

MASTEROPPGAVE

Emnekode:

BE305E

BE304E

Navn på kandidat:

Linda Mari Nilsen

Michael Johansen

Kapitalstruktur i kraftsektoren: En empirisk studie av forklarende faktorer

Dato: 18.05-2016

Totalt antall sider: 109

Forord

Denne oppgaven er skrevet i forbindelse med fullførelsen av våre mastergradsstudier ved Nord Universitet.

Noe av forarbeidet til oppgaven ble gjort i forbindelse med en prosjektoppgave i løpet av høsten 2015. Dette var først og fremst en lettere litteraturstudie der vi satte oss inn i valgt tema, sektoren som er utgangspunkt for analysen, samt tidligere relevant empiriske arbeider rundt samme tema. Dette var en svært effektiv måte å komme i gang på, og gjorde det enklere å fortsette med arbeidet i det påfølgende vårsemesteret.

Det er ingen overdrivelse å påstå at denne oppgaven har vært en krevende del av vår studietid.

Det var ikke mangel på verken faglige eller oppgavetekniske utfordringer, og ikke minst krevde det vilje for å strukturere dagene i takt med fremgangen i arbeidet. På den annen side er et slikt selvstendig arbeid en verdifull erfaring å ta med seg videre.

Under denne perioden har vi satt stor pris på at vi har vært to som har skrevet sammen. Dette har først og fremst vært en stor fordel for å kunne diskutere og «kaste ball» for å komme frem til gode løsninger. Det har dessuten vært en styrke at vi tilhører to ulike studieprofiler, og derfor har ulike perspektiver på noen problemstillinger.

En stor takk går til vår veileder, Øystein Gjerde, som har gitt oss uvurderlig hjelp i form av konstruktive tilbakemeldinger, kloke innspill og rett og slett god veiledning!

Vi vil også takke familie, venner og medstudenter for oppmuntrende ord gjennom hele studietiden, og spesielt i forbindelse med denne oppgaven.

18. mai 2016

Linda Mari Nilsen

Michael Johansen

Sammendrag

Denne oppgaven diskuterer kapitalstruktur i sammenheng med norsk kraftsektor. Hensikten med studien er å identifisere hvilke selskapsspesifikke faktorer som forklarer kapitalstrukturen hos selskaper i denne sektoren.

Norsk kraftsektor antas å stå overfor flere år med betydelige økte investeringer. Sektoren har en svært høy andel av offentlig eierskap, noe som medfører en viss offentlig interesse for finansieringen i disse selskapene. Dette gjør det interessant å se nærmere på kapitalstrukturen i norsk kraftsektor.

Opgaven tar utgangspunkt i følgende forskningsspørsmål:

Hvilke faktorer påvirker kapitalstrukturen i norsk kraftsektor?

Vi har samlet inn data bestående av regnskapsinformasjon fra selskaper som opererer i norsk kraftsektor, og brukt dette til å konstruere variabler som representerer ulike selskapsspesifikke faktorer: lønnsomhet, «tangibility» (eiendelenes karakter), størrelse, likviditet, alder og utbytte. Som et mål på kapitalstruktur benyttes gjeldsandel, og målet er å undersøke om og hvordan selskapenes gjeldsandel varierer med de nevnte variablene. Regresjoner utføres på data fra regnskapsårene 2009 og 2014, med en intensjon om å sammenligne resultater fra to år som representerer ulike tilstander i en konjunktursyklus.

Resultatene av de statistiske analysene indikerer at lønnsomhet, størrelse og alder varierer signifikant negativt med gjeldsandel, mens tangibility og likviditet varierer signifikant positivt med gjeldsandel. Utbytte virker imidlertid ikke å ha en signifikant sammenheng med gjeldsandel.

Resultatene ovenfor er gjeldende for begge utvalgene, både 2009- og 2014-utvalget. Dette innebærer at vi ikke kan påvise noen vesentlig forskjell mellom de to årene, verken i variablers signifikans eller deres effekt på gjeldsandel.

Abstract

This study discusses capital structure in relation to the Norwegian power industry. The aim of the study is to identify company characteristics that may explain the capital structure of power industry companies.

The Norwegian power industry is assumed to be facing substantial increases in investments in the coming years. The industry has a high share of public ownership, which generates public interest concerning the financial aspects of the companies. This makes it interesting to take a closer look into the capital structure of these companies and its determinants.

The thesis is based on the following research question:

Which company characteristics are determinants of the capital structure of companies operating in the Norwegian power industry?

Data is collected from the financial statements of companies operating in the Norwegian power industry, and then transformed into variables representing different company characteristics: profitability, tangibility, firm size, liquidity, age and dividends. As a measure of capital structure, we use leverage ratio, aiming to learn if and how the companies leverage ratios varies with the mentioned variables. Regressions are performed on data from 2009 and 2014 with the intention of comparing results from two years representing two different states in the business cycle.

The results of the statistical analysis suggest that leverage decreases with profitability, firm size and age, while it increases with liquidity and tangibility. Dividends, however, do not seem to have significance in determining leverage.

The results above are consistent for both samples. This means that we are not able to identify any substantial differences between the two years regarding significance of determinants and their effects on leverage.

Innhold

Forord.....	i
Sammendrag.....	ii
Abstract.....	iii
Figurer.....	vii
Formler.....	viii
Tabeller.....	ix
1 Innledning.....	1
1.1 Oppbygging av oppgaven.....	2
2 Norsk kraftsektor.....	3
2.1 Begrepsavklaring.....	3
2.2 Oversikt.....	4
2.2.1 Vindkraft og varmekraft.....	5
2.3 Aktører.....	5
2.3.1 Andre aktører.....	7
2.4 Eierskap.....	9
2.5 Fremtiden i kraftsektoren.....	10
3 Kapitalstruktur.....	12
3.1 Hva er kapitalstruktur?.....	12
3.1.1 Finansieringsformer.....	13
3.2 Modigliani & Miller (M&M).....	14
3.2.1 Proposisjon 1 (MM I).....	14
3.2.2 Proposisjon 2 (MM II).....	16
3.2.3 Kritikk til Modigliani og Miller.....	17
3.3 Trade off-teori (Avveiningsteori).....	18
3.4 Pecking order-teori (Hakkeordensteori).....	20
3.5 Market timing.....	20
3.6 Tidligere empiriske arbeider.....	21
3.6.1 Forklarende variabler.....	22
3.6.2 Kapitalstruktur og konjunkturer.....	26
3.7 Kapitalstruktur i kraftsektoren.....	26
4 Metode.....	29
4.1 Forskningsdesign.....	29

4.2 Modell	29
4.2.1 Multippel regresjon	29
4.2.2 Avhengig variabel	30
4.2.3 Uavhengige variabler	31
4.2.4 Oppsummering av hypoteser	36
4.3 Data	37
4.3.1 Analysegrunnlag	37
4.3.2 Utvalg	39
4.4 Datakvalitet	42
4.4.1 Reliabilitet	42
4.4.2 Validitet	43
5 Analyse av data	45
5.1 Deskriptiv statistikk	45
5.1.1 Lineær regresjon	46
5.2 Testing av forutsetninger for lineær regresjon	51
5.2.1 Normalitet	54
5.2.2 Homoskedastisitet	58
5.2.3 Multikollinearitet	62
6 Modellens robusthet	65
6.1 Gjeldsandel basert på total gjeld	65
6.2 Logaritmen til GJELD	66
6.3 Totalkapital og salgsinntekter som størrelse	66
6.4 Logaritmen av salgsinntekter som størrelse	67
6.5 Endret begrensning på likviditetsmål	67
6.6 Utbytteandel	68
6.7 Modell med robuste standardfeil	68
7 Resultater fra analysen	71
8 Oppsummering og konklusjon	77
8.1 Kritikk av utredningen	78
8.2 Forslag til videre arbeid	78
Litteratur	80
Vedlegg	87
Vedlegg 1: Component + Residuals (GJELD), 2009	87
Vedlegg 2: Component + Residuals (GJELD), 2014	89

Vedlegg 3: Resultater fra White's test 2009 («auxiliary regression»)	91
Vedlegg 4: Resultater fra White's test 2014 («auxiliary regression»)	92
Vedlegg 5: Alternativ regresjon, GJELD_TOT	93
Vedlegg 6: Alternativ regresjon, log(GJELD)	94
Vedlegg 7: Alternativ regresjon, STR_TOTKAP	95
Vedlegg 8: Alternativ regresjon, STR_SI	96
Vedlegg 9: Alternativ regresjon, STR_log (SI)	97
Vedlegg 10: Alternativ regresjon, LIKV_5.....	98
Vedlegg 11: Alternativ regresjon, UTB_AND.....	99

Figurer

Figur 1: Det norske energisystemet (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2011)	4
Figur 2: Konesjoner etter virksomhet per 1.1.2011 (Olje - og energidepartementet, 2012)	6
Figur 3: Illustrasjon av aktørene i kraftmarkedet (fornybar.no, u. å.)	7
Figur 4: Norske kraftselskapers oppfatning av forutsigbarhet i den politiske reguleringen	11
Figur 5: Gjeldsgrad og egenkapitalens avkastningskrav (Bredesen, 2012, s. 439).....	17
Figur 6: The static-tradeoff theory of capital structure (Myers, 1984)	19
Figur 7: Hovedindeksen OSEBX 2006-2016, per 9. mars 2016 (E24, 2016).....	39
Figur 8: Cr-Plot - Tangibility, 2009	52
Figur 9: Cr-Plot - Størrelse, 2009	53
Figur 10: Cr-Plot - Tangibility, 2014	53
Figur 11: Cr-Plot - Størrelse, 2014.....	54
Figur 12: QQ-plot, regresjon 2009	55
Figur 13: Kernel Density Plot, residualer 2009.....	56
Figur 14: QQ-plot, regresjon 2014	57
Figur 15: Kernel Density Plot, residualer 2014.....	57
Figur 16: Standardiserte residualer vs. predikerte verdier modell 2009	60
Figur 17: Standardiserte residualer vs. predikerte verdier modell 2014	61

Formler

Formel 1: Sammenhengen mellom selskapsverdi, unlevered vs. levered	14
Formel 2: Verdien av et selskap (i hht. Modigliani og Miller)	15
Formel 3: WACC (Weighted Average Cost of Capital)	15
Formel 4: Egenkapitalens avkastningskrav, r_e	16
Formel 5: Multippel regresjonsligning – utvalg	30
Formel 6: Multippel regresjonsligning – populasjon	30
Formel 7: Avhengig variabel – gjeldsandel	31
Formel 8: Uavhengig variabel A - lønnsomhet	32
Formel 9: Uavhengig variabel B – tangibility	33
Formel 10: Uavhengig variabel C - størrelse	33
Formel 11: Uavhengig variabel D – likviditet	34
Formel 12: Uavhengig variabel E – alder	35
Formel 13: Uavhengig variabel F - utbytte	36
Formel 14: Alternativ variabel – gjeld - GJELD_TOT	65
Formel 15: Alternativ variabel - gjeld – GJELD_log	66
Formel 16: Alternativ variabel - størrelse - STR_TOTKAP	66
Formel 17: Alternativ variabel - størrelse - STR_SI	66
Formel 18: Alternativ variabel - størrelse - STR_log(SI)	67
Formel 19: Alternativ variabel – utbytte – UTB_AND	68

Tabeller

Tabell 1: Oppsummering av hypoteser	36
Tabell 2: Dateringstidspunkt for konjunktursykler (Bolghaug, 2014, s. 97)	38
Tabell 3: Deskriptiv statistikk for variabler fordelt på år (utvalg før rensing).....	40
Tabell 4: Antall observasjoner utelukket fra utvalg fordelt på årsaker	42
Tabell 5: Deskriptiv statistikk for variabler fordelt på år (endelig utvalg)	45
Tabell 6: Regresjon, modell 2009	47
Tabell 7: Regresjon, modell 2014	48
Tabell 8: Koeffisienter, regresjoner 2009 og 2014.....	49
Tabell 9: Regresjon med kombinerte datasett (2009+2014)	50
Tabell 10: Jarque-Bera, residualer 2009	56
Tabell 11: Jarque-Bera, residualer 2014	58
Tabell 12: Breusch-Pagan, modell 2009	60
Tabell 13: White's test, modell 2009	61
Tabell 14: Breusch-Pagan, modell 2014	62
Tabell 15: White's test, modell 2014.....	62
Tabell 16: Korrelasjon mellom variabler 2009	63
Tabell 17: VIF-verdier regresjon 2009.....	64
Tabell 18: Korrelasjon mellom variabler 2014	64
Tabell 19: VIF-verdier regresjon 2014.....	65
Tabell 20: Regresjon med robuste standardfeil, modell 2014.....	69
Tabell 21: Regresjon med robuste standardfeil, modell 2009.....	69
Tabell 22: Hypoteser og resultater	71

1 Innledning

Norsk kraftsektor står nå overfor en periode der investeringsbehovet vil øke betraktelig, og det forventes at det totale beløpet vil komme på minst 50-70 milliarder kroner. For en sektor som i mange år har blitt beskrevet som en eneste stor «utbyttfest», kan dette bli en svært interessant tid. Det er gjerne slik at investeringer må finansieres på en eller annen måte, og de overskuddene som tidligere har spassert rett inn i landets kommunekasser, må muligens nå spasere andre veier. Dette leder oss rett inn på oppgavens kjerne – kapitalstruktur.

Bak enhver investeringsbeslutning som tas i selskaper, både små og store, ligger det altså en finansieringsbeslutning. Skal selskapet ta opp gjeld? Hvor mye gjeld kan eller skal selskapet ha totalt? Hvilke vurderinger som ligger bak den type beslutninger har blitt studert gjennom lange tider, og viser seg å være et komplisert spørsmål - et spørsmål med mange svar. Mange har derfor gjort undersøkelser for å påvise sammenhenger mellom en rekke selskapsspesifikke faktorer og kapitalstruktur.

I likhet med mange andre emner innenfor økonomifaget kan også kapitalstruktur betraktes med bakgrunn i større makroøkonomiske sammenhenger. Mæland (2011) poengterer for eksempel at kapitalstruktur ikke bare har betydning for det enkelte selskap, men også for risikoen i finansmarkedene: «Forut for en finanskriser ser vi typisk at gjennomsnittlig gjeldsgrad i økonomien stiger, og høy gjeldsgrad blir pekt på som en viktig årsak til finanskriser». Denne oppgaven begrenses likevel til å studere kapitalstruktur på selskapsnivå, og i dette tilfellet hos selskaper tilhørende samme sektor – kraftsektoren. Arbeidet utføres med utgangspunkt i følgende forskningsspørsmål:

Hvilke faktorer påvirker kapitalstrukturen i norsk kraftsektor?

Selv om forklarende variabler til kapitalstruktur har vært gjenstand for undersøkelser i mange sammenhenger allerede, er det derimot lite av denne forskningen som retter seg mot kraftsektoren. Vi ønsker derfor å undersøke hvilke faktorer som har betydning for valg av kapitalstruktur for selskaper i norsk kraftsektor, og vi vil gjennomføre dette som en kvantitativ analyse. Variablene vi benytter vil i stor grad velges ut med bakgrunn i tidligere empiriske arbeider, og konstrueres av selskapsdata og regnskapsinformasjon. Hensikten med undersøkelsen er at vi ønsker å kunne si noe om hvilke variabler som har signifikant

betydning for et selskaps kapitalstruktur. Som en utvidelse av oppgaven vil vi også forsøke å sette dette i sammenheng med konjunktursvingninger, for å undersøke om dette kan ha betydning for variabelenes påvirkning. Vil det for eksempel være forskjeller i hva som påvirker valg av kapitalstruktur i lav- og høykonjunktur?

1.1 Oppbygging av oppgaven

Den teoretiske delen av oppgaven innledes med en presentasjon av norsk kraftsektor i kapittel 2. Kapitlet tar for seg sentrale begreper, aktører og organiseringen av det som kan fremstå som en uoversiktlig sektor. Videre vil kapittel 3 gi leseren en innføring i temaet «kapitalstruktur», blant annet gjennom anerkjente teorier og tidligere empiriske arbeider under temaet.

Kapittel 4 beskriver den metodiske fremgangsmåten i undersøkelsen, fra forskningsdesign og modellspesifikasjoner til datainnsamling og datakvalitet. Deretter er kapittel 5 tilegnet presentasjon av datagrunnlag og statistiske analyser, og vil på den måten utgjøre selve kjernen av den økonometriske delen av undersøkelsen. Kapittel 6 tar sikte på teste modellens robusthet, blant annet ved å endre variabeldefinisjoner. Dette leder oss deretter inn på resultater i kapittel 7, før vi avslutter med oppsummering og konklusjon i kapittel 8, der oppsummeringen også vil inneholde kritikk til oppgaven og forslag til videre forskning.

2 Norsk kraftsektor

Betegnelsen «Norsk kraftsektor» brukes stadig vekk i norske medier, og oppfattes som et folkelig og anvendbart begrep. Imidlertid må sektoren sies å være nokså sammensatt, og «hva» og «hvem» som egentlig inngår i betegnelsen er vanskelig å definere på en entydig måte. Av den grunn innledes kapittelet med en redegjøring av sentrale begreper før vi tar for oss relevante makroøkonomiske størrelser, en oversikt over hvilke aktører som opererer i sektoren, samt hovedtrekkene i hvordan sektoren er organisert, bl.a. gjennom eierskap, marked og regulering.

2.1 Begrepsavklaring

For å kunne presentere en oversikt over den norske kraftsektoren er det et vesentlig poeng at sentrale begreper avklares på en tydelig måte. I dagligtale benyttes gjerne ord som *kraft*, *energi*, *effekt*, *strøm* og *elektrisitet* om hverandre, uten at det skapes store komplikasjoner av den grunn. Begrepene har derimot vidt forskjellige betydninger på tvers av ulike fagfelt, og i en oppgave som denne er det hensiktsmessig å redegjøre for hvilke begreper som blir brukt til hvilke formål.

Kraft defineres i fysikken som «(...) enhver påvirkning på et legeme, som kan deformere legemet eller forandre dets bevegelsestilstand» (Ormestad, 2015). På den annen side påpeker informasjonsressursen fornybar.no¹ at *kraft* derimot brukes som en felles betegnelse på både *elektrisk effekt* og *energi* når man snakker om noe relatert til energisektoren. Dette antyder et noe uryddig utgangspunkt for videre diskusjoner. Det er blant annet svært sannsynlig at betegnelse *kraftsektor* og *energiesektor* ellers benyttes om hverandre i ulike sammenhenger, og derfor er det nødvendig å presisere at forutsetningen videre er at kraftsektoren kun inngår som en del av det større omfanget som vi tilegner energisektoren.

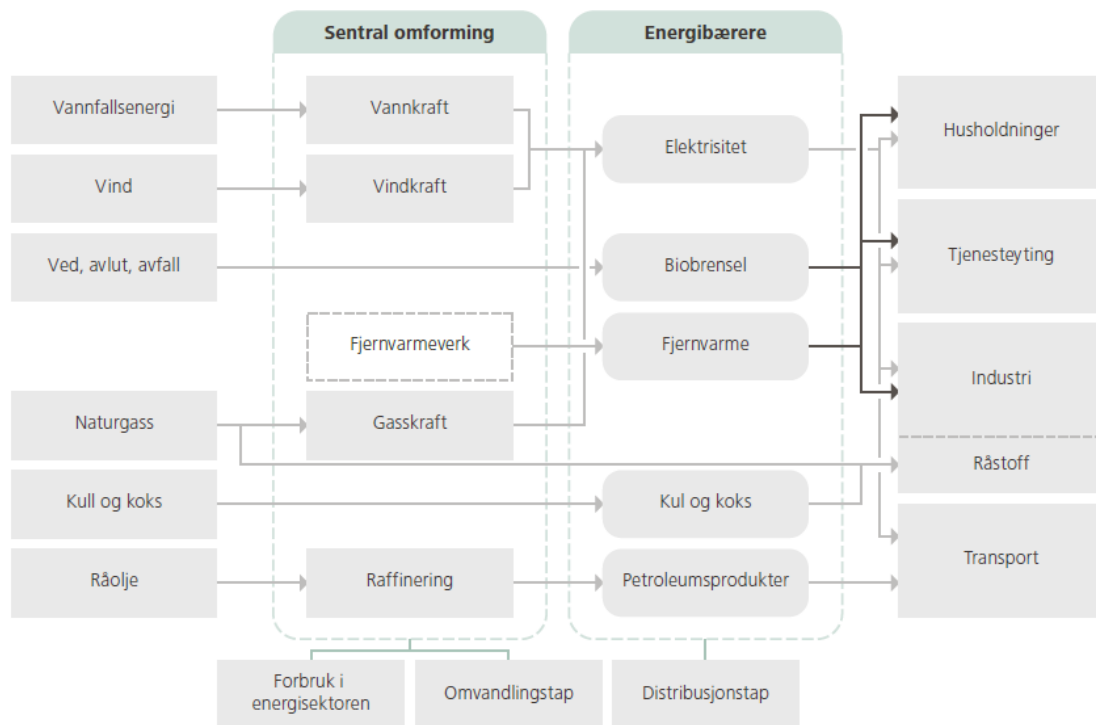
I dagligtale snakker vi gjerne om kraftverk eller kraftselskaper når vi refererer til produsenter av elektrisitet. Med dette tatt i betraktning vil betegnelse *kraft* og *elektrisitet* bli brukt under samme betydning videre i oppgaven.

¹ NVE, Enova, Norges forskningsråd og Innovasjon Norge står bak nettstedet www.fornybar.no. Oppdateringer utføres av Multiconsult.

2.2 Oversikt

Ifølge LVK² (2015) var bruttoproduktet i kraftforsyningen ca. 45,8 milliarder kroner i 2007, noe som utgjorde rundt 3,1 % av BNP i Fastlands-Norge dette året. Sektoren sysselsatte i 2013 i underkant av 20 000 mennesker (Energi Norge, 2014).

Elektrisitet dekker om lag halvparten av energiforbruket i Norge, og er dermed en svært viktig energikilde. Dette underbygges også av det faktum at vi har verdens nest høyeste elektrisitetsforbruk per innbygger (Statistisk Sentralbyrå, 2015a). Figuren nedenfor viser en oversikt over det norske energisystemet der kraftsektoren spiller en betydelig rolle. Av figuren fremkommer det at det benyttes både *fornybare* (vannkraft og vindkraft) og *ikke-fornybare* (gasskraft) ressurser til å produsere elektrisitet i Norge.



Figur 1: Det norske energisystemet (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2011)

Vannkraft utgjør unektelig majoriteten av denne produksjonen – eksempelvis var 96,1 % av Norges elektrisitetsproduksjon i 2013 basert på vannkraft (Statistisk Sentralbyrå, 2015b) og tidvis har denne andelen vært enda høyere. Årsaken til at vannkraften dominerer så kraftig forklares ved at topografien i det norske landskapet er svært godt egnet til dette formålet.

² LVK – Landssamanslutninga av Vasskraftkommunar

Egnetheten ligger først og fremst i at Norge betegnes som et «fjell-land» og at vi har store mengder med nedbør. Kombinasjonen av disse to elementene gjør at vi kan utnytte vannets bevegelsesenergi til å produsere elektrisk energi på en miljøvennlig måte. Her benyttes betegnelsen *miljøvennlig* i den forstand at driften av vannkraftverk ikke er forurensende. Selve utbyggingen av vannkraftverk medfører imidlertid inngrep i naturen, og følgelig mulighet for miljøpåvirkninger.

2.2.1 Vindkraft og varmekraft

I 2013 utgjorde andelen elektrisitetsproduksjon fra varmekraft og vindkraft henholdsvis 2,5 % og 1,4 % (Statistisk Sentralbyrå, 2015b). I varmekraftverk kan både gass, kull og olje brukes som brensel, men i dag er det først og fremst gass som brukes i Norge.

Sammenlignet med vannkraften spiller vindkraft en beskjeden rolle i norsk elektrisitetsproduksjon. I senere år har man imidlertid opplevd utvikling i vindkraftteknologi, og i kombinasjon med klimamålene for 2020 er det forventet at satsningen på vindkraft vil øke på lengre sikt (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2015). Ifølge informasjonsressursen vindportalen.no³ var det 20 vindkraftverk i drift i Norge i 2013.

En vesentlig forskjell mellom vannkraft og vindkraft er muligheten til å regulere produksjonen. Tilgangen på vindkraft er betraktelig mer variabel, og kan derfor vanskelig planlegges og reguleres. Produksjon ved bruk av vindkraft må skje akkurat i det øyeblikket det er vind, mens vannkraftverkene kan ta vare på vannet i magasiner til det er bruk for det. Unntaket er elvekraftverk og småkraftverk som ikke har slike magasiner og dermed ikke reguleringsmulighet, men produksjonen ansees likevel for å være jevn og forutsigbar (fornybar.no, u. å.).

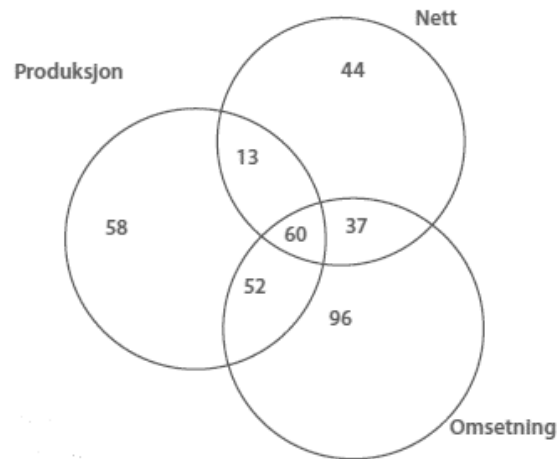
Siden vannkraften er såpass dominerende i kraftsektoren er det naturlig at den får en sentral del videre i dette kapitlet, blant annet med tanke på aktører og lovverk som presenteres.

2.3 Aktører

Norsk kraftsektor organiseres rundt aktivitetene *produksjon, overføring og omsetning* av elektrisk kraft (Olje - og energidepartementet, 2012). Under denne definisjonen vil også *handel* av elektrisitet inngå, jfr. bransjekode 35100 – *Produksjon, overføring og distribusjon*

³ NORWEA (Norsk Vindkraftforening) og Energi Norge står bak nettsiden www.vindportalen.no

av elektrisitet i Brønnøysundkatalogen. Vi ser av figuren nedenfor at aktørene som tilhører sektoren inkluderer både selskaper som utelukkende driver med én av aktivitetene og selskaper som driver på tvers av disse.



Figur 2: Konesjoner etter virksomhet per 1.1.2011 (Olje - og energidepartementet, 2012)

Alle som skal drive med produksjon, overføring og/eller omsetting av elektrisk kraft må ha tillatelse til dette i form av en konsesjon. Hvem som kan søke om å få konsesjon diskuteres senere i forbindelse med eierskap i sektoren. Først skal vi gjøre klart hva det innebærer å operere innenfor de tre nevnte virksomhetene.

Produksjon

Kraftprodusentene er selskapene som eier vannkraftverk, vindkraftverk og andre typer kraftverk som produserer elektrisitet. Kraftprodusentene kan selge kraften på «kraftbørsen» (utdypes senere i kapitlet), til kraftleverandører eller direkte til større industriforetak (se figuren nedenfor).

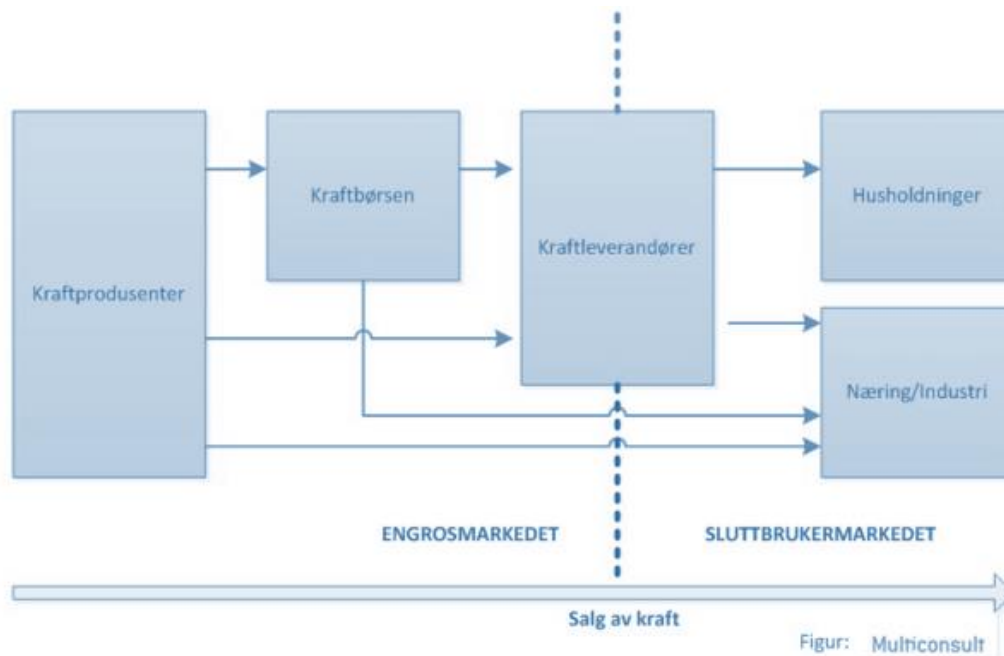
Omsetning

Kraftleverandørene er de selskapene som sluttforbrukerne kjøper elektrisitet fra. Dersom kraftleverandøren også er produsent kan denne kraften selges, eventuelt må den kjøpes på kraftbørsen eller fra andre kraftprodusenter.

Nett

Nettselskapene har monopol innenfor sine konsesjonsområder. Konkurransen på dette feltet, nemlig en situasjon der flere selskaper skulle bygge kraftlinjer/kraftnett innenfor samme geografiske område, ville vært lite hensiktsmessig og ulønnsomt i et samfunnsøkonomisk perspektiv. Sluttforbrukerne betaler derfor nettleie til det nettselskapet som eier kraftnettet i det området man bor, uavhengig av hvilken kraftleverandør man har valgt.

Produsenter, leverandører og nettselskaper er i dag ofte en del av samme konsern, noe som kan være en konsekvens av det som var vanlig før dereguleringen av kraftmarkedet i 1990, nemlig at ett og samme selskap både produserte, fraktet og solgte elektrisitet til sine områder (fornybar.no, u. å.).



Figur 3: Illustrasjon av aktørene i kraftmarkedet (fornybar.no, u. å.)

I 2006 vedtok Stortinget at det skulle stilles krav om selskapsmessig og funksjonelt skille mellom nettvirksomheter og konkurranseutsatte virksomheter. I følge Energiloven (1990) § 4-6 ble denne lovgivningen gjeldende for vertikalt integrerte selskaper som er tillagt systemansvar, eventuelt selskaper som har over 100.000 nettkunder. Denne lovendringen førte til at antall vertikalt integrerte selskaper ble redusert fra 180 til 120 i løpet av perioden 1998-2007 (Regjeringen.no, 2008). Det er imidlertid svært mange nettselskaper som ikke faller under den foregående beskrivelsen, og dermed ikke er lovpålagt å skilles fra konkurranseutsatt virksomhet.

2.3.1 Andre aktører

I tillegg til de som er nevnt er det også andre sentrale aktører som opererer i rammene rundt sektoren og spiller en betydelig rolle i ulike områder av kraftsystemet. Dette kan dreie seg om for eksempel drift, utbygging, forvaltning, og handel, og vi skal nå se litt nærmere på tre av

disse; Norges Vassdrags- og energidirektorat, Statnett SF og Nord Pool Spot.

Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Norges Vassdrags- og energidirektorat er underlagt Olje- og energidepartementet, og har som sin hovedoppgave å forvalte norske vann- og energiresurser. Dette forvaltningsansvaret strekker seg over et bredt spekter av arbeidsområder og fagfelt; behandling av konsesjonssøknader, rapport- og statistikkføring, flom- og skredtiltak, miljøvern, sikkerhet, beredskap, forbrukerinformasjon, forskning etc.

Statnett

Statnett SF er et 100 % statlig eid selskap som har konsesjon som systemansvarlig i det norske kraftsystemet. Statnett drifter det fysiske sentralnettet i Norge, et omfattende system som består av om lag 11 000 kilometer med høyspentlinjer og 150 kraftstasjoner. I tillegg til det innenlandske nettet har selskapet også ansvar for utveksling av kraft med utlandet. I dag har Norge overføringsledninger til Sverige, Danmark, Finland, Russland og Nederland, samt at Statnett planlegger kabelforbindelser til Tyskland og Storbritannia (Vinjar og Hofstad, 2015). En viktig overordnet del av systemansvaret er dessuten å holde kraftsystemet i «balanse», det vil si at produksjonen av kraft til enhver tid skal tilsvare forbruket, noe som skyldes at elektrisitet som vare ikke kan lagres på samme måte som mange andre varegrupper.

