

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Bergen, våren 2012



Den enes død, den andres brød

Hvordan lage en strategi for å investere mot en boble?

-Med IT-boblen som eksempel

Hans Kristian Furueth

Veileder: Ola H. Grytten

Masterutredning i Finansiell Økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

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

Forord

Det har vært svært lærerikt å jobbe med denne oppgaven, og jeg har satt stor pris på arbeidet. Tema for oppgaven kom etter en trading-simulering i et valgfag på NHH. Jeg observerte at det ikke alltid var nok å vite den fundamentale verdien på aksjen for å gjøre det bra. Dette gjorde meg veldig nysgjerrig på om det også kan være slik i virkeligheten og tankene kom over på bobler.

Jeg ønsker å takke min veileder, Ola Honningdal Grytten, for svært god veiledning. Han har vært en støtte gjennom hele arbeidet og har kommet med en rekke interessant innspill. Jeg vil også takke Snorre Lindset for rask tilbakemelding på problemstillinger med derivater. I tillegg vil jeg takke min søster og min bror, Anne Kristin og Torbjørn, for gjennomlesning.

Jeg vil også takke Lene for støtten.

Jeg står selv ansvarlig for eventuelle feil eller mangler i oppgaven. De synspunkter og vurderinger som framkommer i oppgaven er helt og holdent mine egne.

Bergen 6. juni 2012

Hans Kristian Furuseth

Sammendrag

Masterutredningen har som hovedmål å lage en strategi for å investere mot en boble. I denne sammenheng har IT-boblen fra perioden rundt år 2000 i USA blitt brukt som case. For å kunne fastslå at en boble faktisk er til stede før den sprekker kreves en grundig analyse. Denne analysen er bygget på teori fra Hyman Minsky, HP-filter, P/E-analyse og trendanalyse. Det følger så en formulering av strategi, en empirisk test av denne strategien og en vurdering av resultatene fra strategien.

Strategien tar utgangspunkt i å redusere risiko så langt som mulig, ettersom å gå imot en boble er iboende risikofullt. For IT-boblen gir strategien en avkastning på 192 prosent over to år, som er en årlig avkastning på 71 prosent. Ved å vurdere denne avkastningen mot risikojustert sannsynlighet, finner jeg at den risikojusterte sannsynligheten for en boblesprekk er 45 prosent før boblen sprekker. Det er derimot flere svakheter knyttet til å bruke en binomisk fordeling for å vurdere strategien. De viktigste svakhetene er at den «straffer» for risikoreduksjon og at den ikke er kontinuerlig.

Oppgaven er delt i ni kapitler der teori, modeller og metode blir presentert i kapittel to til fire. I kapittel fem blir data presentert og vurdert, mens analysen kommer i kapittel seks. Deretter kommer formulering av strategi i kapittel syv og empirisk testing av strategien kommer i kapittel åtte.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	2
Sammendrag	3
Figurer	7
Tabeller.....	7
1 Innledning.....	8
1.1 Problemstilling.....	8
1.2 Avgrensning.....	9
1.3 Etikk	9
2 Teori.....	12
2.1 Viktige definisjoner.....	12
Boble.....	12
NASDAQ.....	12
Aktiva	12
Gearing	12
Shorting	13
Opsjon	13
Log-normal fordeling.....	13
2.2 Minskys krisemodell	14
2.2.1 Displacement.....	15
2.2.2 Overtrading.....	15
2.2.3 Monetary Expansion.....	16
2.2.4 Revulsion	16
2.2.5 Discredit.....	16
2.3 Kritikk av Minskys krisemodell	16
2.4 Markedseffisienshypotesen	17
2.5 Kritikk av Markedseffisienshypotesen.....	18
3 Modeller	20
3.1 Rodrigues boblemodell	20
3.1.1 Stealth.....	20
3.1.2 Awareness	21
3.1.3 Mani.....	21
3.1.4 Blow-off	21
3.2 Kritikk av Rodrigues boblemodell.....	22

3.3 Black & Scholes modell for opsjonsprising.....	23
3.4 Kritikk av Black & Scholes modell for opsjonsprising	24
4 Metode	28
4.1 HP-filter	28
4.2 Kritikk av HP-filter.....	30
4.3 Risikojustert sannsynlighet.....	30
4.4 Price/Earnings.....	31
4.5 Kritikk av Price/Earnings.....	32
5 Data	34
5.1 Datavaliditet	35
5.2 Datareliabilitet.....	35
6 Analyse	37
6.1 Minsky	37
6.1.1 Displacement.....	37
6.1.2 Overtrading.....	37
6.1.3 Monetary Expansion.....	38
6.1.4 Revulsion	40
6.1.5 Discredit.....	41
6.2 Prisanalyse.....	41
6.2.1 Price/Earnings.....	43
6.2.2 Økonomiske indikatorer	45
6.2.3 Andre indikatorer	47
6.2.4 HP-filter	48
7 Formulering av strategi	52
7.1 Hvilket instrument?	52
7.1.1 Shorting	52
7.1.2 ETF	53
7.1.3 Opsjoner	54
7.2 Hvordan best bruke opsjoner?	55
7.2.1 Optimal K – Derivasjon av profittfunksjon	55
7.3 Når går man mot boble?	59
7.3.1 Tidsaspekter	59
7.3.2 Taiming med volatilitet.....	60
7.3.3 Varslingssystem	61

7.3.4 Taiming etter avvik	62
7.4 Porteføljegenerering	63
8 Empirisk testing av strategi	65
8.1 Resultater	66
8.1.1 Vurdering av resultater	67
9 Konklusjoner	70
Bibliografi	72
Appendiks	75
Appendiks 1: P/E for utvalgte selskaper.....	75
Amazon.....	75
Geocities.....	75
Yahoo!	75

Figurer

Figur 2.1 Minskys fem faser. Kilde: (Grytten, Minskys krisemodell, 2011)	15
Figur 3.1 Rodrigues boblemodell. Kilde: (Rodrigue, 2006).....	20
Figur 3.2 Utvikling i NASDAQ-indeksen, Toll Brothers og Baltic Dry Index. Kilde: (Rodrigue, Hofstra University, 2009)	22
Figur 3.3 Volatilitetsglis før og etter 1987. Kilde: (Derman, 2006).....	25
Figur 3.4 Forventet volatilitet fra B&S og observert volatilitet på S&P 500 i 1995. Kilde: (Derman, 2006).....	26
Figur 3.5 Historisk volatilitet for NASDAQ-indeksen. Kilde: Yahoo! Finance	27
Figur 6.1 Aksjekurs og Trend, med prosentvis avvik fra eksponentiell Trend. Kilde: Yahoo! Finance ..	38
Figur 6.2 M2 i USA fra 1980-2011. Vanlig og logaritmisk skala. Kilde: (Federal Reserve St. Louis)	38
Figur 6.3 Årlig vekst i kontantbeholdning, M1 og M2. Kilde: (Federal Reserve St. Louis)	39
Figur 6.4 M3 som prosent av BNP. Kilde: (Federal Reserve St. Louis).....	39
Figur 6.5 NASDAQ-indeksen etter 10. mars 2000. Kilde: Yahoo! Finance	40
Figur 6.6 Discredit. Negativt avvik fra eksponentiell trend fra slutten av 2001. Kilde: Yahoo! Finance	41
Figur 6.7 NASDAQ-indeksen sammenliknet med eksponentiell trend. Kilde: Yahoo! Finance.....	42
Figur 6.8 Logaritmen av NASDAQ-indeksen med trend beregnet logaritmisk. Kilde: Yahoo! Finance .	43
Figur 6.9 P/E for NASDAQ-indeksen. Kilde: InvesTech Research	44
Figur 6.10 Årlig prosentvis vekst i USAs BNP fra 1971 til 2003, kvartalsvis. Kilde: (Bureau of Economic Analysis).....	45
Figur 6.11 Rente på toårige amerikanske statsobligasjoner. Kilde: (Federal Reserve St. Louis).....	46
Figur 6.12 Salg av oppstartsbedrifter for mer enn \$100 millioner. Kilde: (Suster, 2011)	47
Figur 6.13 Børsnoteringer av selskap med støtte fra venture capital. Kilde: (Suster, 2011)	47
Figur 6.14 HP-filter med $\lambda = 129\ 600$, logaritmisk skala. Kilde: Yahoo! Finance	49
Figur 6.15 Hp-filter med $\lambda = 3\ 240\ 000$, logaritmisk skala. Kilde: Yahoo! Finance	49
Figur 6.16 HP-filter med $\lambda = 32\ 400\ 000$, logaritmisk skala. Kilde: Yahoo! Finance	50
Figur 7.1 Illustrasjon av compound option.....	55
Figur 7.2 Risiko med å gå imot boble	60
Figur 7.3 Illustrasjon av taiming	63
Figur 8.1 Framoverskuende årlig volatilitet. Kilde: Yahoo! Finance.....	65

Tabeller

Tabell 4.1 Beregnede λ -verdier med Ravn & Uhlis formel	29
Tabell 8.1 Resultat	66

1 Innledning

Etter år 2000 har vi opplevd flere bobler. I USA har det vært både en aksjeboble og en boligboble i senere tid. Det diskuteres om det har vært eller er en boble i råvaremarkedene, i shippingmarkedet og i Kina. I store deler av Europa har også en boligboble sprukket. Bobler er altså et fenomen som har stor innvirkning på dagens økonomi og har stor viktighet.

I 2012 er mange norske økonomer uttalt bekymret for at vi har en boligboble i Norge. Denne bekymringen deles i stor grad av myndighetene og er en viktig del av nyhetsbildet. Samtidig som myndighetene prøver å redusere prisveksten, øker realboligprisene til stadig nye høyder. Det kan derfor virke som at det er veldig vanskelig for myndigheter å stoppe eller begrense en boble.

På grunn av myndighetenes tilsynelatende manglende evne til å håndtere bobler, ser jeg behovet for at investorer får større kunnskap om hvordan de skal investere mot bobler på en fornuftig måte med lav risiko. Med større kunnskap blant investorer på dette området håper jeg at markedet i større grad vil klare å regulere seg selv og redusere omfanget av bobler.

1.1 Problemstilling

Min problemstilling for denne oppgaven er:

Hvordan lage en strategi for å investere mot en boble?

For å illustrere fremgangsmåten vil bruke den amerikanske IT-boblen i årene rundt år 2000 som eksempel.

Å investere mot en boble er iboende risikofyllt. Dette gjør nok at en del investorer vegrer seg mot en slik investering. Det er derfor viktig å finne en strategi som reduserer risiko for at markedene bedre kan regulere seg selv.

For å kunne svare på problemstillingen må jeg først klare å identifisere en boble før den sprekker, så må jeg formulere en strategi som takler de forskjellige problemene med en slik investering. Til slutt vil jeg vurdere resultatene jeg får og konkludere med hvorvidt strategien er hensiktsmessig.

1.2 Avgrensning

Flere av emnene jeg kommer innpå vil være sin egen masteroppgave verdig. Det er derfor viktig at jeg begrenser oppgaven og holde en rød tråd. Oppgaven har spesielt mulighet til å gå veldig dypt inn på hvordan man avslører en boble, eksotiske derivater og hvordan man best taimer strategien.

Jeg vil forsøke å gjøre en grundig analyse av alle punktene, men ikke gå helt ned i dybden. Dette er en avgrensning jeg må gjøre for å se det store bildet i strategien. Ved å gå for dypt ned i detaljene er det vanskelig å holde oversikten.

De avgjørende spørsmålene jeg må besvare er hvorvidt man kan avsløre boblen før den sprekker, hvilke instrumenter som benyttes og når man bør sette investeringen. Disse spørsmålene blir besvart i kapittel syv og åtte.

1.3 Etikk

Når jeg har snakket om oppgaven med andre, og spesielt personer uten økonomisk utdannelse, har jeg flere ganger blitt spurt om det etiske aspektet. Ved å gå imot en boble vil en automatisk tjene penger på andres ulykke. Det vil altså være som i ordtaket «Den enes død er den andres brød». Dette er for de fleste ubehagelig og etisk betenkelig. Det har vært sterke reaksjoner mot de som tjente penger på å gå imot boligboblen i USA. Jeg ser det som viktig å ha en etisk bevissthet om hvordan man tjener penger. Det gjør at jeg ser et behov for en kjapp etisk redegjøring i oppgaven.

De tidlige økonomene skrev mye om fortjent inntekt, hvor ufortjent inntekt var for eksempel at en tomt økte i verdi uten at eieren gjorde noe (Riksen, 2011). Eieren har fått en inntekt, men det kan være vanskelig å se hvordan han har skapt verdier for samfunnet. Også i Salomos ordspråk 10.2 står det skrevet «Skatter vunnet med urett er til ingen nytte». Hvordan pengene er tjent, har derfor opptatt mennesker i lange tider. Hvorvidt det å tjene penger på å gå imot en boble er en rettfærdig inntekt kan nok diskuteres.

Ved å investere mot en boble vil samfunnsnyttene for mange være diskutabel samtidig som investoren kan tjene seg svært rik. Ved å investere mot boligboblen i USA tjente John Paulson \$ 3,5 milliarder i 2007 (Forbes, 2012). Dette tilsvarer omtrent lønnen til 50 000 norske heltidsansatte. Det kan diskuteres hvorvidt hans arbeid gav en samfunnsmessig nytte som tilsvarer de ansattes. Samtidig er det verdt å merke seg

av det er en overføring av verdier som kan være uheldig, der få personer beriker seg på bekostning av mange.

Jeg mener at det er av stor verdi for et samfunn at aktivas priser presenterer verdiene på en fornuftig måte, og at det er viktig å sikre at dette skjer. En kan derfor argumentere med at noen som går imot en boble vil måtte arbeide hardt for å analysere boblen, så ta på seg risiko og samtidig gi samfunnet forhøyet nytte. Jeg vil derfor si at dette vil være en rettferdig inntekt.

Det er vanskelig å anslå de totale kostnadene for samfunnet med en boble. Amerikanske husholdningers nettoformue falt med \$14 000 milliarder under finanskrisen (CNN, 2009). Kostnadene for samfunnet som helhet er nok betydelig høyere enn dette. I en slik sammenheng er fordelene med å unngå eller å redusere enn boble gigantiske og en høy inntekt kan forsvares.

Et annet aktuelt sitat finner vi i Ordspråkene 22.16. Der står det «Den som undertrykker fattige for selv å bli rik,(...) lider bare tap». Dette illustrerer igjen det viktige etiske dilemmaet i denne oppgaven, siden man tjener penger på bekostning av en annen som ikke kjenner markedet like godt. Det er viktig å se at partene sine handlinger i markedet er uavhengige av hverandre. Det er ingen som prøver å overbevise den andre, ettersom de handler som anonyme aktører. Dette gjør at den som kjøper på topp gjør det uavhengig av selgere, og vil uansett ende opp med et tap. Slikt sett vil ikke en aktør som går imot en boble påføre den andre et tap; han som går inn i boblen påfører seg selv tapet. Å gå imot en aksje eller indeks er det samme som å fortelle noen at man synes prisen er for høy, og vil slik prøve å overbevise kjøper om at man *ikke* bør gå inn i boblen.

I et perfekt marked vil ingen aktør kunne flytte prisen. Dersom nok aktører i markedet går imot boblen vil derimot prisen falle. Dette vil føre til at prisen kommer nærmere likevekt og at de som satser med boblen taper mindre ved en boblesprekk. Dette vil være positivt for samfunnet som helhet.

Jeg har i denne delen problematisert å tjene penger på å gå imot en boble. Etter en diskusjon har jeg konkludert med at det å gå investere mot en boble vil være samfunnsnyttig ettersom det kan redusere dens omfang. De som kommer sent inn i boblen kan ikke skyldes på andre enn seg selv for å tape penger. Det kan fremdeles

være etiske betenkeligheter med å investere mot en boble, men etter min diskusjon vil jeg konkludere med at det *er* etisk forsvarlig.

2 Teori

For å kunne svare på problemsstillingen vil jeg først se på teori som kan forklare bobler, samtidig er det viktig å presentere motstridende teori. Jeg vil i dette kapittelet gå gjennom viktige definisjoner, Minskys krisemodell og markedseffisienshypotesen.

2.1 Viktige definisjoner

Jeg kommer til å bruke begreper og definisjoner gjennom oppgaven som kan være tvetydige eller som er ukjente for personer uten kjennskap til finans. Jeg vil derfor klargjøre disse definisjonene og begrepene tidlig i oppgaven for å unngå misforståelser og gjøre oppgaven så lettfattelig som mulig.

Boble

Det finnes flere definisjoner på en boble som poengterer forskjellige aspekter ved den. Enkelte definisjoner krever at boblen sprekker før den kan kalles en boble, mens andre ikke ser på det som like viktig. På Investopedia står det tre definisjoner som alle inkluderer et krakk (Investopedia). I oppgaven er en viktig forutsetning at bobler *kan* identifiseres før de sprekker. Jeg har benyttet meg av Ola Gryttens definisjon av en boble som:

«Selvoppyllende avvik mellom fundamental verdi og markedspris, som fortsetter inntil vilkårene for selvoppyllelse opphører» (Grytten, 2011)

NASDAQ

I oppgaven gjennom bruker jeg NASDAQ Composite som referansen til mine analyser. Den inneholder 2 775 selskaper i 2012 og har et større teknologifokus enn andre børsindekser. Dette er en indeks som i stor grad reflekterte IT-boblen. Jeg vil referere til denne indeksen som «NASDAQ-indeksen» gjennom oppgaven.

Aktiva

I denne oppgaven definerer jeg et aktivum som noe man kan investere i. Dette kan derfor favne veldig bredt. De viktigste aktivaklassene for en investor er gjerne aksjer, obligasjoner, eiendom eller samleobjekter. Dersom et derivat er skrevet på et aktivum kalles det for underliggende aktivum eller bare underliggende.

Gearing

Gearing er å låne penger for å investere og kan høyne prosentvis avkastning. En investering som gir ti prosent årlig avkastning kan finansieres fullstendig av en investor som da får ti prosent avkastning. Alternativt kan investoren låne halvparten

av pengene til fem prosent rente og investoren får da 15 prosent avkastning. Denne økte gearingen øker også risiko ettersom samme effekt vil virke om investeringen viser seg å gi dårlig avkastning. I tillegg kan utlåneren sette betingelser som at investeringen blir solgt om den faller i verdi. Et slikt salg skjer gjerne på et tidspunkt som er til ugunst for investor.

Shorting

Å shorte en aksje er å selge en aksje man ikke eier for å kjøpe den tilbake senere. Dersom aksjen har falt i mellomtiden tjener en penger og omvendt om den stiger. Man spekulerer derfor i kursfall.

Det finnes to typer av shortsalg, nemlig dekket og udekket. Et eksempel på dekket er som følger: Investoren låner en aksje og selger den for verdi 100. Han sitter så og venter til aksjen faller. Han kjøper den tilbake for verdi 80 noen måneder senere og gir den tilbake til dens opprinnelige eier. For at han har fått låne aksjen må han betale en pris, vi setter den i dette eksempelet til fem. Vi ser da at vi har tjent 15 per aksje på denne handelen. Når det er udekket hopper investoren over punktet med å låne aksjen og selger med en gang. Dette er omdiskutert og er forbudt i flere land.

Opsjon

En opsjon er retten, men ikke plikten, til å kjøpe eller selge et aktivum til en forutbestemt pris i fremtiden. Det finnes mange ulike typer opsjoner avhengig av hva som er formålet med opsjonen.

De mest vanlige opsjonene er amerikanske eller europeiske. En amerikansk opsjon er retten til å handle *innen* en bestemt dato, mens en europeisk opsjon er retten til å handle *på* en bestemt dato. Navnet har ingenting med geografi å gjøre. Disse opsjonene kan igjen deles i callopsjoner og putopsjoner. Den første er retten, men ikke plikten, til å *kjøpe* et bestemt aktivum til en forutbestemt pris i fremtiden. Den andre er retten, men ikke plikten, til å *selge* et bestemt aktivum til en forutbestemt pris i fremtiden.

Log-normal fordeling

En log-normal fordeling er en fordeling der logaritmen til avkastningen er normalfordelt. Det vil si at den prosentvise endringen vil følge en normalfordeling. Hvis en aksje har et daglig standardavvik på en prosent og forventningsverdi lik null,

vil 95 prosent av dagene ha en avkastning innenfor $\pm 1,96$ prosent om den følger fordelingen.

