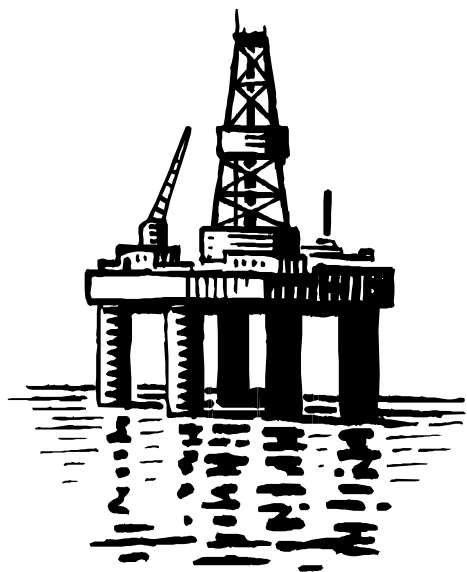


12. 06. 2009



UNIVERSITETET I  
STAVANGER

## SANNSYNLIGE OLJE- OG GASSRESERVER: HAR DE BETYDNING FOR SELSKAPERS MARKEDSVERDI?

NHS – INSTITUTT FOR ØKONOMI  
OG LEDELSESFAG  
MASTER I ØKONOMISK-  
ADMINISTRATIVE FAG;  
ØKONOMISK ANALYSE

Veileder: Bård Misund

Vanja A. Svensen-Sandberg

## **SAMMENDRAG**

Olje- og gassindustrien har vært gjenstand for mye forskning når det gjelder hvilke faktorer som påvirker selskapenes markedsverdi. Tidligere undersøkelser har kommet frem til ulike variabler, gjerne avhengig av metode og hvilke variabler som inkluderes i modellene. Reserverinformasjon er imidlertid noe som synes å gå igjen som en signifikant forklaringsvariabel. Ettersom tidligere forskning hovedsaklig har fokusert på sikre reserver, har denne utredningen tatt sikte på å undersøke sannsynlige reservers betydning for selskapenes markedsverdi. Dette er spesielt motivert av de pågående endringene når det gjelder rapporteringskrav på området. Oslo børs har kommet med nye rapporteringskrav der et estimat på sikre og sannsynlige reserver skal rapporteres i tillegg til sikre reserver, SEC (U.S. Securities and Exchange Commission) har vedtatt å åpne for valgfri rapportering av sannsynlige og mulige reserver, og innenfor IFRS (International Financial Reporting Standards) er det en pågående diskusjon om hvorvidt reserver skal inkluderes i balansen.

Gjennomgang av verdsettingsteori har utpekt Feltham og Ohlsons (1995) verdsettelsesmodell som en godt egnet modell for dette formålet. Modellen tar utgangspunkt i at markedsverdi kan bestemmes av bokført verdi på egenkapitalen, residualprofitt og annen verdirelevant informasjon. Som annen verdirelevant informasjon, blir sannsynlige og sikre reserver benyttet, samt en del andre variabler funnet signifikante i tidligere undersøkelser. Dette for å unngå forventningsskjevhet som følge av utelatte variabler. Den teoretiske modellen blir operasjonalisert gjennom en økonometrisk multippel regresjonsmodell. Det blir både brukt en prisregresjonsmodell og en endringsmodell. Datasettet som benyttes er paneldata fra perioden 1991 til 2005 og består av selskaper som rapporterer til børs i Canada, da dette er selskaper som gjennom flere år har rapportert både sikre og sannsynlige reserver. Dataene blir bearbeidet i Excel og deretter kjørt som regresjoner i STATA. Det endelige utvalget består av 40 selskaper med varierende antall selskapsår fra 1993 til 2005.

Resultatene viser at i samsvar med tidligere undersøkelser, er sikre reserver og oljepris signifikante forklaringsvariabler. Også bokført verdi er en signifikant forklaringsfaktor for selskapenes markedsverdi. Det påvises imidlertid ingen signifikant sammenheng mellom sannsynlige reserver og markedsverdi, et resultat som er det motsatte av det Donker, Ng og Rai fant i 2006. De resterende variablene som ble inkludert i modellen, viste seg heller ikke signifikante.

Nullhypotesen om ingen sammenheng mellom sannsynlige reserver og markedsverdi beholdes.

En mulig forklaring på manglende verdirelevans kan være manglende tillit til reserverapporteringstall fra markedet, som forsterkes av større usikkerhet rundt disse estimatene.

Det vil være av interesse å undersøke hvorvidt det har skjedd endringer på dette området de senere år, slik at undersøkelser som tar for seg selskapsår etter 2005 bør finne sted.

## FORORD

Som avslutning på et toårig masterstudie i økonomi og administrasjon med fordypning i økonomisk analyse, ønsket jeg å skrive en oppgave innenfor fagene finans, finansiell analyse og rapportering og økonometri. Verdsetting utpekte seg tidlig som et interessant tema, og tilhørende Stavanger-regionen falt det seg naturlig å velge noe som dreide seg om olje og gass. Verdsetting av olje- og gasselskaper byr på spesielle utfordringer, da den viktigste eiendelen til oppstrømsselskapene, nemlig reserver, ikke forekommer i balansen (så fremt det ikke er kjøpte reserver). I stedet har informasjon om disse forekommet i tillegg rapporter, og for norske selskaper er det også blitt opplyst om reservene i notene. Fokuset har historisk vært på de sikre reservene, P90 reservene, som er de man med 90 % sannsynlighet vil klare å utvinne. Alle beslutninger vedrørende oppkjøp, nedskrivning og utbygging tar imidlertid også i betraktning de sannsynlige reservene. Det vil si at ledere tar hensyn til P50 reservene, de man med 50 % sannsynlighet vil klare å utvinne og som består av sikre pluss sannsynlige reserver, når beslutninger skal tas. Det er gjort svært lite forskning på verdirelevansen til de sannsynlige reservene. Som følge av nye rapporteringskrav fra Oslo Børs der disse reservene skal opplyses om, synes det interessant å undersøke nærmere hvorvidt sannsynlige reserver er verdirelevante.

Det har vært både utfordrende og interessant å sette seg inn i et helt nytt fagfelt, nemlig verdsetting av olje og gasselskaper. Jeg må spesielt få takke min veileder, Bård Misund, som har vært en utrolig god støtte å ha gjennom arbeidet med denne oppgaven. I tillegg vil jeg takke Tor Inge Skjellevik i Ernst & Young for svært nyttige innspill og for å dele av sine kunnskaper om petroleumsvirksomheten. Jeg vil også takke medstudenter, og da spesielt Ida Texmo Prytz, for gode diskusjoner og støtte underveis. Sist men ikke minst, vil jeg takke min fantastiske familie, Inger Marie og Vilja, som gir nye krefter, pågangsmot og inspirasjon.

God lesning!

# Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	2
FORORD	4
1.0 INNLEDNING	7
1.1 Bakgrunn for valg av oppgave	7
1.2 Problemstilling	8
1.3 Bidrag til forskningen	10
1.4 Struktur på oppgaven	11
2.0 TEORI	12
2.1 Verdsettingsteori	12
2.1.1 Forholdstall	13
2.1.2 Dividendemodellen	14
2.1.3 Kontantstrømmodellen	16
2.1.4 Feltham-Ohlson modellen	17
2.2 Verdsetting av olje- og gasselskaper	19
2.2.1 Litteraturoversikt	20
2.3 Sikre og sannsynlige reserver	25
2.3.1 Rapporteringskrav i endring	26
2.3.2 utfordringer	30
3.0 ØKONOMETRI	32
3.1 Regresjon	32
3.1.1 Forklaringskoeffisienten $R^2$	34
3.1.2 Forutsetninger for OLS	36
3.2 Hypotesetesting	39
3.2.1 Statistisk signifikans	41
3.2.2 Type I og Type II feil	42
4.0 METODE	43
4.1 Design	43
4.2 Utvalg	45
4.3 Innsamling av data	46
4.4 Analyse av data	48
4.5 Korrelasjon	49
4.6 Hypotese og operasjonalisering av verdsettelsesmodell	50
5.0 GJENNOMFØRING OG RESULTATER	53
5.1 Presentasjon av data	54
5.2 Presentasjon av resultater	55

5.3 Analyse	57
6.0 TOLKNING OG DISKUSJON	59
7.0 KONKLUSJON	66
REFERANSER/LITTERATURLISTE	68

## APPENDIX

## **1.0 INNLEDNING**

Oppdagelsen av olje- og gass på norsk sokkel på slutten av 60 – tallet har uten tvil vært en velsignelse, både for lille Norge hvis identitet i dag i stor grad er basert på denne petroleumsrikdommen, og de mange olje- og gasselskapene som har skapt store verdier for sine eiere. Miljøorganisasjonene vil antakelig ikke være helt enig i dette, men det er likevel ikke tvil om at petroleumsindustrien både har vært, og er, en svært viktig industri. Olje- og gassektoren har gjennom flere tiår vært gjenstand for mye forskning, ikke bare fra ingeniørers og geologers side, men også økonomer som har viet mye oppmerksomhet til hvilke faktorer det er som påvirker markedsverdien til selskapene innenfor denne sektoren.

Et selskaps bokførte verdi kan enkelt defineres som summen av dets eiendeler minus dets gjeld. Når det gjelder oppstrøms olje- og gasselskaper, dvs. selskaper som leter etter, finner, tilegner seg og utvikler olje- og gassreserver for videresalg (Bonham et al., 2009), byr definisjonen av deres eiendeler på spesielle utfordringer. Selskapenes aktiva består hovedsaklig av olje- og gassreserver som ikke er sikre størrelser, men som er estimerer på fremtidig produksjon under bestemte betingelser (Mitchell, 2004). Disse betingelsene inkluderer økonomiske forutsetninger, kjennskap til prosjektenes gjennomførbarhet for å klare å utvinne ressursene samt geologisk informasjon, og er ikke alltid like godt definert. Man vil måtte ta i bruk skjønn ved beregning av estimatene og det er derfor mulig å ende med ulike estimerer for det samme feltet (Mitchell, 2004). At dette kan få konsekvenser for verdsettelsen av selskaper, og derigjennom verdien på eiernes aksjer, viste et dramatisk aksjeprisfall da Shell i 2004 annonserte at det hadde overvurdert sine sikre reserver med cirka 25 % (Donker, Ng og Rai, 2006).

### **1.1 Bakgrunn for valg av oppgave**

Forskning frem til i dag har i stor grad fokusert på sikre reserver når de har undersøkt reservenes betydning for verdsetting av olje- og gasselskaper. Sikre reserver kan kort defineres som reserver

man med 90 % sannsynlighet kan utvinne med dagens teknologi. Inntil nylig var det også kun sikre reserver som krevdes rapportert i årlige rapporter fra denne sektoren. I fjor kom imidlertid Oslo Børs med nye rapporteringskrav for olje- og gassindustrien hvor også sannsynlige petroleumsreserver skal inkluderes i årlige rapporter ([www.oslobors.no](http://www.oslobors.no)), mens SEC (U.S. Securities and Exchange Commission) har vedtatt endringer til rapporteringskrav som vil tillate valgfri rapportering av sannsynlige og mulige reserver med virkning fra 2010 (Kulander, Nelson & Newsome, 2009). Sannsynlige reserver er litt forenklet de reservene man med 50 % sannsynlighet kan utvinne med dagens teknologi, mens mulige reserver er reserver som anslås med enda lavere sannsynlighet for å bli utvunnet enn sannsynlige reserver (ca 10 %). Innenfor IFRS (International Financial Reporting Standards) er det også en pågående diskusjon om hvorvidt reserver skal inkluderes i balansen (Bonham et al., 2009).

Som følge av disse endringene synes det viktig å undersøke nærmere hvilken, om noen, påvirkning sannsynlige reserver har på selskapers markedsverdi. Dette blir derfor tema for denne oppgaven.

## **1.2 Problemstilling**

Når olje- og gasselskaper skal ta beslutninger omkring utbygging, nedskrivning ved verdifall eller kjøp av andre olje- og/eller gasselskaper, legger de forventede reserver til grunn, som er omtrent det samme som sikre pluss sannsynlige reserver. Gjennomgang av litteratur innenfor verdsetting av olje- og gasselskaper viser at en stor andel av forskningen har kommet frem til at sikre reserver har betydning for selskapets verdi, uten at de har sett på sannsynlige reserves betydning. I 2006 ble det gjort en undersøkelse angående sannsynlige reserver der Donker, Ng og Rai (2006) undersøkte hvorvidt endring i sikre og sannsynlige reserver påvirker meravkastning, dvs. avkastning som overstiger investorenes avkastningskrav. Resultatene viste en signifikant relasjon mellom endring i sannsynlige reserver og endring i meravkastning, noe



forfatterne tolket dit hen at sannsynlige reserver er en verdirelevant variabel. Tidligere undersøkelser har imidlertid vist at valg av metode kan påvirke resultatene man kommer frem til når man ser på sammenheng mellom regnskapstall og markedsverdi. Quirin, Berry og O'Bryan (2000) benyttet både en prismodell og en avkastningsmodell da de undersøkte verdirelevansen til regnskapstall, med ulike signifikansnivå på variablene. Det vil derfor være viktig å undersøke om resultatene til Donker et al. (2006) er robuste overfor modellvalg, slik at en undersøkelse som tar utgangspunkt i en prismodell i så måte er på sin plass. En prismodell undersøker om variabelen er en signifikant forklaringsfaktor for aksjepris eller markedsverdi på egenkapitalen til olje- og gasselskaper. Problemstillingen i denne oppgaven blir derfor

”Har sannsynlige olje- og gassreserver påvirkning på et selskaps markedsverdi?”

Problemstillingen vil belyses ved hjelp av et datasett med oppstrøms olje- og gasseskaper som rapporterer til canadisk børs, da disse i flere år har rapportert både sikre og sannsynlige olje- og gassreserver. Datasettet som benyttes inkluderer selskapsår fra 1991 til 2005, hvor 1991 faller bort som følge av skalering. Skalering er nødvendig for at hvert selskap skal utgjøre en like stor prosentandel av undersøkelsen, uavhengig av dets størrelse. Tallene blir derfor dividert med markedsverdi året før. Videre vil en regnskapsbasert metode bli benyttet, nærmere bestemt Feltham-Ohlson modellen, som vil bli beskrevet senere i oppgaven. Denne modellen kan benyttes både som en nivåmodell og som endringsmodell, det vil si at man enten kan se på om nivået på sannsynlige reserver påvirker markedsverdi eller om endring i sannsynlige reserver påvirker endring i markedsverdi. Det er vanlig i litteraturen å benytte begge typer, da de kan gi litt ulike svar (se for eksempel Quirin et al., 2000, Misund et al., 2008), noe som også vil bli gjort her. Modellene som utvikles basert på Feltham-Ohlson vil til slutt bli kjørt som multippel regresjon i statistikkprogrammet STATA og deretter underlagt en analyse før konklusjon på problemstillingen gis. Med multippel regresjon menes en økonometrisk modell som ser på den

lineære relasjonen mellom en avhengig variabel og to eller flere uavhengige variabler (Stock & Watson, 2007).

### **1.3 Bidrag til forskningen**

Tidligere undersøkelser som har sett på verdirelevante variabler for olje- og gasselskaper har fokusert på sikre reserver og ikke tatt hensyn til sannsynlige reserver som en mulig forklaringsvariabel, til tross for at selskapene selv inkluderer disse reservene i sine beslutningsgrunnlag. Donker et al. undersøkte fra 2006 tar heller ikke for seg verdirelevans, selv om de inkluderer sannsynlige reserver i sin modell. De finner at sannsynlige reserver er en signifikant forklaringsvariabel for meravkastning, og trekker den konklusjonen at sannsynlige reserver dermed også vil være verdirelevante. Flere studier har imidlertid vist at signifikansnivået til variablene kan bli påvirket av hvilken modell som blir brukt (se blant annet Quirin et al., 2000). Donker et al. (2006) har ikke benyttet en modell som er utledet fra finansteori, men en mer tilfeldig modell hvor variabler de ønsker å se på blir puttet rett inn i en vanlig multippel regresjonsmodell. Verdirelevans basert på Ohlsons (1995) verdsettelsesmodell er en mer solid fundamentert metode i finansiell litteratur, og resultater basert på denne vil kunne gi mer robuste konklusjoner. Donker et al. (2006) kontrollerte heller ikke for andre variabler som har vist seg å ha signifikant sammenheng med markedsverdi, som for eksempel oljepris, reserveerstatningseffektivitet, margin per oljeekvivalent eller selskapsverdi dividert med fortjeneste før skatt, renter og avskrivning (EV/EBITDA). Det er dermed fare for forventningsskjevhet som følge av utelatte variabler, noe som kan gi misvisende resultater.

Denne oppgaven søker å bedre forståelsen av sammenhengen mellom verdsetting og sannsynlige reserver og vil gjøre så ved å ta utgangspunkt i en vel fundamentert verdsettelsesmodell samt å inkludere variabler som gjennom tidligere undersøkelser har vist seg å være signifikante. Ved i tillegg å inkludere tall fra en lenger tidsperiode, dvs. 1992 – 2005 vs. 2002 – 2004 (sistnevnte

selskapsår i Donker et als (2006) undersøkelse), forventes det også å gi mer solide resultater som enten vil styrke tidligere forskningsresultater eller gi relevante motargumenter.

#### **1.4 Struktur på oppgaven**

Kapittel 2 vil gi en oversikt over verdsettingsteori generelt, verdsetting av olje- og gasselskaper spesielt samt sikre og sannsynlige reserver og endringer i rapporteringskrav på området. I kapittel 3 blir økonometriske verktøyer gjennomgått, kapittel 4 presenterer anvendt metode, mens kapittel 5 tar for seg gjennomføring av undersøkelsen og resultatene fra den. I kapittel 6 vil resultatene bli nærmere drøftet og tolket, og til slutt vil en konklusjon oppsummere oppgaven i kapittel 7.

## 2.0 TEORI

Det finnes mange grunner til at man ønsker å verdsette et selskap. Aksjeanalytikere ønsker å bestemme verdien for å kunne gi kjøps- og/eller salg anbefalinger, investorer ønsker å finne ut om det er verdt å satse penger på selskapet, mens finansinstitusjoner ønsker å vite verdien av selskapet dersom de vurderer å gå inn med lån. Børsnoterte selskaper vurderes løpende ut fra kursutviklingen på deres aksjer (Schack, 2002). Dette er fordi man ved å eie en aksje eier en andel av selskapets fremtidige kontantstrøm. Denne kontantstrømmen vil man få utbetalt som dividende samt en eventuell kursgevinst ved salg av aksjen (Schack, 2002).

Feltham og Ohlsons (1995) verdsettingsmodell er den sentrale modellen som vil bli benyttet i denne oppgaven. Generell verdsettingsteori danner et bakteppe for forståelsen av modellen, og det vil derfor gis en kort gjennomgang av de viktigste verdsettingsmodellene før Feltham-Ohlson modellen utledes. Deretter vil det bli sett på verdsetting innenfor olje- og gasssektoren, hvor aktuell litteratur på området blir gjennomgått. Til slutt vil det bli sett på sikre og sannsynlige olje- og gassreserver og endringer i rapporteringskrav på området, da disse endringene danner utgangspunktet for temaet i oppgaven.

### 2.1 Verdsettingsteori

Ethvert aktivum har en verdi. Nøkkelen til suksessfulle investeringer i, og ledelse av, disse aktiva ligger i å forstå ikke bare hva verdien er, men også kildene til denne verdien (Damodaran, 2002). Det finnes flere metoder for å bestemme verdien til et aktivum eller et selskap, hvorav to grunnleggende tilnærminger er relativ verdsetting og fundamental verdsetting. Innenfor relativ verdsetting utleder man verdien til en aksje ut fra prisen til sammenlignbare aktiva (Damodaran, 1997). Relativ verdsetting tar i bruk multipler/forholdstall, som for eksempel P/E (pris/fortjeneste – forholdet) og P/B (pris/bok – forholdet). Man antar da at andre selskaper

innenfor samme industri er sammenlignbare slik at forholdstallet kan si noe om selskapet for eksempel er over- eller underpriset. Fundamental verdsetting handler om å finne den virkelige verdien (*intrinsic value*) til et aktivum eller selskap. Man tar da utgangspunkt i nåverdien til kontantstrømmen man forventer selskapet vil generere. Denne tilbakediskonteres til en rente som reflekterer risikoen forbundet med kontantstrømmen (Damodaram, 1997). Selskapets verdi vil da bli bestemt av dets kontantstrøm, vekstmuligheter samt risikokarakteristikker.

