksjonskostnader ikke eksisterer. I likhet med hypotesen om markedseffisiens antar KVM at all informasjon er offentlig tilgjengelig, noe som igjen oppmuntrer til passiv indeksforvaltning i praksis. Modellen tar videre høyde for at alle investorer kan både gi ut og låne en ubegrenset mengde med penger til samme faste risikofrie rente. Prinsippet er også bygd opp slik at den forutsetter at alle investorer har homogene forventninger til avkastning og risiko på aktiva, og analyserer derfor aktiva på samme måte.

Modellen inneholder mange svakheter, og blir blant annet sett på som en forenkling av virkeligheten. Under normale omstendigheter kommer man eksempelvis ikke unna skatt og

transaksjonskostnader når man handler verdipapirer. Andre svakheter er at modellen forutsetter at investorer har samme tilnærming til risiko, noe som vi vet heller ikke stemmer. Det finnes ulike produkter av verdipapirer med ulik risikoprofil, nettopp fordi enkelte individer har ulike preferanser. I tillegg vet vi at utlånsrenten svært ofte er høyere enn innskuddsrenten. Alt tatt i betraktning er KVM fortsatt den dag i dag en veldig populær modell, og ofte den som blir henvist til i empirisk forskning. Årsaken til dette er at modellen er enkel å bruke, samtidig som det har blitt verifisert at det er en lineær sammenheng mellom systematisk risiko og predikert avkastning (Bodie et al., 2014).

I senere tid har det blitt iverksatt empiriske studier som har sett på kapitalverdimodellens troverdighet til å anslå forventet avkastning. Forskning og også akademiske studier antyder at systematisk risiko alene ikke kan stå for variasjonen i forventet avkastning, fordi de har funnet fenomener som strider mot modellen. Disse fenomenene blir ofte referert til som anomalier og kan forklares av blant annet atferdspsykologi. På bakgrunn av dette har Fama og French (1993) utviklet en 3-faktormodell basert på observerte anomalier, størrelser, selskapsstørrelse og verdi.

2.5 Arbitrasjeringsteori

Enkelt forklart er en arbitrasjemulighet noe som oppstår når det er prisskjevheter i flere markeder. En investor kan oppnå en risikofri avkastning ved å utnytte prisforskjeller i to eller flere markeder. Idéen om arbitrasjeringsteorien derimot bygger på mer enn at avkastningen er risikofri. Valg av aksjer og porteføljer baserer seg på at investorer velger høyest forventet avkastning gitt at risikoen er lik mellom to eller flere verdipapirer. Hvis mange nok investorer gjør den samme operasjonen, vil en slik ulikhet i forventet avkastning bli jevnet ut.

Som et alternativ til kapitalverdimodellen, utarbeider Ross (1976) arbitrasjeringsteorien (APT). Tanken bak arbitrasjeringsteorien er at investorer skal bli belønnet for den systematiske risikoen de påtar seg, på lik linje med det kapitalverdimodellen gjør. Forskjellen mellom arbitrasjeringsteorien og kapitalverdimodellen ligger i at førstnevnte er en mer ordinær teori som sier at avkastningen til et verdipapir bestemmes av en rekke faktorer.

Nedenfor er forutsetningene for arbitrasjeringsteorien definert (Ross, 1976):

1. Alle investorer har identiske forventninger til markedet.
2. Det er lovlig med «Short-salg».

3. Krav om perfekt konkurranse i kapitalmarkedet.
4. Investorer foretrekker naturligvis mer penger enn mindre.
5. Idiosynkratisk eller ømfintlig risiko kan diversifiseres bort.

Noe av kritikken som har blitt rettet mot arbitrasjehypotesen er at det brukes flere risikofaktorer. Til sammenligning bruker kapitalverdimodellen markedet som den eneste relevante risikofaktoren. Det å observere alle risikofaktorene som skal med for å teste arbitrasjehypotesen er krevende. Med tanke på empiri og forskning er det en del tvetydigheter i teorien som naturligvis kan gjøre en teori mindre troverdig. Til tross for dette kan en dra nytte av det faktum at APT viser vanskeligheter med arbitrasje rent teoretisk. Det er verdt å nevne at teorien ikke legger føringer for at det må foreligge en risikoprofil for en gitt investor eller et verdipapir (Bodie et al., 2014).

I tiden etter Ross (1976) har det blitt utarbeidet en rekke andre modeller hvor idéen av APT har blitt brukt. Tidligere har Fama og French (1993) utarbeidet en modell som involverer flere faktorer enn kun markedet. Utover Fama og French (1993) sin 3-faktormodell, har andre multi-faktormodeller brukt APT som utgangspunkt for å løse faktorproblemet som foreligger, som for eksempel Carharts (1997) 4-faktormodell.

2.6 Fama - French 3-faktormodell

Modellen belyser forholdet mellom forventet avkastning og risikofaktorer, som selskapsstørrelse og selskapsverdi. Fama og French sin 3-faktormodell er en av de mest utbredte modellene innen finansforskning for både teoretisk anvendelse og praktisk bruk. Modellen uttrykkes i Ligning 5.

Formel 5

$$r_i - r_f = \alpha + \beta_i(r_m - r_f) + s_i(SMB) + h_i(HML) + \varepsilon_i \quad (5)$$

Hvor $r_i - r_f$ viser meravkastningen til porteføljen eller avkastningen utover risikofri rente for porteføljen, $(E(r_m) - r_f)$ er meravkastningen utover risikofri rente, og SMB og HML angir avkastning på faktorporteføljer med hensyn på selskapsstørrelse (SMB) og bokført verdi relativt til markedet (HML). β_i , s_i , h_i er koeffisienter som angir stigningen på regresjonslikningen.

Det første uttrykket i modellen er den samme markedsfaktoren som i den klassiske kapitalverdimodellen. Den finner vi ved å trekke risiko fri rente fra forventet avkastning av den verdiveide markedsporteføljen. Den neste faktoren er SMB (liten minus stor). Dette leddet har Fama og French (1993) inkludert for å ta hensyn til størrelsesfaktorene, hvilket betyr differansen mellom prestasjonene til små og store selskaper. Dette forklarer avkastningen på en portefølje med eksponering mot aksjer i små selskaper, og hvor de største selskapene er undervektet. Modellen bekrefter at de mindre selskapene har en tendens til å generere høyere avkastning. Dette er i samsvar med finanst teori som viser at sammenhengen mellom risiko og potensiell avkastning er høyere i små selskaper. De har i tillegg inkludert HML (høy minus lav), som vil si forskjellen mellom avkastningen på selskaper med høy og lav bokført verdi relativt til markedsverdi (B/M). Dette fordi at Fama og French (1993) finner at slike multipler kunne ha en innvirkning på aksjens avkastning. I dette tilfelle blir porteføljen overveid med selskaper med høy B/M og undervektet med selskaper med lav B/M. Modellen viser at selskaper med høy verdi, også kalt verdiaksjer har hyppigere kurssvinger (høy risiko), så korrigeringen gjøres for å få en korrekt risikojustert avkastning.

Fama og French (1993) konkluderer med at 3-faktormodellen er en god modell for å beregne avkastningen på investeringer som baserer seg på størrelser og B/M-verdi. I tillegg finner de i sine studier at modellen forklarer avkastninger på porteføljer som er basert på P/E, C/P og salgsvekst (Fama & French, 1996). 3-faktormodellen fanger også opp den reversaleeffekten på langtids avkastninger som er dokumentert av De Bondt og Thaler (1985). Det vil si at taperaksjene på sikt overgår vinneraksjene. Fama og French understreker imidlertid at 3-faktormodellen bare er en teoretisk modell, som alene ikke kan forklare gjennomsnittlig avkastning på alle typer porteføljer og verdipapirer. Jegadeesh og Titman (1993) viser blant annet i sine studier at modellen ikke fanger opp momentumeffekten.

Basert på deres teori inkluderer Carhart (1997) en faktor som måler momentum, denne momentumeffekten i faktormodellen brukes som et virkemiddel for å evaluere porteføljens prestasjon. Den utvidede modellen har etterhvert blitt en mye brukt modell for å evaluere et fonds varierende avkastning. Begrepet momentum betyr at en eksisterende tendens forsterkes. Primært vil dette si at jo mer et verdipapir stiger en periode, desto mer vil den stige i neste periode. Det er en selvfølgelighet at dette ikke er tilfellet med absolutt sikkerhet, men tendensen bygger på at det er en større sannsynlighet at en aksje med positiv avkastning en

periode også har det i neste periode. Med tanke på momentumfaktoren tar det utgangspunkt i aksjenes fortjeneste innenfor et gitt tidsintervall, gjerne det siste året (Bodie et al., 2014).

Carhart (1997) finner også at profitten man får ville bli borte dersom man inkluderte transaksjonskostnader. Ved å inkludere transaksjonskostnader i modellen med fire faktorer observerte han imidlertid at porteføljer som fulgte momentumstrategien fikk en signifikant lavere unormal avkastning enn de som ikke fulgte denne strategien. Mer presist finner han at fortjenesten ble redusert med 0.95%.

2.7 Empiriske studier av alfa

Eckbo og Ødegaard (2015) beskriver alfa estimatet som svært sensitivt for endringer i valget av hvilke risikofaktorer som blir brukt i porteføljen. Sensitivitetsanalyse med bruk av ulike faktorporteføljer kan derfor gi verdifull informasjon om hvor solid beregningen av alfa er. Dette fordi alfa estimerer ved bruk av forskjellige faktorporteføljer har en tendens til å korrelere med hverandre.

Fra studiet som har blitt gjort om alfa-estimatet er kanskje det mest betydningsfulle funnet at aksjefond generelt har en negativ alfa, gjerne med en verdi på størrelse med fondets kostnader. For amerikanske aksjefond var dette på 1%. I tillegg viser studiet at det er lite endringer i alfa over tid. Det vil si at dersom du har en positiv alfa for et gitt tidsintervall har fondet også typisk positiv alfa over fremtidige estimeringsperioder, med mindre du har store utskiftninger i fondet naturligvis.

Empirisk forskning viser likevel til et mindre utvalg av aksjefond som i perioder har en positiv alfa som er statistisk signifikant. Størrelsen på denne populasjonen/utvalget er imidlertid så liten at litteraturen forklarer dette med rene estimeringsfeil, altså at det sannsynligvis kommer av ren tilfeldighet.

2.8 Informasjonsrate

Grinold og Kahn (2000) forklarer at informasjonsrate til samtlige porteføljer kan vises gjennom en normalfordelingstabell, hvor $IR=0$ er der porteføljens informasjonsrate er lik markedsporteføljen. Som vi ser av tabell 1 er halvparten av alle porteføljer representert med

en positiv IR og den andre halvparten med negativ IR. Tabell 1 viser også at en informasjonsrate på 0,5 indikerer at det fondet er blant de 25% som har prestert bedre enn markedet, slik at en forvalter bør sikte på å være en del av denne andelen. Videre argumenterer Grinold og Kahn (2000) for at det er samsvar mellom den residuale risikoen og den residuale avkastningen. Det vil si at prestasjonsmålet vil holde seg konstant uavhengig av endringer i risiko, slik at hvis risikoen øker med 1% vil forventet avkastning øke med 1% og visa versa. Til tross for at Informasjonsraten er et mye brukt prestasjonsmål i porteføljeevaluering har den likevel noen svakheter. Prestasjonsmålet har blitt kritisert for at den kun baserer seg på standardavviket til differanseavkastningen og ikke den totale risikoen.

Tabell 1: Porteføljens statistiske informasjonsrate.

Percentile	Information Ratio
90	1,0
75	0,5
50	0,0
25	-0,5
10	-1,0

Akademiske studier finner ikke evidens på hva som kan defineres som god informasjonsrate (IR), men basert på Tabell 1 kan vi si at en forvalter bør jobbe for å være på den øvre halvdelen. Dette er også i samsvar med artikkelen til Goodwin (1998), hvor Grinaldo og Kahn (1995) beskriver at markedet antas å ha en IR på 0, og alt over dette betyr at porteføljen har slått markedet. En forvalter vil alltid ha som mål å slå markedet, og burde derfor etterstrebe å få en IR over 0. Videre beskrives en IR over 0,5 som veldig bra og en IR på 1 som ekstremt bra.

2.9 Bobleteori

I litteraturen defineres en boble som en tilstand hvor mye av prisøkningen kommer av bred optimisme hos investorene, og optimismen kommer ofte på bekostning av robuste kalkulasjoner av realverdien (Shiller, 2005). En slik adferd som baserer seg på spekulasjon vil medføre et gap mellom markedsverdi og fundamental verdi. I finansbransjen brukes fundamental analyse vanligvis til å beregne den teoretiske prisen til verdipapiret.

Stiglitz (1990) forteller at vi ikke kan utelukke eksistensen av en boble dersom det er et stort sprik mellom markedsprisen og de fundamentale verdiene. Det vil si når målbare faktorer ikke kan forklare hele prisen, og vi må studere investorers adferd for å finne den korrekte prisen.

Generelt kan vi dele teorien om bobler inn i to kategorier, irrasjonelle og rasjonelle bobler (Steigum, 2006). Gitt at forutsetningene for irrasjonelle bobler er oppfylt, kan vi si at markedsverdien av verdipapiret er summen av teoretisk verdi og investorens egne holdninger til verdipapiret. Disse forutsetningene tar høyde for at det foreligger asymmetrisk informasjon, irrasjonell fremgangsmåte og irrasjonelle krav mellom partene. Rasjonelle bobler derimot, er naturlig nok det motsatte av irrasjonelle bobler og gir uttrykk for at den teoretiske verdien til verdipapiret er lik markedsverdien til verdipapiret.

2.9.1 Spekulasjonsbobler

Kindleberger og Aliber (2011) deler bobler i tre ulike typer av såkalte spekulasjonsbobler.

Type 1:

Denne typen er den mest kjente og som det oftest skrives om. Her vil prisnivået eskalere for deretter å krasje tilbake til sitt opprinnelige nivå etter å ha nådd toppunktet sitt. Her stiger prisene fordi individer har en løpende forventning om at prisen skal opp, som i sin tur er med på å skape den økende etterspørselen som i sum øker prisen. Eventuelle prisfall vil måtte komme fra forhold utenfor markedet, som da er med på å dempe forventningene og i tillegg fjerne etterspørselen som har blitt bygd på spekulasjoner. Dette gjør at prisen vil falle dramatisk ned til sitt opprinnelige nivå hvor prisoppgang ikke er å forvente. Prisoppgangen som ofte er fylt med optimisme, byttes nå med prisnedgang, panikk og kaos i markedet (Kindleberger & Aliber, 2011).

Type 2:

Denne typen står i kontrast til de andre typene for bobler. Denne boblen kjennetegnes ved at prisen stiger markant for en gitt periode, for så deretter holde seg stabil for en periode før prisen synker igjen. Her vil både prisstigningen og prisnedgangen være like store og vare like lenge. Mange diskuterer om dette virkelig kan klassifiseres som en boble, da det ikke foreligger noe generell panikk i markedet og at den som nevnt skiller seg ut fra andre typer bobler. Dette forklarer Kindleberger med at så lenge den observerte prisen er høyere enn teoretisk pris, er hovedforutsetningen for en boble ivaretatt (Kindleberger & Aliber 2011).

Type 3:

Den siste og tredje formen for boble vi har er den boblen som begynner i perioder hvor alminnelige økonomiske bekymringer oppstår. Denne type boble ble først oppdaget av Kindleberger og Aliber (2011). Prisen på verdipapiret vil stige til et visst punkt, før prisen deretter faller langsomt i intervaller, dette vil fortsette helt til det oppstår full panikk i markedet og krakket blir et faktum. Beskrivelsen av denne typen boble, er den typen vi ser mest av i markeder hvor bobler har sprukket. Den store depresjonen fra sent på 1920-tallet i det amerikanske aksjemarkedet var eksempelvis rammet av denne type boblefenomen. I nyere tid ser vi også at finanskrisen som rammet verdensøkonomien i 2008, har flere likhetstrekk med denne typen for boble, da finansielle begrensninger førte til at stadig flere ikke kunne imøtekomme sine forpliktelser til banken. Selv om man kan henge flere finansielle kriser fra historien inn under denne typen for boble, er det likevel slik at det er denne typen som det har blitt gjort minst forskning på (Kindleberger & Aliber, 2011).

2.9.2 Rodrigues bobleteori

Etter finanskrisen i 2008 har Rodrigue (2013) utarbeidet en modell som har fått mye fokus på grunn av faseinndeling og tilhørende forklaringsfaktor for hver av de fasene. Modellen brukes i større grad i dag som et redskap for å forklare kriser som oppstår. Selv om modellen har blitt kritisert for å inneholde mange svakheter som blant annet graden av manglende dybdeforskning, er fremstillingen relativ enkel og intuitiv. Dette er grunnen til at vi har valgt å presentere modellen, men vi kommer ikke til å diskutere den videre i oppgaven. I følge Rodrigue (2013) kan vi dele en boble inn i fire faser, disse fasene er som følger: *Stealth phase, awareness phase, mania phase og blow-off phase*.



Figur 3: Visuell framstilling av Rodrigues bobleteori (Rodrique, 2017).

Stealth Phase:

Dette er en fase hvor markedet består av insidere og aktører med spesifikk interesse for dette markedet. Vi kan med andre ord si at disse aktørene er markedets *Pionerer*.

Awareness phase:

Dette er fasen hvor velinformerte investorer oppdager utviklingen og plasserer seg strategisk i markedet. På dette tidspunktet kan vi observere en kursøkning, men vi ser også at prisene får seg et lite knekk som skyldes at enkelte av pionerene tar ut sine investeringer.

Mania phase:

Dette er fasen hvor prisene går oppover i et voldsomt tempo. På dette stadiet har verdipapirer fått så mye oppmerksomhet i samfunnet at alle ønsker å investere. Investerings tips og råd om bestemte verdipapirer er sentrale temaer middelklassen diskuterer. I denne fasen trekker de velinformerte investorene seg ut først.