2.2 Minskys krisemodell

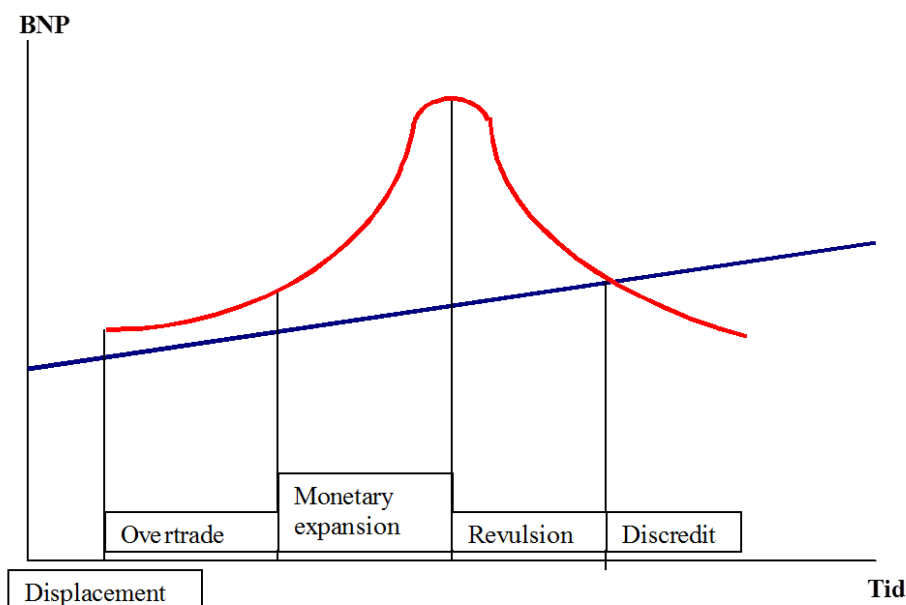
Denne modellen er en av de modellene som gir best økonomisk forklaring på bobler. Ved hjelp av økonomisk teori forklarer han hvordan økonomiske aktører handler og hvordan dette ender i krise. En oppgave om bobler blir ikke komplett uten at denne modellen er inkludert. Jeg vil senere analysere utviklingen i NASDAQ-indeksen ut i fra Minskys modell for å se om man kunne fastslå at det var en boble før den sprakk.

I 1977 lanserte Hyman Minsky sin krisemodell i artikkelen «The Financial Instability Hypothesis» (Minsky, 1977). Han hadde skrevet en bok om John Maynard Keynes og kom fram til at Keynes manglet en forklaring på finanskriser. Dette var utgangspunktet for å lage en modell om kriser selv. Minsky var hovedsakelig en teoretiker innenfor monetær økonomi, dette ble derfor fokus i teorien (Grytten, 2003). Som monetær økonomi legger han vekt på svakheter i pengesystemer, labilitet i kredittsystemer og spekulasjon.

Ifølge Minsky vil et svakt finanssystem være sårbart for at små problemer kan forplante seg og i verste fall gir kriser. Derfor vil det være viktig for økonomien å ha et solid og velfungerende finansmarked. Et velfungerende finansmarked krever små og uavhengige aktører, god økonomisk politikk og en «lender of last resort».

En «lender of last resort» er en institusjon som yter kreditt og likviditet når ingen andre er villige eller makter det. Dette kan for eksempel være en sentralbank eller IMF. Ved å gi likviditet kan man hindre at ellers solide bedrifter i likviditetsskvis går konkurs. Dersom bedriften hadde gått konkurs, kunne det ha ført til at krisen spredde seg. En «lender of last resort» vil dermed hindre at krisen sprer seg. Modellen er deterministisk-pessimistisk. Det betyr at dersom den først kommer inn på sporet må den ende i krise. Modellen er i større grad teoretisk fundert, enn empirisk.

Modellen har fem faser: *Displacement*, *Overtrading*, *Monetary Expansion*, *Revulsion* og *Discredit*. Disse er illustrert i figur 2.1. I figuren er den blå linjen trenden, mens den røde er faktiske tall. Økonomien overgår først sin egen vekstfart før den korrigerer ned og går under den langsiktige trenden. De siste fasene er gjerne dramatiske og blir kalt for kriser.



Figur 2.1 Minskys fem faser. Kilde: (Grytten, Minskys krisemodell, 2011)

2.2.1 Displacement

Første fase i modellen er *Displacement*. Det kommer et positivt makroøkonomisk sjokk. Typiske eksempler er blant annet en gjennombrytende innovasjon eller en endret økonomisk politikk. Dette sjokket fører til at økonomien går over sin naturlige vekstbane (Grytten, 2003). Det fører også til at forventningene til fremtidig vekst og profitt endres. D gjør at aktivaklassen blir mer attraktiv og trekker til seg nye investorer.

2.2.2 Overtrading

Den andre fasen kalles for *Overtrading*. Etterspørselen etter aktivaet vil her øke ettersom profittmulighetene er større enn før. Dette gjør at investorer vil by opp prisen. Forventningene til profitt kan overgå virkeligheten, noe som fører til bobletendenser. En høyere pris fører til nye profittmuligheter og det kan igjen gi økt etterspørsel. Det dannes da en selvforsterkende spiral, som stadig sender prisen vekk fra den virkelige verdien. Spiralen forsterkes også ved at nye investorer blir interesserte av prisøkningen og vil ta del i gevinsten. Det kan være rasjonelt for individer å ta del i dette. De satser på å tjene på fremtidig prisstigning og kan tjene gode penger på dette om de klarer å komme seg ut til rett tid. For markedet som helhet er ikke dette rasjonelt ettersom prisene stiger til et nivå over fundamentalt nivå. Det kan dermed konkluderes med at markedet handler rasjonelt på mikronivå, men ikke på makronivå.

2.2.3 Monetary Expansion

Den tredje fasen er kjent som *Monetary Expansion*. I denne fasen skapes det etterspørsel etter penger og kreditt fra overtrading. Optimismen er så sterk at flere ønsker å låne penger for å investere i aktivaet. Pengemengden vil derfor øke. Økt pengemengde og investering fører til at prisene stiger videre (Grytten, 2003). Det er i denne fasen man tydeligst får ser tegnene til en boble. I løpet av denne fasen selger velinformerte investorer seg ut, mens mindre informerte investorer kjøper seg inn i håp om profitt.

2.2.4 Revulsion

Revulsion er den fjerde fasen og kan oversettes til norsk med vendepunktet. Realøkonomien klarer ikke å holde tritt med prisøkningen og det blir tydeligere at det er en overprising i markedet. Boblen vil måtte sprekke før eller senere. Investorer ønsker å sikre gevinst samtidig og prisene begynner å falle. Dette gjør at flere investorer innser at toppen er nådd og de ønsker også å selge. De som er lånefinansiert blir gjerne tvunget av banken til å løse inn sine posisjoner, noe som fører til at prisene faller ytterligere. Det samme skjer ved konkurser. Kreditt- og pengeveksten faller.

2.2.5 Discredit

Den femte og siste fasen er *Discredit*. Her vil lønnsomhetsforventningene falle sterkt. Dette gjør at prisene etter hvert faller under den virkelige verdien. Det oppstår en enorm pessimisme og en negativ boble oppstår.

2.3 Kritikk av Minskys krisemodell

Modellen gir i hovedsak en god forklaring på finansielle kriser. Det er likevel noen svakheter ved modellen. Dens største svakheter er manglende empirisk grunnlag og at den er deterministisk. Kindleberger peker blant annet på tiltak som kan gjøres for å unngå en krise. Han peker særlig på at en hegemonimakt kan yte kreditt i nedgangskonjunkturer for å unngå eller dempe en krise. En hegemonimakt er en ledende nasjon eller institusjon som tar ansvar for at markedene ikke faller sammen.

Det er også kommet annen kritikk på modellen. Den første gjelder at hver enkelt krise er unik, og dermed har sitt eget spesielle forløp. Modellen er også blitt kritisert for å være utdatert og at den er best tilpasset til kriser før den industrielle revolusjon. Fra markedseffisienshypotesens tilhengere blir modellen kritisert fordi de mener at aktiva

alltid er rett priset og at prisendringen kommer fra endringer i de virkelige verdiene (Fama E. , 2010).

2.4 Markedseffisienshypotesen

Markedseffisienshypotesen er en av de sentrale teoriene i moderne finans. Gitt enkelte forutsetninger vil markeder alltid være effisiente. Det vil si at prisen reflekterer de faktiske fundamentale verdiene. Dette vil langt på vei si at bobler ikke kan eksistere og at prisingen er rasjonell både på topp og bunn i cyklen. Hypotesen vil kun i liten grad bli brukt senere i oppgaven, men er inkludert for å gi et argument mot bobler.

Bakgrunnen for hypotesen er den franske matematikeren Louis Bachelier sin avhandling «Théorie de la spéculation» fra 1900. I denne brukte han brownske bevegelser, random walk, for å beskrive hvordan aksjekurser beveger seg. Uttrykket random walk betyr at aksjekurser beveger seg tilfeldig. Frem til 1960-tallet ble hans arbeid i stor grad ignorert før det fikk økt interesse. Paul Samuelson begynte å sirkulere hans arbeid til økonomer og i 1965 argumenterte Eugene Fama for random walk i sin avhandling. I samme år publiserte Samuelson bevis for en versjon av hypotesen. I 1970 reviderte Fama både teorien og bevisene, i tillegg inkluderte han definisjoner for tre forskjellige former for markedseffisiens: svak, halv-sterk og sterk.

Fama skriver at et ideelt marked er et marked hvor prisene gir nøyaktige prissignaler. Det vil si at markedet til enhver tid fullt ut reflekterer all tilgjengelig informasjon (Fama E. , 1970). I dette markedet vil det derfor ikke være mulig å oppnå en ekstraavkastning over tid, med mindre investoren holder informasjon som andre ikke har. Fama nevner tre tilstrekkelige forutsetninger for at markedet skal være effisient: 1) Ingen transaksjonskostnader, 2) All tilgjengelig informasjon er gratis tilgjengelig for alle og 3) Alle må være enige i hvilke implikasjoner informasjonen gir. Disse forutsetningene er ikke nødvendigvis til stede i det virkelige markedet; Fama presiserer at de er *tilstrekkelige*, men ikke *nødvendige*. Det er på grunn av at *alle* i markedet trenger ikke all informasjon, men kun et tilstrekkelig antall investorer. På samme måte for den siste forutsetningen så gjør ikke uenighet at markedet er ineffisient, så lenge det ikke er investorer som konsekvent gjør bedre vurderinger av informasjonen.

Fama beskriver at svak form for markedseffisiens gjør at det ikke er mulig å forutse fremtidige priser basert på historiske data. Det vil blant annet implisere at teknisk analyse ikke vil kunne gi en ekstraavkastning. Noen former for fundamental analyse vil derimot kunne gi en ekstraavkastning.

Halvsterk form for markedseffisiens derimot er at dagens priser fullt ut reflekterer all tilgjengelig offentlig informasjon. I tillegg krever den at svak form er oppfylt. Det vil dermed være implisert at prisene vil raskt og perfekt tilpasse seg til ny informasjon. Fundamental analyse ikke vil kunne gi ekstraavkastning over tid her.

Sterk form for markedseffisiens vil si at dagens priser fullt ut reflekterer all privat informasjon, offentlig informasjon og historiske priser. Dette gjør at *ingen* kan oppnå en ekstraavkastning. Privat informasjon er informasjon som har betydning for aksjens pris, som kun en liten del av markedet har. Privat informasjon kan være informasjon som de tidligere spesialistene på NYSE-gulvet hadde eller innsideinformasjon. Det finnes liten empirisk støtte for sterk form. Noe av grunnen til det er lovgivning som forbyr innsidesalg.

2.5 Kritikk av Markedseffisienshypotesen

Hypotesen om markedseffisiens er en av del aller viktigste og mest innflytelsesrike innenfor finans. Det gjør at den blir grundig testet og kritisert. Det er blant annet funnet positiv autokorrelasjon i aksjekurser på kort sikt (Jegadeesh & Titman, 1993). Økonomer og psykologer innen for adferdsfinans mener at dette stemmer med psykologiske mekanismer (Chui & Titman, 2010). De hevder investorer ser en økende aksjekurs og ønsker å være en del av gruppen og investerer selv. Shiller beskriver blant annet dette for å forklare økningen i aksjekurser på slutten av 1990-tallet (Shiller, 2000). En annen grunn til at vi kan observere en positiv autokorrelasjon er at investorer reagerer for lite på ny informasjon og at effekten spres utover i tid. Også denne forklaringen er i strid med hypotesen.

En annen kritikk av hypotesen er forskjellen i avkastning mellom vekstaksjer og verdiaksjer. En vekstaksje er en aksje som handles på høye multipler, som for eksempel pris delt på resultat (P/E) eller pris delt på bokverdi (P/B), mens verdiaksjene handles på lave multipler. Verdiaksjer har over tid vist seg å gi en ekstraavkastning og har vært en viktig del av Warren Buffett sin investeringsstrategi (Investopedia, 2005). Denne ekstraavkastningen er også grunnlaget for Fama og

French sin trefaktor modell som er en utvidelse av CAPM. CAPM er en modell for å finne passende avkastningskrav for en investering og ser kun på markedsrisiko. I samme modell har de også med størrelsen på selskapet. Det er fordi at små selskaper har hatt en bedre avkastning enn større selskaper, justert for markedsrisiko (Malkiel, 2003).

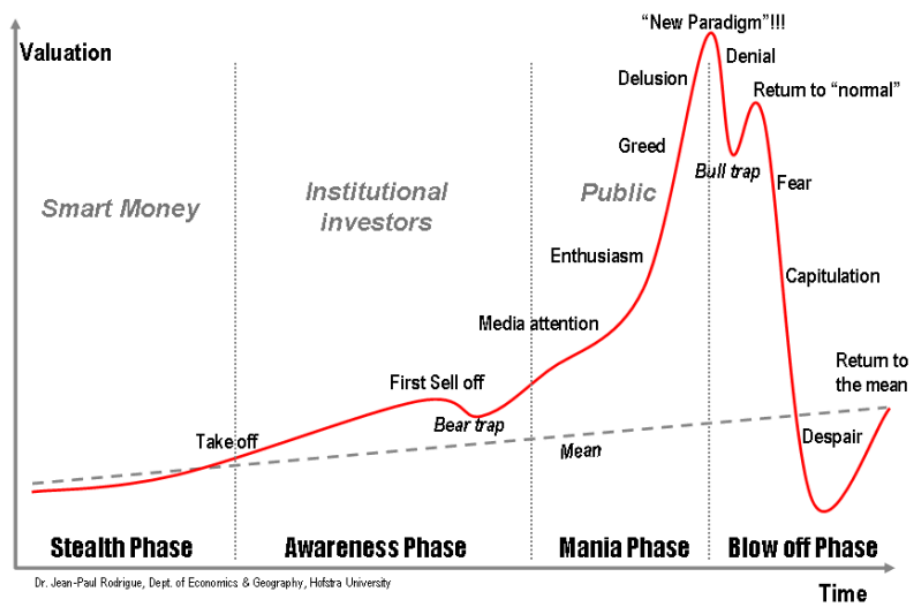
I tillegg er det noen hendelser som skiller seg ut som er vanskelige å forklare utfra hypotesen. Aksjekrakket i 1987 hvor kursene falt med en tredjedel uten noen store økonomiske hendelser er en slik hendelse. Flere mener at et slikt krakk kun kan forklares ut ifra psykologi. Tilhengere av markedseffisiens hevder derimot at en økt rente og risiko kan forklare et slikt fall. En annen hendelse som vanskelig forklares utfra hypotesen er IT-boblen. Aksjekursene for it-selskaper ble så høye at de vanskelig kan forklares rasjonelt. Motargumentet er at det i ettertid er lett å se at forutsetningene for prisene var gale, men at man før boblen sprakk ikke kunne se det (Malkiel, 2003).

Det er også et åpenbart paradoks med markedseffisienshypotesen. Dersom en investor tror på denne hypotesen vil han ikke gjøre seg flid når han velger ut sine aksjeinvesteringer, siden alle priser er korrekte og han ønsker å minimere egen tidsbruk. Dette vil føre til at investoren handler aksjer uten å ha gjort en grundig analyse av aksjen og kan føre prisen vekk fra sin fundamentale verdi. Dersom mange investorer handler på samme måte fjerner prisen seg fra sin fundamentale verdi. Hypotesen er altså avhengig av at et stort nok antall av investorene *ikke* tror på den, for at den skal stemme.

3 Modeller

3.1 Rodrigues boblemodell

I tillegg til Minsky og Kindleberger har Jean-Paul Rodrigue sin modell om bobler blitt sitert av media flere ganger i det siste (Blank, 2011) (Kaminska, 2009). Jean-Paul Rodrigue er en kanadisk forfatter og doktor innenfor transportgeografi. Han er en av flere som tidlig pekte på at det var en boble i boligmarkedet i USA og har lagd en kort og lettfattelig modell av bobler i fire stadier. Jeg velger å ta med denne modellen ettersom jeg mener den er veldig intuitiv. Selv om den har en rekke svakheter, vil jeg poengtere at den vil være bra for å oppnå forståelse for de som ikke er kjent med faget. Jeg vil ikke bruke denne modellen aktivt videre i oppgaven.



Figur 3.1 Rodrigues boblemodell. Kilde: (Rodrigue, 2006)

3.1.1 Stealth

Første fase er *Stealth*. Stealth kan best oversettes med hemmelig eller snikende og er preget av at de som har stor kunnskap oppdager en mulighet for fremtidig vekst. De føler likevel at det er stor risiko ettersom deres antagelser ikke er blitt beviste. I denne fasen kommer altså «smarte penger» inn i investeringen. Denne typen investorer har ofte bedre tilgang til informasjon og større kapasitet til å forstå den brede økonomiske kontekst som vil føre til en prisøkning. Prisene øker gradvis, mens befolkningen generelt ikke får med seg dette. De gode investorene tar større og større posisjoner ettersom de blir sikrere og føler at risikoen faller.

3.1.2 Awareness

Neste fase er *Awareness*. Flere investorer legger merke til prisøkningen og begynner å investere i denne fasen. Dette fører til at prisene stiger. Det kan i denne fasen oppstå at prisene faller når enkelte av investorene ønsker å innkassere gevinsten. De smarte pengene benytter det lille prisetilfallet til å øke sin beholdning. Media begynner i slutten av denne fasen å legge merke til denne nye boomen. De nye spekulantene blir stadig mindre sofistikerte.

3.1.3 Mani

Den tredje fase kaller Rodrigue for *Mani*. Flere legger merke til den gode avkastningen og større deler av befolkningen investerer i aktivumet, som er «sin tids beste investering». Forventningene til fremtidig prisvekst begynner å bli åpenbart og man begynner å se på tidligere prisøkning som forventet fremtidig prisøkning. Denne fasen handler mindre om logikk og mer om psykologi.

Det strømmer flere penger inn og det gjør at boblen blir selvforsterkende. Prisene når veldig høye nivåer. Mens dette pågår trekker de «smarte pengene» og de institusjonelle investorene seg ut i det stille. Det blir vanskeligere å finne nøytrale vurderinger av de fundamentale verdiene, ettersom mange har investert kraftig i aktivumet og derfor har i sin interesse at prisene fortsetter opp. Flere og flere går inn og man kan i media høre om vanlige investorer som har tjent formuer. Prisene øker videre med høyere gearing.

3.1.4 Blow-off

Siste fase er *Blow-off*. En utløsende faktor slår inn og mange forstår, omtrent på samme tid, at situasjonen har endret seg. Forventningene endrer seg kraftig. Det kommer så en kort periode med fornektelse hvor mange ønsker å overbevise allmenheten om at dette bare er forbigående. Prisene kan begynne å øke på nytt igjen her, før de fortsetter nedover.

Mange ønsker her å selge, men det er få som ønsker å kjøpe. Markedet kollapser og de som kom sist inn holder aktivumet, mens de «smarte pengene» har kommet seg ut for lenge siden. Prisene faller mye raskere enn de har økt og høyt gearede investorer går konkurs eller blir tvunget til å selge sine eiendeler for å betale gjeld. Dette forsterker fallet.

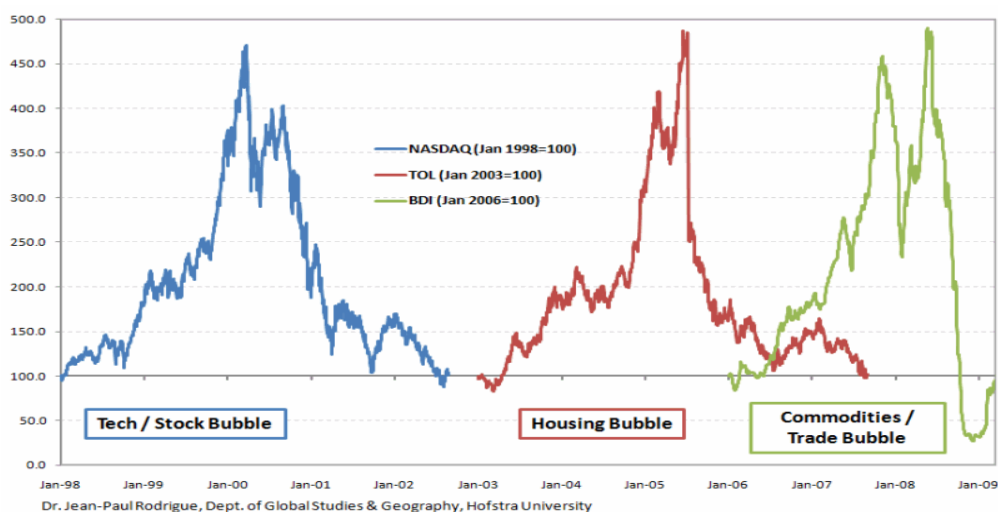
Det er stor sannsynlighet for at en negativ boble inntreffer og at prisene går under sin fundamentale verdi, dette presenterer selvsagt en god kjøpsmulighet. På dette tidspunktet er det å kjøpe i vanlige folks oppfatning det dummeste du kan gjøre. På dette tidspunktet begynner de «smarte pengene» å kjøpe på nytt.

3.2 Kritikk av Rodrigues boblemodell

Den første og viktigste delen av kritikken mot Rodrigue er at, i alle fall til min kjennskap, så er den ikke publisert alene som en artikkel. Den har blitt publisert på nett og deler har blitt publisert i artikler om transportøkonomi og hvordan økonomiske sykler påvirker den. Den er derfor ikke i nærheten av Minsky og Kindleberger i faglig tyngde.