Nord Pool

I juni 1990 ble energiloven vedtatt i Stortinget, et lovverk som blant først og fremst innebar en *deregulering* av det norske kraftmarkedet. En slik deregulering betydde at elektrisitet kunne kjøpes og selges i et felles engrosmarked, i motsetning til tidligere da staten styrte kraftmarkedet. I engrosmarkedet kan altså produsenter og leverandører av kraft, større industriforetak og andre aktører møtes for å handle fritt. Børsen som ble etablert for å organisere krafthandelen var i utgangspunktet et heleid datterselskap av Statnett SF, men ble i 1996 utvidet til et samarbeidsprosjekt mellom Norge og Sverige, og fikk samtidig navnet Nord Pool. Senere ble også Danmark og Finland blitt innlemmet i samarbeidet og i 2012 ble det inngått avtaler med de baltiske statene Estland, Latvia og Litauen om en ytterligere utvidelse av børsområdet.

Spotmarkedet er en auksjonsbasert børs for omsetting av elektrisitet, og er det sentrale markedet for nordisk og baltisk elektrisitet (Nord Pool Spot, u. å.). I Norden handles rundt 80

% av omsatt kraft på børse, og prisene dannes på grunnlag av tilbud etterspørsel i både Norden og det øvrige europeiske kontinentet (fornybar.no, u. å.).

2.4 Eierskap

Ifølge OED (2012) er den norske kraftsektoren særegen på grunn av den store graden av offentlig eierskap kombinert med et stort mangfold av aktører. En stor andel av selskapene som opererer i kraftsektoren er helt eller delvis eid statlig, fylkeskommunalt eller kommunalt. Kraftsektoren har tradisjonelt sett vært en sektor med stor nasjonal interesse, ikke minst av økonomiske årsaker, og norsk vannkraft blir av mange betegnet som selve «arvesølvet».

Vannkraftressursene forvaltes med bakgrunn i et omfattende regelverk. Gjennom dette regelverket reguleres blant annet eierskapet i konsesjonspliktige vannkraftverk. Etter 1909 ble det lovfestet at når tidsbegrensede konsesjoner på drift av vannkraftverk utløp, ville tilhørende vannfall og kraftverk med hjemfall⁴ overføres til statlig eie - vederlagsfritt. Disse tidsbegrensede konsesjonene ble tildelt private aktører, mens kommuner og fylkeskommuner har blitt tildelt tidsbegrensede konsesjoner. Denne forskjellsbehandlingen av private og offentlige aktører ble forsterket i 2008. Da ble «Konsolideringsmodellen» vedtatt i Stortinget, med det formål å styrke det offentlige eierskapet i vannkraftnæringen ytterligere. Et av hovedpunktene i denne modellen går ut på at private aktører ikke lenger kan erverve rettigheter til konsesjonspliktige vannkraftverk. Dette betyr at samtlige konsesjonspliktige kraftverk vil være i offentlig eie når de siste konsesjonene går ut. Utløpsdatoene for kraftverk med hjemfall varierer fra 2009 til 2057 (Produktivitetskommissjonen, 2015).

Sektoren vil riktignok ikke vært helt fri for privat eierskap, da Industrikonsesjonslovens § 2 (1917) innebærer at private aktører kan eie inntil 1/3 av aksjene i et offentlig kraftselskap. Det er delte meninger om denne andelen, noe som igjen har gitt grobunn til mange diskusjoner rundt kapitaltilgang i disse selskapene. Ifølge en rapport utarbeidet av Thema Consulting Group (2012) har kommunale og fylkeskommunale krafteiere liten eller ingen mulighet til å tilføre ny kapital til selskapene - i motsetning til statlige kraftselskap. For eksempel er det lovfestet at kommuner ikke kan låne penger for å kjøpe aksjer. På den annen side forteller en rapport av DNB Markets om historisk lave kostnader ved gjeldsfinansiering i sektoren, først

⁴ Hjemfall – juridisk begrep som brukes om tilfeller der eiendom føres tilbake vederlagsfritt til opprinnelig eier; vanligvis Staten (Store Norske Leksikon)

og fremst ved at det har vært god utvikling i kraftselskapers kredittvilkår de siste årene, med spesielt god tilgang til finansiering i obligasjonsmarkedet (Heitmann, 2015).

Produktivitetskommissjonen overleverte i februar 2015 en rapport til Finansdepartementet der det ble tatt til orde for å oppløse konsolideringsmodellen og dermed likestille private og offentlige aktører: «Dette er en sektor der selskapene er innelåst i offentlig sektor og de kommunale eiere har mer enn nok med å styre kommunen og få en stabil tilførsel av til dels høye utbytter fra kraftselskapene for å balansere kommuneøkonomien» (Meyer, 2015). Forslaget begrunnes med hensyn til konkurranse og produktivitetsutvikling i sektoren.

2.5 Fremtiden i kraftsektoren

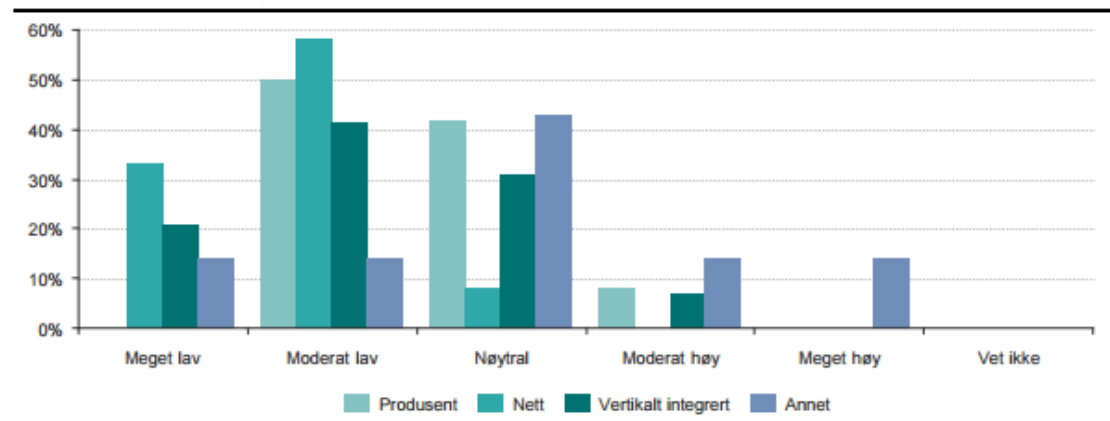
På grunn av den store andelen offentlig eierskap har kraftselskaper vært, og er fortsatt, en betydelig inntektskilde for mange kommuner, og dermed en viktig bidragsyter til kommuneøkonomien. Dette innebærer at det som foregår i kraftsektoren får ringvirkninger utover aktørene som selv opererer i bransjen.

Den generelle oppfatningen av norsk kraftsektor i årene fremover er at den vil være preget av økte investeringsbehov, både i strømmettet, i produksjonsanlegg og i satsning på fornybar energi. I den forbindelse har Energi Norge uttrykt bekymring rundt de senere års «utbyttfest» i kraftselskapenes, og det hevdes at dette må stanses for at det skal være mulig å møte disse investeringsbehovene (Teknisk Ukeblad, 2013). Direktør i Energi Norge, Oluf Ulseth, beskriver situasjonen på følgende måte:

Å være eier i et kraftselskap vil være annerledes i årene fremover. Man har høstet i mange år, men nå er det på tide å så. Når vi går inn i en investeringsfase, vil det bli mye mindre rom for overskudd i årene fremover. (E24, 2013)

Nærmeste fremtid kan dermed bli noe usikker for selskapene i sektoren. I en undersøkelse⁵ gjennomført av DNB Markets (2015) i forbindelse med deres årlige kraftkommentar, ble selskap i den norske kraftsektoren i 2014 stilt følgende spørsmål: *Hva er din oppfatning av forutsigbarheten i den politiske reguleringen av det norske kraftmarkedet?* Vi ser av figur 4 at respondentene heller mot en oppfatning om lav forutsigbarhet, og at dette gjelder spesielt nettselskapene.

⁵ Undersøkelsen ble distribuert til 134 toppledere i norsk kraftsektor, og hadde en svarandel på 62 %.



Figur 4: Norske kraftselskapers oppfatning av forutsigbarhet i den politiske reguleringen

Usikkerhet i sektoren kan også begrunnes gjennom en noe uforutsigbar kraftpris. Prisen på kraft er avhengig av flere faktorer, blant annet vær og nedbør, og dette er nok de faktorene som oftest er gjenstand for diskusjoner i media. I tillegg forklarer Fantoft (2014) at prisen avhenger av en rekke makroøkonomiske forhold, blant annet prisen på andre energiprodukter⁶, økonomisk vekst, avgifts- og klimapolitikk, samt bygging av ny produksjons- og overføringskapasitet.

Selve varen *elektrisitet* må sies å være en form for nødvendighetsgode, siden det alltid vil være en viss etterspørsel etter kraft, uavhengig av makroøkonomiske faktorer. Likevel ser vi at pris/etterspørsel osv. har sammenheng med flere forhold som kan knyttes til konjunktursvingninger og den øvrige økonomiske situasjonen i Norge, noe som igjen kan påvirkes av globale forhold. Dette viser at kraftbransjen ikke er unntatt den risikoen som også andre bransjer opererer under. I en rapport fra Arctic Securities (2010) utpekes volumusikkerhet og prisusikkerhet som de viktigste kildene til risiko i sektoren, med en tilhørende årlig riskoberegning på henholdsvis 17 og 40 %. Den samme rapporten melder likevel samtidig om en generelt svært solid bransje, noe som poengteres som en nødvendighet i sammenheng med variabel kontantstrøm.

På bakgrunn av blant annet forventning om økte investeringer, kan vi anta at norsk kraftsektor går inn i en periode der mange nye finansieringsbeslutninger må foretas. Hvilken betydning får eierskapet i sektoren på disse beslutningene? Hvor mye egenkapital skal holdes igjen i selskapene, og hvor mye kan utbetales som utbytte? Disse spørsmålene leder oss inn på hovedtemaet i denne masteroppgaven – kapitalstruktur.

⁶ Med andre energiprodukter menes først og fremst olje, kull og gass

3 Kapitalstruktur

Hensikten med dette kapitlet er å forklare begrepet kapitalstruktur og å diskutere hvorfor dette både har vært, og fortsatt er, et interessant forskningstema. I tillegg presenteres anerkjente teorier som har betydning for en stor del av det forskningsarbeidet som gjøres på kapitalstruktur i dag.

3.1 Hva er kapitalstruktur?

I likhet med mange andre begreper i den samfunnsvitenskapelige verden finnes det flere forklaringer på «kapitalstruktur». En samlende beskrivelse er likevel at et selskaps kapitalstruktur forteller noe om hvordan selskapet har finansiert eiendelene sine, fortrinnsvis hvordan dette er gjort med en sammensetning av *egenkapital* og *gjeld*.

Hvilken måte man studerer kapitalstruktur på avhenger av hvilke svar man ønsker. I enkelte sammenhenger er man mest interessert i det store bildet, og det viktige er forholdet mellom egenkapital og gjeld, for eksempel gjennom å se på forholdstall som *gjeldsgrad* eller *egenkapitalandel*. I andre sammenhenger er det aktuelt å gå mer detaljert inn på sammensetningen av ulike typer egenkapital og/eller ulike typer gjeld.

Dersom det finnes en optimal kapitalstruktur for et selskap det naturlig å anta at dette vil være av interesse for enhver bedriftseier, da det kan øke verdien på selskapet. I så fall vil det også være et poeng å kunne si noe om hva som er viktig når et selskap velger hvordan det skal finansieres – hva påvirker kapitalstrukturen? Et blick på tidligere studier og forskningsprosjekter viser at det finnes mange forslag til hva som påvirker selskapers kapitalstruktur. Noen studier er av generell art, mens studier av mer spesiell art konsentrerer seg om bestemte bransjer, bestemte selskapskarakteristika eller lignende.

I prosessen med å forstå kapitalstruktur kan vi stille oss en rekke spørsmål. Hvorfor er det for eksempel slik at noen selskaper har en høy egenkapitalandel mens andre har en lav egenkapitalandel? Er dette bevisste valg og målsetninger, eller er det en konsekvens av de enkelte finansielle og strategiske beslutninger som tas fortløpende? Og ikke minst – finnes det en optimal kapitalstruktur? For å diskutere slike spørsmål må vi forstå de ulike alternativene selskaper står overfor i valget av finansieringsmidler.

3.1.1 Finansieringsformer

Egenkapital

Egenkapital utgjør den delen av finansieringen som et selskap har skaffet på egen hånd, og er hovedsakelig inndelt i *innskutt* egenkapital og *opptjent* egenkapital (Kristoffersen, 2012). Den innskutte egenkapitalen er kapital som eierne selv skyter inn i selskapet, mens opptjent egenkapital er den delen av et eventuelt overskudd som holdes tilbake i selskapet uten å bli utbetalt som utbytte.

I Aksjeloven § 3-4 (2013) heter det at et aksjeselskap til enhver tid skal ha en egenkapital som er forsvarlig ut fra risikoen ved og omfanget av virksomheten i selskapet. Hva som faktisk ansees som en *ansvarlig* andel egenkapital fremkommer altså ikke, og må dermed vurderes i hvert enkelt tilfelle. Det er likevel verdt å notere seg at det eksisterer visse begrensninger for selskapers valg av kapitalstruktur. Dette ser vi også i en stortingsmelding fra 2002 der det legges føringer i de tilfeller der staten har eierandeler: «Kapitalstrukturen i selskapet skal være tilpasset formålet med eierskapet og selskapets situasjon» (Nærings- og handelsdepartementet, 2002).

Gjeld

For de fleste av oss har nok «gjeld» en viss negativ klang over seg, og forbindes gjerne med forpliktelser. Gjeld utgjør den delen av finansieringen som et selskap har anskaffet fra andre, og deles hovedsakelig inn i *langsiktig* og *kortsiktig* gjeld (Kristoffersen, 2012). En annen betegnelse på gjeld er *fremmedkapital*, og gjenspeiler poenget med at kapitalen skaffes eksternt. Selv om opptak av gjeld medfører forpliktelser, er dette en form for finansiering svært mange selskaper er avhengige av for å kunne skape verdier. Vanlige former for gjeldsfinansiering foregår gjennom lån fra finansinstitusjoner (banker) eller via obligasjonsmarkedet.

Hybridkapital

Hybridkapital har egenskaper som kjennetegner både egenkapital og gjeld, og kan derfor betegnes som en mellomting mellom disse. Slik som gjeld, er nedbetaling på hybridkapital fradragsberettiget. Likevel prioriteres hybridkapital etter all annen gjeld og har dessuten lang nedbetalingstid, noe som gjør at den også kan ligne en form for egenkapital.

3.2 Modigliani & Miller (M&M)

Svært mange artikler og studier under temaet kapitalstruktur tar utgangspunkt i, eller kommenterer, konklusjonene fra en artikkel publisert i 1958. Modigliani og Miller (1958) presenterte her det som i dag kalles Modigliani/Miller-teoremet, en teori som innebærer at i et perfekt kapitalmarked kan ingen selskap skape verdier gjennom endringer i kapitalstrukturen. Dette vil i så fall bety at kapitalstrukturen er *irrelevant*, både for selskapets markedsverdi og verdien av enkeltprosjekter i selskapet, og derfor refererer man gjerne til dette som «irrelevance-teoremet».

M&M demonstrerer teorien ved hjelp av to proposisjoner (sammenhenger); MM I og MM II, som forklarer kapitalstrukturens betydning for henholdsvis selskapsverdi og kapitalkostnad. Som nevnt baserer teoremet seg på forutsetningen om et *perfekt kapitalmarked*, noe som ifølge Bøhren og Michalsen (2012) innebærer følgende :

- Alle investorer har full informasjon
- Alle kan låne til samme rente for samme risiko
- Ingen transaksjonskostnader
- Alle selskapers egenkapital og gjeld er fritt omsettelige via aksjer og obligasjoner
- Ingen betaler skatt

3.2.1 Proposisjon 1 (MM I)

I den første proposisjonen påvises det at et selskaps finansielle beslutninger ikke påvirker selskapets markedsverdi. Sagt på en annen måte er kapitalstrukturen *irrelevant* for selskapsverdien dersom de gitte forutsetningene er oppfylt.

Sammenhengen kan fremstilles slik⁷:

$$V_U = V_L$$

Formel 1: Sammenhengen mellom selskapsverdi, unlevered vs. levered

Her tilsvarer V_U verdien av et selskap som kun finansieres ved hjelp av egenkapital, mens V_L tilsvarer verdien av et tilsvarende selskap som finansieres delvis med egenkapital og delvis med gjeld (alternativt kan man forestille seg ett og samme selskap - med og uten

⁷ U og L benyttes som notasjoner for henholdsvis «unlevered» og «levered».

gjeldsfinansiering). Verdien av disse selskapene er altså den samme, noe som nødvendigvis må bety at verdien på selskapet i stedet avhenger av sammensetningen på venstresiden av balansen, altså på aktivasiden. Ifølge Modigliani og Miller (1958) genererer eiendelene kontantstrømmer, og i forbindelse med deres modell antas gjennomsnittsverdien av disse kontantstrømmene å ha en konstant sannsynlighetsfordeling og at de er evigvarende. Dette, i tillegg til forutsetningen om at eventuelle overskudd i sin helhet blir utbetalt som utbytte, gjør det enkelt å beregne nåverdien av kontantstrømmen.

Verdien på selskapet regnes som forventet overskudd før renter (OFR) diskontert med total kapitalens avkastningskrav (r_t), eller egenkapitalens avkastningskrav for et gjeldfritt selskap (r_{eu}).

$$V = \frac{E(\text{OFR})}{r_t}$$

$$V = \frac{E(\text{OFR})}{r_{eu}}$$

Formel 2: Verdien av et selskap (i hht. Modigliani og Miller)

Total kapitalens avkastningskrav fremstilles gjerne som et veid gjennomsnitt av egenkapitalkostnad (r_e) og gjeldskostnad (r_d), og er gjennom Modigliani og Millers forutsetninger den samme uavhengig av kapitalstrukturen, dvs. andelene av gjeld (D) og egenkapital (E).

$$WACC = r_t = r_e \cdot \frac{E}{E+D} + r_d \cdot \frac{D}{E+D}$$

Formel 3: WACC (Weighted Average Cost of Capital)

Brealey, Myers og Allen (2011, s. 421) forklarer dette med bakgrunn i selskapets kontantstrøm: «We can slice a cash flow into as many parts as we like; the values of the parts will always sum back to the value of the unsliced stream». Resonnementet bak dette er at tilsvarende selskaper vil ha den samme forventede kontantstrømmen fra eiendelene, og når vi ser bort ifra skatt kan denne kontantstrømmen kun ha én total verdi - uavhengig av hvordan eiendelene er finansiert. Forskjellen som kan oppstå er derimot fordelingen av

kontantstrømmen til investorer og kreditorer, men dette utjevnes ved hjelp av forutsetningen om at et selskap og en aksjonær kan låne til samme betingelser. Ifølge Bøhren og Michalsen (2012) vil denne betingelsen bety at aksjonærer selv kan konstruere en portefølje med samme investerings- og finansieringsrisiko som i det av de to selskapene som eventuelt er overpriset (på grunn av den ulike fordelingen av kontantstrøm til investorer og kreditorer). Rasjonelle aksjonærer vil dermed utnytte arbitrasjemuligheten som finnes i markedet, og ikke være villig til å investere i det overprisede selskapet. Dette vil med tiden føre til at verdien av de to «like» selskapene blir den samme, uavhengig av kapitalstruktur.

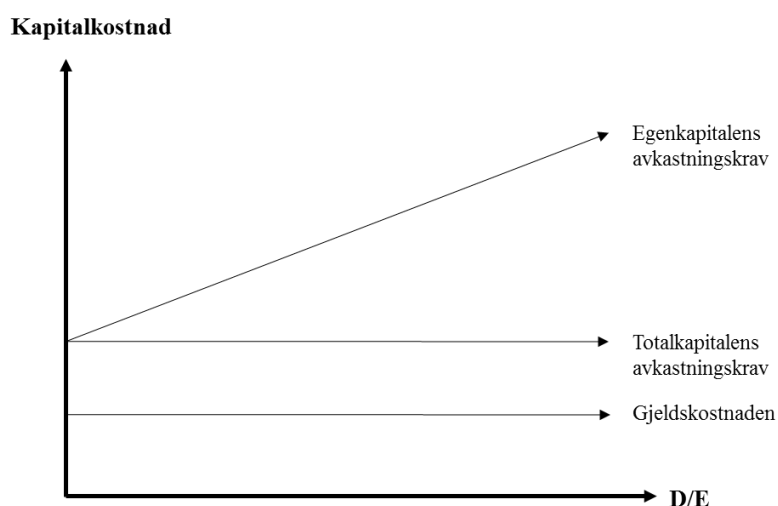
3.2.2 Proposisjon 2 (MM II)

Den andre proposisjonen påviser hvordan avkastningskravet til egenkapitalen øker i takt med gjeldsgraden. Dette forklares med at økt gjeldsgrad vil føre til at aksjonærenes risiko øker, og for å kompensere for denne risikoen øker aksjonærenes avkastningskrav. En nyttig måte å illustrere dette på er ved å omskrive formelen for selskapets totalavkastningskrav (r_t). Dersom vi omskriver formelen med hensyn på egenkapitalens avkastningskrav, r_e , får vi følgende sammenheng:

$$r_e = r_t + (r_t - r_d) \cdot \frac{D}{E}$$

Formel 4: Egenkapitalens avkastningskrav, r_e

Denne sammenhengen illustrerer at egenkapitalens avkastningskrav avhenger av tre forhold; totalkapitalens avkastningskrav (r_t), gjeldskostnaden (r_d) og gjeldsgraden (D/E). Gjennom proposisjon (I) kan vi ut ifra de gitte forutsetningene trekke en konklusjon om at ved like lånebetingelser for selskaper og aksjonærer, vil selskapets totale avkastningskrav (r_t) være uavhengig av finansstrukturen. Dermed ser vi at egenkapitalens avkastningskrav nødvendigvis vil øke med stigende gjeldsgrad (D/E), illustrert ved følgende figur:



Figur 5: Gjeldsgrad og egenkapitalens avkastningskrav (Bredesen, 2012, s. 439)

I figuren sees det bort ifra finansielle krisekostnader, noe som ville forårsaket at økningen i avkastningskravet til egenkapitalen avtar og gjeldskostnaden øker, når gjeldsandelen når et visst nivå, dvs. økt risiko for konkurs.

3.2.3 Kritikk til Modigliani og Miller

Til tross for at M&M har fått stor anerkjennelse for sine resultater, har de også høstet en del kritikk. Denne kritikken knytter seg ikke til resultatene, men heller til de forutsetningene som ligger til grunn for at resultatene skal fremkomme, da flere av de forholdene som må være til stede i det perfekte kapitalmarkedet ikke regnes for å være realistiske. Kashyap og Zingales (2010) poengterer blant annet ironien i at det gikk nøyaktig 50 år fra Modigliani og Miller publiserte sitt teorem til finanskrisen i 2008, en krise som avdekket at selskapers kapitalstruktur tvert imot er av svært stor betydning, og at konsekvensene av imperfeksjonene i markedet er vesentlige.

Det hersker liten tvil om at M&Ms forutsetninger om det perfekte kapitalmarked er urealistiske. På den annen side er det en vanlig oppfatning at man ser på teoremet som et viktig utgangspunkt for å forstå hvordan imperfeksjonene faktisk påvirker hvordan kapitalstrukturbeslutninger får betydning for verdiskapning og risiko. Som en naturlig konsekvens av denne tankegangen har man også forsøkt å lage modeller og teorier som hensyntar én eller flere av disse imperfeksjonene, og vi skal nå se på tre slike teorier; «Trade off-teori», «Pecking order-teori» og «Market timing-teori».

3.3 Trade off-teori (Avveiningsteori)

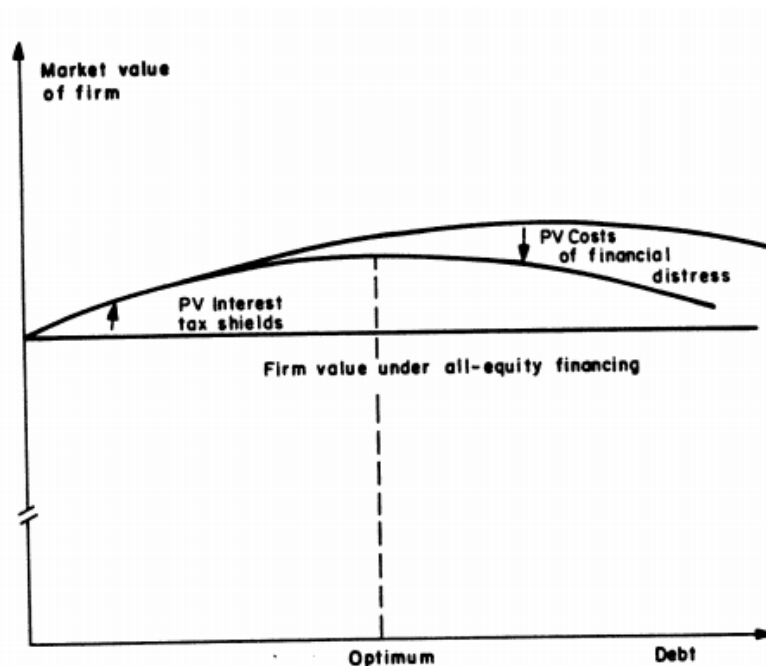
Modigliani og Miller ga i 1963 ut en «rettelse»⁸ der selskapsskatt ble lagt til i det opprinnelige irrelevansteoremet de tidligere hadde lansert, og ifølge Frank og Goyal (2005) vokste den originale Trade-off-teorien frem fra debatten rundt dette. Trade off-teori beholder noen av M&Ms antakelser om et perfekt kapitalmarked; markedseffisiens og symmetrisk informasjon, men her ligger det derimot forutsetninger om både skatt, finansielle krisekostnader og agentkostnader (Baker og Wurgler, 2002). I denne modellen er tanken at man ser på fordeler og ulemper ved ulike formel for finansiering, for så å veie disse opp mot hverandre, derav navnet *Trade off*. Ved hjelp av denne avveining vil man kunne finne frem til en optimal andel gjeldsfinansiering. Ved optimal gjeldsandel vil nytten/fordelen av den siste kronen med gjeld akkurat utjevne ulempen med den (Fama og French, 2002).

Fordelen man legger vekt på med gjeldsfinansiering er først og fremst at rentekostnadene man pådrar seg ved å ta opp gjeld gir et skattemessig fradrag. Dette gagnar åpenbart selskapet ved at årsresultatet øker. Dersom man kun tar hensyn til dette er det naturlig å tenke at 100 % gjeldsfinansiering er det optimale. I Trade off-teori anerkjenner man imidlertid muligheten for at et selskap på et tidspunkt ikke klarer å holde sine betalingsforpliktelser, siden kontantstrømmen ikke er gitt. Tar man hensyn til dette blir en av konsekvensene at når gjeldsandelen i selskapet blir høy nok vil dette også føre til en økning i risikoen for konkurs. Dette kommer frem i blant annet Kraus og Litzenbergers (1973, s. 918) forklaring av selskapets markedsverdi med bakgrunn i Trade off-modellen:

The market value of a levered firm is shown to equal the unlevered market value, plus the corporate tax rate times the market value of the firm's debt, less the complement of the corporate tax rate times the present value of bankruptcy costs.

I henhold til Trade off-teori fremstiller Myers (1984, s. 577) sammenhengen mellom selskapets markedsverdi og gjeldsandel på følgende måte:

⁸ "Corporation Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction," American Economic Review, Vol. 53 (June 1963), pp. 433-443.



Figur 6: The static-tradeoff theory of capital structure (Myers, 1984)

Figuren ovenfor illustrerer tydelig hvordan markedsverdien på selskapet øker med økte rentekostnader på gjeld, men også på et tidspunkt reduseres i takt med finansielle krisekostnader etter hvert som gjelden øker. Dette skjer når en ikke lenger kan nyttiggjøre seg skattemessig av økt gjeld.

Grossman og Hart (1982) studerte finansieringsstruktur i sammenheng med ledelsens incentiver til å unngå konkurs. Utgangspunktet var selskaper med mange små aksjonærer der ledelsen tar finansieringsbeslutninger, men der aksjonær og ledelse kan ha ulike målsettinger. En viktig ide bak studien var tanken om at ved liten gjeldsandel har man en trygg og behagelig situasjon der det er lite som driver ledelsen til å maksimere profitten. Dette vil i sin tur føre til lav verdi på aksjene og et høyt avkastningskrav. Motsatt vil man kunne øke verdien på aksjene ved høyere gjeldsandel: «Conversely, if management issues debt, then shareholders know that it is personally costly to management not to profit maximize (because managers lose the perquisites of their position when the firm goes bankrupt)» (Grossman og Hart, 1982, s. 108-109). Resonnementet indikerer et positivt forhold mellom selskapsverdi og gjeldsandel, og kan dermed knyttes til Trade off-teorien siden det inngår i en avveining om bruken av gjeld som finansieringsmiddel.

En annen fordel med gjeldsfinansiering kan for eksempel knyttes til *asymmetrisk* informasjon. Dersom selskapsledelsen anser selskapets aksjer som underpriset, med bakgrunn i at de sitter

på best informasjon om selskapet, vil det være mer gunstig å ta opp ny gjeld enn å utstede nye aksjer til en lav pris. I tillegg kan *kontrollkostnader* nevnes i forbindelse med avveining mellom gjeld og egenkapital. Dersom nåværende eiere ønsker å beholde kontrollen i et selskap, vil dette kunne gjøres ved å velge gjeld fremfor egenkapital. Dette forutsetter riktig nok at gjeldsandelen ikke blir så høy at kreditorene vil kreve å få kontroll.

3.4 Pecking order-teori (Hakkeordensteori)

Fama og French (2002) karakteriserer Pecking order-teori og Trade off-teori som to konkurrerende modeller i finanslitteraturen når det gjelder finansieringsbeslutninger. Pecking order-teori, utviklet av Myers og Majluf (1984), tar utgangspunkt i at finansieringsmidler prioriteres i en bestemt rekkefølge, som en slags «oppskrift» på hvordan et selskap bør finansiere sine investeringer. I motsetning til Modigliani og Miller antas det nå at ikke alle investorer har full informasjon, noe som betyr at vi har *asymmetri*. Denne asymmetrien ligger i en antakelse om at selskapets ledelse vet mer om selskapets verdi enn det potensielle investorer gjør. Som en følge av dette vil vi se at valg av kapitalstruktur nå *har* betydning for selskapsverdien. Ifølge Bøhren og Michalsen (2012, s. 302) innebærer teorien følgende konklusjon:

- Finansier nyinvesteringer i størst mulig grad med tilbakeholdt overskudd
- Bruk deretter gjeld med lavest mulig risiko, f.eks. gjeld med høy panteprioritet
- Finansier med ny egenkapital som siste utvei

Det første punktet tilsier at man først skal forsøke å benytte intern finansiering, mens punkt to og tre kan summers opp til at dersom man ser seg nødt til å gå eksternt vil gjeld foretrekkes fremfor ny egenkapital. Et relevant element i denne konklusjonen er at intern anskaffelse av kapital sender minst signaler ut til markedet og resten av omverdenen. Dersom man henter kapital utenfra kommuniserer man at man ikke selv er i stand til å finansiere sine investeringer. Gjeld foretrekkes her fordi utstedelse av nye aksjer kan oppfattes som et signal om at eierne anser aksjene som overpriset i markedet.

3.5 Market timing

Denne tilnærmingen til å forklare kapitalstruktur knyttes gjerne til feltet *atferdsøkonomi* - en vitenskap som forsøker å forklare hvorfor aktører tar de økonomiske beslutningene de gjør. Ideen bak market timing er at aktører har en oppfatning om fremtidig utvikling, og derfor kan

«time» kjøp eller salg av eiendeler på riktig tidspunkt. Dette kan også relateres til utstedelse av egenkapital: «In corporate finance, “equity market timing” refers to the practice of issuing shares at high prices and repurchasing at low prices» (Baker og Wurgler, 2002).

Ifølge Baker og Wurgler (2002, s. 27) kan market timing brukes til å forklare selskapers kapitalstruktur: «The theory is simply that capital structure evolves as the cumulative outcome of past attempts to time the equity market». Dette innebærer altså at det ikke siktes etter et bestemt mål eller en forhåndsbestemt kapitalstruktur, men at den kapitalstrukturen selskapet har er et resultat av tidligere beslutninger som hver og en har dreid seg om å «time» markedet.