Blow-off phase:

Det uunngåelige oppstår og gjør at alle nå vil selge seg ut av markedet. Dette fører til at det er en mye større andel som ønsker å selge, enn det er kjøpere som ønsker seg inn i markedet. Det enorme tilbudet i markedet kombinert med lav etterspørsel fra kjøpere fører derfor til at prisen på verdipapirer faller drastisk. Resultatet blir da ofte store negative ringvirkninger i økonomien generelt og de store taperne er gjerne de som sitter med verdipapirer et godt stykke inn i denne fasen.

Kritikk av modellen:

Den største svakheten ved Rodrigue (2013) sin bobleteori er at den ikke har blitt publisert alene som en artikkel. Det er kun deler av hans teori som har blitt publisert i andre artikler. Dette gjør at den mangler den faglige tyngden som blant annet Kindleberger og Aliber (2011) sin bobleteori har. Modellen til Rodrigue (2013) har også blitt kritisert for å ta hensyn til følelser og psykologi, noe som har gjort modellen for generell. Styrken til modellen er at den er lett og intuitiv, men dette er også dens svakhet. Modellen mangler nok empirisk støtte, som bidrar til å gjøre fremstillingen relativ enkel. Videre vil manglende akademisk grunnlag gjøre modellen utilstrekkelig.

2.9.3 Minskys krisemodell

I et forsøk på å beskrive og forklare typiske kriser i økonomien har økonomen Minsky (1997) utviklet en generell krisemodell. Ved bruk av økonomisk litteratur beskriver han hvordan investorer opererer og hvordan dette fører til kriser.

Da Minsky i utgangspunktet var en teoretiker innenfor monetær økonomi, ble fokuset i modellen også på monetære forhold (Grytten, 2003). Den er altså mer teoretisk enn empirisk. Minsky skiller videre mellom fem ulike faser som økonomiske kriser utvikler seg gjennom.

Displacement

Minsky (1997) definerer denne fasen som en periode hvor vi får et eksogent makroøkonomisk etterspørselssjokk. Økonomien går dermed bort fra sin naturlige bane med en gang vi får et positivt skift. Dette etterspørselssjokket kan være av finansiell karakter og kan komme av for eksempel endring i pengepolitikken eller krig. Disse endringene er gjerne typisk starten av en finansiell krise.

Overtrading

I denne fasen får vi et positivt etterspørselssjokk da aktivitetsnivået øker på grunn av forventninger om lønnsomhet. Økonomien er i en vekstfase hvor forventningene til fortjeneste er høyere enn den virkelige verdien, og vi ser dermed bobletendenser. Stadig høyere priser fører til nye profittmuligheter, og øker dermed etterspørselen. Når investorer i tillegg investerer kun for å få med seg prisstigningen bidrar dette til å sende prisen vekk fra den reelle verdien.

Monetary Expansion

Det positive etterspørselssjokket og overtrading fører til økt etterspørsel etter konsum og investeringseffekter. Pengepolitikken blir da typisk lagt om i ekspansiv retning ved en økning i pengemengden eller reduksjon i rentenivået, som igjen fører til økt produksjonsvolum. Aktiviteten og optimismen i økonomien har nå tatt seg opp til ett nivå hvor det kan oppstå finansielle bobler, gjerne i form av aksjespekulasjoner. Rodrigue (2013) definerer dette fenomenet som mani, og mener det er drevet av markedets massepsykose.

Revulsion

Fordi den monetære utviklingen overstiger veksten i realøkonomien, materialiserer det seg en finansiell boble, som på et tidspunkt vil sprekke. I det boblen oppstår vil den økonomiske aktiviteten falle og penge- og kredittvolumet vil avta. Dette kan på mange måter bli sett på som vendepunktet, og vi kan forvente en sterk nedgangskonjunktur.

Discredit

I den femte og siste fasen i modellen har forventninger om framtidig gevinst falt kraftig og prisene blir gradvis lavere enn den fundamentale verdien skulle tilsi. Vi får altså en lavere konsum og investeringsetterspørsel som følge av negativt etterspørselssjokk. Økonomien befinner seg under sin normale bane og det har nå blitt dannet en økonomisk boble.

Kritikk av modellen

Minskys (1997) gir et godt bilde på finansielle kriser, og har av mange blitt ansett som en av de bedre modellene for å beskrive kriser, men i likhet med Rodrigues (2013) sin modell har også denne modellen svakheter. Den største svakheten er at den mangler empirisk grunnlag og støtte. Modellen er eksempelvis ikke konsekvent med den evidensbaserte markedseffisienshypotesen som beskriver at aktiva til enhver tid reflekterer all mulig tilgjengelig informasjon. Dermed må prisutviklingen komme fra endringer i de virkelige verdiene (Fama & French, 2010). Modellen har i tillegg blitt kritisert for å være gammeldags og ikke tilpasset moderne tid. Alle kriser er ulike, og har dermed sitt eget unike forløp (Kindleberger & Aliber, 2011).

2.9.4 Shillers indikatorliste

Shiller komponerte en sjekklister for bobler (Ewing, 2010). Dersom alle punktene på listen er tilstrekkelig oppfylte for en gitt bransje eller et bestemt verdipapir, kan det være en indikasjon på at det eksisterer en boble. Nedenfor har vi listet opp punktene til Shiller.

- Rask økning i prisen til verdipapiret, som under finanskrisen - eller dot.com-boblen.
- Økende interesse fra hele samfunnet.
- Enorm oppmerksomhet fra media.
- Fortellinger om alminnelige mennesker som har tjent enorme penger, som naturlig nok skaper misunnelse blant dem som ikke gjør det.
- Økende interesse fra samfunnets middelklasse.
- Stadig diskusjoner som forsvarer utrolige prisøkninger, ofte med argumentasjoner som at tidene har endret seg.
- Institusjonelle lettelser, som for eksempel banker som setter ned kravene om fremmedkapital.

2.10 Hypotese

En hypotese assosieres med et eksperiment som er etterprøvbart og et instrument som ofte brukes for å finne ut om en påstand er sann eller usann. En slik testmetode ser på sammenhenger som kan la seg testes på et empirisk nivå. Vi starter derfor med å finne et problem vi ønsker å undersøke nærmere. Problemstillingen til denne oppgaven bygger på hypotesen om hvorvidt IT-sektoren har oppnådd en abnormal meravkastning og at det foreligger en større korreksjon i framtiden for denne sektoren. I forbindelse med vår masterutredning har vi satt opp fire nullhypoteser og fire alternativhypoteser, og resultatene av hypotesetestingen gir oss grunnlaget til å evaluere den overordnede problemstillingen så godt det lar seg gjøre. Innenfor hypotesetesting er det slik at hvis nullhypotesen er sann, betyr det at vi må forkaste alternativhypotesen og at vi beholder nullhypotesen som en sannhet for tallmaterialet vi baserer testen på (Pripp, 2015).

P-verdi er en statistikkstørrelse som viser hvorvidt en test er statistisk signifikant. Hvis p-verdien for eksempel viser at testen er statistisk signifikant, betyr det at vi beholder alternativhypotesen som en sannhet og dermed forkaster nullhypotesen. I hypotesetesting sier vi at nullhypotesen ofte representerer ingen effekt eller ingen forskjell i populasjonen. For

eksempel kan et utvalg med et gitt antall observasjoner være ikke-signifikant og nullhypotesen kan dermed beholdes. Dette kan være vanskelig å akseptere for mange da tallmaterialet i utvalget rent teknisk viser en forskjell, men innenfor hypotesetesting går en ut ifra at dette heller skyldes en tilfeldig variasjon og ikke en reell statistisk forskjell. Den alternative hypotesen er naturlig nok en påstand om at nullhypotesen ikke er korrekt. Dette følges opp av statistiske metoder som er med på å kalkulere sjansen for at det man observerer avviker fra nullhypotesen. Det avviket er det vi kaller for p-verdien, gitt at nullhypotesen er riktig fremstilt. Før en test blir utført, gir vi p-verdien et estimat på forhånd som vi ønsker svaret på. Hvis verdien viser seg å være lavere enn nivået vi satte, sier vi at testresultatet er statistisk signifikant og dermed gir støtte for at alternativ hypotesen er korrekt (Pripp, 2015).

Som et ledd i prosessen, baserer vi våre hypoteser på utvalgte økonomiske teorier for å besvare problemstillingen på best mulig måte. Hensikten er å utføre en analyse som kan gi oss svar på våre tanker om at selskaper i IT-sektoren har oppnådd en abnormal meravkastning og at vi står foran en korreksjon.

I og med at det finnes flere tilnærminger på hvordan en kan si noe om dette, har vi valgt å konstruere to fiktive porteføljer som utelukkende består av IT-selskaper. Vi skal analysere om disse fiktive porteføljene historisk har gitt en meravkastning utover markedsporteføljen de siste 20 årene. Tidsperspektivet på 20 år velges på bakgrunn av at vi ønsker å få med oss effekten av både dot.com-krisen på tidlig 2000- tallet og finanskrisen i år 2008.

2.10.1 Hypotese 1:

Nullhypotese (H_0): P_{ew} og $P_{vw} = P_m$

Å holde en portefølje bestående av selskaper fra IT-sektoren har historisk ikke gitt en abnormal meravkastning relativt til markedsporteføljen de siste 20 årene.

Alternativhypotese (H_A): P_{ew} og $P_{vw} > P_m$

Å holde en lang posisjon på en portefølje bestående av selskaper fra IT-sektoren har historisk gitt en meravkastning relativt til markedsporteføljen de siste 20 årene. Hvis alternativhypotesen er tilfellet, vil meravkastningen til en slik portefølje bli fremstilt av alfa. Alfa viser altså den abnormale meravkastningen til våre porteføljer.

2.10.2 Hypotese 2:

Nullhypotese (H_2): P_{ew} (Delperiode 1,2,3,4,5) og P_{vw} (Delperiode 1,2,3,4,5) = P_m

Å holde en portefølje bestående av selskaper fra IT-sektoren har historisk ikke gitt en abnormal meravkastning relativt til markedsporteføljen for noen av delperiodene.

Alternativhypotese (H_A): P_{ew} (Delperiode 1,2,3,4,5) og P_{vw} (Delperiode 1,2,3,4,5) > P_m

Å holde en lang posisjon på en portefølje bestående av selskaper fra IT-sektoren har i en av delperiodene historisk gitt en abnormal meravkastning relativt til markedsporteføljen.

2.10.3 Hypotese 3:

Nullhypotese (H_3): Kindleberger og Alibers bobleteori tyder ikke på at IT-markedet er i en boble og står heller ikke foran en massiv korreksjon.

Basert på bobleteori finner man ikke støtte for at IT-markedet er i en boble og står overfor en større korreksjon.

Alternativhypotese (H_A): Kindleberger og Alibers bobleteori tyder på at IT-markedet er i en boble og står foran en massiv korreksjon.

Basert på bobleteori finner man støtte for at IT-markedet er i en boble og står overfor en større korreksjon.

2.10.4 Hypotese 4

Nullhypotese (H_4): Shillers indikatorliste = Ingen boble eller større korreksjon.

Basert på Shillers indikatorliste er ikke IT-markedet i en boble eller overfor en større korreksjon.

Alternativhypotese (H_A): Shillers indikatorliste = Boble eller større korreksjon.

Basert på Shillers indikatorliste er IT-markedet i en boble eller overfor en større korreksjon.

Innenfor hypotesetesting er det mest vanlig å velge et signifikansnivå på 5%, men det er heller ikke uvanlig å ta for seg et signifikansnivå på 1% eller 10%. Signifikansnivået settes slik at den viser hvor ofte en er beredt til å godta at en tar feil. Dersom det eksempelvis velges et signifikansnivå på 10% betyr det at ut i fra 100 forsøk, kommer en til å feile på 10 av forsøkene, og lykkes med de resterende 90 forsøkene.

For å avdekke om hvorvidt en hypotese skal forkastes eller beholdes brukes testobservatoren gitt ved Ligning 6.

Formel 6

$$t = \frac{x - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad (6)$$

I formelen er «x» utvalgets gjennomsnitt, symbolet «μ» representerer nullhypotesens verdi, utvalgets standardavvik vises i «S» og antall observasjoner for utvalget gjenspeiles i «n». I formelen ser vi at standardavviket til utvalget er inkludert. Standardavviket utregnes med en egen formel og brukes som et mål på utvalgets spredning. Formelen for standardavvik er gjengitt i Ligning 7.

Formel 7

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - X)^2}{n}} \quad (7)$$

Fra Ligning 7 ser vi at både «X» og «n» er en del av denne formelen som i Ligning 6 for testobservatoren, og representerer det samme her som i formelen for testobservatoren. Y_i er i denne sammenhengen en verdi som representerer de observerte dataene i utvalget. Når standardavviket er beregnet, må vi beregne den kritiske verdien til testobservatoren, som i sin helhet bestemmes av hvilket signifikansnivå som blir valgt og hvor mange frihetsgrader det er i utvalget.

3 Tidligere kriser

Verdensøkonomien slik vi kjenner den i dag har gjennom historien gått igjennom store kriser og depresjoner. Vi velger å se på to av de mest kjente boblene i nyere historie som er dot.com-boblen og finanskrisen.

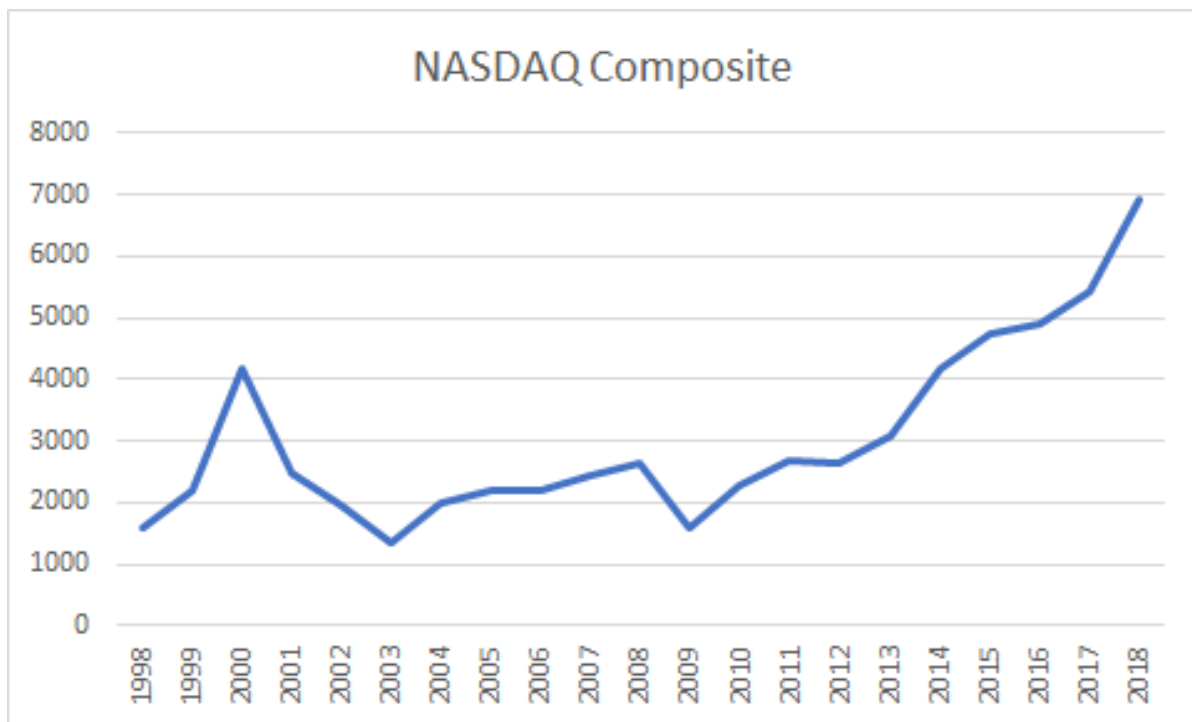
3.1 Dot.com-boblen

På slutten av 1990-tallet og begynnelsen av det nye årtuset opplevde aksjemarkedet en ekstrem vekst i nye teknologibransjer, og spesielt mulighetene innenfor nettbaserte løsninger. Utviklingen ble i hovedsak drevet frem av den hyppige etableringen av «internettbaserte» selskaper, som i ettertid har fått beskrivelsen *dot.com-selskaper*. Veksten i aksjemarkedet var i en så stor skala at av 457 børsnoteringer i 1999, doblet 117 av disse seg i pris den første dagen på børs. Denne utviklingen gjorde at stadig flere privatpersoner forlot sine respektive jobber for å satse på såkalt *Daytrading* på heltid (Wray, 2005).

Dot.com-selskapene fokuserte på å reise merkevarebevissthet og markedsandeler, ved å opptre med underskudd i etableringsfasen. Formålet var at når offentligheten hadde fått kjennskap til produktet eller tjenesten, ville selskapene kunne selge til kunder og dermed sitte igjen med en god fortjenestemargin. Dette førte til at mange nyetablerte selskaper med lignende strategi hadde et behov for å dekke sine utgifter i etableringsfasen, hvilket gjorde denne bransjen avhengig av kapital som utelukkende ble hentet i form av å utstede aksjer for salg i markedet. Aksjeprisene ble drevet kraftig opp og mye av drivkraften til dette var på grunn av kompleksiteten forbundet med verdsettelse av selskapene og den økende interessen for bransjen. Noe som igjen førte til at en svært stor andel av dot.com-selskapene hadde en markedsverdi som var langt større enn den fundamentale verdien (Wray, 2005).

Den fremragende veksten i internett sektoren skulle vise seg å få en brå slutt da kleskjeden Boo.com med sine investorer som var blant de tyngste investorene i bransjen, måtte legge ned selskapet som følge av at kundene ikke tok i bruk nettstedet til selskapet. Dette var begynnelsen på kollapsen som resulterte i at en rekke selskaper gikk konkurs, ble lagt ned eller ble kjøpt opp. Nedgangen var så omfattende og fikk så store konsekvenser for økonomien verden over at på to år forsvant det verdier for anslagsvis 5000 milliarder dollar (Wray, 2005).