Rodrigue blander også inn psykologi og følelser inn i modellen og den blir derfor veldig generell. Dette gjør at han vil ha liten dekning for flere av sine påstander. Han poengterer at det i hovedsak er vanlige mennesker som kom sist og som må ta fallet. Ved å se på finanskrisen i 2008 er ikke det nødvendigvis tilfellet. Flere banker og forsikringsselskaper ble de store taperne. Til hans forsvar kan det sies at bankene og forsikringsselskapene holdt eiendelene direkte, men var motpart for CDS og eide obligasjoner knyttet til det amerikanske boligmarkedet.

Ved å sammenlikne Rodrigues modell med grafer for de tre siste boblene i USA ser man at de til en viss grad passer. Under er utviklingen vist i NASDAQ-indeksen, aksjekursen i boligbyggeren Toll Brothers og Baltic Dry Index. Prisene går oppover, de treffer en liten hump og skyter etter det i været.



Figur 3.2 Utvikling i NASDAQ-indeksen, Toll Brothers og Baltic Dry Index. Kilde: (Rodrigue, Hofstra University, 2009)

Dette ser ut til å stemme bra med Rodrigues modell. I modellen er nå toppen nådd, det faller og henter seg noe inn. Ved å se på de to siste boblene kan en se at denne «innhenting» når høyere opp enn den opprinnelige toppen. En kan tolke Rodrigue som at det vil være to topper og at den siste kan være både lavere eller høyere en den forrige. Ulempen med en slik fortolkning er at modellen blir da veldig generell og vil stort sett si at prisene går raskt opp og det vil være to topper. En slik generell modell vil følgelig ha liten verdi.

Modellens styrker ligger i at den er intuitiv, kort og lettfattelig. Dette vil også være dens svakhet, ettersom den fra en akademikers ståsted vil være utilstrekkelig. Den har lav faglig tyngde og er lite empirisk fundert.

3.3 Black & Scholes modell for opsjonsprising

Black & Scholes' modell for opsjonsprising er i dag standarden for å prise opsjoner. Jeg vil senere i oppgaven prise opsjoner og det er da naturlig å benytte denne modellen. Jeg ser det som viktig å presentere det teoretiske grunnlaget for modellen først. Dette vil gi leseren en bedre innsikt i modellen og i oppgaven generelt.

Robert Merton og Myron Scholes fikk i 1997 Sveriges Riksbanks pris i økonomisk vitenskap til minne om Alfred Nobel for deres arbeid med modellen. Fischer Black døde i 1995, men hadde nok delt prisen med dem om han hadde vært i live.

Black & Scholes sin modell for opsjonsprising er en modell for å prise europeiske kjøp- og salgsoptjoner. Det hadde tidligere vært mange forskjellige teorier for pricing av opsjoner, som inneholdt gjerne en eller flere parametere. Problemet var ofte at flere av disse parameterne ikke kunne observeres i markedet. Dette kunne være for eksempel holdning til risiko. Dette gjorde at Fischer Black, Myron Scholes og Robert Merton ville finne en ny fremgangsmåte for å prise opsjoner.

I 1973 skrev Black og Scholes artikkelen «The pricing of Options and Corporate Liabilities», hvor de prøvde å komme fram til en teoretisk riktig måte å prise opsjoner på. Deres utgangspunkt var at det ikke skal være mulig å få en arbitrasjegevinst ved å lage en portefølje av lange og korte posisjoner i aksjen eller opsjoner (Black & Scholes, 1973). I artikkelen tar de også for seg mye av bruksverdien for selskap å kunne prise opsjoner riktig.

Black og Scholes setter opp flere forutsetninger for sin modell:

- a) Korttidsrenten er kjent og konstant gjennom perioden
- b) Aksjekursen følger en kontinuerlig *random walk* gjennom perioden med varians som er proporsjonal med kvadratet av aksjekursen. Altså at fordelingen av mulige aksjekurser på et hvert sted av et bestemt intervall er log-normalfordelt. Det forutsettes også at variansen er konstant
- c) Aksjen betaler ikke dividende eller andre utbetalinger. Modellen ble senere tilpasset dette.
- d) Det er en europeisk opsjon
- e) Det er ingen transaksjonskostnader ved handel av aksje eller opsjon
- f) Det er mulig å låne enhver sum til korttidsrenten
- g) Det er fulle muligheter til å shorte en aksje, også udekket

Det finnes flere måter å utlede formelen på, men på grunn av oppgavens begrensning vil jeg bare skrive opp formelen.

$$(3.1) \quad P_0 = Ke^{-rT}N(-d_2) - S_0N(-d_1)e^{-\delta T}$$

hvor

$$(3.2) \quad d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r - \delta + \frac{1}{2}\sigma^2\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

og

$$(3.3) \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Black og Scholes testet i artikkelen dette opp mot empiri. De fant da systematiske avvik fra formelen. De som kjøpte opsjoner betalte konsekvent mer enn det formelen skulle tilsi. Det var store transaksjonskostnader, som i sitt fulle ble betalt av kjøperen. Det ble også funnet at opsjoner på aksjer med lav volatilitet var for dyre relativt til opsjoner med høy volatilitet. Markedet undervurderte altså forskjellene i volatilitet. Formelen ble etter hvert standard for opsjonsprising.

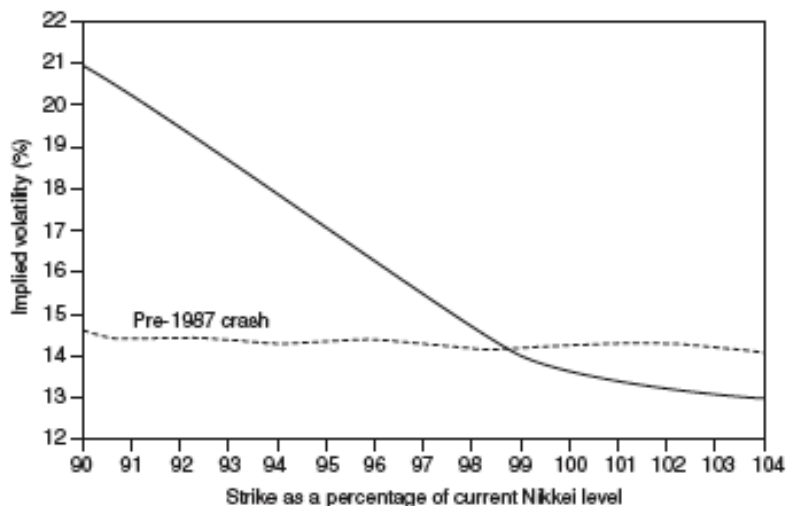
3.4 Kritikk av Black & Scholes modell for opsjonsprising

En viktig kritikk av formelen er at den antar en log-normalfordeling. Det er lite som tyder på at aksjekurser følger en slik fordeling. Empirisk sett blir det observert at denne ikke gjenspeiler virkeligheten. Det er blant annet observert altfor mange

ekstreme observasjoner, spesielt på nedsiden i forhold til det man forventer fra normalfordelingen.

19. oktober 1987 falt 2-månedlige kontrakter på S&P 500-indeksen med 29 prosent. Med en log-normal fordeling er dette 27 standardavvik unna forventningen og er forventet å slå til en gang hvert $3.98 \cdot 10^{157}$ år (Jackwerth & Rubinstein, 1995). Dette er et så høyt tall at det er vanskelig å forstå for et menneske. Til sammenligning så er det beregnet at det eksisterer rundt 10^{80} atomer i universet og det er mer sannsynlig at samme Lotto-rekke vinner 23 ganger på rad. Da er det er litt mer naturlig å se på S&P 500-indeksen 13. oktober 1989 falt med seks prosent, som er fem standardavvik unna forventningen. Ifølge fordelingen skal dette skje en gang hvert 14 756 år (Jackwerth & Rubinstein, 1995). Utfra dette synes det åpenbart at aksjer ikke følger en log-normalfordeling.

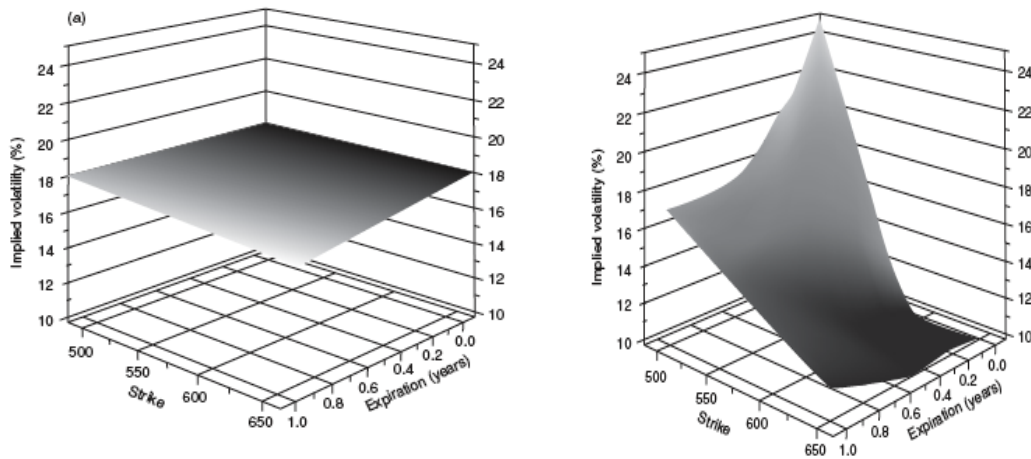
Markedene priset etter en slik fordeling før 1987, men etter 1987 kunne man observere at det var priset inn en høyere volatilitet ved ekstreme utfall. Dette er vist i figur 3.3. Figuren viser et såkalt «volatilitetsglis». Et volatilitetsglis er at det er brukt en annen volatilitet for å finne prisen ved ekstreme utfall enn ved utfall rundt forventningen.



Figur 3.3 Volatilitetsglis før og etter 1987. Kilde: (Derman, 2006)

I et marked kan man direkte observere alle parameterne i formelen utenom volatiliteten. Den korrekte volatiliteten å bruke i formelen er det ingen som vet. Ved å regne seg tilbake og bruke de andre parameterne kan man derimot finne ut hvilken volatilitet som er priset inn i en opsjon. En høyere volatilitet gir en høyere pris.

Fra figur 3.4 ser vi at det er brukt en annen volatilitet etter både tid og avstand fra forventningen. Opsjoner med kort løpetid og ekstremt utfall er betydelig dyrere enn det man skulle anta fra formelen. Dette er en klar svakhet og gir formelen mindre empirisk styrke. Ved å se på volatiliteten som ble priset inn for S&P 500-indeksen i USA ser vi at det er stort sprik i den impliserte volatiliteten, som svinger mellom ti prosent og 24 prosent avhengig av andre parametere.



Figur 3.4 Forventet volatilitet fra B&S og observert volatilitet på S&P 500 i 1995. Kilde: (Derman, 2006)

Black & Scholes forutsetter også konstant varians i underliggende. Heller ikke denne forutsetningen ser ut til å holde i særlig grad. Det er blitt trukket frem bevis som indikerer at variansen ikke er konstant (Blattberg & Gonedes, 1974). Som et svar på dette har Clark foreslått en fordeling som kalles log-normal-normal (Clark, 1973). Det er typisk for aksjekrakk med en høyere varians enn det som ellers observeres. Under er vist den historiske volatiliteten til NASDAQ-indeksen. Her ser man tydelig hvordan variansen endrer seg over tid og øker kraftig under krakkene rundt 2000 og 2008.

Forutsetningen om konstant volatilitet vil ha en innvirkning på prisene til en opsjon. En opsjon vil ha en høyere verdi med høyere volatilitet. Fra figur 3.5 ser vi at en langvarig opsjon utstedt i 1996 vil være for billig om forutsetningen om konstant varians er tatt.



Figur 3.5 Historisk volatilitet for NASDAQ-indeksen. Kilde: Yahoo! Finance

Flere av de resterende forutsetningene er heller ikke i overensstemmelse med virkeligheten, men er av mindre betydning. Dette gjelder ingen transaksjonskostnader, konstant rente, muligheten til å låne til den samme renten og ingen begrensninger til short-salg.

4 Metode

4.1 HP-filter

HP-filter er en populær metode for å analysere økonomiske tidsserier. Metoden er lettfattelig og enkel å gjennomføre på datamaskin. Tanken bak HP-filteret ble først lansert av E.T. Whittaker i 1923, men ble presentert av Robert Hodrick og Edward Prescott i 1980 som en metode for økonomi (Phillips, 2010). Metoden er i dag i bruk hos de fleste økonomiske analysemiljø, som for eksempel Norges Bank og Statistisk Sentralbyrå. Jeg har valgt å ta med HP-filter i min analyse ettersom det er en god og enkel metode for å analysere tidsserier. Den vil senere bli benyttet for å analysere utviklingen i NASDAQ-indeksen. Her skal jeg se om utviklingen frem til 2000 var over det som man skulle forvente. Den blir således brukt for å teste om man kunne avgjøre at det var en boble før den sprakk i mars 2000.

HP-filter er en metode som utelukkende benytter informasjon fra en tidsserie for å beregne en trend. Formelen kan summeres slik:

$$(4.1) \quad y_t = g_t + c_t \quad (\text{Ahumada \& Garegniani, 1999})$$

Tidsserien y_t kan forklares som summen av vekstkomponenten g_t og den sykliske komponenten c_t . Vekstkomponenten er bestemt slik at uttrykket minimeres

$$(4.2) \quad \sum_{t=1}^T (y_t - g_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(g_{t+1} - g_t) - (g_t - g_{t-1})]^2$$

Det første leddet er summen av kvadratene til forskjellen mellom den faktiske observasjonen, y_t , og den beregnede trenden, g_t . For å minimere uttrykket er det altså ønskelig at g_t følger y_t så tett som mulig. Samtidig er det et andre ledd i formelen. Dette leddet går på endringer i veksttakten til g , og er kvadratet av forskjellen i økning mellom g_{t+1} og g_t . Det kan tolkes som en «straff» for å endre veksttakt. Parameteren λ avgjør hvor stor vekt dette skal ha. En høy λ -verdi gir at endringen tillegges stor verdi og grafen blir glatt og rigid. I motsatt fall, gir en lav λ -verdi en graf som følger observasjonene tett.

λ kan være alle verdier mellom 0 og uendelig. Dersom den settes til en uendelig høy verdi, vil det siste ledd få all vekt. Dette vil resultere i en lineær graf. En ser også fra formelen at dersom $\lambda = 0$, så vil $g_t = y_t$. Det er tydelig at det er viktig å velge rett λ -verdi og det er diskusjoner om hva som er de rette verdiene for λ . Man vil vente at

man trenger en høyere λ for tidsserier basert på hyppige tall, altså man trenger en høyere λ for månedlige tall enn årlige tall.

Ola Grytten nevner typiske λ -verdier til å være 100, 1 600 og 14 400 for henholdsvis årlige, kvartalsvis og månedlige data (Grytten, 2011). Kydland og Prescott fant i 1990 at 1600 var passende verdier for kvartalsvise tall etter at de studerte BNP-tall for USA (Kydland & Prescott, 1990). I en oppfølgingsstudie er det funnet at 1 600 passer bra for flere land, med unntak av Spania, Italia og Japan (Marcet & Ravn, 2004). I Norge, benytter SSB seg av $\lambda = 40\,000$ for kvartalsvise tall ettersom det gir en bedre prediksjon av konjunktursvingninger (Johansen & Eika, 2000). For å analysere aksjer benytter Duca og Peltonen i ESB 400 000 som λ -verdi på kvartalstall (Duca & Peltonen, 2010). Det er altså noe usikkerhet omkring hva som er best λ avhengig av hva som analyseres. Det er gode argumenter for å benytte en høyere λ -verdi enn standardverdiene for aksjer.

For å endre λ til å passe samme tidsserie med andre hyppigheter skrev Ravn og Uhlig skrevet artikkelen «On Adjusting the HP-Filter for the Frequency of Observations». Den tok altså for seg hvor stor må forskjellen være i λ dersom man har tallrekker med forskjellige frekvenser. De finner at man må justere for s^m . Der s er hyppighet for tallene, altså om man går fra kvartalstall til måneds tall er $s = 3$ og fra kvartal til årlig er $s = \frac{1}{4}$. Ved analyse finner de at $m = 4$ (Ravn & Uhlig, 2001). Dersom man antar $\lambda = 1\,600$ for kvartalstall, finner man korrekt λ ved å ta $1\,600 * 3^4 = 129\,600$. Utregninger er vist i tabell 4.1

	Beregnet λ (måned)	λ (kvartal)	Beregnet λ (årlig)
Kydland & Prescott	129 600	1 600	6,25
Johansen & Eika	3 240 000	40 000	156,25
Duca & Peltonen	32 400 000	400 000	1562,5

Tabell 4.1 Beregnede λ -verdier med Ravn & Uhlig's formel

Aksjer følger en fordeling der det er den prosentvise endringen som er relevant. Dette gjør at den absolutte endringen vil øke ettersom aksjekursen øker. Det vil derfor være mer korrekt å se på logaritmen til aksjekursene, ikke de absolutte verdiene.

4.2 Kritikk av HP-filter

Det finnes flere problemer med HP-filter som metode. Det første problemet gjelder endepunkt. For å bestemme trenden i tidspunkt t benytter HP-filteret seg av observasjoner i tidspunkt $t-1$, t og $t+1$. I begynnelsen kan man da bare bruke data fra t og $t+1$, mens man i slutten bare får bruk $t-1$ og t . Dette gjør at metoden blir ensidig i endepunktene, mens den er tosidig i resten av datasettet.

En mulighet for å minske dette problemet er å legge inn prognoser på slutten av dataserien. Man ser da ikke på alle tallene HP-filteret produserer, men bare de som sammenlignes med virkelige tall. Dersom man ikke legger inn en prognose på slutten vil «straffen» ved å justere bli for liten. Dette gjør at HP-filteret legger uforholdsmessig stor vekt på siste observasjon og prøver å treffe den bra. En konsekvens av dette er at det er vanskelig å oppdage bobler og at den avsluttende trenden kan bli ekstrem.

Et annet problem er at HP-filteret ikke har noen fundamental styrke. Det ser kun på en trend av observasjoner og det er intet økonomisk rasjonale for trenden. Dersom store fundamentale endringer har skjedd i markedet, vil HP-filteret peke på at det er en feilprising selv om prisen faktisk stemmer fundamentalt sett. Ta for eksempel en investering som risikofritt betaler ut et bestemt pengebeløp hvert år. Dersom beløpet brått og uventet doubles, med forventninger om at det skal fortsette på samme nivå, vil verdien av investeringen doubles, alt ellers likt. HP-filteret vil ikke klare å ta høyde for dette og vil feilaktig vise at investeringen er overpriset.

Et tredje og siste problem er at λ -verdien vil være forholdsvis avgjørende for hvilket resultat man får. Som vist under beskrivelsen av HP-filteret benyttes en ganske forskjellig λ på BNP i Norge (40 000) og USA (1 600). Det er altså grunnlag for å si at λ må velges etter situasjon og det vil derfor ikke gi et rent objektive resultat. Resultatet kan kanskje endre ved andre λ verdier.

4.3 Risikojustert sannsynlighet

Jeg tar med risikojustert sannsynlighet i denne oppgaven fordi jeg vil benytte dette til å vurdere resultatene fra strategien.

Investorer er antatt å være risikoaverse og vil derfor bruke en diskonteringsrate som er høyere enn den risikofrie renten. Dette gjør at de fleste aktiva vil bli priset lavere enn deres forventede utbetaling. Investorer vil ha forskjellig grad av risikoaversjon og

dermed vil også diskonteringsrenten variere. Dette fører til at det vil være vanskelig å sette en korrekt verdi på aktiva.

Det finnes også en annen måte å justere for risiko, risikojustert sannsynlighet. Fremfor å justere ned forventningsverdien etter risiko, kan man ta den korrekte forventningsverdien og deretter justere sannsynligheten for risiko.

En måte å verdsette opsjoner på er å bruke en såkalt binomisk modell. En binomisk modell har kun to mulige utfall for hver tidsperiode. For en aksje vil dette være enten en oppgang eller en nedgang. Det settes så verdier til hva aksjen er gitt oppgang og nedgang. Ved å bruke disse verdiene kan man komme fram til den risikojusterte sannsynligheten ved å sette opp denne formelen:

$$(4.3) \quad p^* = \frac{e^{(r-\delta)h} - d}{u - d}$$

Her er p^* den risikojusterte sannsynligheten og $e^{(r-\delta)h}$ er lagringskostnaden i h år. r er risikofri rente og δ er fordelingen med å holde underliggende uttrykt i prosent av prisen per år. For en aksje vil dette være dividenderaten. u og d er oppgangsfaktor og nedgangsfaktor og er funnet ved $u = \frac{P_u}{P_0}$ og $d = \frac{P_d}{P_0}$.

4.4 Price/Earnings

En klassisk indikator på aksjeprising er P/E, som står for "Price-Earnings". Dette er et enkelt forholdstall som viser prisen delt på selskapets profitt og er en slags risikojustert diskontering av fremtidige kontantstrømmer.

Jeg vil se på Price/Earnings fordi dette er en enkel og objektiv måling som justerer for økt inntjening, i motsetning til analyser som HP-filter. Dersom et selskap doubler sitt resultat og forventer at denne endringen er varig bør aksjekursen også doble seg, alt ellers likt. Med HP-filter kan dette se ut som en overprising, mens det ikke vil være en endring i P/E. Jeg vil senere i oppgaven bruke P/E for å analysere om det var mulig å slå fast at det var en boble før den sprakk.