Baker og Wurglers (2002) resultater viser at selskap med lav gjeldsandel ser ut til å være de som innhenter ny kapital når markedsverdien er høy (målt ved market-to-book ratio), og motsatt slik at selskap med høy gjeldsandel innhenter ny kapital når markedsverdien er lav.

«Equity Market Timing»-teori kan deles inn i to ulike versjoner (Bie og Haan, 2004): én der ledere og investorer antas å være rasjonelle, og én der disse antas å være irrasjonelle. I den første versjonen antas det at selskaper utsteder nye aksjer etter at positiv informasjon om selskapet slippes ut. Når informasjonen slippes ut vil asymmetrien reduseres, og prisen på aksjene øker, dermed vil utstedelse av aksjer lønne seg på dette tidspunktet. I den andre versjonen antas det at siden aktørene opptrer irrasjonelt, vil det tidvis foreligge feilprising, eventuelt noe som oppfattes som en feilprising. Når ledelsen mener aksjene er overpriset vil de utstede aksjer, mens de vil kjøpe tilbake aksjer dersom de mener disse er underpriset.

3.6 Tidligere empiriske arbeider

Formålet med dette kapitlet er å utarbeide en oversikt over hva man mener å ha funnet ut om kapitalstruktur basert på empirisk forskning.

I et forsøk på å skaffe seg en oversikt over tidligere forskning på temaet kapitalstruktur, er det fort gjort å gå seg vill i et stort antall studier som baserer seg på vidt forskjellige metoder. Når man i tillegg ser at flere av disse studiene konkluderer i ulike retninger skjønner vi hvorfor kapitalstruktur fortsatt er interessant i finanslitteratur og i forskningsmiljøer verden over. Det er nærliggende å tro at det er dette Myers (1984) har i tankene når han refererer til fenomenet kapitalstruktur som et «puslespill», der han understreker at vi faktisk ikke vet hvorfor selskaper velger den kapitalstrukturen de gjør. Selv om det er flere tiår siden Myers poengterte dette, er det mye som tyder på at det fortsatt eksisterer en slik oppfatning den dag i dag.

3.6.1 Forklarende variabler

Det har blitt gjennomført utallige undersøkelser som tar sikte på å kartlegge hvilke variabler som forklarer selskapers kapitalstruktur. Man har sett på karakteristiske trekk ved selskaper, man har studert forskjeller mellom land, mellom sektorer/bransjer, mellom store og små selskaper, mellom lønnsomme og mindre lønnsomme selskaper, mellom «unge og eldre» selskaper osv. Disse undersøkelser har også hatt forskjellige metodiske tilnæringer, eksempelvis har man sett på disse variablene både ved hjelp av tverrsnittsundersøkelser, tidsserieundersøkelser og paneldata. Noen variabler later til å være mer av betydning enn andre, men viser det seg altså å være vanskelig å konkludere med et universelt svar på kapitalstruktur-spørsmålet. Videre vil vi se nærmere på noen av de variablene som ofte trekkes frem i studier, og samtidig forsøke å sette disse i sammenheng med kraftsektoren.

«Tangibility»

En faktor som ofte trekkes frem i sammenheng med kapitalstruktur er eiendelenes karakter. Blant annet har noen selskaper en større andel av tangible⁹ eiendeler enn andre, noe som kan være både selskaps spesifikt og bransjespesifikt. Ifølge Frank og Goyal (2009) viser det seg at selskaper med større andel tangible eiendeler ofte har relativt høyere grad gjeldsfinansiering. Parson og Titman (2009) peker på to ulike forklaringer til dette. Den første dreier seg om lavere konfliktnivå mellom kreditorer og selskapets ledelse. Dette er spesielt relevant i bransjer der ledelsen vanskelig kan endre selskapsstrategi slik at det skader kreditorene, for eksempel gjennom «asset substitution». Den andre årsaken forklares ved at tangible eiendeler ofte er lettere å verdivurdere, noe som kan gjøre at selskaper med høy andel slike eiendeler lettere kan skaffe kapital for å finansiere investeringer. Frydenberg (2004) utpeker «fixed assets» som den variabelen med overlegent størst forklaringskraft i sin modell.

Når det gjelder kraftsektoren vet vi at sektoren preges av blant annet store produksjonsanlegg, tomter og eiendeler knyttet til strømmnett/infrastruktur, men samtidig vil dette variere mellom de ulike aktørene. Blant annet kan det være store ulikheter mellom selskaper som i ulik grad opererer innenfor de tre tidligere nevnte aktivitetene: produksjon, distribusjon og omsetning.

⁹ «Tangible assets» er en betegnelse på eiendeler som har en *fysisk* form.

Størrelse

Svært mange studier påviser at gjeldsandel varierer positivt med selskapsstørrelse, blant annet Frank og Goyal (2009) og Fama og French (2002). Mjøs (2007) finner derimot en signifikant negativ sammenheng i et utvalg med norske selskaper, og peker på forklaringen om at selskaper i en viss posisjon (for eksempel store selskaper) bruker overskudd til å redusere gjeld over tid. Rajan og Zingales (1995) undersøker sammenhengen mellom selskapsstørrelse og gjeldsfinansiering ved bruk av data fra selskaper i store industrialiserte land¹⁰. Her konkluderes det med at den observerte sammenhengen er noe uklar, men det utelukkes ikke at størrelse kan fungere som en slags proxy-variabel for andre faktorer som har innvirkning på bruken av gjeldsfinansiering, for eksempel risikoen for konkurs. Dette er i overensstemmelse med Titman og Wessels (1988) betraktninger rundt konkurrisiko. Dersom man har Trade off-teori som utgangspunkt, vil man anta at gjeldsandel varierer positivt med størrelsen på selskapet. Store selskaper har en tendens til å diversifisere i større grad enn mindre selskaper, noe som i seg selv reduserer konkurrisiko og risiko generelt (Titman og Wessels, 1988). Dette medfører også at store selskaper har mulighet til å oppnå gunstige låneavtaler, og vurdere opptak av ny gjeld som mindre kostbart enn andre finansieringskilder.

Lønnsomhet

På hvilken måte kan lønnsomhet være av betydning for et selskaps kapitalstruktur? Dette spørsmålet kan besvares ut ifra flere teoretiske perspektiver. Titman og Wessels (1988) hevder at lønnsomhet *må* ha betydning for kapitalstrukturen, fordi lønnsomhet er en direkte årsak til at egenkapitalen i selskapet øker. Dette kan blant annet settes i sammenheng med Pecking order-teori, som forutsetter at et selskap foretrekker intern finansiering fremfor ekstern finansiering. Lønnsomme selskaper vil i så måte ha relativt bedre muligheter til å gjøre nettopp dette, noe som igjen indikerer en negativ sammenheng mellom lønnsomhet og gjeldsandel. Dette har også vært konklusjonen i en rekke arbeider; eksempelvis Fama og French (2002), Frank og Goyal (2009), Talberg et. al. (2008) og Mjøs (2007). Sistnevnte peker ut lønnsomhet som en av to variabler med størst forklaringskraft og størst koeffisient.

¹⁰ Utvalget besto av G7-landene USA, Japan, Tyskland, Frankrike, Italia, Storbritannia og Canada

På den annen side er det ikke urimelig å anta at lønnsomme selskaper har gode forutsetninger til å forhandle frem relativt lavere lånekostnader, noe som taler for at gjeldsfinansiering er fordelaktig, for eksempel sett gjennom Trade off-teori.

Skattekostnad

Mjøs (2007) fremhever *skattesats* som den andre variabelen med størst forklaringskraft og størst koeffisient i sin modell, og finner en negativ sammenheng mellom skatt og gjeldsandel. Skatt er relatert til kapitalstruktur blant annet ved at renter på gjeld gir rett til skattefradrag, og relateres derfor til Trade-off teori. Reduksjoner i skattbar inntekt, for eksempel gjennom rentekostnader eller avskrivninger, refereres ofte til som «skatteskjoldet». Skatteskjold som oppstår av andre årsaker enn opptak av gjeld, omtales gjerne som «non-debt tax shields», og har ofte blitt benyttet i modeller for å forsøke å forklare skatts påvirkning på kapitalstruktur. Ifølge Trade off-teori skal selskap med mer «non-debt tax shields» ha lavere gjeldsandel, da det antas at skattesatsen er lavere og dermed mindre gevinst å hente på å ta opp gjeld. Dette samsvarer med Frydenberg (2003) der undersøkelsen baseres på et utvalg bestående av norske selskaper. Harris og Raviv (1991) viser derimot til en rekke studier der det påvises en positiv sammenheng mellom «non-debt tax shields» og gjeld.

Bransje

I en studie av Bradley, Jarrell og Kim (1984) konkluderes det med at det finnes sterke variasjoner i gjeldsandel på tvers av bransjer, og det hevdes blant annet at selskap i regulerte sektorer ofte har en høy gjeldsandel. I den forbindelse er såkalte «electric and gas utilities» blant selskapene med høyest grad av gjeldsfinansiering. Det finnes flere mulige forklaringer på hvorfor selskaper i regulerte sektorer pådrar seg høyere gjeldsandel enn andre. Taggart (1982) foreslår at regulering fører til et tryggere forretningsmiljø for disse selskapene, og at de derfor har mulighet til å ta opp mer gjeld. I tråd med dette hevder også Ovtchinnikov (2010) at deregulering av en sektor fører til en reduksjon av gjeldsfinansiering. Norsk kraftsektor er en sektor som har vært gjennom en betydelig deregulering, men som fortsatt må sies å være nokså regulert – blant annet gjennom begrensninger i eierstruktur og regulering av lønnsomheten blant nettselskapene. Selv om noen studier enten er av eldre art eller er hentet fra utlandet, vil enkelte elementer kunne være relevant i norsk sammenheng i dag.

MacKay og Phillips (2005) hevder på sin side at det meste av variasjonen i kapitalstruktur kommer til syne *innenfor* bransjer mer enn *mellom* bransjer, og at et selskaps kapitalstruktur dermed kan forklares ved hjelp av enkle mål på selskapets posisjon i bransjen.

Alder

Harris og Raviv (1991) peker på selskapets alder og medfølgende mulighet til å opparbeide seg et godt omdømme. Her siktes det til at et selskap som over tid har vist seg å være en sikker betaler ofte har relativt lavere lånekostnader. Ifølge Frank og Goyal (2009) vil dette med bakgrunn i Trade off-teori bety at eldre selskaper, som «har vært der» en stund, ofte har relativt mer gjeld. Kommunalt eide kraftselskaper står i en særstilling når det gjelder sikker håndtering av betalingsforpliktelser, fordi kommuner ved lov ikke kan gå konkurs, og et selskap vil dermed kunne regne med støtte fra kommunen i dårlige tider. En studie fra Talberg et al. (2008) antyder derimot at selskapets alder er negativt korrelert med gjeldsandel, i likhet med Mjøs (2007).

Vi har nå tatt for oss et utvalg av de variabler som diskuteres og analyseres i studier med lignende tema. Rajan og Zingales (1995) utpeker de tre førstnevnte til å være blant de variabler som mest konsekvent har vist seg å være korrelert med gjeld i tidligere studier - altså «tangibility», størrelse og lønnsomhet. Før vi diskuterer studier som tar for seg sammenhengen mellom konjunkturer og kapitalstruktur, skal vi også se at det finnes andre vinklinger til å undersøke hva som påvirker kapitalstruktur.

Lemmon, Roberts og Zender (2008) mener at påviste sammenhenger mellom gjeld og ulike variabler, slik som nevnte selskapsspesifikke faktorer, er sterkt avhengig av modellene som blir brukt. Det vil si at selv små endringer i en modell kan gi store utslag i resultater og konklusjoner, noe som kan ansees som en svakhet ved slike undersøkelser. Lemmon, Roberts og Zender (2008, s. 1575) hevder dessuten at det meste av variasjonen i gjeldsandel forklares av andre årsaker enn de vanligste undersøkte variablene: «(...) the majority of variation in leverage ratios is driven by an unobserved time-invariant effect that generates surprisingly stable capital structures (...). This feature of leverage is largely unexplained by previously identified determinants». Det siktes her til en permanent effekt, som innebærer at et selskap med høy gjeldsandel har en tendens til å beholde høy gjeldsandel over mange år, og motsatt at et selskap med lav gjeldsandel har en tendens til å beholde denne – til tross for endringer i selskapsspesifikke faktorer som lønnsomhet, tangibility osv. Dette kan relateres til såkalte «firm fixed effects», og er i overensstemmelse med blant annet Chang og Dasgupta (2011) som

viser til analyser av at slike effekter bidrar til opptil 95 % av forklart variasjon i gjeldsfinansiering.

3.6.2 Kapitalstruktur og konjunkturer

Innledningsvis forklarte vi at vi først og fremst ønsker å studere kapitalstruktur i norsk kraftsektor, men også at vi vil forsøke å sette dette i sammenheng med konjunktursvingninger. Som et utgangspunkt for denne vinklingen har vi derfor sett nærmere på tidligere studier som på ulike måter har tatt for seg sammenheng mellom kapitalstruktur og konjunktursykluser.

Hackbarth, Miao og Morellec (2006) har analysert makroøkonomiske forholds betydning for valg av kapitalstruktur. Analysen viser at selskaper drar fordeler av å tilpasse sin finansieringspolitikk avhengig av økonomi og konjunkturfaser, riktig nok i de tilfeller der kontantstrømmen avhenger av makroøkonomiske forhold. Sammenheng mellom makroøkonomi og kapitalstruktur påvises også av Halling, Yu og Zechner (2015), som i tillegg konkluderer med at «target leverage ratio» påvirkes motsyklisk, nemlig at den reduseres under oppgangstider og øker under nedgangstider. Dette foregår først og fremst gjennom variasjoner i modell-parametere. «During recessions most of the main theoretical determinants of firms' financial structure experience significant shocks» (Halling, Yu og Zechner, 2015, s. 1).

Akhtar (2012) beskriver sin studie som en forlengelse av Lemmon, Roberts og Zender (2008) ved at effekten av fire ulike konjunkturfaser tillegges modellen; topp, nedgang, bunn og oppgang. Det hevdes at modellens forklaringskraft blir sterkere når man hensyntar effekten av konjunktursykluser, nettopp fordi sykluser spiller en viktig rolle i forklaringen av en uobservert permanent effekt i gjeldsandel, når man kontrollerer for «firm fixed effects» (se 3.6.1). Akhtar (2012) forteller også at når disse effektene kontrolleres for, har ikke andre variabler signifikant forklaringskraft på kapitalstruktur. Dette er med på å styrke tanken om at konjunkturer kan påvirke kapitalstrukturen i et selskap. Om dette også betyr at konjunkturer påvirker forklaringskraften til de ulike variablene er noe av det vi ønsker å undersøke.

3.7 Kapitalstruktur i kraftsektoren

Da empiriske studier fra norsk kraftsektor er fåtallige, blir det naturlige alternativet å trekke frem andre arbeid som kan ha relevans på ett eller flere områder.

Liu og Ning (2009) og Saeed (2007), som har gjort undersøkelser i henholdsvis kinesisk og pakistansk kraft-/energisektor, finner at det eksisterer en negativ sammenheng mellom lønnsomhet og gjeldsandel. Når det gjelder overførbarheten fra utenlandsk til norsk kraftsektor er det selvsagt mange spørsmål som dukker opp. Begge disse studiene er for det første basert på børsnoterte selskaper, i tillegg til at regulering, eierskap og organisering av kraftsektor i både Kina og Pakistan kan antas å skille seg fra norske forhold på flere områder. Blant annet utgjør vannkraft kun 13 % av pakistansk kraftproduksjon, noe står i sterk kontrast til den norske kraftproduksjonen. Likevel kan vi ikke utelukke at funnene er en pekepinn på hva man kan finne i norsk sektor.

Georgiev og Mitreva (2015) forsøker i sin mastergradsavhandling å påvise hvilke faktorer som påvirker kapitalstrukturen i det de definerer som «the Global Renewable Energy Sector», der blant annet vannkraft inngår. Deres funn viser blant annet at egenkapitalen er den dominerende finansieringsformen blant de studerte selskapene, og at langsiktig gjeld utgjør om lag $\frac{2}{3}$ av total gjeld. Når det gjelder faktorer som har påvirkning på kapitalstruktur viser resultatene at følgende faktorer er positivt korrelert med gjeldsandel: selskapets størrelse, andel materielle eiendeler og medianverdien av gjeldsandelene til selskapene i sektoren (Georgiev og Mitreva, 2015). Hvorvidt dette er sammenlignbart med norsk kraftsektor kan diskuteres. Blant annet vil utvalget i den nevnte studien inkludere selskaper fra flere ulike land og fra kategorier av fornybar energiproduksjon som benyttes i svært liten grad Norge. I tillegg vil muligens en del av disse selskapene være regulert på andre områder enn norske kraftselskap.

Saeed (2007) studerte kapitalstrukturen i det som defineres som «the Energy Sector of Pakistan». I likhet med Georgiev og Mitreva (2015) ble det også her påvist en positiv sammenheng mellom grad av gjeldsfinansiering og selskapers størrelse, og av de variablene som ble brukt i undersøkelsen blir størrelse fremhevet som den mest avgjørende faktoren for kapitalstrukturen i denne sektoren. Dette støttes av Trade off-teori gjennom at større selskaper ofte kan oppnå lavere lånekostnader, og derfor er tilbøyelige til å foretrekke gjeld fremfor egenkapital dersom dette innebærer lavest kostnad for selskapet.

Reinartz og Schmid (2013) studerte et verdensbasert utvalg børsnoterte «energy utilities» for å se på sammenhengen mellom produksjonsfleksibilitet og kapitalstruktur. Det ble konkludert med en signifikant positiv sammenheng mellom produksjonsfleksibilitet og graden av gjeldsfinansiering, og denne effekten virker å bli påvirket av prisvariasjonen i markedet som selskapet opererer i. Dette er i tråd med Mauer og Triantis (1994) som hevder at fleksibilitet

har større påvirkning på gjeldskapasitet dersom volatiliteten til prisen på elektrisitet er høy. Utvalget i Reinartz og Schmids (2013) studie er utvilsomt sammensatt, spesielt sammenlignet med den norske kraftsektoren som er dominert av vannkraftproduksjon. Funnene er likevel interessante, sett i lys av at nors kraftsektor består av et vidt spekter små og store selskaper som i så måte vil ha ulike evner til å tilpasse produksjonen. Det vil imidlertid være vanskelig å komme frem til et relevant mål på denne evnen, og i tillegg nærmest umulig å identifisere evnen hos hvert enkelt selskap i et stort utvalg.

I likhet med Norge, ble det i USA også gjennomført en deregulering av kraftmarkedet på begynnelsen av 90-tallet. Sanyal og Bulan (2007) gjennomførte undersøkelser på kapitalstruktur i såkalte «electric utilities» basert på data *før* og *etter* dereguleringen i USA, og finner at markedsrisiko og usikkerhet i forbindelse med dereguleringen fikk betydning for kapitalstrukturen. I tillegg påpeker forfatterne at blant annet selskapsstørrelse, lønnsomhet og tangible eiendeler har betydning, og at effekten av enkelte slike selskaps-spesifikke variabler var ulik før og etter dereguleringen. Det ble påvist en signifikant negativ sammenheng mellom lønnsomhet og gjeldsandel både før og etter reguleringen, mens størrelse kun hadde signifikant betydning etter dereguleringen.

Vi har nå sett på tidligere studier knyttet til kapitalstruktur i sektorer som har med kraft eller energi å gjøre. Når vi nå går videre til den metodiske delen av undersøkelsen, vil disse tidligere studiene være en del av vurderingene vi tar i forbindelse med hypoteser og forventninger.

4 Metode

4.1 Forskningsdesign

Et forskningsdesign omhandler alt som knyttes til *hvordan* man går frem for å svare på forskningsspørsmålet - blant annet hvilke data som skal samles inn, hvordan disse skal samles inn, på hvilken måte dette skal analyseres osv. Forskningsdesignet bør tilpasses formålet med studien, slik at man med best mulig grunnlag kan besvare forskningsspørsmålet. Den metodiske tilnærmingen i denne oppgaven baseres på et deskriptivt forskningsdesign. Oppgaven har som formål å beskrive fenomenet «kapitalstruktur i norsk kraftsektor», og tar utgangspunkt i allerede eksisterende teorier for å kunne si noe om dette. Det å teste teorier ved hjelp av data kan ifølge Johannessen, Kristoffersen og Tufte (2011) betegnes som en deduktiv tilnærming.

Metodene som benyttes er i stor grad inspirert av lignende studier, og i så måte er ikke dette en oppgave som tar sikte på å være banebrytende i form av metode og fremgangsmåte. Basert på tidligere arbeider som undersøker fenomenet kapitalstruktur i ulike kontekster, virker det å være mest vanlig å benytte kvantitative forskningsmetoder, noe som også var et naturlig valg i denne oppgaven. Ved å bruke kvantitativ metode vil man i større grad skape et grunnlag for å si noe om populasjonen «norsk kraftsektor», med andre ord - generalisere. Det kvantitative datamaterialet vi benytter består av regnskapsinformasjon fra et tilpasset utvalg fra norsk kraftsektor. Ved hjelp av regnskapsinformasjon kan vi konstruere seks variabler som representerer selskapsspesifikke faktorer og én variabel som fungerer som mål på kapitalstruktur, og deretter er det mulig å foreta en regresjon der sammenhengen mellom disse undersøkes.

4.2 Modell

4.2.1 *Multipel regresjon*

I denne undersøkelsen vil vi altså forsøke å forklare én avhengig variabel ved hjelp av seks uavhengige variabler, noe som kalles multipel regresjonsanalyse. I en multipel regresjonsmodell med seks x-variabler kan regresjonsligningen for *utvalget* fremstilles slik:

$$Y_i = b_0 + b_1X_{1i} + b_2X_{2i} + b_3X_{3i} + b_4X_{4i} + b_5X_{5i} + b_6X_{6i} + e_i$$

Formel 5: Multippel regresjonsligning – utvalg

Y - den uavhengige variabelen vi forsøker å forklare

b_0 – konstantleddet som beregnes ved regresjon, uttrykker verdien av Y dersom alle de uavhengige variablene er lik 0

$X_1 \dots X_6$ – de uavhengige variablene vi forsøker å forklare Y ved hjelp av

$b_1 \dots b_6$ – koeffisienter som tilhører tilsvarende uavhengig variabel, uttrykker effekten på Y ved en endring i tilhørende X -variabel

e – feilleddet som fanger opp avvikene som modellens egne variabler ikke fanger opp

Den sanne modellen, som beskriver *populasjonen* vi ønsker å si noe om, fremstilles slik:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1X_{1i} + \beta_2X_{2i} + \beta_3X_{3i} + \beta_4X_{4i} + \beta_5X_{5i} + \beta_6X_{6i} + \varepsilon_i$$

Formel 6: Multippel regresjonsligning – populasjon

I den sanne modellen inngår det et ukjent antall forklaringsvariabler som har påvirkning på den variabelen man ønsker å forklare. Det er umulig å påvise alle variabler som hører med i den ekte modellen, og det er sjelden målet i noen form for regresjonsanalyse. Vi nøyer oss dermed med noen variabler som antas å kunne ha en forklaringsverdi.

Vi vil benytte *minste kvadraters metode* (MKM) til å estimere koeffisientene som skal inngå i modellen. Med denne metoden forsøker man å gjøre avstanden mellom de faktiske observasjonene og den estimerte regresjonslinjen så liten som mulig, noe som gjøres med utgangspunkt i de kvadrerte residualene. De koeffisientene ($b_0, b_1 \dots b_6$) som gjør at summen av de kvadrerte residualene blir minst mulig, utgjør den best tilpassede regresjonslinjen, ut i fra observasjonene i datasettet.

4.2.2 Avhengig variabel

Siden studien tar sikte på å forklare selskapenes kapitalstruktur, må modellen ta utgangspunkt i en avhengig variabel som kan beskrive dette fenomenet. Et ofte brukt «mål» på et selskaps kapitalstruktur er bruken av gjeldsfinansiering, og lignende studier benytter ulike variabler for

å beskrive nettopp dette. I denne undersøkelsen vil *gjeldsandel* fungere som den avhengige variabelen, som et mål på hvor mye av selskapets finansiering som består av gjeld.

Følgende sammenheng vil representere gjeldsandel:

$$Gjeldsandel (GJELD) = \frac{Langsiktig\ gjeld}{Gjeld + Egenkapital}$$

Formel 7: Avhengig variabel – gjeldsandel

Som det fremgår av formel 1 vil kun *langsiktig* gjeld inngå i beregningen av selskapenes gjeldsandel. Det er rimelig å forutsette at kortsiktig gjeldsfinansiering først og fremst er et resultat av den operasjonelle dag-til-dag-driften, og dermed ikke inngår i strategiske finansielle beslutninger som i stor grad påvirker selskapets kapitalstruktur.

Mange vil nok argumentere for at man heller bør benytte rentebærende gjeld i telleren på brøken, blant annet fordi rentekostnader er sentralt i avveiningen mellom opptak av gjeld eller utstedelse av ny egenkapital. På den annen side er det rimelig å anta at en betydelig andel av rentebærende gjeld er langsiktig. I tillegg vil det være svært ressurskrevende å hente ut korrekte opplysninger for hva som kan regnes som rentebærende gjeld hos et stort utvalg selskaper.

En annet poeng gjelder valget mellom å benytte bokført gjeld eller markedsverdien av gjelden. Det er først og fremst praktiske hensyn som gjør at bokførte verdier er det åpenbare valget i denne oppgaven. Selskapene i utvalget er ikke notert på børs, noe som betyr at det ikke finnes lett tilgjengelige markedsverdier, og det vil være utenkelig å foreta enkeltstående beregninger i hvert enkelt selskap fra et såpass stort utvalg.

4.2.3 Uavhengige variabler

De uavhengige variablene som benyttes i modellen er valgt basert på tidligere empiriske arbeider, kombinert med noe bruk av skjønn ut ifra de forutsetningene som ligger til grunn for oppgaven. Felles for de fleste av disse variablene er at de i ulike sammenhenger har bidratt til forskjellige konklusjoner, noe som indikerer at variablene kan ha ulike effekter på kapitalstruktur avhengig av kontekst, modell etc. Forskere benytter dessuten forskjellige mål på de samme variablene, noe som gjør det vanskelig å sammenligne ulike studier med hverandre.

Videre presenteres følgende seks uavhengige variabler; (A) *Lønnsomhet*, (B) *Tangibility*, (C) *Størrelse*, (D) *Likviditet*, (E) *Alder* og (F) *Utbytte*.

A. Lønnsomhet

Hypotese: Det eksisterer en negativ sammenheng mellom lønnsomhet og gjeldsandel hos selskaper i norsk kraftsektor.

Det virker å være en stor andel av empiri som støtter Pecking order-teori på dette punktet, nemlig at selskaper foretrekker å benytte interne finansieringskilder fremfor eksterne, selv om vi ikke kan utelukke at det finnes en sammenheng som relateres mer til Trade off-teori. To av de mest anerkjente teoriene på området argumenterer for motsatte sammenhenger mellom lønnsomhet og gjeldsandel, noe som betyr at også andre faktorer må vurderes for å kunne si noe om hvilket fortegn en eventuell sammenheng har dersom den finnes i kraftsektoren. Det har generelt vært liten investeringsaktivitet i kraftsektoren gjennom mange år, og man kan anta at lønnsomme selskaper i liten grad har vært avhengige av å ta opp gjeld. Derfor er vår hypotese at vi vil finne en negativ sammenheng mellom gjeldsandel og lønnsomhet, i tråd med Pecking order-teori.

Mange ulike mål kan benyttes for å måle et selskaps lønnsomhet, og hvilket som er mest fornuftig å bruke avhenger blant annet av analyseformålet. I denne undersøkelsen lar vi lønnsomheten måles i rentabiliteten til totalkapitalen, nærmere bestemt i form av EBITDA¹¹. Ved å benytte EBITDA ser man bort i fra skatt, renter, avskrivninger og nedskrivninger.

$$\text{Lønnsomhet (LONNS)} = \frac{\text{EBITDA}_i}{\text{Totalkapital}_i}$$

Formel 8: Uavhengig variabel A - lønnsomhet

B. Tangibility

Hypotese: Det eksisterer en positiv sammenheng mellom tangibility og gjeldsandel hos selskaper i norsk kraftsektor.

¹¹ EBITDA = Driftsresultat + Avskrivning på/nedskrivning av varige driftsmidler og immaterielle eiendeler

Vi antar at selskapene som i størst grad har investert i ulike anlegg, bygninger og produksjonsutstyr vil ha en høyere gjeldsandel, og bruker dette som hypotese.

Som mål på «tangibility» benyttes forholdet mellom sum varige driftsmidler og sum eiendeler. Varige driftsmidler brukes fordi tangible eiendeler vanskelig lar seg overføre til norske regnskapsstørrelser. Dersom man heller benytter «Sum eiendeler – sum immaterielle eiendeler» vil for eksempel finansielle eiendeler fortsatt inngå, noe vi mener ikke vil gi oss et riktig bilde av de eiendeler som selskaper kan stille sikkerhet i ved opptak av lån.

$$\text{Tangibility (TAN)} = \frac{\text{Varige driftsmidler}_i}{\text{Sum eiendeler}_i}$$

Formel 9: Uavhengig variabel B – tangibility

C. Størrelse

Hypotese: Det eksisterer en positiv sammenheng mellom størrelse og gjeldsandel hos selskaper i norsk kraftsektor.

Når Mjøs (2007) finner en signifikant negativ sammenheng mellom størrelse og gjeldsandel, pekes det på at store selskaper bruker overskudd til å betale ned gjeld over tid. Dersom vi vurderer det slik at utbyttepraksisen i kraftsektoren ikke gjenspeiler denne teorien, kan vi anta at vi kanskje vil finne en positiv sammenheng, i overensstemmelse med Frank og Goyal (2009) og Fama og French (2002). En positiv sammenheng kan også forklares ved at større selskaper antas å ha mindre asymmetrisk informasjon om risikoen ved investeringsmuligheter. Ifølge Frydenberg (2004) vil i så fall banken kunne stole på at utlånt kapital ikke investeres i høyrisiko-prosjekter, noe som vil føre til at større selskaper har relativt mer gjeld. Saeed (2007) og Georgiev og Mitreva (2015) finner en positiv sammenheng mellom størrelse og gjeldsandel blant kraft/energi-selskaper, noe som styrker vår grunn til å tro at dette kan forventes i norsk kraftsektor også.

Selskapsstørrelse kan bestemmes ut ifra en rekke ulike variabler, blant annet salgsinntekter, antall ansatte, total kapital osv. Til dette formålet benyttes total kapitalen, og for å skape best mulige forutsetninger for linearitet brukes den naturlige logaritmen til total kapitalen.

$$\text{Størrelse (STR)} = \ln(\text{total kapital}_i)$$

Formel 10: Uavhengig variabel C - størrelse

D. Likviditet

Hypotese: Det eksisterer en positiv sammenheng mellom likviditet og gjeldsandel hos selskaper i norsk kraftsektor.

Vår oppfatning er at likviditet ikke inngår som forklarende variabel i like mange undersøkelser eller studier som mange av de andre variablene. Lipson og Mortal (2009) mener likevel å kunne påvise at likviditet har en signifikant påvirkning på kapitalstruktur, og finner en negativ sammenheng mellom likviditet og gjeldsandel. Dette begrunnes med at selskaper med god likviditet opplever lavere egenkapitalkostander, og derfor er mer tilbøyelige til å foretrekke egenkapital som finansieringskilde. Vi anser dette som mindre gjeldende i kraftsektoren, der de fleste selskaper likevel har svært begrensede muligheter til å innhente kapital fra private investorer. En annen mulig forklaring er at selskaper med høy grad av likvide midler prioriterer å bruke disse i forbindelse med investeringer, i tråd med Pecking order-teori.

På den annen side er det også rimelig å anta at likviditet (eller betalingsevne) er en av de bestemmende faktorer for vurdering av lånopptak og lånevilkår, noe som igjen kan bety at likvide selskaper har større tilgang til ekstern finansiering i form av gjeld, i tråd med Trade off-teori.