Nesten 18 år etter at dot.com boblen sprakk og vi nådde det historiske bunnivået, har IT-markedet opplevd mange år med økonomisk vekst uten nevneverdige tilbakeslag. Figur 4 viser at vi allerede i 2014 passerte de høye verdiene fra dot.com- boblen. I tillegg har dagens lave rentenivåer gjort det lite gunstig for investorer å ha sin formue i banken, noe som har ført til økt investeringsbehov. I Figur 4 ser vi utviklingen av NASDAQ Composite-indeksen de siste 20 årene, fra Januar 1998 til januar 2018. Det er indeksens åpningskurs siste handelsdag i januar måned for hvert av årene i perioden som fremkommer i Figur 4 (Yahoo Finance, 2018).



Figur 4: Utviklingen av NASDAQ composite- indeksen.

Ofek og Richardson (2003) mener at irrasjonelle investorer som fulgte hverandres investeringer uten å gjøre nok undersøkelser selv, bidro til å trekke prisene opp under dot.com boblen. Restriksjoner mot å *shorte* IT-aksjer var i tillegg en god indikasjon på at IT-sektoren var overpriset. Ofek og Richardson (2002) argumenterer videre for at man må gjøre grundigere analyser for å slå fast at markedsprisene ikke reflekterer nivået på de framtidige inntjeningene, og undersøkte derfor over 400 IT-selskaper hvor de ser på forholdet mellom aksjekursen og inntjeningen til selskapene (P/E). Resultatene av undersøkelsen viser at disse selskapene har et gjennomsnitt P/E på 605 som tilsier at internettsktoren må generer 40,6% meravkastning årlig de neste 10 årene for å rettferdiggjøre dagens P/E-nivå. Slike størrelser på P/E tilsier intuitivt at det er spekulanter som har presset prisene til et nivå som ikke er i tråd

med verken nåværende eller fremtidig inntjening. Disse såkalte spekulantene er ofte ute etter kortsiktig profitt, og hvis disse investorene tar ut profitt samtidig som at markedet er på vei ned, gir det en dobbel effekt på kursen.

3.2 Finanskrisen i 2007/2008

I perioden etter dot.com boblen opplevde vi mange år med stor økonomisk vekst i amerikansk økonomi før vi fikk en kraftig korreksjon under finanskrisen som startet i år 2007.

Bankene hadde utviklet verdipapirer hvor de hadde delt opp boliglån med dårlig sikkerhet og solgt de videre som verdipapirer (kjent som transjer) med god kredittrisiko. Banker som året før hadde god kapital og var godt strukturert var på randen til konkurs på grunn av disse verdipapirene. Tilliten til finansmarkedet ble svekket, noe som gjorde det vanskelig for kredittverdige individer og selskaper å få lån (Hull, 2012).

Hvor gikk det galt?

Hull (2012) bruker irrasjonell begeistring om fortsatt framtidig vekst i boligprisene som en måte å beskrive holdningen til investorene i perioden før finanskrisen. På 2000-tallet begynte banker å gi ut *subprime* lån som vil si å gi ut lån til individer som ikke er kredittverdige (Hull, 2012). Dette kombinert med svært lave renter bidro til å øke etterspørselen etter fast eiendom, som igjen førte til en prisøkning av eiendommer. For å opprettholde prisoppgangen og samtidig være attraktiv blant førstegangskjøpere ble kravene til lånene redusert ytterligere. For eksempel ved 100% lånefinansiering uten krav om tilleggssikkerhet eller egenkapital. Disse subprime lånene ble pakket inn i finansielle produkter og solgt til investorer ved bruk av *securitization*. Securitization av boliglån innebærer å pakke flere boliglån inn i en portefølje og deretter selge retten til å motta avdragene til boliglånene (Hull, 2012). Rating-bransjen vurderte disse verdipapirene til AAA, som er den høyeste scoren en kan få. Det betyr at disse risikofylte verdipapirene ble sett på som like sikre som statsobligasjoner, noe som førte til at en rekke pensjonsfond plasserte mye av sine verdier i *subprime* lån.

I 2007 sprak imidlertid boblen fordi mange låntakere ikke evnet å innfri sine betalingsforpliktelser, og i motsetning til Norge hvor en er juridisk ansvarlig for lånet, kan enkeltpersoner i USA bare forlate eiendommen hvis lånet misligholdes. Dette resulterte i at mange boliger ble samtidig lagt ut for tvangssalg, som igjen førte til en kraftig nedgang i boligprisene. Verdipapirer som var laget av boliglån som tidligere hadde blitt vurdert som trygge ble brått ansett som risikofylte. Den store differansen mellom BBB- vurderte transjer

og BBB- vurderte obligasjoner ble oversett av mange. BBB- vurderte verdipapirer som blir brukt til å lage ABS (retten til å motta en andel av innbetalinger av blant annet hus, bil eller kredittkort lån) var bygd opp slik at det var en *alt eller ingenting* utbetalingsordning. Det vil si at enten utbetales 100% eller 0%. Dette er til stor kontrast fra et BBB-vurdert obligasjon hvor i det minste noe blir utbetalt. Mange investorer som hadde investert i ABS eller tapte mye penger på denne strategien, blant annet flere norske kommuner. Tapene etter de dårlige investeringene fra kommunene resulterte i store kutt i både offentlige utgifter og arbeidsplasser.

Intensiver

Agent kostnad er et sentralt begrep som økonomer bruker for å beskrive situasjoner hvor insentiver gjør det vanskelig å lage en perfekt korrelert kontrakt mellom to parter. Normalt vil ikke prinsipalen klare å lage en kontrakt som ikke inviterer til at agenten forsøker utføre skjulte handlinger av egeninteresser (Anthony, Govindarajan, Hartmann, Kraus & Nilsson, 2014). Ansatte har gjerne kortere tidsperspektiv enn selskapet og er derfor mer interessert i kortsiktig gevinst i form av bonuser, framfor selskapets beste. Bonusordninger er et virkemiddel som typisk vil påføre banken risiko, og under finanskrisen erfarte vi at det ble gitt ut lån til personer med relativ høy kredittrisiko. Flere aspekter fra finanskrisen vi kan ta læring av er at man ikke kan stole helt på en tredjepart slik som kredittrating selskaper da de også har sine insentiver. Slike selskaper skal i utgangspunktet ha god innsikt i regnskapet og produktet de vurderer for å kunne gi en riktig rating. Likevel var verdipapirene kjøpt av investorer så avanserte, og i mange tilfeller hadde investorer og vurderingsbyråer unøyaktig eller ufullstendig informasjon om kvaliteten på det underliggende, slik at man ikke forstod risikoen forbundet med produktet. Flere av USAs største banker og forsikringselskaper sto bak disse verdipapirene, og gikk på store tap da boblen sprakk. Det som på mange måter er den utløsende faktoren for kisen I 2007, er da mange som har boliglån finner ut at de ikke vil klar å betjene boliglånene sine når det lave rentenivået vil stige. Mange selskaper overlevde nedgangstiden i ettertid basert på statlig støtte, mens andre selskaper som blant annet Lehman Brothers gikk konkurs.

På grunn av det tette båndet mellom USA og verdensøkonomien, utviklet krisen seg videre til resten av verden som resulterte i en kraftig nedgang i aksjemarkedene. Hva vi kan lære i ettertid av finanskrisen er at gode tider ikke vil vare for alltid. Bobler vil til slutt sprekke.

4 Metode

I denne delen av oppgaven legger vi fram hvilke modeller vi har tatt i bruk for å besvare problemstillingen. Vi vil i tillegg vurdere deres validitet og reliabilitet.

4.1 Undersøkelsens design

Undersøkelsens design vil si en beskrivelse av hvordan hele oppgaven skal legges opp for å besvare den aktuelle problemstillingen. I den forbindelse er det grunnleggende å vite hvilken type data man trenger, hvordan disse dataene skal hentes inn og hvordan de skal analyseres (Gripsrud, Olsson & Silkoset, 2010). Vi har valgt å bruke en kvantitativ tilnærming for å besvare problemstillingen.

4.2 Deduktivt forskningsdesign

Hensikten med forskningsdesign er å gi en overordnet oversikt over hvordan undersøkelsen skal gå. Dette betyr at innsamling av data og hvordan data samles inn på, skal gjøres i samsvar med forskningsdesignet vi velger (Gripsrud et al., 2010). Med tanke på problemstillingen vår, hvor vi ønsker å teste om det har vært en abnormal meravkastning i IT-sektoren og om vi står foran en større korreksjon, muligens en ny IT-boble, er det naturlig å tenke seg at et deduktivt design er mest passende for vårt formål. Dette designet har hypotesetesting som opplegg og passer godt da vi ønsker å gå fra teori og over til empiri. Dette vil gi oss grunnlaget vi ønsker for å komme nærmere en bekreftelse eller en avkreftelse av antagelser innenfor temaet.

4.3 Validitet og Reliabilitet

Når man skal gjøre nye analyser eller vurdere allerede eksisterende analyser, er det viktig å ta stilling til hvor nøyaktig testen er. Dette kan man gjøre ved å se på testens validitet og reliabilitet som uttrykker hvor godt man måler et eller flere fenomener.

Gripsrud, Olsson og Silkoset (2010) forteller at validitet handler om hvor godt man måler det man har til hensikt å måle. De skiller videre mellom ekstern og intern validitet. Dersom man påstår at det er X som påvirker Y, må det utvilsomt være at det faktisk er X som påvirker Y, og at denne variasjonen ikke skyldes en spuriøs sammenheng. Altså en bakenforliggende tredjevariable som påvirker både X og Y. Ekstern validitet på den andre siden tar for seg i hvilken grad resultatene fra en studie kan overføres til lignende situasjoner (Gripsrud et al., 2010).

Vi bruker primært historiske aksjekurser for å finne ut av problemstillingen. Ved å se på aksjekurser får man et godt bilde av hva investorer mener er verdien av aksjen, og på bakgrunn av det kan vi konkludere med at data for denne oppgaven er valid.

Reliabilitet på et overordnet nivå dreier seg om i hvilken grad man kan ha tillit til at resultatene er pålitelige. Dersom man repeterer undersøkelsen med den samme metoden -eller med andre metoder - vil man få det samme resultatet? Gripsrud, Nilsson og Silkoset (2010) argumenter da for at de tilfeldige feilene som alltid oppstår, må være minst mulige for at analysen skal være reliabel. Selv om en undersøkelse har høy reliabilitet, betyr det nødvendigvis ikke at validiteten er høy.

Dataene er hentet fra Thompson Reuters Eikon, Yahoo Finance og databiblioteket til Kenneth French. Informasjonen som er innhentet er svært presise tall, som gir oss en oversikt over åpningskurs, sluttkurs, laveste og høyeste kurs. Vi anser derfor informasjonen som er benyttet i oppgaven for å ha god reliabilitet.

4.4 Evalueringsmål

Evalueringsmål av en portefølje er en resultatmåling av hvordan porteføljen har prestert sammenlignet med en benchmark. Innen finanst teori (Eckbo & Ødegaard, 2015) er de mest brukte metodene Sharpe-rate, informasjonsrate og Jensens Alfa. Dette er også de vi har valgt å bruke for å teste IT-porteføljen rent statistisk.

4.4.1 Sharp-rate

Sharpe-raten er blant de mest utbredte metodene innenfor finanst teori for porteføljeevaluering. Metoden blir i tillegg benyttet til å måle resultatet til en fondsforvalter (Bodie et al., 2014). Dette måleinstrumentet beregner fondets meravkastning per enhet av totalrisiko, altså risiko målt ved standardavviket til meravkastningen (Eckbo & Ødegaard, 2015). Ligning 8 viser det matematiske uttrykket til Sharpe-raten.

Formel 8

$$S_i = \frac{(r_i - r_f)}{\sigma_i} \quad (8)$$

S_i = Sharpe-raten til porteføljen.

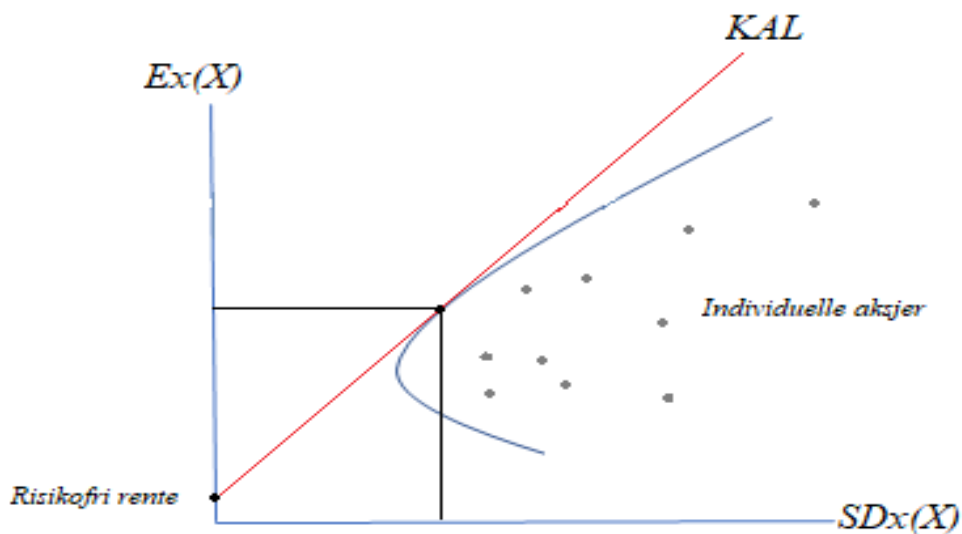
r_i = Viser porteføljeavkastningen.

r_f = Risikofrie renten.

$r_i - r_f$ = Meravkastningen til porteføljen.

σ_i = Viser totalavkastningens standardavvik (Eckbo & Ødegaard, 2015).

Suksessmålet kan også illustreres grafisk gjennom kapitalallokeringslinjen (KAL) hvor Sharpe-raten er helningen til KAL som starter ved den risikofrie rente, r_f .



Figur 5: Kapitalallokeringslinjen (KAL).

Det optimale punktet for Sharpe-raten er ifølge KVM langs kapitalmarkedslinjen (KML) for da er porteføljen lik den verdiveide markedsporteføljen. Dersom vi ser bort ifra KVM vil det mest optimale punktet være der Sharpe-raten tangerer kapitalallokeringslinjen. Dette vil gi den mest positive risikojusterte avkastningen hvis man legger Sharpe-raten til grunn.

Sharpe-raten er et viktig element for å sammenligne forventet avkastning per enhet totalrisiko. Dersom to ulike fond har samme gjennomsnittlige avkastning, vil det fondet med høyest totalrisiko bli lavest rangert. Det vil si det fondet med lavest Sharpe-rate verdi. Sharpe-raten sier imidlertid ikke noe om hva totalrisiko σ_i inneholder, men normalt vil en portefølje bestå av både systematisk og usystematisk risiko. I kapitalverdimodellen eksempelvis, realiseres positiv forventet avkastning gjennom porteføljens eksponering med en enkel risikofaktor, markedsporteføljen. Kapitalverdimodellen antar at all informasjon er offentlig tilgjengelig,

hvilket innebærer at ingen kjøpere innehar privat kurssensitiv informasjon. I tillegg antar kapitalverdimodellen at det ikke er noe kostnader ved å handle aksjer. Dette resulterer i at markedsporteføljen er den porteføljen investorer søker for å oppnå eksponering mot priset risiko. Potensiell avkastning på alle porteføljer blir også proporsjonal til porteføljens eksponering mot endringer i referanseindeksen (Eckbo & Ødegaard, 2015). Disse fluktuasjonene blir ofte kalt beta. I praksis kan denne betraktningen realiseres gjennom en regresjonsmodell i observerte størrelser, populært kalt markedsmodellen, og uttrykkes i Ligning 9.

Formel 9

$$r^e = \alpha + \beta r^e m + \varepsilon \quad (9)$$

r^e = Avkastningen til porteføljen.

Alfa (α) = Konstantleddet.

Beta (β) = Helningskoeffisienten til regresjonsligningen.

$r^e m$ = Markedets risikopremie.

ε = Et feilledd som har en forventet verdi på null.

4.4.2 Jensens alfa

Suksessmålet Alfa ble introdusert av Jensen (1968) for å estimere prestasjonen til et aksjefond. Videre har faktormodeller til hensikt å beskrive i hvilken grad forventet porteføljeavkastning kan uttrykkes som summen av de risikopremiene som kommer av fondets eksponering mot risikofaktorene. Hvis man deretter tar den gjennomsnittlige avkastningen minus summen av de estimerte risikopremiene, finner man det som ofte blir omtalt som porteføljens alfa. Konstantleddet i den lineære regresjonen (9) uttrykker alfa (Eckbo & Ødegaard, 2015). Den enkle forståelsen av konstantleddet alfa er den meravkastningen du oppnår utover risikopremien du krever for å plassere pengene dine i en risikofylt portefølje. Alfa beregner med andre ord avkastningen en portefølje har hatt i forhold til en referanseindeks (Morningstar, 2018). Det har også blitt tatt høyde for forskjeller i risiko i beregningen. Her er det vesentlig å påpeke at empiriske studier enda ikke har klart å forklare

hvilke faktorer som faktisk er priset i internasjonale aksjemarkeder. Det er når man ikke bruker effisiente porteføljer til å estimere en risikofaktor eller når man justerer antall risikofaktorer at alfaverdien endrer seg. Det er bare i den klassiske kapitalverdimodellen at alfa for alle fond blir null fordi den antar at man operer i et marked hvor alle besitter samme informasjon. Dette vil si at ethvert alfaestimat avhenger av den spesifikke måten en forvalter beregner disse på, og hvilke risikofaktorer vedkommende legger til grunn. Regresjonen kan gi positiv, null eller negativ alfa, avhengig av hvilke risikofaktorer man anser som representativ for porteføljen.

Ulempen tatt i betraktning, utmerker alfa seg som et viktig verktøy i porteføljeevalueringer og det er derfor vanlig å oppgi alfa-estimer for aksjeporteføljer. En positiv alfa i en regresjonsmodell som inneholder markedsindeksen peker i retning av at porteføljen har gjort det bedre enn en ren passiv markedsinvestering (Eckbo & Ødegaard, 2015).