P/E ble først framsatt av Gordon og Shapiro i 1956 (Gordon & Shapiro, 1956).

Brøken er veldig populær blant praktikere og har også et teoretisk fundament.

Verdien av et selskap er lik neddiskontert verdi av alle fremtidige utbytter. For å finne en teoretisk rett P/E kan man se på hvor stor andel av overskuddet som betales ut som utbytte (d). Dette er det samme som den andelen som ikke holdes tilbake i

selskapet (1-b). Dette deles så på diskonteringsrenten (r) og justeres for vekst (g). Vekst kan finnes som rentabilitet ganget med tilbakeholdt overskudd.

$$(4.4) \quad \frac{P}{E} = \frac{1-b}{r-g} \quad r > g$$

For å illustrere kan vi se på en bedrift med rentabilitet og diskonteringsrente lik ti prosent. Denne bedriften kan velge å betale ut alt overskuddet som dividende. Telleren blir da lik 1. Siden alt overskudd betales ut vil det ikke være noe vekst og nevneren blir 0,1. Den korrekte P/E blir da 10.

Alternativt kan bedriften holde tilbake halvparten av overskuddet og telleren blir 0,5. Veksten blir da $0,1 * 0,5 = 0,05$. Nevneren blir da $0,1 - 0,05 = 0,05$. Den korrekte P/E blir også i dette tilfellet 10. P/E er altså uavhengig av utbyttepolitikk for denne bedriften.

For at bedriften skal få en høyere P/E må enten rentabiliteten stige eller diskonteringsrenten falle. Endringer i P/E kan dermed sees på som endringer i forventninger til fremtidig vekst eller en oppfattet redusert risiko.

Siden bobler i stor grad handler om forventninger til fremtiden vil derfor P/E og spesielt endringer i P/E være nyttig verktøy for å oppdage bobler. Den blir derfor en viktig del av analysen min for å se om det er mulig å avdekke boblen før den sprekker.

4.5 Kritikk av Price/Earnings

Det er flere grunner til at P/E ikke nødvendigvis er optimal for å si noe om verdsettelsen av selskap.

P/E tar utgangspunkt i resultatet som har vært eller som kommer til å være i nær fremtid. Det er ikke sikkert at det er representativt for fremtiden, som er det man kjøper når man kjøper en aksje. Dette justeres noe for g , men det kan være store forskjeller i enkelte tilfeller.

Det er også noen problemer knyttet til at multiplien benytter seg av resultatet, eller bunnlinjen. Det er enkelte av postene ovenfor i regnskapet som kan gi problemer, for eksempel gjeld og avskrivninger.

La oss ta to helt identiske selskaper som begge har et driftsresultat på 100. Selskap A har ingen gjeld, mens Selskap B har 1 000 i gjeld med rente på fem prosent. Dette

gir et resultat på henholdsvis 100 og 50. Anta at begge selskaper vurderes til P/E 15. Dette gir en verdi på hele Selskap A på 1 500 og Selskap B 1 750 for samme eiendel. Dette er selvsagt ikke riktig. Hvis begge selskaper skulle være verdt 1 500, må Selskap B handles for P/E 10. Vi ser her at en forskjellig P/E for samme eiendel gir det riktige svaret.

Avskrivninger i regnskapet brukes for å justere hva som har vært årlige «normalinvesteringen» i fortiden. Ettersom aksjen kjøpes for framtiden kan dette gi feilaktige svar. Anta at vi har to like selskaper med samme reinvesteringsbehov, men Selskap A har en lavere avskrivningssats eller kjøpte sine maskiner billigere i fortiden. Selskap A vil derfor ha et høyere resultat. Siden selskapene er like må de være verdt det samme, men A har et høyere resultat. Dette gjør at A korrekt har en lavere P/E enn B.

5 Data

For å besvare problemstillingen min har jeg funnet fram en del data. Før jeg går i gang med analysen, vil jeg først presentere dataene og datakildene og vurdere deres validitet og reliabilitet.

Det er hovedsakelig aksjekurser og indeksverdier som ligger til grunn for min analyse. Aksjekursene og indeksverdiene er hentet fra *Yahoo! Finance*. Ved HP-filter analysen benytter jeg meg av månedlige data fra første handelsdag i måneden. I de andre analysene er det brukt daglige data med åpningskursen for dagen. Denne er brukt fordi det er en auksjon i begynnelsen av handelsdagen og den gir derfor et bra bilde av hva som er den aksepterte markedsverdien på tidspunktet.

For å sette opp strategien benytter jeg meg av opsjoner. Det har ikke vært mulig å finne historiske opsjonspriser. Hadde jeg klart å oppdrive de rette historiske opsjonsprisene ville det også vært et formidabelt arbeid å finne fram til de rette opsjonene ettersom opsjoner prises på forskjellige tilslagskurser og varighet og jeg trenger daglige priser.

For å overkomme dette problemet har jeg forutsatt at opsjonene prises etter Black & Scholes opsjonsprisindeformel. Jeg har antatt at de prises med den volatiliteten som ligger ett år *fram* i tid. Dette er den teoretisk riktige forutsetningen, men den antar at markedet har veldig god informasjon. Opsjonene tar ellers utgangspunkt i indeksverdien og renten på toårige amerikanske statsobligasjoner. Ulempene med å benytte denne formelen for å prise opsjoner er beskrevet i kapittel 3.4

I oppgaven er det flere steder nødvendig å vite hva renten er. Jeg har benyttet meg av forskjellige tidshorisonter og forskjellige renter avhengig av hva som skal beregnes. Jeg har brukt både daglige og månedlige renter. Disse er hentet fra nettsidene til *Federal Reserve*.

I analysen av boblen har jeg også sett på amerikansk BNP. Disse er på kvartalsbasis og hentet fra *Bureau of Economic Analysis*.

For å gjøre en analyse av Price/Earnings multiplika for NASDAQ-indeksen, blir det brukt en graf fra *InvesTech Research* som beskriver hvordan denne multiplika beveget seg i perioden før boblen sprakk.

5.1 Datavaliditet

Datavaliditet er om dataene virkelig måler det de har til mening å måle og hvor bra de gjør dette. Man kan omformulere dette til om dataene er de man trenger for å virkelig treffe blinken altså: Er de optimale for å måle det som man har til hensikt å finne?

Boblen som er tema for oppgaven er en aksjeboble. Det er derfor i stor grad sett på aksjekursene for å avgjøre om det er en boble. Aksjekurser oppdateres bortimot hvert sekund i et svært likvid marked. Ved å benytte åpningskurser får man et godt inntrykk av hva informerte aktører mener om verdien av aksjene. Det kan dermed konkluderes med at aksjekurser er valid for denne oppgaven.

Opsjonsprisene som blir brukt er ikke de virkelige observerte prisene i markedet, men er beregnet utfra tilgjengelig informasjon. Dette vil være en feilkilde ettersom opsjonspriser avviker fra denne formelen. Det har blitt vist i kapittel 3.4 hva de ulike problemene er. Det største problemet for denne oppgaven er volatilitetsgliset ettersom flere av opsjonene blir handlet langt fra forventningen og at utslaget dermed kan bli ganske stort. På den andre siden er volatiliteten brukt den faktiske fremtidige volatiliteten. I perioden frem til boblen sprekker er det sannsynlig at denne volatiliteten er høyere enn den som ble brukt i markedet. Det kan dermed hende at disse effektene utlikner hverandre, men dette er usikkert. Opsjonsprisene vil være et usikkerhetsmoment for oppgaven.

Innenfor finans kommer ofte spørsmålet om hvilken rente man skal bruke. Hva er den rette risikofrie rente og hvor lang horisont skal man se på? For å prise opsjoner av en viss lengde, er det nødvendig at man skal se på renten med tilsvarende lengde. Jeg har brukt rente på amerikanske statsobligasjoner som den risikofrie. Hendelsene de senere år har problematisert det å kalle statsobligasjoner for risikofrie. I årene rundt 2000 var saken annerledes og jeg ser på en kort horisont. Det synes dermed ikke problematisk.

5.2 Datareliabilitet

Datareliabilitet går på om dataene gir en nøyaktig fremstilling av virkeligheten og om de vil være konsistente over tid. Det vil også gå på om resultatene kan bli reproduserte i tilsvarende undersøkelser.

Aksjekursene er hentet fra *Yahoo! Finance*. Her har jeg tilgang til åpningskurs, sluttkurs, høyeste og laveste kurs daglig for enkeltaksjer og indekser. Som tidligere

nevnt, blir åpningskursen brukt i analysene. Dette er veldig nøyaktige tall og gir stor grad av sikkerhet i tallene.

I HP-filteret har jeg benyttet månedlige aksjekurser fra første handelsdag hver måned. Det kan tenkes at første handelsdag er noe spesiell ved at for eksempel enkelte institusjonelle investorer gjør handler her. Selv om en slik effekt skulle finne sted er den liten og vil ikke påvirke mine resultater siden jeg alltid ser på første handelsdag.

Opsjonsprisene finnes, som nevnt, ikke ved observasjon, men utregning. De er regnet ut med bakgrunn i den oppdaterte aksjekursen, den oppdaterte renten og den framoverskuende volatiliteten. Reliabiliteten i utregningen er derfor bra og vil gi et nøyaktig bilde av den teoretiske prisen.

For å finne renter har jeg brukt tall fra sidene til *Federal Reserve* i USA. Disse rentene er markedsrenter på månedlig og daglig basis. Disse måles svært nøyaktig i et veldig likvid marked og har derfor stor reliabilitet.

På BNP har jeg brukt tall fra det amerikanske *Bureau of Economic Analysis*. Disse tallene er på kvartalsbasis og er nøyaktig beregnet. Disse tallene har stor reliabilitet.

For P/E analysen har jeg brukt tall fra *InvesTech Research*. InvesTech er et anerkjent selskap for analyse av aksjer. For å dobbeltsjekke denne grafen har jeg sammenliknet den med P/E for flere av de viktigste IT-selskapene i perioden med tall fra *Datastream*. Tallene ser ut til å passe bra overens med hverandre. Grafene fra Datastream er vist i Vedlegg.

Jeg anser at det er god reliabilitet i data som er brukt i analysen.

6 Analyse

6.1 Minsky

Jeg skal først analysere IT-boblen i henhold til Minkys modell som jeg har gjennomgått i teorien. Jeg vil se om hendelsesforløpet passer til hans teori og dermed kan kalles en boble. Jeg vil også prøve å se om dette kunne bli slått fast før boblen sprakk.

6.1.1 Displacement

Første fase er “displacement”. Dette kan blant annet være en gjennomgripende innovasjon. Utbredelsen av internett og world wide web var displacement for denne boblen.

Internett gjorde at bedrifter kunne legge om måten de drev på radikalt og det var blant annet ventet at netthandel ville ta fullstendig over på grunn av lavere kostnader. Det dukket opp nettbutikker som solgte alt som kunne tenkes. Det kan nevnes den bærekraftige og solide bedriften Amazon, og det som ble sett på som selve symbolet på boblen, fiaskoen pets.com. Det er interessant at det var mange av de samme personene som stod bak begge to.

I sin bok «Irrational Exuberance» peker Dr. Robert Shiller på at nettopp det faktum at innovasjonen var så tett på vanlige personer var viktig. Dette var en innovasjon som alle kunne merke i sitt vanlige liv, mens innovasjoner på fabrikker ikke merkes like godt. Han argumenterer for at dette skapte en optimisme i befolkningen og økt fremtidstro.

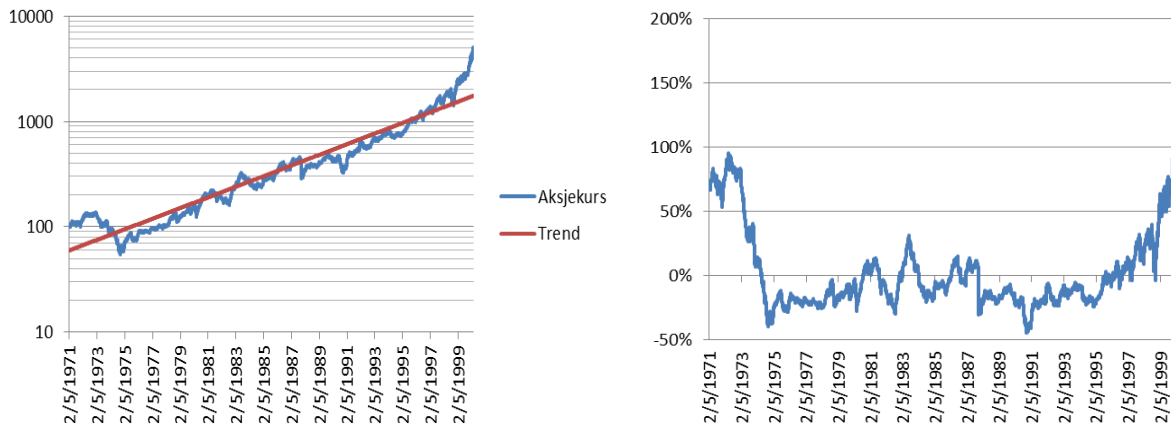
Internett, med påfølgende økt fremtidstro, passer bra som displacement.

6.1.2 Overtrading

Neste fase er “overtrading”, der lønnsomhetsforventningene øker. Økonomien går her inn i en eksponentiell vekstfase. Jeg skal analysere dette i nærmere detalj senere i oppgaven, men vil ta en rask gjennomgang her.

Figur 6.1 viser den langsiktige trenden i NASDAQ-indeksen sammenlignet med kursutviklingen. Jeg kan her tydelig se at det er en overtrading fra rundt 1995 da den begynner å skille seg klart fra trenden. Dette øker på med tid og vi ser fra grafen at kursen er omtrent tre ganger så høy som trenden tilsier på slutten.

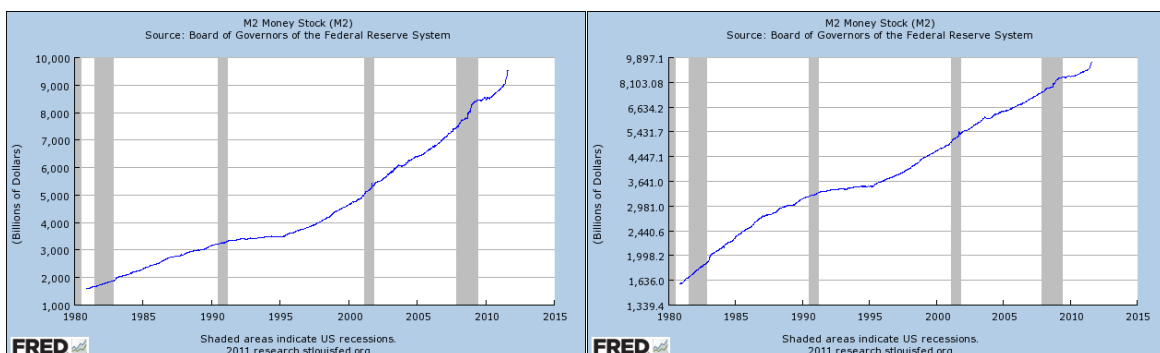
Ved å avvike fra trenden har aksjene gått over sine langsiktige vekstbaner. Et avvik fra vekstbanen er ikke holdbart over lengre tid og vi ser at boblen har startet. Avviket ser ut til å vokse eksponentielt, noe som passer veldig bra med overtrading. Jeg slår dermed fast at overtrading har funnet sted.



Figur 6.1 Aksjekurs og Trend, med prosentvis avvik fra eksponentiell Trend. Kilde: Yahoo! Finance

6.1.3 Monetary Expansion

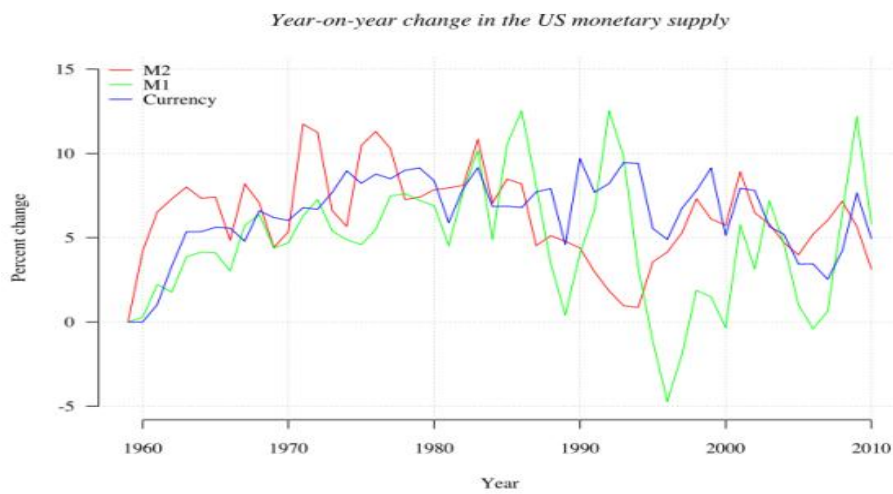
Den tredje fasen er pengemessig ekspansjon. På grunn av økte forventninger til aktivitet og profitt, blir det økt etterspørsel etter kreditt. Vi ser et tydelig skille til raskere vekst rundt 1995 i pengemengden med forskjellige mål. Først ser vi på M2 i USA. Vi har en tydelig “knekk” i kurven rundt 1995. Dette er vist i grafene under. Grafen til venstre har vanlig skala, mens grafen til høyre har logaritmisk skala. Det er lettere å se på en logaritmisk skala, fordi vekst i pengemengde måles best som prosentvis vekst.



Figur 6.2 M2 i USA fra 1980-2011. Vanlig og logaritmisk skala. Kilde: (Federal Reserve St. Louis)

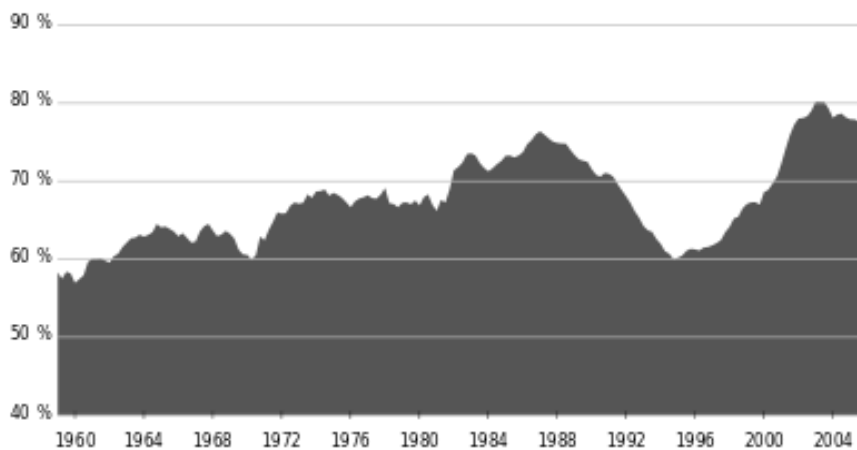
Det er flere måter å måle pengemessig vekst, som kontantbeholdning, M1, M2 og M3. For å vise veksten i pengemengden bedre, har jeg en graf som viser årlig prosentvis vekst. M2 er den røde linjen på i figur 6.3. Her ser vi at veksten i M2 går

fra nærmere 0 i 1994 og 1995 til nesten ti prosent vekst i årene fram mot boblesprekken.



Figur 6.3 Årlig vekst i kontantbeholdning, M1 og M2. Kilde: (Federal Reserve St. Louis)

I tillegg setter jeg opp en graf som viser brøken M3 delt på BNP i figur 6.4. Dette er for å vise at veksten i pengemengden overgikk veksten i BNP, og dermed veksten til økonomien. Vi ser at M3 gikk fra å være ca. 60 prosent av BNP i 1995 til rundt 80 prosent av BNP i 2001. Alt dette tyder på at det var en klar pengemessig ekspansjon i årene fra 1995 til 2001 og at denne ekspansjonen hadde et høyere tempo enn tidligere.



Figur 6.4 M3 som prosent av BNP. Kilde: (Federal Reserve St. Louis)

Basert på denne analysen synes det klart at det var en større pengemessig ekspansjon i årene frem mot år 2000 enn det som er bærekraftig. Det er disse tre første fasene som det er mulig å oppdage før boblen sprekker og disse passer

tydelig inn i Minskys modell. Av akademiske årsaker skal jeg også gå gjennom de to siste, før jeg utvider mine kvantitative analyser.

6.1.4 Revulsjon

Den fjerde fasen er “revulsjon” eller vendepunktet. Denne er preget av fall i priser på finansielle eiendeler som aksjer og fall i kreditt. Det er lett å se fallet i aksjekurser, som er vist i figur 6.5. Her ser vi at kursene faller nærmere 80 prosent fra toppen på 5060 den 10. mars 2000 til bunnen på 1116 den 10. oktober 2002.



Figur 6.5 NASDAQ-indeksen etter 10. mars 2000. Kilde: Yahoo! Finance

Det er derimot ikke like lett å se fallet i kreditt på samme måte. I grafene med pengemengde er det vanskelig å se en lavere vekst eller fall. På samme måte er det vanskelig å se noe stort fall i brøken M3 delt på BNP, vi kan derimot se en utflating og et svakt fall. I grafen med prosentvis vekst i M2, ser vi derimot at veksten faller tydelig, men at den holder seg positiv.