### 2.1.1 Forholdstall

Analytikere kan enten bruke nøkkeltall eller sammenligningstall når de skal finne forholdstall som er hensiktsmessige for å verdsette et selskap (Damodaram, 1997). Nøkkeltall gir en metode hvor man oppnår tilnærmet samme resultat som ved bruk av neddiskontert kontantstrømmodell, som er en modell der selskapets verdi ses på som nåverdien av den kontantstrøm som genereres til eierne. Dette gjelder spesielt hvis man bruker nøkkeltall som vekstrater i fortjeneste og kontantstrøm, utbytterater og risiko. Dersom man tar utgangspunkt i en enkel dividendemodell for et selskap med stabil vekst

$$\text{Gordon Growth Modell: } P_0 = \frac{DPS_1}{r - g_n} \quad (2.1)$$

der  $P_0$  er dagens aksjepris,  $DPS_1$  er dividende per aksje om 1 år,  $r$  er lik avkastningskravet og  $g$  er vekstfaktoren, og deler begge sider av ligningen med fortjeneste per aksje (EPS), får vi P/E forholdet til et selskap med stabil vekst:

$$\frac{P_0}{EPS_0} = P/E = \frac{\text{Utbytterate} * (1 + g_n)}{r - g_n} \quad (2.2)$$

Dersom man deler begge sider av dividendemodellen med bokført verdi per aksje, får vi P/B forholdet til et selskap med stabil vekst:

$$\frac{P_0}{BV_0} = P/B = \frac{ROE * Utbytterate * (1 + g_n)}{r - g_n} \quad (2.3)$$

der ROE står for avkastning på egenkapitalen, definert som  $EPS_1/BV_0$ . Forholdstall har den fordel at de er enkle å bruke og lette å forstå (Damoradam, 1997). Det at man raskt kan finne frem til estimater på selskapers verdi er en fordel når man for eksempel vil sammenligne mange selskaper hvis aksjer handles på børs. Samtidig har forholdstall den ulempen at de lett kan misbrukes og manipuleres. Skal man sammenligne selskaper, vil ”sammenlignbare bedrifter” være et subjektivt valg. En analytiker kan dermed velge ut de sammenlignbare selskapene som vil støtte hennes forutinntatte mening om et selskaps verdi. Forholdstall basert på sammenlignbare selskaper vil også ha innebygde feil som markedet har gjort ved evaluering av disse selskapene, som overevaluering eller underevaluering (Damoradam, 1997).

### 2.1.2 Dividendemodellen

Ved å kjøpe en aksje kjøper man også retten til fremtidige dividendeutbetalinger (Schack, 2002). Dividendemodellen tar utgangspunkt i at nåverdien til en aksje er lik nåverdi av forventet fremtidig dividende (Brealey, Myers og Allen, 2008). Eiere av aksjer mottar kontantbetaling i to former, som kontant utbytteutbetaling (dividende) og kapitalgevinst eller -tap.

Den avkastningen en investor forventer i løpet av et år, vil dermed defineres som forventet dividende per aksje ( $DIV_1$ ) pluss forventet prisøkning per aksje ( $P_1 - P_0$ ) dividert med prisen ved begynnelsen av året ( $P_0$ ):

$$\text{Forventet avkastning} = r = \frac{DIV_1 + P_1 - P_0}{P_0} \quad (2.4)$$

Dersom man snur på denne sammenhengen, får vi at dagens pris er lik

$$P_0 = \frac{DIV_1 + P_1}{1 + r} \quad (2.5)$$

Selskapets verdi for eierne kan dermed defineres som

$$\text{Egenkapitalverdi} = \frac{DIV_1}{(1 + r_e)} + \frac{DIV_2}{(1 + r_e)^2} + \frac{DIV_3}{(1 + r_e)^3} + \dots \quad (2.6)$$

Dersom et selskap betaler ut dividende etter en rate som vokser konstant (lik  $g^d$ ) i uendelig fremtid, kan man forenkle verdien til følgende formel:

$$\text{Egenkapitalverdi} = \frac{DIV_1}{r_e - g^d} \quad (2.7)$$

Denne verdsettingsformelen kalles neddiskontert dividendemodell og former grunnlaget for de fleste populære teoretiske tilnærminger til verdsetting av aksjer (Palepu, Healy & Bernard, 2004). Modellen er ikke særlig operativ fordi det ikke finnes en direkte sammenheng mellom nåværende utbytte og alle fremtidige utbytter (Schack, 2002). Dividendemodellen er likevel en svært viktig modell da den blir brukt som utgangspunkt for mange andre verdsettingsmodeller, blant annet Feltham-Ohlson modellen som benyttes i denne oppgaven.

### *2.1.3 Kontantstrømmodellen*

Dividendemodellen baseres på de premisser at den eneste kontantstrømmen eierne mottar, er dividende (Damodaran, 2002). Selv når man inkluderer tilbakekjøp av aksjer som dividendeutbetaling, vil man kunne gi en feil verdsettelse av selskaper som konsekvent unngår å utbetale til sine eiere det de har mulighet til. Kontantstrømmodellen benytter en mer utvidet definisjon av kontantstrøm til egenkapitalen ved å inkludere all kontantstrøm etter at de finansielle forpliktelsene er møtt (Damodaran, 2002).

Kontantstrømmodellen finner verdien av selskapet for eierne ved først å verdsette hele selskapet for så å trekke fra gjelden til markedsverdi (Schack, 2002). Man tar utgangspunkt i selskapets frie kontantstrøm, som kan defineres som den pengestrøm som ville blitt generert til eierne hadde selskapet ikke hatt noe gjeld. Fri kontantstrøm finner man ved å ta utgangspunkt i nettofortjeneste (NI) som er regnskapsstørrelsen på aksjeeierens fortjeneste gjennom perioden, og trekker ut selskapets investeringsbehov (Damodaran, 2002). For å konvertere NI til kontantstrøm, må man trekke fra alle investeringsutgifter (som representerer kontanter ut av selskapet) samt plusse på avskrivninger og nedskrivninger (som ikke representerer kontanter ut av selskapet). Den frie kontantstrømmen neddiskonteres så til selskapets kapitalkostnad (WACC), som er det veide gjennomsnittet av kapitalkostnaden til egenkapitalen og til gjelden (Schack, 2002). Deretter legger man til markedsverdien av de aktiva som ikke tilhører driften, for eksempel likvide midler og verdipapirer, og står da igjen med selskapets samlede verdi. For å finne verdien for eierne, må man trekke fra markedsverdien av gjelden (Schack, 2002).

Verdsetting ved bruk av fri kontantstrøm til egenkapitalen skiller seg fra dividendemodellen ved at i stedet for å verdsette selskapet basert på fremtidige dividender, verdsetter den selskaper basert på potensielle fremtidige dividender, ettersom fri kontantstrøm er den pengemengden selskapet har mulighet til å betale ut til sine eiere (Damodaram, 2002). Man vil da unngå å undervurdere et selskap som ikke betaler ut alt det har mulighet til i dividende til sine eiere, noe



som for eksempel er vanlig i nasjonale selskaper. De to metodene for verdsetting vil gi ulike verdier på selskapet dersom dividende er lavere (eller høyere, noe som gir en situasjon der bedriften betaler ut mer enn den har råd til) enn fri kontantstrøm, såfremt de ekstra kontantene ikke benyttes til å investere i prosjekter med nettonåverdi lik null (Damodaram, 2002).

#### 2.1.4 Feltham-Ohlson modellen

Kontantstrømmodellen er en mer operativ modell for verdsetting enn dividendemodellen, men den er likevel ikke en spesielt informativ modell. Dersom man ønsker å oppnå en forståelse for hvilke faktorer det er som ligger bak selskapets verdi, vil ikke denne modellen være egnet. Dette har Ohlson og Feltham (1995) gjort noe med. Deres verdsettelsesmodell har ført til en bedre forståelse av hvordan nåværende regnskapsinformasjon formelt kan linkes til verdsetting (Misund, Asche & Osmundsen, 2008). Metoden kobler markedsverdi sammen med nøkkeltall, som for eksempel avkastning og bokført verdi av egenkapitalen, noe som gjør at man ut fra denne modellen kan se på hvilke enkeltvariabler som har betydning for selskapenes markedsverdi. Dette underkapittelet vil vise hvordan modellen er utledet fra dividendemodellen. For en full utledning av modellen, se appendix 1.

Ohlson og Felthams (1995) verdsettelsesmodell bygger på forutsetningen om at bedriftens markedsverdi er lik netto nåverdi av den dividende som forventes utbetalt til aksjonærene. Modellen forutsetter risikonøytrale investorer, slik at det ikke tas høyde for risiko. Forventet dividende neddiskonteres til den risikofrie renten (Feltham og Ohlson, 1995):

$$MV_t = \sum_{t=1}^{\infty} R_F^{-t} E_t [DIV_{t+1}] \quad (2.8)$$

hvor  $MV_t$  er selskapets markedsverdi på tidspunkt  $t$ , der markedsverdi defineres som pris per aksje multiplisert med antall utestående aksjer,  $R_F$  er 1 pluss risikofri rente,  $DIV_t$  er dividende, dvs. netto kapitaltilskudd, på tidspunkt  $t$  og  $E_t[\cdot]$  er notasjon på den forventede verdioperatoren på tidspunkt  $t$ . For å kunne uttrykke markedsverdi som en funksjon av bokført verdi og nåværende residualprofitt, dvs. profitt som overstiger investorenes avkastningskrav, bygger modellen på to forutsetninger. Den første er at det eksisterer en ”rent overskudd – sammenheng” for bokført verdi av egenkapital. Regnskapsføringens form innebærer at endring i bokført verdi av egenkapitalen er lik resultat minus dividende. Alle endringer som ikke er relatert til dividende, må dermed gå via resultatregnskapet, en sammenheng som kalles ”rent overskudd – sammenhengen”:

$$BV_t = BV_{t-1} + NI_t - DIV_t \quad (2.9)$$

Residualprofitt,  $NI_{it}^a \equiv NI_t - rBV_{t-1}$  der  $NI_t$  er fortjeneste,  $r$  er lik kapitalkostnaden og  $BV$  er bokført verdi på egenkapital. Fra denne definisjonen av residualprofitt og ”rent overskudd – sammenhengen”, følger det at nåverdi av forventet dividende er lik bokført verdi av bedriftens eiendeler pluss nåverdi av forventet residualprofitt. Den andre forutsetningen innebærer at residualprofitt og annen informasjon har følgende tidsserieegenskaper:

$$NI_{it}^a = wNI_{it-1}^a + u_{it-1} + e_{1it} \quad (2.10)$$

$$u_{it} = gu_{it-1} + e_{2it} \quad (2.11)$$

hvor  $i$  og  $t$  er notasjon på selskaper og år og  $u$  er annen verdirelevant informasjon. Den lineære informasjonsmodellen (LIM) i (2.10) danner grunnlaget for å benytte nåværende residualprofitt sammen med annen verdirelevant informasjon til å predikere fremtidig residualprofitt. Dersom man omformulerer dividende i den klassiske dividendemodellen i (2.8) finner vi at

markedsverdien til selskapets egenkapital kan uttrykkes som bokført verdi på egenkapitalen pluss en lineær funksjon av LIM variablene på tidspunkt t:

$$MV_{it} = BV_{it} + \alpha_1 NI_{it}^a + \alpha_2 v_{it} \quad (2.12)$$

Det er dette resultatet som er Feltham-Ohlson modellen, en verdsettelsesmodell som vil være spesielt godt egnet i denne oppgaven. Dette fordi utgangspunktet for oppgaven ikke er å verdsette selskaper i seg selv, men å finne ut om en størrelse som selskapets sannsynlige olje- og gassreserver har betydning for selskapets verdi. Variabelen sannsynlige reserver vil da inkluderes i leddet  $v_{it}$ .

Feltham-Ohlson modellen danner et teoretisk grunnlag for den økonometriske modellen multipel regresjon. To typer regresjonsmodeller blir vanligvis benyttet, nivåmodell og avkastningsmodell (Misund et al., 2008). Nivåmodellen ser på sammenhengen mellom selskapers markedsverdi og fortjeneste og bokført verdi på egenkapitalen, mens avkastningsmodellen ser på sammenhengen mellom aksjeavkastning, fortjeneste og endring i fortjeneste. I denne oppgaven vil begge regresjonsmodellene bli benyttet.

## 2.2 Verdsetting av olje- og gasselskaper

Olje- og gassektoren står overfor en del spesielle utfordringer når det gjelder verdsetting av selskapene i denne industrien. Karakteristisk for olje- og gasselskapene er blant annet risikoen for å bore en tørr brønn, at det går lang tid mellom funn og salg av reserver og at det er mangel på predikativ korrelasjon mellom utviklingskostnader og reservenes verdi (Quirin et al., 2000). Man kan for eksempel risikere å bruke enormt mye tid og penger uten å finne reserver eller bare finne små reserver, eller relativt lave utviklingskostnader kan gi store mengder reserver (Berry og Wright, 2001). Historisk-kost regnskapsføring oppfattes dermed som utilstrekkelig, noe som

har ført til at det finnes en stor grad av industrispesifikke tilleggskrav til rapportering i olje- og gassindustrien (Quirin et al., 2000). Dette underkapittelet vil gi en oversikt over relevant empiri innenfor verdsetting av olje- og gasselskaper; hvilken verdsettingsmetode og hvilke forklaringsvariabler som har vist seg å være signifikante.

### *2.2.1 Litteraturoversikt*

Blant aksjemarkedsanalytikere har den mest anvendte formen for verdsetting vært relativ verdsetting (Osmundsen, Asche, Misund & Mohn, 2006). Dette som følge av at det krever for mye ressurser å holde seg kontinuerlig oppdatert på detaljerte analyser, noe som er en forutsetning for gode nettonåverdisanalyser. Relativ verdsetting krever mindre forutsetninger enn fundamental verdsetting, samtidig som den er hurtig og enkel å kommunisere. En vanlig fremgangsmåte blant olje- og gassanalytikere har vært å bruke nøkkelprestasjonsindikatorer mot markedsbaserte verdsettingsmultipler (Osmundsen et al., 2006). Flere studier har imidlertid vist at fundamental verdsetting er en bedre tilnærming til verdsetting av olje- og gasselskaper.

Chua og Woodward (1994) utførte økonometriske verdsettingstester for den amerikanske oljeindustrien over en tiårsperiode. De testet P/E tall for integrerte oljeselskaper mot dividendeutbetalinger, netto lønnsomhetsmargin, turnover på aktiva, finansiell gearing, rentenivå og Beta. De fant imidlertid ingen robuste sammenhenger i datasettet og fant dermed ikke støtte til P/E modellen. Når de så gikk over til å teste aksjepriser mot kontantstrøm fra aktiviteten, dividendeutbetalinger, netto lønnsomhetsmargin, total turnover på aktiva, finansiell gearing, Beta og sikre reserver, fant de at fremtidig kontantstrøm og sikre reserver var statistisk signifikante forklaringsfaktorer. Dette ga støtte til en fundamental tilnærming på verdsetting. En økning i sikre reserver på 10 % ga en gjennomsnittlig økning i aksjepris på 3,7 % (Chua og Woodward, 1994).

Quirin et al. (2000) gjennomførte en studie som tok utgangspunkt i nøkkeltall benyttet av egenkapitalanalytikere. Av disse identifiserte de ni nøkkeltall som ble ansett som mest relevante av finansanalytikere i olje- og gassindustrien. De ønsket blant annet å undersøke om disse nøkkeltallene er verdirelevante til markedsverdien på en bedrifts egenkapital, og om disse nøkkeltallene har en økende verdi over bokført fortjeneste og bokført verdi av egenkapitalen for dermed å gi støtte til fundamental verdsetting av olje- og gasselskaper. Først benyttet de en prisbasert verdsettingsmodell, der markedsverdi var den avhengige variabelen. Resultatene de kom frem til viste at fri kontantstrøm (CFS) var den mest konsistente variabelen på årsbasis, mens tre av ni nøkkeltall ble ansett signifikante på 10 % eller bedre signifikansnivå i en sammenslått analyse. 10 % signifikansnivå vil si at man er 90 % sikker på at sammenhengen man finner ikke skyldes tilfeldigheter (Gripsrud, Olsson & Silkoset, 2004). I tillegg til fri kontantstrøm var MAR (margin per fat oljeekvivalent) og funnkostnader per fat signifikante i retning som hypotesene foreslo. Forfatterne fant også støtte for at nøkkeltallene har økende verdi over bokført verdi av egenkapital og fortjeneste ved at en modell som kun inneholdt nevnte størrelser ga 58 % justert  $R^2$ , mens modellen som inkluderte de ni nøkkeltallene, ga 64 % justert  $R^2$ . Med justert  $R^2$  menes forklaringskraften til modellen, justert for effekten ved å inkludere flere variabler i en modell. Forfatterne testet deretter variablene ved hjelp av en akkumulert avkastningsmodell. Den avhengige variabelen i denne modellen var selskapets årlige akkumulerte aksjeavkastning. Resultatene fra denne modellen viste at vekst i produksjon (SGP) var den mest konsistente på årsbasis, mens de andre variablene syntes å ha liten betydning for å forklare avkastning på årsbasis. I det sammenslåtte datasettet var imidlertid fem av ni variabler signifikante på 10 % nivå eller bedre. I tillegg til SGP, fant forfatterne at CFS, MAR, EVE (selskapsverdi dividert med fortjeneste før renter, skatt og avskrivning/nedskrivningskostnader) og SGR (vekst i reserver per aksje på tidspunkt t) var signifikante forklaringsvariabler. Selv om flere av nøkkeltallene ikke var signifikant forskjellig fra null, forklarer den fundamentale

modellen nær 65 prosent av variasjonen i aksjepris slik at modellen viser seg som et nyttig verdsettingsredskap (Quirin et al., 2000).

I en nylig gjennomført studie, finner Misund et al. (2008) at et strukturelt skifte fant sted på slutten av 90-tallet innenfor verdsetting av olje- og gasselskaper. De kom frem til at det har funnet sted en økning i verdirelevansen til bokført verdi av egenkapital, mens nettofortjeneste og kontantstrøm har fått redusert verdirelevans gjennom restruktureringen av industrien, noe som er stikk i strid med tidligere funn på området (for eksempel Chua og Woodward, 1994, Quirin et al., 2000, Teall, 2003). Forfatterne forklarer denne motsetningen med at disse studiene typisk benytter kun amerikanske selskaper, og da gjerne over en periode på 2-4 år, mens deres studie benytter datamateriale fra både amerikanske og andre selskaper over en periode på 14 år (1992-2005), hvor de dermed får med seg en full oljeprissyklus (Misund et al., 2008).

Osmundsen et al. (2006) finner at variasjonen i selskapenes markedsverdi hovedsaklig forklares av oljepris, olje- og gassproduksjon og til en viss grad reserveerstatningsrate. Forfatterne benytter verdsettingsmultiplene EV/DACF (selskapsverdi/gjeldsjustert kontantstrøm) som den avhengige variabelen, og finner at oljepris har en negativ koeffisient. Dette forklarer de med at et positivt (negativt) oljeprissjokk vil blåse opp (slippe luften ut av) nåværende DACF. For at multiplene skal holdes konstant, må selskapsverdi justeres tilsvarende. Forventninger om at oljeprisen vil komme tilbake til gjennomsnittlig pris impliserer at et oljeprissjokk er midlertidig. Effekten på fortjeneste vil ikke vedvare og verdsettingsresponsen vil være dempet. EV/DACF vil derfor bevege seg motsatt som oljepris med det samme endringen inntreffer (Osmundsen et al., 2006).

Howard D. Teall (2003) utførte en studie på hvilken metode for rapportering av endringer i et selskaps olje- og gassreserver som har størst betydning for endring i aksjepris. Det kom i denne

undersøkelsen frem at regnskapsført fortjeneste har en signifikant sammenheng med aksjemarkedseffekter. Analysen viste også at endringer i reservenes kvantitet gir signifikant informasjon som har betydning for aksjeavkastning.