4.4.3 Informasjonsraten

Informasjonsraten (IR) er et annet sentralt verktøy som det er vanlig å bruke under porteføljeevaluering (Eckbo & Ødegaard, 2015). Informasjonsraten baserer seg på både Sharpe-raten og alfaverdiene, og er av den grunn viktig å redegjøre for før man beregner alfa-estimatene for en portefølje. IR viser utviklingen i verdien til et fond sammenlignet med en referanseindeks som forvalteren av fondet har som formål å følge. Evalueringsmålet viser med andre ord om porteføljen har klart å oppnå en risikjustert meravkastning.

Informasjonsraten beregnes ved å ta differansen mellom porteføljeavkastningen og referanseindeksen, og dele summen av dette på differansen mellom standardavviket til porteføljen og standardavviket til referanseindeksen. I den videre beregningen kaller vi denne referanseindeksen for I . Se det matematisk i Ligning 10 (Bodie et al., 2014).

Formel 10

$$I r_i = \frac{E(r_i - r_m)}{\sigma(r_i - r_m)} \quad (10)$$

$E(r_i - r_m)$ er differansen mellom avkastningen til porteføljen og markedet

$\sigma(r_i - r_m)$ er relativ volatilitet, også kjent som *tracking error* innen finansiell litteratur, konstruert over samme tidsperiode.

Størrelsen på informasjonsraten bestemmer hvor mye bedre porteføljen har gjort det sammenlignet med markedsporteføljen. Det er derfor naturlig at en forvalter forsøker å oppnå størst mulig informasjonsrate.

I følge Eckbo og Ødegaard (2015) er det en matematisk korrelasjon mellom alfa og IR. For å vise dette går vi ut i fra at kapitalverdimodellen er sann, og at referanseindeksen I er tilnærmet lik avkastningen i markedet M . For å uttrykke IR under disse to forutsetningene, trekker vi først fra r_m^e på begge sider av Ligning 9. Da får vi Ligning 11.

Formel 11

$$r_i - r_m = \alpha + (\beta - 1)r_m^e + \varepsilon_i \quad (11)$$

Variansen kan da skrives som Ligning 12.

Formel 12

$$Q^2(r_i - r_m) = (\beta - 1)^2 Q^2(r_m) + Q^2(\varepsilon_i) \quad (12)$$

Fordi $E(\varepsilon_i) = 0$, kan vi skrive informasjonsraten som Ligning 13.

Formel 13

$$IR_i = \frac{\alpha + (\beta - 1)E(r_m^e)}{[(\beta - 1)^2 \sigma^2(r_m) + \sigma^2(\varepsilon_i)]^{0,5}} \quad (13)$$

Videre skal vi evaluere to forskjellige portefølje-strategier med assosierte IR-verdier. Til å begynne med antar vi at forvalteren holder en portefølje hvor $\beta \neq 1$ og at $\alpha = \varepsilon_i = 0$. Dermed kan uttrykket forenkles slik at vi kan skrive ut IR som Sharpe-raten i Ligning 14.

Formel 14

$$IR_i = \frac{E(r_i^e)}{\sigma(r_m)} = SR(r_i) \quad (14)$$

På samme måte som Sharpe-raten, øker også IR_i med beta eksponeringen. Risikoen i beta øker når deler av investeringen i fondet er finansiert gjennom lån til en risikofri rente i dette tilfelle fordi vi antar at kapitalverdimodellen holder. I praksis er dette også kalt *beta-tilting* eller *Tactical Allocation* strategier (Eckbo & Ødegaard, 2015). Her vil forvalteren velge risikofaktorer som samsvarer med investorenes risikopreferanser, eller forvalterens ferdigheter til å forutse korrigerende i markedets risikopremie. Alternativt kan forvalteren av fondet velge en portefølje hvor $\beta=1$ og $\alpha \neq 0$. Fra en investors perspektiv er trolig dette alternativet av størst interesse da fondet kan slå markedet ved å generere en positiv alfa. Fra Ligning 7 observerer vi at vi kan oppnå en positiv alfa ved at forvalteren overveker enkeltaksjer, men dette innebærer samtidig at fondet som en helhet får en positiv diversifiserbar risiko, som igjen øker *tracking error*. Denne type forvaltning gjør at man må aktivt lete etter underprisede aksjer og vekte disse i forhold til resten av beholdningen. Forvalteren må samtidig tilpasse portefølje-betaen slik at beta fortsatt svarer til markedsrisikoen. Vi kan dermed formulere informasjonsraten som i Ligning 15, som også er kjent som *appraisal ratio*.

Formel 15

$$IR_i = \frac{\alpha}{\sigma(\varepsilon_i)} \quad (15)$$

Når porteføljen får en høyere diversifiserbar risiko må samtidig alfa nedjusteres, siden det bare er systematisk risiko som kan realisere høyere forventet avkastning. Investorene av fondet er til tross for det villig til å betale for alfa. Konsekvensen er imidlertid det at informasjonsraten bidrar til å trekke prestasjonsmålet alfa ned med den usystematiske risikoen som forvalteren av fondet tvinger en risikoavers investor å holde. I dette tilfelle vil det være vesentlig for forvalterens klient at fondet kan vise til en statistisk signifikant alfa. Dersom alfa-estimatet ikke er statistisk signifikant kan vi ikke gi det noe substansiell fortolkning, og investorene vil hevde at suksessmålet skyldes ren tilfeldighet og flaks. Et kjent problem i

denne sammenhengen er at mange aksjefond har relativt kort tidshorisont å vise til (5 - 10år), samtidig er anbefalt sparehorisont for aksjefond anslagsvis på ca. 5 år eller mer. Kort tidsperiode reduserer betraktelig testens evne til å identifisere en alfa som faktisk er forskjellig fra 0.

Som alle andre evalueringsmål har også informasjonsraten noen svakheter. Den har blant annet blitt kritisert for å ikke være et komplett risikjustert evalueringsmål. Kritikken kommer av at informasjonsraten kun fokuserer på standardavviket til differanseavkastningen, og ikke den totale risikoen. Spredningen av mulig utfall og sannsynligheten for tap er også noen av faktorene som det ikke blir tatt hensyn til (Modigliani & Modigliani, 1997).

4.5 Multiplikatorer

Bruk av multiplikatorer for å verdsette selskaper er en mye brukt metode, og anses som en enkel og kostnadseffektiv måte å vurdere verdien til selskapet på (Dyrnes, 2004). I dette delkapitlet presenterer vi de mest sentrale multiplikatorene.

4.5.1 Price to Earnings (P/E)

Price to Earnings (P/E) er en av de mest populære multiplikatorene for å vurdere om en aksje er over eller underpriset. Multiplikatoren viser forholdet mellom aksjekursen og bokførtverdi, og kan beregnes ved å dele aksjeprisen på fortjenesten per aksje. P/E-forholdet gir en indikasjon på hvor mye en investor er villig til å betale for en krone av selskapets fortjeneste (Bodie et al., 2014).

I følge Bodie, Kane og Marcus (2014) varierer P/E mye fra de ulike bransjene og selskapene. På bakgrunn av det understrekes derfor viktigheten av å se på sammenlignbare selskaper før vi kan evaluere om et selskap er over eller underpriset. Boye (1998) påpeker videre at P/E er et markedsbasert aksjeanalytisk nøkkeltall som påvirkes av en rekke ulike faktorer, som eksempelvis rentenivået, inflasjonsforventninger, vekstmuligheter, selskapets utbyttepolitikk og verdier av ikke driftsrelaterte eiendeler.

Selskaper som opererer i markeder med høy vekst verdsettes gjerne med en høy P/E multiplikator. Til sammenligning har gjerne selskaper som opererer i markeder med lite potensiale for vekst en lav P/E (Knudtzon, 2011). Et selskap med en høy P/E kan derfor være

et signal om at markedet forventer en høy vekst, eller en indikasjon på at selskapet er kraftig overpriset og vi kan vente oss en boble (Bodie et al., 2014). En tommelfingerregel er at P/E under 13 er underpriset, mellom 14 og 20 fornuftig priset og over 21 høyt priset (Wikipedia, 2016). Alternativt kan man se på den historiske utviklingen til P/E og sammenligne multiplikatoren. Dersom P/E er høyere i 2018 enn for eksempel i 2010 kan det indikere at aksjen er dyrere å handle nå. Sigurd Knudtzon (2011) argumenterer likevel videre for at P/E kan være en effektiv måte å identifisere markedets forventninger på, og bruker et selskap som har et resultat på 100 og et avkastningskrav på 10 prosent som et eksempel. Gitt at man opprettholder dagens drift vil resultat være lik 1000 (multiplikator på 10). Med en børsverdi på 3500, og en P/E på 35, innebærer dette svært høye vekstforventninger. Dersom de fremtidige resultatene stemmer med den verdien må verdien øke til 450 om 5 år, og videre holde seg på dette nivået. Så kan man vurdere hvor realistisk den gitte veksten er. Spørsmålet er da om en høy P/E er den nye normalen for selskaper med gode vekstmuligheter eller om de er overpriset og vi står overfor en massiv korleksjon.

Da bobler i stor grad dreier seg om forventninger til framtiden, vil P/E og da spesielt endringer i P/E være et viktig hjelpemiddel for å avdekke om det foreligger en potensiell boble i framtiden. Dette forholdstallet er derfor et mye brukt redskap for investorer når de går igjennom investeringsmuligheter (Bodie et al., 2014).

4.5.2 Price to Book (P/B)

P/B er et annet populært nøkkeltall å ta stilling til for å analysere prisingen av et selskap. Variabelen ser på gjeldsnivået i forhold til egenkapitalen, og gir en god indikasjon på hvor høyt markedet verdsetter selskapet (Bodie et al., 2014). En høy variabel tyder på at aksjen er overpriset, og en lav variabel indikerer at aksjeprisen er lavt priset i forhold til selskapets bokførte verdi (Morningstar, 2018). Når multiplikatoren er høy er altså markedet villig til å betale mer for aksjen fordi de vurderer framtidsutsiktene som lovende. En lav P/B ratio kombinert med positive forventninger om framtiden gir derfor gode kjøpsindikasjoner. P/B kan beregnes ved å ta pris per aksje delt på bokført verdi per aksje (Bodie et al., 2014). Selskaper som er høyt giret er også mer utsatt for svingninger i markedet, spesielt ved større korleksjoner. Med en lavere gjeldsgrad eller høyere egenkapital er man bedre rustet mot nedgangstider.

4.5.3 Price to Sales (P/S)

Da mange nyoppstartede bedrifter ikke har noe fortjeneste er det meningsløst å studere P/E ratioen. P/S har på bakgrunn av det blitt en populær verdsettelsesmetode for denne type selskap. P/S ser på selskapets aktivitetsnivå målt på salgsinntekter, og kan kalkuleres ved å dele aksjekursen med omsetningen per aksje (Boye, 1998). I følge Bodie, Kane og Marcus (2014) kan P/S ratioen variere vesentlig mellom ulike bransjer fordi profittmarginen er så ulik. Nordnet (2017) beskriver et høyt P/S estimat med at investorer har forventninger om at selskapet vil øke sin omsetning i framtiden.

4.5.4 Kritikk av multiplikatorene

Dyrnes (2004) advarer mot at ukritisk bruk av multiplikatorer kan resultere i feilprising. En høy P/E eller P/B trenger nødvendigvis ikke å indikere at selskapet er overpriset i forhold til sammenlignbare selskaper, men at de eksempelvis kun har en annen kapitalstruktur. Iberegnet i multiplene ligger markedets forventninger om framtidig vekst som bidrar til å øke variablene. En annen ulempe ved å kun se på disse forholdstallene er at de er basert på regnskapstall, og det gir ikke alltid et riktig bilde av den finansielle situasjonen til et selskap. Et tredje viktig moment er effekten av selskapets gjeldsgrad på prismultipler. I tilfeller hvor det kun er selskapets gjeldsgrad som skiller to selskaper vil det selskapet som er høyest giret ha en lavere P/E, noe som indikerer at det selskapet er underpriset. Dette er ikke nødvendigvis en riktig konklusjon, men betyr bare at de har en høyere gjeldsgrad og dermed større risiko (Nordnet, 2017). Forventninger om framtidig vekst kan ikke alene forsvare en høy P/E, eller nedgang i inntekter kan ikke alene forklare en lav P/E. Det er likevel ingen tvil om at disse multiplene er nyttige verktøy i vurderingen av selskaper, så lenge en er klar over begrensninger de innehar.

4.6 Regresjonsanalyse

Tanken bak en regresjonsanalyse er å undersøke om det finnes sammenhenger for et gitt sett med data. I utgangspunktet brukes regresjonsanalyser i forbindelse med økonomiske formål, hvor hensikten med analyser som dette er å se i hvilken grad en gitt variabel kan samvariere med en annen variabel. Bruken av regresjonsanalyser har i lang tid bidratt til å kunne fortelle verdien til en variabel vi ikke har verdien på, ved hjelp av en annen variabel vi har verdien på. I fagterminologien kaller vi en variabel som vi ønsker svaret på for en avhengig variabel, og variablene vi bruker for å finne dette, for uavhengige variabler eller forklaringsvariabler. En

regresjonsanalyse kan både settes opp ganske enkelt og relativt komplekst, felles for dem begge er at uavhengige variabler skal forklare den avhengige variabel. Prinsipielt består en regresjonsmodell av konstantledd, stigningstall og feilledd og kan enkelt uttrykkes i Ligning 16 (Wooldridge, 2016).

Formel 16

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i \quad (16)$$

Her er α et konstantledd i modellen, β er stigningstallet, X_i er den uavhengige variabelen og ε_i er feilleddet til modellen. I dette tilfellet vil det være kun én uavhengig variabel kombinert med konstant- og feilleddet som er med på å forklare verdien til den avhengige variabelen Y_i . Naturligvis inneholder de fleste regresjonsanalyser flere uavhengige variabler enn hva som er forespeilet her. Det er sjeldent at en regresjonsanalyse er konsistent nok til at kun en uavhengig variabel kan forklare hele variasjonen i den avhengige variabelen, og derfor er det mer vanlig å se regresjoner være uttrykt som Ligning 17.

Formel 17

$$Y_i = \alpha + \beta X_{i1} + \beta X_{i2} + \beta X_{i3} + \beta X_{i4} + \beta X_{i5} + \dots + \varepsilon_i \quad (17)$$

Med tanke på utredningen, hvor vi ønsker å undersøke hvordan våre fiktive porteføljer gjør det i forhold til markedet, bruker vi Fama og French 3-faktor modell og Carharts 4-faktor modell i regresjonsform. Vi vil ikke tillegge kapitalverdmodellen noe tyngde i denne oppgaven da vi finner det naturlig å følge Fama og French (1993) sine studier på at kapitalverdmodellen vil gi mindre grad av forklaringskraft av regresjonen da kapitalverdmodellen ser på beta som det eneste gode risikomålet til eiendelerers risiko.

Fama og French 3-faktor modell i regresjonsform er kapitalverdmodellen slik vi kjenner den, men uttrykket tar for seg to andre variabler i tillegg som gir regresjonen en mer forklarende effekt. Uttrykket kan skrives som Ligning 18.

Formel 18

$$r_i - r_f = \alpha + \beta_i(r_m - r_f) + s_i(SMB) + h_i(HML) + \varepsilon_i \quad (18)$$

Hvor følgende symboler er gitt ved:

$r_i - r_f$ = Porteføljens meravkastning.

α = Abnormal avkastning på porteføljen.

β_i = Systematisk risiko (porteføljens beta).

r_f = Den risikofrie renten.

r_m = Avkastningen til markedet.

$s_i(SMB)$ = Differansen i avkastningen mellom porteføljer med store aksjer mot porteføljer med små aksjer.

$h_i(HML)$ = Differansen i avkastningen mellom porteføljer med aksjer som har et høyt forhold mellom bokført verdi og markedsverdi mot porteføljer med aksjer som har et lavt forhold mellom bokført verdi og markedsverdi.

ε_i = Meravkastningen til porteføljens feilledd.

Carharts 4-faktor modell er en forlengning av Fama og French 3-faktor modell. Her er alle leddene i begge ligninger like, bortsett fra at Carharts 4-faktor modell inkluderer et ekstra ledd som tar for seg momentum og dens effekt.

Carharts 4-faktor modell i regresjonsform er gitt ved Ligning 19.

Formel 19

$$r_i = r_f + \beta_i(r_m - r_f) + s_i(SMB) + h_i(HML) + m_i(MOM) + \varepsilon_i \quad (19)$$

Hvor følgende symbol er gitt ved:

$m_i(MOM)$ = En porteføljens avkastning med en positiv månedlig momentum, mot en porteføljens avkastning med en negativ månedlig momentum.

Dersom SMB faktoren har et positivt fortegn betyr det at aksjen til de små selskapene i porteføljen har hatt en høyere avkastning enn de store selskapene. Dersom faktoren derimot har et negativt fortegn tyder det på at de største selskapene i porteføljen har hatt en høyere avkastning enn de mindre selskapene. Tolkningen av HML faktorene er likedan. Et positivt fortegn betyr at selskapene med høy B/M verdi har gjort det bedre enn de små selskapene, og en negativ verdi vitner om at de selskapene med lav B/M verdi har gjort det best

4.6.1 Minste kvadraters metode (OLS)

Den mest anvendte og verdsatte metoden for lineær regresjon i dagens forskning er minste kvadraters metode (OLS), selv om metoden er utilstrekkelig på en rekke områder. Det å finne en regresjonslinje som gir minst mulig kvadratsum er selve grunnprinsippet med metoden. (Wooldridge, 2016).

Tanken er å finne den regresjonslinjen som gir minst kvadratsum. Med kvadratsum mener vi totalen eller summen av alle punktene som avviker fra regresjonslinjen. Denne avstanden blir så kvadrert og summen av dette er kvadratsummen. Utledningen av OLS-metoden som minimerer kvadratsummen kan gjøres med Ligning 20.