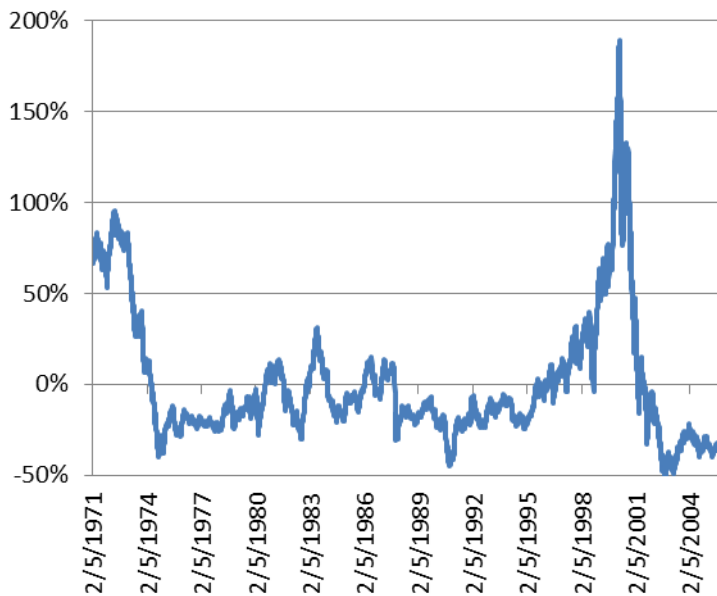
Dette vil være en svakhet med tanke på å påvise revulsjon i pengemengden.

Samtidig er det mulig å si at dette var en del av en bevisst politikk med lave renter for å holde veksten i gang. Denne politikken fikk senere kritikk i etterkant av finanskrisen i 2008 og har blitt trukket fram som en av årsakene til krisen.

Revulsjon i aksjekursene er lett å se, mens det er vanskelig å peke på en revulsjon i pengemengden.

6.1.5 Discredit

Den siste fasen er “discredit”, som vil si at lønnsomhetsforventningene faller så sterkt at de blir lavere enn den reelle verdi skulle tilsi. Dette gjør at økonomien går inn i en vekst som er under sin normale bane. Vi kan se at dette etter hvert blir tilfellet siden kursene har et negativt avvik fra trenden fra siste halvår av 2001.



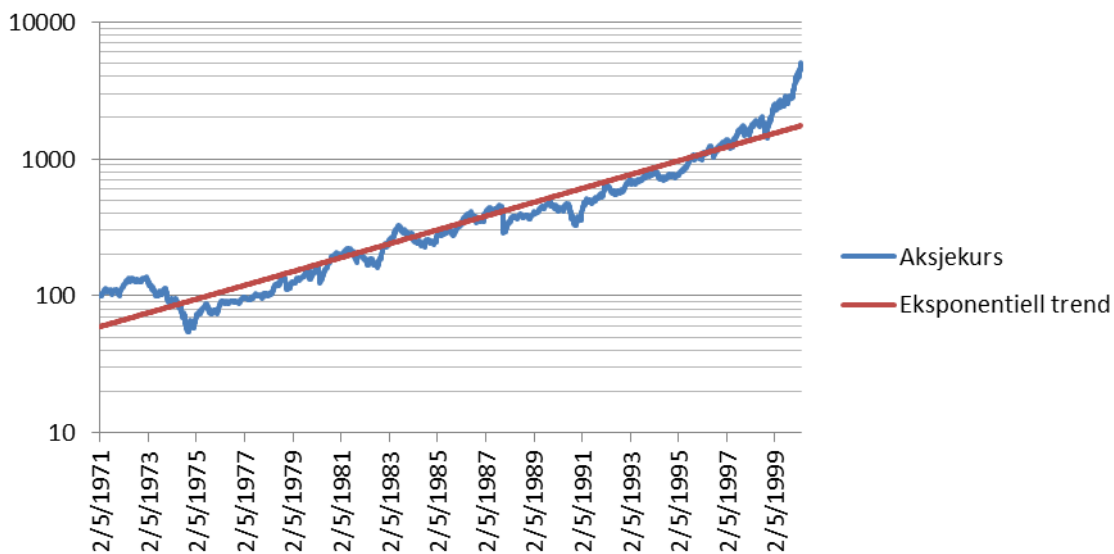
Figur 6.6 Discredit. Negativt avvik fra eksponentiell trend fra slutten av 2001. Kilde: Yahoo! Finance

Sammenliknet med trenden aksjene handlet for kun for 47 prosent av det trenden skulle tilsi i oktober 2002. Det er klart under forventningen og man kan slå fast at discredit har inntruffet.

Jeg har her analysert utviklingen i forhold til Minskys modell og slår fast at IT-boblen var en boble. Jeg slår også fast at det var mulig å komme fram til denne konklusjonen før boblen sprakk, da den tydelig følger mønsteret. I det følgende vil jeg vil gjøre en bredere kvantitativ analyse for å se andre måter man kunne se at dette var en boble, og også se på *hvor* overpriset aksjene var.

6.2 Prisanalyse

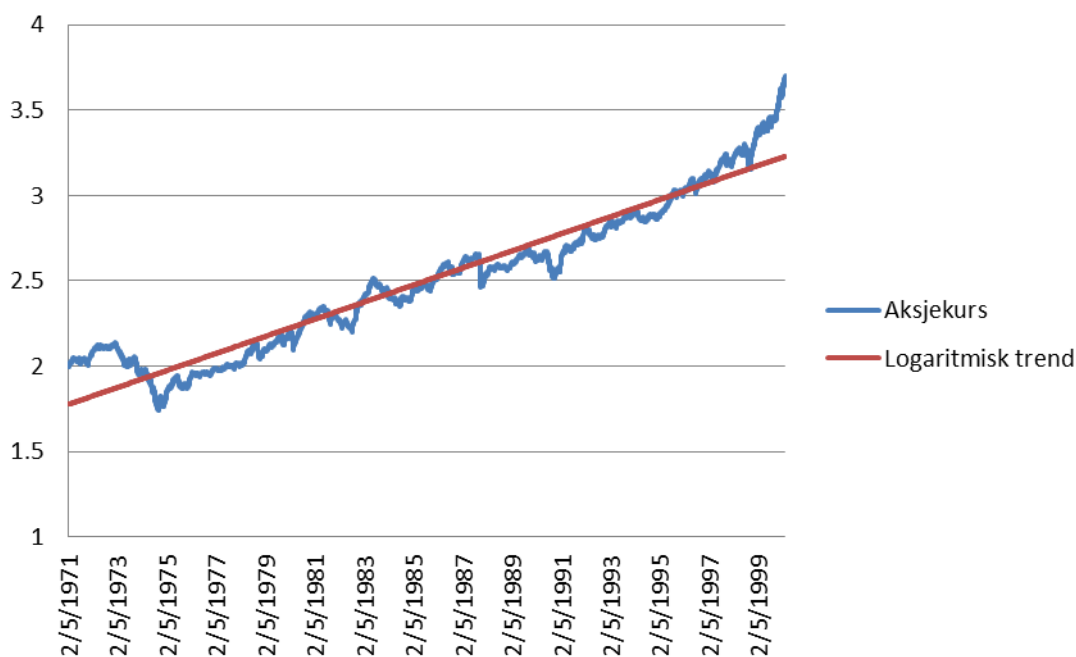
I mange kilder om bobler hevdes det at en boble først kan bestemmes med sikkerhet etter at den har sprukket (Investopedia). Jeg har vist i henhold til Minsky at det var klare tegn på en boble før den sprakk. Nå vil jeg se nærmere på om det var mulig å identifisere boblen før den sprakk, og om det dermed var mulig å gå imot boblen som en mulig investering.



Figur 6.7 NASDAQ-indeksen sammenliknet med eksponentiell trend. Kilde: Yahoo! Finance

Figur 6.7 viser den daglige utviklingen i NASDAQ-indeksen fra mai 1971 til mars 2000, som er den blå linjen, og den røde er den eksponentielle veksten som best passer dataene. Vi ser her klart at veksttakten ser ut til å øke betydelig fra rundt årsskiftet 1996-1997 og frem til boblens topp på 10. mars 2000. Her ser en tydelig at det er noe som kan tyde på at det er en boble til stede. Det er likevel noen metodiske problemer med en slik analyse, som at den vil legge mer vekt på de siste analysene, ettersom variasjonen vil øke med tiden. At grafen likevel forutser en verdi på 1747 mot observert 5060, er dog en sterk indikasjon på at underliggende er overpriset. Med en slik trend tyder det på at indeksen er 190 prosent overpriset. Det er også verdt å ta med i beregningen at vi her ser på en indeks med flere tusen aksjer og instrumenter. Noen enkelt aksjer kan ha en slik utvikling samtidig som den kan gi en reell verdi, en hel indeks er lite sannsynlig.

For å prøve å minimere problemet med økende variasjon vil jeg se på logaritmen av de samme tallene. Det er fordi at en prosentvis endring vil gi samme utslag uansett hvor en er på grafen. På samme måte viser logaritmen bedre hvor overpriset indeksen er sammenlignet med tidligere topper. Et problem med å gå i mot en boble ser vi tydelig i begge disse grafene; ifølge grafen er indeksen overpriset i fem år fra årsskiftet 96-97 til årsskiftet 01-02. Det er derfor vanskelig å beregne når man skal investere mot boblen.



Figur 6.8 Logaritmen av NASDAQ-indeksen med trend beregnet logaritmisk. Kilde: Yahoo! Finance

I figur 6.8 er grafen lagd med ti som grunntall. Det betyr at en økning på 1 tilsvarer en tidobling. Figur 6.8 viser at trenden følger dataene veldig bra med unntak av begge endene. Det er også her tydelig at indeksen er sterkt overpriset i 2000. Sluttunktet på trenden tilsvarer en verdi på 1697, mens observert verdi er 5060. Dette er igjen en sterk indikasjon på at indeksen er kraftig overpriset. Denne trenden indikerer en overprising på 198 prosent.

6.2.1 Price/Earnings

Som beskrevet i kapittel 4.4 er P/E en god indikator på bobler ettersom den tar innover seg endringer i inntjening. Man vil derfor ikke vente at P/E skal øke over tid som man vil med aksjekursen.

Figur 6.9 viser P/E forholdet på NASDAQ-indeksen fra 1985 frem til 10. mars 2000. Her ser en at den ligger på et nivå rundt 25 på slutten av 1980-tallet og at den ser ut til å legge seg på et noe høyere nivå på begynnelsen av 1990-tallet, før den skyter fart på slutten av 1990-tallet og når en topp på 264 i mars 2000. Dette er en kraftig økning og det kreves helt spesielle forutsetninger for at dette skal være en korrekt prising.

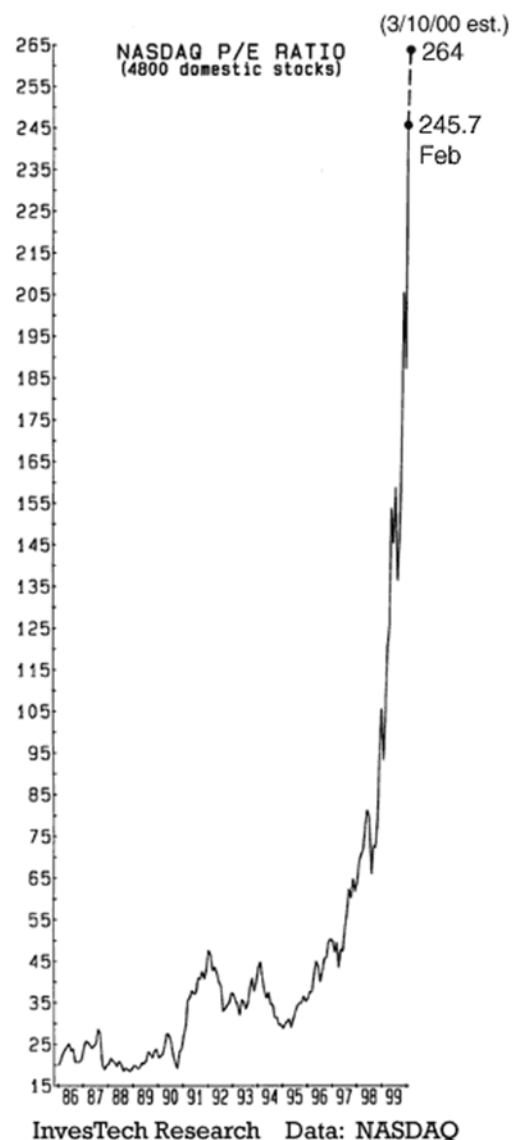
Ved å bryte ned P/E i forskjellige deler som vist i kapittel 4.4 kan jeg analysere hva som ligger bak en slik prising.

Ved å anta at halvparten av overskuddet betales ut som utbytte får jeg 0,5 i telleren. For at produktet skal bli 264, må dermed nevneren være lik $1/528 = 0,1894$ prosent. NASDAQ-indeksen er kjent for å være risikofull, så en diskonteringsrente på ti prosent er fornuftig. Dette gjør at veksten i evig tid må være $10 - 0,1894 = 9,8106$ prosent.

For å få en vekst på 9,8 prosent kreves en rentabilitet på 19,6 prosent. Dette er en svært høy rentabilitet som er nesten det dobbelte av diskonteringsrenten. I vanlig økonomisk teori vil dette gjøre at flere ønsker å gå inn i markedet og det trekker rentabiliteten ned.

I realiteten betalte ikke selskapene i NASDAQ-indeksen ut utbytte på halvparten av inntjeningen. Ifølge Damodaran betalte ikke internettsselskaper ut utbytte i 1999 og programvareselskap betalte ut 5,42 prosent (Damodaran). Så lave utbytter krever nærmest uendelige gode investeringsmuligheter. Samtidig som det var priset inn en veldig sterk rentabilitet hadde internettsselskaper og programvareselskaper en rentabilitet på henholdsvis -9,41 prosent og 21,55 prosent.

For suksessfulle oppstartsbedrifter kan slike tall være fornuftige. Børsnoterte selskaper skal være modne selskaper som sjelden vil oppleve slik vekst. Det er også viktig å merke seg at NASDAQ-indeksen er en bred indeks med nærmere 5 000 verdipapirer. Samtidig så er det ikke nok at industrien skal ha den veksten som ligger inne, men at den veksten går til selskapene som er en del indeksen. Peter Hermanrud mener at en fair P/E for et selskap i et «normalår» er 16 (Hermanrud, 2011). Det kan



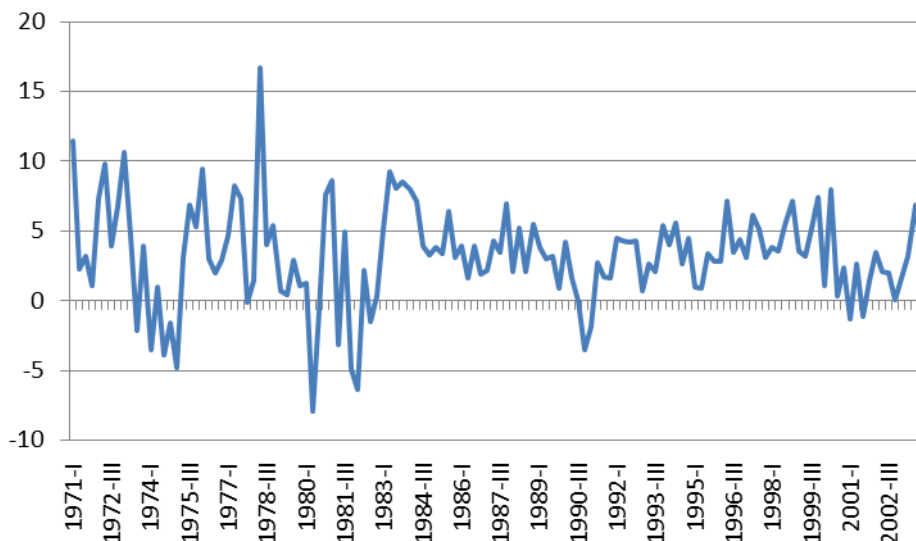
Figur 6.9 P/E for NASDAQ-indeksen. Kilde: InvesTech Research

argumenteres for at NASDAQ-indeksen ikke har selskaper i «normalår», ettersom mange er vekstselskaper. For børsen som helhet er det likevel nærliggende å tro at man ikke skal være veldig langt unna et slikt tall.

Det er vanskelig å anslå hva som er «korrekt» P/E for indeksen. Det er blant annet vanskelig å si fordi sammensetningen av selskapene har endret seg i perioden. Ved å se på grafen ser det ut som den ligger forholdsvis stabilt rundt 50 fra rundt 1991 til 1998. Det vil da indikere at indeksen er overpriset med 400 prosent. Samtidig kan det argumenteres med at de nye bedriftene kan ha en høyere vekst enn de eldre og at en økning i P/E er naturlig. Det er vanskelig å konkludere håndfast med hvor stor overprisingen er, men det er nærliggende å tro at det er en stor overprising basert på analysen over.

6.2.2 Økonomiske indikatorer

Det kan tenkes at veksten i aksjekurser og P/E skyldtes at økonomien gikk bra eller at det var ventet at økonomien skulle gå bra. Under er kvartalsvis, inflasjonsjustert, prosentvis vekst for BNP i USA. Her kan vi se at det ikke er en oppadgående trend. Dataene gir ikke grunnlag for å si at veksten har økt.



Figur 6.10 Årlig prosentvis vekst i USAs BNP fra 1971 til 2003, kvartalsvis. Kilde: (Bureau of Economic Analysis)

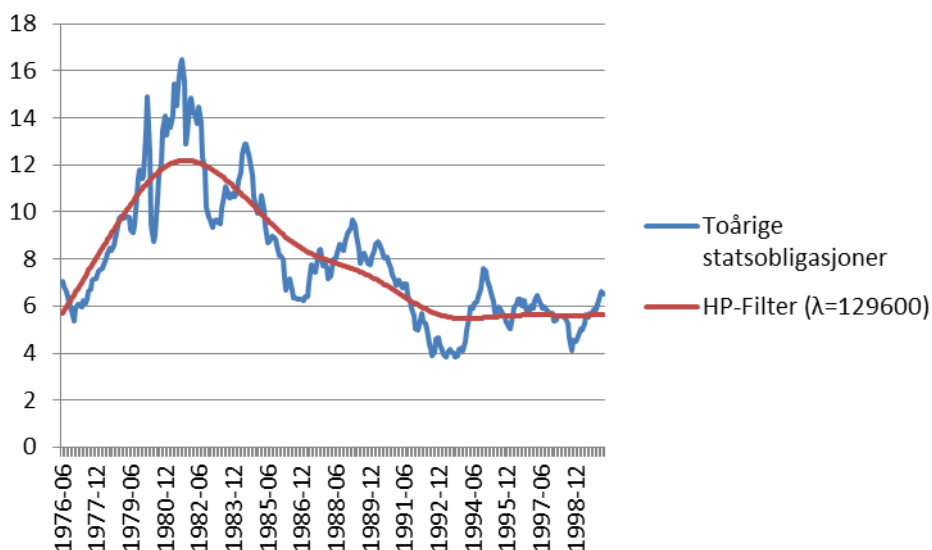
Det som likevel kan merkes er at det var en forholdsvis lang periode med stabil vekst. Dette kan ofte være en kilde til bobleoppbygging. Samtidig kan det være verdt å merke seg hvor liten nedturen er i økonomien som helhet mens NASDAQ-indeksen er ned nesten 80 prosent. Dette er noe som man ser i etterkant, men er nok en god indikasjon på at det var en boble.

Det siste punktet som kan gi en høyere aksjekurs og P/E er en lavere rente. Dette skyldes at diskonteringsrenten blir lavere og at man dermed får en høyere aksjekurs og P/E. I likning (4.4) ser en hvordan renten vil påvirke pris og P/E. Det er derfor naturlig å se på hvordan renten har utviklet seg i perioden.

$$(4.4) \quad \frac{P}{E} = \frac{1-b}{r-g} \quad r > g$$

Jeg har valgt å se på den toårige renten for amerikanske statsobligasjoner for å se hvordan renten har beveget seg. En kan her se at renten faktisk falt jevnt og betydelig fra midten av 1980-tallet og frem til boblen sprakk. Samtidig så er det verdt å merke seg at renten steg på slutten, samtidig som indeksen voks kraftigst. Det er et tegn på at det ikke var renten som drev prisene opp til de høye nivåene i boblen.

Vi ser at renten nær halveres fra slutten av 1970-tallet til slutten av 1990-tallet. Dette fallet kan kanskje være noe av grunnen til at det ser ut som P/E stabiliserer seg på et høyere nivå på 1990-tallet. Et motargument til at rentenivået har en innvirkning er at lavere rente ofte sammenfaller med svake økonomiske tider og tegn til svak vekst; altså at r og g faller synkront og skal derfor ikke gi utslag i høyere P/E.