Ghicas og Pastena (1989) gjorde en undersøkelse i forhold til hvilke faktorer som kan forutsi olje- og gasselskapers oppkjøpsverdi. De fant at bokførte verdier samt supplerende reserverapporteringsmål innehar signifikante evner til å forklare markedsverdier til olje- og gasselskaper. Analytikernes vurderinger som var mer nåværende enn bokført verdi og reserverapporteringsmål ga imidlertid et signifikant økende bidrag utover begge disse målene. Ghicas og Pastena (1989) konstaterte at analytikernes vurderinger er verdifulle fordi de ikke er begrenset til sikre reserver. Sannsynlige reserver kan også tas med i betraktning. Analytikere er heller ikke begrenset av den mekaniske verdsettingsformelen som blir benyttet i rapportene. De kan for eksempel ta med geografiske justeringer og benytte estimat på fremtidige spotpriser i stedet for pris ved års slutt.

Donker et al. (2006) utførte en undersøkelse som viste at sikre og sannsynlige reserver var signifikante forklaringsvariabler for endring i meravkastning. Deres studie tok utgangspunkt i Canadiske olje- og gasselskaper over en 3-årsperiode, fra 2002 til 2004, og inkluderte 90 observasjoner. En vanlig multipel regresjonsmodell ble benyttet:

$$AR_{it} = \alpha + \beta_1 PROV_{it} + \beta_2 PROB_{it} + \beta_3 SIZE_{it} + \beta_4 LEV_{it} + \beta_5 EPS_{it}$$

hvor AR = meravkastning, dvs. avkastning som overstiger investorenes avkastningskrav, PROV = prosentvis endring i sikre reserver, PROB = prosentvis endring i sannsynlige reserver, LEV = gjeldsgrad og EPS = fortjeneste per aksje. Resultatene viste signifikante funn både for sikre og sannsynlige reserver hver for seg, og for reservene sammen, som forklaringsfaktorer på endring i meravkastning. De fant også at selskapsstørrelse var signifikant, negativt relatert til

meravkastning, i samsvar med tidligere studier (en anormalitet som kalles størrelseseffekten). Gjeldsgrad ble ikke funnet signifikant, mens endring i fortjeneste per aksje var signifikant relatert til endring i meravkastning. Sikre og sannsynlige reserver viste seg sammen å være en mer signifikant forklaringsfaktor for meravkastning enn nåværende fortjeneste, noe som i følge forfatterne impliserer at rapporter om sikre og sannsynlige reserver er mer verdirelevant for markedspriser enn fortjeneste (Donker et al., 2006).

Det finnes flere metoder man kan anvende for å verdsette et selskap. Innenfor verdsetting av olje- og gasselskaper har relativ verdsetting vært den mest anvendte metoden i praksis, hvor bruk av multipler ses som en enkel måte å raskt kunne verdsette et selskap. Flere studier viser dog at fundamental verdsetting vil kunne øke modellenes forklaringskraft. Dividendemodellen har blitt kritisert for ikke å være en operasjonell modell, slik at kontantstrømmodellen har vært en mer egnet metode (Schack, 2002). Dividendemodellen har imidlertid vært et svært viktig utgangspunkt for mange andre modeller. Ved å videreutvikle dividendemodellen, har Feltham og Ohlson (1995) gitt et viktig redskap når det gjelder verdsetting av olje- og gasselskaper. Denne modellen gjør at man kan ta i bruk regnskapsinformasjon og annen verdirelevant informasjon til å utlede bedriftens fremtidige dividende, som er et mål på selskapets markedsverdi, noe som gjør denne modellen spesielt egnet for formålet i denne oppgaven.

Det finnes et hav av annen informasjon som vil kunne påvirke selskapets markedsverdi. I en modell som er en forenkling av virkeligheten vil det være umulig å inkludere absolutt all informasjon. Hvilken informasjon som er vesentlig, kan være vanskelig å avgjøre, men forskning på området som viser hvilke faktorer som er signifikante er et godt utgangspunkt. I litteraturen som er gjennomgått, blir mål på selskapets reserver, og da spesielt i form av sikre reserver, trukket frem som en signifikant forklaringsfaktor. En mer nylig studie finner at også sannsynlige reserver er signifikant relatert til endring i meravkastning (Donker et al., 2006). Quirin et als studie fra 2000 viste at prismodellen og avkastningsmodellen ga litt ulike resultater angående



hvilke variabler som var signifikante. En bør derfor bruke begge modellene for å undersøke om Donker et als resultater er robust for modellspesifikasjon, og hvorvidt deres resultater fra avkastningsmodellen kan videreføres til en prismodell. Spørsmålet om selskapenes mål på sannsynlige olje- og gassreserver er med på å forklare deres markedsverdi, er det som søkes besvart i denne oppgaven. Modellen som vil bli benyttet for å undersøke om det eksisterer samvariasjon mellom sannsynlige reserver og markedsverdi, vil inkludere variabler som har fremkommet som verdirelevante i gjennomgang av litteraturen innenfor verdsettelse av olje- og gasselskaper.

Før jeg går videre til å se på de redskaper og den metode som vil bli benyttet i oppgaven, synes det viktig å se litt på hva som menes med sannsynlige og sikre reserver, hvilke rapporteringskrav som har vært gjeldende på området og de endringer som har presset seg fram.

### **2.3 Sikre og sannsynlige reserver**

Olje- og gassreserver kan ikke fysisk måles. Man er derfor avhengig av geologisk informasjon, ingeniørarbeid samt økonomisk informasjon for å kunne gi estimater på hvor mye olje og gass som kan bli produsert i fremtiden (Mitchell, 2004). Disse estimatene er en blanding av tre faktorer. Det er fysiske målinger fra historisk produksjon, informasjon om nåværende teknologi og økonomi og prognoser som avhenger av fremtidig teknologi og kommersielle forhold man ikke kan si noe sikkert om i dag (Mitchell, 2004).

SPE-PRMS (Petroleum Resources Management System) som er det dominerende systemet for klassifisering av petroleum i dag, gir følgende definisjoner av sikre og sannsynlige olje- og gassreserver (Bonham et. al, 2009):

Sikre reserver defineres som de mengder petroleum man ved hjelp av geovitenskapelige analyser av ingeniørdata med rimelig sikkerhet kan estimere som forretningsmessig utvinnbare fra en gitt dato frem i tid, fra kjente reserver og under definerte økonomiske betingelser, arbeidsmetoder og statlige reguleringer. Det skal være minst 90 prosent sannsynlighet for at mengdene som faktisk blir utvunnet er like store eller større enn estimatet.

Sannsynlige reserver har samme definisjon som sikre reserver, med det unntak at det for sannsynlige reserver er minst 50 prosent sannsynlighet for at de faktiske mengdene som utvinnes vil være minst like stor eller større enn 2P estimatet, der 2P estimatet er sikre pluss sannsynlige reserver (Bonham et al., 2009).

### *2.3.1 Rapporteringskrav i endring*

Selskapets rapporteringskrav kan deles inn i to. Det ene er den regnskapsmessige behandlingen og hvilke størrelser som skal inkluderes i balanse og noter, det andre er tilleggskrav fra børs for selskaper som er børsnoterte. Norske børsnoterte selskaper skal følge internasjonale standarder for regnskapsføring (IFSR) og må i tillegg fremlegge rapporter som kreves av Oslo Børs ut fra den informasjon børsen anser som relevant for markedet. Er man notert ved børs i USA, vil også US GAAP (US Generally Accepted Accounting Principles) og SEC's rapporteringsregler være relevante.

Internasjonalt arbeid med å standardisere definisjoner av petroleumsressurser og hvordan de blir estimert begynte i 1930-årene (Bonham et al., 2009). SPE (the Society of Petroleum Engineers) publiserte definisjoner for alle kategoriene av reserver i 1987. Samme år publiserte WPC (World Petroleum Council), som jobbet uavhengig av SPE, svært like definisjoner. I 1997 publiserte SPE og WPC sammen et enkelt sett med definisjoner som kunne bli brukt verden over. I 2000

utviklet AAPG (the American Association of Petroleum Geologists), SPE og WPC sammen et klassifiseringssystem for alle petroleumsressurser, og kom i tillegg med supplerende formelle retningslinjer for evaluering og ordliste med termer benyttet i definisjonene av ressursene. SPE publiserte også standarder for estimering og revidering av reserveinformasjon (revidert i 2007). SPE-PRMS er som nevnt det dominerende klassifiseringssystemet for petroleum i dag. De fleste reguleringsorgan har utviklet retningslinjer som pålegger klassifiseringsregler som er like, men ikke direkte koblet til, SPE-PRMS. Reguleringsorgan påbyr typisk redegjørelse av kun en del av de totale reservene og ressursene som blir definert i SPE-PRMS, for eksempel har SEC frem til nå spesifisert at kun sikre reserver skal fremlegges og disse reservene er underlagt en streng definisjon. SEC benytter også deterministisk metode for estimering av reserver, mens de fleste andre benytter sannsynlighetsberegning, noe som kan gi ulike estimater for de samme reservene (Arnott, 2004). Etter forespørsel fra IASB (International Accounting Standards Board) har SPE og CRIRSCO blitt enige om å evaluere sin definisjon av reserver og ressurser. Dette for å finne muligheter til å forbedre definisjonene slik at disse egner seg bedre i finansiell rapportering samt annen industribasert bruk (Bonham et al., 2009).

For øyeblikket krever ikke IFRS noen redegjørelse for reserver, selv om noen nasjonale standarder, som for eksempel US GAAP, og enkelte børser gjør det (Bonham et al., 2009). Viktigheten ved å estimere reserver har blitt målt mot vanskeligheten med å gjøre det, både teknisk og metodisk. Det er for eksempel ikke konsensus blant selskapene om hvilken råvarepris man skal bruke for å bestemme forretningsmessig utvinnbare reserver (historisk, spot eller forward). Estimering av reserver er imidlertid en svært viktig del av den informasjonen blant annet olje- og gasselskaper rapporterer til sine interessenter. The International Accounting Standards Board (IASB) begynte i 2004 å jobbe med et forskningsprosjekt for råvareaktiviteter hvor formålet med prosjektet er å utvikle en standard for regnskapsføring i råvareindustrien. Under arbeidet har det kommet frem en interesse for å utvikle en standard hvor reserver og

ressurser kan bli verdsatt i balansen til virkelig verdi (Bonham et al., 2009). På grunn av store måleproblemer og spørsmål om pålitelighet har dette møtt stor motstand i fagmiljøer. Det ser likevel ut til å gå i retningen av at reserver vil bli inkludert i balansen. Ettersom en del av reservene allerede er inne i balansen, nemlig de reservene som er kjøpt og som man dermed har en historisk kostpris på, vil inkludering av egenutviklede reserver gjøre en sammenligning av selskaper mer reell. Det er vanskelig å sammenligne selskapene når noen har en større andel kjøpte reserver mens andre hovedsaklig har egenutviklede reserver og begge typer ikke oppgis i balansen.

SEC har nylig ferdigstilt arbeidet med endringer i rapporteringskravene relatert til olje- og gassreserver. I tiårene som har passert siden innføring av reglene har det skjedd signifikante endringer i olje- og gassindustrien (Bonham et al., 2009). Siste utgivelse av rapporteringskrav kom ut i 1982, da Financial Accounting Standards Board (FASB) med støtte fra SEC publiserte Statement of Financial Accounting Standards No. 69 (FAS69). Bakgrunnen for utgivelsen av FAS69, var at de unike økonomiske utfordringene i forbindelse med olje- og gassproduserende aktiviteter hadde ført til et betydelig volum av tilleggsrapporter for olje- og gasselskaper (FASB, 1982). En utfordring for oppstrøms olje- og gasselskaper er at aktiva hovedsakelig består av reserver hvor det ikke nødvendigvis eksisterer en korrelasjon mellom kostnader tilknyttet reservene og verdien av disse, samt at kostnadene tilknyttet å finne de enkelte reservene er unike. Historisk-kost baserte finansielle rapporter har derfor hatt begrenset predikativ verdi, og tilleggsrapporter syntes nødvendig. Til tross for mangelfull presisjon tilknyttet estimering av sikre reservermengder, anses oppdagelsen av olje og gass som så essensiell i syklusen til olje- og gassproduserende selskaper, at manglene mer enn oppveies av den ekstra nytteverdien denne tilleggsinformasjonen har for brukerne. FAS69 stiller krav til at børsnoterte selskaper med betydelige olje- og gassaktiviteter (blant annet definert som minst 10 % av inntektene fra slike aktiviteter) i tillegg til den årlige finansielle rapporten, skal rapportere tilleggsinformasjon

vedrørende sikre olje- og gassreservemengder, kapitaliserte kostnader tilknyttet olje- og gassproduserende aktiviteter, kostnader tilknyttet tilegnelse av olje- og gassfelt og utforsknings- og utviklingsaktiviteter, resultater av driften av olje- og gassproduserende aktiviteter og et standardisert mål på neddiskontert fremtidig kontantstrøm relatert til sikre olje- og gassreserver. US GAAP har hatt en fundamental holdning der målet om å kunne sammenligne selskaper har gått foran hensynet til relevans. For selskapene selv, er mengden av forventede reserver (sikre pluss sannsynlige reserver) en mye mer relevant størrelse i forhold til å danne et beslutningsgrunnlag. Til tross for en konservativ tilnærming til reserver og ønsket om sammenlignbarhet, har det vært stor forskjell mellom selskapene i måten de har definert sine sikre reserver på. Hensynet til sammenlignbarhet som har vært utgangspunktet for de konservative reglene i US GAAP har dermed ikke fungert etter sin hensikt, og det synes å være på høy tid å revurdere rapporteringskravene. SEC ga i desember 2008 ut en utgivelse med revideringer til sine reserverapporteringskrav (Kulander et al., 2009). Disse endringene skal tre i kraft fra 2010 og vil blant annet utvide definisjonen av olje- og gassproduserende aktiviteter til å inkludere reserver fra ikke-tradisjonelle kilder som oljesand, skiferolje og kulleie, tillate valgfri rapportering av sannsynlige og mulige reserver, tillate at man tar hensyn til fremtidig teknologi når sikre uutviklede reserver defineres og modifisere prisene brukt til å estimere reserver til en 12 måneders gjennomsnittpris i stedet for pris ved periodens slutt (Kulander et al., 2009).

Norge har et særnorsk krav i Regnskapsloven (1998), der § 7-34 sier at det skal opplyses om reserver i notene. Reserver har her ikke vært nærmere spesifisert, men i januar 2007 kom Oslo Børs med et rundskriv hvor blant annet nye retningslinjer for rapportering av olje- og gassreserver ble fremlagt ([www.oslobors.no](http://www.oslobors.no)). Oslo Børs begrunner dette med at en altfor konservativ tilnærming til rapportering av reserver kan være like misvisende som en for optimistisk tilnærming. Dette fordi mindre konservative data er mer relevante for selskapets interne evaluering og faktiske beslutningstaking, og det er dermed viktig at markedet har evne til

å analysere disse dataene. En grunntanke bak rapporteringskrav er at den økonomiske verdien av en hendelse eller aktuell informasjon, samt sannsynligheten for at den blir realisert, blir delt med markedet. Oslo Børs anser hydrokarbonreservene til et oppstrøms olje- og/eller gasselskap til å være kritisk viktig for verdsettingen av et slikt selskap. I en årlig rapport kalt selskapets *Annual statement of Reserves* skal olje- og gasselskapene presentere data både for utviklede og uutviklede reserver, og for hver kategori skal et konservativt estimat (dvs. sikre reserver) og et beste estimat (dvs. sikre pluss sannsynlige reserver) presenteres ([www.oslobors.no](http://www.oslobors.no)).

### 2.3.2 Utfordringer

Selv om det synes å være stor enighet om at informasjon om reservene er svært viktig for verdsetting av selskaper, ligger det også store utfordringer når det gjelder påliteligheten til disse reservene. Undersøkelser gjort blant investorer og ledere i petroleumsindustrien viser at investorene *ønsker* å tro på reservetallene selskapene rapporterer, men at de ikke *gjør* det (Dharan, 2004). Dette som en konsekvens av usikkerheten rundt estimatene. Etersom estimering av reservene er underlagt strenge, konservative definisjoner gitt av SEC, skulle en i teorien anta at betydelige korrigeringer av estimatene ikke ville finne sted. Imidlertid har både Shell (20 % reduksjon av sikre olje- og gassreserver), El Paso (41 % reduksjon i sikre gassreserver) og en rekke andre selskaper måttet foreta betydelige korrigeringer nedover (omklassifisering til sannsynlige reserver), noe som viser at reservedata er sårbare for risiko forbundet med rapporteringskvalitet (Dharan, 2004).

I en undersøkelse i 2002 mente de fleste lederne i olje- og gasselskapene at aksjeprisene i deres selskap var undervurdert av investorer relativt til den virkelige verdien av reservene og den forventede fremtidige kontantstrømmen fra dem (Dharan, 2004). I samme undersøkelse sa de fleste analytikerne at kvaliteten til rapportene fra olje- og gasselskapene var uadekvate for bruk i verdsetting av selskapene, selv om de var enige i at reserverapporter var viktige. Samtidig har

akademiske undersøkelser funnet at reserveinformasjon har verdirelevans for investorene.

Finansanalytikere finner generelt at 70 % av markedsverdien til olje- og gasselskaper i USA er bestemt av mengden sikre reserver som selskapet har. Investorenes tillit til reserverapportene varierer med en rekke andre faktorer, som størrelse på selskapet og regnskapsmetoden benyttet for utviklingskostnader. Manglende tillit til reserverapporteringstallene skyldes i følge Dharan (2004) to faktorer. For det første manglende allmenne tekniske standarder samt manglende trening og sertifiseringsprogram for å spre standardene. For det andre at reserveinformasjonen ikke revideres av eksterne revisorer eller andre uavhengige parter (Dharan, 2004).

Utvidede rapporteringskrav som gir informasjon utover det som står å lese i selskapets årsregnskap, har oppstått som følge av et behov fra markedet om informasjon som vil kunne påvirke selskapers verdi. Det synes å være enighet om at olje- og gassreserver er en slik informasjon markedet har nytte av, og som derfor også må rapporteres. Tidligere har dette bare dreid seg om de reserver man med 90 % sannsynlighet vil klare å utvinne med dagens teknologi, mens det nå ser ut til å vokse frem enighet om at også reserver med lavere sannsynlighet for å bli utvinnet er en del av selskapenes aktiva som vil påvirke den fremtidige kontantstrømmen og dermed markedsverdien til disse selskapene. Tar man ikke disse reservene i betraktning, står man i fare for å undervurdere verdiene til selskapene. utfordringer ligger i å utvikle felles standarder og sertifisering slik at tallene som rapporteres oppfattes som pålitelige.

### 3.0 ØKONOMETRI

Økonometri handler om å oppsummere relevant datainformasjon ved hjelp av modeller (Heij, de Boer, Franses, Kloek, & van Dijk, 2004). Ved hjelp av økonometri, kan man oversette teoretiske modeller til økonometriske modeller som hjelper oss til å forstå sammenhengen mellom økonomiske og forretningsmessige variabler og til å analysere de mulige effektene av avgjørelser. I dette kapitlet vil de økonometriske modellene benyttet i oppgaven bli gjennomgått, og det vil bli sett på hvilke utfordringer man må ta hensyn til ved bruk av disse.

#### 3.1 Regresjon

Økonometri tar for seg relasjoner mellom økonomiske variabler, hvor det enkleste tilfellet er en lineær relasjon mellom to variabler (Heij et al., 2004). For å estimere denne relasjonen, kan man ta i bruk minste kvadraters metode, heretter kalt OLS (*ordinary least squares*). Dersom man setter et datasett inn i et punktdiagram hvor punktene er uttrykk for n parvis observasjoner av  $x_i$  og  $y_i$  vil en enkel regresjon uttrykke den linjen som passer best til disse punktene (Heij, et al., 2004). OLS metode vil si at man søker å finne den linjen som minimerer de kvadrerte avvikene fra linjen. Linjen beskriver man ved hjelp av formelen

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i \quad (3.1)$$

hvor  $\beta_1$  er helningen og  $\beta_0$  er krysningpunktet til linjen. Denne formelen forklarer endringer i utfall hos variabel  $y$  som endringer i variabel  $x$ . Variabel  $y$  er med andre ord den variabelen som blir forklart, den avhengige variabelen, mens variabel  $x$  er forklaringsvariabelen, den uavhengige variabelen eller regressoren. De observasjonene som avviker fra regresjonslinjen,  $\varepsilon_i$ , måles vertikalt, dvs.

$$\varepsilon_i = y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i \quad (3.2)$$



Summen av  $\varepsilon_i$  er den feilen vi gjør i å predikere  $y_i$  ved hjelp av  $x_i$  når vi bruker den lineære relasjonen (3.1) (Heij et al., 2004).