Variabelen for likviditet representerer forholdet mellom sum omløpsmidler og kortsiktig gjeld, og dette forholdet sier noe om en bedrifts betalingsevne, ofte omtalt som *likviditetsgrad*. 1. Kortsiktig gjeld regnes vanligvis som forpliktelser som utløper innen ett år.

$$\text{Likviditet (LIKV)} = \frac{\text{Sum omløpsmidler}_i}{\text{Kortsiktig gjeld}_i}$$

Formel 11: Uavhengig variabel D – likviditet

E. Alder

Hypotese: Det eksisterer en negativ sammenheng mellom alder og gjeldsandel hos selskaper i norsk kraftsektor.

Ifølge Frank og Goyal (2009) tolkes ofte Pecking order-teorien dit hen at det eksisterer en negativ sammenheng mellom alder og gjeldsandel, noe som kan skyldes at eldre selskaper har

hatt mulighet til å tilbakeholde overskudd. Dette, i tillegg til en samsvarende konklusjon fra de to nevnte norske undersøkelsene, får oss til å forvente at vi også i kraftsektoren vil finne en negativ sammenheng. Som et mål på alder benyttes den naturlige logaritmen av differansen mellom det aktuelle regnskapsåret¹² og det året selskapet ble stiftet + 1:

$$\text{Alder (ALD)} = \ln(\text{Regnskapsår}_i - \text{Stiftelsesår} + 1)$$

Formel 12: Uavhengig variabel E – alder

Ved å legge til 1 i alder unngår vi at nye selskaper får en alder på null slik at logaritmen ikke kan beregnes, men samtidig beholder vi det samme forholdet mellom selskapene i datasettet.

F. Utbytte

Hypotese: Det eksisterer en positiv sammenheng mellom utbyttebetaling og gjeldsandel hos selskaper i norsk kraftsektor.

Det er muligens rimelig å anta selskaper som betaler utbytte ikke ser seg nødt til å bruke denne delen av overskuddet til å redusere gjeld, noe som igjen kan indikere at disse selskapene har lite gjeld. Dette er i samsvar med Mjøs (2007) som påviste en signifikant negativ sammenheng mellom utbytte og sine variabler for gjeldsfinansiering. Kraftsektoren har imidlertid vært kjent for en noe spesiell praksis i forbindelse med utbytte, og i tillegg til konsekvenser av offentlig eierskap, gjør det at det er vanskelig å se en klar forventet sammenheng her. Norsk kraftsektor har i en rekke år blitt anklaget for å delta i det som betegnes som en «utbyttefest» i media. Her siktes det til at mange selskaper har utbetalt svært store deler av overskuddet som utbytte, og enkelte selskap - mer enn hele overskuddet. På vegne av Energi Norge fremla Thema Consulting Group i 2013 en rapport som viser at omlag halvparten av de 60 største kraftselskapene i Norge har forhåndsdefinerte minimumsnivå for utbytte, som i tillegg er uavhengig av økonomisk resultat (Jansrud, 2013). Vår hypotese blir dermed at vi forventer en positiv sammenheng mellom utbytte og gjeldsandel.

Som et mål på utbytte benyttes en *dummy*-variabel som avhenger om selskapet betalte utbytte i det aktuelle regnskapsåret eller ikke:

¹² Stiftelsesdato oppgitt av Ravninfo.no. I de tilfeller der stiftelsesår ikke er oppgitt benyttes registreringsdato.

Utbytte (UTB)

= Selskapet betalte utbytte; 1, Selskapet betalte ikke utbytte; 0

Formel 13: Uavhengig variabel F - utbytte

Vi velger å bruke en dummy-variabel for utbytte, da vi vet at en stor del av selskapene i kraftsektoren ikke betaler ut utbytte. Dersom vi hadde brukt *utbytteandel* i stedet, ville mange observasjoner fått 0 i verdi, og vi ville fått problemer med linearitet.

4.2.4 Oppsummering av hypoteser

Dette avsnittet har til hensikt å oppsummere våre hypoteser, og i tillegg kommentere enkelte av disse vurderingene ytterligere.

Uavhengig variabel	Vår hypotese
Lønnsomhet	Negativ (-)
Tangibility	Positiv (+)
Størrelse	Positiv (+)
Likviditet	Positiv (+)
Alder	Negativ (-)
Utbytte	Positiv (+)

Tabell 1: Oppsummering av hypoteser

Vi registrerer at enkelt av hypotesene kan oppfattes slik at de motstrider hverandre. Dette gjelder for eksempel positiv og negativ forventet sammenheng på bakgrunn av henholdsvis størrelse og alder. Det er ikke urimelig å anta en sammenheng mellom disse variablene, i form av at store selskaper gjerne har hatt noen år på å vokse seg store. Vi anser likevel ikke dette som et åpenbart problem, da det er ingen automatikk i at relativt eldre kraftselskaper har vokst i takt med alderen. Vi vet blant annet at vannkraftverk ofte kan ha en slags gitt kapasitet ut ifra konsesjon og produksjonsanlegg, slik at det ikke nødvendigvis har vært behov for å vokse utover denne naturlige barrieren, i det minste ikke i takt med alder,

Når det gjelder den forventede positive sammenhengen mellom *utbytte* og gjeldsandel, må vi si at denne er noe svevende, og det er usikkert hvilken vei variabelen slår ut. Vi antar at det potensielt kan gi utslag når mange selskaper har fastsatte minimumsnivå for utbytte, uavhengig av økonomisk resultat. Likevel er det vanskelig å si om dette gjelder mange nok selskaper i ett og samme år, slik at det gir stort nok utslag til å påvirke den statistiske analysen. Vurderingen her er også noe spesiell med tanke på at variabelen er konstruert som

en dummy-variabel, og dermed kommer ikke størrelsen på utbyttebetalingen frem som en faktor.

4.3 Data

Datainnsamlingen foregikk elektronisk ved bruk av en regnskapsdatabase som publiseres og oppdateres kontinuerlig av RavnInfo¹³.

4.3.1 Analysegrunnlag

Som beskrevet i den teoretiske delen av oppgaven, har flere studier avdekket en sammenheng mellom kapitalstruktur og konjunkturer, og dette er også noe vi anser som potensielt interessant i forbindelse med kraftsektoren. Derfor ønsket vi å gjennomføre den samme analysen på to ulike tidspunkt, nemlig ved å bruke regnskapsdata fra to år som representerer lav- og høykonjunktur i norsk økonomi. Med andre ord utfører vi to enkeltstående tversnittundersøkelser. En tversnittundersøkelse innebærer at man samler inn data som beskriver det aktuelle fenomenet på ett tidspunkt. Dette medfører at man ikke har grunnlag for å trekke konklusjoner om utvikling over tid, men at man i stedet ønsker å si noe om sammenhengen mellom variablene på det gitte tidspunktet. I etterkant vil vi kunne sammenligne resultatene vi får fra de to tversnittundersøkelsene. Det er imidlertid viktig å presisere at resultatene fra de to undersøkelsene ikke kan sammenlignes ukritisk. Eventuelle variasjoner mellom to slike tversnittundersøkelser kan skyldes utallige ukjente faktorer, noe som vi ikke har mulighet til å justere for i våre modeller.

Da vi skulle velge hvilke to regnskapsår som skulle benyttes for undersøkelsene, var det flere faktorer som spilte inn. For det første var det viktig for oss at dataene var av relativt ny karakter. Dette var fordi vi anser norsk kraftsektor som en sektor i stadig endring, der nyere data best representerer sektoren slik den er i dag, og derfor hjelper oss å svare på problemstillingen. I tillegg har antall selskaper tilknyttet denne sektoren økt årlig over en lang periode, og med nyere data sikrer vi dermed et tilstrekkelig antall observasjoner.

For det andre var det avgjørende at de to tversnittundersøkelsene kunne representere henholdsvis lav- og høykonjunktur. Det er imidlertid slik at dette ikke gir oss opplagte alternativer. Først og fremst finnes det ingen universell definisjon på hva som kvalifiserer til å

¹³ RavnInfo.no eies av Bisnode og publiserer regnskapsinformasjon for bedrifter registrert i Brønnøysundregisteret.

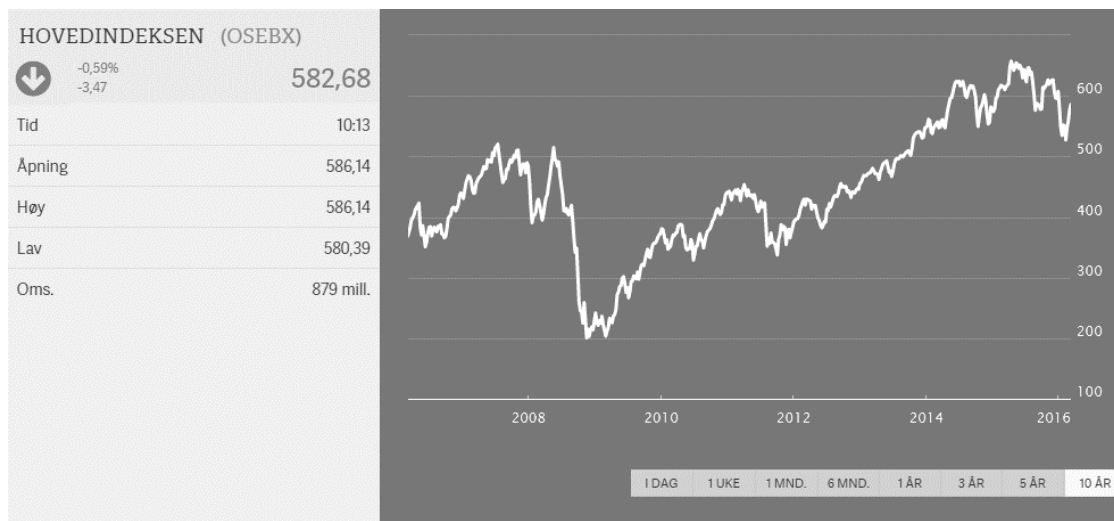
kalles *lavkonjunktur* eller *høykonjunktur*, og i ulike deler av verden har man forskjellige tradisjoner for å identifisere svingningene. Mens man i USA definerer en resesjon som to kvartaler med nedgang i BNP, ser man i Europa, ifølge SSB, på svingninger omkring en langsiktig trendvekst – uten at det foreligger en felles standard for hvordan en trendvekst skal beregnes (Dagens Perspektiv, 2002). Ved bruk av ulike konjunkturindikatorer vil man åpenbart kunne komme frem til ulike konklusjoner. Det er dessuten store variasjoner i tidspunkt for når en konjunkturedgang, finanskriser osv. «treffer» ulike bransjer eller markeder, noe som gjør det vanskelig å komme frem til et eksakt svar.

I tillegg til økonomiske og statistiske analyser av SSB, finnes det også andre eksempler på at man har forsøkt å identifisere konjunktursvingninger i norsk økonomi ved hjelp av ulike metoder. Bolghaug (2014) benytter en algoritme basert på BNP-verdier for å kunne datere sykluser kvartalsvis i Norge i perioden 1960-2014. I disse beregningene identifiseres andre kvartal i 2009 som bunnen på den dypeste resesjonen i perioden, illustrerte med følgende tabell:

Topp	Bunn	Durasjon	Dybde
1972 Q4	1973 Q2	2	-1,33 %
1978 Q2	1979 Q2	4	-1,46 %
1980 Q1	1980 Q3	2	-3,75 %
1988 Q1	1989 Q1	4	-2,60 %
1991 Q2	1991 Q4	2	-1,35 %
2005 Q2	2005 Q4	2	-1,74 %
2008 Q2	2009 Q2	4	-4,48 %

Tabell 2: Dateringstidspunkt for konjunktursykler (Bolghaug, 2014, s. 97)

Grunnet et stort utvalg, og begrenset tilgang på regnskapsdata, begrenses vår undersøkelse til å utgangspunkt i årlig regnskapsinformasjon. Det vil si at vi ikke har hatt mulighet til å ta hensyn til slike beregninger av topp-/bunnpunkt, som kunne vært aktuelt dersom vi hadde lett tilgang til kvartalsregnskaper. Vi anser likevel året 2009 som en akseptabel tilnærming til å representere fenomenet «lavkonjunktur» i den ene av de to tverrsnittsundersøkelsene, noe som forklares ved at store deler av økonomien var preget av den pågående finanskrisen på dette tidspunktet. Andre indikatorer bekrefter dette, for eksempel utviklingen i hovedindeksen på Oslo Børs, som viser et tydelig bilde av nedgang i 2009.



Figur 7: Hovedindeksen OSEBX 2006-2016, per 9. mars 2016 (E24, 2016)

Av samme figur fremkommer det også at 2014 utpeker seg som med det høyeste¹⁴ nivået på indeksen i etterkant av 2009. Siden vi ikke har hatt en klar konjunkturtopp etter 2009, velger vi derfor å benytte året 2014 som en tilnærming til høykonjunktur.

Vi benytter altså de to valgte årene som *tilnærminger* på det konjunkturfenomenet vi ønsker å undersøke. Selv om årene som velges ikke er *perfekte* mål på konjunkturfenomenet, mener vi at dette totalt sett fremstår som en fornuftig løsning. Makroøkonomiske indikatorer viser dessuten at disse to årene skiller seg tilstrekkelig fra hverandre til at vi mener at sammenligningen er relevant.

4.3.2 Utvalg

Gjennom RavnInfo har man muligheten til å hente ut informasjon basert på bransjekoder og en rekke andre spesifikasjoner, og på den måten kunne vi tilpasse utvalget slik at «norsk kraftsektor» på best mulig måte representeres. Etter å definert utvalget til å bestå av alle selskaper som er registrert i Brønnøysundregisteret med en eller flere aktiviteter under bransjekoden 35100 – *Produksjon, overføring og distribusjon av elektrisitet*, sitter vi igjen med 1243 foretak for regnskapsåret 2014 og 928 foretak for regnskapsåret 2009. Dette inkluderer imidlertid alle enheter med eget organisasjonsnummer, hvorav flere tilhører samme konsern/morselskap (se kap 2.3). Dette medfører at en betydelig andel av foretakene står oppført uten for eksempel inntekt, ansatte, resultat, kapital osv., noe som vil gi absurde

¹⁴ Figuren viser en klar økning i hovedindeksen i 2015, men per 9. mars 2016 er 2014 det siste året der regnskapsdata er tilgjengelig.

resultater dersom de inkluderes i utvalget. I så måte er det naturlig å utelukke foretak hvor det tilsynelatende er lite eller ingen regnskapsmessig aktivitet, og dermed sitte igjen med et mer fornuftig utvalg med tanke på undersøkelsen. Denne «trimmingen» av det opprinnelige utvalget ble gjort ved å stille følgende krav til analyseenheterne:

- Sum eiendeler \geq 1.000 NOK
- Sum salgsinntekt \geq 500.000 NOK

Når dette er gjort står vi igjen med 494 foretak for regnskapsåret 2009 og 674 foretak for regnskapsåret 2014. Den deskriptive statistikken for de to datasettene presenteres i tabellen nedenfor:

Variabel	2009				2014			
	Antall observasjoner: 494				Antall observasjoner: 674			
	Min.	Max.	Std.	Gj.sn.	Min.	Max.	Std.	Gj.sn.
GJELD	0.000	175.020	7.862	0.807	0.000	94.029	4.273	0.709
LØNNSOMHET	-2.814	18.837	0.861	0.139	-4.290	1.891	0.225	0.074
TANGIBILITY	0.000	689.020	30.975	2.001	0.000	1.215	0,359	0.647
STØRRELSE	5.030	18.507	2.227	11.019	5.263	17.561	2.120	10.821
LIKVIDITET	0.000	6991.00	314.80	16.952	-0.072	1924.00	104.017	10.198
ALDER	0.000	4.836	0.974	2.309	0.000	7.608	0.975	2.570
UTBYTTE	0.000	1.000	0.455	0.2915	0.000	1.000	0.418	0.226

Tabell 3: Deskriptiv statistikk for variabler fordelt på år (utvalg før rensing)

Ved hjelp av et raskt blick på tabellen registrerer vi at enkelte verdier kan virke urimelige. Høye verdier på gjeld, her illustrert ved en maksimal gjeldsandel på 17 502 % i 2009, betyr at selskap i utvalget har negativ egenkapital, og at gjelden overgår totalkapitalen i selskapet. Slike verdier gir ingen mening i analysesammenheng. Det samme gjelder lønnsomhet, der vi ser i 2009 at maksimal verdi er 1883,7 %, noe også vil være absurd å inkludere i analyser. I tillegg ser vi en maksimal andel varige driftsmidler (tangibility) på 68 902 % i 2009 – igjen har verdien ingen rasjonell betydning.

For størrelse og alder er verdiene i tabellen logaritmer, og vi opplyser derfor om at faktisk gjennomsnittlig alder var 17 år i 2009 og 20 år i 2014. Gjennomsnittlig størrelse (i totalkapital) var 1 009 304 000 NOK i 2009 og 456 043 000 NOK i 2014.

De høyeste likviditetsverdiene skyldes observasjoner der selskapene ikke har bokført kortsiktig gjeld. I disse tilfellene vil variabelen for likviditet teknisk sett ikke ha noen verdi, men siden selskapene likevel har omløpsmidler har vi satt deres likviditet lik sum omløpsmidler.

Alt i alt ser vi at vi er nødt til å gjøre noen grep for at datasettene skal bli fornuftige å jobbe med i analysesammenheng. Av de gjenstående observasjonene ønsker vi å undersøke de selskapene som var lønnsomme i det aktuelle regnskapsåret¹⁵. Siden vi bruker gjeldsandel (langsiktig gjeld) som et mål på kapitalstruktur, utelater vi selskaper som ikke har langsiktig gjeld. Det samme resonnetet gjelder for selskaper som ikke har varige driftsmidler, da dette utgjør telleren i tangibility-variabelen.

I tillegg ønsker vi å utelukke ekstremobservasjoner og andre observasjoner som på ulike måter kan generere misvisende resultater. Det er svært vanlig at noen av observasjonene i et datasett avviker sterkt fra øvrige observasjoner på en eller flere variabler, og som ikke nødvendigvis representerer den populasjonen man ønsker å undersøke. Ifølge Woolridge (2009) er det ingen objektiv måte å fjerne ekstremobservasjoner på, og vi må derfor bruke skjønn for å finne frem til det vi mener er fornuftige begrensninger.

Først og fremst velger vi å utelate selskaper med negativ egenkapital, som medfører at et selskap har gjeldsandel over 100 % av totalkapital. I tillegg setter vi en begrensning på at selskaper ikke kan ha mer enn 10 i likviditetsmål, da vi anser dette som såkalte ekstremobservasjoner som kan ha stor påvirkning på resultatet. Ifølge Woolridge (2009) kan ekstremobservasjoner blant annet oppstå ved at medlemmer av populasjonen skiller seg nevneverdig fra resten av populasjonen på sentrale områder.

Tabellen nedenfor viser antall selskaper vi utelukket av de ulike oppgitte årsaker, fordelt på de to årene. Disse årsakene «overlapper» hverandre, i den forstand at mange selskaper faller innenfor flere av kategoriene.

¹⁵ Selskaper som hadde positiv lønnsomhets-verdi, dvs $(EBITDA/Totalkapital) > 0$

Årsak til utelukkelse	2009	2014
<i>Tangibility < 0,01</i>	72 (14,5 %)	50 (7,41 %)
<i>Likviditet > 10</i>	22 (4,45 %)	22 (3,26 %)
<i>Gjeldsandel < 0,01</i>	76 (15,4 %)	119 (17,66 %)
<i>Gjeldsandel > 1</i>	18 (3,64 %)	49 (7,27 %)
<i>Lønnsomhet < 0</i>	44 (8,91 %)	62 (9,20 %)
<hr/>		
Opprinnelig antall selskaper	494 (100 %)	674 (100 %)
Totalt antall utelukkede selskaper	158 (32 %)	242 (36 %)
Endelig utvalg (ant. obs.)	336 (68 %)	432 (64 %)

Tabell 4: Antall observasjoner utelukket fra utvalg fordelt på årsaker

Vi ser at de mest merkbare forskjellene mellom de to årene ligger i andelen selskaper som hadde svært lav andel varige driftsmidler ($\text{tangibility} < 0,01$), og andel selskaper som hadde svært høy gjeldsandel ($\text{gjeldsandel} > 1$). Sistnevnte indikerer at en høyere andel selskaper i 2014 har negativ egenkapital. Det er ikke urimelig å anta at selskaper ønsker å kvitte seg med noe gjeld i dårlige tider, noe som kan være en del av forklaringen til at en færre andel selskaper hadde svært høy gjeldsandel i 2009.

Med de nevnte begrensningene anser vi utvalget som hensiktsmessig til analyser. Før vi går videre med statistiske analyser vil vi diskutere spørsmål rundt kvaliteten på dataene.

4.4 Datakvalitet

Et viktig aspekt ved en kvantitativ analyse knyttes til kvaliteten på dataene. Selve databehandlingen og analysen kan være gjennomført på korrekt måte, men dersom dataene i utgangspunktet mangler pålitelighet eller gyldighet vil dette kunne påvirke undersøkelsens relevans negativt. Derfor vil vi kommentere eventuelle aspekter ved dataene og datainnsamlingen som kan ha betydning for analysen og konklusjonen i oppgaven.

4.4.1 Reliabilitet

De kvantitative dataene er hentet fra en database som baseres på Brønnøysundkatalogen, og dermed også fra den regnskapsinformasjonen som bedriftene selv rapporterer. Dette må

ansees som en svært pålitelig kilde for de aktuelle dataene, selv om feil kan forekomme også her. En betydelig andel av dataene måtte imidlertid registreres manuelt av oss som forskere, der vi gikk inn i hvert enkelt selskaps regnskap/balanse for å hente ut de aktuelle postene. Dette ble gjort svært nøye, og vi tok en rekke stikkprøver i etterkant for å teste datasettet for feilregistreringer. Det er lite som tilsier at det skal ha skjedd feil her, men menneskelig svikt kan aldri utelukkes.

Som utgangspunkt for de statistiske analysene sjekket vi for forutsetninger som må oppfylles for å kunne gjennomføre en regresjon. Resultatene av disse legges til kapittel 5, men allerede her kan det nevnes at ikke alle forutsetningen oppfylles slik som man optimalt sett skulle ønsket. Dette kan igjen føre til at undersøkelsen mister noe av sin pålitelighet. På den annen side vil en analyse bestå av flere elementer enn de statistiske aspektene som en regresjonsanalyse baserer seg på, og ifølge Midtbø (2012) er diagnostisering bare et supplement, og aldri noen erstatning for en analyse basert på teori. Midtbø (2012) påpeker også at sjansen er større for å avdekke brudd på forutsetningene i store utvalg, men at konsekvensene av dette ofte er størst i små utvalg. Utvalgsstørrelsen må på denne måten sies å være en styrke i vår undersøkelse.

4.4.2 Validitet

Problemet med et datasetts validitet beskriver Ringdal (2007, s. 358) på følgende måte: «Selv om en skala er reliabel, trenger den ikke måle den sanne verdien som motsvarer den teoretiske variabelen, det vil si at målet ikke er valid». Sagt på en annen måte trenger ikke nødvendigvis de innsamlede data å måle det vi faktisk ønsker å måle, til tross for at de regnes som pålitelige. De følgende avsnitt vil kommentere validitetsspørsmålet kort, men den mer detaljerte diskusjonen er naturlig å ta i sammenheng med analysen der aktuelle elementene diskuteres hver for seg.

Variabler

For det første er validiteten i undersøkelsen avhengig av hvilke variabler som velges ut til å inngå i modellen. Våre variabler er valgt først og fremst på bakgrunn av tidligere forskning og skjønnsmessige vurderinger, samt ut av hensyn til tilgjengelige data. Selv om enkelte praktiske hensyn måtte tas, mener vi at de vurderingene som ble gjort var fornuftige. For det andre avhenger gyldigheten av *hvordan* disse variablene er konstruert. Våre variabler ble

konstruert på bakgrunn av tidligere studier, og vi mener dette ble gjort på en fornuftig måte ut ifra våre tilgjengelige data.

Utvalg

Gyldigheten i undersøkelsen knyttes også til utvalget som benyttes i undersøkelsen. Siden vi ønsker å beskrive *norsk kraftsektor*, er det viktig at sammensetningen i utvalget tilsvarende sammensetningen i nettopp denne populasjonen. Vår tilnærming til dette har vært å benytte NACE-bransjekoden som dekker olje- og energidepartementets definisjon av norsk kraftsektor. Til tross for at dette er en ryddig måte å definere utvalget på, så kan det også medføre skjevheter. Blant annet kan selskaper som er registrert under en bransjekode egentlig ha sin kjernevirksomhet under en annen bransjekode, og derfor avvike noe fra den populasjonen vi egentlig er ute etter å analysere. Vi foretok dessuten en *rensing* av det opprinnelige datasettet, først og fremst basert på skjønn. Selv om vi anser disse vurderingene som fornuftige og hensiktsmessige kan vi ikke utelukke at dette har hatt innvirkninger på resultatene.

Analysegrunnlag

Vi ønsket å undersøke fenomenet kapitalstruktur i sammenheng med konjunkturer, og valgte derfor å gjennomføre undersøkelsen med utgangspunkt i regnskapsdata fra to ulike år. Selv om denne tilnærmingen er begrunnet, er det liten tvil om at to tverrsnittundersøkelser kan være en upresis fremstilling av *lavkonjunktur* og *høykonjunktur*. Dette medfører at sammenligningen av resultater fra de to undersøkelsene kan ha begrenset pålitelighet.

5 Analyse av data

Dette kapittelet vil utelukkende handle om de innsamlede data og analysing av disse. Først vil vi danne oss en overordnet oversikt over både de endelige datasettene, deretter undersøker vi forutsetningene for å kunne gjennomføre statistiske analyser, og til slutt gjennomføres selve analysen i lys av resultatene fra regresjonen. Alle statistiske beregninger og analyser gjøres ved hjelp av programvaren RStudio.

5.1 Deskriptiv statistikk

Formålet med dette avsnittet er å presentere en oversikt over datasettene vi benyttet, og kommentere sentrale størrelser og verdier. Tabellen nedenfor viser en oversikt over de ulike variablene benyttet i modellene, deres minimums- og maksimumsverdi, standardavvik, median og gjennomsnitt.

Variabel	2009					2014				
	Antall observasjoner: 336					Antall observasjoner: 442				
Variabel	Min.	Max.	Std.	Med.	Gj.sn.	Min.	Max.	Std.	Med.	Gj.sn.
GJELD	0.001	0.997	0.291	0.554	0.539	0.001	0.997	0.284	0.594	0.556
LØNNSOMHET	0.004	1.154	0.097	0.101	0.122	0.001	0.631	0.069	0.075	0.089
TANGIBILITY	0.011	0.996	0.213	0.815	0.755	0.011	1.039	0.221	0.861	0.781
STØRRELSE	7.393	17.66	2.143	10.45	11.03	7.136	17.56	2.090	10.43	10.99
LIKVIDITET	0.000	9.007	1.414	1.358	1.731	-0.072	8.866	1.559	1.398	1.868
ALDER	0.000	4.844	0.913	2.197	2.315	0.000	4.883	0.817	2.485	2.575
UTBYTTE	0.000	1.000	0.450	0.000	0.343	0.000	1.000	0.444	0.000	0.270

Tabell 5: Deskriptiv statistikk for variabler fordelt på år (endelig utvalg)

Ved å sammenligne denne tabellen med den vi presenterte for det komplette datasettet, ser vi store forskjeller i mange av verdiene. Standardavvikene her er betydelig redusert, noe som betyr at datasettene hadde atskillig større spredning før våre begrensninger ble gjennomført. Dette skyldes en eller flere observasjoner i det komplette utvalget skiller seg kraftig fra resten av utvalget, og at denne effekten er redusert etter begrensningene.

Ingen ekstremobservasjoner knyttes til variablene størrelse, alder og utbytte, naturlig nok ut ifra variablenes karakter og konstruksjon, og vi ser derfor minimale endringer i deres verdier i tabellen. Faktisk gjennomsnittlig alder var 16 år i 2009 og 19 år i 2014, noe som er svært likt det vi fant i det komplette datasettet. Gjennomsnittlig selskapsstørrelse (i total kapital) var

862 442 000 NOK i 2009, og 1 244 274 000 NOK i 2014. Sammenlignet med det komplette datasettet ser vi at gjennomsnittlig total kapital økte i 2009 og ble kraftig redusert i 2014 når vi hadde utført begrensninger. Variabelen for utbytte kan som nevnt kun ha verdiene 1 eller 0, og kan av den grunn ikke fortelle oss annet enn at det i snitt var en større andel selskaper som betalte ut utbytte i 2009 enn i 2014.

For gjeld, lønnsomhet, tangibility og likviditet kommer det tydelig frem at ekstremobservasjoner har stor påvirkning, da verdier her er betydelig endret fra de komplette datasettene.

Vi ser at gjennomsnittlig gjeldsandel nå er nokså lik for 2009 og 2014, med henholdsvis 0,539 og 0,556. Vi legger også merke til at standardavviket for disse variablene er relativt høyt, med i underkant av 0,30 for begge datasettene.

Gjennomsnittlig lønnsomhet er høyere i 2009 enn i 2014, noe som kanskje ikke høres rimelig ut med tanke på konjunktursituasjonen i 2009. På den annen side ansees kraftsektoren som en relativt solid sektor, og man kan ikke uten videre gå ut ifra at det finnes en direkte sammenheng mellom konjunktursvingninger og lønnsomheten i kraftsektoren. En noe høyere spredning i lønnsomhet i 2009 kan skyldes noen få ekstremobservasjoner dette året. Blant annet ser vi dette ut ifra en høy maksimumsverdi.

Fra variabelen tangibility kan vi lese at gjennomsnittlig andel varige driftsmidler i 2009 og 2014 er henholdsvis 0,755 og 0,781. En såpass høy andel varige driftsmidler er ikke uventet å finne i en sektor som preges av produksjonsanlegg og/eller eiendeler knyttet til strømmnett. En relativt stor spredning, gjennom et standardavvik på drøye 0,20 for begge år, kan forklares ved at graden av driftsmidler (og materielle eiendeler generelt) varierer betraktelig mellom ulike aktører i bransjen, basert på hvilke bransjeaktiviteter selskapene driver med.

Gjennomsnittlig verdi for likviditet er 1,731 og 1,868 i henholdsvis 2009 og 2014, og i begge datasettene ser vi at standardavviket er svært høyt i forhold til gjennomsnittet. Dette forklares i stor grad av at begge datasettene inneholder observasjoner som ligger helt opp mot begrensningen vi satte til 10.

5.1.1 Lineær regresjon

Med utgangspunkt i datasettene ovenfor gjennomførte vi to separate regresjoner for regnskapsårene 2009 og 2014. Resultatene fra regresjonen består først og fremst av estimater

på koeffisientene, deres standardavvik, t -verdi og signifikanssannsynligheten p . Nedenfor presenterer vi resultatene fra begge regresjonene, men presiserer imidlertid at vi ikke har undersøkt noen av forutsetningene som ligger til grunn for en lineær regresjon. Dette kommer vi tilbake til i kapittel 5.2.

2009					
Call: lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + STR + LIKV + ALD + UTB)					
Residuals:					
	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.57719	-0.08722	0.02103	0.11034	0.62069
Coefficients:					
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	0.766373	0.096245	7.963	2.77e-14	***
LONNS	-0.436451	0.110905	-3.935	0.000101	***
TAN	0.518402	0.057449	9.024	< 2e-16	***
STR	-0.033870	0.005751	-5.889	9.59e-09	***
LIKV	0.017245	0.007873	2.190	0.029197	*
ALD	-0.100952	0.013288	-7.597	3.17e-13	***
UTB	0.032871	0.023662	1.389	0.165712	
--- Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Residual standard error: 0.1908 on 329 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.5783, Adjusted R-squared: 0.5707 F-statistic: 75.21 on 6 and 329 DF, p-value: < 2.2e-16					

Tabell 6: Regresjon, modell 2009

Koeffisient-estimaterne er estimater på den relative endringen man får i den avhengige variabelen gjeldsandel ved en endring i hver enkelt av de uavhengige variablene. Ifølge Parson og Titman (2009) er de fleste empiriske undersøkelser lite egnet til å svare på *størrelsen* av en variabels effekt på gjeldsandel, selv om dette ville vært det ideelle. Derfor vil det viktigste for oss være å kommentere koeffisientenes fortegn, og diskusjoner rundt størrelsen på koeffisientene må tas med denne nevnte «usikkerheten» i bakhodet. Regresjonen fra 2009-modellen forteller at lønnsomhet, størrelse og alder varierer negativt med gjeldsandel, mens tangibility, likviditet og utbytte varierer positivt med gjeldsandel. Vi ser imidlertid at variabelen for utbytte ikke har signifikant betydning for gjeldsandel. Dette ser vi ved at t -verdien er lav – lavere enn kritisk verdi 1,96 ved 5 % signifikans, og i tillegg lavere enn kritisk verdi 1,65 ved 10 % signifikansnivå. Vi kan også lese dette ut ifra den høye p -verdien, som er høyere enn både 0,05 og 0,10. De resterende variablene er signifikante på 5 eller 1 % signifikansnivå.