Formel 20

$$\sum_{i=1}^n (Y - \hat{\alpha} - \hat{\beta}X_i)^2 \quad (20)$$

Her settes $\hat{\alpha}$ og $\hat{\beta}$ som estimater for α (alfa) og β (beta) i formelen.

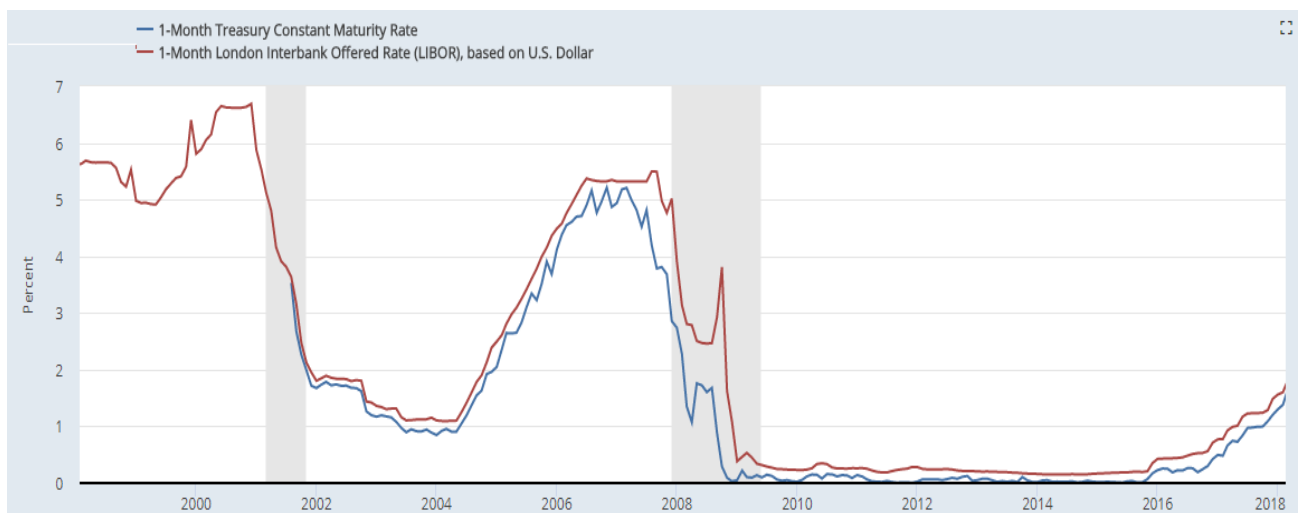
5 Data

I denne delen av oppgaven redegjør vi for dataene som er fremskaffet for å kunne utarbeide de kvantitative analysene. Vi har innhentet data fra de ti største IT-selskapene på NASDAQ-indeksen per 2018. Dataene som er hentet inn er aksjepriser hver måned fra januar 1998 til januar 2018. I og med at det finnes ulike leverandører av rådata, har vi valgt å konsentrere oss om Yahoo Finance og Thompson Reuters Eikon.

5.1 Risikofri rente

Den risikofrie renten er den renten som ligger i grunn for alle investeringer man gjør. I vår utredning har vi benyttet Kenneth French sin hjemmeside, med tilhørende databibliotek. Her følger den risikofrie renta med i datasettet, og er oppgitt som en statsobligasjon som naturligvis skal være tilgjengelig for alle investorer som ønsker seg den.

Fra Figur 6 kan vi se hvordan den risikofrie renten har utviklet seg de siste tjue årene, både for 1 måned US Treasury Bill og LIBOR. De grå feltene i figuren er i forbindelse med resesjon i den amerikanske økonomien, og naturlig nok kan vi observere at LIBOR følger den amerikanske rente-utviklingen.



Figur 6: Utviklingen i den risikofrie renten for både US Treasury Bill og LIBOR (FRED, 2018).

5.2 Verdiveide- og likeveide porteføljer

I og med at en portefølje kan konstrueres på forskjellige måter, har vi til vår utredning valgt å sette opp en verdiveid portefølje og en likeveid portefølje. Her vil begge porteføljene bestå av de samme selskapene, men vektingen vil fordeles forskjellig, avhengig om tilnærmingen er

verdiveid eller likeveid. Hensikten er å se forskjeller i historisk avkastning med ulike tilnærminger og sette dette opp mot hvordan de har gjort det relativt til markedets historiske avkastning.

5.3 Deskriptiv statistikk

For å se på utviklingen til IT-porteføljene relativt til markedet generelt, konstruerer vi tre versjoner av disse porteføljene (MKT.RF, SMB og HML) under samme tidsperiode. I modellen går vi ut i fra at IT-porteføljenes eksponering mot de ulike risikofaktorene er konstant over tid. Det er stort sett de samme aksjene som representerer porteføljen slik at risikoeksponering ikke vil endres noe særlig. Det er ingen selskaper som går ut av porteføljen, men størrelsen på porteføljen øker gradvis fra 6 aksjer det første året, til 10 aksjer de fem siste årene.

I Tabell 2 har vi illustrert endringene i IT-porteføljen. Hvert år undersøker vi hvor mange aksjer IT-porteføljen består av. I den kolonnen til høyre vises antall aksjer i porteføljen år for år, mens i kolonnen til venstre ser vi hvilket år det gjelder. Tidsperioden vi undersøker er fra januar 1998 til januar 2018

Tabell 2: Antall aksjer fra år til år.

År	Antall aksjer
1998	6
1999	7
2000	7
2001	7
2002	7
2003	7
2004	8
2005	8
2006	8
2007	8
2008	8
2009	8
2010	8
2011	8
2012	9
2013	9
2014	10
2015	10
2016	10
2017	10
2018	10

Tabell 3: Deskriptiv statistikk for de ulike tidsperiodene.

Tidsperioder	(01.1998 - 08.2000)	(09.2000 - 01.2003)	(02.2003 - 12.2006)	(01.2007 - 02.2009)	(03.2009 - 01.2018)	(01.1998 - 01.2018)
Gj. Sharpe-rate P_{ew}	0,63	-0,10	0,47	-0,11	0,46	0,27
Gj. Sharpe-rate P_{vw}	0,46	-0,18	0,34	-0,16	0,44	0,19
Gj. Sharpe-rate P_m	0,23	-0,35	0,44	-0,44	0,41	0,12
Gj. Informationrate P_{ew}	0,95	0,05	0,50	-0,08	0,61	0,41
Gj. Informationrate P_{vw}	0,68	-0,06	0,20	0,49	0,56	0,28
Gj. Avkastning P_{ew}	7,57 %	-1,55 %	2,88 %	-0,90 %	2,36 %	2,33 %
Gj. Avkastning P_{vw}	5,01 %	-2,45 %	1,50 %	-1,21 %	2,21 %	1,51 %
Gj. Avkastning P_m	1,25 %	-1,97 %	1,14 %	-2,35 %	1,52 %	0,57 %
Standardavvik σ_{ew}	12,01%	14,81%	6,07%	8,19%	5,11%	8,74%
Standardavvik σ_{vw}	10,82%	13,57%	4,41%	7,66%	4,97%	7,87%
Standardavvik σ_m	5,34%	5,63%	2,58%	5,32%	3,73%	4,47%
Antall observasjoner	32	29	47	26	107	241

Tabell 4: Gjennomsnittlige avkastninger for selskapene i porteføljen.

NASDAQ	Apple	Amazon	Microsoft	Cisco	Intel	Comcast	Nvidia
-2,70354%	-2,77361%	0,67623 %	-0,40689%	-3,74784 %	-3,34749 %	-0,75081 %	-0,49331 %

6 Analyse

I dette kapitlet presenterer vi en analyse av resultatene fra hypotesetestingen. Hensikten med analysen er å besvare problemstillingen som er beskrevet i hypotesen. Vi har gjennomført analyser for å finne ut om det foreligger en abnormal meravkastning i IT-markedet, og om det gir grunn til å tro at vi står foran en større korleksjon. Oppgaven gir en empirisk evaluering av en verdiveid og en likeveid IT-portefølje, slik at vi kan analysere om den har gitt en positiv risikojustert meravkastning. Analysen viser regresjonsresultatet for hele perioden og for delperioder.

6.1 Avkastning og meravkastning

Tabell 5 og 6 viser vi statistikk for de ulike porteføljene. I Tabell 5 viser vi gjennomsnittlig månedlig avkastning for den verdiveide IT-porteføljen, den likeveide IT-porteføljen og markedsporteføljen. I Tabell 6 vises gjennomsnittlig månedlig meravkastning for porteføljene, altså avkastning utover den risikofrie renten.

Tabell 5: Gjennomsnittlig månedlig avkastning for IT-porteføljene og markedsporteføljen.

Likeveid portefølje (P_{ew})	Verdiveid portefølje (P_{vw})	Markedsporteføljen (P_m)
2,33%	1,51%	0,57%

Tabell 6: gjennomsnittlig månedlig avkastning utover risikofri rente.

Likeveid portefølje (P_{ew})	Verdiveid portefølje (P_{vw})	Markedsporteføljen (P_m)
2,14%	1,33%	0,39%

I våre beregninger av avkastningene kan vi se i Tabell 5 at IT-porteføljene har hatt en gjennomsnittlig høyere månedlig avkastning enn markedet generelt, både når beholdningen beregnes som likeveid og verdiveid. Markedet har hatt en gjennomsnittlig månedlig avkastning på 0,57% over denne tidsperioden. Til sammenligning har IT-porteføljen hatt en gjennomsnittlig avkastning på mellom 1,51% og 2,33% avhengig om porteføljen er verdiveid eller likeveid. Ser vi bort i fra forskjeller i risiko tyder dette på at IT-porteføljene presterer bedre enn markedet, og kan sees på som det bedre investeringsalternativet. Dette resultatet er ikke særlig overraskende da aksjene i porteføljene opererer i samme bransje og derav høyere forventet avkastning. Til sammenligning varierer indeksen i mindre grad fordi aksjene kan

bevege seg i ulike retninger. Det betyr at indeksen er mindre utsatt for kurssvingninger, som er naturlig med tanke på hvor lite diversifisert IT-porteføljen er.

6.2 Evalueringsmål

I denne delen av oppgaven presenteres våre beregninger av prestasjonsmålene Sharpe-rate, informasjonsraten og Jensens Alfa. Vi starter med å presentere resultatene for hele perioden, etterfulgt av en presentasjon av delperiodene (01.1998 – 08.2000), (09.2000 – 01.2003), (02.2003 – 12.2006), (01.2007 – 02.2009) og (03.2009 – 01.2018).

6.2.1 Sharpe-rater

Resultatene fra Tabell 5 og 6 viser at IT-porteføljene har hatt en høyere gjennomsnittlig avkastning enn markedsporteføljen i perioden januar 1998 – januar 2018. Høyere avkastning sier likevel isolert sett ikke noe om mindre -eller meravkastning. Vi må se på forskjeller i risiko for å se om fondet har realisert en positiv risikojustert meravkastning. Dette kan vi gjøre ved å sammenligne Sharpe-rater til de to porteføljene, som er blant de mest utbredte metodene.

Tabell 7: Sharpe-rater.

Likeveid portefølje (P_{ew})	Verdiveid portefølje (P_{vw})	Markedsporteføljen (P_m)
0,267	0,192	0,128

Fra Tabell 7 ser vi Sharpe-raten til markedsporteføljen og IT-porteføljen, både når den er likeveid og verdiveid. Vi ser at markedsporteføljen og både den likeveide og verdiveide IT-porteføljen har positive verdier, som vil si at de har klart å skape avkastning utover risikofri plassering. I tillegg viser resultatene at den likeveide og verdiveide porteføljen har høyere Sharpe-rate enn markedsporteføljen. Da resultatene viser at markedsindeksen har en lavere gjennomsnittlig avkastning og en lavere Sharpe-rate, betyr det faktisk at den totale risikoen er høyere for markedsporteføljen. At markedsindeksen har en høyere totalrisiko er overraskende med tanke på hvor lite diversifisert IT-porteføljene er. Fondet inneholder kun 10 selskaper (og færre i perioder), sammenlignet med referanseindeksen som inkluderer et bredt spekter av aksjer fordelt på ulike bransjer. Derfor kan en kjøper som er villig til å bære fondets risiko

også kunne realisert en høyere gjennomsnittlig avkastning, sammenlignet med å investere i markedsporteføljen. Med andre ord gjør begge de ikke-diversifiserte porteføljene det bedre enn markedsporteføljen i den gitte tidsperioden basert på totalrisiko-perspektivet. Det er naturlig nok mindre kurssvinger og mindre risiko i den diversifiserte porteføljen.

6.2.2 Informasjonsrater

Tar vi utgangspunkt i Goodwin (1998) sin beskrivelse av hva som klassifiseres som tilfredsstillende verdier på IR er resultatene for beholdningen svært oppløftende. Resultatene for den likeveide porteføljen kan tolkes som veldig bra med en verdi på 0,411. Vi finner derimot at verdien på den verdiveide porteføljen ikke er like overbevisende med en informasjonsrate på 0,277, men den oppnår likevel en verdi et godt stykke over markedet. Dette vitner om at IT-porteføljene har oppnådd en høyere informasjonsrate enn markedet.

Årsaken til den sterke verdien på IR kommer først og fremst som et resultat av den høye avkastningen denne porteføljen har generert i hele undersøkelsesperioden, men vi legger også merke til at porteføljen har relativ lav *tracking error*.

Tabell 8: Informasjonsrater for IT-porteføljene.

Informasjonsrate: Likeveid portefølje.	0,411
Informasjonsrate: Verdiveid portefølje.	0,277

6.2.3 Jensens Alfa

I Tabell 9 viser vi resultatene for markedsporteføljen, i tillegg til den likeveide og den verdiveide IT-porteføljen. Resultatene er usedvanlig overbevisende dersom en investor hadde holdt en likeveid eller en verdiveid IT-portefølje i et forsøk på å oppnå meravkastning. Resultatene viser at en investor med disse porteføljene ville ha oppnådd en positiv risikojustert meravkastning, da alfa er statistisk signifikant positivt både for den likeveide og verdiveide porteføljen. Den likeveide porteføljen har en månedlig positiv alfa på 1,32% som betyr at denne porteføljen har oppnådd en abnormal meravkastning på 1,32% per måned etter kostander.

Tabell 9: En 3-faktormodell for den likeveide og den verdiveide porteføljen.

Fama og French 3 faktormodell – Likeveid portefølje				
Koeffisienter	Estimater	Standardfeil	T-verdi	P-verdi
Intercept	1,32387	0,3275	(4,042)	0,00
MKT.RF	1,38434	0,07524	(18,398)	0,016
SMB	-0,0835	0,10187	(-0,82)	0,413
HML	-0,83999	0,10495	(-0,8004)	0,00
N	241			
Frihetsgrader	237			
R ²	66,07%			
Justert R ²	65,64%			
Fama og French 3 faktormodell – Verdiveid portefølje				
Koeffisienter	Estimater	Standardfeil	T-verdi	P-verdi
Intercept	0,78604	0,29285	(2,684)	0,008
MKT.RF	1,28504	0,06729	(19,098)	0,00
SMB	-0,22476	0,09110	(-2,467)	0,0143
HML	-0,85776	0,09385	(-9,140)	0,00
N	241			
Frihetsgrader	237			
R ²	67,74%			
Justert R ²	67,33%			

Resultatene av når porteføljen er verdiveid er også oppløftende. Det statistisk signifikante Alfa-estimatet viser en verdi på 0,7860%. En investor av denne porteføljen ville derfor hatt en positiv meravkastning på sin investering.

I Tabell 10 viser vi 4-faktormodellens resultater både for den likeveide og den verdiveide porteføljen. Her ser vi svært gode alfaestimater for datamaterialet vi har for hele perioden. Estimatet er signifikant på 1%-nivå og variansen i modellene kan forklares med over 66%.

Tabell 10: En 4-faktormodell for den likeveide og den verdiveide porteføljen.

Carharts 4-faktormodell – Likeveid portefølje				
Koeffisienter	Estimater	Standardfeil	T-verdi	P-verdi
Intercept	1,55932	0,33327	(4,679)	0,00
MKT.RF	1,38214	0,08149	(16,960)	0,00
SMB	-0,09151	0,10386	(-0,881)	0,379
HML	-0,88091	0,10903	(-8,080)	0,00
MOM	-0,09678	0,06685	(-1,448)	0,149
N	241			
Frihetsgrader	236			
R ²	66,78%			
Justert R ²	66,22%			
Carharts 4-faktormodell – Verdiveid portefølje				
Koeffisienter	Estimater	Standardfeil	T-verdi	P-verdi
Intercept	0,86390	0,29320	(2,947)	0,00
MKT.RF	1,23085	0,07169	(17,168)	0,00
SMB	-0,19794	0,09137	(-2,166)	0,031
HML	-0,90507	0,09591	(-9,436)	0,00
MOM	-0,12262	0,05881	(-2,085)	0,03815
N	241			
Frihetsgrader	236			
R ²	68,32%			
Justert R ²	67,78%			

Testen viser en abnormal månedlig meravkastning for den likeveide porteføljen på 1,56% for perioden januar 1998 til januar 2018. I likhet med alfaestimatet for den likeveide porteføljen kan vi også se at risikofaktorene for markedet og verdifaktoren også får statistisk støtte på 1%-nivå. Størrelsesfaktoren og momentumfaktoren derimot, får ingen statistisk støtte på 10%-nivå.

4-faktormodellen for den verdiveide porteføljen viser en månedlig abnormal meravkastning på 0,864% relativt til markedet i perioden. Vi ser samtidig at markedsfaktoren og verdifaktoren får statistisk støtte på 1%-nivå. Størrelsesfaktoren og momentumfaktoren derimot får statistisk støtte på 5%-nivå.

6.3 Sammenligning av tidsperiodene

I dette kapitlet har vi delt opp hele undersøkelsesperioden i (01.1998 - 08.2000), (09.2000 – 01.2003), (02.2003 – 12.2006), (01.2007 – 02.2009) og (03.2009 – 01.2018) totalt fem delperioder slik at vi kan se hvorvidt prestasjonsmålene i hver delperiode har noen substansiell fortolkning i seg.