En enkel regresjonsmodell er imidlertid ikke særlig hensiktsmessig for analysen i denne oppgaven, da den bare ser på sammenhengen mellom to variabler. Ønsker man å inkludere flere variabler må man utvide modellen til en multippel regresjon.

Et problem med en enkel regresjon er nemlig risikoen for at utelatte variabler kan gi misvisende resultater (Stock & Watson, 2007). Dersom andre variabler som ikke er inkludert i regresjonen innvirker på den avhengige variabelen, kan den estimerte effekten av variabel  $x$  på variabel  $y$  (OLS estimatoren) være misvisende, eller forventningsskjev. Dersom en regressor korrelerer med en variabel som er utelatt fra analysen og denne variabelen delvis forklarer den avhengige variabelen, har vi utelatt variabel bias/forventningsskjevhet. Multippel regresjon er en metode som kan eliminere problemet med forventningsskjevhet som følge av utelatte variabler.

Modellen utvider den enkle regresjonsmodellen til å inkludere flere variabler som regressorer, og lar en estimere effekten på  $y_i$  ved å endre en variabel ( $x_{1i}$ ) mens man holder de andre regressorene ( $x_{2i}$ ,  $x_{3i}$ , osv.) konstant (Stock & Watson, 2007). Den multiple regresjonsmodellen uttrykkes som følger

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n \quad (3.3)$$

hvor  $y_i$  er observasjon  $i$  av den avhengige variabelen,  $x_{1i}$ ,  $x_{2i}$ , ...,  $x_{ki}$  er observasjon  $i$  av hver av de  $k$  regressorene,  $\varepsilon$  er feilleddet og  $\beta_1$  er helningskoeffisienten til  $x_1$ ,  $\beta_2$  er helningskoeffisienten til  $x_2$  osv. Koeffisienten  $\beta_1$  er den forventede endringen i  $y_i$  når  $x_{1i}$  endres med en enhet samtidig som man holder  $x_{2i}, \dots, x_{ki}$  konstant. Koeffisientene til de andre  $x$ -ene tolkes på samme måte og  $\beta_0$  er den forventede verdien til  $y_i$  når alle  $x$ -ene er lik 0 (Stock & Watson, 2007).

### 3.1.1 Forklaringskoeffisienten $R^2$

Dersom vi hadde kjent de sanne verdiene til betaene,  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ , ville vi for kjente verdier av  $x_1, x_2, \dots, x_k$  kunne estimert den nøyaktige verdien på  $y$ . Vi kjenner imidlertid ikke disse verdiene, og må dermed estimere verdier for betaene,  $\hat{b}_0, \hat{b}_1, \dots, \hat{b}_k$ . De estimerte koeffisientene gir oss en estimert verdi for  $y$ , med notasjon  $\hat{y}_i$ . Et spørsmål man da kan stille seg, er hvor godt den estimerte regresjonsligningen passer til data (Anderson, Sweeney & Williams, 1999). For den  $i$ ende observasjonen i datautvalget som er benyttet for å estimere  $\hat{b}_0$  og  $\hat{b}_1$ , er forskjellen mellom den observerte verdien av den avhengige variabelen  $y_i$ , og den estimerte verdien av den avhengige variabelen,  $\hat{y}_i$ , kalt  $i$ -residualen. Den feilen man gjør i å estimere  $y_i$  ved hjelp av  $\hat{y}_i$  er en mengde som minimeres ved hjelp av OLS og kalles SSE (*sum of squares due to error*).

$$\text{SSE} = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (3.4)$$

Den totale summen av kvadrater (*the total sum of squares*), SST, er den feilen man gjør når man bruker gjennomsnittet til  $y_i$  i datautvalget,  $\bar{y}_i$ , til å estimere  $y_i$ . SST er også minimert ved hjelp av OLS:

$$\text{SST} = \sum (y_i - \bar{y}_i)^2 \quad (3.5)$$

SST kan ses på som et mål på hvor godt observasjonene samles rundt  $\bar{y}$  linjen, mens SSE er et mål på hvor godt observasjonene samles rundt  $\hat{y}$  linjen (regresjonslinjen). For å måle hvor mye  $\hat{y}$  verdiene til den estimerte regresjonslinjen avviker fra  $\bar{y}$ , brukes en sum av kvadrater kalt SSR (*the sum of squares due to regression*):

$$SSR = \sum (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2 \quad (3.6)$$

Forholdet mellom de tre summene av kvadrater er et av de viktigste resultatene i statistikk:

$$SST = SSR + SSE \quad (3.7)$$

Disse tre summene av kvadrater kan brukes til å skaffe et mål på hvor godt regresjonsligningen forklarer  $y$ . Dersom hver verdi av den avhengige variabelen  $y_i$  lå på den estimerte regresjonslinjen, ville regresjonsligningen utgjøre en perfekt forklaring på  $y$ , og SSE ville dermed være lik 0. Siden  $SST = SSR + SSE$  vil en perfekt regresjonsligning føre til at  $SST = SSR$ , og brøken  $SST/SSR$  vil bli lik 1. Regresjonsligninger som passer dårligere til  $y$ , vil gi større verdier for SSE. Hvis vi løser for SSE i (3.7) ser vi at  $SSE = SST - SSR$ . Den største verdien for SSE (som er den regresjonsligningen som passer dårligst til  $y$ ) får vi når SSR er lik 0 og  $SSE = SST$ . Forholdstallet  $SSR/SST$ , som gir et tall mellom 0 og 1, brukes til å evaluere hvor godt den estimerte regresjonsligningen forklarer  $y$ . Dette forholdstallet kalles forklart varians, eller forklaringskoeffisienten  $R^2$ :

$$R^2 = SSR/SST \quad (3.8)$$

Når vi uttrykker forklaringskoeffisienten i prosent, kan  $R^2$  tolkes som den prosentandelen av den totale summen av kvadrater som kan forklares ved hjelp av den estimerte regresjonsligningen. Det vil si at  $R^2$  sier hvor mye av variasjonen i den avhengige variabelen som kan forklares ved hjelp av det lineære forholdet mellom den avhengige og de uavhengige variablene (Anderson et al., 1999).

### 3.1.2 Forutsetninger for OLS

Bak regresjonsmodellene ligger en rekke forutsetninger som må være oppfylt for at OLS skal kunne anses som den beste estimatoren tilgjengelig for regresjonsmodellen (Studenmund, 2006).

Disse forutsetningene er som følger:

- I. Regresjonsmodellen er lineær, er korrekt spesifisert og har et additivt feilledd.
- II. Feilleddet har et populasjonsgjennomsnitt lik null.
- III. Alle forklaringsvariablene er ukorrelerte med feilleddet.
- IV. Observasjonene til feilleddet er ukorrelerte med hverandre, dvs. ingen autokorrelasjon.
- V. Feilleddet har konstant varians, dvs. ingen heteroskedastisitet.
- VI. Ingen av forklaringsvariablene er en perfekt funksjon av noen av de andre forklaringsvariablene, dvs. ingen multikollinearitet.
- VII. Feilleddet er normalfordelt.

Forutsetningen om at regresjonsmodellen må være lineær betyr ikke at den underliggende teorien må være lineær. En eksponential funksjon kan for eksempel transformeres til en lineær funksjon ved å ta logaritmen på begge sider. At regresjonsmodellen må være korrekt spesifisert dreier seg om at vi ikke har utelatt variabel bias eller en ukorrekt funksjonell form, da dette vil føre til at ligningen har større sannsynlighet for ikke å fungere som den skal. Et additivt feilledd innebærer at feilleddet må plusses på ligningen og ikke kan multipliseres inn i noen av variablene i ligningen (Studenmund, 2006).

For å ta høyde for variasjoner i den avhengige variabelen som ikke blir forklart av modellen, blir et stokastisk tilfeldig feilledd plussset på regresjonsligningen. Dette feilleddet må ha en gjennomsnittlig fordeling lik null. For å kompensere for muligheten for at feilleddet ikke har et

gjennomsnitt lik null, som kan være tilfelle i små utvalg, inkluderes en konstant variabel i ligningen ( $\beta_0$ ) (Studenmund, 2006).

Dersom forutsetning III brytes og en forklaringsvariabel er korrelert med feilledet, vil OLS estimatet trolig tillegge forklaringsvariabelen en del av variasjonen i den avhengige variabelen som egentlig kommer fra feilledet. Enhver modell som er simultan av natur vil bryte denne forutsetningen. Selv om det er ønskelig å se på slike sammenhenger samtidig, vil man i en regresjonsmodell måtte separere modellen for å unngå brudd på den tredje forutsetningen (Studenmund, 2006).

Brudd på den fjerde forutsetningen vil føre til seriekorrelasjon, også kalt autokorrelasjon. Autokorrelasjon opptrer oftest i tidsseriedatasett, og dreier seg om at verdien til feilledet i én periode på en systematisk måte avhenger av verdien til feilledet i en annen periode. Sannsynligheten for å feilestimere den sanne  $\beta$  vil øke som følge av at det autokorrelerte feilledet vil få den avhengige variabelen til å variere på en måte som OLS kan komme til å tilskrive den uavhengige variabelen. Standardfeilen til estimert beta,  $SE(\hat{\beta})$ , vil bli forventningsskjev noe som gir forventningsskjevne t-verdier og dermed upålitelig hypotesetesting. Det finnes flere tester man kan benytte for å finne ut om datasettet inneholder autokorrelasjon. Drukker (2003) trekker frem Wooldridge's test for autokorrelasjon som spesielt godt egnet for paneldata på grunn av at den krever svært få forutsetninger og er enkel å implementere. Drukker (2003) viser dessuten at testens size og power egenskaper ikke blir påvirket av at paneldata er ubalansert og har hull, noe som gjør testen spesielt egnet for datasettet i denne oppgaven ettersom datasettet består av selskaper med ulikt antall selskapsår og det finnes "hull" i datasettet. Dersom man finner at ligningen har ren førsteordens autokorrelasjon, er en metode for å bli kvitt denne autokorrelasjonen en generalisert minste kvadraters metode (GLS). GLS er en transformert funksjon av OLS som ikke inneholder den autokorrelerte delen av feilledet:

$$Y_t - \rho Y_{t-1} = \beta_0(1 - \rho) + \beta_1(X_{1t} - \rho X_{1t-1}) + \varepsilon_t \quad (3.9)$$

der  $\rho$  er førsteordenskorrelasjonskoeffisienten. GLS har fortsatt samme helningskoeffisient(er) som OLS (3.3), slik at GLS estimatene vil ha samme økonomiske mening som OLS estimatene. Den avhengige variabelen er imidlertid endret, noe som betyr at  $R^2$  for GLS ikke er direkte sammenlignbart med  $R^2$  for OLS. Dersom man benytter GLS for å predikere verdien til  $Y$ , må enkelte justeringer foretas (Studenmund, 2006).

Den femte OLS forutsetningen dreier seg om ingen heteroskedastisitet, dvs. at variansen til feilleddet er konstant. Brudd på denne forutsetningen tilsier at variansen til feilleddets fordeling endrer seg for hver observasjon eller observasjonsserie. Dersom variansen ikke er konstant, vil OLS generere unøyaktige estimater på standardfeilen til koeffisientene, noe som fører til større sannsynlighet for at de sanne betaene feilestimeres. Ved heteroskedastisitet vil OLS estimatet på  $SE(\hat{b})$  også bli forventningsskjevt, med påfølgende upålitelig hypotesetesting (Studenmund, 2006). Det finnes imidlertid heteroskedastisk-robuste standardavvik, også kalt Eicker-White standardavvik etter de som fremstilte formlene til denne type standardavvik. Dersom man benytter heteroskedastisk-robuste standardavvik vil man få statistiske tolkninger som er valide selv om feilleddet er heteroskedastisk (Stock & Watson, 2007).

Forutsetning VI innebærer ingen perfekt multikollinearitet. Perfekt kollinearitet (eller multikollinearitet hvis flere enn to variabler er involvert) innebærer at to uavhengige variabler i realiteten er den samme variabelen eller at en variabel er en multippel av en annen. OLS estimatoren vil som en konsekvens ikke være i stand til å skille den ene variabelen fra den andre, og dataprogrammet som benyttes vil ikke være i stand til å estimere koeffisientene til disse variablene. Problemet kan korrigeres ved å utelate en av de perfekt kollineare variablene fra regresjonsligningen (Studenmund, 2006). Selv om OLS forutsetningen om ingen perfekt

multikollinearitet skulle holde, vil imperfekt multikollinearitet føre til at minst en av regressorene blir upresist estimert (Stock & Watson, 2007). Imperfekt multikollinearitet vil si at man har for høy korrelasjon mellom to forklaringsvariabler. Hva som er ”for høy” korrelasjon, er det ikke noe fasitsvar på, men en ”tommelfingerregel” i litteraturen sier at korrelasjonen ikke bør overstige 0,6 for å unngå problemet med multikollinearitet.

Den siste forutsetningen som er nevnt, er at feilledet er normalfordelt. Dette er en forutsetning som ikke er nødvendig for OLS, men som normalt blir inkludert da den er relevant for hypotesetesting. Uten denne normalitetsforutsetningen vil mesteparten av testingen på små utvalg være ugyldig (Studenmund, 2006).

I denne oppgaven vil Feltham-Ohlson modellen bli oversatt til en multippel regresjonsmodell som deretter blir testet ved hjelp av statistikkprogrammet STATA. Metoden som benyttes er minste kvadraters metode, eller OLS, og det er følgelig nødvendig å sikre at forutsetningene for denne metoden holder slik at resultatene blir reliable eller forventningsrette. Brudd på OLS forutsetningene vil føre til at man ikke kan stole på resultatene fra undersøkelsen. Det vil derfor bli utarbeidet en korrelasjonsmatrise for å unngå at modellen får problemer som følge av perfekt multikollinearitet. Korrelasjonsmatrisen vil vise samvariasjonen mellom to variabler, og variabler som har høyere korrelasjon enn 0,6 vil bli utelatt fra modellen. Det vil også bli testet for heteroskedastisitet og autokorrelasjon. Autokorrelasjon er vanlig i tidsseriedatasett, som er den type datasett som benyttes i denne oppgaven, og det er derfor særlig viktig å kontrollere og eventuelt korrigere for dette bruddet på OLS.

### **3.2 Hypotesetesting**

En statistisk hypotese er en påstand om fordelingen til en eller flere variabler. Dersom vi ønsker å teste en påstand mot en annen, tester vi en nullhypotese ( $H_0$ ) mot en alternativhypotese ( $H_A$ )

(Heij et al., 2004). Tradisjonen i samfunnsfag er at det er den alternative hypotesen som representerer teorien (Gripsrud et al., 2004). Nullhypotesen vil dermed uttrykke at det ikke finnes noen sammenheng mellom variablene vi tester, mens alternativhypotesen sier at det finnes en slik sammenheng. I multipel regresjon ønsker man å teste om den enkelte regressor har innvirkning på den avhengige variabelen. Man vil da teste nullhypotesen om at den sanne verdien til  $\beta_i$  er lik 0 (Stock & Watson, 2007). Dersom alternativhypotesen er tosidig, kan dette skrives matematisk som

$$H_0: \beta_i = \beta_{i,0} \text{ vs. } H_A: \beta_i \neq \beta_{i,0} \quad (3.10)$$

Siden  $\beta_i$  er en koeffisient som multipliseres med  $x_i$  – variabelen, vil konsekvensen av at nullhypotesen ikke forkastes være at regressoren ikke har innvirkning på den avhengige variabelen. For å teste om  $\beta_i$  er lik null, må man først beregne standardavviket til estimert beta,

$SE(\hat{b}_i)$ , deretter beregne t-statistikk:  $t = \frac{\hat{b}_i - b_{i,0}}{SE(\hat{b}_i)}$  og til sist beregne p-verdien:

$p\text{-verdi} = 2\Phi(-|t^{\text{act}}|)$ , hvor  $t^{\text{act}}$  er verdien til den beregnede t-statistikken. Hvis man bruker et 5 % signifikansnivå vil man forkaste hypotesen dersom p-verdien er mindre enn 0,05, eller hvis  $|t^{\text{act}}|$  er større enn 1,96, som er kritisk t-verdi for 5 % signifikansnivå; kritiske t-verdier kan hentes direkte ut fra tabeller.

Dersom man ønsker å teste om flere koeffisienter samtidig er forskjellig fra null, må man benytte F-test i stedet for t-test. Hypotesen man da ønsker å teste kan skrives matematisk som

$$H_0: \beta_1 = 0 \text{ og } \beta_2 = 0 \text{ vs. } H_1: \beta_1 \neq 0 \text{ og/eller } \beta_2 \neq 0 \quad (3.11)$$



Hypotesen om at *både*  $\beta_1$  og  $\beta_2$  er null er et eksempel på en felleshypotese på koeffisientene i regresjonsmodellen. Nullhypotesen vil begrense verdien til to av koeffisientene, slik at nullhypotesen i (3.11) kan sies å pålegge to restriksjoner på regresjonsmodellen:  $\beta_1 = 0$  og  $\beta_2 = 0$ . En felleshypotese er en hypotese som pålegger to eller flere restriksjoner på regresjonskoeffisientene. For å teste en felleshypotese benytter man altså F-statistikk. Det F-statistikk gjør er å kombinere t-statistikkene ( $t_1$  og  $t_2$  dersom to restriksjoner) i en formel, som for to restriksjoner kan skrives

$$F = \frac{1}{2} \left( \frac{t_1^2 + t_2^2 - 2\hat{r}_{t_1, t_2} t_1 t_2}{1 - \hat{r}_{t_1, t_2}^2} \right) \quad (3.12)$$

Dersom vi antar at t-statistikken er ukorrelet vil vi få at  $F = \frac{1}{2}(t_1^2 + t_2^2)$ , det vil si at F-statistikken er gjennomsnittet av det kvadrerte t-statistikken. Under nullhypotesen vil  $t_1$  og  $t_2$  være standard uavhengige tilfeldige variabler slik at nullhypotesen F har en  $F_{2, \infty}$  fordeling. Under alternativhypotesen om at enten  $\beta_1$  er ulik 0 eller  $\beta_2$  er ulik 0 (eller begge er ulik 0) vil enten  $t_1^2$  eller  $t_2^2$  (eller begge) være stor, noe som fører til at man forkaster nullhypotesen. Både t-tester og F-tester er integrert i regresjonsprogramvare. I denne oppgaven vil STATA bli benyttet til utføring av hypotesetester.

### 3.2.1 Statistisk signifikans

Når vi tester om vi kan forkaste nullhypotesen utfører vi signifikanstester (Gripsrud et al., 2004). Hvis vi kan fastslå med 100 % sikkerhet at nullhypotesen er sann, vil vi ha signifikansverdi på 1,00. Signifikansverdi settes imidlertid aldri til 1. Et vanlig signifikansnivå er 5 %, noe som vil si at vi er 95 % sikre på at sammenhengen i alternativhypotesen ikke er basert på tilfeldigheter. Vi finner størrelsen på hvor sikre vi er på støtten som gis til alternativhypotesen ved å ta trekke fra

signifikansverdien fra 1, for eksempel  $1 - 0,05$  er lik 0,95 som vil si 95 % sannsynlighet. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at selv om vi kan påvise at hypotesen er statistisk signifikant, trenger det ikke innebære at vi har teoretisk belegg for å påvise relasjonen. Ved å ta et stort nok utvalg vil man nesten alltid få statistisk signifikante sammenhenger. Man må derfor være kritisk til de funnene man gjør og hvorvidt de har betydning (Gripsrud et al., 2004).

### *3.2.2 Type I og Type II feil*

Hypotesetester inneholder risiko for at vi kan gjøre feil. Dersom vi forkaster en sann nullhypotese, har vi å gjøre med en Type I feil, også kalt signifikansnivå (Gripsrud et al., 2004). Signifikansnivået angir sannsynligheten for at vi forkaster nullhypotesen når denne er sann. Hvis man i stedet aksepterer nullhypotesen når denne skulle vært forkastet og det er alternativhypotesen som er riktig, har vi å gjøre med Type II feil. Sannsynligheten for at man klarer å avsløre en usann nullhypotese, kalles testens styrke.