For øvrig ser vi at modellens forklaringskraft beregnes til 0,5707 ved «adjusted R-squared (R^2)». Dette indikerer at 57,07 % av variasjonen i gjeldsandel forklares ved hjelp av de uavhengige variablene i modellen. Adjusted R^2 skiller seg fra Multiple R^2 ved at den i tillegg «straffer» det å legge til uavhengige variabler i en modell, og derfor vanligvis gir en lavere verdi enn Multiple R^2 (Woolridge, 2009).

Tilsvarende regresjon på datasettet fra 2014 ga følgende resultater:

2014					
Call: lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + STR + LIKV + ALD + UTB)					
Residuals:					
	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.74079	-0.11607	0.03286	0.14151	0.52406
Coefficients:					
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	0.621704	0.090476	6.871	2.21e-11	***
LONNS	-0.442448	0.152203	-2.907	0.00384	**
TAN	0.546786	0.051071	10.706	< 2e-16	***
STR	-0.025057	0.005354	-4.680	3.84e-06	***
LIKV	0.018036	0.006609	2.729	0.00661	**
ALD	-0.081174	0.013297	-6.105	2.28e-09	***
UTB	-0.011318	0.024024	-0.471	0.63781	
--- Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Residual standard error: 0.2063 on 435 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.4812, Adjusted R-squared: 0.4741 F-statistic: 67.26 on 6 and 435 DF, p-value: < 2.2e-16					

Tabell 7: Regresjon, modell 2014

I likhet med regresjonen fra 2009 ser vi at lønnsomhet, størrelse og alder også her varierer negativt med gjeldsandel, mens tangibility og likviditet varierer positivt med gjeldsandel. Vi merker oss at utbytte-koeffisienten hadde positivt fortegn i 2009 mens den i 2014 har negativt fortegn. Variabelen for utbytte er imidlertid ikke signifikant i noen av regresjonene, og derfor anser vi det som usikkert om denne endringen har en forklaring, eller om det er et tilfeldig resultat. Også i 2014 er de resterende variablene signifikante for gjeldsandel.

Modellens forklaringskraft beregnes til 0,4741, altså noe lavere enn tilsvarende modell i 2009.

For i større grad å kunne sammenligne modellene fra de to årene, er vi interessert i å undersøke koeffisientene i de to modellene. En oversikt over koeffisient-estimatene er samlet i tabellen nedenfor.

Variabel	Koeffisienter	
	2009	2014
Lønnsomhet	-0.436	-0.442
Tangibility	0.518	0.547
Størrelse	-0.034	-0.025
Likviditet	0.017	0.018
Alder	-0.101	-0.081
Utbytte	0.033	-0.011

Tabell 8: Koeffisienter, regresjoner 2009 og 2014

Som vi ser av tabellen får vi ikke umiddelbare signaler på at variablene har ulik effekt i de to modellene, da differansene mellom koeffisientene er nokså små. Vi må likevel teste dette mer formelt for å kunne si om koeffisientene er signifikant forskjellig fra hverandre. Dette gjør vi ved å gjennomføre en regresjon der begge datasettene inngår, og ved å innføre en ny *dummy*-variabel som skiller data fra 2009 og 2014 fra hverandre. Denne dummy-variabelen får navnet AAR (år), der observasjoner fra 2014 har verdien 1, og observasjoner fra 2009 har verdien 0. Samtidig inkluderer vi interaksjonsledd mellom AAR og hver og en av de uavhengige variablene fra den opprinnelige modellen. Den avhengige variabelen er fortsatt gjeldsandel.

```

Call:
lm(formula = GJELD ~ AAR + LONNS + TAN + STR + LIKV + ALD + UTB +
    AAR * LONNS + AAR * TAN + AAR * STR + AAR * LIKV + AAR *
    ALD + AAR * UTB)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.74079 -0.10614  0.02632  0.12876  0.62069

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.7663729  0.1007892   7.604 8.45e-14 ***
AAR          -0.1446685  0.1335397  -1.083 0.279001
LONNS        -0.4364505  0.1161409  -3.758 0.000184 ***
TAN           0.5184020  0.0601612   8.617 < 2e-16 ***
STR          -0.0338699  0.0060229  -5.624 2.62e-08 ***
LIKV          0.0172455  0.0082449   2.092 0.036800 *
ALD          -0.1009522  0.0139152  -7.255 9.89e-13 ***
UTB           0.0328707  0.0247788   1.327 0.185048
AAR:LONNS    -0.0059976  0.1876351  -0.032 0.974509
AAR:TAN       0.0283844  0.0778754   0.364 0.715597
AAR:STR       0.0088132  0.0079467   1.109 0.267760
AAR:LIKV      0.0007901  0.0104367   0.076 0.939670
AAR:ALD       0.0197777  0.0189574   1.043 0.297151
AAR:UTB      -0.0441882  0.0339861  -1.300 0.193930
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1998 on 764 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5247, Adjusted R-squared:  0.5166
F-statistic: 64.87 on 13 and 764 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

Tabell 8: Regresjon med kombinerte datasett (2009+2014)

I dette regresjonsresultatet uttrykker estimatet til *Intercept* konstantleddet for 2009-dataene, mens koeffisientestimatet til *AAR* uttrykker differansen mellom konstantleddet til 2014-dataene og 2009-dataene. På samme måte vil *LONNS*, *TAN*... osv. uttrykke koeffisientene til 2009-variablene, mens *AAR:LONNS*, *AAR:TAN*... osv. uttrykker differansen mellom koeffisientene til 2014-variablene og 2009-variablene.

Tolkningen av disse resultatene sentrerer seg rundt interaksjonsleddene. Nullhypotesen er at koeffisient-estimatene for de uavhengige variablene er like for begge datasettene, her illustrert ved koeffisientene for lønnsomhet:

$$H_0: b_{LONNS,2009} = b_{LONNS,2014}$$

$$H_1: b_{LONNS,2009} \neq b_{LONNS,2014}$$

Dersom et interaksjonsledd viser seg å være av signifikant betydning for gjeldsandel, vil det kunne tolkes som at koeffisientene til den tilhørende variabelen er signifikant forskjellig i

modellene fra 2009 og 2014. Vi ser imidlertid at ingen av interaksjonsleddene i regresjonen er signifikante, da samtlige har lav t-verdi, og følgelig høy p-verdi. Dette innebærer at vi ikke kan forkaste nullhypotesene i noen av tilfellene, og dermed kan vi ikke si at koeffisient-estimatene for 2009 og 2014 er signifikant forskjellig fra hverandre.

Som vi presiserte ovenfor, er regresjonsresultatene ovenfor basert på en modell som ikke har blitt undersøkt for de forutsetningene som må være til stedet for at pålitelige konklusjoner kan trekkes. Resten av kapittelet vil derfor vies til dette formålet.

5.2 Testing av forutsetninger for lineær regresjon

Regresjonene i denne undersøkelsen baseres som nevnt på minste kvadraters metode (MKM). For at denne metoden skal kunne gi oss fornuftige og pålitelige resultater er det en rekke forutsetninger som må ligge til grunn, og dette kapittelet vil ta for seg tester på noen av disse forutsetningene.

Ifølge Dougherty (2011) beviser Gauss-Markov-teoremet at dersom forutsetningene oppfylles, vil MKM være den metoden som gir oss de mest effektive lineære estimatorer på parameterne. Forutsetningene som testes er *normalitet*, *homoskedastisitet* og *fravær av multikollinearitet*, der de to første forutsetningene dreier seg om residualenes (restleddenes) egenskaper.

- **Normalitet:** Residualene er normalfordelte
- **Homoskedastisitet:** Residualene har lik varians for alle X-variabler
- **Fravær av multikollinearitet:** X-variablene må ikke være perfekt korrelerte, verken parvis, eller gruppevis

Ifølge Midtbø (2012) har disse forutsetningene først og fremst betydning for signifikanstesting, og ikke nødvendigvis for koeffisientene i seg selv. En annen forutsetning, som handler om at residualene skal være ukorrelerte, vil ikke inngå i vår analyse da dette først og fremst er en problemstilling i tidsseriedata og paneldata.

Før disse forutsetningene undersøkes skal vi først se nærmere på linearitet.

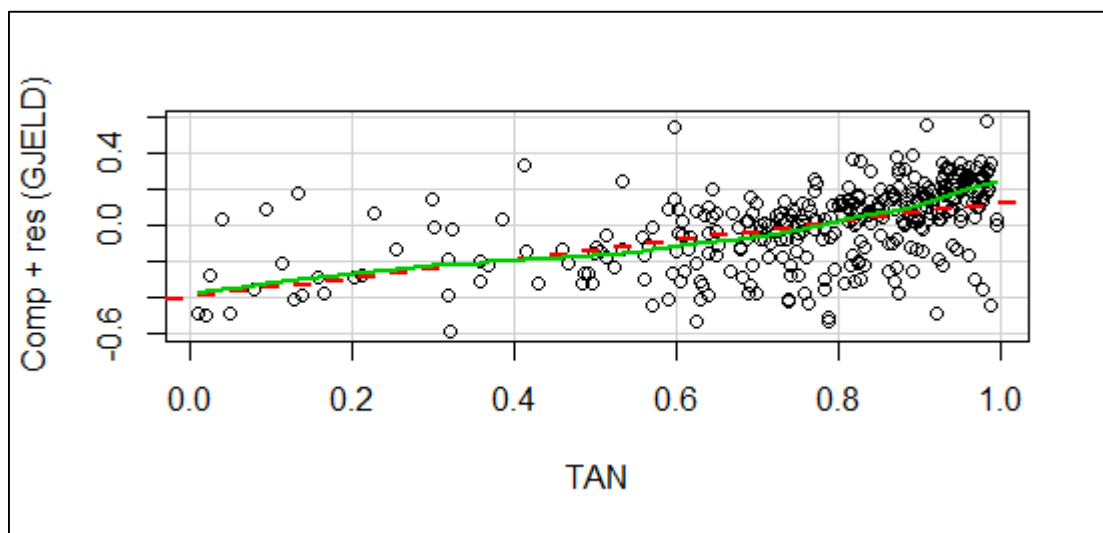
Linearitet

Man kan danne seg et inntrykk av linearitet ved å plote hver enkelt av de uavhengige variablene direkte mot gjeld, men dette tar ikke hensyn til effekten av at det også finnes andre

variabler i modellen. Ved å plote *residual-plot-diagrammer* kan vi illustrere forholdet mellom gjeld og hver av de uavhengige variablene, under forutsetningen om at de andre uavhengige variablene også inngår i modellen.

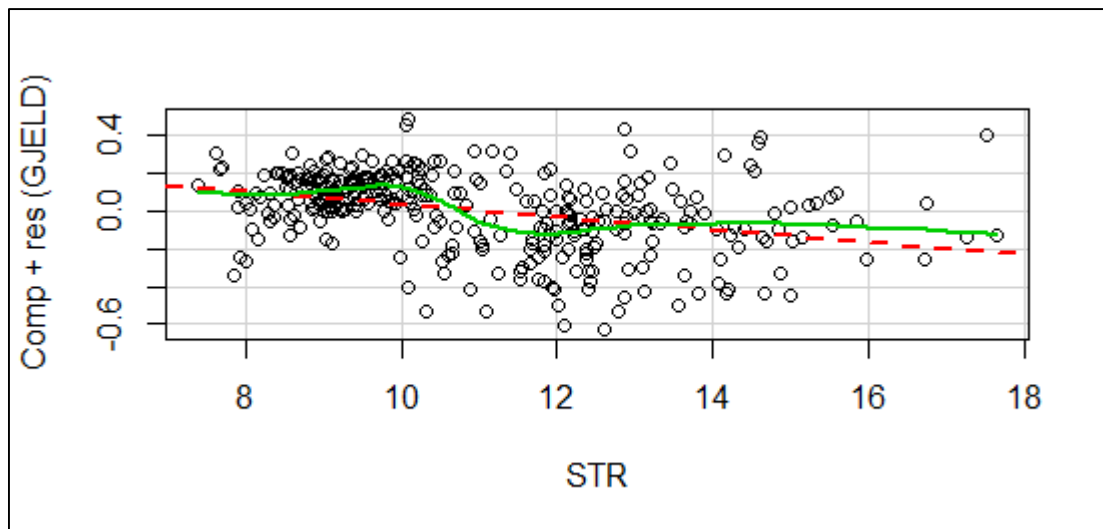
Den grønne linjen representerer residualene i regresjonen, mens den røde stiplede linjen viser den lineære sammenheng som fremtvinges av regresjonen. En signifikant forskjell mellom de to linjene indikerer at den uavhengige variabelen ikke varierer lineært med den avhengige variabelen. Etter å ha laget diagrammer for alle variablene later det til at lønnsomhet, tangibility og likviditet varierer forholdsvis lineært med gjeld, mens størrelse og *alder* i mindre grad gjør det¹⁶. Her presenterer vi to plot-diagram for hvert av årene, der vi har valgt ut variablene tangibility og størrelse for å illustrere det vi anser som henholdsvis ett tilfredsstillende og ett ikke tilfredsstillende forhold.

2009



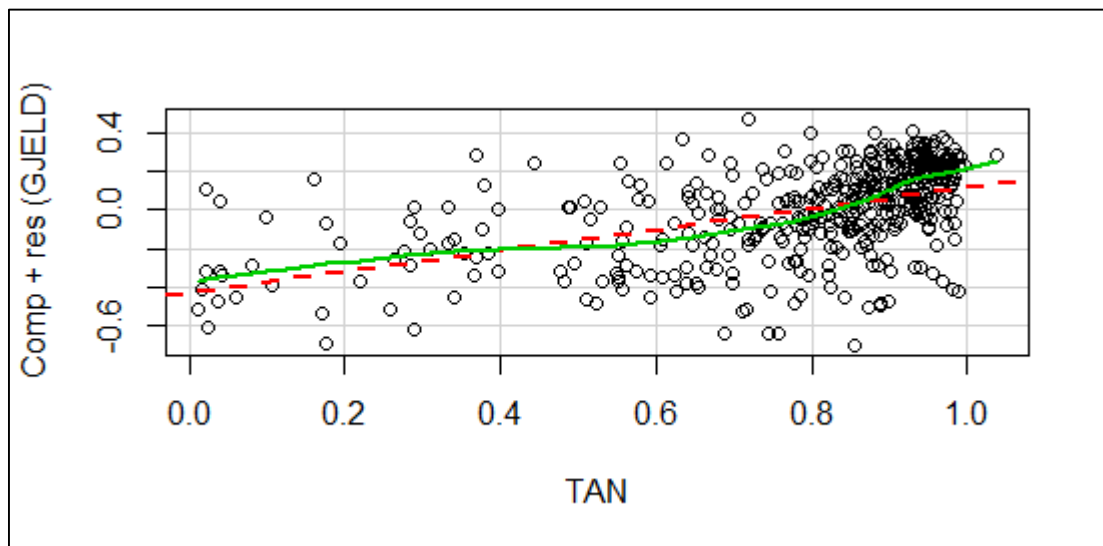
Figur 8: Cr-Plot - Tangibility, 2009

¹⁶ Cr-Plot-diagram for alle variabler finnes i Vedlegg 1 og 2 (med unntak av variabelen utbytte, da det ikke gir mening å undersøke dummy-variabler ved slike diagram).

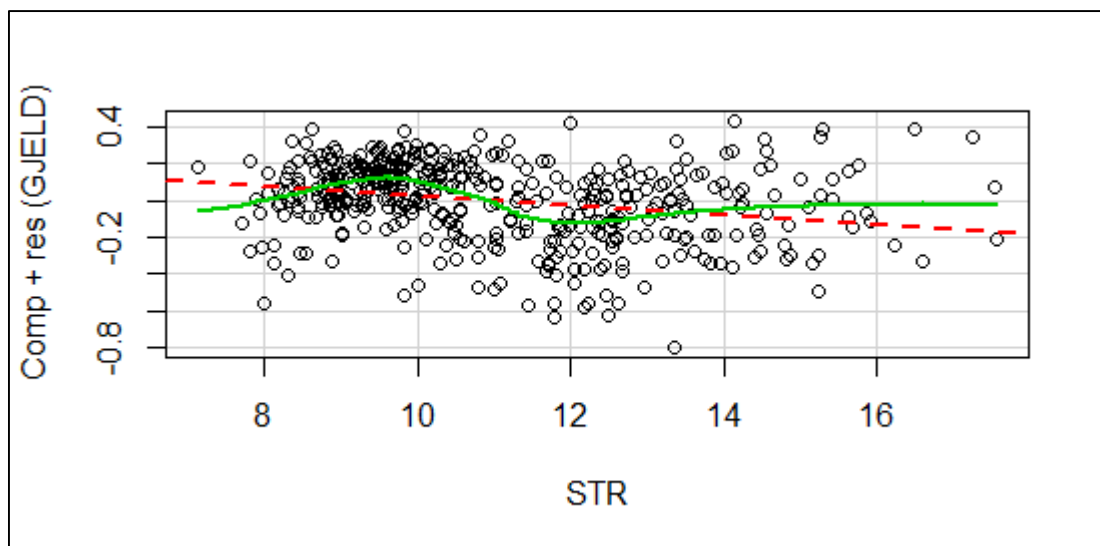


Figur 9: Cr-Plot - Størrelse, 2009

2014



Figur 10: Cr-Plot - Tangibility, 2014



Figur 11: Cr-Plot - Størrelse, 2014

Ifølge Nau (2016) skal man se etter bøyde mønster, da dette kan indikere at modellen gjør systematiske feil ved estimerer for uvanlige store eller små verdier. Når det gjelder tangibility følger de to linjene hverandre i stor grad, og der ser ut som at det eksisterer et relativt lineært forhold mellom denne og gjeldsandel i begge datasettene. I diagrammene for størrelse ser vi derimot innslag av et «bøyd» mønster, noe som kan bety at forutsetningen om linearitet ikke oppfylles for denne variabelen. En tolkning er at den naturlige logaritmen til total kapital ikke er den beste måte å uttrykke størrelse på, mens en annen tolkning er at størrelse kanskje ikke varierer lineært med gjeldsandel i den ekte modellen heller.

Vi ser altså at noen variabler visuelt sett avviker fra forutsetningen om linearitet. Dette vil antakelig kunne forklares gjennom at en eller flere av følgende forutsetningene ikke oppfylles i tilstrekkelig grad, og derfor skal vi nå se nærmere på disse.

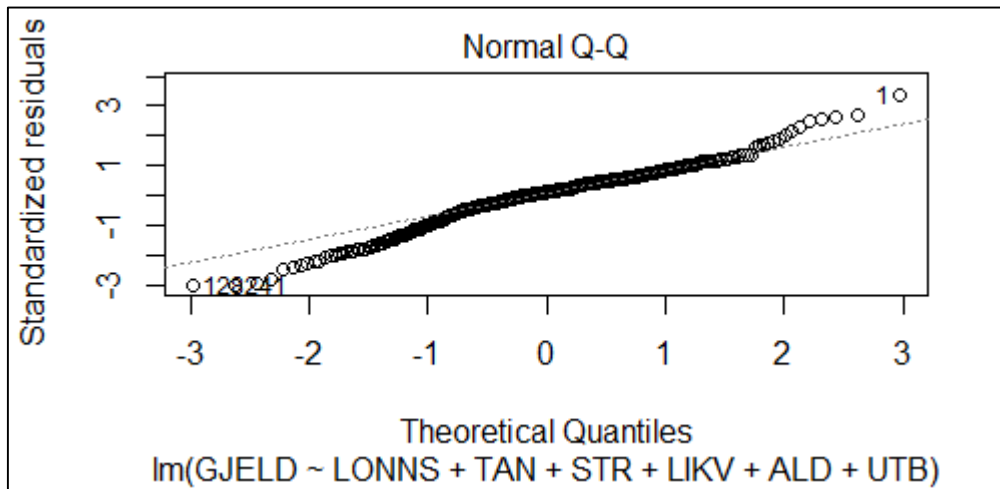
5.2.1 Normalitet

Ifølge Midtbø (2012) vil det i en god modell være like stor sannsynlighet for å underestimere og overestimere en verdi, noe som tilsvarer forutsetningen om normalfordelte residualer. Forutsetningen er først og fremst viktig å oppfylle i små datasett, og i større datasett vil mange se på det som overflødig å undersøke dette. Det er imidlertid slik at svært skjeve fordelinger kan være et problem også i større datasett, for eksempel dersom man har ekstremverdier i datasettet. For å teste datasettene for normalitet undersøker vi først residualene både grafisk

ved hjelp av QQ-plot og Kernel Density Plot, og deretter matematisk med Jarque-Bera test for normalitet og beregninger av *skewness*.

2009

QQ-plot: Diagrammet nedenfor fremstiller sammenhengen mellom standardiserte residualer og predikerte verdier av modellen. Standardiserte residualer er omskalert¹⁷ slik at gjennomsnittet er lik 0 og variansen lik 1.

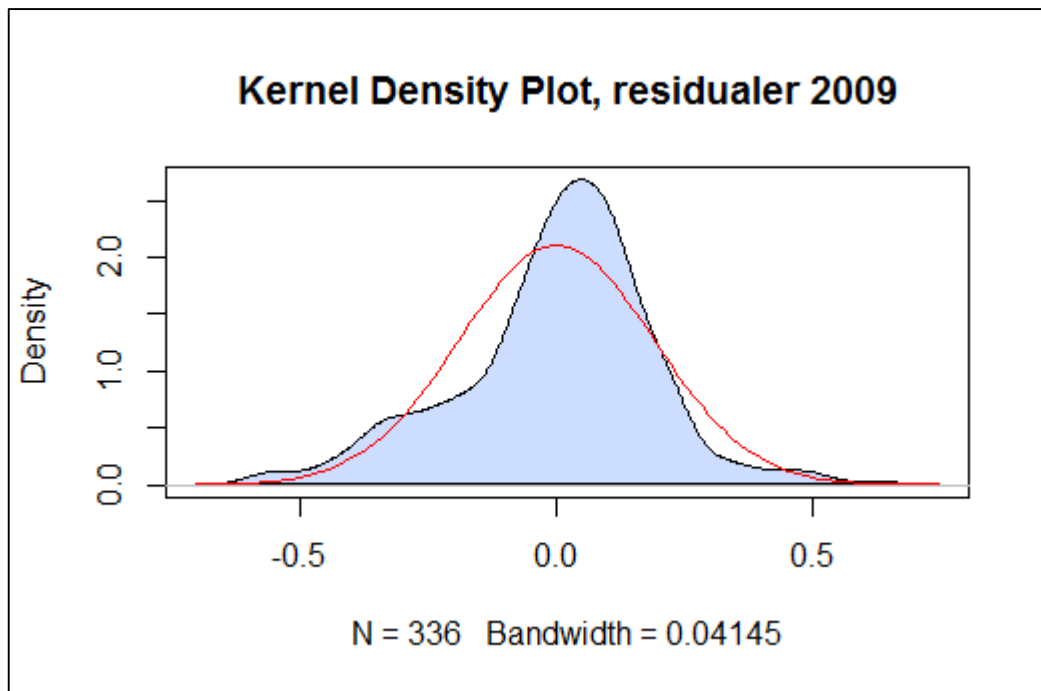


Figur 12: QQ-plot, regresjon 2009

Hadde residualene vært perfekt normalfordelte hadde alle plottene ligget langs den stiplede linjen som indikerer 45 grader. Vi registrerer avvik fra normalfordelingen ved «halene» til våre plottede observasjoner.

Kernel Density Plot: Diagrammet nedenfor gir en grafisk fremstilling av sannsynlighetsfordelingen av residualene i modellen (kurven med areal farget blått). Den røde kurven illustrerer hvordan en perfekt normalfordeling ville sett ut, basert på gjennomsnittet og standardavviket til residualene i modellen.

¹⁷ Omskalering foregår ved at residualet divideres med dets standardavvik; *Standardized residual i* = (*Residual i* / *Standard Deviation of residual i*)



Figur 13: Kernel Density Plot, residualer 2009

Både QQ-plot og Kernel Density Plot viser at residualene fra regresjonen i 2009 ikke er *perfekt* normalfordelte, noe som heller ikke forventes i store datasett basert på denne type data. Man ønsker likevel at dataene skal være mest mulig normalfordelte. Vi tyder fra sannsynlighetsfordelingen at vi har en negativ *skew* (skjevhet), der halen på venstre side er tykkere enn den på høyre side. En perfekt normalfordeling har skewness-verdi på 0, mens vår verdi beregnes til $-0,371$ i RStudio. Hva som regnes som akseptabel verdi er ingen eksakt vitenskap, men tolkningen er at residualene ikke er perfekt normalfordelte.

Jarque-Bera: Denne testen for normalitet baseres på nettopp *skewness* (og *kurtosis*), og viser følgende resultater:

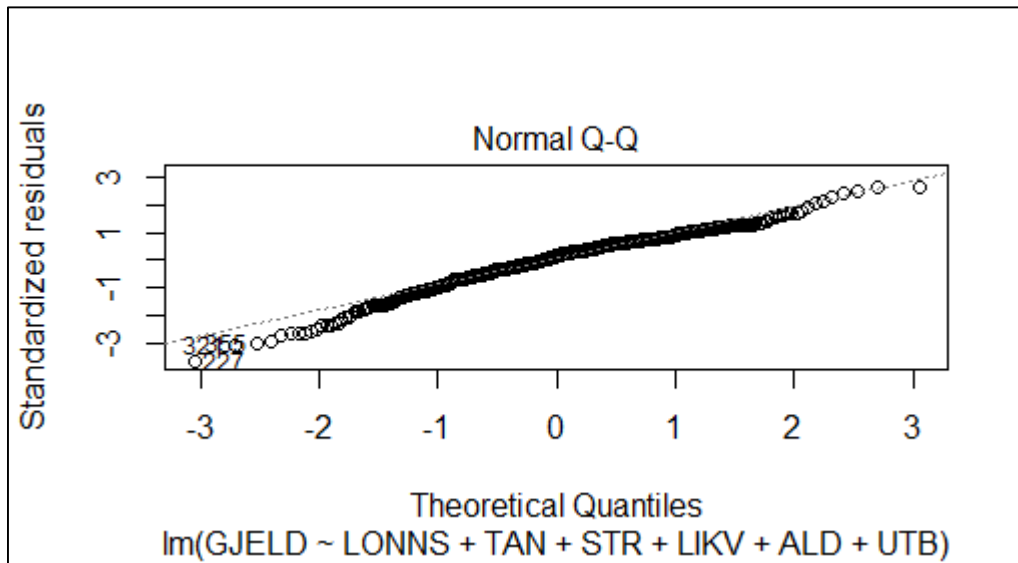
JARQUE-BERA	
Test Results:	
STATISTIC:	
X-squared:	16.0245
P VALUE:	
Asymptotic p value:	0.0003314

Tabell 9: Jarque-Bera, residualer 2009

Nullhypotesen i Jarque-Bera er normalfordelte residualer. På bakgrunn av lav p-verdi må hypotesen om normalitet forkastes, i tråd med det vi kunne anta ut ifra QQ-plot og sannsynlighetsfordeling.

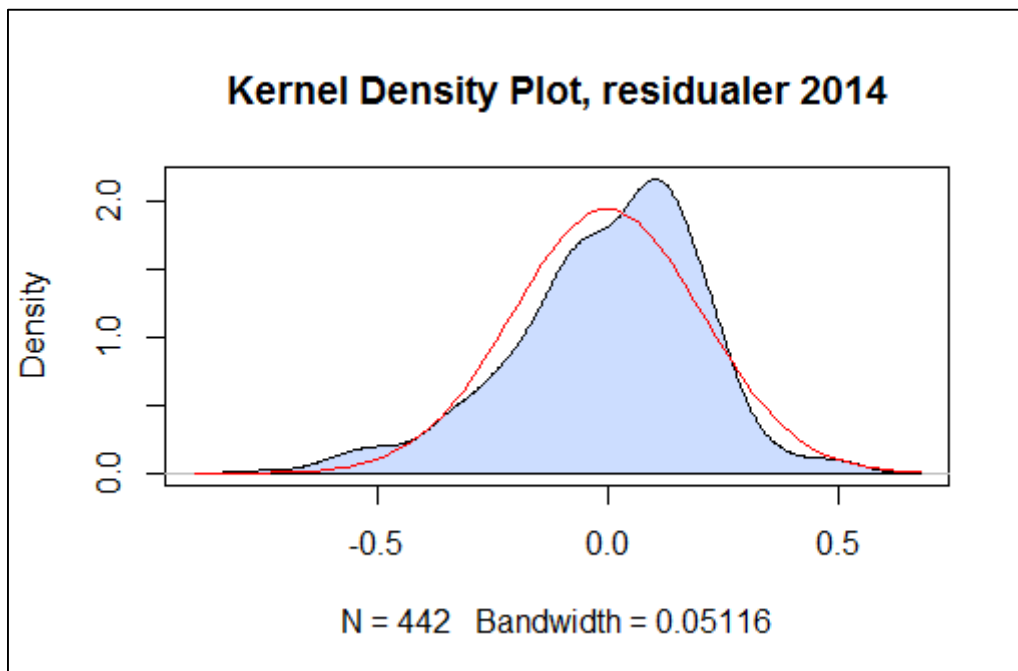
2014

QQ-plot:



Figur 14: QQ-plot, regresjon 2014

Kernel Density Plot:



Figur 15: Kernel Density Plot, residualer 2014

Residualene virker ikke å ha en tydelig normalfordeling, og Kernel Density Plot indikerer også her negativ *skew* (skjevhet), i likhet med 2009-modellen. Dette bekreftes også av utregninger i RStudio der skewness-verdien beregnes til å være $-0,586$.

Jarque-Bera: Fraværet av normalfordeling bekreftes også gjennom Jarque-Bera test for normalitet:

JARQUE-BERA
Test Results:
STATISTIC:
X-squared: 31.7178
P VALUE:
Asymptotic p Value: 1.296e-07

Tabell 10: Jarque-Bera, residualer 2014

Jarque-Bera-testen gir oss en lav p-verdi, og vi forkaster nullhypotesen om normalfordelte residualer.

Vi må altså forkaste nullhypotesen om normalfordelte residualer for begge modellene. Vi kan likevel ikke utelukke helt at fraværet av normalitet kan gjøre resultatene fra undersøkelsen misvisende. Vi har imidlertid forholdsvis mange observasjoner for begge regresjonene, og antar derfor at vi kan støtte oss til sentralgrenseteoremet (*central limit theorem, CLT*). Ifølge Dougherty (2011) er dette en standard respons på problemet med ikke å kunne påvise normalfordeling. Sentralgrenseteoremet innebærer en antakelse om at en tilstrekkelig stort utvalg vil føre til en tilnærmet normalfordeling: «Loosely speaking... a central limit theorem states that the distribution of \bar{X} will approximate a normal distribution as the sample size becomes large, even if the distribution of X is not normal» (Dougherty, 2011, s. 74). Midtbø (2012) mener at normalitet er den minst viktige av forutsetningene om residualene, først og fremst for store datasett.

5.2.2 Homoskedastisitet

Homoskedastisitet ansees som viktig for gyldigheten i det å generalisere fra et utvalg til en populasjon, og ifølge Berry (1993) er problemet med å oppfylle denne forutsetningen først og fremst et problem i tversnittundersøkelser. Dougherty (2011) beskriver homoskedastisitet som en tilstand der sannsynligheten for at residualet har en gitt positiv (eller negativ) verdi er den samme for alle observasjoner, altså konstant varians. Dersom dette ikke er tilfellet, sier vi at vi har *heteroskedastisitet*. Med heteroskedastisitet vil altså spredningen rundt regresjonslinjen variere med verdiene til X . Selv under heteroskedastisitet vil koeffisienten være

forventningsrett, men det kan likevel føre til såkalt «bias» i standardfeil, t-verdier, F-verdier og konfidensintervaller (Midtbø, 2012).

Når vi skal undersøke modellene for heteroskedastisitet gjennomfører vi undersøkelser på residualene. Vi vil først gjøre dette grafisk, og deretter kjøre to tester som undersøker residualenes varians mer formelt, nærmere bestemt Breusch-Pagan og White's test.

Breusch-Pagan er utformet for å kunne påvise en eventuell lineær form for heteroskedastisitet, ved å utføre en regresjon av det kvadrerte residualet mot de uavhengige variablene i den opprinnelige regresjonen. Svakheten ved Breusch-Pagan kommer frem i tilfeller der residualene ikke er normalfordelte, og der en eventuell heteroskedastisitet har en annen form enn den lineære. Disse problemene kan reduseres ved å bruke White's test - en mer generell versjon av Breusch-Pagan som også er bedre egnet til datasett med mange observasjoner. Modellen tilsvarende den som benyttes i Breusch-Pagan, men i tillegg inkluderes de uavhengige variablenes kvadrater¹⁸ og deres kryssprodukter som forklarende variabler. White's test ser også etter bevis for en sammenheng mellom det kvadrerte residualet og de nevnte variablene, men uten å anta en spesifikk type sammenheng.

Ved begge testene er nullhypotesen at vi har homoskedastisitet:

$$H_0 : \sigma_{u_i}^2 = \sigma_u^2, \text{ samme for alle observasjoner}^{19}$$

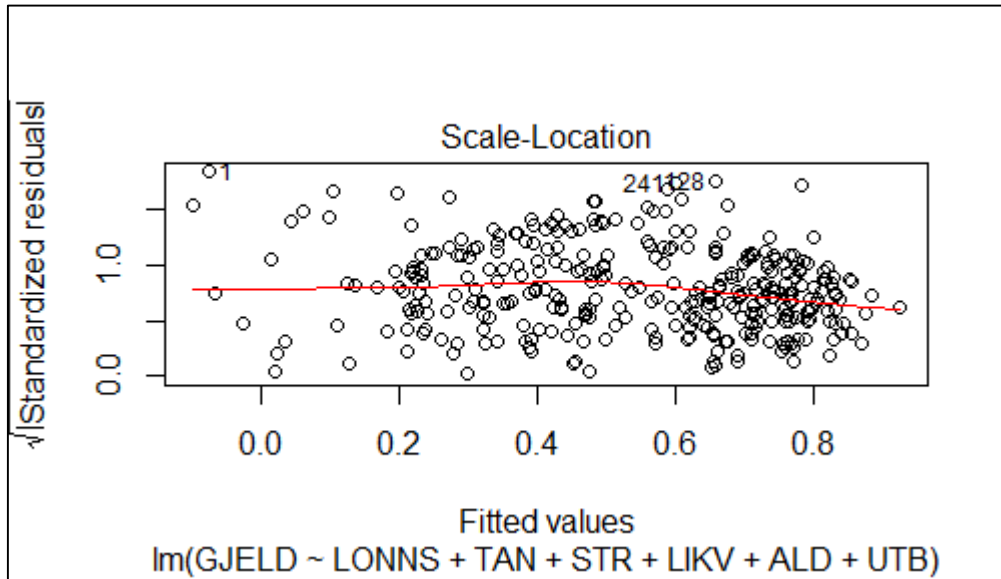
$$H_1 : \sigma_{u_i}^2 \text{ er ikke det samme for alle observasjoner}$$

¹⁸ Vi utelater å kvadrere dummy-variabelen *utbytte*, da en dummy-variabel og dens kvadrat vil være det samme, og derav gi perfekt multikollinearitet

¹⁹ Notasjonen $\sigma_{u_i}^2$ benyttes for det kvadrerte residualet ved en gitt observasjon *i*, og fungerer som en estimator på den uobserverbare variansen til feilledet jf. Dougherty (2011)

2009

I diagrammet nedenfor kan vi studere sammenhengen mellom kvadratroten av standardiserte residualer og predikerte verdier av regresjonen.



Figur 16: Standardiserte residualer vs. predikerte verdier modell 2009

Residualenes fortegn sees bort ifra ved at høye verdier fremkommer øverst i diagrammet, mens lave verdier fremkommer nederst. Man ønsker at avstanden fra plottene til den røde linjen skal være tilfeldig, uavhengig av predikert regresjonsverdi, dvs. ingen tydelige mønster. Med det blotte øyet er det vanskelig å avdekke heteroskedastisitet direkte ut ifra diagrammet, men det kan virke som at varianser er noe lavere ved høye predikerte verdier av modellen (mindre spredning). Dette gjenspeiles også i den røde linjen som får en helning mot høyre del av diagrammet. Hvis modellen var homoskedastisk ville denne linjen vært relativt flat gjennom hele diagrammet, noe vi ikke kan si at den er her. Vi går videre til Breusch-Pagan test for heteroskedastisitet, og får følgende resultater:

**STUDENTIZED BREUSCH-PAGAN TEST
Test Results:**

df: 6

BP: 29.523

P Value: 4.843e-05

Tabell 11: Breusch-Pagan, modell 2009

Breusch-Pagan er en kji kvadrat-test, og dersom testobservatoren BP er signifikant ved 5 % signifikansnivå forkaster vi nullhypotesen om homoskedastisitet. P-verdien fra Breusch-Pagan er svært lav, noe som indikerer at for mye av variansen i det kvadrerte residualet forklares ved hjelp av de uavhengige variablene, og vi forkaster dermed nullhypotesen. White's test for heteroskedastisitet bekrefter denne konklusjonen (se Vedlegg 3 for hele resultatet av White's test modell 2009):

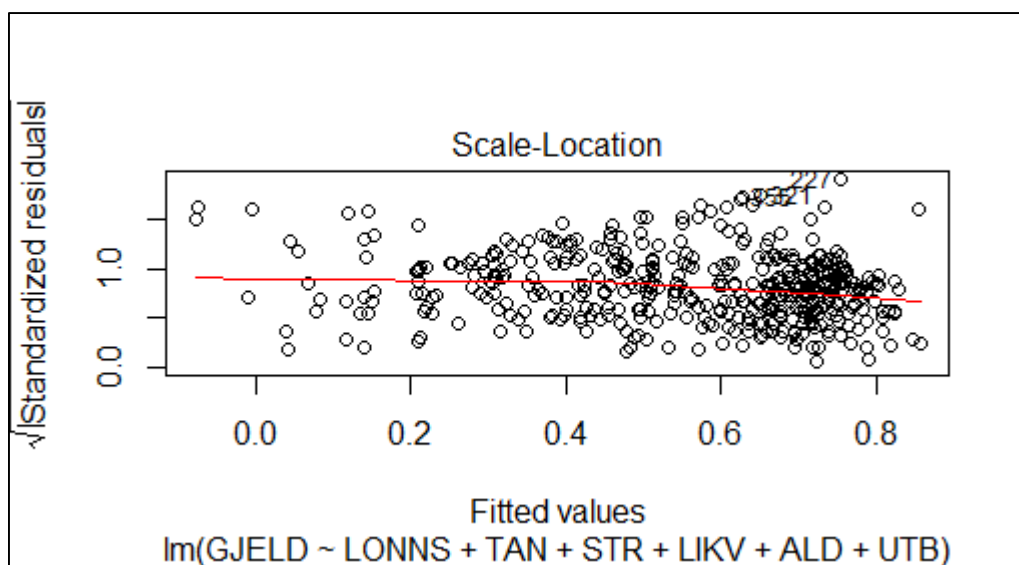
Residual standard error: 0.05631 on 309 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.1705, Adjusted R-squared: 0.1007
 F-statistic: 2.443 on 26 and 309 DF, p-value: 0.0001701

Tabell 12: White's test, modell 2009

Testobservatoren $n \cdot R^2$ er distribuert som en kji kvadrat-indikator, med like mange frihetsgrader som antall forklarende variabler i modellen, inkludert konstantleddet, minus 1 i store utvalg. Denne beregnes til 57,288 ($0,1705 \cdot 336$), og overgår kritisk verdi av kji kvadrat med 26 frihetsgrader $\rightarrow 38,89$ ved 5 % signifikansnivå. Også her forkastes nullhypotesen om homoskedastisitet

2014

For modellen fra 2014 kjører vi også grafisk fremstilling av standardiserte residualer og predikerte verdier, Breusch-Pagan og White's test.



Figur 17: Standardiserte residualer vs. predikerte verdier modell 2014

Heller ikke av dette diagrammet er det opplagt om vi har innslag av heteroskedastisitet. Vi ser likevel at den røde linjen heller noe til høyre i diagrammet, og vi får indikasjoner på at dette kan gi utslag i formelle tester.

STUDENTIZED BREUSCH-PAGAN TEST Test Results: df: 6 BP: 19.4774 P Value: 0.003429
--

Tabell 13: Breusch-Pagan, modell 2014

I likhet med modellen fra 2009 har vi også i 2014 en svært lav p-verdi. Selv om den er noe høyere enn i forrige modell er den fortsatt signifikant ved 5 % signifikansnivå, og vi forkaster dermed hypotesen om homoskedastisitet. White's test for heteroskedastisitet bekrefter denne konklusjonen (se Vedlegg 4 for hele resultatet av White's test modell 2014):

Residual standard error: 0.06498 on 415 degrees of freedom Multiple R-squared: 0.1251, Adjusted R-squared: 0.07029 F-statistic: 2.282 on 26 and 415 DF, p-value: 0.0004132
--

Tabell 14: White's test, modell 2014

Testobservatoren beregnes til 55,2942 ($0,09655 \cdot 442$), og overgår kritisk verdi av kjikvadrat med 26 frihetsgrader \rightarrow 38,89 ved 5 % signifikansnivå. Også her forkastes nullhypotesen om homoskedastisitet

De formelle testene indikerer innslag av heteroskedastisitet, men i de grafiske fremstillingene er ikke dette like tydelig. Ifølge Woolridge (2009) er tolkningen av R^2 den samme, uavhengig om man har innslag av heteroskedastisitet eller ikke, og ved relativt store utvalg trenger det ikke nødvendigvis være så avgjørende med «effektive» estimatorer. Vi kommer senere tilbake til måter å håndtere heteroskedastisitet på.

5.2.3 Multikollinearitet

Problemet med multikollinearitet oppstår dersom man har uavhengige variabler som er sterkt korrelerte med hverandre. Dette kan bety at to variabler måler samme fenomen, og dermed gir oss feilaktige resultater og gir modellen overestimert forklaringskraft.

Den enkleste metoden for å avdekke multikollinearitet er å undersøke korrelasjonen mellom variablene i modellen. Avsnittet innledes derfor med dette, før vi går videre til mer formell testing ved bruk av RStudio. Til dette kjører vi VIF-test for multikollinearitet.

Korrelasjon

2009

2009	GJELD	LØNNSOMHET	TANGIBILITY	STØRRELSE	LIKVIDITET	ALDER	UTBYTTE
GJELD	1						
LØNNSOMHET	-0.264	1					
TANGIBILITY	0.596	-0.162	1				
STØRRELSE	-0.540	0.146	-0.344	1			
LIKVIDITET	0.159	-0.139	-0.038	-0.278	1		
ALDER	-0.557	0.057	-0.400	0.377	-0.012	1	
UTBYTTE	-0.194	0.162	-0.310	0.060	-0.066	0.273	1

Tabell 15: Korrelasjon mellom variabler 2009

Ifølge Johannessen (2009) kan man ha problemer med multikollinearitet ved korrelasjon over 0,7, mens Ringdal (2007) anser verdier over 0,9 som problematiske. I datasettet for 2009 ser vi at den høyeste korrelasjonen mellom to uavhengige variabler er -0,4, mellom tangibility og alder. Siden våre verdier er godt innenfor det man ønsker har vi ingen grunn til å anta at vi vil få problemer med multikollinearitet, men uten å se nærmere på forholdene mellom disse variablene kan vi ikke konkludere med noe. Mer formelt kan vi undersøke om vi har innslag av multikollinearitet ved å bruke RStudio til å gjennomføre VIF-tester på hver av modellene. VIF (Variance Inflation Factor) er et estimat på hvor mye en koeffisients varians «blåses opp» på grunn av samvariasjon med de andre uavhengige variablene. Tolkningen av denne faktoren er at jo høyere VIF-verdi – jo høyere multikollinearitet.

2009	VIF-verdi	1/VIF
Lønnsomhet	1,06955	0,93497
Tangibility	1,38144	0,72388
Størrelse	1,39825	0,71518
Likviditet	1,14112	0,87633
Alder	1,35392	0,73859
Utbytte	1,18681	0,84259
Gjennomsnittlig VIF-verdi	1,25518	

Tabell 16: VIF-verdier regresjon 2009

I regresjonen fra 2009 finner vi at variablenes VIF-verdier måler 1,39825 eller mindre. Hva som regnes som en akseptabel VIF-verdi er ingen vedtatt sannhet. Ifølge Allison (2012) er det grunn til å bekymre seg dersom VIF-verdien overstiger 2,5, mens mange opererer med høyere grenser, ofte opp til 10 (O'Brien, 2007). Alle våre verdier er forholdsvis nært 1, og vi ser ingen grunn til å anta at regresjonsmodellen fra 2009 vil preges av multikollinearitet.

2014

2014	GJELD	LØNNSOMHET	TANGIBILITY	STØRRELSE	LIKVIDITET	ALDER	UTBYTTE
GJELD	1						
LØNNSOMHET	-0.271	1					
TANGIBILITY	0.580	-0.207	1				
STØRRELSE	-0.451	0.125	-0.357	1			
LIKVIDITET	0.129	-0.167	-0.086	-0.173	1		
ALDER	-0.452	0.130	-0.304	0.356	-0.067	1	
UTBYTTE	-0.235	0.298	-0.264	0.105	-0.086	0.213	1

Tabell 17: Korrelasjon mellom variabler 2014

I datasettet for 2014 ser vi $-0,357$ er den høyeste korrelasjonen mellom to uavhengige variabler, noe som er meget akseptabelt. Vi kjører likevel VIF-test i RStudio for mer formelt å kunne si noe om graden av multikollinearitet.

2014	VIF-verdi	1/VIF
Lønnsomhet	1,15203	0,86803
Tangibility	1,32076	0,75714
Størrelse	1,29759	0,77066
Likviditet	1,09955	0,90946
Alder	1,22240	0,81806
Utbytte	1,17898	0,84819
Gjennomsnittlig VIF-verdi	1,22386	

Tabell 18: VIF-verdier regresjon 2014

I regresjonen fra 2014 finner vi at variablenes VIF-verdier måler 1,32076 eller mindre, og heller ikke her ser vi noen grunn til å tro at multikollinearitet blir et problem.

Vi anser det slik at begge modellene tilfredsstiller kravet om fravær av multikollinearitet, og ser det ikke nødvendig å gjøre justeringen i modellen i den forbindelse.

6 Modellens robusthet

For å underbygge argumentasjonen om modellens robusthet vil vi forsøke å bytte ut noen av variablene med andre alternativer. I de følgende avsnittene trekker vi ut det som vi mener er de mest sentrale momentene fra disse alternative modellene, mens regresjonsresultatene i sin helhet finnes i vedlegg.

6.1 Gjeldsandel basert på total gjeld

Som en generell test av modellens robusthet forsøker vi å bruke et annet mål på kapitalstruktur i modellen, ved å bytte ut langsiktig gjeld med total gjeld:

$$\text{Gjeldsandel (GJELD_TOT)} = \frac{\text{Sum gjeld}}{\text{Sum eiendeler}}$$

Formel 14: Alternativ variabel – gjeld - GJELD_TOT

Når vi benytter *total gjeld* som avhengig variabel (med samme begrensninger som vi innførte i kapittel 4.3.2), ser vi at forklaringskraften til begge modellene reduseres. I 2009 reduseres Adjusted R² fra 0,5707 til 0,4504, mens vi i 2014 har en enda større reduksjon fra 0,4786 til 0,2937. Dette kan være i overensstemmelse med antakelsen om at det er de langsiktige beslutningene som relateres til kapitalstruktur.

I begge modellene fører også endringen til at variabelen *lønnsomhet* ikke lenger er signifikant. For *likviditet* ser vi at koeffisienten endrer fortegn i 2009, mens den i 2014 går fra å være signifikant på 1 % nivå til 5 %.

6.2 Logaritmen til GJELD

En annen alternativ måte å konstruere gjelds-variabelen på er ved å bruke logaritmen til den opprinnelige variabelen GJELD:

$$Gjeld (GJELD_log) = \ln(GJELD_i)$$

Formel 15: Alternativ variabel - gjeld – GJELD_log

Når vi benytter logaritmen til andel langsiktig gjeld som avhengig variabel fører det til at forklaringskraften til begge modellene reduseres. I 2009 reduseres Adjusted R² fra 0,5707 til 0,4259, mens den i 2014 går fra 0,4786 til 0,3249.

I begge modellene går likviditets-variabelen fra å være signifikant til ikke å være det etter endringen. Etter å ha forsøkt med to alternative avhengige variabler, anser vi den opprinnelige variabelen som mest hensiktsmessig.

6.3 Totalkapital og salgsinntekter som størrelse

Som vi så i kapittel 5.3 viste Cr-plot-diagrammene oss at *størrelse* viste mindre tilfredsstillende grad av linearitet mot gjeldsandel. For å undersøke om det kan være konstruksjonen av variabelen som er problemet, gjennomførte vi to nye regresjoner med andre mål på størrelse. Målene vi brukte var *total kapital* og *salgsinntekter*, og i begge tilfeller brukes det faktiske verdier, altså ikke logaritme-transformeringer.

$$Størrelse (ST_TOTKAP) = Totalkapital_i$$

Formel 16: Alternativ variabel - størrelse - STR_TOTKAP

$$Størrelse (ST_SI) = Salgsinntekter_i$$

Formel 17: Alternativ variabel - størrelse - STR_SI

I regresjonene med total kapital som størrelse viste det seg at størrelse ikke hadde signifikant betydning for variasjonen i gjeldsandel. Når vi brukte salgsinntekter som variabel, hadde

størrelse ingen signifikant betydning i 2014 og kun signifikans på 10 % nivå i 2009. I alle tilfeller ble modellens forklaringskraft redusert.

6.4 Logaritmen av salgsinntekter som størrelse

Vi forsøkte også å gjennomføre en regresjon der *salgsinntekter* representerer selskapsstørrelse i form av den naturlige logaritmen til salgsinntekter:

$$\text{Størrelse [STR_log(SI)]} = \ln(\text{Salgsinntekter}_i)$$

Formel 18: Alternativ variabel - størrelse - STR_log(SI)

Bruken av salgsinntekter vil være en måte å gjenspeile *driften* i selskapene på, noe som også kan si noe om størrelse. Logaritme-transformeringen er et forsøk på å legge til rette for linearitet.

Vi registrerer at forklaringskraften øker noe i begge modellene, fra 0,5707 til 0,5951 i 2009, og fra 0,4786 til 0,4961 i 2014. Vi ser imidlertid at likviditet i 2009, og lønnsomhet i 2014, nå kun er signifikant på 10 % signifikansnivå. Vi beholder dermed opprinnelig mål på størrelse.

6.5 Endret begrensning på likviditetsmål

Når vi gjorde ulike begrensninger for å definere utvalget, la vi inn en forutsetning om at selskapene ikke skulle ha likviditet større enn 10. Dette var gjort på bakgrunn av skjønn, og vi ønsker derfor å se om resultatene påvirkes dersom vi endrer denne maksverdien. Vi ser av deskriptiv statistikk i kapittel 5.1 at gjennomsnittlig likviditetsverdi måler henholdsvis 1,731 og 1,868 i 2009 og 2014. Vi anser det derfor som fornuftig å forsøke med en «strengere» maksverdi, for å se om det fortsatt finnes uforholdsmessig høye verdier som påvirker analysen i stor grad. Vi forsøker dermed med maksverdi på 5, alle andre begrensninger uendret²⁰.

Med denne endringen får vi kun et lite negativt utslag på forklaringskraft i begge modellene, og samtlige signifikante variabler er fortsatt signifikante. Koeffisienten til utbytte-variabelen endrer fortegn i begge modellene, men siden denne variabelen fortsatt ikke er signifikant har det liten hensikt å forsøke å tolke en slik endring.

Vi anser dette som en styrke for modellens robusthet, i så måte at vår begrensning på likviditet ikke reduserer kvaliteten på analysen.

²⁰ Ved å fjerne observasjoner med *likviditet* > 5 står vi igjen med 324 observasjoner i 2009 og 416 observasjoner i 2014.

6.6 Utbytteandel

Som beskrevet tidligere er vår opprinnelige utbytte-variabel kun en dummy-variabel som forteller om et selskap har betalt ut utbytte eller ikke, og dermed får vi ingen indikasjoner på om størrelsen på utbyttet har betydning. For å se om størrelsen på utbyttet kunne bidra til å gjøre variabelen signifikant, forsøkte vi å kjøre en regresjon der *utbytteandel* erstattet *utbytte* som uavhengig variabel. Utbytteandel var her definert som forholdet mellom betalt utbytte og årsresultat samme år:

$$Utbytteandel = \frac{Utbytte_i}{\text{\AA}rsresultat_i}$$

Formel 19: Alternativ variabel – utbytte – UTB_AND

Med å gjøre denne endringen så vi en minimal negativ endring i modellenes forklaringskraft, fra 0,5707 til 0,569 i 2009, og fra 0,4786 til 0,474 i 2014. Heller ikke når vi bruker utbytteandel i stedet for dummy-variabelen, blir utbytte signifikant i våre modeller. Dette mener vi er en bekreftelse på at det ikke er variabelens konstruksjon som gjør at vi ikke kan påvise noen sammenheng mellom utbytte og gjeldsandel.

6.7 Modell med robuste standardfeil

Vi konstaterte tidligere at begge modellene har innslag av heteroskedastisitet. Ifølge Woolridge (2009) kan MKM fortsatt være nyttig i tilfeller med heteroskedastisitet, blant annet ved at man kan modifisere de vanlige testobservatorene fra MKM slik at de blir gyldige, i det minste asymptotiske, og i store utvalg. Metoden innebærer beregning av såkalte *robuste standardfeil*. Dette underbygges av Stock og Watson (2012), som hevder at det finnes to måter å håndtere heteroskedastisitet på; enten ved å bruke WLS (*weighted least squares*) eller ved å bruke robuste standardfeil. Forfatterne mener WLS er mer *effektivt* enn å benytte robuste standardfeil fra MKM, men argumenterer samtidig for at robuste standardfeil er en mer praktisk metode. Vi går videre med beregning av slike standardfeil, for dermed å ta høyde for innslaget av heteroskedastisitet. Beregningen av robuste standardfeil gjøres i RStudio, ved bruk av *hc3*-argumentet. *Hc3* er en av flere variasjoner av såkalte HCCM (Heteroscedasticity Consistent Covariance Matrixes), og Long og Ervin (1999) anbefaler *Hc3* dersom antall observasjoner er over 250. Nedenfor følger resultatene av regresjonene når disse standardfeilene inngår.

Note: Heteroscedasticity-consistent standard errors using adjustment hc3

Call:

```
lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + STR + LIKV + ALD + UTB)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.57719	-0.08722	0.02103	0.11034	0.62069

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	0.766373	0.119556	6.410	5.04e-10	***
LONNS	-0.436451	0.100234	-4.354	1.79e-05	***
TAN	0.518402	0.068969	7.516	5.38e-13	***
STR	-0.033870	0.006433	-5.265	2.54e-07	***
LIKV	0.017245	0.007590	2.272	0.0237	*
ALD	-0.100952	0.016060	-6.286	1.04e-09	***
UTB	0.032871	0.021532	1.527	0.1278	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1908 on 329 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.5783, Adjusted R-squared: 0.5707

F-statistic: 63.16 on 6 and 329 DF, p-value: < 2.2e-16

Tabell 20: Regresjon med robuste standardfeil, modell 2009

Note: Heteroscedasticity-consistent standard errors using adjustment hc3

Call:

```
lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + STR + LIKV + ALD + UTB)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.74079	-0.11607	0.03286	0.14151	0.52406

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	0.621704	0.103463	6.009	3.95e-09	***
LONNS	-0.442448	0.213398	-2.073	0.0387	*
TAN	0.546786	0.056507	9.676	< 2e-16	***
STR	-0.025057	0.006134	-4.085	5.26e-05	***
LIKV	0.018036	0.007514	2.400	0.0168	*
ALD	-0.081174	0.017446	-4.653	4.35e-06	***
UTB	-0.011318	0.023969	-0.472	0.6370	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2063 on 435 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.4812, Adjusted R-squared: 0.4741

F-statistic: 51.77 on 6 and 435 DF, p-value: < 2.2e-16

Tabell 19: Regresjon med robuste standardfeil, modell 2014

Sammenlignet med den opprinnelige regresjonen ser vi at koeffisientene fortsatt er de samme, mens standardfeilene nå er endret. Noen har blitt høyere, mens andre har blitt lavere, og dette kan man ifølge Woolridge (2009) ikke vite på forhånd. Som en følge av endrede standardfeil endres også testobservatoren og p-verdien. I de tilfeller der standardfeilen øker, vil også p-verdien øke, og det foretas nye vurderinger på de enkelte variablenes signifikans. Vi ser imidlertid at samtlige variabler som var signifikante i de opprinnelige regresjonene fortsatt er signifikante. Dette skyldes at forskjellen mellom de robuste standardfeilene og de vanlige standardfeilene ikke er stor nok til å gjøre utslag i dette tilfellet.

Det å justere en modell for innslag av heteroskedastisitet hjelper oss likevel ikke med å «reparere» eventuelle feilspesifikasjoner i modellen, noe som ikke kan ignoreres i forbindelse med analysen. Til dette analyseformålet anser vi likevel modellen som anvendelig til drøfting, og går derfor videre til resultater basert på modellene med robuste standardfeil.

7 Resultater fra analysen

I dette kapittelet vil vi gjennomgå og diskutere resultater basert på dataanalysene i kapittel 5 og 6. Vi vil kommentere hver enkelt av variablene i modellen ut ifra forventninger, tidligere undersøkelser og det teoretiske rammeverket som er utgangspunktet for undersøkelsen.

Tabellen under viser en oversikt over våre hypoteser og resultater knyttet til hver variabel, og der resultatene avviker fra våre hypoteser er det markert med rødt.

Uavhengig variabel	Vår hypotese	2009	2014
Lønnsomhet (LONNS)	Negativ (-)	Negativ (-)	Negativ (-)
Tangibility (TAN)	Positiv (+)	Positiv (+)	Positiv (+)
Størrelse (STR)	Positiv (+)	Negativ (-)	Negativ (-)
Likviditet (LIKV)	Positiv (+)	Positiv (+)	Positiv (+)
Alder (ALD)	Negativ (-)	Negativ (-)	Negativ (-)
Utbytte (UTB)	Positiv (+)	Ikke signifikant	Ikke signifikant

Tabell 21: Hypoteser og resultater

Gjeldsandel (GJELD)

Gjennomsnittlig gjeldsandel (langsiktig gjeld) i utvalget var 53,9 % og 55,6 %, i henholdsvis 2009 og 2014. Dersom man også inkluderer kortsiktig gjeld ligger andelen på rundt nærmere 70 % begge år. Dette står i kontrast til studien fra «the Global Renewable Energy Sector», der egenkapital ble utpekt som den dominerende finansieringsformen. Fra den studien ble det også påpekt at langsiktig gjeld utgjør om lag $\frac{2}{3}$ av total gjeld i det undersøkte utvalget, mens denne andelen er om lag 75 % i vårt utvalg.

I noen sammenhenger kan over 50 % oppfattes som en noe høy gjennomsnittlig gjeldsandel. På den annen side er det kanskje ikke uventet i en sektor som er svært kapitalintensiv. Og med den store graden av offentlig eierskap er også noe av den finansielle risikoen er dempet. Kraftselskaper utgjør ofte en viktig finansieringskilde for kommuner, i tillegg til den essensielle rollen de spiller i produksjon av helt nødvendig elektrisk kraft. I så måte er offentlig eierskap en form for sikkerhet for kreditorer: «...mange investorer anser kommunens vilje til å støtte kraftselskapet om det skulle komme i trøbbel som betydelig» (Arctic Securities, 2010).

I tillegg til lik gjennomsnittsverdi, er også standardavviket til gjeldsandelen ganske likt for de to årene (2009: 0,291 og 2014: 0,284). Dette indikerer at variasjonen i variabelen ikke skiller

seg nevneverdig fra det ene året til det andre. Vi noterer oss at vi ikke kan si noe om gjeldsandel direkte i lys av eventuelle konjunkturforskjeller.

Lønnsomhet (LONNS)

Vi konstaterte i teoridelen at betydningen av lønnsomhet antas å ha ulik retning basert på for eksempel Pecking order-teori og Trade off-teori. For å komme frem til hvilken sammenheng som var mest sannsynlig for å oss å påvise i denne undersøkelsen, la vi til grunn både tidligere undersøkelser og egne vurderinger om kraftsektoren. Vår hypotese var at det eksisterer en negativ sammenheng mellom lønnsomhet og gjeldsandel hos selskaper i norsk kraftsektor.

Hypotesen vår viste seg å stemme i begge modellene, både i 2009 og 2014 påviser regresjonen negativ sammenheng mellom lønnsomhet og gjeldsandel, på henholdsvis 0,1 % og 5 % signifikansnivå. Dette betyr at jo mer lønnsomt et selskap er, jo lavere gjeldsandel forventes det at selskapet har. Dette samsvarer med Pecking order-teori, og indikerer at selskaper foretrekker intern finansiering ved hjelp av opptjente overskudd. Dette bekrefter også det Mjøs (2007) fant blant norske selskaper på tvers over flere sektorer. Der ble også lønnsomhet utpekt som en av to variabler med mest forklaringskraft, noe som imidlertid ikke var tilfelle i vår undersøkelse.

Resultatet samsvarer også med funnene fra pakistansk og kinesisk kraftsektor.

«Tangibility» (TAN)

Eiendelers karakter blir ofte trukket frem som en forklarende faktor for et selskaps kapitalstruktur, og en svært vanlig oppfatning er at det eksisterer en positiv sammenheng mellom et selskaps tangible eiendeler og graden av gjeldsfinansiering. Dette var også vår hypotese i forkant av undersøkelse, og det viste seg i undersøkelsen at det er en positiv sammenheng. I likhet med Frydenberg (2004), viste tangibility seg også i vår undersøkelse å være den variabelen med størst betydning for gjeldsandel i modellen, og var signifikant på 0,1 % nivå i både 2009 og 2014. Dette er i tråd med det vi så når vi undersøkte lineariteten til hver enkelt av de uavhengige variablene i kapittel 5.3. Variabelens koeffisienter er 0,52 og 0,55 i henholdsvis 2009 og 2014. Dette uttrykker at en økning i andel varige driftsmidler på 10 %, alle andre variabler konstant, vil føre til en økning i gjeldsandel på 5,2 % og 5,5 % i de to modellene.

Størrelse (STR)

Størrelse som forklarende variabel har fremkalt ulike resultater i tidligere undersøkelser. Vi antok en positiv sammenheng mellom selskapsstørrelse og gjeldsandel, noe som viste seg ikke å stemme. Både i 2009 og 2014 forteller regresjonene at variabelen størrelse varierer negativt med gjeldsandel på 0,1 % signifikansnivå.

Vi baserte vår hypotese på det at kraftsektoren er kjent for høye utbytteutbetalinger. Dette tolket vi dit hen at store selskaper bruker sin posisjon til å oppnå gunstige lånebetingelser, i stedet for å tilbakeholde overskudd for å betale ned gjeld. Resultatene viser oss derimot at utbyttepolitikken ikke ser ut til å ha denne effekten, og at store selskaper tvert imot virker å holde gjeldsandelen relativt lavere enn mindre selskaper. Dette kan blant annet skyldes at store selskaper bruker sine overskudd til å betale ned gjeld over tid. Våre resultater står også i kontrast til både funnene fra energisektor i Pakistan og «the Global renewable Energy Sector» (Saeed, 2007, Georgiev og Mitreva, 2015), der det ble påvist signifikant positiv sammenheng. Selv om det er tydelig at norsk kraftsektor er sammensatt på en annen måte enn den samme sektoren i Pakistan, og dermed kan forklare avvikende resultater, er det ingen avgjort årsak til hvorfor norsk kraftsektor skal differere fra den globale fornybare energisektoren. På den annen side er det vanskelig å kontrollere for faktorer som knyttes til blant annet politikk, markedsregulering og «corporate governance» i denne globale sektor-definisjonen, sammenlignet med norsk kraftsektor.

Vi var inne på spørsmålet om det finnes en sammenheng mellom selskapenes størrelse og alder, og at disse variablene derfor kan forventes å variere i samme retning hva gjelder gjeldsandel. Vi poengterte likevel at det ikke nødvendigvis må være en sammenheng mellom størrelse og alder i kraftsektoren, noe som også bekreftes av korrelasjonsanalysene i kapittel 5.3.3. Disse viste at korrelasjons-koeffisienten mellom størrelse og alder var henholdsvis 0,377 og 0,356 i 2009 og 2014, noe som ikke kan betegnes som en tydelig korrelasjon. Vi anser derfor ikke korrelasjon innad i modellen som en sannsynlig forklaring på hvorfor størrelse ikke varierte i samsvar med vår hypotese.

Likviditet (LIKV)

Vi finner ikke like mye forskning på denne variabelen, sammenlignet med de andre variablene i modellen. Ut i fra dette måtte vi gjøre en del egne antakelser om hva vi kunne forvente å finne. Vår hypotese var at det eksisterer en positiv sammenheng mellom likviditet

og gjeldsandel i kraftsektoren. Resultatene var i tråd med denne hypotesen, da regresjonene viste signifikant positiv sammenheng i både 2009 og 2014, i begge tilfeller på 5 % signifikansnivå. Dette betyr at jo mer likvid et selskap er, jo høyere gjeldsandel forventes det at selskapet har. Dette kan knyttes til Trade off-teori ved at likvide selskaper utnytter sin posisjon til å få relativt lavere kostnader ved gjeldsfinansiering. Resultatet står altså i motsetning til Lipson og Mortal (2009) som påviser en negativ sammenheng mellom likviditet og gjeldsandel, og begrunner dette med at lavere egenkapitalkostnader fører til at egenkapital foretrekkes som finansieringskilde. At våre funn ikke bekrefter dette resonnetet kan skyldes den samme begrunnelsen som vi la til grunn for vår hypotese. Det kan altså ligge en forklaring i at mange kraftselskaper ikke har tilgang til private investorer på samme måte som andre selskaper, blant annet ved at minst $\frac{2}{3}$ av konsesjonspliktige selskaper må være eid av det offentlige.

Alder (ALD)

Tidligere nevnte vi to undersøkelser, basert på norske selskaper, som påviste negativ sammenheng mellom selskapsalder og gjeldsandel. På bakgrunn av disse kunne også vi anta en negativ sammenheng i vår undersøkelse. Vi antok altså at relativt eldre selskaper har hatt mulighet til å tilbakeholde overskudd over tid, og dermed vært mindre avhengig av ekstern finansiering.

Regresjonen viser en signifikant negativ sammenheng på 0,1 % nivå i begge modellene, i tråd med vår forventning. Dette betyr at jo eldre et selskap er, jo lavere gjeldsandel forventes det at selskapet har, noe som kan forklare ved at selskaper over tid betaler ned gjeld ved hjelp av tilbakeholdt overskudd. En annen forklaring kan være at eldre selskaper, i en sektor som har vært preget av et lavt investeringsnivå over mange år, rett og slett ikke har sett seg nødt til å ta opp så mye gjeld.

Utbytte (UTB)

Til tross for noe usikkerhet rundt hvilken retning utbytte-variabelen ville slå ut, landet vi på en hypotese om positiv sammenheng mellom selskapers utbetaling av utbytte og gjeldsandel. Vi begrunnet dette resonnetet med at en betydelig andel selskaper har fastsatt minimumsnivå for utbytteandel, og kanskje derfor ser seg avhengige av gjeldsfinansiering der det økonomiske resultatet ikke strekker til.

I begge modellene viser utbytte seg derimot ikke å være signifikant. Dette betyr også at det er mindre interessant å kommentere at koeffisienten til utbytte skifter fortegn fra 2009 til 2014. Vi kan altså ikke si noe om dette er rent tilfeldig eller om det ligger en forklaring bak.

Utbytte var heller ikke signifikant da vi forsøkte med *utbytteandel* som forklaringsvariabel. Dette forteller oss at utbytteutbetaling eller utbyttepolitikk kanskje ikke forklarer variasjon i gjeldsandel, men det kan også skyldes modellspesifikasjoner. Vi vet at både Frydenberg (2004) og Mjøs (2007) begge påviste signifikant negativ sammenheng blant norske selskaper, og vi bør derfor være forsiktig med å konkludere med at det ikke eksisterer en sammenheng.

Konjunkturrelle forskjeller?

Et av de mest påfallende resultatene fra denne undersøkelsen er likheten mellom de to separate regresjonene. Samtlige signifikante variabler fra 2009-modellen er også signifikante i 2014-modellen. Dette står i kontrast til Halling, Yu og Zechner (2015) som hevder at for eksempel nedgangstider fører til «sjokk» i de forklarende variablene til kapitalstruktur. En liten forskjell er likevel at variabelen for *lønnsomhet* er signifikant på et lavere nivå i 2014, sammenlignet med 2009, selv om dette neppe kan betegnes som et «sjokk».

Når det gjelder modellenes forklaringskraft er det verdt å nevne at «adjusted R²» måler 57,07 % i 2009 og 47,41 % 2014. Dette indikerer at de uavhengige variablene forklarer en større del av variasjonen i gjeldsandel i 2009 enn i 2014. Likevel så vi fra regresjonen med kombinerte datasett at ingen av koeffisient-estimatene var signifikant forskjellig fra hverandre i de to modellene.

Det kan være flere årsaker til at det ikke kan påvises større forskjeller mellom 2009 og 2014. En mulighet er at det rett og slett ikke eksisterer forskjeller mellom kapitalstrukturens forklarende variabler i lav- og høykonjunkturer i norsk kraftsektor.

Det kan også tenkes at kraftsektoren, med betydelig grad av offentlig eierskap, er mer «skjermet» fra konjunktursvingninger. Norske kommuner har store incentiver til å beskytte sine investeringer i kraftselskaper, da dette utgjør viktige inntektskilder for kommunene. Et annet poeng er at varen *elektrisitet* må ansees som et nødvendighetsgode, og ikke minst en faktor av essensiell betydning for å opprettholde infrastruktur og viktige funksjoner i samfunnet. Dette mener vi kan føre til at kraftsektoren ikke påvirkes av konjunkturforskjeller på samme måte som andre bransjer eller sektorer.

En tredje årsak til at vi ikke finner tydelig forskjell mellom de to tverrsnittundersøkelsene kan være at de valgte årene ikke representerer konjunkturfenomenet godt nok. Som forklart tidligere finnes det ingen objektive måter å definere konjunktur-topper/bunner på, og vi brukte dermed årene 2009 og 2014 som *tilnærming*er til fenomenet. Vi kan ikke være sikre på verken 2009 eller 2014 som hensiktsmessige valg, men den største usikkerheten her er likevel knyttet til målet på høykonjunktur, altså regnskapsåret 2014. Vi vet at året 2014 ikke var en konjunkturtopp i norsk økonomi, og det kan derfor hende at vår tilnærming ikke er nok tilfredsstillende til å kunne påvise sammenheng mellom kapitalstruktur og konjunktursvingninger.

8 Oppsummering og konklusjon

I denne masteroppgaven har vi undersøkt hvilke faktorer som påvirker kapitalstrukturen i norsk kraftsektor, i tråd med forskningsspørsmålet vi presenterte innledningsvis. Vi begynte med en oversikt over både norsk kraftsektor og temaet «kapitalstruktur», før vi deretter presentere relevante funn fra tidligere empiriske studier. Den praktiske delen av undersøkelsen gikk ut på å gjennomføre statistiske analyser med utgangspunkt i regnskapsdata fra selskapene som opererer i norsk kraftsektor.

Regnskapsdata ble samlet inn fra to ulike år – 2009 og 2014, fra et utvalg bestående av selskaper under bransjekode 35100 – *Produksjon, overføring og distribusjon av elektrisitet*. Med utgangspunkt i disse dataene gjennomførte vi to regresjoner, en fra hvert av årene, der hensikten var å avdekke hvilke faktorer som har betydning for disse selskapers kapitalstruktur. Som et mål på kapitalstruktur benyttet vi gjeldsandel, mens de faktorene vi inkluderte som uavhengige variabler representerte ulike selskaps-spesifikke faktorer: lønnsomhet, tangibility, selskapsstørrelse, likviditet, alder og utbytte. Disse faktorene antas på bakgrunn av tidligere studier å kunne ha en sammenheng med selskapers kapitalstruktur.

På bakgrunn av undersøkelsen konkluderer vi med at lønnsomhet, selskapsstørrelse og alder varierer signifikant negativ med gjeldsandel, mens tangibility og likviditet varierer signifikant positivt med gjeldsandel. Utbytte, derimot, viser seg ikke å ha signifikant betydning for variasjonen i gjeldsandel, til tross for at en slik sammenheng tidligere har blitt påvist blant norske selskaper.

Av de uavhengige variablene i vår modell er det tangibility som i størst grad varierer lineært med gjeldsandel.

Gjennom denne utredningen kunne vi ikke finne noen tydelige forskjeller i hva som påvirker kapitalstruktur når vi sammenligner to ulike tilstander i en konjunktursyklus. Modellen fra 2009 viser seg å ha noe mer forklaringskraft enn modellen fra 2014, men de ulike variablenes koeffisienter er ikke signifikant forskjellig fra hverandre disse årene.

8.1 Kritikk av utredningen

Et viktig aspekt ved å gjennomføre en undersøkelse, er at den metodiske tilnærmingen er tilpasset formålet. Vi valgte å gjennomføre lineære regresjoner ved hjelp av minste kvadraters metode, da dette virket hensiktsmessig ut ifra tidligere empiriske arbeider. Det finnes likevel kritiske røster som fraråder denne metoden når det gjelder å håndtere uobserverte effekter i kapitalstruktur: «Static pooled OLS regressions of leverage ratios appear inadequate for dealing with the unobserved heterogeneity present in corporate capital structures» (Lemmon, Roberts og Zender, 2008, s. 1605). Dersom dette stemmer, kan det ha vært mer hensiktsmessig for å oss å designe undersøkelsen annerledes, også med en annen modell. Dette kan også knyttes til bruken av tverrsnittsundersøkelser, kontra tidsserie- og paneldataundersøkelser, siden førstnevnte hindrer oss i å si noe om utvikling over tid. For øvrig vil alle økonometriske valg kunne være gjenstand for kritikk, men ut ifra de forutsetninger som ligger til grunn for oppgaven mener vi at vi har tatt hensiktsmessig beslutninger.