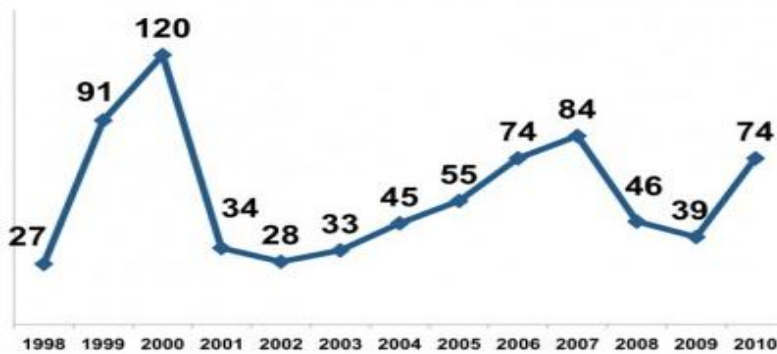


Figur 6.11 Rente på toårige amerikanske statsobligasjoner. Kilde: (Federal Reserve St. Louis)

Etter en analyse av økonomien generelt så ser jeg at dette ikke kan forklare veksten til aksjekursene. Det er en fallende trend for renten, men den kraftigste veksten i aksjekursene kom med økende rente.

6.2.3 Andre indikatorer

Antall børsnoteringer og oppkjøp kan være en viktig indikator på om aksjene er overpriset. Eierne i en bedrift er ventet å selge sine aksjer hvis de får en pris som er over deres vurdering. Ettersom det her er mange oppstartsbedrifter, har eierne bedre informasjon enn andre, og mange salg kan derfor peke på en boble.



Figur 6.12 Salg av oppstartsbedrifter for mer enn \$100 millioner. Kilde: (Suster, 2011)

Den første av indikatorene er hvor mange selskaper som har en exit på over \$100 millioner. I 1998 var det 27, i 1999 var det 91 og i 2000 var det 120, før den faller tilbake til et normalnivå. Den kraftige økningen i salg og verdivurderinger av oppstartsbedriftene er et godt tegn på en overprising i markedet.

Den siste indikatoren er antall venture capital-støttede børsnoteringer. Vi ser at disse øker fra 47 i 1998 til 159 i 1999, før den faller tilbake til normalen med rundt 15-20 i året. Dette støtter opp om de samme funnene i analysen av indeksen og økonomien generelt med at det er en klar overprising.



Figur 6.13 Børsnoteringer av selskap med støtte fra venture capital. Kilde: (Suster, 2011)

En av grunnpilarene til boblen var nettverkseffekter. Det var en tro på at dersom en bedrift kom over et bestemt punkt så ville nettverkseffektene være så kraftige at denne bedriften ble standarden og bedriften ville da være svært lønnsom (EconPort). Dette gir da at bedriftene vil gjøre alt i deres makt for å komme til dette punktet. Dette kan blant annet være å drive med store underskudd for å kapre markedsandeler.

En slik situasjon kan sammenliknes med et fangenes dilemma der utfallet er store underskudd for alle sammen. En slik situasjon gir gale incentiver, og gjør prising av bedriften svært vanskelig. Som et resultat av dette fikk de selskapene med de største underskuddene den største verdsettelsen (Koller, Goedhart, & Wessels, 2005, s. 637).

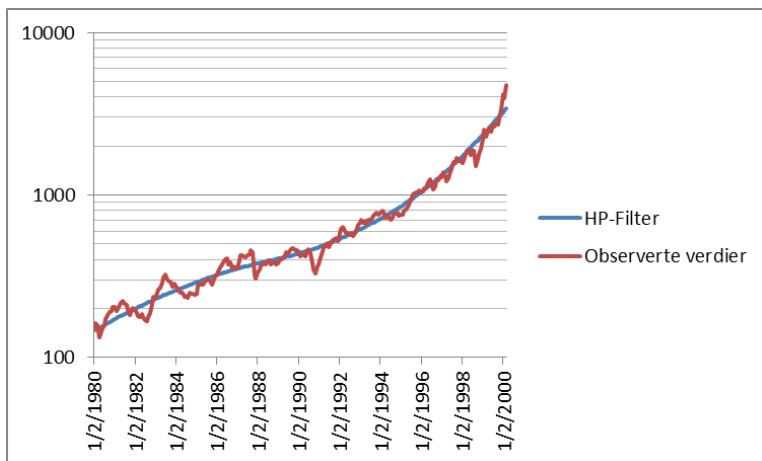
Basert på disse «myke» indikatorene konkluderer jeg igjen med at det var mulig å identifisere boblen før den sprakk.

6.2.4 HP-filter

For å sette opp HP-filter benytter jeg meg av månedlige data fra NASDAQ-indeksen. Fordelen med å bruke månedlige data fremfor kvartalsvise data er at det gir flere observasjoner. Ulempen er at det kan være mer støy i månedlige data. Ettersom jeg skal prøve å avdekke en boble før den sprekker ser jeg antall observasjoner som viktigere enn støyen. Samtidig så kan man se på en boble som støy og at det derfor ikke er et problem å bruke månedlige data.

Jeg vil benytte meg av tidsserien fra februar 1971 frem til mars 2000. Analyser med tidsserien frem til 2012 er lagt ved i appendiks, ettersom dette var kunnskap man ikke kunne ha i 2000. På grunn av at tidsserien er så lang og at det har vært en stor økning i perioden er det viktig å bruke logaritmiske tall. λ -verdier er valgt etter Ravn og Uhlig's formel og tar utgangspunkt i forskjellige fornuftige kvartalsvise λ -verdier. I alle serier har jeg lagt inn en toårig vekst tilsvarende risikofri rente etter mars 2000 for å unngå endepunksproblemer.

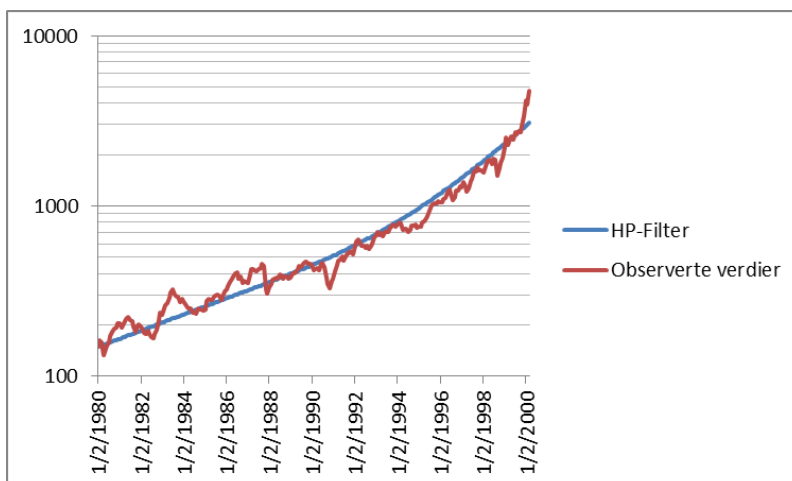
Jeg har først sett på «standardverdien» 1 600 som gir en månedlig λ -verdi på 129 600. Dette er vist i figur 6.14. HP-filteret predikerer her en verdi på 3413 mot den observerte verdien på 4733, altså en overprising på omtrent 39 prosent. Det gir et forholdsvis stort avvik, men det er vanskelig å konkludere med at en boble er tilstede. Det er den observasjonen som er lengst unna den predikerte, men den skiller seg ikke ut i særdeles grad. Den blå linjen lagd av HP-filteret samsvarer bra med grafen. Dette kan være negativt ettersom de fleste priser blir sett på som korrekte og analysen har derfor liten verdi. Den gode tilpasningen kan være en indikasjon på at λ -verdien er for lav.



Figur 6.14 HP-filter med $\lambda = 129\ 600$, logaritmisk skala. Kilde: Yahoo! Finance

Ved å bruke SSBs verdi på 40 000 gir det en månedlig λ -verdi på 3 240 000, og dette er illustrert i figur 6.15. Dette gir en predikert verdi på 3073 mot den virkelige på 4733, som tilsvarer en overprising på 54 prosent. Dette gir en større forskjell enn tidligere. Siste observasjon skiller seg ut i større grad enn ved lavere λ -verdi. For å kompensere for de siste observasjonene kan det også sees at HP-filteret gjennomgående på begynnelsen av 1990-tallet predikerer for høyt, mens den predikerer for lavt på slutten. Dette er et tegn på at en boble er til stede.

HP-filteret klarer å skille ut overprisingene samtidig som den følger grafen bra. Den er noe mer statisk enn figur 6.14, som er positivt. Det kan tyde på at denne λ -verdien gir en bra gjenspeiling av virkeligheten.

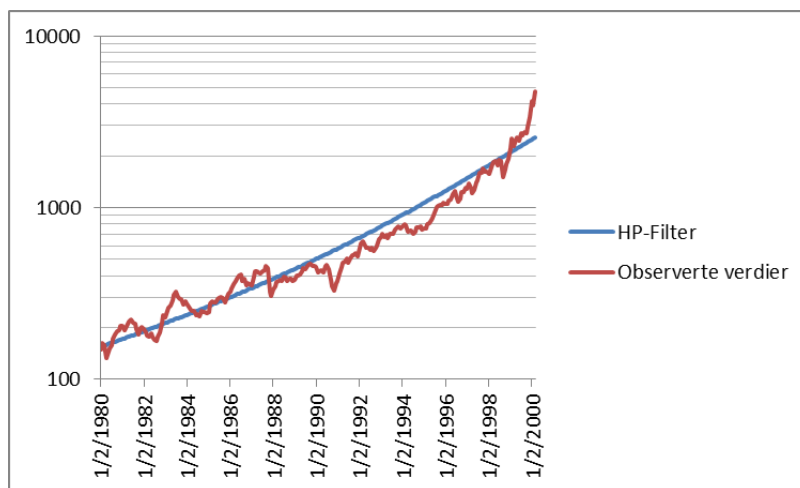


Figur 6.15 Hp-filter med $\lambda = 3\ 240\ 000$, logaritmisk skala. Kilde: Yahoo! Finance

Ved å bruke Duca og Peltonens verdi (400 000) for å analysere aksjer, får jeg en månedlig λ -verdi på 32 400 000 (Duca & Peltonen, 2010). Dette er vist i figur 6.16.

Her er den predikerte verdien 2568. Dette gir en overprising på 84 prosent. Ved denne analysen synes det klart at det er en overprising i markedet. Den siste observasjonen skiller seg klart ut fra andre tidligere topper og bunner. Samtidig observeres samme fenomen som i den forrige grafen der HP-filteret «deler» 1990-tallet i to. Med dette menes at prediksjonene overgår de observerte verdiene i begynnelsen, mens bildet snur seg i begynnelsen av 1998.

Trenden i denne grafen er den mest statiske. Trenden er så statisk at den er nærmest lineær. Dette er negativt ettersom en av fordelene med HP-filter er at den er polynomisk og det forsvinner helt her. Ifølge denne analysen er NASDAQ-indeksen underpriset i nærmere ti år mellom 1988 og 1998, som er lite realistisk. Dette indikerer at λ -verdien som er brukt er for høy.



Figur 6.16 HP-filter med $\lambda = 32\,400\,000$, logaritmisk skala. Kilde: Yahoo! Finance

Ved å se på disse grafene synes det klart at en overprising eksisterer i markedet, men at denne overprisingen er lavere enn det tidligere analyserer har konkludert med. Hvilken av λ -verdiene som er den mest korrekte kan selvsagt diskuteres. Figur 6.14 gir inntrykk av å følge grafen tett til enhver tid, dette gjør at bobler blir vanskelige å oppdage. Figur 6.16 er den som klarest avslører en eventuell boble, men den virker svært rigid og er ofte langt unna de faktiske verdiene. Denne grafen har derfor begrenset verdi. Dette kan skyldes at 400 000 er en for høy grunnverdi eller at Ravn og Uhlig's omgjøringsfaktor overdriver forskjellen mellom månedlige og kvartalsvise tall.

SSBs verdi på 40 000, omgjort til 3 240 000, ser ut til både å følge de observerte verdiene og avsløre en boble. Ifølge denne analysen var indeksen overpriset med 54

prosent. Dette er en betydelig overprising, men lavere enn det som er funnet i tidligere analyser. Jeg vil nok en gang konkludere med at den var en klar overprising i markedet og at dette var klart med informasjonen tilgjengelig på tidspunktet.

7 Formulering av strategi

Tidligere i analysen har jeg kommet fram til at det er klart at indeksen var overpriset og at handles for nærmere tre ganger verdien ifølge en av analysene. For å sette opp strategien trenger jeg først å svare på hvilket instrument som bør brukes, hvordan instrumentet brukes og når det bør handles.

7.1 Hvilket instrument?

Som nevnt var nettverkseffekter antatt å være avgjørende innenfor IT-bransjen. Dette gjør at det ofte blir et såkalt "*The-Winner-takes-it-all*"-marked (Saloner, Shepard, & Podolny, 2000). Det vil si at det er en aktør som blir veldig stor og dominerende, mens de andre blir små og ubetydelige. Dersom vi ser på sluttkursen til Amazon 10. mars 2000 var den 66,88. 11 år etter, 10. mars 2011, var sluttkursen 166,14. Dette tilsvarer en årlig vekst på ca. 8,63 prosent, noe som virker som en vanlig vekst for et børsnotert selskap. Det kan derfor tyde på at Amazon *ikke* var overvurdert under boblen.

Samtidig var det mange selskap som gikk konkurs eller som hadde betydelige fall i aksjekurs. Det vil kreve svært mye å klare å skille vinnerne og taperne, samtidig som dette gir høyere risiko. Denne risikoen vil være en annen enn den som har med en bubblesprekk å gjøre. Dette gjør at jeg heller velger en taktikk med lavere risiko med å gå imot en indeks, ettersom det treffer bedre.

Denne avgjørelsen kan også begrunnes med at vinnerne også vil falle ved en sprekk. Dette skyldes 1) at det trekkes penger ut fra fond som igjen trekker disse utfra sin portefølje 2) investorer klarer ikke å skille vinnerne fra taperne og 3) gearing. Vi kan se dette med Amazon, der aksjekursen falt til 5,97 24. september 2001. Det synes derfor klart at det er best å gå imot en bred indeks fremfor enkeltaksjer.

7.1.1 Shorting

Det neste spørsmålet som må besvares er hvilket instrument som er best for å gå imot boblen. Det mest åpenbare alternativet er shorting.

Det er noen ulemper med å bruke dette som instrument. Den første er såkalt marginkrav. Det er at aksjemegleren man bruker setter et krav om at man kan tåle at aksjen stiger i verdi. I vårt eksempel kan dette være at de krever at man har penger til å tåle at aksjen, som man solgte for 100, stiger til 120. På grunn av nevnte marginkrav kan også aksjemegleren kreve at man avslutter posisjonen. Dette kan i

vårt eksempel være at aksjen stiger til 120 og at vi ikke har mer sikkerhet å stille, aksjemegleren kan da kreve at vi kjøper tilbake aksjer til 120 og gir disse tilbake. Dette kalles en «margin call» og gir investoren en risiko for å måtte avslutte en posisjon som ville vært profitabel på sikt. Den tredje ulempen er tidsaspektet; det er forholdsvis dyrt å bruke over lengre tid. Dette vil være en stor ulempe når man skal gå i mot en boble.

Samlet sett er derfor shorting et dårlig instrument for å gå i mot en boble ettersom en boble vil stige veldig høyt og være av lang og usikker varighet. Jeg har tidligere vist at NASDAQ-indeksen var overpriset i rundt fem år og steg til ca. tre ganger den verdien som den langsiktige trenden forutsa. Dette gir en stor sjanse for en margin call og det er for dyrt til å kunne tjene penger på det, med mindre man treffer veldig godt med beregningen. John Maynard Keynes sa «The market can stay irrational longer than you can stay solvent». Dette er nettopp også hovedproblemet med shorting som middel for å gå imot en boble.

7.1.2 ETF

I de senere år har forskjellige indeksfond blitt spesielt populære, og spesielt såkalt børshandlede fond (ETF). Disse fondene kan brukes til å satse med eller imot en indeks med eller uten gearing. Ulempene med dem er at du vil trenge et fungerende marked for akkurat dette fondet og høye transaksjonskostnader.

Fondene har fått kritikk i den senere tid for å være dyre under ekstreme situasjoner (Johnsen, 2011). Dette skyldes blant annet at markedet for de ikke er likvid nok sammenlignet med underliggende. Etter jordskjelvet i Japan i 2011 vokste spredningen mellom kjøper og selger fra noen få basispunkter til 1300 (Johnsen, 2011). Ved å investere direkte i underliggende ville dette problemet vært unngått.

Den andre ulempen er de store transaksjonskostnadene. Den som setter opp fondet vil ha transaksjonskostnader ved å kjøpe og handle aksjer og derivater. Disse transaksjonskostnadene vil utsteder bli kompensert for i tillegg til å ta en liten gevinst. I tillegg til dette kommer de vanlige kostnadene med kjøp og salg av ETFen. Det kan derfor sies at transaksjonskostnadene påløpes to ganger og som nevnt, handles ikke alltid fondene i veldig likvide markeder. Spredningen mellom kjøper og selger er en transaksjonskostnad som påvirker avkastningen i negativ retning.

ETFer viser seg å være lite likvide, dyre under ekstreme situasjoner og har store transaksjonskostnader. Ettersom en boblesprekk nettopp er en ekstrem situasjon er de lite hensiktsmessige for å gå imot en boble.

7.1.3 Opsjoner

Det siste alternativet er bruk av opsjoner. Opsjoner er kjøp og salg av retten til å kjøpe eller selge en bestemt aksje til en bestemt pris innenfor en gitt tidshorisont. De prises i hovedsak ved hjelp av Black & Scholes formel for opsjonsprising.

Black & Scholes tar, som nevnt i teoridelen, utgangspunkt i at aksjekurser er normalfordelte. Denne forutsetningen holder ikke og det er dermed vanskelig å prise opsjoner nøyaktig. I Black & Scholes prises ekstreme hendelser for lavt. For å kompensere for dette brukes en høyere volatilitet for opsjoner som er langt fra dagens kurs. Ettersom den «korrekte» fordelingen med de rette sannsynligheter ikke er entydig kan denne kompensasjonen både være for høy og for lav.

Ved å bruke et «null-arbitrasje»-argument så kan det sannsynliggjøres at denne kompensasjonen er for lav i forkant av en boblesprekk. Et null-arbitrasje argument er at det ikke er mulig å oppnå en risikofri gevinst som overstiger den risikofrie renten.

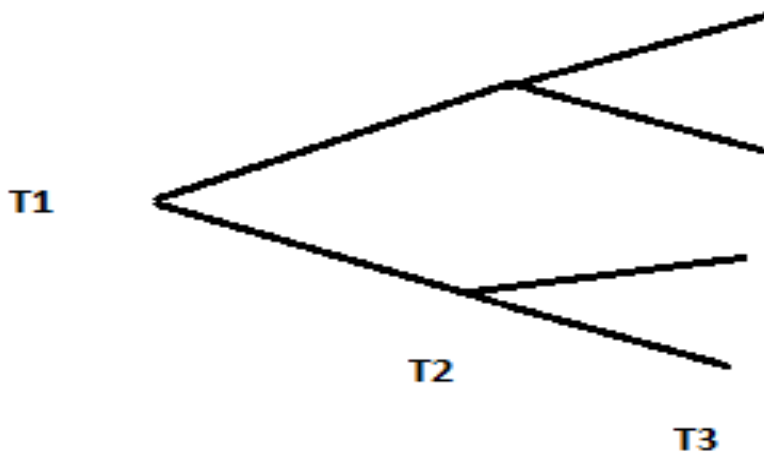
I et perfekt marked vil en investor være likegyldig mellom å shorte p enheter av en aksje og å kjøpe en putopsjon, der p er sannsynligheten for at opsjonen ender opp med gevinst. Ettersom investorer skal være likegyldig mellom disse to alternativene, vil man forvente at sannsynligheten for fall som markedet priser inn vil være den samme for de to. Dette gjør at opsjonen vil prises etter aksjekursen som er i en boble.

En situasjon der en boblesprekk er priset inn i putopsjonene vil dermed ikke oppstå på grunn av arbitrasjemuligheter. Dette vil gjøre det fordelaktig å bruke opsjoner for å gå imot en boble. Andre fordeler med å bruke opsjoner er at de handles i store markeder og kan brukes over lengre tid.

Ulempen med å bruke opsjoner i forhold til ETF er at de blir verdiløse om aksjen ikke beveger seg den veien man forutser på forhånd. På den andre siden vet man nøyaktig hvor mye man kan tape og kan satse perfekt det beløpet man vil risikere. Dette kan man ikke med shorting eller ETFer. I sum gjør dette at opsjoner er det beste instrumentet for å gå imot en boble.

7.1.3.1 Compound option

Det finnes også et instrument som kalles for «*compound option*», som er en opsjon på en opsjon. Et eksempel på en compound option kan være at vi i dag (T1) kjøper retten til å kjøpe en salgsoptjon om ett år (T2) som forfaller om to år (T3). En compound option vil være spesielt profitabel ved økt volatilitet og at man kan med sikkerhet vite om opsjonen (T2) gir gevinst (T3). En illustrasjon er vist under.



Figur 7.1 Illustrasjon av compound option

Jeg ønsker å vedde på en boblesprekk, som er lette å identifisere og som fører med seg høyere volatilitet. Prisen man betaler på tidspunkt T1 er forholdsvis lav, det gjør at man kan kjøpe relativt flere opsjoner. Gitt at man klarer å identifisere boblesprekken når den skjer, vil *compound options* gi en potensielt høyere avkastning. Dette gjør at de er det optimale instrumentet for å gå imot en boble.

Compound options er sjeldnere og noe vanskeligere å prise enn vanlige opsjoner. Grunnet oppgavens begrensning vil jeg fokusere på vanlige salgsoptjoner, men det ville vært interessant å se en strategi med *compound options*.