Tidsperiode 1: (01.1998 – 08.2000)

Den første tidsperioden vi tar for oss er perioden frem til IT-boblen sprekker. Denne perioden strekker seg fra januar 1998 til og med august 2000. Det kan nevnes at i denne perioden økes porteføljene fra å inneholde 6 aksjer til 7 aksjer. Vi observerer at tallene er relativt forskjellige mellom en likeveid portefølje og en verdiveid portefølje. Resultatene for testen viser at alfa for en likeveid portefølje er signifikant på 1% for 1-faktormodellen og 3-faktormodellen. 4-faktormodellen derimot er signifikant på kun 10%. Dette betyr at det er statistisk støtte for en positiv abnormal meravkastning for den likeveide porteføljen i denne tidsperioden.

Tabell 11: Faktormodeller for tidsperiode 1.

Likeveid (01.1998 – 08.2000)	Alpha	T-verdi	Justert R ²	N
<u>Tidsperiode 1</u>				
1-faktormodell	5,0848%**	3,385	52,61 %	32
3-faktormodell	4,3336%**	3,029	58,94 %	32
4-faktormodell	3,4451%*	2,425	63,22 %	32
Verdiveid (01.1998 – 08.2000)	Alpha	T-verdi	Justert R ²	N
<u>Tidsperiode 1</u>				
1-faktormodell	2,7749 %	1,994	49,97 %	32
3-faktormodell	2,0280 %	1,574	59,03 %	32
4-faktormodell	1,5488 %	1,153	59,59 %	32

I likhet med resultatene for den likeveide porteføljen, viser alfaestimatene for den verdiveide porteføljen også en positiv abnormal meravkastning. Men i motsetning til den likeveide porteføljen, får ikke den verdiveide porteføljen statistisk støtte for alfaestimatene sine. Testen viser at alfa ikke er signifikant på 10% for faktormodellene, som gjør at vi ikke kan gi en tolkning av alfa. Mulige årsaker til at vi ikke finner signifikant alfa for den verdiveide porteføljen kan være at de aksjene som er vektet mest i porteføljen ikke hadde abnormal

meravkastning utover markedet, sammenlignet med aksjer som ble vektet minst i porteføljen. Perioden før IT-boblen sprakk er preget av mange nye børsnoteringer. Disse selskapene opplevde en enorm økning i aksjekursen allerede etter første handelsdagen. I den konstruerte IT-porteføljen er det bare ett av selskapene som ikke var børsnotert i denne perioden. Det er derfor ikke utenkelig at det selskapet som ble inkludert i porteføljen sto for mesteparten av den abnormale meravkastningen, samtidig som at den var minst vektet i porteføljen på det tidspunktet.

Tabell 12: Sharpe og informasjonsrater for tidsperiode 1.

Sharpe-rate: P_{ew}	0,63
Sharpe-rate: P_{vw}	0,46
Sharpe-rate: P_m	0,24
Informasjonsrate: P_{ew}	0,95
Informasjonsrate: P_{vw}	0,68

I periode 1 har både den likeveide og verdiveide porteføljen positive informasjonsrater med verdier på henholdsvis 0,95 og 0,68. Slike høye verdier tyder på at IT-porteføljene har gjort det bedre enn markedet i denne perioden. Noe som også gjenspeiles i den kraftige veksten teknologi-sektoren opplevde i tiden før dot.com boblen inntraff.

I Tabell 12 viser vi Sharpe-raten til porteføljene. Vi ser klare likhetstrekk mellom bevegelsesmønsteret til Informasjonsraten og Sharpe-raten i denne perioden ved at begge suksessmålene tyder på at IT-porteføljene har prestert bedre enn markedet. Resultatene viser at uavhengig av hvordan vi vekter IT-porteføljene har de en høyere Sharpe-rate enn markedet med verdier på 0,63 for den likeveide og 0,46 for den verdiveide. IT-porteføljene gir dermed klientene av fondene en positiv risikojustert meravkastning i denne tidsperioden, sammenlignet med indeksen som har en Sharpe-rate på 0,24. Dette gir klare indikasjoner på at en investering i en IT-portefølje ville gitt mer i avkastning for risikoen man tar.

Tidsperiode 2: (09.2000 – 01.2003)

Denne perioden strekker seg fra september 2000 til og med januar 2003 og er tidsperioden hvor IT-markedet opplevde en massiv korreksjon og nedtur. I motsetning til den første tidsperioden, inkluderer vi ikke noen nye aksjer inn i porteføljene her. I en tid hvor IT-boblen sprekker og terrorangrepet 11.september 2001 setter en demper på finansmarkedene verden

over, er det naturlig å anslå at en portefølje bestående av IT-selskaper ikke gir noe nevneverdig avkastning, snarere tvert imot.

Tabell 13: Faktormodeller for tidsperiode 2.

Likeveid	Alpha	T-verdi	Justert R ²	N
<u>Tidsperiode 2</u>				
1-faktormodell	2,4640 %	1,449	66,19 %	29
3-faktormodell	2,8248 %	1,679	71,82 %	29
4-faktormodell	2,1058 %	1,36	76,93 %	29
Verdiveid	Alpha	T-verdi	Justert R ²	N
<u>Tidsperiode 2</u>				
1-faktormodell	1,1769 %	0,744	65,16 %	29
3-faktormodell	2,0990 %	1,377	72,47 %	29
4-faktormodell	1,3354 %	1,004	79,75 %	29

Resultatet av testen viser at alfaestimatene for både den likeveide og verdiveide porteføljen er positiv for alle faktormodellene i testen. Riktignok er ingen av disse estimatene signifikante på 10% -nivå og vi kan derfor ikke gi disse estimatene noen tolkning med statistisk støtte. Det man imidlertid kan tenke seg, er at selskapene i porteføljene som er konstruert, ikke er de selskapene som er årsaken til at boblen sprakk. Tidsperioden er preget av at mange internetselskaper gikk konkurs i en stor skala og mye peker i retning av at det var disse selskapene som var grunnen til at boblen sprakk, fremfor selskaper som hadde vært i markedet i lang tid.

En substansiell fortolkning av tallmaterialet testen gir oss, er at faktormodellene muligens fanger opp en rekke måneder med abnormal meravkastning, etterfulgt av en måned med ekstrem negativ avkastning. Et eksempel er Apple som generte fire måneder med positiv avkastning, for så å oppleve en måned med over 57% i negativ avkastning i denne tidsperioden. I Tabell 4 har vi derfor utarbeidet en oversikt over den gjennomsnittlige avkastningen i tidsperioden for både selskapene som er i porteføljen og NASDAQ-børsen. Tallene viser at porteføljen ikke faller noe prekært mer enn markedet, med unntak av Intel Corp og Cisco.

Tabell 14: Sharpe og informasjonsrater for tidsperiode 2.

Sharpe-rate: P_{ew}	-0,11
Sharpe-rate: P_{vw}	-0,18
Sharpe-rate: P_m	-0,35
Informasjonsrate: P_{ew}	0,046
Informasjonsrate: P_{vw}	-0,060

Da dette var en periode hvor mange teknologiselskaper enten gikk konkurs eller falt kraftig i verdi, er det derfor naturlig at vi får lavere IR. Det som er interessant å merke seg er imidlertid det at det kun er den verdiveide porteføljen som har en negativ verdi. Denne er på -0,060, mens den likeveide er på 0,046. Det vil si at det bare er når vi vekter selskapene i porteføljen likt at beholdningen vår har en positiv IR. Det kan da tenkes at de større selskapene i porteføljen også får et kraftig fall under dot.com boblen. Dette resonnementet kan også bekreftes ved at Apple som nevnt genererte en rekke måneder med positiv avkastning, for så å oppleve en kraftig negativ avkastning. Den gjennomsnittlige månedlige avkastningen for selskapene har vært positiv i mange av månedene i denne perioden. Likevel er gjennomsnittlig månedlig avkastning for hele tidsperiode 2, 09.2000 til og med 01.2003 negativ.

Videre viser resultatene også negative Sharpe-rater i denne perioden for alle 3 porteføljene. Det interessante her er imidlertid det at selv i nedgangstider gjør IT-porteføljene det bedre enn markedet generelt. Eller sagt på en annen måte: IT-porteføljene gjør det mindre dårlig enn markedet basert på dette prestasjonsmålet. Resultatene viser at markedsporteføljen har den laveste Sharpe-raten, som tyder på at denne porteføljen har en høyere totalrisiko i denne perioden.

Tidsperiode 3: (02.2003 – 12.2006)

Denne tidsperioden tar for seg perioden mellom IT-boblen og frem til den store nedgangstiden som rammet verdensøkonomien og spesielt banksektoren i USA. Tidsperioden strekker seg fra februar 2003 til og med desember 2006. Her foreligger det noe flere observasjoner enn de to foregående tidsperiodene. I likhet med tidligere tidsperioder ser vi også her at signifikante alfaestimater kun får støtte hos den likeveide porteføljen og ikke den verdiveide porteføljen. For den førstnevnte porteføljen ser vi at alfaestimatene får statistisk støtte på 10%

signifikansnivå og ingen statistisk støtte på verken 5% og 1%-nivå. Det er verdt å merke seg at testen gir signifikante alfaestimer når multi-faktormodeller benyttes og ikke når kun markedet brukes som eneste risikofaktor. Utregningene viser samtidig at verdiene for justert R^2 er en del høyere for den likeveide, enn for den verdiveide porteføljen. Noe som indikerer at de uavhengige variablene i modellen blir tatt hensyn til, samtidig som at variansen forklares i større grad for den likeveide porteføljen enn for den verdiveide.

Tabell 15: Faktormodeller for tidsperiode 3.

Likeveid	Alpha	T-verdi	Justert R^2	N
<u>Tidsperiode 3</u>				
1-faktormodell	0,6862 %	1,035	53,48 %	47
3-faktormodell	1,7016%*	2,662	64,74 %	47
4-faktormodell	1,70532%*	2,632	63,90 %	47
Verdiveid	Alpha	T-verdi	Justert R^2	N
<u>Tidsperiode 3</u>				
1-faktormodell	0,0852 %	0,152	37,02 %	47
3-faktormodell	0,9026 %	1,603	48,04 %	47
4-faktormodell	0,9143 %	1,603	46,94 %	47

Testen viser positive alfaestimer for den verdiveide porteføljen, men ingen av faktormodellene får statistisk støtte for at det faktisk foreligger en abnormal meravkastning for porteføljen i den aktuelle tidsperioden. Når vi ser på den gjennomsnittlige månedlige avkastningen for den verdiveide porteføljen, ser vi at avkastningen ligger på ca. 1,51%, mens det for markedet generelt ligger på 1,14%. I lys av dette, observerer vi samtidig at den gjennomsnittlige månedlige avkastningen for den likeveide porteføljen ligger på ca. 2,88%. Dette indikerer at de mindre aksjene i den verdiveide porteføljen har en meravkastning som ikke blir reflektert på lik linje som i den likeveide porteføljen. Det er derfor grunn til å tro at forskjellen i porteføljene ligger i den åpenbare forskjellen i vekten av aksjer. Den abnormale meravkastningen som er observert for den likeveide porteføljen og som det er noe statistisk støtte for i testen, kan komme av nettopp denne forskjellen i porteføljebygging.

Tabell 16: Sharpe og informasjonsrater for tidsperiode 3.

Sharpe-rate: P_{ew}	0,475
Sharpe-rate: P_{vw}	0,341
Sharpe-rate: P_m	0,443
Informasjonsrate: P_{ew}	0,498
Informasjonsrate: P_{vw}	0,197

I denne perioden har vi positive informasjonsrater for begge IT-porteføljene på henholdsvis 0,498 for den likeveide porteføljen og 0,197 for den verdiveide porteføljen.

Når det gjelder resultatene av Sharpe-raten finner vi at markedsporteføljen har en høyere verdi enn den verdiveide porteføljen. Dette betyr at sistnevnte har hatt en høyere totalrisiko i denne perioden. Til sammenligning har den likeveide porteføljen en Sharpe-rate på 0,475, som er marginalt høyere enn markedsindeksen på 0,443.

Tidsperiode 4: (01.2007 – 02.2009)

Denne tidsperioden tar for seg den perioden som populært blir kalt finanskrisen som hadde grobunn i den amerikanske banksektoren. Tidsperioden er den korteste av periodene, med kun 26 observasjoner som strekker seg fra januar 2007 til og med februar 2009. Her ser vi både at den verdiveide og den likeveide porteføljen ikke har alfaestimer som er signifikante på 10%-nivå. På lik linje som i tidsperiode 2 får vi heller ikke her noen statistisk støtte av testen til å gi noen tolkning av alfaestimatene. Vi kan derimot observere at alfaene, på tross av at de ikke er signifikante, er positive. Dette kan tyde på at avkastningene til porteføljene er positive i noen måneder for så å oppleve en større negativ avkastning enkelte måneder i tidsperioden.

Tabell 17: Faktormodeller for tidsperiode 4.

Likeveid	Alpha	T-verdi	Justert R ²	N
<u>Tidsperiode 4</u>				
1-faktormodell	1,7546 %	1,667	63,72 %	26
3-faktormodell	1,0634 %	1,214	76,41 %	26
4-faktormodell	1,0705 %	1,177	75,29 %	26
Verdiveid	Alpha	T-verdi	Justert R ²	N
<u>Tidsperiode 4</u>				
1-faktormodell	1,2955 %	1,347	65,33 %	26
3-faktormodell	0,7646 %	0,882	73,56 %	26
4-faktormodell	0,6042 %	0,69	73,77 %	26

De gjennomsnittlige månedlige avkastningene for den likeveide porteføljen og den verdiveide porteføljen er på henholdsvis -0,90% og -1,21% for den aktuelle tidsperioden. Markedet har på sin side en gjennomsnittlig månedlig avkastning på -2,35%. Beregningene tyder på at porteføljene har en del måneder med positiv avkastning og noen måneder med større negative avkastninger. At avkastningen for markedet ligger lavere enn for porteføljene gir også rom for å tenke nettopp det.

Tabell 18: Sharpe og informasjonsrater for tidsperiode 4.

Sharpe-rate: P _{ew}	-0,110
Sharpe-rate: P _{vw}	-0,157
Sharpe-rate: P _m	-0,441
Informasjonsrate: P _{ew}	-0,083
Informasjonsrate: P _{vw}	0,488

En tidsepoke hvor mange store selskaper gikk konkurs eller opplevde store kurssvingninger finner vi naturlig nok vesentlig svakere IR. Resultatene viser negativ informasjonsrate for den likeveide porteføljen med -0,083 og en positiv IR for den verdiveide med 0,488. Dette viser at kun den verdiveide porteføljen har gjort det bedre enn markedet i denne perioden. Selv i en periode med kraftige korreksjon på børs viser resultatene at den likeveide porteføljen har slått markedet igjen. Det kan tenkes at dette kommer av at markedet generelt ble mer berørt av nedgangstiden enn IT-markedet, noe som også gjenspeiles ved at markedsporteføljen hadde svakere gjennomsnittlig avkastningen i denne perioden.

I likhet med periode 2 finner vi også her negative Sharpe-rater for alle porteføljene. Vi finner imidlertid igjen at markedsporteføljen har den laveste verdien. Dette tyder på at den risikojusterte utviklingen har vært bedre blant de 10 største selskapene på NASDAQ.

Tidsperiode 5: (03.2009 – 01.2018)

Den siste tidsperioden (03.2009 – 01.2018) er definitivt den lengste perioden som er presentert, og er for perioden etter finanskrisen og frem til i år. Delperioden har med det 107 observasjoner. Denne perioden er ikke preget av makroøkonomiske svingninger av større karakter. Lavkonjunktoren førte til at sentralbankene reduserte styringsrenten i perioden etter finanskrisen som et virkemiddel for å bedre økonomien. Da dette ikke var nok tok de også i bruk kvantitative lettelser som en form for ekspansiv pengepolitikk. Kvantitative lettelser reduserer de langsiktige rentene og kan forklare mye av grunnen til det historisk lave rentenivået i finansmarkedene i denne perioden.

Tabell 19: Faktormodeller for tidsperiode 5.

Likeveid	Alpha	T-verdi	Justert R²	N
<u>Tidsperiode 5</u>				
1-faktormodell	0,66771%*	2,108	64,79 %	107
3-faktormodell	0,5323 %	1,762	68,46 %	107
4-faktormodell	0,5307 %	1,747	68,15 %	107
Verdiveid	Alpha	T-verdi	Justert R²	N
<u>Tidsperiode 5</u>				
1-faktormodell	0,6657 %*	1,957	56,93 %	107
3-faktormodell	0,4741 %	1,527	64,70 %	107
4-faktormodell	0,4765 %	1,526	64,36 %	107

Av testen ser vi at både den verdiveide og den likeveide porteføljen har signifikante alfaestimer på 10%-nivå for 1-faktormodellen. Vi ser også at både den verdiveide og den likeveide porteføljen ikke har alfaestimer som er signifikante på 10%-nivå for verken 3-faktormodellen og 4-faktormodellen. Det ser ut som at vi får noe statistisk støtte for alfaestimatet når vi bruker markedet som eneste risikofaktor, og ingen støtte når flere risikofaktorer legges til i testen.

Tabell 20: Sharpe og informasjonsrater for tidsperiode 5.

Sharpe-rate: P_{ew}	0,461
Sharpe-rate: P_{vw}	0,445
Sharpe-rate: P_m	0,407
Informasjonsrate: P_{ew}	0,608
Informasjonsrate: P_{vw}	0,559

I perioden finner vi positive verdier på IR på både den likeveide og verdiveide porteføljen med henholdsvis 0,608 og 0,559. Ser vi på tabell 1 er slike verdier klassifisert som veldig bra, og er innafor de 25% av porteføljer som slår markedet. Den høye informasjonsraten tyder på at IT-porteføljene har gitt meravkastning relativt til markedet. Denne antagelsen samsvarer med de gjennomsnittligere avkastningene til de forskjellige porteføljene. Når vi sammenligner avkastningen til porteføljene finner vi at markedsindeksen har gitt 0,84% lavere avkastning enn den likeveide porteføljen og 0,70% dårligere enn den verdiveide.