En av hensiktene med denne oppgaven var at vi ønsket å sammenligne data fra to år, der de to årene skulle representere to forskjellige tilstander i en konjunktursyklus. Hvis man antar at det finnes en forskjell mellom de to årene, er det sentralt å beholde disse ulikhetene i datasettene. Vi så oss nødt til å fjerne såkalte ekstremobservasjoner og andre misvisende observasjoner som ikke representerer utvalget. Siden dette ble gjort ved hjelp av skjønn, kan vi ikke være helt sikre på at løsningene var optimale når det gjelder å belyse eventuelle ulikheter i datasettene. Det er en svakhet ved undersøkelsen dersom denne rensingen gjorde at datasettene ble for like hverandre, og at grunnlaget for sammenligning derfor ble svakere.

8.2 Forslag til videre arbeid

Vi hadde opprinnelig et ønske om å dele utvalget inn i tre underkategorier basert på de tre hovedaktivitetene i norsk kraftsektor; produksjon, overføring og distribusjon av elektrisk kraft. Dette hadde gjort det mulig å for oss å kommentere eventuelle forskjeller mellom selskap som driver med ulike aktiviteter innenfor sektoren. Denne idéen lot seg dessverre ikke gjennomføre i denne omgang da svært mange selskaper driver med to eller tre av disse aktivitetene, uten at det foreligger et regnskapsmessig skille (det foregår imidlertid i disse dager et arbeid for i større grad å skille de ulike virksomhetene fra hverandre). Dersom man

har mulighet til å gå nærmere inn på hvert selskap kan dette være en interessant vinkling på fremtidige undersøkelser. Denne tilnærmingen kan for eksempel innebære at man enten definerer selskapenes hovedaktivitet og benytter den som kategoriseringsgrunnlag, eller at man vektet selskapenes involvering i de ulike aktivitetene og lar dette inngå som egne variabler i en regresjonsanalyse.

Et annet forslag til videre forskning er å gjennomføre en lignende undersøkelse, men der det tas utgangspunkt i kvartalsregnskap i stedet for årsregnskap. På den måten vil man kanskje kunne fange opp en tydeligere topp og bunn i en syklus, i samsvar med Bolghaug (2014) som benytter en algoritme basert på BNP-verdier for å kunne datere sykluser kvartalsvis i Norge. Dette kan føre til at datasettene i større grad preges av konjunkturtilstanden man ønsker å undersøke, og dermed vil føre til mer hensiktsmessige resultater.

Gjennom denne undersøkelsen har vi ikke klart å påvise en sammenheng mellom utbytte og gjeldsandel i norsk kraftsektor. Dette er interessant med tanke på at andre studier finner en signifikant sammenheng blant norske selskaper, og det får en til å lure på om dette kan forklares naturlig ut ifra egenskaper ved sektoren. Videre forskning på dette området vil kunne forsøke å forklare dette, og man kan se for seg både kvantitative og kvalitative metoder.

Litteratur

Akhtar, S. (2012) Capital structure and business cycles. *Accounting & Finance*, 52 (Supplement s1), s. 25-48.

Aksjeloven. (2013) *Lov om aksjeselskaper av 13. juni 1997 nr. 44*. [Internett]. Lovdata.no. Tilgjengelig fra: <<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1997-06-13-44>> [Lest 08.11-2015].

Allison, P. (2012) *When Can You Safely Ignore Multicollinearity?* [Internett]. Statistical Horizon. Tilgjengelig fra: <<http://statisticalhorizons.com/multicollinearity>> [Lest 27.04.2016].

Arctic Securities. (2010) Kapitalstruktur i norske kraftselskaper. Tilgjengelig fra: <<http://www.agdereierne.no/wp-content/trekap.pdf>> [Lest 20.11-2015].

Baker, M. & Wurgler, J. (2002) Market Timing and Capital Structur. *The Journal of Finance* [Internett], 57 (1), s. 1-32 [Lest 18.11-2015].

Berry, W. D. (1993) *Understanding regression assumptions (Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences nr. 07-092)*. Newbury Park, Sage

Bie, T. d. & Haan, L. d. (2004) Does market timing drive capital structures? A panel data study for Dutch firms. *DNB Working Paper* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.dnb.nl/binaries/Working%20Paper%2016_tcm46-146673.pdf> [Lest 25.11-2015].

Bolghaug, E. (2014) Innhenting etter resesjoner: Betydningen av resesjonens dybde og banksystemets størrelse. *Arbeidsnotat nr. 02/14* [Internett], [Lest 07.04-2016].

Bradley, M., Jarrell, G. A. & Kim, E. H. (1984) On the Existence of an Optimal Capital Structure: Theory and Evidence. *The Journal of Finance*, 39 (3), s. 857-878.

Brealey, R. A., Myers, S. C. & Allen, F. (2011) *Principles of Corporate Finance*. 10 utg. Boston, McGraw-Hill/Irwin.

Bredesen, I. (2012) *Investering og finansiering*. 4. utg. Oslo, Gyldendal Akademisk.

Bøhren, Ø. & Michalsen, D. (2012) *Finansiell økonomi: Teori og praksis*. 4. utg. Bergen, Fagbokforlaget.

Chang, X. & Dasgupta, S. (2011) Monte Carlo Simulations and Capital Structure Research. *International Review of Finance*, 11 (1), s. 19-55.

Dagens Perspektiv. (2002) Konjunkturkaos i Norge. *Ukeavisen Ledelse* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.dagensperspektiv.no/nyheter/pris_og_rente/konjunkturkaos-i-norgei-> [Lest 07.04-2016].

Dougherty, C. (2011) *Introduction to Econometrics*. 4 utg. New York, Oxford University Press.

E24. (18. november, 2013) *Energi Norge: Utbyttefesten i kraftselskapene er ikke bærekraftig*. [Internett]. Nettavisen E24. Tilgjengelig fra: <<http://e24.no/energi/energi-norge-utbyttefesten-i-kraftselskapene-er-ikke-baerekraftig/22635854>> [Lest 27.11-2015].

E24. (2016) *Indekser - BØRS*. [Internett]. Tilgjengelig fra: <<https://bors.e24.no/#!/market/world>> [Lest 09.03-2016].

Energi Norge. (2014) *Økt sysselsetting i kraftnæringen*. [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.energinorge.no/nyheter-om-arbeidsliv/oekt-sysselsetting-i-kraftnaeringen-article10630-241.html>> [Lest 27.11-2015].

Energiloven. (1990) *Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. av 29.06-1990 nr. 50*. [Internett]. Tilgjengelig fra: [Lest 13.04-2016].

Fama, E. F. & French, K. R. (2002) Testing Trade-Off and Pecking Order Predictions about Dividends and Debt. *The Review of Financial Studies*, 15 (1), s. 1-33.

Fantoft, S. (2014) *Slik bestemmes strømprisen*. [Internett]. Statnett.no. Tilgjengelig fra: <<http://www.statnett.no/Samfunnsoppdrag/Neste-generasjon-kraftsystem/Slik-bestemmes-stromprisen/>> [Lest 14.04-2016].

fornybar.no. (u. å.) *Kraftmarkedet*. [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.fornybar.no/kraftmarkedet>> [Lest 15.11-2015].

Frank, M. Z. & Goyal, V. K. (2005) Tradeoff and Pecking Order Theories of Debt. *Handbook of Corporate Finance: Empirical Corporate Finance* [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.tc.umn.edu/~murra280/WorkingPapers/Survey.pdf>> [Lest 11.11-2015].

Frank, M. Z. & Goyal, V. K. (2009) Capital Structure Decisions: Which Factors Are Reliably Important? . *Financial Management*, 38 (1), s. 1-37.

Frydenberg, S. (2003) A Dynamic Model of Corporate Capital Structure. Tilgjengelig fra: <<http://ssrn.com/abstract=394989>> [Lest 06.05-2016].

Frydenberg, S. (2004) *Determinants of Corporate Capital Structure of Norwegian Manufacturing Firms*. Trondheim: Norwegian University of Science and Technology (NTNU) Trondheim Business School, Working Paper No. 1999-6.

Georgiev, B. & Mitreva, E. (2015) *Determinants of Capital Structure: Evidence from the Global Renewable Energy Sector*. Masteroppgave, Lunds Universitet. Tilgjengelig fra: <<http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/7442849>> [Lest 27.11-2015].

Grossman, S. J. & Hart, O. D. (1982) Corporate Financial Structure and Managerial Incentives. *The Economics of Information and Uncertainty* [Internett], s. 107-140. Tilgjengelig fra: <<http://www.nber.org/chapters/c4434.pdf>>.

Hackbarth, D., Miao, J. & Morellec, E. (2006) Capital Structure, credit risk, and macroeconomic conditions. *Journal of Financial Economics*, 82, s. 519-550.

Halling, M., Yu, J. & Zechner, J. (2015) Leverage Dynamics over the Business Cycle *Working Paper (November 21, 2015)* [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://ssrn.com/abstract=1762289>> [Lest 14.04.2016].

Harris, M. & Raviv, A. (1991) The Theory of Capital Structure. *The Journal of Finance* [Internett], 46 (1). Tilgjengelig fra: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6261.1991.tb03753.x/full>> [Lest 25.11-2015].

Heitmann, R. K. (2015) Obligasjonsmarkedet. *Kraftkommentaren 2015* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.dnb.no/portalfont/nedlast/no/markets/analyser-rapporter/norske/kraftkommentaren/150127_Kraftkommentaren_2015.pdf> [Lest 17.11-2015].

Industriksesjonsloven. (1917) *Lov om erverv av vannfall mv. av 14. desember 1917 nr. 16*. [Internett]. Tilgjengelig fra: <<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1917-12-14-16>> [Lest 08.11-2015].

Jansrud, J. (2013) *Kraftselskapene kan ikke få i pose og sekk*. [Internett]. Gudbrandsdal Energi. Tilgjengelig fra: <<https://www.ge.no/geavisa/kraftselskapene-kan-ikke-fa-pose-og-sekk/>> [Lest 03.03-2016].

Johannessen, A. (2009) *Introduksjon til SPSS*. 4. utg. Oslo, Abstrakt forlag.

Johannessen, A., Kristoffersen, L. & Tufte, P. A. (2011) *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*. 2. utg. Oslo, Abstrakt Forlag.

Kashyap, A. K. & Zingales, L. (2010) The 2007-8 financial crisis: Lessons from corporate finance. *Journal of Financial Economics* [Internett], 97, s. 303-305. Tilgjengelig fra:

<http://faculty.chicagobooth.edu/anil.kashyap/research/papers/The_2007-2008_Financial_Crisis_Lessons_from_Corporate_Finance.pdf> [Lest 12.11-2015].

Kraus, A. & Litzenberger, R. H. (1973) A State-Preference Model of Optimal Financial Leverage. *The Journal of Finance*, 28 (4), s. 911-922.

Kristoffersen, T. (2012) *Årsregnskapet - en grunnleggende innføring*. 3. utg. Bergen, Fagbokforlaget.

Lemmon, M. L., Roberts, M. R. & Zender, J. F. (2008) Back to the Beginning: Persistence and the Cross-Section of Corporate Capital Structure. *The Journal of Finance*, 63 (4), s. 1575-1608.

Lipson, M. L. & Mortal, S. (2009) Liquidity and capital structure. *Journal of Financial Markets*, 12 (4), s. 547-870.

Liu, Y. & Ning, X. (2009) Empirical Research of the Capital Structure Influencing Factors of Electric Power Listed Companies. *International Journal of Marketing Studies*, 1 (1), s. 43-49.

Long, J. S. & Ervin, L. H. (1999) Using Heteroscedasticity Consistent Standard Errors in the Linear Regression Model. *The American Statistician*, 54 (3), s. 217-224.

LVK. (2015) *Norsk vannkraft - Nøkkeltall*. [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://lvk.no/LVK/Fagomrader/Vannkraftproduksjon/Nokkeltall---Oversikt-over-konsesjonssystemet-for>> [Lest 04.11-2015].

MacKay, P. & Phillips, G. M. (2005) How Does Industry Affect Firm Financial Structure? *The Review of Financial Studies*, 28 (12).

Markets, D. (2015) Kraftkommentaren 2015. Tilgjengelig fra: <https://www.dnb.no/portalfront/nedlast/no/markets/analyser-rapporter/norske/kraftkommentaren/150127_Kraftkommentaren_2015.pdf> [Lest 18.11-2015].

Mauer, D. C. & Triantis, A. J. (1994) Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions: A Dynamic Framework. *The Journal of Finance*, 49 (4), s. 1253-1277.

Meyer, C. B. (2015) Kraftløse eiere. *Dagens Næringsliv*, 04.02-2015, s. 4, Meninger - Del 1.

Midtbø, T. (2012) *STATA: En entusiastisk innføring*. Oslo, Universitetsforlaget.

Mjøs, A. (2007) *Corporate Finance: Capital Structure and Hybrid Capital*. Norges Handelshøyskole.

Modigliani, F. & Miller, M. H. (1958) The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American Economic Review* [Internett], 48 (3), s. 261-297. Tilgjengelig fra: <<https://www2.bc.edu/~chemmanu/phdfincorp/MF891%20papers/MM1958.pdf>> [Lest 11.11-2015].

Myers, S. C. (1984) Capital Structure Puzzle. *The Journal of Finance* [Internett], 39 (3), s. 574-592. Tilgjengelig fra: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6261.1984.tb03646.x/pdf>> [Lest 17.11-2015].

Myers, S. C. & Majluf, N. S. (1984) Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have. *National Bureau of Economic Research: Working Paper Series* [Internett], Working Paper no. 1396. Tilgjengelig fra: <<http://www.nber.org/papers/w1396.pdf>> [Lest 13.11-2015].

Nau, R. (2016) *Statistical forecasting: notes on regression and time series analysis*. [Internett]. Tilgjengelig fra: [Lest 02.05-2016].

Nord Pool Spot. (u. å.) *Price Information in Nord Pool Spot*. [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.nordpoolspot.com/How-does-it-work/Day-ahead-market-Elspot-Price-formation-in-Nord-Pool-Spot/>> [Lest 15.11-2015].

Norges vassdrags- og energidirektorat. (2011) Energistatus. Tilgjengelig fra: <<http://webby.nve.no/publikasjoner/diverse/2011/energistatus2011.pdf>> [Lest 24.10-2015].

Norges vassdrags- og energidirektorat. (2015) Vindkraft - produksjon i 2014. Tilgjengelig fra: <http://publikasjoner.nve.no/rapport/2015/rapport2015_18.pdf> [Lest 10.11-2015].

Nærings- og handelsdepartementet. (2002) *Et mindre og bedre statlig eierskap*. St. meld. nr. 22 (2001-2002) Oslo, Nærings- og handelsdepartementet. Tilgjengelig fra: <<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-22-2001-2002-/id196046/?ch=1&q=>>> [Lest 18.04-2016].

O'Brien, R. M. (2007) A Caution Regarding Rules of Thumb for Variance Inflation Factors. Tilgjengelig fra: <<http://web.unbc.ca/~michael/courses/stats/lectures/VIF%20articlea.pdf>> [Lest 27.04-2016].

Olje - og energidepartementet. (2012) *FAKTA 2013 - Energi- og vannressurser i Norge*.

Ormestad, H. (2015) *kraft - fysikk*. [Internett]. Store Norske Leksikon. Tilgjengelig fra: <<https://snl.no/kraft/fysikk>> [Lest 03.11-2015].

Ovtchinnikov, A. V. (2010) Capital structure decisions: Evidence from deregulated industries. *Journal of Financial Economics*, 95 (2), s. 249-274.

Parson, C. & Titman, S. (2009) *Empirical Capital Structure : A Review*. Boston, Boston, MA, USA: Now Publishers Inc.

Produktivitetskommissjonen. (2015) *Produktiviteten – grunnlag for vekst og velferd* NOU 2015: 1. Oslo, Finansdepartementet. Tilgjengelig fra: http://produktivitetskommissjonen.no/files/2015/02/nou2015_1.pdf.

Rajan, R. G. & Zingales, L. (1995) What Do We Know about Capital Structure? Some Evidence from International Data. *The Journal of Finance*, 50 (5), s. 1421-1460.

Regjeringen.no. (2008) Organisering og eierskap i kraftsektoren. *Fakta 2008* [Internett]. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/oed/pdf_filer/faktaheftet/evfakta08/evfakta08_kap05_no.pdf [Lest 13.04-2016].

Reinartz, S. J. & Schmid, T. (2013) Production Characteristics, Financial Flexibility, and Capital Structure Decisions. Tilgjengelig fra: http://www.researchgate.net/publication/256021546_Production_Characteristics_Financial_Flexibility_and_Capital_Structure_Decisions [Lest 03.12-2015].

Ringdal, K. (2007) *Enhet og mangfold: Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. 3 utg. Bergen, John Grieg AS.

Saeed, A. (2007) *The Determinants of Capital Structure in Energy Sector*. Masteroppgave, Blekinge Tekniska Högskola, . Tilgjengelig fra: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:830543/FULLTEXT01.pdf> [Lest 02.12-2015].

Sanyal, P. & Bulan, L. T. (2007) Regulatory Risk, Market Risk and Capital Structure: Evidence from U.S. Electric Utilities. Tilgjengelig fra: http://people.brandeis.edu/~psanyal/Elec_Restruc_Lev_IO.pdf [Lest 18.04-2016].

Statistisk Sentralbyrå. (2015a) Dette er Norge. Tilgjengelig fra: https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/_attachment/234757?_ts=14f3afded20 [Lest 26.10-2015].

Statistisk Sentralbyrå. (2015b) *Elektrisitet, årstal, 2013*. [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/elektrisitetaar/aar/2015-03-25#content> [Lest 10.11-2015].

Stock, J. H. & Watson, M. W. (2012) *Introduction to Econometrics*. 3. utg. Boston, Pearson Education.

Taggart, R. A. (1982) Effects of Regulation on Utility Financing: Theory and Evidence. *National Bureau of Economic Research: Working Paper Series* [Internett], Working Paper no. 866. Tilgjengelig fra: <<http://www.nber.org/papers/w0866>> [Lest 17.11-2015].

Talberg, M. et al. (2008) Capital Structure Across Industries. *International Journal of the Economics of Business*, 15 (2), s. 181-200.

Teknisk Ukeblad. (18. november, 2013) 90 prosent av kraftselskapenes overskudd har blitt tatt ut som utbytte. [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.tu.no/kraft/2013/11/18/90-prosent-av-kraftselskapenes-overskudd-har-blitt-tatt-ut-som-utbytte>> [Lest 26.11-2015].

Thema Consulting Group. (2012) For store oppgaver - for lite penger? *THEMA Rapport* [Internett], 03. Tilgjengelig fra: <<http://www.thema.no/wp-content/uploads/2012/04/THEMA-Rapport-2012-03-For-store-oppgaver-for-lite-penger.pdf>> [Lest 27.11-2015].

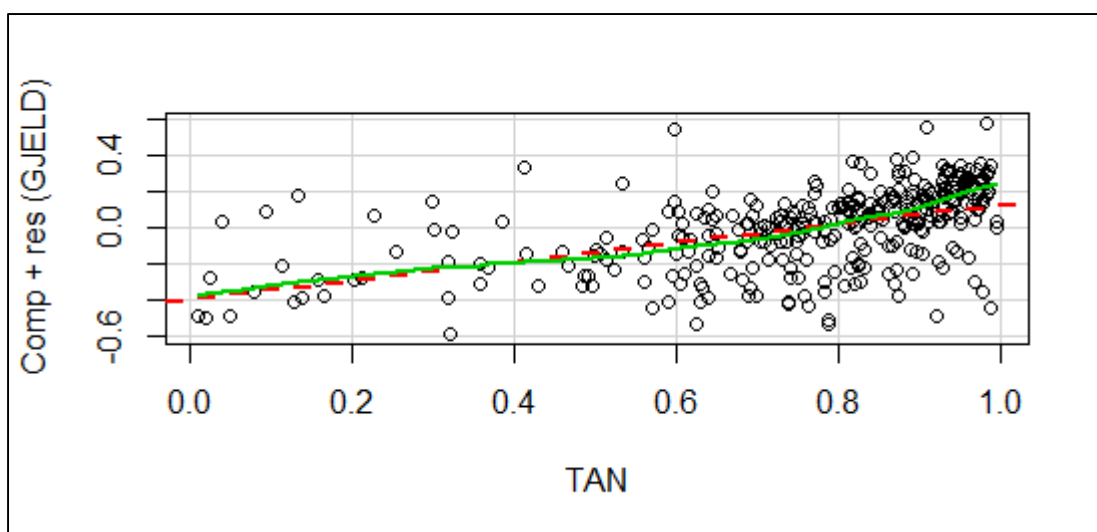
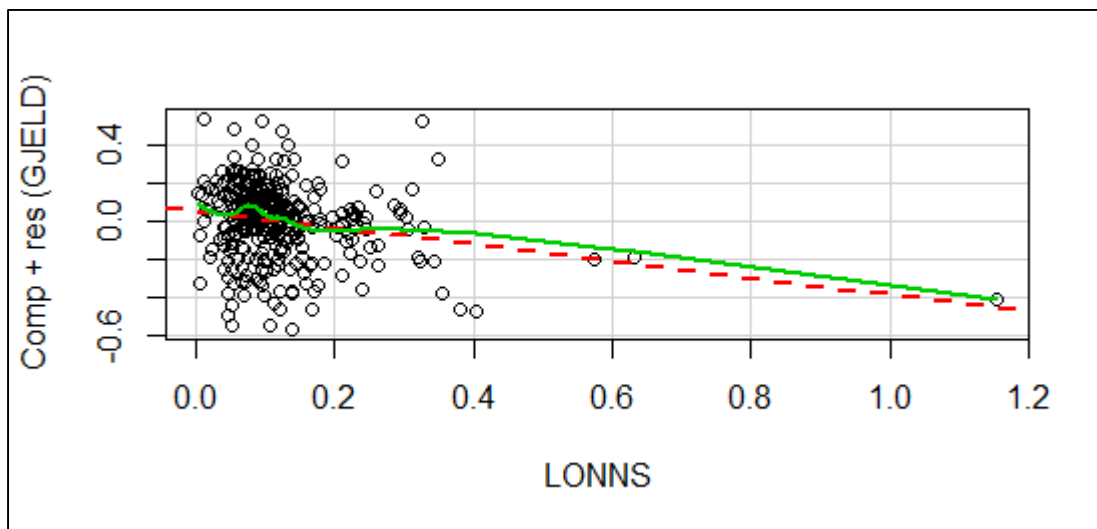
Titman, S. & Wessels, R. (1988) The Determinants of Capital Structure Choice. *The Journal of Finance*, 43 (1), s. 1-19.

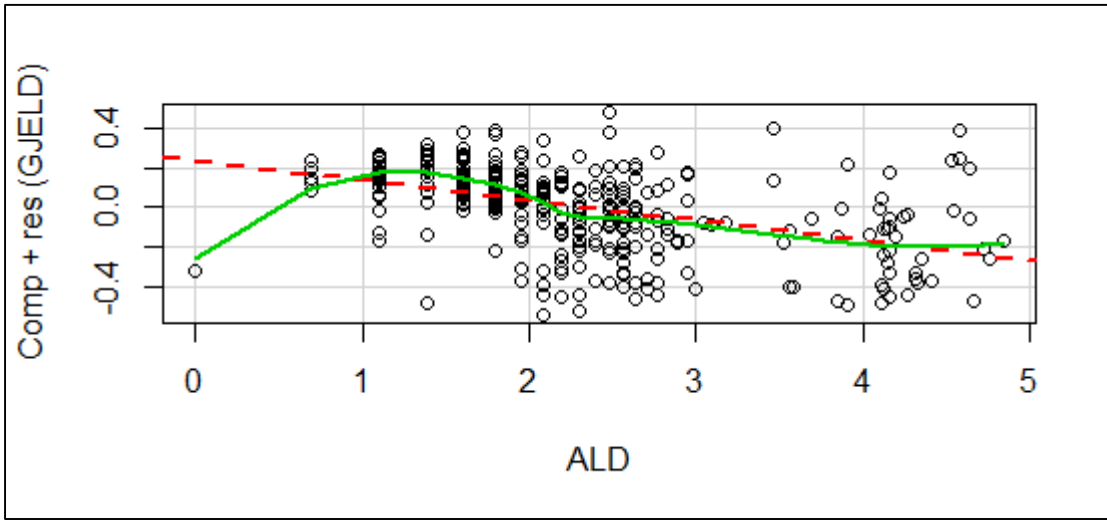
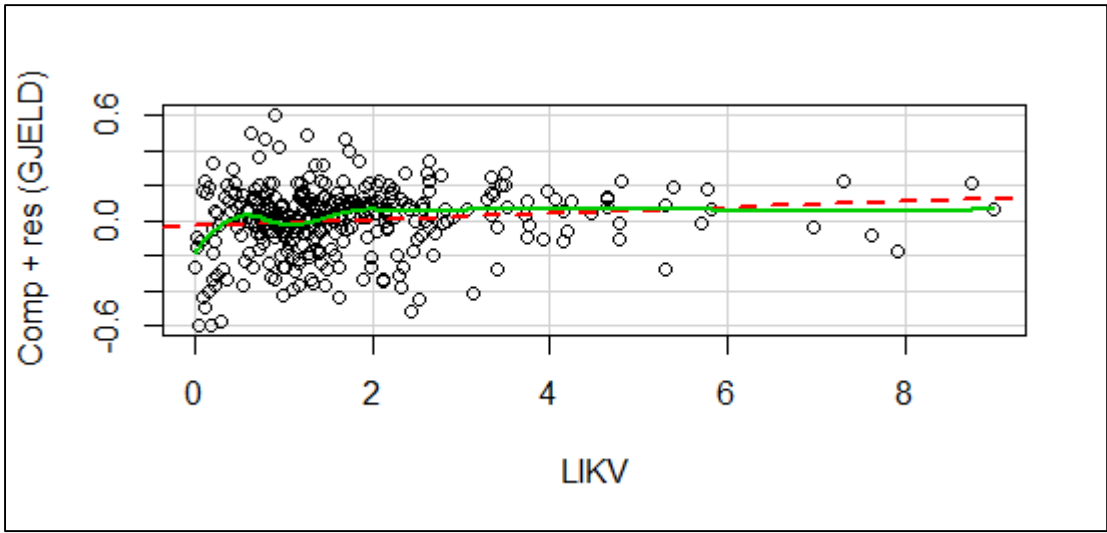
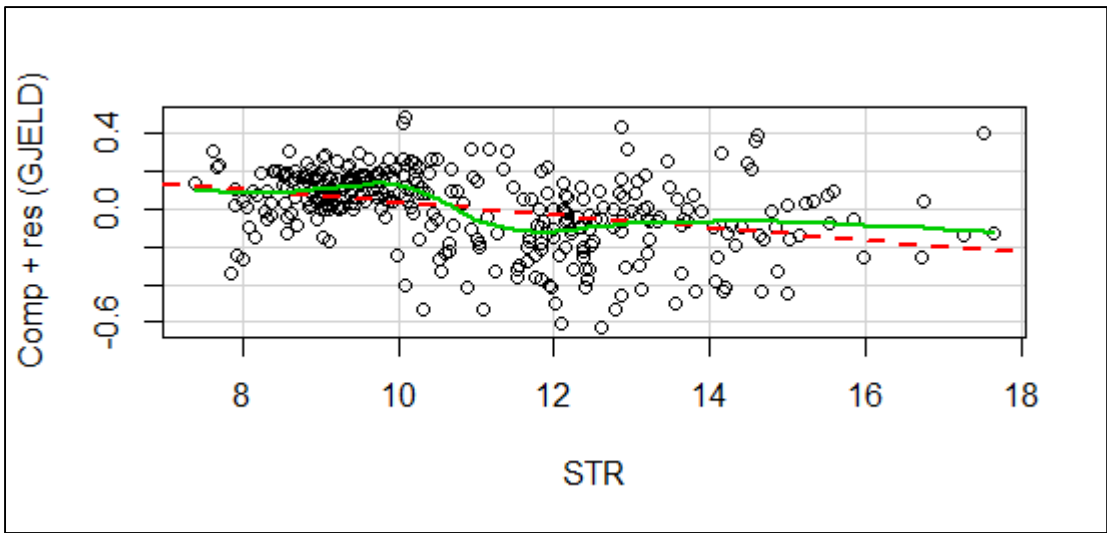
Vinjar, A. & Hofstad, K. (2015) *kraftutveksling med utlandet*. [Internett]. Store Norske Leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/kraftutveksling_med_utlandet> [Lest 15.11-2015].

Wooldridge, J. M. (2009) *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. 4. utg., South Western.

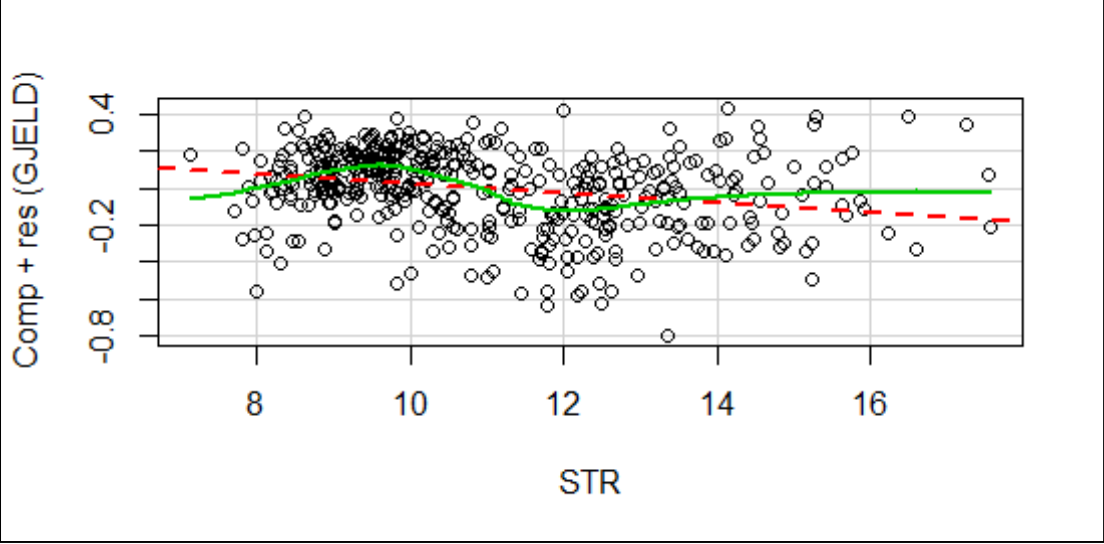
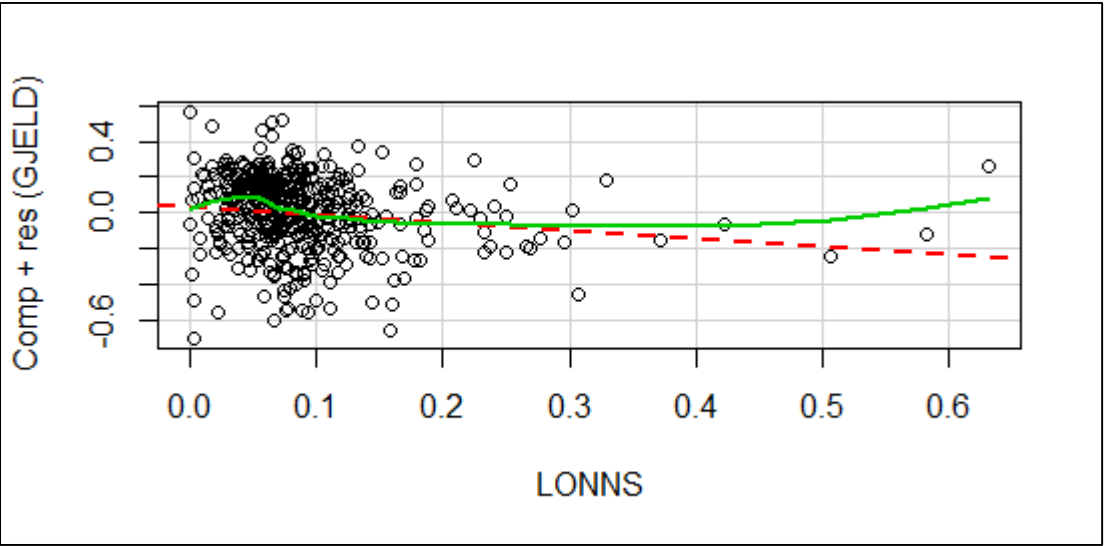
Vedlegg

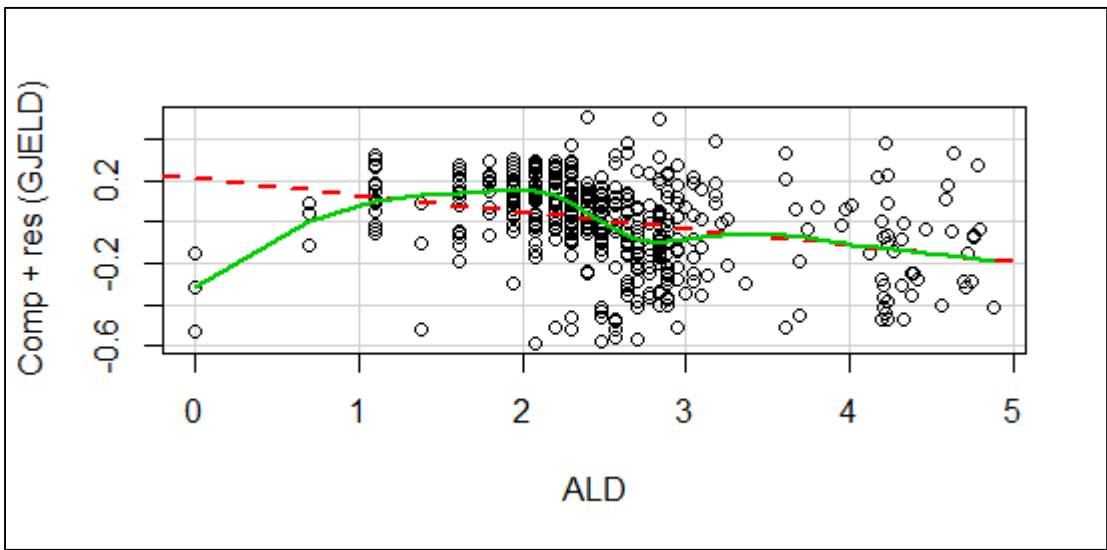
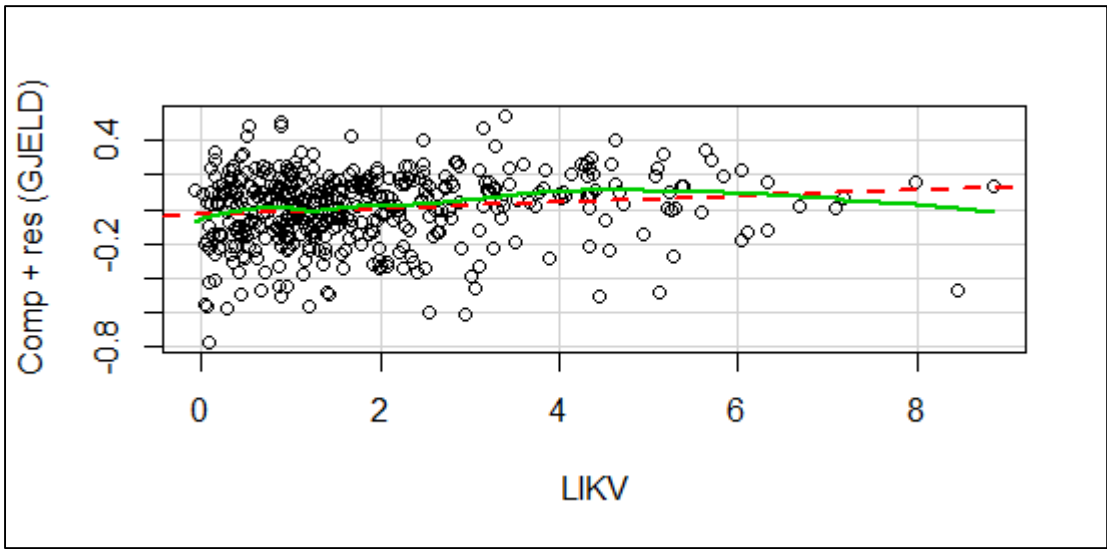
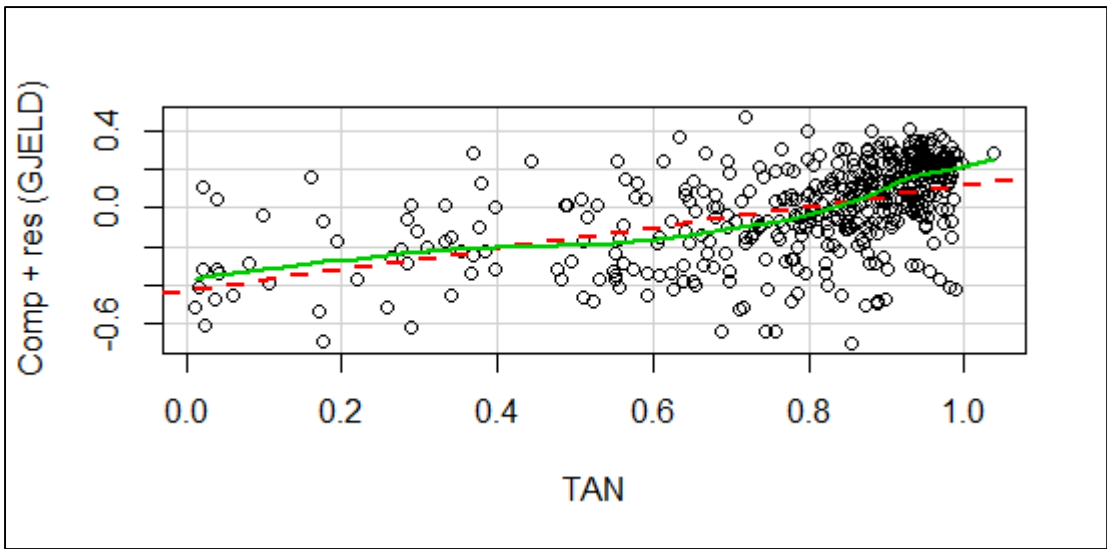
Vedlegg 1: Component + Residuals (GJELD), 2009





Vedlegg 2: Component + Residuals (GJELD), 2014





Vedlegg 3: Resultater fra White's test 2009 («auxiliary regression»)