7.2 Hvordan best bruke opsjoner?

Det har ikke vært mulig for meg å oppdrive historiske data på opsjonsprisene. Dette gjør at jeg tar en mer analytisk tilnærming for å vurdere hvilke opsjoner jeg bør kjøpe. Jeg forutsetter i mine beregninger at markedet priser opsjoner etter Black & Scholes sin formel.

7.2.1 Optimal K – Derivasjon av profittfunksjon

For å finne de rette opsjonene, er det viktig å vite hvilken tilslagskurs man bør ha på opsjonene. Dersom man tror på et fall på 50 prosent, kan ikke tilslagsprisen være 50

prosent av dagens verdi, fordi at da er opsjonene verdiløse. Samtidig vil man ikke kjøpe opsjoner med en høy kurs som tilslagskurs, fordi da er opsjonene dyre.

Ettersom jeg har at opsjonene ikke er attraktive med verken for høy eller lav tilslagskurs, ser jeg en mulighet for at det vil være en optimal tilslagskurs (K) for et bestemt utfall. Ved å finne den optimale K kan jeg maksimere profitt.

For å finne denne kursen må jeg derivere en profittfunksjon. Jeg tar utgangspunkt i at profitt finnes ved hjelp av denne funksjonen

$$(7.1) \quad \pi = (\text{Profitt per opsjon}) * (\text{Antall opsjoner})$$

For spekulasjon i fall med putopsjoner vil denne funksjonen (7.1) matematisk se slik ut:

$$(7.2) \quad \pi = (K - S_t) \left(\frac{1}{P_0} \right)$$

Der K er tilslagskurs, S er kursen på tidspunkt t og P_0 er prisen på putopsjonen på tidspunkt 0. For å klare å finne optimal K, må jeg se på S_t som gitt. Jeg antar at prisen på P_0 er priset perfekt etter Black & Scholes formel uten transaksjonskostnader som er:

$$(7.3) \quad P_0 = K e^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1) e^{-\delta T}$$

hvor

$$(7.4) \quad d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r - \delta + \frac{1}{2}\sigma^2\right)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad \text{og} \quad (7.5) \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

I et marked er den eneste variabelen som bestemmes av meg direkte er K. Dette gjør at valg av K er avgjørende for profitt. Ettersom K er en selvstendig del av profittfunksjonen og en parameter i Black & Scholes må jeg først derivere Black & Scholes med hensyn på K. Black & Scholes derivert med hensyn på K vil si hvor mye prisen på opsjonen øker(faller) om K økes(senkes).

I opsjonsprisindeformelen er K igjen både en selvstendig del og en del av $N(-d_1)$ og $N(-d_2)$. Dette gjør at jeg må først derivere $N(-d_1)$ og $N(-d_2)$. For å gjøre det må jeg igjen først derivere d_1 og d_2 . K står kun et sted i begge to og jeg benytter meg av denne derivasjonsregelen

$$(7.6) \quad \frac{\partial \ln\left(\frac{1}{x}\right)}{\partial x} = -\frac{1}{x}$$

Jeg får da de deriverte med hensyn på K. De deriverte viser hvor mye parameterne endrer seg sammen med K

$$(7.7) \quad \frac{d d_1}{dK} = -\frac{1}{K\sigma\sqrt{T}} \quad \text{og} \quad (7.8) \quad \frac{d d_2}{dK} = -\frac{1}{K\sigma\sqrt{T}}$$

Nå som jeg har disse kan jeg derivere $N(-d_1)$ og $N(-d_2)$ med hensyn på henholdsvis d_1 og d_2 . Ved å finne de kan jeg senere finne $N(-d_1)$ og $N(-d_2)$ derivert med hensyn på K. Jeg får

$$(7.9) \quad \frac{\partial N(-d_1)}{\partial d_1} = \frac{\partial(1-N(d_1))}{\partial d_1} = -\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_1^2}{2}} \quad \text{og}$$

$$(7.10) \quad \frac{\partial N(-d_2)}{\partial d_2} = \frac{\partial(1-N(d_2))}{\partial d_2} = -\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_2^2}{2}}$$

Ved å benytte meg av (7.5) kan jeg fjerne d_2 og får i stedet

$$(7.11) \quad \frac{\partial N(-d_2)}{\partial d_2} = -\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(d_1 - \sigma\sqrt{T})^2}{2}}$$

For å gjøre uttrykket mer håndterbart regner ut jeg først ut parentesen,

$$(7.12) \quad -\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_1^2}{2}} \times e^{d_1\sigma\sqrt{T}} \times e^{-\frac{\sigma^2 T}{2}}$$

setter så inn for d_1 i andre ledd

$$(7.13) \quad -\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_1^2}{2}} \times e^{\ln\left(\frac{S}{K} + \left(r - \delta + \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right)} \times e^{-\frac{\sigma^2 T}{2}}$$

og forkorter

$$(7.14) \quad \frac{\partial N(-d_2)}{\partial d_2} = -\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_1^2}{2}} \times \frac{S_0}{K} \times e^{(r-\delta)T}$$

Nå som jeg har den deriverte av $N(-d_1)$ og $N(-d_2)$ kan jeg derivere hele prisingsfunksjonen med hensyn på K

$$(7.15) \quad \frac{\partial P_0}{\partial K} = K e^{-rT} \frac{\partial N(-d_2)}{\partial K} + e^{-rT} N(-d_2) - S_0 e^{-\delta T} \frac{\partial N(-d_1)}{\partial K}$$

Dette kan jeg utvide slik at jeg får brukt mine tidligere utregninger

$$(7.16) \frac{\partial P_0}{\partial K} = K e^{-rT} \frac{\partial N(-d_2)}{\partial d_2} \frac{d d_2}{dK} + e^{-rT} N(-d_2) - S_0 e^{-\delta T} \frac{\partial N(-d_1)}{\partial d_1} \frac{\partial d_1}{\partial K}$$

Jeg setter så inn (7.7), (7.8), (7.9) og (7.14) for de deriverte og får

$$(7.17) \frac{\partial P_0}{\partial K} = K e^{-rT} \left(-\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_1^2}{2}} \times \frac{S_0}{K} \times e^{(r-\delta)T} \times -\frac{1}{K\sigma\sqrt{T}} \right) + e^{-rT} N(-d_2) - S_0 e^{-\delta T} \left(-\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_1^2}{2}} \times -\frac{1}{K\sigma\sqrt{T}} \right)$$

Jeg flytter $\frac{S_0}{K}$ og $e^{(r-\delta)T}$ ut av parentesen i første ledd og får

$$(7.18) \frac{\partial P_0}{\partial K} = S_0 e^{-\delta T} \left(-\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_1^2}{2}} \times -\frac{1}{K\sigma\sqrt{T}} \right) + e^{-rT} N(-d_2) - S_0 e^{-\delta T} \left(-\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_1^2}{2}} \times -\frac{1}{K\sigma\sqrt{T}} \right)$$

Jeg ser da at hele første og siste ledd kan strykes mot hverandre og sitter igjen med den deriverte av prisen med hensyn på K. Denne vil altså si hvor mye prisen på opsjonen endrer seg sammen med K.

$$(7.19) \frac{\partial P_0}{\partial K} = e^{-rT} N(-d_2)$$

Jeg kan nå derivere hele profittfunksjonen for å finne optimal K.

$$(7.20) \frac{d\pi}{dK} = 1 \times \left(\frac{1}{P_0} \right) + (K - S_t) \times \left(-\frac{1}{P_0^2} \frac{\partial P_0}{\partial K} \right)$$

Jeg setter inn (7.19) for å finne en løsning

$$(7.21) \frac{d\pi}{dK} = 1 \times \left(\frac{1}{P_0} \right) + (K - S_t) \times \left(-\frac{1}{P_0^2} e^{-rT} N(-d_2) \right)$$

For å finne den optimale tilpasning setter jeg likningen lik 0

$$(7.22) 1 \times \left(\frac{1}{P_0} \right) + (K - S_t) \times \left(-\frac{1}{P_0^2} e^{-rT} N(-d_2) \right) = 0$$

Jeg flytter over andre ledd,

$$(7.23) 1 \times \left(\frac{1}{P_0} \right) = (K - S_t) \times \left(\frac{1}{P_0^2} e^{-rT} N(-d_2) \right)$$

ganger så med P_0 på begge sider og sitter igjen med likningen som holder når K er den optimale

$$(7.24) \quad 1 = (K - S_t) \times \left(\frac{1}{P_0} e^{-rT} N(-d_2) \right)$$

Jeg ser at alle variabler er en funksjon av K , med unntak av S_t , som jeg tar som gitt. Jeg kan flytte over for å få en mer elegant betingelse, men slik den står nå er den enkel å bruke i Excel, som jeg vil bruke for å finne de rette opsjonene alle dagene det blir handlet.

Likningen som er funnet vil gi maksimal profitt for et gitt scenario. Denne likningen er universal i den form at den vil passe for alle putopsjoner som handles etter Black & Scholes og vil derfor ha et bruksområde også utenfor oppgaven.

Likning (7.24) vil være sentral i oppgaven og brukes til å bestemme *hvilke* putopsjoner som skal kjøpes.

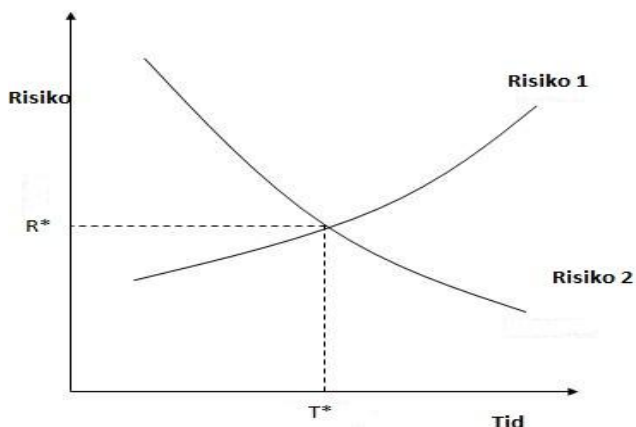
7.3 Når går man mot boble?

Det neste steg blir å avgjøre når man skal sette pengene mot boblen. Dette er et vanskelig punkt ettersom bobler er såpass uberegnelige med henhold til tid og størrelse. Det optimale ville vært å satse alt rett før boblen sprekker. Dette er både fordi at gevinsten er størst og risikoen minst.

7.3.1 Tidsaspekter

I enhver investeringsstrategi kan tidsaspektet avgjøre om det blir gevinst og eventuelt hvor stor den blir. For å investere imot en boble vil dette gjøre seg gjeldende i enda større grad enn vanlig og det vil være viktig å se på disse.

I forhold til taiming av når man skal gå mot boblen tenker jeg særlig på to elementer i forhold til tid som er avgjørende. Den ene er risikoen for at boblen sprekker før man har rukket å sette innsatsen, eller at man ikke finner en motpart til opsjonen. Dette vil altså gjøre at man ikke får tjent penger selv om all analyse er korrekt fordi at man kommer for sent. Problemer med å finne noen som selger opsjonene kan oppstå dersom de vanlige motpartene også har begynt å tro på en boble. Dette ble blant annet observert før boligboblen i USA sprakk, der det var flere som ville vedde på en boligboble, men investeringsbankene ville ikke være motpart (Lewis, 2010). Denne risikoen vil øke etter hvert som tiden går og er vist som risiko 1 i figur 7.2.



Figur 7.2 Risiko med å gå imot boble

Det andre tidsaspektet er at trenden tar igjen boblen, altså at underliggende kommer tilbake til trenden ved en flat utvikling i stedet for fall. Det vil være spesielt gjeldende i vårt tilfelle siden det er ventet at teknologiaksjer vokser fort.

Et eksempel på dette kan være at en aksje er overpriset med 20 prosent, og at trenden er en vekst på ti prosent. Dette gir da ca. to år før trenden har tatt igjen overprisingen med flat utvikling. Dette gir et problem ettersom det ikke er nok å finne at en aksje er overpriset, men man må også taime at den kommer til å treffe trenden igjen innenfor en bestemt tidsperiode.

Denne risikoen faller etter hvert som tiden går og er vist som risiko 2 i grafen. I tillegg til dette har man potensiell gevinst som øker med tiden. Dette gjør at taiming er svært vanskelig. Samlet risiko vil være minst i punkt T^* i grafen, og dermed være optimalt for taiming. Grafen er kun ment hypotetisk og det vil være vanskelig å produsere denne i virkeligheten og sjekke dens validitet. Ved å se empirisk på tidligere bobler vil det nok være mulig å lage en slik graf, men det er ikke fokus i denne oppgaven og jeg vil derfor ikke forsøke å lage denne.

7.3.2 Taiming med volatilitet

En måte å gå fram for å taime når man bør gå i mot boblen kan være å se på volatiliteten. Man kan tenke seg at ettersom underliggende beveger seg lengre og lengre vekk fra den verdien man finner ved analyser, så vil flere prøve å spekulere på fall i underliggende. Samtidig vil nye aktører inn etter at de har sett en god avkastning på underliggende og ønsker å få en bit av kaken. Dette kan føre til høyere volatilitet og er ofte et signal om at et krakk er på vei.

Ved å se på volatiliteten til den brede NASDAQ-indeksen i figur 3.5 ser vi at dette stemmer. Den historiske volatiliteten faller jevnt gjennom 90-tallet før den begynner å

øke. Bunnpunktet kommer i 1995 og på rundt to år doubler volatiliteten seg. Dette skjer samtidig som indeksen begynner å bevege seg vekk fra den langsiktige trenden. Det synes klart at en økt volatilitet kan være et signal på et fremtidig fall.



Figur 3.5 Historisk volatilitet for NASDAQ-indeksen. Kilde: Yahoo! Finance

Det som derimot ikke synes like klart er mer spesifikke spørsmål som: Hvor høy er volatiliteten før et fall? Er det en sammenheng med lav volatilitet først? Hvor lenge tar det fra en økning i volatilitet til et fall i prisene?

Ved å se på grafen virker det som om volatiliteten øker jevnt og gradvis til den kommer på 30 prosent, før den holder seg litt der, boblen sprekker og den skyter i taket. På samme måte ser vi i den siste krisen at volatiliteten øker før den skyter fart når krisen bryter ut. Dette kan gjerne være et mønster, men et problem er at det som virker som det «magiske nivået» i dot.com-boblen på 30 prosent først blir nådd i midten av oktober 2008, altså etter mye av det verste fallet i finanskrisen.

I tillegg er dette informasjon som vi ser *ex.post*, det vil si at det ikke bør være med i beregningen av en strategi *ex.ante*. Vi ser også for IT-boblen at det går nærmere fem år fra volatiliteten stiger markert til boblen sprekker. Økende volatilitet er derfor et signal om at en sprekk er på vei, men er ikke særlig nyttig for å bestemme når man skal gå mot boblen.

7.3.3 Varslingssystem

Etter finanskrisen har det blitt stor interesse for «varslingssystemer». Disse varslingssystemene prøver å se på en rekke indikatorer for å prøve å finne en boble

som holder på å bygge seg opp og som nærmer seg sprekk. Alessi og Detken har studert dette temaet grundig og skrev om sitt varslingsystem med 89 indikatorer i mars 2009. Dette er indikatorer som gjelder BNP, forbruk, investeringer og boliginvesteringer (Alessi & Detken, 2009). I tillegg har andre satt opp lignende systemer med forholdsvis bra hell (Gerdesmeier, Reimers, & Roffia, 2011). Det kunne vært interessant å se nærmere på disse systemene. Problemet med disse er at de ser på hele økonomien, men IT-boblen var en boble i en begrenset klasse med eiendeler og ikke i økonomien generelt. De er derfor ikke egnet for oppgaven. Det ville selvsagt vært interessant å se om det var mulig å sette opp et varslingsystem for bobler også, men det er ikke fokus med denne oppgaven.

7.3.4 Taiming etter avvik

Det er en alternativ indikator for å beregne når man skal satse mot boblen: avviket mellom fundamental verdi og observert pris. Tanken bak dette er at en veldig høy pris sammenliknet med den fundamentale verdien vanskelig kan opprettholdes over lang tid.

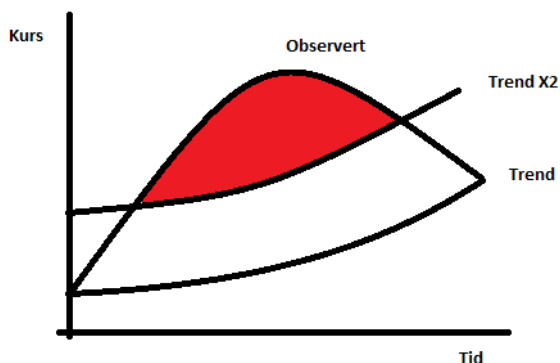
Med dette kommer to åpenbare spørsmål: Hva er fundamental verdi? Og hvor stort skal avviket være?

For å finne fundamental verdi vil jeg bruke den logaritmiske trenden. Den logaritmiske trenden vil ikke ha samme endepunktsproblematikk som den eksponentielle trenden og er dermed et bedre utgangspunkt. For å sette opp en P/E analyse trengs mye data, samtidig som det vil være problemer knyttet til blant annet resultatrapportering. I en analyse med HP-filer vil man få svært forskjellige svar avhengig av hvilken λ -verdi som blir valgt. Logaritmisk trend er en enkel analysemetode som blir oppdatert kontinuerlig og som har få problemer.

Et vanlig fall i aksjemarkedet ved et krakk er på 55 prosent (Reinhart & Rogoff, 2009). Under forutsetningen om at kursen ikke faller under trenden ved et krakk betyr det at aksjekursen må være $1/(1-0,55) = 2,22$ ganger så høy som trenden på toppen.

I virkelighetens verden er det derimot sannsynlig at underliggende faller under trenden og at den beregnede trenden er for høy grunnet endepunktsfeil. Dette gjør at jeg må justere ned fra 2,22. Samtidig må en ta stilling til om man tror boblen er større eller mindre enn gjennomsnittet. Det er vanskelig å sette et vitenskapelig godt tall på hvor stort avviket skal være, utover at det vil være i underkant av 2,22.

Jeg velger å justere den ned til to. Det vil si at i det underliggende når den dobbelte verdien av den beregnede trenden begynner jeg å satse imot. Dette er illustrert i figur 7.3, hvor det satses når kursen er i det røde området.



Figur 7.3 Illustrasjon av taiming

Fra figuren ser man at innsatsen spres over et større tidsrom, slik at man ikke satser alt på ett kort. Dette vil redusere risikoen ved strategien. En boble er som kjent vanskelig å beregne og ved å se på dataene for denne ser jeg at underliggende stiger til nærmere tre ganger trenden før den snur ned. Det er verdt å merke seg at selv om kursen stiger med rundt 50 prosent etter at jeg har begynt å satse, så skjer dette innenfor et relativt kort tidsrom.

Ved å bruke avviket som indikator for når man skal satse imot boblen, kan innsatsen settes etter når markedet begynner og bli labilt og lite bærekraftig.

7.4 Porteføljegenerering

Et vanlig aksjekrakk varer i tre og et halvt år fra topp til bunn (Reinhart & Rogoff, 2009). Det er likevel naturlig å tro at store deler av krakket kommer over et relativt kort tidsrom, spesielt ved en boble som IT-boblen. Samtidig så vil opsjoner med lengre løpetid ha mindre risiko, ettersom de tillater å bomme med et større tidsrom og en blir således ikke like avhengig av taimingen. Jeg velger derfor å bruke toårige opsjoner i min strategi. Ulempen med å bruke toårige opsjoner er selvsagt den at en slik opsjon er ca. 40 prosent dyrere enn en ettårig, alt ellers likt. Det kan selvsagt diskuteres hvorvidt det er best å bruke lengre eller kortere opsjoner. 2 år virker likevel som en fornuftig tidsramme for at boblen skal sprekke og falle tilstrekkelig langt.

I tillegg til å vurdere risiko ved varighet, bør man søke å redusere risiko ved hjelp av å spre opsjonene utover forskjellige scenarier. Dette gjør at man er mindre avhengig av nøyaktig *hvor mye* aksjene faller, men er hovedsakelig avhengig av at de faller

betydelig. For å løse dette bruker jeg en betafordeling med en sjettedel sannsynlighet for det verste scenario, fire sjettedeler sannsynlighet for det mest sannsynlige scenario og en sjettedel sannsynlighet for det beste scenario. Innsatsen blir satt etter sannsynligheten. En slik fordeling av innsatsen gjør at utfallet som gir gevinst blir større og risiko lavere.