## 4.0 METODE

Metode kan defineres som en planmessig fremgangsmåte, og dreier seg om hvordan man går frem for å svare på de forskningsspørsmål man stiller (Gripsrud et al., 2004). Hvilken metode man anvender, avhenger blant annet av hvilket mål man har og hvilke ressurser man har til rådighet. Dette kapitlet vil ta for seg hvordan data blir valgt ut, samlet inn og bearbeidet for analyse. I tillegg vil en hypotese bli utarbeidet og verdsettelsesmodellen bli operasjonalisert.

### 4.1 Design

Hvordan man legger opp analyseprosessen for å svare på den aktuelle problemstillingen dreier seg om undersøkelsens design (Gripsrud et al., 2004). Hva slags design man velger er avhengig av hvor mye man vet om det området som skal forskes på, og i hvor stor grad en ønsker å analysere og forklare sammenhenger. Det finnes tre hovedtyper design. Et eksplorativt design er et utforskende design som først og fremst har til hensikt å skape større forståelse og innsikt i det aktuelle fenomenet. Et deskriptivt design er beskrivende og har dermed som formål å beskrive det aktuelle fenomenet nærmere, som for eksempel å kartlegge nivået på en variabel eller sammenhengen mellom to eller flere variabler. Selv om en ønsker å forklare sammenhenger, kan en ikke med et deskriptivt design snakke om kausale sammenhenger, men kun hevde at det finnes samvariasjon. Dersom man er ute etter å påvise kausale sammenhenger, må man ta i bruk et kausalt design. Det er en type design hvor man benytter en form for eksperiment. I et eksperiment vil man manipulere de uavhengige variablene for å se om de har noen effekt på den avhengige variabelen (Gripsrud et al., 2004).

Formålet med denne oppgaven er å kartlegge sammenhengen mellom to variabler. Hensikten er å finne ut om variabelen "sannsynlige olje- og gassreserver" har påvirkning på variabelen "selskapets markedsverdi". Selv om det ville vært interessant å finne ut om endring i sannsynlige reserver er en direkte årsak til endring i selskapsverdi, vil et kausalt design i dette tilfellet ikke

være gjennomførbart. For det første vil et eksperiment som involverer olje- og gasselskaper som rapporterer sannsynlige reserver vanskelig la seg gjennomføre i praksis. For det andre er en av betingelsene for å kunne si at en hendelse er årsak til en annen hendelse, at "[...] andre mulige årsaker til samvariasjonen ikke foreligger (isolasjon)" (Gripsrud et al., 2004:66).

Teorigjennomgangen viser at markedsverdien til olje- og gasselskaper påvirkes av mange variabler. Man vil da vanskelig kunne si at endring i sannsynlige reserver alene er årsaken til endring i markedsverdi. Kanskje er en endring i markedsverdi som følge av endring i sannsynlige reserver betinget av at man også har sikre reserver? Det man vil kunne si noe om, er imidlertid hvorvidt det finnes en samvariasjon. Designet i denne oppgaven vil derfor være deskriptivt.

For å svare på problemstillingen i oppgaven, er Feltham-Ohlsons verdsettelsesmodell valgt som modell. Det finnes flere andre metoder for å verdsette selskaper, og en populær metode i verdsetting av olje- og gasselskaper har vært relativ verdsetting og da bruk av multipler eller forholdstall. Modellens popularitet synes imidlertid å skrive seg mer fra et behov for raskt å kunne ta avgjørelser enn hvorvidt modellen er best egnet til å gi gode estimater. Undersøkelser har også støttet opp om bruk av fundamental verdsetting fremfor relativ verdsetting.

Kontantstrømmmodellen er i så måte en modell som er egnet til å gi et best mulig estimat av selskapets verdi, ettersom den tar utgangspunkt i potensielle fremtidige dividender og ikke fremtidige dividender, da sistnevnte vil gi et galt bilde av selskapets verdi dersom selskapet ikke utbetaler til sine eiere det den har mulighet til. På bakgrunn av dette, og det faktum at nåværende dividende ikke nødvendigvis sier noe om fremtidige dividender, synes dividendemodellen å være mer et utgangspunkt for å lage andre gode modeller, enn et godt verdsettingsverktøy i seg selv. For å kunne få et bilde av hvilke enkeltfaktorer det er som påvirker selskapets markedsverdi, er imidlertid ingen av de sistnevnte modellene særlig godt egnet. Feltham og Ohlson (1995), som tar utgangspunkt i dividendemodellen, har funnet en måte å bryte ned de faktorene som vil

utgjøre dividende, til bokført verdi på egenkapitalen og overnormal fortjeneste sammen med andre verdirelevante variabler,  $v_t$ . Som følge av  $v_t$  er dette en svært godt egnet modell for denne oppgaven, da sannsynlige reserver, sammen med andre tidligere påviste signifikante variabler, vil utgjøre  $v_t$  i modellen.

## 4.2 Utvalg

De undersøkelsesenheterne man ønsker å si noe om, defineres som populasjonen (Gripsrud et al., 2004). I denne oppgaven er populasjonen olje- og gasselskaper. Det er et veldig stort antall selskaper innenfor denne kategorien, noe som gjør at det ikke vil være hensiktsmessig å innhente tall fra alle olje- og gasselskaper. Det vil heller ikke være mulig å innhente tall fra selskaper som ikke er notert på børs, som for eksempel nasjonale selskaper. Det vil derfor være nødvendig å foreta et utvalg. Utvalg kan deles inn i to hovedtyper: sannsynlighetsutvalg og ikke-sannsynlighetsutvalg (Gripsrud et al., 2004). For at vi skal ha et sannsynlighetsutvalg må det være mulig å bestemme på forhånd hvor stor sannsynlighet det er for at hvert enkelt selskap skal bli trukket ut og denne sannsynligheten må være større enn null. Alle utvalg som ikke tilfredsstiller disse kravene, er ikke-sannsynlighetsutvalg. Fordelen med sannsynlighetsutvalg er at man har bedre belegg for å kunne generalisere resultatene man får til populasjonen, ettersom populasjonen blir mer korrekt gjenspeilet ved å trekke et tilfeldig utvalg. Et ikke-sannsynlighetsutvalg vil likevel kunne si noe om tendenser i populasjonen, selv om man må være mer forsiktig med å generalisere. Dersom utvalget i denne oppgaven skal være et sannsynlighetsutvalg, betinger det at man trekker et utvalg fra alle olje- og gasselskaper i verden. Det ligger imidlertid en betingelse i problemstillingen som gjør at dette ikke er mulig. For å kunne si noe om hvorvidt sannsynlige reserver påvirker markedsverdi, må olje- og gasselskapene i undersøkelsen rapportere denne type reserver. Det er det bare et fåtall selskaper som har gjort. Fra og med i fjor gjelder dette alle selskaper som rapporterer til Oslo Børs, men ett år med data er ikke nok til å kunne påvise en sammenheng mellom reserver og verdi. Til det trengs data fra

selskaper som har rapportert sannsynlige reserver over en lengre periode, og disse finnes blant Canadiske selskaper eller selskaper som rapporterer til børsen i Canada. Utvalget vil derfor være olje- og gasselskaper som rapporterer til børs i Canada og er et ikke-sannsynlighetsutvalg.

### **4.3 Innsamling av data**

For å kunne gjennomføre undersøkelsen i denne oppgaven, var det nødvendig å innhente regnskapstall for olje- og gasselskaper. Disse tallene er hentet fra JS Herold, et forskningsselskap som blant annet tilbyr finansielle og operasjonelle data essensielle for verdsetting for mer enn 400 olje- og gasselskaper ([www.herold.com](http://www.herold.com)). Datasettet som er innhentet består av 232 oppstrøms olje- og gasselskaper med regnskapstall fra 1991 til 2005. Det vil med andre ord bli brukt paneldata i undersøkelsen. Med paneldata menes data for flere enheter hvor hver enhet observeres over to eller flere perioder (Stock & Watson, 2007). Dersom datasettet inneholder alle observasjoner, det vil si hver enhet er representert for hver tidsperiode, har vi å gjøre med et balansert paneldata. Dersom det mangler data for minst en tidsperiode for minst en enhet har vi ubalansert paneldata (Stock & Watson, 2007). Av de 232 selskapene har 49 selskaper rapportert sannsynlige reserver i tillegg til sikre reserver og vil dermed danne datagrunnlaget for undersøkelsen. Datasettet vil bli kjørt som regresjoner ved hjelp av statistikkprogrammet STATA.

For å unngå problemet med forventningsskjevhet som følge av utelatte variabler, vil en rekke variabler som har vist seg signifikante i tidligere undersøkelser bli innhentet og inkludert i modellen. Flere studier innenfor verdsetting av olje- og gasselskaper, har vist at sikre reserver er en variabel som har påvirkning på selskapenes markedsverdi. I tillegg til rapportert mengde sannsynlige reserver, som er den uavhengige variabelen som skal undersøkes, er derfor også rapportert mengde sikre reserver innhentet. Tallene inneholder både mengder med olje og gass, der bcf gass er gjort om til fat oljeekvivalent, det vil si at mengden gass er dividert med 6 slik at

størrelsene blir sammenlignbare. Videre er selskapenes markedsverdi innhentet, da dette er den avhengige variabelen. Gjennomsnittlig oljepris per år er også innhentet i tråd med Osmundsen et al. (2006) resultater. Utledning av Feltham-Ohlson modellen viste at selskapets bokførte verdi på egenkapitalen samt residualprofitt (aNI) er verdirelevante, da de sammen med annen informasjon kan predikere fremtidig dividende. Bokført verdi og fortjeneste, som approksimasjon til residualprofitt, er derfor innhentet. Quirin et al. (2000) har videre identifisert seks verdirelevante variabler for olje- og gasselskaper som også er innhentet og inkludert i modellen. Variablene er følgende:

MAR, dvs. margin per fat oljeekvivalent på tidspunkt  $t$ , som defineres som total årlig inntekt fra olje- og gassvirksomhet minus totale produksjonskostnader dividert med produksjon av fat oljeekvivalent (boe),

RRE, dvs. reserveerstatningseffektivitetsmål på tidspunkt  $t$ , som defineres som fri kontantstrøm per produserte fat oljeekvivalent dividert med to års gjennomsnitt av funnkostnader per boe,

EVE (EV/EBITDA), dvs. total bokført verdi på gjeld pluss markedsverdi på selskapets egenkapital (enterprisevalue) dividert med fortjeneste før renter, skatt og avskrivning – og nedskrivningskostnader,

FCB, dvs. funnkostnader per boe der to års gjennomsnitt benyttes,

SGR, dvs. vekst av reserver sikre) som måles som nåværende oljeekvivalentreserver ved slutten av året minus fjorårets oljeekvivalentreserver ved slutten av året,

SGP, dvs. produksjonsvekst som defineres som nåværende oljeekvivalent produksjon ved slutten av året minus fjorårets oljeekvivalent produksjon ved slutten av året (Quirin et. al, 2000).

I tillegg til disse variablene, viste undersøkelsen til Quirin et al. (2000) at fri kontantstrøm var den mest konsistente variabelen av de signifikante variablene. Fri kontantstrøm vil likevel ikke bli inkludert i modellen i denne oppgaven, da det i stedet vil bli brukt nettofortjeneste (NI) i tråd

med Feltham-Ohlson modellen. Fri kontantstrøm kan defineres som NI minus selskapets investeringsbehov pluss avskrivninger (Damodaran, 2002). Fri kontantstrøm og nettofortjeneste er dermed to sider av samme sak, og det vil følgelig ikke være nødvendig å inkludere begge i modellen. Denne konklusjonen henger også sammen med påstanden i Feltham-Ohlsons utledning av verdsettingsmodellen, der (1.12), (1.13) og (1.14) i appendix 1 anses som ekvivalente funksjoner av selskapets markedsverdi. I tillegg til å inkludere vekst i sikre reserver, vil også vekst i sannsynlige reserver bli inkludert i nivåmodellen i samsvar med at sannsynlige reserver er forklaringsvariabelen som undersøkes.

#### **4.4 Analyse av data**

Med utgangspunkt i Feltham-Ohlson modellen vil en multipel regresjonsmodell bli utviklet og testet ved hjelp av statistikkprogrammet STATA. Det vil bli laget både en nivåmodell der markedsverdi er den avhengige variabelen, og en avkastningsmodell der endring i markedsverdi er den avhengige variabelen. Metoden som benyttes for å estimere modellen er minste kvadraters metode, også kalt OLS. Det ligger en rekke forutsetninger bak denne som må være oppfylt for at denne metoden skal gi det beste estimatet på den "sanne" modellen og koeffisientene ikke skal være forventningsskjeve. Siden modellen som benyttes inneholder en rekke variabler, vil det være naturlig å først teste for multikollinearitet. Det vil bli gjort ved å lage en korrelasjonsmatrise som viser samvariasjonen mellom to variabler. En tommelfingerregel innenfor økonometri er at korrelasjonen ikke bør være over 0,6 mellom variabler som inkluderes i modellen. Deretter vil det testes for autokorrelasjon som er et vanlig problem i tidsseriedata. Til slutt vil det bli testet for heteroskedastisitet. Forutsetning I – III, samt VI anses som oppfylt i modellen. Det tas utgangspunkt i en lineær verdsettelsesmodell som vil inneholde variabler som tidligere forskning har vist er verdirelevante for å få en modell som er mest mulig korrekt spesifisert. Endring i markedsverdi anses ikke som relevant for endring i regnskapsstørrelser eller reserveinformasjon, slik at forutsetning III kan anses tilfredsstilt. Feilledet forutsettes



normalfordelt med standardavvik lik 1 og gjennomsnitt lik null. Skulle gjennomsnittet til feilleddet likevel ikke være eksakt null, vil avviket bli fanget opp i konstantleddet i modellen, og modellen fortsatt være forventningsrett.

Etter å ha undersøkt om alle OLS forutsetningene holder, vil oppgavens problemstilling bli vurdert gjennom estimering av en multippel regresjonsmodell, der koeffisientene blir underlagt hypotesetester.

#### **4.5 Korrelasjon**

Korrelasjon mellom to variabler viser om variablene samvarierer. Korrelasjon måles mellom -1 og 1, der -1 vil si at når en variabel går den ene veien, går den andre stikk motsatt retning, mens korrelasjon på 1 vil si at variablene varierer i nøyaktig samme retning, de er reelt sett samme variabel. For en regresjonsanalyse vil for høy korrelasjon mellom to eller flere variabler føre til problemer med tolkningen av modellen. I det mest ekstreme tilfellet har man multikollinearitet, der det er perfekt samvariasjon mellom variablene, noe som fører til at regresjonen bryter sammen og ikke kan utføres. Imperfekt kollinearitet vil ikke bryte med OLS forutsetningene, men kan likevel føre til at man kan feiltolke svarene man får, ettersom det kan lede til feil i koeffisientene. Derfor er det viktig å avdekke hvorvidt det eksisterer for høy korrelasjon mellom variablene før man går i gang med regresjonen. Korrelasjonsmatriser for både nivåvariablene og endringsvariablene blir presentert i appendix 2. Det fremkommer av både tabell 2.1 og 2.2 at ingen variabler er perfekt korrelert med hverandre (dvs. korrelasjon tilnærmet lik 1). Blant nivåvariablene avdekkes imidlertid en korrelasjon på 0,72 mellom vekst i sikre reserver (SGRprov) og pris. Dette er godt over "tommelfingerregelen" på 0,6 og en av variablene bør derfor utelates for ikke å få problemer med tolkningen av koeffisientene i regresjonen. Tabell 2.1 viser også at det er høy korrelasjon mellom pris og nivå av sikre reserver. Korrelasjonen er her negativ, -0,61. Ettersom sikre reserver har forekommet som en signifikant variabel i flere

tidligere undersøkelser, blir begge variablene for sikre reserver beholdt, mens pris utelates fra prisregresjonsmodellen. Det forekommer også korrelasjon på 0,62 mellom MAR og sikre reserver og MAR blir dermed også utelatt fra prisregresjonsmodellen. Tabell 2.1 viser også en høy korrelasjon mellom nivå på, og vekst av, sannsynlige reserver, på 0,67. Ettersom sannsynlige reserver er variabelen som skal undersøkes, blir det likevel valgt å beholde begge variablene for sannsynlige reserver. Tommelfingerregelen er ikke noe fasitsvar; korrelasjon mellom to reservevariabler ses som naturlig og forutsettes derfor ikke som et problem for modellen. Øvrige variabler kan beholdes, og i endringsmodellen er det ingen variabler som behøver å bli utelatt, da det fremgår av tabell 2.2 at ingen korrelasjoner overstiger 0,6.

#### **4.6 Hypotese og operasjonalisering av verdsettelsesmodell**

I denne oppgaven er det ønskelig å teste en påstand mot en annen, nemlig at sannsynlige reserver påvirker markedsverdi mot påstanden om at de ikke gjør det. Det vil både bli sett på nivået til sannsynlige reserver sin betydning for markedsverdi og endring i sannsynlige reserver sin betydning for endring i markedsverdi. To nullhypoteser blir derfor utviklet, hvor den første blir som følger:

$H_{01}$ : ”Sannsynlige reserver påvirker ikke markedsverdien til olje- og gasselskaper ved at nivået på sannsynlige reserver ikke samvarierer med markedsverdi på EK”.

Alternativhypotesen blir dermed:

$H_{A1}$ : ”Sannsynlige reserver påvirker markedsverdien til olje- og gasselskaper ved at nivået på sannsynlige reserver samvarierer med markedsverdi på EK”.

Den andre nullhypotesen blir:

H<sub>02</sub>: ”Endring i sannsynlige reserver påvirker ikke markedsverdien til olje- og gasselskaper ved at endring i sannsynlige reserver ikke samvarierer med endring i markedsverdi på EK”.

Med følgende alternativhypotese:

H<sub>A2</sub>: ”Endring i sannsynlige reserver påvirker markedsverdien til olje- og gasselskaper ved at endring i sannsynlige reserver samvarierer med endring i markedsverdi på EK”.

For å teste hypotesene vil det bli tatt utgangspunkt i Feltham og Ohlsons verdsettelsesmodell da sannsynlige reserver går under begrepet ”annen informasjon”,  $v_t$ , i modellen og den dermed er egnet til å teste om sannsynlige reserver innehar verdirelevant informasjon. Dette er en lineær verdsettelsesmodell som følgelig egner seg som en multippel regresjon. I tillegg til mål på sannsynlige reserver vil modellen som nevnt inkludere en rekke andre variabler som har vært signifikante i andre studier. Operasjonalisering av den teoretiske modellen (2.12) blir for nivåmodellen

$$MV_{it} = \beta_0 + \beta_1 BV_{it} + \beta_2 NI_{it} + \beta_3 RRE_{it} + \beta_4 EVE_{it-1} + \beta_5 SGR_{it}^{prov} + \beta_6 SGR_{it}^{prob} + \beta_7 SGP_{it} + \beta_8 FCB_{it} + \beta_9 PROV_{it} + \beta_{10} PROB_{it} \quad (4.1)$$

hvor  $SGR_{it}^{prov}$  er endring i sikre reserver,  $SGR_{it}^{prob}$  er endring i sannsynlige reserver,  $PROV_{it}$  er mengde sikre reserver og  $PROB_{it}$  er mengde sannsynlige reserver. For endringsmodellen blir operasjonaliseringen som følger

$$\Delta MV_{it} = \beta_0 + \beta_1 \Delta NI_{it} + \beta_2 \Delta NI_{it} + \beta_3 \Delta MAR_{it} + \beta_4 \Delta RRE_{it} + \beta_5 \Delta EVE_{it-1} + \beta_6 \Delta SGP_{it} + \beta_7 \Delta FCB_{it} + \beta_8 \Delta PROV_{it} + \beta_9 \Delta PROB_{it} + \beta_{10} Price_t \quad (4.2)$$

$Price_t$  er gjennomsnittlig oljepris for periode  $t$  (hentet fra [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov)). Ved å kjøre modellene som en multippel regresjon i STATA, vil det bli gitt svar på om den enkelte regressor har en signifikant samvariasjon med den avhengige variabelen gjennom å teste følgende nullhypotese:

$$H_0: \beta_1 = 0, \beta_2 = 0, \beta_3 = 0, \beta_4 = 0, \beta_5 = 0, \beta_6 = 0, \beta_7 = 0, \beta_8 = 0, \beta_9 = 0, \beta_{10} = 0 \text{ vs.}$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0 \text{ og/eller } \beta_2 \neq 0 \text{ og/eller } \beta_3 \neq 0 \text{ og/eller } \beta_4 \neq 0 \text{ og/eller } \beta_5 \neq 0 \text{ og/eller } \beta_6 \neq 0 \\ \text{og/eller } \beta_7 \neq 0 \text{ og/eller } \beta_8 \neq 0 \text{ og/eller } \beta_9 \neq 0 \text{ og/eller } \beta_{10} \neq 0$$

STATA utfører en t-test på den enkelte koeffisient slik at vi får svar på om sannsynlige reserver innvirker på selskapenes markedsverdi, i tillegg til at vi vil se om hver enkelt av de andre variablene i modellen innvirker på markedsverdi. En F-test viser om modellen som hele er signifikant som forklaring på variasjonen i markedsverdi.