```

Call:
lm(formula = resregmodsq9 ~ LONNS + TAN + STR + LIKV + ALD +
    UTB + LONNS * TAN + LONNS * STR + LONNS * LIKV + LONNS *
    ALD + LONNS * UTB + TAN * STR + TAN * LIKV + TAN * ALD +
    TAN * UTB + STR * LIKV + STR * ALD + STR * UTB + LIKV * ALD +
    LIKV * UTB + ALD * UTB + I(LONNS^2) + I(TAN^2) + I(STR^2) +
    I(LIKV^2) + I(ALD^2))

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.092878 -0.029508 -0.009665  0.009198  0.263854

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.2996711   0.1763930    1.699  0.09035 .
LONNS        0.1515753   0.3658900    0.414  0.67897
TAN         -0.3524632   0.1538748   -2.291  0.02266 *
STR         -0.0016634   0.0212147   -0.078  0.93756
LIKV        -0.0248185   0.0286156   -0.867  0.38645
ALD         -0.1229792   0.0407313   -3.019  0.00274 **
UTB         -0.0130082   0.0740325   -0.176  0.86064
I(LONNS^2)   0.1152694   0.0969800    1.189  0.23551
I(TAN^2)     0.0628327   0.0635513    0.989  0.32359
I(STR^2)    -0.0005640   0.0007461   -0.756  0.45030
I(LIKV^2)    0.0011674   0.0009483    1.231  0.21927
I(ALD^2)     0.0024453   0.0033229    0.736  0.46235
LONNS:TAN   -0.1029279   0.1737528   -0.592  0.55403
LONNS:STR   -0.0351701   0.0234176   -1.502  0.13415
LONNS:LIKV  -0.0141231   0.0468944   -0.301  0.76349
LONNS:ALD   0.1000125   0.0567544    1.762  0.07902 .
LONNS:UTB   0.1327119   0.0920631    1.442  0.15045
TAN:STR     0.0149065   0.0091244    1.634  0.10334
TAN:LIKV    0.0161074   0.0150633    1.069  0.28576
TAN:ALD     0.0431060   0.0210330    2.049  0.04126 *
TAN:UTB    -0.0529632   0.0403082   -1.314  0.18984
STR:LIKV    -0.0010991   0.0018800   -0.585  0.55923
STR:ALD     0.0060092   0.0026332    2.282  0.02316 *
STR:UTB     0.0012404   0.0049686    0.250  0.80302
LIKV:ALD    0.0052621   0.0034152    1.541  0.12439
LIKV:UTB    0.0095505   0.0072282    1.321  0.18739
ALD:UTB    -0.0037774   0.0096036   -0.393  0.69435
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.05631 on 309 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1705, Adjusted R-squared:  0.1007
F-statistic: 2.443 on 26 and 309 DF, p-value: 0.0001701

```

Vedlegg 4: Resultater fra White's test 2014 («auxiliary regression»)

```
Call:
lm(formula = resregmodsq ~ LONNS + TAN + STR + LIKV + ALD + UTB +
    LONNS * TAN + LONNS * STR + LONNS * LIKV + LONNS * ALD +
    LONNS * UTB + TAN * STR + TAN * LIKV + TAN * ALD + TAN *
    UTB + STR * LIKV + STR * ALD + STR * UTB + LIKV * ALD + LIKV *
    UTB + ALD * UTB + I(LONNS^2) + I(TAN^2) + I(STR^2) + I(LIKV^2) +
    I(ALD^2))
```

Residuals:

```
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.12395 -0.02941 -0.01624  0.00769  0.36634
```

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.0168765	0.1562416	0.108	0.9140
LONNS	-0.4379803	0.3400960	-1.288	0.1985
TAN	0.1401150	0.1332301	1.052	0.2936
STR	0.0154491	0.0200559	0.770	0.4416
LIKV	-0.0385068	0.0260005	-1.481	0.1394
ALD	-0.0395118	0.0452036	-0.874	0.3826
UTB	0.0066061	0.0764465	0.086	0.9312
I(LONNS^2)	0.5693966	0.4367122	1.304	0.1930
I(TAN^2)	-0.1272587	0.0630307	-2.019	0.0441 *
I(STR^2)	0.0004094	0.0007536	0.543	0.5872
I(LIKV^2)	0.0014877	0.0009325	1.595	0.1114
I(ALD^2)	0.0083620	0.0032664	2.560	0.0108 *
LONNS:TAN	0.3792335	0.2448096	1.549	0.1221
LONNS:STR	-0.0204849	0.0267167	-0.767	0.4437
LONNS:LIKV	0.0283624	0.0428880	0.661	0.5088
LONNS:ALD	0.0746084	0.0556407	1.341	0.1807
LONNS:UTB	-0.0557588	0.1570012	-0.355	0.7227
TAN:STR	-0.0094318	0.0079926	-1.180	0.2387
TAN:LIKV	0.0079156	0.0120099	0.659	0.5102
TAN:ALD	0.0227806	0.0212804	1.070	0.2850
TAN:UTB	-0.0338239	0.0392106	-0.863	0.3888
STR:LIKV	0.0004164	0.0015026	0.277	0.7818
STR:ALD	-0.0043762	0.0028042	-1.561	0.1194
STR:UTB	-0.0006059	0.0041826	-0.145	0.8849
LIKV:ALD	0.0067666	0.0031254	2.165	0.0310 *
LIKV:UTB	0.0022780	0.0066426	0.343	0.7318
ALD:UTB	0.0055672	0.0109206	0.510	0.6105

```
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 0.06498 on 415 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1251, Adjusted R-squared:  0.07029
F-statistic: 2.282 on 26 and 415 DF, p-value: 0.0004132
```

Vedlegg 5: Alternativ regresjon, GJELD_TOT

2009

Call:

```
lm(formula = GJELD_TOT ~ LONNS + TAN + STR + LIKV + ALD + UTB)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.51348	-0.08674	0.02792	0.10553	0.69968

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	1.141525	0.086971	13.125	< 2e-16	***
LONNS	-0.108891	0.102745	-1.060	0.29004	
TAN	0.240571	0.052974	4.541	7.96e-06	***
STR	-0.035858	0.005347	-6.707	9.18e-11	***
LIKV	-0.020487	0.007430	-2.757	0.00617	**
ALD	-0.089126	0.012386	-7.196	4.54e-12	***
UTB	0.005635	0.021865	0.258	0.79681	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1755 on 316 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.4606, Adjusted R-squared: 0.4504
 F-statistic: 44.97 on 6 and 316 DF, p-value: < 2.2e-16

2014

Call:

```
lm(formula = GJELD_TOT ~ LONNS + TAN + STR + LIKV + ALD + UTB)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.68776	-0.10500	0.03077	0.12907	0.45246

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	1.001687	0.086411	11.592	< 2e-16	***
LONNS	0.166010	0.144914	1.146	0.2526	
TAN	0.226425	0.048561	4.663	4.20e-06	***
STR	-0.026870	0.005105	-5.263	2.26e-07	***
LIKV	-0.014730	0.006412	-2.297	0.0221	*
ALD	-0.075130	0.012732	-5.901	7.45e-09	***
UTB	-0.029836	0.022828	-1.307	0.1919	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1956 on 420 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.3037, Adjusted R-squared: 0.2937
 F-statistic: 30.53 on 6 and 420 DF, p-value: < 2.2e-16

Vedlegg 6: Alternativ regresjon, log(GJELD)

2009

Call:

```
lm(formula = GJELD_log ~ LONNS + TAN + STR + LIKV + ALD + UTB)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-3.0102	-0.1329	0.1247	0.3340	1.9447

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.04307	0.34928	-0.123	0.901945
LONNS	-1.82252	0.41295	-4.413	1.38e-05 ***
TAN	1.48047	0.21391	6.921	2.35e-11 ***
STR	-0.07775	0.02142	-3.631	0.000328 ***
LIKV	0.02236	0.02932	0.763	0.446211
ALD	-0.31723	0.04948	-6.412	5.00e-10 ***
UTB	-0.30538	0.08810	-3.466	0.000598 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.7103 on 329 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.4362, Adjusted R-squared: 0.4259

F-statistic: 42.43 on 6 and 329 DF, p-value: < 2.2e-16

2014

Call:

```
lm(formula = GJELD_log ~ LONNS + TAN + STR + LIKV + ALD + UTB)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-3.9336	-0.0896	0.1747	0.3562	1.8213

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-1.34358	0.34204	-3.928	9.95e-05 ***
LONNS	-1.20490	0.57540	-2.094	0.036837 *
TAN	1.92632	0.19307	9.977	< 2e-16 ***
STR	-0.04777	0.02024	-2.360	0.018707 *
LIKV	0.01722	0.02498	0.689	0.491133
ALD	-0.17627	0.05027	-3.507	0.000501 ***
UTB	0.12368	0.09082	1.362	0.173976

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.78 on 435 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.334, Adjusted R-squared: 0.3249

F-statistic: 36.37 on 6 and 435 DF, p-value: < 2.2e-16

Vedlegg 7: Alternativ regresjon, STR_TOTKAP

2009

Call:

```
lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + STR_TOTKAP + LIKV + ALD + UTB)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.64151	-0.09602	0.02977	0.12804	0.58796

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	4.054e-01	6.967e-02	5.818	1.41e-08	***
LONNS	-4.885e-01	1.164e-01	-4.197	3.48e-05	***
TAN	6.107e-01	5.870e-02	10.404	< 2e-16	***
STR_TOTKAP	7.043e-10	2.727e-09	0.258	0.7963	
LIKV	3.205e-02	7.917e-03	4.049	6.43e-05	***
ALD	-1.251e-01	1.334e-02	-9.375	< 2e-16	***
UTB	-5.352e-02	2.465e-02	-2.171	0.0306	*

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2005 on 329 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.534, Adjusted R-squared: 0.5255
F-statistic: 62.83 on 6 and 329 DF, p-value: < 2.2e-16

2014

Call:

```
lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + STR_TOTKAP + LIKV + ALD + UTB)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.83679	-0.10942	0.02879	0.14525	0.47782

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	3.210e-01	6.527e-02	4.918	1.24e-06	***
LONNS	-4.558e-01	1.589e-01	-2.869	0.004321	**
TAN	6.190e-01	4.996e-02	12.390	< 2e-16	***
STR_TOTKAP	3.623e-10	3.014e-09	0.120	0.904368	
LIKV	2.427e-02	6.668e-03	3.640	0.000305	***
ALD	-9.804e-02	1.319e-02	-7.435	5.60e-13	***
UTB	-5.275e-03	2.463e-02	-0.214	0.830562	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2115 on 435 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.4551, Adjusted R-squared: 0.4476
F-statistic: 60.56 on 6 and 435 DF, p-value: < 2.2e-16

Vedlegg 8: Alternativ regresjon, STR_SI

2009

Call:
lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + STR_SI + LIKV + ALD + UTB)

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.64271	-0.09545	0.03389	0.13002	0.60110

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	4.157e-01	6.927e-02	6.001	5.16e-09	***
LONNS	-5.186e-01	1.170e-01	-4.432	1.28e-05	***
TAN	6.072e-01	5.793e-02	10.482	< 2e-16	***
STR_SI	9.494e-09	5.293e-09	1.794	0.0738	.
LIKV	3.260e-02	7.833e-03	4.161	4.05e-05	***
ALD	-1.279e-01	1.335e-02	-9.580	< 2e-16	***
UTB	-5.417e-02	2.450e-02	-2.211	0.0277	*

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1996 on 329 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.5384, Adjusted R-squared: 0.53
F-statistic: 63.96 on 6 and 329 DF, p-value: < 2.2e-16

2014

Call:
lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + STR_SI + LIKV + ALD + UTB)

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.84025	-0.11081	0.02854	0.14454	0.47856

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	3.231e-01	6.529e-02	4.948	1.07e-06	***
LONNS	-4.919e-01	1.648e-01	-2.985	0.002999	**
TAN	6.209e-01	4.996e-02	12.427	< 2e-16	***
STR_SI	3.673e-09	4.951e-09	0.742	0.458577	
LIKV	2.435e-02	6.636e-03	3.669	0.000273	***
ALD	-9.872e-02	1.317e-02	-7.498	3.67e-13	***
UTB	-3.693e-03	2.469e-02	-0.150	0.881143	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2113 on 435 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.4558, Adjusted R-squared: 0.4483
F-statistic: 60.72 on 6 and 435 DF, p-value: < 2.2e-16

Vedlegg 9: Alternativ regresjon, STR_log (SI)

2009

Call:
lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + STR_log(SI) + LIKV + ALD + UTB)

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.56380	-0.09940	0.02407	0.10359	0.66330

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	0.817721	0.084202	9.711	< 2e-16	***
LONNS	-0.313488	0.109819	-2.855	0.00458	**
TAN	0.459723	0.057289	8.025	1.82e-14	***
STR_log(SI)	-0.040551	0.005386	-7.529	4.97e-13	***
LIKV	0.013369	0.007661	1.745	0.08188	.
ALD	-0.090116	0.013125	-6.866	3.30e-11	***
UTB	-0.030170	0.022936	-1.315	0.18930	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1852 on 329 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.6024, Adjusted R-squared: 0.5951
F-statistic: 83.08 on 6 and 329 DF, p-value: < 2.2e-16

2014

Call:
lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + LONNS_log(SI) + LIKV + ALD + UTB)

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.72048	-0.11135	0.03889	0.13875	0.49037

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	0.669068	0.082359	8.124	4.72e-15	***
LONNS	-0.258664	0.151949	-1.702	0.0894	.
TAN	0.475274	0.052580	9.039	< 2e-16	***
LONNS_log(SI)	-0.033540	0.005185	-6.468	2.67e-10	***
LIKV	0.013867	0.006537	2.121	0.0345	*
ALD	-0.067773	0.013374	-5.068	5.97e-07	***
UTB	-0.014660	0.023527	-0.623	0.5335	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.202 on 435 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.5029, Adjusted R-squared: 0.4961
F-statistic: 73.35 on 6 and 435 DF, p-value: < 2.2e-16

Vedlegg 10: Alternativ regresjon, LIKV_5

2009

Call:

```
lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + STR + LIKV_5 + ALD + UTB)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.56783	-0.08806	0.02535	0.10923	0.61311

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	0.75016	0.09962	7.531	5.30e-13	***
LONNS	-0.42476	0.11263	-3.771	0.000194	***
TAN	0.52887	0.06007	8.805	< 2e-16	***
STR	-0.03214	0.00593	-5.420	1.18e-07	***
LIKV_5	0.02809	0.01111	2.529	0.011918	*
ALD	-0.09954	0.01345	-7.400	1.24e-12	***
UTB	-0.02910	0.02417	-1.204	0.229425	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1915 on 317 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.5748, Adjusted R-squared: 0.5667
 F-statistic: 71.41 on 6 and 317 DF, p-value: < 2.2e-16

2014

Call:

```
lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + STR + LIKV_5 + ALD + UTB)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.72940	-0.11124	0.02259	0.14078	0.50857

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	0.602463	0.093309	6.457	3.04e-10	***
LONNS	-0.451343	0.155357	-2.905	0.00387	**
TAN	0.530380	0.052563	10.090	< 2e-16	***
STR	-0.023471	0.005444	-4.311	2.04e-05	***
LIKV_5	0.028202	0.009146	3.084	0.00218	**
ALD	-0.080404	0.013647	-5.892	7.98e-09	***
UTB	-0.013625	0.024414	-0.558	0.57708	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2052 on 409 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.4738, Adjusted R-squared: 0.4661
 F-statistic: 61.37 on 6 and 409 DF, p-value: < 2.2e-16

Vedlegg 11: Alternativ regresjon, UTB_AND

```
2009

Call:
lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + STR + LIKV + ALD + UTB_AND)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.57869 -0.09394  0.02585  0.10933  0.62417

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.789899   0.094315   8.375 1.61e-15 ***
LONNS        -0.418824   0.110304  -3.797 0.000174 ***
TAN           0.503123   0.056071   8.973 < 2e-16 ***
STR          -0.034840   0.005706  -6.106 2.88e-09 ***
LIKV          0.016805   0.007893   2.129 0.033994 *
ALD          -0.098467   0.013131  -7.499 6.03e-13 ***
UTB_AND       0.010781   0.013403   0.804 0.421756

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1911 on 329 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5767, Adjusted R-squared:  0.569
F-statistic: 74.71 on 6 and 329 DF, p-value: < 2.2e-16
```

```
2014

Call:
lm(formula = GJELD ~ LONNS + TAN + STR + LIKV + ALD + UTB_AND)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.7420 -0.1134  0.0324  0.1421  0.5181

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.614243   0.090150   6.814 3.18e-11 ***
LONNS        -0.460419   0.147849  -3.114 0.00197 **
TAN           0.553410   0.050395  10.981 < 2e-16 ***
STR          -0.024828   0.005352  -4.639 4.63e-06 ***
LIKV          0.018220   0.006595   2.763 0.00597 **
ALD          -0.082043   0.013175  -6.227 1.12e-09 ***
UTB_AND       0.001682   0.003852   0.437 0.66260

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2063 on 435 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4812, Adjusted R-squared:  0.474
F-statistic: 67.25 on 6 and 435 DF, p-value: < 2.2e-16
```