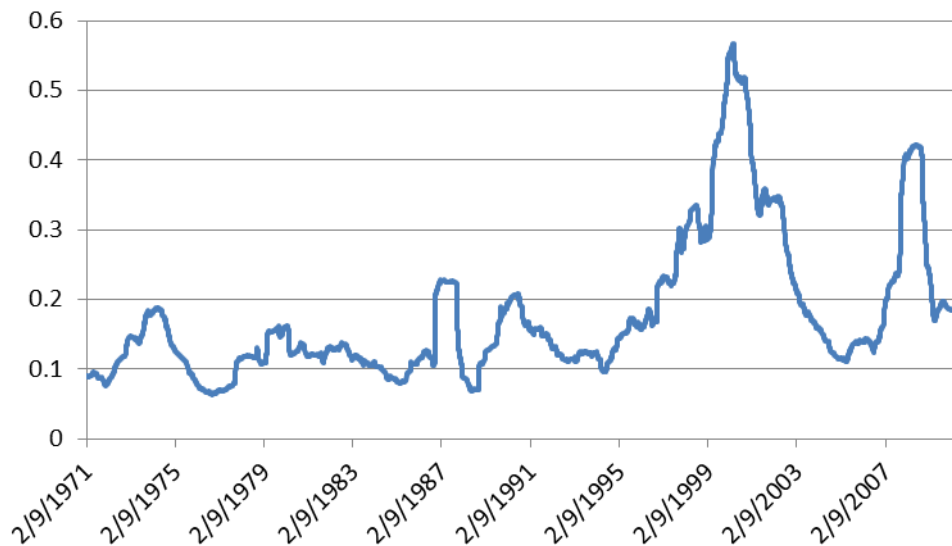
Ved å gjøre det motsatte: Selge putopsjoner med høy tilslagskurs og kjøpe med lav tilslagskurs er det mulig å få en eventuelt veldig høy avkastning ved en boblesprekk. Dette kan absolutt være en fornuftig strategi. Mitt fokus for oppgaven er å finne en strategi som reduserer risiko. Jeg velger derfor ikke denne fremgangsmåten.

Bobler har historisk gjort at aksjekurser har falt med 55 prosent over 3,4år (Reinhart & Rogoff, 2009). Med 2-årige opsjoner setter jeg mitt mest sannsynlige fall på 50 prosent. De to andre setter jeg som et fall på 60 prosent og et fall på 35 prosent.

Det vil være vanskelig å forutse hvilken dag som vil være toppen. Jeg setter derfor det opp slik at det blir satset som om hver dag er toppen. Det vil si at for hver dag det blir satset på fall, så settes en sjettedel på at den faller 35 prosent fra dagens kurs, fire sjettedeler på et fall på 50 prosent fra dagens kurs og en sjettedel på et fall på 60 prosent fra dagens kurs.

8 Empirisk testing av strategi

For å teste strategien setter jeg opp en Excel modell. Denne modellen tar for seg daglige kurser siden 70-tallet, men de fleste beregningene blir gjort i årene rundt boblen. Modellen inneholder, dato, åpningskurs, logaritmen av åpningskursen, endring fra tidligere dag, historisk volatilitet, implisert volatilitet, risikofri rente og dividenderate som eksogene variabler. Jeg har ikke fått tak i data om den impliserte volatiliteten. Jeg bruker derfor den historiske volatiliteten ett år frem i tid, altså jeg forutsetter at markedet setter den korrekte volatiliteten. Dette er en teoretisk riktig forutsetning, men det kan være noe avvik praktisk. Den impliserte volatiliteten nok er lavere enn det den vil være det neste året, rett før boblen sprekker. Denne forutsetningen kan altså gjøre at strategien får en dårligere avkastning enn det den ville fått i virkeligheten.



Figur 8.1 Framoverskuende årlig volatilitet. Kilde: Yahoo! Finance

I tillegg har jeg lagt inn flere endogene variabler som vil hjelpe meg å beregne til hvilken tilslagskurs jeg skal kjøpe opsjoner. Dette vil være d_1 , d_2 , beregnet fremtidig S , K og pris på opsjonene. Jeg har også en kolonne som skal bli 1 gjennom målsøking for å oppfylle optimeringsfunksjonen

$$(7.24) \quad 1 = (K - S_t) \times \left(\frac{1}{P_0} e^{-rT} N(-d_2) \right)$$

For å beregne når jeg skal kjøpe opsjoner har jeg regnet ut når indeksen er to ganger beregnet kurs og handler basert på det. Til slutt har sett på hvor mange opsjoner som blir kjøpt hver dag og hvor stor utbetalingen er.

Modellen er satt opp slik at det handles en enhet hver dag det handles. Denne enheten fordeler seg med en sjettedel på det konservative anslaget, fire sjettedeler på det normale anslaget og en sjettedel på det radikale anslaget på fallet.

8.1 Resultater

Den første dagen den faktiske indeksen er mer enn det dobbelte av trenden er 17. november 1999. Den holder seg over det dobbelte helt fram til 4. april 2000. Etter dette svinger den litt fram og tilbake og siste handledag er 3. oktober. Det har da blitt kjøpt opsjoner i nesten ett helt år, 211 handledager. Resultatene er vist i tabell 1.

På opsjonene basert på det konservative scenarioet betales det tilbake 2,5 ganger innsatsen, altså ca. 150 prosents økning på to år. Dette tilsvarer en årlig avkastning på 57,7 prosent.

På opsjonene basert på det sannsynlige scenarioet betales det i snitt 3,07 ganger innsatsen. Dette tilsvarer en økning på 207 prosent over to år. Dette tilsvarer en årlig avkastning på 75,2 prosent.

	Scenario			Totalt
	Konservativt	Medium	Radikalt	
Satset	35.2	140.7	35.2	211.0
Utbetalt	87.5	432.0	97.1	616.6
Avkastning	148.8%	207.1%	176.2%	192.2%
Årlig Avkastning	57.7%	75.2%	66.2%	71.0%

Tabell 8.1 Resultat

På opsjonene basert på det radikale scenarioet betales det 2,8 ganger innsatsen, som er en økning på 176 prosent. Dette tilsvarer en årlig avkastning på 66,3 prosent.

Avkastningene på de forskjellige scenariene gir en vektet utbetaling på 2,9 ganger innsatsen, en prosentvis økning på 192 prosent. Den årlige avkastningen er 71 prosent.

Av de 633 opsjonene som ble kjøpt var det bare 11 som ikke gav en større pay-off enn innsats.

8.1.1 Vurdering av resultater

Det er ikke nok å vite avkastningen for å vurdere om en investering er god eller ikke. For eksempel vil en lottokupong med gevinst se ut som en bra investering ex post ettersom den har en positiv utbetaling. Ex ante vil ikke lottokupongen se ut som en bra investering ettersom den har både høy risiko og lav forventet utbetaling. For å vurdere resultatene fra strategien må det sies noe om det var en bra strategi ex ante.

I dette tilfellet vil det være vanskelig å vurdere om det er en god investering eller ikke. Det avgjøres i stor grad av hva man tenker om markedet og analysene som er gjort. Dersom man tror at markedet er rasjonelt er det ikke mulig å slå markedet med noe annet enn flaks. Med et slikt syn vil man forvente å få en avkastning som tilsvarer diskonteringsrenten. Avkastningen kan selvsagt variere fra dette, men det er grunnet tilfeldigheter.

Et annet syn er at fra analysen kan man forvente at det er en økt sannsynlighet for et kraftig fall. Ved å bruke en binomisk fordeling med risikojustert sannsynlighet. Den risikojusterte sannsynligheten kan så vurderes opp mot hvor sannsynlig et aksjekrakk vurderes. Det er ikke mulig å få et entydig svar på om strategien er bra eller ikke med dette. Det vil ende opp med en diskusjon rundt hvorvidt analysen er sterk nok til å kunne forutse aksjekrakket.

Dersom en antar en binomisk modell kan en finne den risikojusterte sannsynligheten og sammenlikne den med hva man tror om markedet. En kan videre anta at de to utfallene er boblesprekk med utbetaling lik som resultatene og ikke utbetaling. Vi kan da sette opp de forskjellige verdiene til parameterne i formel (4.3).

$$u = 2,49 \quad d = 0 \quad h = 2 \quad r = 0,06 \quad \delta = 0$$

$$p^* = \frac{e^{(0,06-0)2} - 0}{2,49 - 0} = 45\%$$

Den risikojusterte sannsynligheten er 45 prosent. Under disse forutsetningene må man altså anta at sannsynligheten for en boblesprekk er mer enn 45 prosent for at man synes at investeringen er attraktiv. Umiddelbart synes dette som en veldig høy prosent og at strategien derfor er svak. Det er imidlertid noen svakheter med en slik vurdering.

Den første er at strategien ikke er ren profittmaksimerende. Den prøver også å redusere risiko ved å spre investeringene i tid, bruke lang horisont på opsjonene og spre opsjonene etter flere scenarier. Det kan være vanskelig å vurdere verdien av dette. En konsekvens av denne risikoreduksjonen er for eksempel at strategien gir en liten utbetaling selv om indeksen holder seg på samme nivå. Det gjør at en binomisk fordeling ikke er en rettferdig sammenlikning ettersom det er et veldig stort område som gir profitt, både i tid og i størrelse på fall.

En strategi som hadde vært optimert til et fall på 50 prosent, med salg av putopsjoner med høyere tilslagskurs ville gitt en betydelig lavere risikojustert sannsynlighet. En slik strategi er derimot ikke nødvendigvis bedre, da forskjellen ligger i risiko. At opsjonene har vært knyttet til en indeks, gjør at de er billigere enn om de var knyttet til enkeltelskaper og gir dermed høyere avkastning. En slik fremgangsmåte vil være ønskelig ettersom man i større grad investerer mot boblen enn mot selskaper.

Å spre investeringen utover et tidsrom vil gjøre porteføljen mindre følsom for når boblen eventuelt sprekker. Risikoen tilknyttet om boblen sprekker er der i like stor grad likevel. Det kan også her sies at risiko er blitt redusert. Dette er risiko som man ikke blir belønnet for i markedet og det kan dermed konkluderes med at forholdet mellom risiko og belønning er bedret.

Ved å spre opsjonene på flere scenarier blir avkastningskurven bredere, men lavere. Risikoen blir således redusert, men dette kommer på bekostning av avkastning. Det kan dermed ikke sies at forholdet mellom risiko og belønning er bedret.

Opsjonene brukt i oppgaven er toårige. Gitt at opsjoner prises etter Black & Scholes formel vil de være 44 prosent dyrere enn ettårige opsjoner. Dette er en betydelig premie og det kan argumenteres for at det ville gi en bedre avkastning å bruke ettårige opsjoner med eventuelt høyere tilslagskurs. Dersom man klarer å tidfeste nøyaktig når boblen sprekker vil dette være et bedre valg. Med en lengre opsjonsperiode vil man være mindre utsatt for når boblen sprekker. Denne risikoreduksjonen må man derimot betale for og i utgangspunktet vil ikke dette bedre forholdet mellom risiko og belønning.

Jeg har satt opp strategien for å redusere risiko. Det kan diskuteres om dette er det rette utgangspunktet. Flere av punktene mine for risikoreduksjon gjør at avkastningen

blir mindre. For en investor er ikke det nødvendigvis ønskelig. Hvis man har et utgangspunkt som «hvis det faller, så faller det mye» har jeg ikke kommet fram til en optimal portefølje. Det kan tenkes at en slik tankegang er korrekt og at en strategi som søker å øke avkastningen kan være bedre.

I analysene har jeg benyttet data fra *før* boblen sprakk for å vurdere om den var mulig å identifisere den. Likevel vil oppgaven være påvirket av at jeg på forhånd visste at det var en boble. Det vil være interessant å se om mine resultater kan brukes for å se på bobler som enda ikke har sprukket.

9 Konklusjoner

Problemstillingen min er: «Hvordan lage en strategi for å gå imot en boble?». For å svare på den har jeg først analysert NASDAQ-indeksen, formulert en strategi og empirisk testet den og vurdert resultatene.

I min analyse av NASDAQ-indeksen har jeg funnet at den var klart overpriset og har usannsynliggjort at denne overprisingen er bærekraftig. Testene har gitt forskjellig utslag, men har alle vist at indeksen var klart overpriset. En trendanalyse viser at indeksen er nær tre ganger så høy som trenden, HP-filter peker på en overprising på rundt 60 prosent og en P/E-analyse viser til at overprisingen er på 300-400 prosent. Hendelsesforløpet passer også bra inn med Minskys teori.

Under strategiformuleringen måtte jeg besvare flere spørsmål som hvilket instrument som er optimalt, hvordan man best bruker det og når man skal sette innsatsen. Shorting virker først som et bra instrument for å gå imot et overpriset aktivum. Problemet med å shorte en boble er at den ikke er veldig predikerbar på kort sikt. Dette gjør at man kan ende opp med et stort tap, selv om analysen er korrekt. Ved å bruke opsjoner klarer man enkelt å styre risiko, samtidig som de er enkle og effektive. Opsjoner er dermed det rette instrumentet for å gå imot en boble.

For å kjøpe en putopsjon på et aktivum må en velge en tilslagskurs (K). Ved å velge en for lav K kan man oppleve at man får kjøpt mange opsjoner billig, men at aksjen ikke faller nok til at de kommer i bruk. Motsatt, gir en for høy K lav avkastning ettersom opsjonene blir veldig dyre. Gjennom en derivasjon av profittfunksjonen har jeg kommet fram til en optimal K for et gitt scenario. Denne likningen vil maksimere profitt utfra de gitte parameterne:

$$(7.24) \quad 1 = (K - S_t) \times \left(\frac{1}{P_0} e^{-rT} N(-d_2) \right)$$

Det er flere muligheter for å beregne når man skal gå imot en boble. Fram mot en boblesprekk er det vanlig at volatiliteten øker. Problemet med å bruke en slik tilnærming for å taime innsatsen er at man ikke vet hva «terskelverdien» er, om den finnes. Det er mye spennende forskning om varslingsystemer for å avsløre om en finansiell krise er på vei. Dette for øyeblikket ikke optimalt å bruke på denne boblen, ettersom den kun var knyttet til en liten del av økonomien. For å taime innsatsen har

jeg sett på avviket mellom trend og observert verdi. Jeg har sett på den inverse av et vanlig aksjekrakk, og justert ned, som en indikator for at et krakk er nærstående.

Strategien inneholder flere risikoreduserende elementer som bruk av opsjoner, spredning av innsatsen over flere scenarier og en spredning i tid. Samtidig leverer den en god avkastning på 192 prosent over to år, 71 prosent årlig. Vurdert opp mot risikojustert sannsynlighet, er denne på 45 prosent. Dette kan virke høyt, men det er viktig å huske at de risikoreduserende elementene gjør at strategien virker dårligere enn den er og at denne vurderingsformen ikke tar høyde for en kontinuerlig fordeling.

Formålet med oppgaven var å lage en strategi for å gå i mot en boble som samtidig reduserte risiko. De empiriske testene viser at strategien løser dette tilfredsstillende.

Bibliografi

- CNN. (2009, Juni). Hentet fra http://money.cnn.com/2009/06/11/news/economy/Americans_wealth_drops/?postversion=2009061113
- Ahumada, H., & Garegniani, M. L. (1999, April). *Hodrick-Prescott Filter in Practice*. Hentet fra CiteSeerX: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.121.3365>
- Alessi, L., & Detken, C. (2009, Mars). *Centre for Economic Policy Research*. Hentet Januar 2012 fra <http://www.cepr.org/meets/wkcn/1/1724/papers/AlessiFinal.pdf>
- Black, F., & Scholes, M. (1973, Mai-Juni). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *The Journal of Political Economy*.
- Blank, S. (2011). *The Economist*. Hentet April 8, 2012 fra <http://www.economist.com/debate/days/view/710>
- Blattberg, R. C., & Gonedes, N. J. (1974, April). A Comparison of the Stable and Student Distributions as Statistical Models for Stock Prices. *The Journal of Business*.
- Bureau of Economic Analysis*. (u.d.). Hentet April 2012 fra <http://www.bea.gov/national/nipaweb/SelectTable.asp?Popular=Y>
- Chui, A., & Titman, S. W. (2010, Februar). Individualism and Momentum around the World. *Journal of Finance*.
- Clark, P. K. (1973). A Subordinated Stochastic Process Model with Finite Variance for Speculative Prices. *The Econometric Society*.
- Damodaran. (u.d.). *Damodaran Online*. Hentet April 2012 fra New York University: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- Derman, E. (2006, Oktober). *Modeling the Volatility Smile*. Hentet fra Stanford University: <http://finmath.stanford.edu/seminars/documents/Stanford.Smile.Derman.pdf>
- Duca, M. L., & Peltonen, T. (2010, Februar). *Asset Price Booms, Credit Bubbles and Future Financial Stress. A Focus on Emerging Markets*. Hentet fra European Economic Association & Econometric Society: <http://www.eea-esem.com/files/papers/EEA/2010/1627/MLD-TP%20Future%20Financial%20Stress.pdf>
- EconPort. (u.d.). *EconPort*. Hentet April 2012 fra Georgia State University: <http://www.econport.org/content/handbook/Internet-Economics/dotcom.html>
- Fama, E. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*.
- Fama, E. (2010, Januar). Rational Irrationality. (J. Cassidy, Intervjuer)
- Federal Reserve St. Louis. (u.d.). *Federal Reserve Economic Data*. Hentet 2011

- Forbes. (2012, Mars). *Forbes*. Hentet fra <http://www.forbes.com/profile/john-paulson/>
- Gerdesmeier, D., Reimers, H.-E., & Roffia, B. (2011, Mars). *European University Institute*. Hentet Januar 2012 fra <http://www.eui.eu/Documents/DepartmentsCentres/Economics/Researchandteaching/Conferences/TSEConference-NewDevelopmentsinTimeSeries/Reimers.pdf>
- Gordon, M., & Shapiro, E. (1956, Oktober). Capital Equipment Analysis: The required Rate of Profit. *Management Science*.
- Grytten, O. (2003). Finansielle krakk og kriser. *Praktisk økonomi & finans*.
- Grytten, O. (2011). *Minskys krisemodell*. Norges Handelshøyskole.
- Grytten, O. (2011). *P/E-analyse og bobleteori*.
- Grytten, O. (2011, September 22). *Tidsserieanalyse*. NHH, Bergen.
- Hermanrud, P. (2011, November 2). *Verdsettelse av aksjer ved hjelp av nøkkeltall*. Norges Handelshøyskole, Bergen.
- Investopedia*. (u.d.). Hentet Juni 2012 fra <http://www.investopedia.com/terms/b/bubble.asp#axzz1wZSOvby5>
- Investopedia. (2005, April). *Warren Buffett: How He Does It*. Hentet Juni 2012 fra Investopedia: <http://www.investopedia.com/articles/01/071801.asp#axzz1wl2GJSis>
- Jackwerth, J. C., & Rubinstein, M. (1995, Oktober). *Recovering Probability Distributions from Contemporaneous Security Prices*. Hentet fra UC Berkeley: <http://www.haas.berkeley.edu/groups/finance/WP/RPF-250REV.pdf>
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993, Mars). Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *Journal of Finance*.
- Johansen, P. R., & Eika, T. (2000). Drivkrefter bak konjunkturforløpet på 1990-tallet. *NOU2000:21*.
- Johnsen, T. (2011, Mars 27). Kan være en investorfelle. (S. Nilsen, Intervjuer)
- Kaminska, I. (2009, Mars 12). *Financial Times*. Hentet April 8, 2012 fra <http://ftalphaville.ft.com/blog/2009/03/12/53476/bubble-theory-and-uk-housing/>
- Koller, T., Goedhart, M., & Wessels, D. (2005). *Valuation*. McKinsey & Company.
- Kydland, F., & Prescott, E. (1990). Business Cycles: Real Facts and a Monetary Myth. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*.
- Lewis, M. (2010). *The Big Short*. Penguin Economics.
- Malkiel, B. (2003, April). The Efficient Market Hypothesis and Its Critics. *CEPS Working Paper*.
- Marcet, A., & Ravn, M. (2004). The HP-filter in Cross-Country Comparison. *Centre for Economic Policy Research*.

- Minsky, H. (1977, Mars/April). The Financial Instability Hypothesis: An Interpretation of Keynes and an Alternative to "Standard" Theory. *Challenge*, ss. 20-27.
- Phillips, P. (2010). The Mysteries of Trend. *COWLES FOUNDATION DISCUSSION PAPER NO. 1771*.
- Ravn, M., & Uhlig, H. (2001). On adjusting the HP-Filter for the frequency of observations. *Center for Economic Studies & Ifo Institute for Economic Research*.
- Reinhart, C., & Rogoff, K. (2009, Januar). *National Bureau of Economic Research*. Hentet Januar 2012 fra <http://www.nber.org/papers/w14656>
- Riksen, T. (2011, November). *NA24*. Hentet April 2012 fra <http://riksen.na24blogg.no/?p=1233>
- Rodrigue, J. P. (2006, Januar). *Hofstra University*. Hentet April 2012 fra http://people.hofstra.edu/jean-paul_rodrigue/jpr_blogs.html
- Rodrigue, J. P. (2009, Mars). *Hofstra University*. Hentet April 2012 fra http://people.hofstra.edu/jean-paul_rodrigue/jpr_blogs.html
- Saloner, G., Shepard, A., & Podolny, J. (2000). *Strategic Management*. John Wiley & Sons, Inc.
- Shiller, R. (2000). *Irrational Exuberance*.
- Suster, M. (2011, Juni). *Tech Crunch*. Hentet April 2012 fra IQ Capital: <http://techcrunch.com/2011/06/22/on-bubbles-and-why-it-will-all-be-fine/>

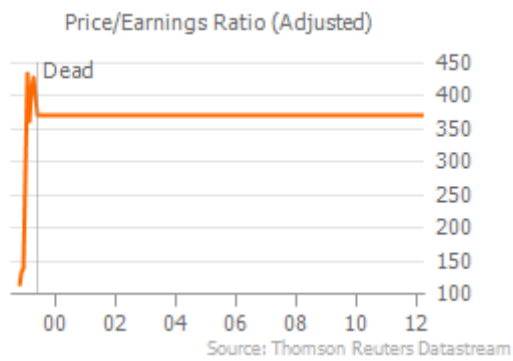
Appendiks

Appendiks 1: P/E for utvalgte selskaper

Amazon



Geocities



Yahoo!