## 5.0 GJENNOMFØRING OG RESULTATER

Tallene i datasettet skaleres først for at hver bedrift skal utgjøre like stor prosentmessig andel av utvalget. Skalaeffekter har nemlig vist seg å være relevant for prisregresjonsmodellen som tar utgangspunkt i Feltham-Ohlson modellen (Misund et al., 2008). Skalaeffekter kan resultere i fortolkningsproblemer som forventningsskjev koeffisienter, forventningsskjev  $R^2$  og heteroskedastisitet (Easton & Sommers, 2003). Det er derfor valgt å dele alle tall med markedsverdi året før som er den anbefalte metoden for skalering (se Misund et al., 2008).

Variablene MV, BV, NI, SGR, SGP, Prov og Prob er skalerte variabler. De resterende variablene er forholdstall og behøver dermed ikke skaleres. Skaleringen fører til at ett av regnskapsårene forsvinner for 11 av selskapene, to av regnskapsårene forsvinner for to selskaper, og to selskaper forsvinner helt fra utvalget da de kun har hatt ett år med markedsverdi større enn 0. Datasettet blir så sortert etter selskaper som har sannsynlige reserver, som etter skaleringen utgjør totalt 47 selskaper. Kun regnskapsår med sannsynlige reserver inkluderes, noe som gir et datautvalg med varierende antall regnskapsår for selskapene fra 1 til 13. Selskaper som kun er representert med 1 selskapsår blir deretter fjernet fra utvalget, da det er ønskelig å få med én endring fra ett år til det neste for å styrke tolkningen av resultatene. Det endelige utvalget som vil bli brukt i prisregresjonsmodellen, består nå av 40 selskaper og totalt 187 selskapsår. Datasettet går fra 1993 til 2005, hvor alle selskaper er representert etter år 2000, mens bare 7 selskaper er representert før år 2000. Det er med andre ord et ubalansert paneldata, ettersom selskapene ikke er representert med like mange år. I tillegg mangler det data for noen av variablene enkelte år, slik at det ubalanserte datasettet har hull.

Bearbeiding av datasettet for avkastningsmodellen blir gjort ved at endringen fra foregående år blir dividert på den skalerte størrelsen for gjeldende år. Dette også for å unngå skalaeffekter.

Samme prosess som ovenfor blir deretter utført, hvor det endelige utvalget består av 40 selskaper og 188 selskapsår, også her ubalansert med hull i datasettet.

## 5.1 Presentasjon av data

Deskriptiv statistikk er en vanlig metode for å presentere eller oppsummere et datasett. Vanlige mål på variablene er gjennomsnitt, standardavvik, median, minimum og maksimum.

Gjennomsnittsverdien finnes ved å summere alle dataene og dividere på antall enheter, medianene er verdien til den midterste observasjonen når dataene arrangeres i stigende rekkefølge mens standardavviket er summen av det kvadrerte avviket mellom hver dataverdi og gjennomsnittsverdien. Minimum og maksimum viser henholdsvis laveste og høyeste verdi til variablene. Alle tall i tabell 1 nedenfor er i US dollar, bortsett fra reservemål som er i fat. Tallene er presentert i hele millioner, bortsett fra Price som er presentert i hele dollar.

Tabell 1

### Deskriptiv statistikk

Variabel	Ant. Obs.	Gjennomsn.	Std.avvik	Median	Min	Max
$MV_t$	187	3101,486	5429,385	905,226	9	32 231
$BV_t$	187	908,630	1393,779	386,265	14	7 089
$NI_t$	187	151,597	290,4880	37,4550	-227	1 663
$MAR_t$	180	19,4752	9,011396	17,2191	5	41
$RRE_t$	165	2,08622	1,913984	1,33352	0	14
$EVE_{t-1}$	168	8,89523	6,864588	7,43249	3	70
$SGR_{it}^{prov}$	184	33,3437	183,3903	4,9340	-312	1 925
$SGR_{it}^{prob}$	187	6,8217	393,8443	1,4333	-2 584	2 854
$SGP_t$	171	1,99165	5,643510	0,7630	-26	32
$FCB_t$	182	16,0303	22,41925	10,6463	1	196
$PROV_t$	187	274,1339	451,4345	72,8450	0,19	3 440
$PROB_t$	187	230,8857	619,3027	25,0833	0,14	3 721
$Price_t$	187	32,6566	12,7010	28,8500	13	55

1. For definisjoner av variablene, se kapittel 4.3

Som det fremgår av tabellen er ikke alle variablene fulltallige. Alle variablene er imidlertid representert med minimum 165 observasjoner, og variabelen som skal undersøkes, sannsynlige reserver, er representert alle selskapsår.

## **5.2 Presentasjon av resultater**

Før regresjonene ble kjørt i STATA, ble det testet for autokorrelasjon ved hjelp av Woolridge test for autokorrelasjon i paneldata (Drukker, 2003). Dette er som nevnt en test som er egnet for ubalansert paneldata med hull, som er det utvalget i denne oppgaven består av. Her var  $H_0$ : ingen første ordens autokorrelasjon. For prisregresjonsmodellen ble hypotesen beholdt, noe som tilsier at det ikke er autokorrelasjon i dette datasettet og følgelig behøvdtes det ingen korrigerings for dette. Deretter ble en Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedastisitet (se Pindyck & Rubinfeld, 1991) kjørt for prisregresjonen. Denne testen utføres på nullhypotesen  $H_0$ : konstant varians. Nullhypotesen ble forkastet, noe som bekreftet at modellen inneholdt heteroskedastisitet i feilledet. For likevel å kunne oppnå statistisk valide tolkninger, ble heteroskedastisk-robuste standardavvik, så kalte Eicker-Huber-White standardavvik (Stock & Watson, 2007), benyttet ved estimering av regresjonsligningen.

Resultatet fra regresjonen oppsummeres i tabell 2 nedenfor:

Tabell 2: Markedsverdi påvirkes av alle variablene spesifisert i modell (4.1)

MV	Koeff.	Robust			95 % konf. Intervall	
		Std. Avvik	t	P> t		
BV	1,161879	0,2310679	5,03	0,000***	0,7048675	1,618891
NI	3,668364	2,203259	1,66	0,098*	-0,6892984	8,026026
Prov	-2,028938	0,9261288	-2,19	0,030**	-3,860659	-0,1972164
Prob	-0,2909225	0,2212127	-1,32	0,191	-0,7284427	0,1465976
RRE	-0,0603023	0,0495868	-1,22	0,226	-0,1583763	0,0377718
EVE	0,005059	0,0070063	0,72	0,472	-0,0087983	0,0189163
SGR <sup>prov</sup>	2,390103	0,8021387	2,98	0,003***	0,8036121	3,976593
SGR <sup>prob</sup>	-0,3061369	0,6544682	-0,47	0,641	-1,600561	0,9882871
SGP	7,949486	22,07182	0,36	0,719	-35,70472	51,60369
FCB	0,0039907	0,004832	0,83	0,410	-0,0055662	0,0135475
Cons	0,9188597	0,2727064	3,37	0,001***	0,3794938	1,458225

\* = 10 % signifikansnivå, \*\* = 5 % signifikansnivå, \*\*\* = 1 % signifikansnivå. For definisjon av variabler, se kapittel 4.3

Det ble også testet for autokorrelasjon og heteroskedastisitet for variablene i endringsregresjonen. Her ble det ikke påvist heteroskedastisitet, mens hypotesen om ingen førsteordens korrelasjon ble forkastet. Autokorrelasjon ble dermed påvist i disse variablene, og det måtte følgelig korrigeres for dette. En metode å korrigere for autokorrelasjon, er å benytte GLS (generalized least squares) i stedet for OLS. GLS er som nevnt en transformert funksjon av OLS som ikke inneholder den autokorrelerte delen av feilledet, og det ble derfor benyttet GLS for endringsregresjonen. GLS gir samme helningskoeffisienter som OLS, slik at modellene får samme økonomiske meningen, selv om man ikke vil kunne sammenligne  $R^2$  mellom regresjonene utført ved OLS og GLS som følge av at Y endres.



Resultatet fra regresjonen oppsummeres i tabell 3 nedenfor:

Tabell 3: Endring i markedsverdi påvirkes av endring i variablene spesifisert i modell (4.2)

MV	Koeff.	OIM			95 % konf. Intervall	
		Std. Avvik	z	P> z		
NI	0,001543	0,004668	0,33	0,741	-0,0077129	0,0107987
$\Delta$ NI	0,007153	0,011315	0,63	0,527	-0,015025	0,0293302
$\Delta$ MAR	-29,3093	38,99335	-0,75	0,452	0,3715044	0,6863106
$\Delta$ RRE	76,71913	87,33243	0,88	0,380	-0,0210002	0,0933685
$\Delta$ EVE	-12,4016	22,78659	-0,54	0,470	-10,23702	23,42246
$\Delta$ SGP	6,592724	8,58676	0,77	0,443	-6,227857	19,88274
$\Delta$ FCB	6,827441	6,660989	1,02	0,305	-105,7348	47,11631
$\Delta$ Prov	0,528908	0,080309	6,59	0,000***	-94,44929	247,8875
$\Delta$ Prob	0,036184	0,029176	1,24	0,215	-57,06252	32,25927
$\Delta$ Pris	83,38328	24,94407	3,34	0,001***	34,4938	132,2728
Cons	123,4572	293,8425	0,42	0,674	-452,4635	699,3779

\* = 10 % signifikansnivå, \*\* = 5 % signifikansnivå, \*\*\* = 1 % signifikansnivå. For definisjon av variabler, se kapittel 4.3

### 5.3 Analyse

Resultatene fra prisregresjonsmodellen viser at denne modellen har en forklart varians på 32,32 % (jfr. appendix 3). Modellen kan med andre ord forklare 32,32 % av endringen i olje- og gasselskapenes markedsverdi. Selv om modellen, i tillegg til sannsynlige reserver, kun inneholder variabler som i tidligere undersøkelser har vist seg som signifikante forklaringsvariabler, er det bare et fåtall som viser seg signifikante i denne undersøkelsen. Fra tabell 2 kan vi se at bokført verdi er den mest signifikante variabelen med signifikansnivå på bedre enn 1 %. Dette resultatet

støtter Feltham-Ohlson modellen som tar utgangspunkt i at bokført verdi sammen med residualprofitt og andre verdirelevante variabler kan forklare selskapers markedsverdi. Nettofortjeneste er imidlertid bare signifikant på 10 % nivå, slik at den ikke er en signifikant variabel dersom man setter grensen på 5 %, noe som er vanlig i litteraturen. Dette er i samsvar med resultatene fra Misund et al. (2008) som viser at nettofortjeneste har fått mindre verdirelevans etter år 2000. I tabell 2 ser vi at vekst av sikre reserver ( $SGR^{prov}$ ) også er signifikant på 1 % nivå, mens nivået på sikre reserver er signifikant på 5 % nivå. Videre har vekst av sikre reserver en positiv koeffisient på 2,39 mens nivå sikre reserver har en negativ koeffisient på -2,03. Sannsynlige reserver har negative koeffisienter, på -0,29 for nivå og -0,31 for vekst i reservene. Ingen av variablene for sannsynlige reserver er imidlertid signifikante.

Resultatene fra avkastningsmodellen presentert i tabell 3, viser enda færre signifikante forklaringsvariabler enn prisregresjonsmodellen. Her er det kun endring i sikre reserver og endring i pris som er signifikante forklaringsvariabler for endring i markedspris. Begge er også svært signifikante, på 1 % nivå, og har positive koeffisienter på henholdsvis 0,53 og 83,38. Forklart varians for denne modellen blir ikke oppgitt i STATA. Siden det er benyttet GLS i stedet for OLS for å utføre regresjonen for endringsmodellen, er  $R^2$  verdiene for øvrig ikke sammenlignbare. Endring i sannsynlige reserver er heller ikke i denne modellen en signifikant variabel, stikk i strid med Donker et al. (2006) resultater.

## 6.0 TOLKNING OG DISKUSJON

Til tross for at alle variablene som ble valgt ut til modellen i tidligere undersøkelser har vist seg å være statistisk signifikante, er det bare et fåtall som er statistisk signifikante i denne undersøkelsen. Ingen av variablene fra Quirin et al. (2000) undersøkelse er signifikante her. Det kan være flere årsaker til det. I denne oppgaven er det tatt utgangspunkt i selskaper som rapporterer til canadisk børs, mens Quirin et al. (2000) har tatt utgangspunkt i amerikanske selskaper. Det kan være ulikheter ved selskapene som påvirker hvilke faktorer som har betydning for verdsetting. Amerikanske olje- og gasselskaper kan for eksempel velge mellom to måter å regnskapsføre kostnader på. Quirin et al. (2000) undersøkelse inkluderte videre kun 3 selskapsår, 2002-2004, mens undersøkelsen i denne oppgaven har tatt utgangspunkt i et datasett med selskapsår fra 1993 til 2005 og dermed en full oljeprissyklus. Quirin et al. (2000) benyttet dessuten 10 % signifikansnivå som grense for å si at variablene er verdirelevante, noe som gir mer usikre estimater enn når man benytter det mer vanlige 5 % nivået.

NI viser seg ikke å være en signifikant variabel på 5 % nivå (kun på 10 %), til tross for at den er en vesentlig del av modellen. Dette kan muligens ha sammenheng med at Feltham-Ohlson modellen forutsetter overnormal fortjeneste  $aNI$ , slik at resultatet kan ha blitt påvirket av at det her er benyttet vanlig nettofortjeneste som en tilnærming til overnormal fortjeneste. Dette resultatet er imidlertid i samsvar med Misund et al. (2008) undersøkelse der det fremkommer at fortjeneste har fått mindre verdirelevans etter år 2000. I det endelige utvalget i denne undersøkelsen er alle selskaper representert etter år 2000, mens et fåtall er representert før år 2000. Det synes dermed å være konsistens med resultatet fra Misund et al. (2008). Bokført verdi på egenkapitalen viste seg derimot som en meget verdirelevant variabel med signifikansnivå på bedre enn 1 %, noe som styrker Feltham-Ohlson modellens bruk av bokført verdi. Dette er også i samsvar med Misund et al. (2008) funn, hvor bokført verdi har fått økt verdirelevans etter år 2000.

I samsvar med Osmundsen et al. (2006) viser oljepris seg som en svært signifikant forklaringsvariabel i endringsmodellen, med signifikansnivå på 1 %. Sikre reserver viser seg også, i samsvar med tidligere undersøkelser, som svært signifikant. Endring i sikre reserver er signifikant på 1 % nivå, både i nivåmodellen og i endringsmodellen, mens nivå på sikre reserver er signifikant på 5 % nivå. Resultatene fra tidligere undersøkelser videreføres dermed, og forsterkes, ettersom de viser seg robuste for modellspesifikasjon.

Et uventet resultat er at nivå på både sikre og sannsynlige reserver, samt vekst i sannsynlige reserver, har negative koeffisienter. Dette tilsier at jo høyere reserver, jo lavere markedspris, mens vekst i sikre reserver gir høyere markedspris; det motsatte resultatet får vi for vekst i sannsynlige reserver. Det kan synes selvmotsigende at større reserver trekker ned markedsverdien, mens vekst i reserver har positiv innvirkning på markedspris.

Korrelasjonsmatrisen i tabell 2.1 i appendix 2 viser negativ korrelasjon mellom sikre reserver og oljepris. Dette impliserer at ved høy oljepris går reservene ned, det vil si at mer av oljen utvinnes, mens det motsatte skjer ved lav oljepris. Dersom store reserver tyder på at mindre utvinnes, kan det forklare den negative koeffisienten. Nåværende kontantstrøm vil da både bli svekket som følge av lavere oljepris og ytterligere som følge av lavere utvinning. Vekst i reserver gir derimot større lagre uten at det betyr lavere utvinning; nåværende kontantstrøm opprettholdes samtidig som det genereres mer fremtidig kontantstrøm, noe som er positivt for markedsverdien til selskapet og vekst i reserver har derfor positiv koeffisient. Dette resultatet får vi imidlertid bare for vekst i de sikre reservene og ikke i de sannsynlige reservene. Vekst i sannsynlige reserver påvirker markedsverdien negativt. Dette kan muligens ha å gjøre med den mye større usikkerheten som ligger i disse reservene. Vekst i sannsynlige reserver kan dessuten komme både som organisk vekst og som følge av reklassifisering av sikre reserver, hvorpå sistnevnte vil være noe som skaper større usikkerhet rundt fremtidig kontantstrøm og dermed vil påvirke markedsverdien negativt. I tabell 2.2 i appendix 2 ser vi at det er negativ korrelasjon

mellom endring i sikre reserver og endring i sannsynlige reserver. Dette tilsier også at når sannsynlige reserver vokser, går nivået på sikre reserver samtidig ned og vi får derfor en negativ effekt på markedsverdi. Disse sammenhengene mellom markedsverdi og sannsynlige reserver er for øvrig ikke statistisk signifikante.

Antakelsene om at også sannsynlige reserver må være verdirelevante, viser seg ikke å bli bekreftet. Denne variabelen fremkommer ikke som en statistisk signifikant variabel, verken når det gjelder nivået på reservene eller vekst i disse reservene. Nullhypotesen om ingen samvariasjon mellom markedsverdi og sannsynlige reserver beholdes dermed. I motsetning til Donker et al (2006) resultater, viser endring i sannsynlige reserver seg heller ikke å være statistisk signifikant for endring i markedsverdi (jfr. tabell 3). Dermed beholdes også den andre nullhypotesen om ingen sammenheng mellom endring i sannsynlige reserver og endring i markedsverdi.

Sannsynlige reserver viser seg ikke som en signifikant verdirelevant variabel i denne undersøkelsen, stikk i strid med Donker et. al (2006) sine slutninger, og til tross for at selskapene selv inkluderer disse reservene i sine beslutningsgrunnlag. Store måleproblemer i forbindelse med å estimere disse reservene samt problemer med påliteligheten til disse estimatene, kan muligens være en forklaring på manglende verdirelevans. Det råder stor usikkerhet rundt hvorvidt man vil klare å utvinne sannsynlige reserver. Per definisjon er det mye mindre enn 50 % sannsynlig med dagens teknologi, da 2P estimatet består av både sikre og sannsynlige reserver, og sikre reserver kan utvinnes med 90 % sannsynlighet.

Sannsynlige reservers manglende verdirelevans kan også ha sammenheng med analytikernes manglende tillit til reserverapporteringstall (jfr. Dharan, 2004). Denne manglende tilliten til tross, sikre reserver viser seg meget signifikante og verdirelevante. At sannsynlige reserver ikke

gjør det kan skyldes at manglende tillit her kombineres med mye større usikkerhet rundt estimatene. Dersom de internasjonale reguleringsorganene etter hvert greier å få på plass felles standarder og et system for sertifisering som sikrer at alle følger disse, samt uavhengig revisjon av reserveestimatene, kan tilliten til rapporteringstallene styrkes. Som følge av det kan verdirelevansen til sannsynlige reserver muligens øke.

Det er i denne oppgaven ikke tatt høyde for ulike måter å beregne reserver på, noe som kan svekke resultatene. Det vil likevel være naturlig å anta at samme standarder for estimering blir benyttet, ettersom alle selskapene rapporterer til samme børs. At datasettet er ubalansert kan muligens gi mindre sikre tolkninger enn dersom alle selskapsår hadde vært representert for alle selskaper. Det er imidlertid en styrke at såpass mange selskapsår er inkludert i utvalget.