Resultatene for Sharpe-ratene viser også her at IT-porteføljene har høyere Sharpe-rater enn markedet, mer marginalt nå enn ved andre tidsperioder. Dette viser at den totale risikoen har vært høyere for markedet generelt enn for våre to tilnærminger av IT-porteføljer. Den verdiveide porteføljen og likeveide porteføljen har Sharpe-rater på henholdsvis 0,461 og 0,445. Markedet på sin side har en Sharpe-rate på 0,407.

Resultatene viser at vi har hatt en positiv alfa for alle delperiodene og perioden i sin helhet. Riktignok er ikke alle delperiodene statistisk signifikant, slik at det ikke kan tillegges noe økonomisk betydning, men det endrer ikke tolkningen. Vi ser også at det har vært relativt få utskiftninger av selskaper i IT-porteføljene som er en forutsetning for å ikke få store endringer i alfaverdiene.

6.4 Bobleteori

I dette delkapitlet sammenligner vi resultatene fra regresjonsanalysen med bobleteori, og analyserer hendelsesforløpet til porteføljene. Dette skal gi grunnlag for å trekke konklusjon om vi er i en boble i teknologisektoren.

6.4.1 Shillers indikatorliste

Hensikten er å se hvorvidt disse elementene til Robert Shiller gjelder for IT-markedet.

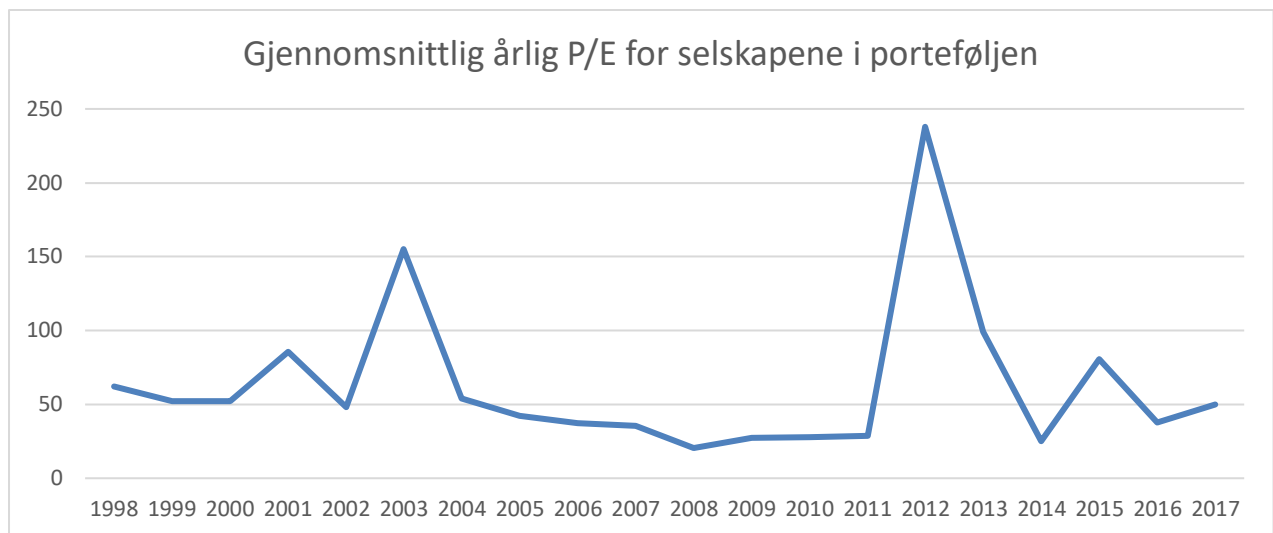
- **Rask økning i prisen til verdipapiret, som under finanskrisen - eller dot.com-boblen.**

Shiller har ikke gitt en klar definisjon på hva som kan karaktereres som en rask økning, annet enn rask økning i verdipapiret slik som i finanskrisen eller dot.com boblen. I Tabell 21 viser vi den sterke utviklingen det siste året for selskapene i porteføljen. Utviklingen til selskapene det siste året tyder derfor på at vi er i en boble. Alternativt at vi står overfor en korreksjon.

Tabell 21: Oversikt over utviklingen siste året.

Selskaper	Markedsverdi 29.01.18	Aksjen så langt inneværende år	Aksjen siden 29.01.17
Apple Inc.	854 mrd. Dollar	-0,75 prosent	+45 prosent
Alphabet (A & C)	818 mrd. Dollar	+12,6 prosent	+49,7 prosent
Microsoft	724 mrd. Dollar	+9,8 prosent	+51,1 prosent
Amazon.com	683 mrd. Dollar	+21,3 prosent	+89,1 prosent
Facebook Inc.	444 mrd. Dollar	+5,4 prosent	+61,7 prosent
Intel Corp	219 mrd. Dollar	+4,9 prosent	+27,6 prosent
Cisco	200 mrd. Dollar	+6,2 prosent	+32,8 prosent
Comcast	191 mrd. Dollar	+0,09 prosent	+16,3 prosent
Nvidia	142 mrd. Dollar	+8,7 prosent	+147,1 prosent

Videre har verdien på beholdningene i hele undersøkelsesperioden økt med 364,79 prosent for den verdiveide porteføljen og hele 561,68 prosent for den likeveide porteføljen. Dette er vesentlig høyere enn markedsporteføljens økning på 137,97 prosent i samme periode. Slike kraftige økninger kan tyde på at noe av prisveksten kommer som en følge av spekulasjoner om framtiden, framfor hva de fundamentale faktorene tilsier.



Figur 7: Gjennomsnittlig P/E for hele porteføljen de siste 20 årene.

Price/Earnings gir et pålitelig bilde av utviklingen i aksjekursen. Figur 7 viser de gjennomsnittlige årlige P/E verdiene for selskapene i porteføljen. Hvis vi sammenligner P/E-verdiene fra i år med dot.com-nedturen fra tidsperioden 09.2000 – 01.2003, ser vi at P/E fra i år er tilnærmet lik P/E for tidsperioden 09.2000 – 01.2003. Dette tyder på at første punktet i Shillers indikatorliste er oppfylt.

- **Økende interesse fra hele samfunnet og enorm oppmerksomhet fra media**

Rent intuitivt vil det kanskje være dette punktet som er det mest passende fordi det alltid vil være en nødvendighet med nyere forskning på teknologiske nyvinninger. Mange av selskapene i porteføljene våre er priset for framtiden. Det vil si at aksjekursen ikke gjenspilles i fysiske eiendeler med verdi, men på spekulative priser basert på deres forretningsidé og hvilken avkastning dette vil gi. Dette ser vi fint gjennom P/E verdien til selskapene. I følge Næringslivets hovedorganisasjon (NHO) står vi overfor massive endringer i jobbmarkedet og mener at så mye som 1 av 3 jobber kan bli erstattet av ny teknologi innen 20 år (Lønne, 2016). Den offentlige begeistringen er så stor at de går så langt som å skrive at det foregår en revolusjon, industriell som sådan, på mange arbeidsplasser. Vi finner derfor støtte for indikatoren til Shiller om at vi er på vei mot en boble.

- **Fortellinger om alminnelige mennesker som har tjent enorme penger, som naturlig nok skaper misunnelse blant dem som ikke gjør det.**

Det er naturlig at mennesker trigges av andres suksess og med det enklere la seg bli en del av en større mani. Det er nok av eksempler på investorer som har tjent vanvittige summer på enkle teknologiske løsninger, likevel kan ikke denne gruppen sies å være så stor at den blir snakket om i allmennheten. En teknologi som derimot har gjort den alminnelige mannen i samfunnet rikere og som har fått stor oppmerksomhet, er kryptovaluta og Bitcoin spesielt. Kryptovalutaene er verken en del av vår portefølje og kan fortsatt ikke kjøpes på børs. På bakgrunn av det, er det på en side ikke representativt å se på trendutviklingen til Bitcoins for å vurdere om denne indikatoren til Shiller er innfridd. På en annen side brukes en del av teknologien bak kryptovaluta hos stadig flere selskaper i både bank- og IT sektoren. Konsekvensen av en kollaps i kryptovaluta-markedet kan derfor gi ringvirkninger som kan utløse en større korreksjon på IT-børsen. Denne indikatoren er således ikke innfridd for IT-markedet isolert sett.

- **Økende interesse fra samfunnets middelklasse.**

Det er vanskelig å måle hvor mye interessen rundt IT-markedet har økt hos allmennheten, men det vi merker oss er at stadig flere investorer ønsker å være eksponert mot digitaliseringstrender. Det raske teknologiskiftet gjør naturlig nok at etterspørselen etter slike tjenester og interessen for bransjen generelt vokser. Dessuten, med tilgangen på dagens kapital og teknologi er IT-markedet godt forberedt på de langsiktige trendene. På bakgrunn av dette kan det argumenteres både for og imot hvorvidt denne indikatoren er innfridd med tanke på boblefenomenet.

- **Stadig diskusjoner som forsvarer utrolige prisøkninger, ofte med argumentasjoner som at tidene har endret seg.**

I artikkelen til NHO spør de seg om vi står overfor en ny industriell revolusjon (Lønne, 2016). Med dette spørsmålet sikter de til boken til McAfee (2014), som hevder at vi står overfor store teknologisk endringer ved at i tillegg til manuelle arbeidsoppgaver vil også kognitive aktiviteter bli erstattet av ny teknologi i nær framtid. Forfatteren opplever stor annerkjennelse i forbindelse med utgivelsen av boken. Dette bidrar til å forsvare den utrolige prisøkningen, og til å endre folks tankegang om at vi er på vei mot store endringer. Som igjen vil trekke prisen opp ytterligere. Vi finner dermed støtte for denne indikatoren.

- **Institusjonelle lettelse, som for eksempel banker som setter ned kravene om fremmedkapital.**

Dette punktet er et punkt som har blitt lagt til av Shiller i forbindelse med finanskrisen og er av åpenbare årsaker rettet mot finanssektoren (Shiller, 2005). Vi finner derfor ingen relevans for vår utredning å kommentere denne indikatoren.

Shillers indikatorliste viser at tre av indikatorene passer med hva som er tilfelle i IT-markedet i dag. Samtidig finner vi at en av indikatorene ikke gir støtte for boblefenomenet og en indikator er både for og imot. Den siste indikatoren har ingen nevneverdig relevans for dette markedet. For at boblefenomenet skal ha en signifikant fortolkning, finner vi det nødvendig å finne støtte for alle relevante indikatorer. Dette finner vi ikke, men observerer likevel at majoriteten av indikatorene peker mot at IT-markedet er i en boble.

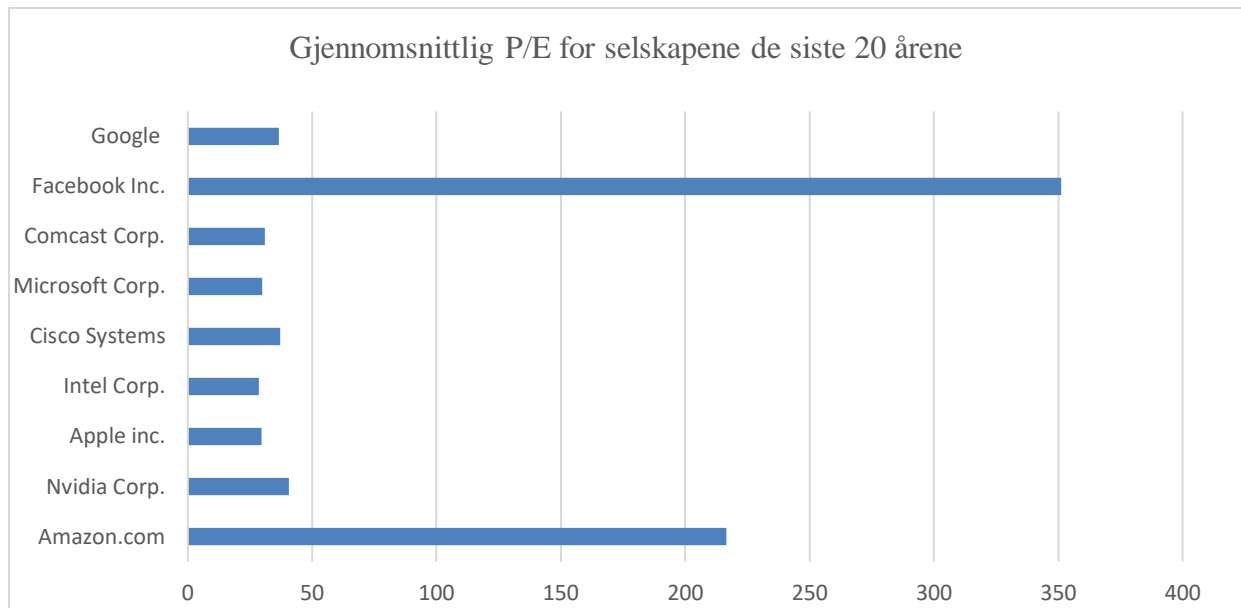
6.4.2 Kindleberger og Alibers bobleteori

Kindleberger og Aliber (2011) skiller mellom tre ulike typer av spekulasjonsbobler. Den første fasen kjennetegnes ved rask prisstigning etterfulgt av et like raskt fall tilbake til fundamental verdi. Det er investorenes forventninger om framtidig inntjening som driver aksjekursen oppover, og når differansen er for stor mellom markedspris og hva de fundamentale verdiene skulle tilsi faller prisene igjen. Det var slike høye forventninger om eventyrlig avkastning som preget aksjekursen for IT-selskaper på slutten av 1990- tallet. Da verdien ikke gjenspeilet forventningen til markedet falt verdien på selskapene og enkelte gikk konkurs.

Den grafiske fremstillingen av P/E-verdiene i Figur 7 viser at IT-porteføljen har en topp i 2013 med et snitt på nesten 250, før den faller kraftig tilbake i 2014 til 25. Deretter har den vært relativt stabil med verdier på rundt 50. Den massive økningen kommer i stor grad av børsnoteringen til Facebook i 2012 og den store entusiasmen som kom i etterkant. P/E er et mål på hvor mye investorer er villig til å betale for en krone av selskapets fortjeneste, og det er tydelig at investorer verdsatte IT og da spesielt Facebook høyt i 2013. Videre viser bevegelsesmønsteret i P/E at man var villig til å betale mye for selskapet da det først kom på børs, før verdien falt tilbake til antatt fundamentalt nivå to år senere.

Denne andre formen for boble kjennetegnes ved at prisen stiger markant for en gitt periode, for så deretter holde seg stabil for en periode før prisen synker igjen. Her vil både prisstigningen og prisnedgangen være like store og vare like lenge. P/E estimatene fra Figur 7 viser at det har vært perioder med store svingninger som i 2003 og 2012, men foruten disse innslagene har vi hatt relativt stabile estimater. Dette viser at vi ikke har den ekstreme prisstigningen nå slik intuisjonen til denne type boble er.

Den tredje formen for boble som Kindleberger og Aliber (2011) utarbeider, er hvis prisen på et verdipapir stiger til det når et visst punkt, etterfulgt av en gradvis nedgang inntil panikken sprer seg og boblen sprekker. Denne formen for boble er den med mest likhetstrekk med de økonomiske indikatorene i dagens aksjemarked. Etter mange år med økonomisk vekst, i tillegg til at dagens aksjekurser er priset inn for lave renter, høy vekst og økt inntjening, er det flere fallgruver som kan fremprovosere en korreksjon. I tillegg bør ikke risikoen for politisk uro undervurderes. Oljeprissjokk, atomkrig på den koreanske-halvøya og kutt i internasjonale handelsavtaler er eksempler på dagsaktuelle problemstillinger som kan ha innvirkninger på børsutviklingen. Den russiske børsen for eksempel falt med over 11% på en dag etter at USA innførte sanksjoner mot Russland (Hovland, 2018). Nå for tiden er den generelle verdensøkonomien i sterk vekst og dermed får sentralbankene et godt grunnlag for å sette opp rentene. I årene framover må vi derfor forvente at de økonomiske indikatorene kommer til å svekke seg. Rentenivået i USA er på vei oppover, og dersom de økes ytterligere de neste årene kan det utløse finansiell uro. Denne uroen vil etter hvert fungere som et anker for selskapenes inntjening, som videre kan sette en demper for børsutviklingen. Dersom Rentenivået ikke heves for mye derimot og vi ikke får noen eksogene sjokk, kan børsen holde seg oppe også det neste året.



Figur 8: Gjennomsnittlig P/E per selskap de siste 20 årene.

Figur 8 bekrefter de høye P/E verdiene til Facebook og at det generelle gjennomsnittet til porteføljen har vært høyt.

7 Konklusjon

I utredningen av oppgaven har vi evaluert om teknologibransjen har gitt en abnormal meravkastning, og om vi er i en IT-boble. Videre sammenligner vi avkastningene de siste 20 årene til både IT og markedsporteføljen for denne tidsperioden. Vi har brukt to ulike metoder for å måle avkastningen til IT-porteføljene, en likeveid (Equal - Weighted) og en verdiveid (Value - Weighted) metode. All data er hentet fra Yahoo Finance, Thompson Reuters Eikon og Kenneth French sin hjemmeside. Alle avkastningene som er brukt i oppgaven er justert for utbytteutbetalinger og andre ekstraordinære poster.

Formålet med utredningen er å besvare problemstillingen:

Har IT-markedet gitt en abnormal meravkastning, og er vi i en IT-boble.