Sammenhenger som kan påvises over flere år vil være mer pålitelige enn hvis utvalget bare strekker seg over to – tre år. Undersøkelsen blir også styrket av at en solid fundamentert finansmodell for verdsettelse er benyttet i stedet for en mer tilfeldig regresjonsmodell. Ved å benytte to typer regresjoner kommer også resultatene styrket ut av undersøkelsen.

Det er ikke dermed sagt at det ikke behøves videre forskning innenfor området. Datasettet som er benyttet i denne undersøkelsen, inneholder tall til og med 2005. Det vil være interessant å se om man vil finne samme resultater for år etter 2005. Både teknologi og metoder er under stadig utvikling. Dersom investorer og analytikere får økt tillit til estimatene, vil også betydningen av de mer usikre estimatene kunne øke. Datautvalget i denne undersøkelsen består dessuten for det meste av forholdsvis små olje – og/eller gasselskaper (se oversikt over selskaper i appendix 4).

Det kan være at disse selskapene har særtrekk som gjør at man ikke kan generalisere resultatene til alle olje- og gasselskaper. Små selskaper vil typisk være mer følsomme for øvrige effekter som kan spille inn på aksjekursen, som for eksempel produksjonsprofil. Hvis mye av produksjonen ligger langt frem i tid vil den fremtidige kontantstrømmen være mer usikker, noe

som gir en negativ effekt på markedsverdien. Større selskaper har gjerne en mer variert portefølje av reserver, der noe produksjon ligger nærmere i tid enn annen, og er dermed mindre utsatt for effekter som følge av at de har reserver hvor det er lang tid til produksjon. Det vil derfor være viktig å forske mer på dette feltet etter hvert som de nye rapporteringsreglene fører til et større datagrunnlag, hvor også store olje- og gasselskaper vil være representert.

Denne undersøkelsen styrker forskningen på området når det gjelder verdirelevansen til de sikre reservene. Den taler imidlertid mot antakelsen som har fremkommet i gjennomgang av empiri på området om at sannsynlige reserver også er verdirelevante. Donker et als (2006) resultater kan dermed ikke videreføres. Ghicas og Pastenas (1989) antakelser om at analytikernes vurderinger er verdifulle fordi også sannsynlige reserver kan tas i betraktning finner ikke støtte i denne undersøkelsen. Er det da slik at analytikere, investorer og ledelse legger for stor vekt på disse usikre estimatene som sannsynlige reserver er? Eller tar ikke analytikere disse reservene med i betraktning, og ved å utelate disse, forsterker den manglende verdirelevansen? Undersøkelser som viser manglende tillit til reserverapporteringstall kan tyde på det. Det må likevel utvises forsiktighet med å generalisere resultatene fra dette utvalget til populasjonen olje- og gasselskaper ettersom det er benyttet et ikke-sannsynlighetsutvalg. Det kan tenkes at særtrekk ved disse selskapene, størrelse er nevnt som et eksempel, kan gjøre at resultatene ikke er direkte overførbare til alle andre selskaper. Undersøkelsen sier likevel noe om tendenser i populasjonen, tendenser det kan være verdt å ta til etterretning.

Denne undersøkelsen understreker viktigheten av at både ledelse, investorer og standardsettere jobber for å få felles standarder som blir fulgt av alle olje- og gasselskaper, uavhengig av hvilken børs de rapporterer til. Standardene bør gi entydige retningslinjer for hvordan reservene skal estimeres. I dag er det ulike retningslinjer alt etter hvilken børs man rapporterer til (Arnott, 2004). For eksempel skal man ifølge SEC's regler rapportere reservene etter en deterministisk

metode, mens andre børser definerer reserver ut fra sannsynlighet, noe som kan gi ulike estimater. Det synes å være to hovedfaktorer som spiller inn når det gjelder ulikheter i reserveestimatene. Det ene er subjektive skjønnsmessige vurderinger i forhold til prosjektene gjennomførbarhet og forretningsmessighet, det andre er de relativt objektive estimatene som imidlertid kan variere i ulike standarder. Førstnevnte vil det være vanskelig å gjøre noe med, da mennesker er forskjellige med ulike oppfatninger og vurderinger. Sistnevnte vil man imidlertid kunne gjøre noe med gjennom å strebe mot felles standarder og sertifisering. Dersom standardene i tillegg får selskapene til å spesifisere en del av forutsetningene som ligger bak deres estimater, vil det også bli lettere for markedet å gjøre en vurdering av disse. Anslått tid til produksjonsstart vil for eksempel påvirke usikkerheten til den forventede kontantstrømmen fra reservene. SEC's reviderte rapporteringsregler vil vente med å trå i kraft til 2010, blant annet for å gi tid til harmonisering med internasjonale standarder. Dette vil forhåpentlig føre oss et stort skritt i riktig retning. SEC åpner som nevnt for valgfri rapportering av sannsynlige og mulige reserver. Det vil være i selskapenes egen interesse å rapportere også de sannsynlige reservene for å gi markedet et mer riktig bilde av den økonomiske virkeligheten til selskapet, selv om disse reservene ikke påvises verdirelevante i denne undersøkelsen. Større tilgang til data og økt troverdighet for reserverapporteringstall kan kanskje endre på dette. Velger man å la være å rapportere disse reservene, vil man i alle fall ikke bidra til å øke relevansen deres. Det kan kanskje være en fordel om andre børser vurderer å tilpasse sine regler til SEC's nye, mindre konservative regler ettersom en majoritet av selskapene rapporterer til børs i USA og allerede er pålagt å følge disse retningslinjene. Det vil også være i selskapenes egen interesse, og ikke minst i investorenes interesse, å få på plass en form for uavhengig revidering av reserveinformasjonen som rapporteres, slik at markedet kan ha tillit til påliteligheten til estimatene og dermed kunne gi en mer korrekt vurdering av fremtidig inntjeningssevne.



IFRS ser ut til å lande på at reserver bør inkluderes i balansen. Derfor er det desto viktigere at man får på plass et felles klassifiseringssystem som gjør at reserveinformasjonen ikke bare er sammenlignbare mellom bedriftene, men også er pålitelig. Denne undersøkelsen impliserer at det vil være fornuftig å inkludere de sikre reservene i balansen, ettersom de har en svært signifikant verdirelevans, mens de sannsynlige reservene kanskje bør være forbeholdt notene. Dette vil også være i samsvar med forsiktighetsprinsippet – man vil unngå å ha for store eiendeler i balansen som viser seg å være verdiløse.

Denne undersøkelsen har tatt sikte på å bedre forståelsen av sammenhengen mellom verdsetting og sannsynlige reserver. Nytt i forhold til tidligere forskning er at sannsynlige reserver ikke viser seg verdirelevante, til tross for at disse reservene inngår i ledelsens beslutningsgrunnlag og i tillegg utgjør en betydelig andel av de totale reservene. Manglende tillit til reserverapporteringstall kan være en forklaring, ettersom tillitsvikt kombinert med usikkerheten som er knyttet til fremtidig kontantstrøm fra disse reservene vil kunne forklare hvorfor markedet ikke tar hensyn til disse reservene når selskapenes aksjer prises. Andre forklaringer kan ligge i selskapsutvalget, som i denne undersøkelsen består av relativt små selskaper som rapporterer til canadisk børs. Tallmaterialet sier ingenting om produksjonsprofil. Dersom mye av produksjonen til de sannsynlige reservene ligger langt fram i tid, vil det gjerne være knyttet enda større usikkerhet til disse enn hos de store olje-/gasselskapene. Det anbefales videre forskning på området, som tar utgangspunkt i det bredere datagrunnlaget som vil finne sted etter hvert som de nye standardene kommer på plass og flere selskaper har rapportert sannsynlige reserver over flere år. Det vil da være interessant å se om selskapsstørrelse vil ha en effekt på verdirelevans, eller om man får ulike resultater for de selskaper som for eksempel rapporterer til ulike børser.

## 7.0 KONKLUSJON

På bakgrunn av endrede rapporteringskrav i olje – og gassindustrien, der Oslo børs nå krever redegjørelse av sannsynlige reserver i tillegg til sikre reserver, SEC åpner for valgfri rapportering av sannsynlige og mulige reserver og reserver vurderes inkludert i balansen innenfor IFRS, var det ønskelig å undersøke nærmere betydningen av de sannsynlige reservene for selskapenes markedsverdi. Flere tidligere undersøkelser har fremhevet de sikre reservenes betydning for markedsverdien til olje- og gasselskaper, og i 2006 kom det en undersøkelse som viste at endring i sannsynlige reserver påvirket endring i meravkastning. Denne oppgaven har derfor tatt sikte på å undersøke hvorvidt disse resultatene kan videreføres og om de er robuste i forhold til modellspesifikasjon. For å utvikle en modell som kan gi valide tolkningsresultater, ble en rekke variabler fra litteraturen inkludert. Dette for å unngå forventningsskjevhet som følge av utelatte variabler. De fleste av disse variablene viste seg imidlertid ikke å være verdirelevante i denne undersøkelsen. Signifikant samvariasjon ble ikke påvist for noen av variablene fra Quirin et al. (2000) undersøkelse. Heller ikke fortjeneste viser seg som en signifikant variabel, noe som styrker konklusjonen til Misund et al. (2008) om at fortjeneste har fått mindre verdirelevans de senere år.

Bokført verdi på egenkapitalen, sikre reserver og oljepris viser seg som meget signifikante variabler, i samsvar med tidligere undersøkelser og Feltham-Ohlson modellen. Sikre reservers betydelige verdirelevans støtter opp om nødvendigheten av å tilby informasjon om disse reservene til markedet. Det kan også gi støtte til diskusjonen rundt å inkludere disse reservene i balansen. Spesielt dersom felles standarder oppnås og man får på plass uavhengige revisjoner av disse reservene. Sistnevnte vil være viktig fordi man må kunne ha tillit til tallene som finner sted i balansen.

Til tross for at ledere inkluderer sannsynlige reserver i sine beslutningsgrunnlag, viser sannsynlige reserver seg i denne undersøkelsen ikke å være en verdirelevant variabel. Begge nullhypotesene blir beholdt. Kanskje er ikke disse reservene så viktige som petroleumsindustrien selv vil ha det til? Det er tross alt temmelig usikre estimater. Eller kanskje er det manglende tillit til estimatene som gjør at markedet ikke har tro på disse reservenes betydning for fremtidig kontantstrøm. Dersom man klarer å bedre denne tilliten, gjennom for eksempel felles standarder og sertifisering og uavhengig revidering av estimatene, vil også markedet få tro på at disse reservene har betydning for selskapenes markedsverdi. De utgjør tross alt en betydelig del av de totale reservene til selskapene og vil kunne si en del om selskapets fremtidige inntjeningssevne.

Det anbefales videre forskning på området etter hvert som de nye rapporteringsreglene vil sørge for et større datagrunnlag der også sannsynlige reserver er inkludert. Det vil også være av interesse å undersøke hvorvidt det har skjedd endringer på dette området de senere år, slik at undersøkelser som tar for seg selskapsår etter 2005 bør finne sted.

## REFERANSER/LITTERATURLISTE

- Arnott, R. (2004). Oil and Gas Reserves: Communication with the Financial Sector. The Royal Institute of International Affairs And Oxford Institute for Energy Studies.
- Bonham, M., Crisp, R., Curtis, M., Dekker, P., Denton, T., Moore, R. et al. (2009). *International GAAP*, vol. 2. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Berry, K.T. & Wright, C.J. (2001). The Value Relevance of Oil and Gas Disclosures: An Assessment of the Market's Perception of Firms' Effort and Ability to Discover Reserves. *Journal of Business Finance and Accounting*, 28(5&6), 741-769.
- Brealey, R.A., Myers, S.C. & Allen, F. (2008). *Principles of Corporate Finance*, 9<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Chua, J.H. & Woodward, R.S. (1994). Financial Performance of the U.S. Oil and Gas Industry: 1980-1990. *Financial Markets, Institutions & Instruments*, vol 3, Blackwell Publishing.
- Damodaran, A. (2002). *Investment Valuation. Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*, 2<sup>nd</sup> ed. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Dharan, B.G. (2004). Improving the Relevance and Reliability of Oil and Gas Reserves Disclosures. *Prepared Testimony. Presented to the US House Committee on Financial Services*.
- Donker, H., Ng, A. & Rai, K. (2006). Proved or probable oil reserves: Does it matter? An empirical study on Canadian oil and gas companies. *Petroleum Accounting and Financial Management Journal*. Hentet 30. april 2009 fra [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa5447/is\\_200610/ai\\_n21406226/?tag=content:coll](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa5447/is_200610/ai_n21406226/?tag=content:coll)
- Drukker, D.M. (2003). Testing for serial correlation in linear panel-data models. *The Stata Journal*, 3(2), 168-177.
- Energy Information Administration (2009). Spot Prices for Crude Oil and Petroleum Products. Hentet 6. april 2009 fra <http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/hist/rbrteA.htm>
- Easton, P.D. & Sommers, G.A. (2003). Scale and scale effects in market-based accounting

- research. *Journal of Business Finance and Accounting*, 30(1&2), 25-55.
- Feltham, G.A. & Ohlson, J.A. (1995). Valuation and Clean Surplus Accounting for Operating and Financial Activities. *Contemporary Accounting Research*, 11(2), 689-731.
- Financial Accounting Standards Board (1982). Statement of financial accounting standards no. 69: Disclosures about oil and gas producing activities. Stamford: FASB.
- Ghicas, D. & Pastena, V. (1989). The acquisition value of oil and gas firms: The role of historical, reserve recognition accounting, and analysts' appraisals. *Contemporary Accounting Research*, 6(1), 125-142.
- Gripsrud, G., Olsson, UH & Silkoset, R. (2004). *Metode og dataanalyse med fokus på beslutninger i bedrifter*. Kristiansand: Høyskoleforlaget AS – Norwegian Academic Press.
- Heij, C., de Boer, P., Franses, P.H., Kloek, T. & van Dijk, H.K. (2004). *Econometric Methods with applications in Business and Economics*. New York: Oxford University Press Inc.
- JS Herold (2009). Financial Database. 1991-2005. Hentet 17. februar 2009, fra <http://www.herold.com/research/herold.home>
- Kulander, C.S., Nelson, W.B. & Newsome, B. (2009). SEC Issues New Reserve Reporting Requirements. *Haynesboone setting precedent*. Hentet 9. juni 2009, fra <http://www.haynesboone.com/newsroom/List.aspx?show=pubs>
- Misund, B., Asche, F. & Osmundsen, P. (2008). Industry upheaval and valuation: Empirical evidence from the international oil and gas industry. *The International Journal of Accounting*, 1-27.
- Mitchell, J. (2004). Petroleum Reserves in Question. The Royal Institute of International Affairs And Oxford Institute for Energy Studies.
- Osmundsen, P., Asche, F., Misund, B. & Mohn, K. (2006). Valuation of International Oil Companies. *The Energy Journal*, 27(3), 49-64.
- Ohlson, J. A. (1995). Earnings, Book Values and Dividends in Equity Valuation. *Contemporary Accounting Research*, 11(2), 661-687.

Oslo Børs (2007). Circular No. 2/2007. Hentet 20. februar 2009, fra

<http://www.oslobors.no/ob/sirkulaere2?languageID=1>

Pindyck, R.S. & Rubinfeld, D. L. (1991). *Econometric Models & Economic Forecasts*, 3<sup>rd</sup> ed.

Singapore: McGraw-Hill Inc.

Regnskapsloven (1998). *Lov om årsregnskap m.v. av 17. juli 1998 nr. 56*.

Schack, B. (2002). *Regnskabsanalyse og virksomhetsbedømmelse*, 3. udg. København: Jurist- og

Økonomforbundets Forlag.

Stock, J.H. & Watson, M.W. (2007). *Introduction to Econometrics*, 2<sup>nd</sup> ed. Boston: Pearson

Education Inc.

Studenmund, A.H. (2006). *Using Econometrics. A practical guide*, 5<sup>th</sup> ed. Pearson

Education, Inc.

Teall, H.D. (2003). Information content of Canadian oil and gas companies' historic cost

Earnings and reserve disclosures. *Contemporary Accounting Research*, 8(2), 561-579.

Quirin, J.J., Berry, K.T. & O'Bryan, D. (2000). A Fundamental Analysis Approach to Oil and

Gas Firm Valuation. *Journal of Business Finance & Accounting*, 27(7&8), 785-820.

## APPENDIX 1

### Feltham-Ohlson verdsettelsesmodell

Notasjoner benyttet i utledning av modellen er som følger:

$BV_t$  = bokført verdi av selskapets egenkapital på tidspunkt t

$NI_t$  = fortjeneste i perioden (t-1, t)

$DIV_t$  = dividender, netto kapitaltilskudd, på tidspunkt t

$fa_t$  = finansielle eiendeler, netto av finansielle forpliktelser, på tidspunkt t

$i_t$  = renteinntekter, netto av renteinntekter og rentekostnader, for perioden (t-1, t)

$R_F$  = 1 pluss risikofri rente

$oa_t$  = operasjonelle eiendeler/driftsmidler, netto av operasjonelle forpliktelser, på tidspunkt t

$oNI_t$  = fortjeneste fra operasjonelle/driftsmessige aktiviteter i perioden (t-1, t)

$c_t$  = kontantstrøm realisert fra de driftsmessige aktivitetene, netto av investeringer i disse aktivitetene, på tidspunkt t

$MV_t$  = markedsverdi av selskapets egenkapital på tidspunkt t

(Feltham & Ohlson, 1995).

Ohlson og Felthams verdsettingsmodell bygger altså på forutsetningen om at bedriftens markedsverdi er lik netto nåverdi av den dividende som forventes utbetalt til aksjonærene.

Forventet dividende neddiskonteres til den risikofrie renten (Feltham o& Ohlson, 1995):

$$MV_t = \sum_{t=1}^{\infty} R_F^{-t} E_t [DIV_{t+1}] \quad (1.1)$$

hvor  $E_t[.]$  er notasjon på den forventede verdioperatoren på tidspunkt t. Det ligger implisitt i modellen at investorene er risikonøytrale og formelen justerer derfor ikke for risiko.

Verdsettingsmodellen deler bedriftens aktiviteter inn i finansielle og operasjonelle aktiviteter,

slik at bokført verdi på egenkapital i periode  $t$ ,  $BV_t$ , er lik  $fa_t + oa_t$  og periodens fortjeneste,  $NI_t$ , er lik  $i_t + oNI_t$  (Feltham & Ohlson, 1995). Endring i eierens egenkapital har en sentral funksjon innenfor regnskapsføring (Ohlson, 1995). Regnskapsføringens form tilsier nemlig at endring i bokført verdi av egenkapital er lik resultat minus dividende. Alle endringer som ikke er relatert til dividende må dermed gå via resultatregnskapet. Denne sammenhengen kalles ”rent overskudd – sammenhengen” (ROS):

$$BV_t = BV_{t-1} + NI_t - DIV_t \quad (1.2)$$

Dividende betales ut på slutten av perioden og vil redusere bokført verdi på eiendelene holdt igjen i bedriften, uten å påvirke inntekt opptjent i perioden;  $\delta BV_t / \delta DIV_t = -1$ ,  $\delta NI_t / \delta DIV_t = 0$  (Feltham & Ohlson, 1995). Den marginale effekten dividende har på bokført verdi oppstår som følge av en reduksjon i finansielle eiendeler (eksempelvis kontantbeholdning eller bankinnskudd) eller en økning av gjeld når man betaler ut dividende. I modellen forutsettes dividende som en kontantutbetaling. Videre antar man at renten for finansielle eiendeler og gjeld er den samme, slik at følgende netto rentesammenheng antas for positive og negative finansielle eiendeler:

$$i_t = (R_F - 1)fa_{t-1} \quad (1.3)$$

Denne sammenhengen tilsier at renteraten følger en flat, ikke – stokastisk, terminstruktur, og at bokført verdi og markedsverdi av finansielle eiendeler er den samme. Finansielle aktiviteter tar til i periode  $(t-1, t)$  hvor man begynner med en aksje på finansielle eiendeler,  $fa_{t-1}$ . I løpet av perioden tjener man rente på  $fa_{t-1}$  og i slutten av perioden blir det betalt ut dividende i tillegg til at man mottar kontanter fra de operasjonelle aktivitetene. Nettoresultatet er en sluttaksje på de finansielle eiendelene. Dette kan uttrykkes som en finansiell eiendel – sammenheng:



$$fa_t = fa_{t-1} + i_t - [DIV_t - ct] \quad (1.4)$$

Vi ser her at dividende minus kontantstrøm fra aktiviteten  $[DIV_t - ct]$  reduserer utgående balanse av de finansielle eiendelene, uten å påvirke renteinntektene opptjent i perioden. Driftsmidlene består av alle eiendelskontoer (inkludert gjeld) som ikke genererer renteinntekter som beskrevet i (1.3). På samme måte består operasjonell fortjeneste av alle ikke-finansielle poster, som for eksempel salg, varekostnader osv. Siden selskapets aktiviteter enten er finansielle eller operasjonelle, følger det fra (1.2) og (1.4) at driftsmidler består av følgende sammenheng:

$$oa_t = oa_{t-1} + oNI_t - c_t \quad (1.5)$$

De operasjonelle aktivitetene begynner perioden med driftsmidler,  $oa_{t-1}$ . I løpet av perioden genereres inntekter fra driften, kontantstrøm overføres til de finansielle eiendelene i slutten av perioden og perioden ender med driftsmidler,  $oa_t$ . Overføring av kontantstrøm fra operasjonell konto til finansiell konto leder ikke til noe tap eller gevinst. Som følge av sammenhengene i (1.3) og (1.4) må overføringen av kontantstrøm skje til markedsverdi. Dermed er kontantstrømkonseptet uavhengig av de regnskapsmessige reglene som gjelder for de operasjonelle aktivitetene og kontantstrøm kan følgelig ses som et objektivt mål. Kontantstrømkonseptet spesifisert av (1.4) og (1.5) er tilnærmet det samme som fri kontantstrømkonseptet som benyttes i finanst teori (Feltham & Ohlson, 1995).

Dividendemodellen uttrykt i (1.1) tar utgangspunkt i at overføring av verdier fra selskapet til eierne er nok til å bestemme selskapets egenkapitalverdi (Feltham & Ohlson, 1995). Der det finner sted en overføring av verdier, må også skaping av verdier skje. Ved å kombinere rentesammenheng (1.3) og finansiell eiendel – sammenheng (1.4) får man et uttrykk for forskjellen mellom verdier som skapes og verdier som fordeles:

$$DIV_t = c_t + R_F a_{t-1} - a_t \quad (1.6)$$

Dividende på slutten av perioden består av kontantstrøm på slutten av perioden + endring i finansielle eiendeler multiplisert med den risikofrie renten. For enhver realisert sekvens av kontantstrøm og finansielle eiendeler  $\{c_{t+\tau}, a_{t+\tau-1}\}_{\tau \geq 1}$ , kan man dermed slutte den realiserde sekvensen av dividender  $\{DIV_{t+\tau}\}_{\tau \geq 1}$  og da følger det at

$$\sum_{t=1}^{\infty} R_F^{-t} E_t [\tilde{DIV}_{t+t}] = a_t + \sum_{t=1}^{\infty} R_F^{-t} E_t [\tilde{c}_{t+t}] \quad (1.7)$$

forutsatt at  $R_F^{-t} E_t [\tilde{a}_{t+t}] \rightarrow 0$  når  $t \rightarrow \infty$ . Sammenhengen i (1.7) tilsier at antakelsene i (1.3) og (1.4) er tilstrekkelig til å konstatere at bokført verdi av de finansielle eiendelene tilsvarer nåverdi av forventede dividender pluss nåverdi av den forventede kontantstrømmen fra de operasjonelle aktivitetene. Selv om modellen ikke spesifiserer hvilke prinsipper som er bestemmende for bokført verdi av de operasjonelle eiendelene, er ROS i seg selv en garanti for at forskjellen mellom bokførte verdier og markedsverdier forenes via et mål på fremtidig forventet profitt. For å utvikle denne relasjonen, defineres overnormal fortjeneste, eller residualprofitt, som følger:

$$NI_t^a \equiv NI_t - (R_F - 1)BV_{t-1} \quad (1.8)$$

Definisjonen tar utgangspunkt i at  $(R_F - 1)BV_{t-1}$  er et mål på "normal" fortjeneste i perioden.

ROS impliserer at

$$DIV_t = NI_t^a + R_F BV_{t-1} - BV_t \quad (1.9)$$

slik at man kan utlede den realiserte sekvensen av dividender,  $\{DIV_{t+\tau}\}_{\tau \geq 1}$ , fra den realiserte sekvensen av residualprofitt og bokførte verdier  $\{NI_{t+t}^a, BV_{t+\tau-1}\}_{\tau \geq 1}$ . Fra (1.9) følger det at

$$\sum_{t=1}^{\infty} R_F^{-t} E_t [\tilde{D}IV_{t+t}] = BV_t + \sum_{t=1}^{\infty} R_F^{-t} E_t [\tilde{N}I_{t+t}^a] \quad (1.10)$$

forutsatt at  $R_F^{-t} E_t [\tilde{B}V_{t+t}] \rightarrow 0$  når  $t \rightarrow \infty$ . Det vil si at fra rent overskudd – sammenhengen og definisjonen av residualprofitt følger det at nåverdi av forventet dividende er lik bokført verdi av bedriftens eiendeler pluss nåverdi av forventet residualprofitt. Fra (1.10) kan vi også utlede

$$\sum_{t=1}^{\infty} R_F^{-t} E_t [\tilde{D}IV_{t+t}] = BV_t + \sum_{t=1}^{\infty} R_F^{-t} E_t [o\tilde{N}I_{t+t}^a] \quad (1.11)$$

Det følger nemlig fra rentesammenhengen i (1.3) at  $NI_t = i_t + oNI_t$ . Videre har vi at  $BV_t = fa_t + oa_t$ , slik at vi kan skrive  $oNI_t^a = NI_t^a$ . Uttrykkene i (1.7), (1.10) og (1.11) gir blant annet følgende påstand:

Når vi antar de regnskapsmessige sammenhengene gitt i (1.2), (1.3), (1.4) og (1.5) og verdsettingssammenhengen i (1.1), dividendemodellen, kan bedriftens markedsverdi på egenkapitalen bli representert ekvivalent som

$$1) MV_t = fa_t + \sum_{t=1}^{\infty} R_F^{-t} E_t [\tilde{c}_{t+t}], \quad (1.12)$$

dvs. finansielle eiendeler pluss nåverdi av den forventede kontantstrømmen fra de operasjonelle aktivitetene.

$$2) MV_t = BV_t + \sum_{t=1}^{\infty} R_F^{-t} E_t [\tilde{N}I_{t+t}^a], \quad (1.13)$$

dvs. bokført verdi på egenkapitalen pluss nåverdi av forventet residualprofitt.

$$3) MV_t = BV_t + \sum_{t=1}^{\infty} R_F^{-t} E_t [o\tilde{N}I_{t+t}^a], \quad (1.14)$$

dvs. bokført verdi på egenkapitalen pluss nåverdi av forventet residualprofitt fra de operasjonelle aktivitetene.

Uttrykk (1.12) står for en vanlig finansiell tilnærming til verdsetting og er uavhengig av regnskapsmessige mål på operasjonelle aktiviteter. Kontantstrøm representerer nemlig den økonomiske verdien av ressurser skaffet fra driften og det er likegyldig for eierne hvorvidt bedriften betaler dette ut umiddelbart som dividende eller tilbakeholder kontantstrømmen for å investere i prosjekter som gir netto nåverdi lik null, for eksempel i finansielle eiendeler. Uttrykk (1.13) følger direkte fra dividendemodellen (1.1) og ROS (1.2). Forskjellen mellom finansielle eiendeler og driftsmidler er irrelevant. Det er også rentesammenhengen og ethvert kontantstrømkonsept. Denne tilnærmingen til verdsetting kan omformuleres til uregistrert goodwill,  $g_t$ :

$$g_t \equiv MV_t - BV_t,$$

$$g_t = \sum_{t=1}^{\infty} R_F^{-t} E_t [\tilde{N}I_{t+t}^a] \quad (1.15)$$

Størrelsen på goodwill vil på ethvert tidspunkt avhenge av hvilke regnskapsprinsipper som benyttes. Analysen som leder frem til (1.15) og (1.13) er imidlertid gyldig for alle regnskapsprinsipper som tilfredsstiller ROS, noe som fører til at man kan introdusere et regnskapsmessig rammeverk innenfor verdsetting uten å måtte spesifisere regnskapsprinsipper. Til sist har vi uttrykk (1.14) som utledes fra rentesammenhengen (1.3), finansielle eiendeler – sammenhengen (1.4) og ROS (1.2), i tillegg til utgangspunktet som er dividendemodellen (1.1). Dette uttrykket vil også gjelde for alle regnskapsprinsipper. Man kan dermed tenke seg kontant regnskapsføring, slik at  $oa_t \equiv 0$ , for alle  $t$ , selv om slike driftsmidler skulle eksistere ut fra konvensjonell regnskapsføring med bruk av påløpte inntekter/utgifter. Det følger da at  $BV_t = fa_t$ ,

og  $oNI_t = c_t$ . Disse restriksjonene gjør at (1.14) reduseres til (1.12). Uttrykk (1.14) er dermed et spesialtilfelle av uttrykk (1.12), som igjen kan ses på som en spesiell anvendelse av den mer generelle ROS baserte verdsettingen i (1.13), ettersom (1.12) vil utledes fra (1.13) dersom man anvender kontant regnskapsføring. Påløpt regnskapsføring og neddiskontering av forventet fremtidig residualprofitt gir et bredere rammeverk enn neddiskontering av kontantstrøm, og man trenger ikke bekymre seg for at påløpte inntekter/utgifter vil forstyrre analysen. Det er spesielt uttrykk (1.14) som fremhever at man kan neddiskontere fremtidig forventet residualprofitt for å utlede selskapets verdi.

Markedsverdi i påstanden ovenfor er relatert til investorenes forventninger om fremtidig residualprofitt. Feltham og Ohlson (1995) utvikler derfor en lineær informasjonsmodell (LIM) hvor nåværende residualprofitt sammen med annen relevant informasjon,  $v_t$  (her inngår både regnskapsstørrelser og ikke – regnskapsrelaterte størrelser), danner grunnlaget for å predikere fremtidig forventet residualprofitt. Residualprofitt antas å følge en stokastisk tidsserieatferd hvor en lineær modell er rammeverk. Feltham og Ohlson (1995) antar at residualprofitt og annen informasjon har følgende tidsserie – egenskaper:

$$NI_{it}^a = wNI_{it-1}^a + u_{it-1} + e_{1it} \quad (1.16)$$

$$u_{it} = gu_{it-1} + e_{2it} \quad (1.17)$$

LIM fører til at man kommer frem til en lukket, lineær verdsettingsløsning, der man kan utlede markedsverdi ved å kalkulere nåverdi av fremtidig residualprofitt. Markedsverdien til selskapets egenkapital er dermed lik bokført verdi på egenkapitalen pluss en lineær funksjon av LIM variablene på tidspunkt  $t$ :

$$MV_{it} = BV_{it} + \alpha_1 NI_{it}^a + \alpha_2 v_{it} \quad (1.18) \quad (2.12)$$

## APPENDIX 2

Tabell 2.1 **Korrelasjonskoeffisienter for nøkkelvariabler nivåmodell**

	NI	Prov	Prob	MAR	RRE	EVE	SGRprov	SGRprob	SGP	FCB	Pris
BV	-0,28	0,21	0,13	-0,03	0,22	-0,32	0,37	0,14	0,61	0,08	0,10
NI		0,06	0,05	0,15	0,35	-0,07	0,01	-0,01	-0,06	-0,45	0,02
Prov			0,09	-0,62	-0,08	-0,14	0,45	0,06	0,38	-0,26	-0,08
Prob				-0,17	-0,16	-0,04	0,05	0,67	0,04	-0,01	0,45
MAR					0,16	-0,02	-0,17	-0,13	-0,23	0,34	0,04
RRE						-0,06	0,05	-0,08	0,08	-0,42	-0,04
EVE							-0,29	-0,25	-0,05	-0,03	0,00
SGRprov								0,21	0,53	-0,10	-0,02
SGRprob									0,08	0,03	0,72
SGP										-0,09	-0,02
FCB											0,03

1. For definisjoner av variablene, se kapittel 4.3

Tabell 2.2 **Korrelasjonskoeffisienter for nøkkelvariabler avkastningsmodell**

	$\Delta$ NI	$\Delta$ Prov	$\Delta$ Prob	$\Delta$ SGP	$\Delta$ FCB	$\Delta$ MAR	$\Delta$ RRE	$\Delta$ EVE	$\Delta$ Pris
NI	0,14	0,01	-0,03	-0,02	0,14	-0,01	-0,09	0,12	0,10
$\Delta$ NI		0,03	-0,01	-0,02	0,03	0,11	0,01	0,02	0,02
$\Delta$ Prov			-0,27	0,02	0,05	0,11	-0,03	-0,03	0,11
$\Delta$ Prob				-0,06	-0,02	-0,07	0,02	0,01	-0,11
$\Delta$ SGP					-0,01	0,04	-0,01	-0,01	0,03
$\Delta$ FCB						0,27	-0,02	0,00	0,05
$\Delta$ MAR							0,14	0,03	0,53
$\Delta$ RRE								-0,01	0,03
$\Delta$ EVE									0,16

1. For definisjoner av variablene, se kapittel 4.3

## APPENDIX 3

### Regresjon 1: Nivåmodell

```
reg mv bv ni prov prob rre eve sgrprov sgrprob sgp fcb
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	145
-----+-----				F( 10, 134) =	6.40
Model	26.7983236	10	2.67983236	Prob > F	= 0.0000
Residual	56.1049718	134	.418693819	R-squared	= 0.3232
-----+-----				Adj R-squared =	0.2727
Total	82.9032954	144	.575717329	Root MSE	= .64707

mv	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
bv	1.161879	.2505261	4.64	0.000	.6663825	1.657376
ni	3.668364	1.528075	2.40	0.018	.6460987	6.690629
prov	-2.028938	.7398581	-2.74	0.007	-3.492248	-.5656274
prob	-.2909225	.3634845	-0.80	0.425	-1.009832	.4279865
rre	-.0603023	.0374988	-1.61	0.110	-.1344683	.0138637
eve	.005059	.0097953	0.52	0.606	-.0143144	.0244325
sgrprov	2.390103	1.389073	1.72	0.088	-.3572409	5.137446
sgrprob	-.3061369	.5659623	-0.54	0.589	-1.425512	.813238
sgp	7.949486	23.90365	0.33	0.740	-39.32777	55.22675
fcf	.0039907	.0051838	0.77	0.443	-.006262	.0142434
_cons	.9188597	.2459727	3.74	0.000	.4323684	1.405351

\*test for heteroskedastisitet

hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of mv

chi2(1) = 78.60

Prob > chi2 = 0.0000

\*test for autokorrelasjon

tsset conr yr

panel variable: conr, 41 to 232

time variable: yr, 1993 to 2005, but with gaps

xtserial mv bv ni prov prob rre eve sgrprov sgrprob sgp fcb

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first-order autocorrelation

F( 1, 21) = 1.742

Prob > F = 0.2011

reg mv bv ni prov prob rre eve sgrprov sgrprob sgp fcb, robust

Linear regression

Number of obs = 145

F( 10, 134) = 9.74

Prob > F = 0.0000

R-squared = 0.3232

Root MSE = .64707

---

	Robust					
mv	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
bv	1.161879	.2310679	5.03	0.000	.7048675	1.618891
ni	3.668364	2.203259	1.66	0.098	-.6892984	8.026026
prov	-2.028938	.9261288	-2.19	0.030	-3.860659	-.1972164
prob	-.2909225	.2212127	-1.32	0.191	-.7284427	.1465976
rre	-.0603023	.0495868	-1.22	0.226	-.1583763	.0377718
eve	.005059	.0070063	0.72	0.472	-.0087983	.0189163
sgrprov	2.390103	.8021387	2.98	0.003	.8036121	3.976593
sgrprob	-.3061369	.6544682	-0.47	0.641	-1.600561	.9882871
sgp	7.949486	22.07182	0.36	0.719	-35.70472	51.60369
fcb	.0039907	.004832	0.83	0.410	-.0055662	.0135475
_cons	.9188597	.2727064	3.37	0.001	.3794938	1.458225

---

## Regresjon 2: Endringsmodell

reg mv ni bv ni prov prob sgp fcb mar rre eve pris

Source | SS df MS Number of obs = 116



-----+-----				F( 10, 105) = 7.20
Model		112002874	10 11200287.4	Prob > F = 0.0000
Residual		163242376	105 1554689.3	R-squared = 0.4069
-----+-----				Adj R-squared = 0.3504
Total		275245250	115 2393436.96	Root MSE = 1246.9

-----+-----						
mv		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
-----+-----						
ni bv		.0015429	.004668	0.33	0.742	-.0077129 .0107987
ni		.0071526	.0113153	0.63	0.529	-.0152836 .0295888
prov		.5289075	.0803092	6.59	0.000	.3696692 .6881457
prob		.0361841	.0291762	1.24	0.218	-.021667 .0940352
sgp		6.592724	8.58676	0.77	0.444	-10.43323 23.61868
fc b		6.827441	6.660989	1.02	0.308	-6.380069 20.03495
mar		-29.30926	38.99335	-0.75	0.454	-106.6259 48.00735
rre		76.71913	87.33243	0.88	0.382	-96.44495 249.8832
eve		-12.40162	22.78659	-0.54	0.587	-57.58322 32.77997
pris		83.38328	24.94407	3.34	0.001	33.9238 132.8428
_cons		123.4572	293.8425	0.42	0.675	-459.1782 706.0925

\*test for heteroskedastisitet

hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of mv

chi2(1) = 0.37

Prob > chi2 = 0.5418

\*test for autokorrelasjon

tsset conr yr

panel variable: conr, 41 to 232

time variable: yr, 1993 to 2005, but with gaps

xtserial mv nibv ni prov prob sgp fcb mar rre eve pris

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first-order autocorrelation

F( 1, 16) = 9.194

Prob > F = 0.0079

glm mv nibv ni prov prob sgp fcb mar rre eve pris, family(gaussian) link(identity)  
> ty)

Iteration 0: log likelihood = -985.71194

Generalized linear models	No. of obs	=	116
Optimization : ML	Residual df	=	105
	Scale parameter	=	1554689
Deviance = 163242376	(1/df) Deviance	=	1554689
Pearson = 163242376	(1/df) Pearson	=	1554689
Variance function: V(u) = 1	[Gaussian]		
Link function : g(u) = u	[Identity]		
	AIC	=	17.18469
Log likelihood = -985.711943	BIC	=	1.63e+08

---

	OIM					
mv	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
nibv	.0015429	.004668	0.33	0.741	-.0076062	.010692
ni	.0071526	.0113153	0.63	0.527	-.015025	.0293302
prov	.5289075	.0803092	6.59	0.000	.3715044	.6863106
prob	.0361841	.0291762	1.24	0.215	-.0210002	.0933685
sgp	6.592724	8.58676	0.77	0.443	-10.23702	23.42246
fcb	6.827441	6.660989	1.02	0.305	-6.227857	19.88274
mar	-29.30926	38.99335	-0.75	0.452	-105.7348	47.11631

rre		76.71913	87.33243	0.88	0.380	-94.44929	247.8875
eve		-12.40162	22.78659	-0.54	0.586	-57.06252	32.25927
pris		83.38328	24.94407	3.34	0.001	34.4938	132.2728
_cons		123.4572	293.8425	0.42	0.674	-452.4635	699.3779

## APPENDIX 4

Oversikt over selskaper inkludert i undersøkelsen:

1 HUSKY	15 CrescentPoint	28 RealResources
2 SHELLCAN	16 Enerplus	29 RosettaExpl
3 Suncor	17 Enterra	30 ShiningBank
4 CanNat	18 focus	31 Vermillion
5 Talisman	19 Freehold	32 WesternOilSands
6 compton	20 NALOG	33 Zargon
7 PwnnWest	21 NuVista	34 Centurion
8 Acclaim	22 ParamountEnergy	35 FirstCalgary
9 ArcEnergy	23 ParamountRes	36 Niko
10 Baytex	24 Pengrowth	37 OilSearch
11 BowValley	25 Petrofund	38 Premier
12 CandianSuperior	26 PrimeWest	39 TransGlobe
13 CelticExpl	27 Provident	40 Woodside
14 Clear		