Vi analyserer perioden januar 1998 til januar 2018, og har i den forbindelse konstruert to fiktive IT-porteføljer som på det meste består av 10 børsnoterte aksjeselskaper som opererer i teknologisektoren. Da aksjemarkedet i dette tidsintervallet har vært utsatt for mye svingninger, delte vi hele tidsperioden i fem ulike deler, slik at vi kan se hvorvidt hver delperiode har noen substansiell fortolkning. Vi har brukt de mest grunnleggende metodene for porteføljeevaluering til å besvare problemstillingen, og en teoretisk tilnærming for å undersøke om det foreligger noen bobletendenser. Resultatene presenteres i tillegg gjennom grafiske framstillinger og forskjellige tabeller i et forsøk på å forenkle resonnetet av tesen.

Vi har tatt for oss følgende hypoteser:

Hypotese 1:

Nullhypotese (H₁): P_{ew} og $P_{vw} = P_m$

Å holde en portefølje bestående av selskaper fra IT-sektoren har historisk ikke gitt en abnormal meravkastning relativt til markedsporteføljen de siste 20 årene.

Hypotese 2:

Nullhypotese (H₂): $P_{ew}(\text{Delperiode } 1,2,3,4,5)$ og $P_{vw}(\text{Delperiode } 1,2,3,4,5) = P_m$

Å holde en portefølje bestående av selskaper fra IT-sektoren har historisk ikke gitt en abnormal meravkastning relativt til markedsporteføljen for noen av delperiodene.

Hypotese 3:

Nullhypotese (H₃): Kindleberger og Alibers bobleteori tyder ikke på at IT-markedet er i en boble og står heller ikke foran en massiv korreksjon.

Basert på Kindleberger og Alibers bobleteori finner man ikke støtte for at IT-markedet er i en boble og står overfor en større korreksjon.

Hypotese 4:

Nullhypotese (H₄): Shillers indikatorliste = Ingen boble eller større korreksjon.

Basert på Shillers indikatorliste er ikke IT-markedet i en boble eller overfor en større korreksjon.

For hele perioden finner vi positive alfaverdier for den likeveide porteføljen på 1,32% for 3-faktormodellen og 1,55% for 4-faktormodellen per måned. For den verdiveide IT-porteføljen finner vi verdier på 0,7860% for 3-faktormodellen og 0,8639% for 4-faktormodellen per måned. Estimatenes er statistisk signifikante på 1%-nivå. Selv om vi finner positive alfaverdier for hele perioden, viser analysen at det kun er i to av tidsperiodene alfa er signifikant for 1, 3 og 4-faktormodellen for både den likeveide og verdiveide porteføljen. 4-faktormodellen er signifikant på 5%-nivå, mens de to andre faktormodellene er signifikante på 1%-nivå.

Resultatene viser at både nullhypotese 1 og 2 forkastes, og at våre funn er i tråd med alternativhypotese 1 og 2.

Resultatet av de ulike statistiske metodene viser at IT-markedet som helhet har realisert en positiv risikojustert meravkastning med en statistisk signifikant alfa. Det vil si at de statistiske metodene gir støtte for at en portefølje som består av disse IT-selskapene systematisk gjør det bedre relativt til markedet. Videre viser P/E estimatene at vi har tilnærmet like verdier nå som i dot.com-boblen, men dette trenger nødvendigvis ikke å indikere at vi er i en boble nå.

Resultatene fra testene tyder på at det ikke var disse ti selskapene som var årsaken til at boblen sprakk på tidlig 2000-tallet. Empiri gir derfor ingen støtte til at vi står overfor et boblefenomen. Likevel observerer vi at empiri fra henholdsvis Shiller (2005) og Kindleberger og Aliber (2011) gir delvis støtte for at IT-markedet er i en boble. Argumentasjonene både for og imot hvorvidt IT-markedet er i en boble er mange. Det kan nevnes at om IT-markedet er i en boble og en korreksjon blir tilfellet, besitter vi imidlertid ikke nok informasjon til å si med sikkerhet at en slik korreksjon vil være på størrelse med tidligere kriser i historien.

Resultatene viser at nullhypotese 3 og 4 beholdes, da vi ikke finner signifikant støtte for at vi er i en boble.

Forskning (Fama, 1970, 1998) og også teoretisk orientert litteratur finner at markedseffisiens og handlekostnader gjør det svært vanskelig for aktivt forvaltede fond å oppnå en positiv risikojustert meravkastning, som er statistisk signifikant. Resultatene fra undersøkelsen vår viser at en IT-portefølje har de siste 20 årene gitt en avkastning som ikke kan forklares av risikojustert avkastning. Dette er i strid med empirisk forskning (Lintner & Sharpe, 1964) som beskriver at det kun er ikke-diversifiserbar risiko som gir opphav til høyere forventet avkastning. Dette tyder på at forskning på dette feltet ikke korrelerer med våre funn. Samtidig kan alfaestimatene som brukes for å evaluere porteføljene være misvisende, da alfaestimer kan gi forskjellige resultater avhengig av hvilke risikofaktorer som legges til grunn (Eckbo & Ødegaard, 2015).

8 Figuroversikt

<i>Figur 1: Efficient frontier (Markowitz Frontier).</i>	12
<i>Figur 2: Kapitalmarkedslinjen (KML).</i>	14
<i>Figur 3: Visuell framstilling av Rodrigues bobleteori (Rodrique, 2017).</i>	23
<i>Figur 4: Utviklingen av NASDAQ composite- indeksen.</i>	31
<i>Figur 5: Kapitalallokeringslinjen (KAL).</i>	36
<i>Figur 6: Utviklingen i den risikofrie renten for både US Treasury Bill og LIBOR (FRED, 2018).</i>	47
<i>Figur 7: Gjennomsnittlig P/E for hele porteføljen de siste 20 årene.</i>	66
<i>Figur 8: Gjennomsnittlig P/E per selskap de siste 20 årene.</i>	70

9 Tabelloversikt

<i>Tabell 1: Porteføljens statistiske informasjonsrate.</i>	20
<i>Tabell 2: Antall aksjer fra år til år.</i>	49
<i>Tabell 3: Deskriptiv statistikk for de ulike tidsperiodene.</i>	49
<i>Tabell 4: Gjennomsnittlige avkastninger for selskapene i porteføljen.</i>	50
<i>Tabell 5: Gjennomsnittlig månedlig avkastning for IT-porteføljene og markedsporteføljen.</i>	51
<i>Tabell 6: gjennomsnittlig månedlig avkastning utover risikofri rente.</i>	51
<i>Tabell 7: Sharpe-rater.</i>	52
<i>Tabell 8: Informasjonsrater for IT-porteføljene.</i>	53
<i>Tabell 9: En 3-faktormodell for den likeveide og den verdiveide porteføljen.</i>	54
<i>Tabell 10: En 4-faktormodell for den likeveide og den verdiveide porteføljen.</i>	55
<i>Tabell 11: Faktormodeller for tidsperiode 1.</i>	56
<i>Tabell 12: Sharpe og informasjonsrater for tidsperiode 1.</i>	57
<i>Tabell 13: Faktormodeller for tidsperiode 2.</i>	58
<i>Tabell 14: Sharpe og informasjonsrater for tidsperiode 2.</i>	59
<i>Tabell 15: Faktormodeller for tidsperiode 3.</i>	60
<i>Tabell 16: Sharpe og informasjonsrater for tidsperiode 3.</i>	61
<i>Tabell 17: Faktormodeller for tidsperiode 4.</i>	62
<i>Tabell 18: Sharpe og informasjonsrater for tidsperiode 4.</i>	62
<i>Tabell 19: Faktormodeller for tidsperiode 5.</i>	63
<i>Tabell 20: Sharpe og informasjonsrater for tidsperiode 5.</i>	64
<i>Tabell 21: Oversikt over utviklingen siste året.</i>	65

10 Formeloversikt

<i>Formel 1</i>	13
<i>Formel 2</i>	14
<i>Formel 3</i>	14
<i>Formel 4</i>	15
<i>Formel 5</i>	17
<i>Formel 6</i>	29
<i>Formel 7</i>	29
<i>Formel 8</i>	35
<i>Formel 9</i>	37
<i>Formel 10</i>	38
<i>Formel 11</i>	39
<i>Formel 12</i>	39
<i>Formel 13</i>	39
<i>Formel 14</i>	40
<i>Formel 15</i>	40
<i>Formel 16</i>	44
<i>Formel 17</i>	44
<i>Formel 18</i>	44
<i>Formel 19</i>	45
<i>Formel 20</i>	46

11 Litteraturliste

- Anthony, R. N., Govindarajan, V., Hartmann, F. G. H., Kraus, K. & Nilsson, G. (2014). *Management Control Systems* (1.utg.). Berkshire: McGraw-Hill education.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2014). *Investments* (10.utg.). Berkshire: McGraw Hill global edition.
- Boye, K. (1998). *Verdsettelse*. Oslo: Cappelen akademiske forlag.
- Brealey, R. A., Meyers, S. C., & Allen, F. (2017). *Principle of Corporate Finance* (12.utg.) Berkshire: McGraw-Hill.
- Carhart, M. M. (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance. *Journal of Finance*, 52(1): 57-82.
- Dyrnes, S. (2004). Verdsettelse ved bruk av multiplikatorer. *Praktisk økonomi og finans*, 20(1), 43-52.
- Eckbo, E., & Ødegaard, B. A. (2015). Metoder for evaluering av aktiv fondsforvaltning. *Praktisk økonomi & finans*, 31(4), 343-364.
- Ewing, J. (2017). Shiller's List: How to Diagnose the Next Bubble. *The New York Times*. Hentet fra https://dealbook.nytimes.com/2010/01/27/schillers-list-how-to-diagnose-the-next-bubble/?_php=true&_type=blogs&_r=0
- Fama, E. F. (1965). Random walk in stock market prices. *Financial Analyst Journal*, 21(5), 55-59.
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance* 25(2): 383-417.
- Fama, E. F. (1998). Markets Efficiency, long-term returns, and behavioural. *Journal of Financial Economics*, 49(3): 283-306.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1993). Common Risk Factors in the Returns on Stock Bonds. *Journal of Financial Economics* 33, 3-56.
- Fama, F. & French, K. R., (1995). Size and book-to-market Factors in earnings and returns. *Journal of Finance*, 50(1): 131-56.
- Fama, E. F. & French, K. R. (2010). Luck versus skill in the cross-section of mutual fund returns. *Journal of Finance*, 65(5): 1915-1947.
- French, K. R. (2008). The cost of active investing. *Journal of Finance*, 63, 1537-1573.
- Goodwin, T. H. (1998). The Information Ratio. *Financial Analysts Journal*, 54(4), 34-43.

- Grinold, R.C. & Kahn, R.N. (2000). *Active Portfolio Management: A quantitative approach for providing superior return and controlling risk* (2.utg.). New York: McGraw-Hill.
- Gripsrud, G., Olsson, U. H., & Silkoset, R. (2010). *Metode og dataanalyse*. Cappelen: Akademiske Forlaget.
- Grytten, O. H. (2003). Finansiell krakk og kriser. *Praktisk økonomi & finans*, 19(4), 91-98.
- Hovland, K. M. (2018). *Oljefondet taper på Russisk børsfall*. Hentet fra <https://e24.no/boers-og-finans/aksjer/oljefondet-taper-paa-russisk-boersfall/24306247>
- Hovland, K. M. (2018). *Verdens mest verdifulle selskap: Google-eieren tar innpå Apple*. Hentet fra <https://e24.no/boers-og-finans/apple/verdens-mest-verdifulle-selskap-google-eieren-tar-innpaa-apple/24245767>
- Hull, J. (2012). *Options Futures and Other Derivatives* (8.utg.). Boston: Pearson Education Limited, Essex.
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: implication for stock market efficiency. *Journal of finance*, 48(1), 65-91.
- Jensen, M.C. (1968). The performance of mutual funds in the period 1945-1964. *Journal of Finance*, 23(2), 389-416.
- Kindleberger, C. P., & Aliber, R. Z. (2011). *Manias, Panics and Crashes. A History of Financial Crises* (6.utg.). Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Knudtzon, A. (2018). *Hva er bedriften verdt? - inntjeningsbaserte beregningsmetoder*. Hentet fra <https://www.hegnar.no/Tjenester/Lederkunnskap/Eierskap-og-bedriftsetablering/Hva-er-bedriften-verdt-Inntjeningsbaserte-beregningsmetoder>
- Lønne, A. Å. (2016). *Om 20 år kan hver tredje jobb vær erstattet av en maskin*. Hentet fra <https://www.nho.no/arskonferanser/remix/forside/nyhetsarkiv/det-nye-arbeidslivet1/>
- Markowitz, H. (1952): Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- McAfee, A. (2016). *Om 20 år kan hver tredje jobb være erstattet av maskin*. Hentet fra <https://www.nho.no/arskonferanser/remix/forside/nyhetsarkiv/det-nye-arbeidslivet1/>
- Minsky, H. (1997). The Financial Instability Hypothesis: An Interpretation of Keynes and an Alternative to “Standard” Theory. *Challenge*, 20(1), 20-27.
- Modigliani F. & Modigliani, L. (1997). Risk-adjusted performance. *Journal of Portfolio Management*, 23(2), 45-54.
- Morningstar. (2018a). *Avgifter og diverse*. Hentet fra <http://www.morningstar.no/no/fundquickrank/default.aspx>

- Morningstar. (2018b). *P/B*. Hentet fra <http://www.morningstar.no/no/glossary/102754/p-b.aspx>
- Myrseth, S. (2016). *Dette kan bli den neste store boble*. Hentet fra <https://www.hegnar.no/Nyheter/Boers-finans/2016/05/Myrseth-Dette-kan-bli-den-neste-store-boblen>
- Nordnet. (2016) *P/S*. Hentet fra <https://www.nordnet.no/mux/page/hjalp/ordHjalp.html?ord=p%2Fs>
- Nordnet. (2018). *P/B*. Hentet fra <https://www.nordnet.no/mux/page/hjalp/ordHjalp.html?ord=p%2Fs>
- Ofek, E., & Richardson, M. (2002). The Valuation and Market Rationality of Internet Stock Prices. *Oxford Review of Economic Policy*, 18(3), 265-287.
- Ofek, E., & Richardson, M. (2003). Dotcom Mania: The Rise and Fall of Internet Stock Prices. *The Journal of Finance*, 58(3), 1113-1137.
- Pedersen-Bjergaard, A. (2018, 8. januar). *Aktive fond blir knust*. *Finansavisen*, s 5.
- Pripp, A. H. (2015). *Hvorfor P-verdien er signifikant*. Hentet fra <https://tidsskriftet.no/2015/09/kronikk/hvorfor-p-verdien-er-signifikant>
- Rodrigue, J-P. (2013). *The Geography of Transport Systems* (3.utg.). New York: Routledge.
- Rodrigue, J-P. (2017). *The Geography of Transport Systems*. Hentet fra https://transportgeography.org/?page_id=9035
- Ross, S. (1976). The arbitrage Theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, 13, 341-360.
- Shiller, R. J. (2005). *Irrational Exuberance* (2.utg.). Princeton, N.J: Princeton University Press.
- SlickCharts. (2018). *Nasdaq 100 Companies*. Hentet fra <https://www.slickcharts.com/nasdaq100>
- Stambaugh, R. F. (2014). Presidential address: Investments noise and trends. *Journal of Finance*, 69: 1415-1453.
- Steigum, E. (2006). *Aktivabobler – kan og bør myndighetene gjøre noe?*. Hentet fra <https://www.magma.no/aktivabobler-kan-og-boer-myndighetene-gjoere-noe>
- Stiglitz, J. E. (1990). Symposium on bubbles. *Journal of Economic Perspectives*, 4(2): 13-18.
- Strumpf, D. (2015). *Nasdaq Composite Ends Above 5000 for First Time Since Dot-Com Era*. Hentet fra <https://www.wsj.com/articles/u-s-stock-futures-little-changed-ahead-of-data-1425302537>

Tobin, J. (1958). liquidity preference as behavior towards risk, *The review of economic Studies*, 25(2), 65-86.

Yahoo Finance. (2018). *Nasdaq Composite*. Hentet fra <https://finance.yahoo.com/quote/%5EIXIC/history?period1=886114800&period2=1527631200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo>

Wikipedia. (2016). *P/E*. Hentet fra Wikipedia <https://no.wikipedia.org/wiki/P/E>

Wray, R. (2005). *Boo.com spent fast and died young but its legacy shaped internet retailing*. Hentet fra <https://www.theguardian.com/technology/2005/may/16/media.business>

Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory econometrics. A modern approach* (6.utg.). Australia: Cengage Learning.

Federal Reserve Bank of St. Louis. (2018). *1-Month Treasury Constant Maturity Rate*. Hentet fra <https://fred.stlouisfed.org/series/DGS1MO#0>

12 Definisjonsliste

Variabel	Definisjon
α	Konstantleddet i regresjonsform, men også <i>et mål abnormal avkastning for en portefølje.</i>
β	Helningskoeffisient i regresjonsform, men også <i>et mål på systematisk risiko.</i>
ε	Et feilledd som har en forventet verdi på null.
σ	Volatiliteten til en portefølje.
IR_i	Informasjonsrate til porteføljen.
n	Antall observasjoner.
P_{ew}	Den likeveide IT-porteføljen.
P_{vw}	Den verdiveide IT-porteføljen.
P_m	Markedsporteføljen.
R^2	Modellens forklaringskraft.
Justert R^2	Samme som R^2 , men hensyntar de uavhengige variablene i større grad.
r_f	Risikofri rente.
r_m	Avkastningen til markedet.
$r_i - r_f$	Meravkastning til porteføljen.
$E(r_i - r_m)$	Differansen mellom avkastningen til porteføljen og markedet.
$\sigma(r_i - r_m)$	Relativ volatilitet også kjent som <i>tracking error.</i>
S	Standardavvik.
S_i	<i>Sharpe-raten til porteføljen.</i>

t	Testobservatoren til en hypotese.
(SMB)	Differansen i avkastning mellom porteføljer med store aksjer mot porteføljer med små aksjer.
(HML)	Differansen i avkastning mellom porteføljer med høyt forhold mellom bokført verdi og markedsverdi mot porteføljer som har et lavt forhold.
(MOM)	En porteføljes avkastning med en positiv månedlig momentum, mot en portefølje med negativ månedlig momentum.
