



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

Masteroppgave 2017 30 stp  
Handelshøyskolen

## **Hvilke faktorer forklarer valg av kapitalstruktur i norsk melkeproduksjon?**

Determinants of capital structure choice in Norwegian dairy farming

Ann-Therese Grøv  
Master i økonomi og administrasjon



## Sammendrag

Denne utredningen presenterer en kvantitativ analyse av kapitalstrukturen i norsk melkeproduksjon i perioden 2010-2015. Ved hjelp av statistiske metoder undersøkes bedriftsspesifikke forklaringsfaktorers sammenheng med gjeldsgrad. Oppgaven bidrar til økt innsikt om valg av kapitalstruktur i enkeltpersonforetak generelt og melkeproduksjon spesielt, ettersom tidligere empiri hovedsakelig for seg andre selskapsformer. Foruten de juridiske forskjellene mellom enkeltpersonforetak og andre selskapsformer, er norske melkeprodusenter ofte små, kapitalintensive, forbundet med høy risiko og står ovenfor begrensede finansieringsalternativer.

Oppgaven tar utgangspunkt i fem pålitelige forklaringsvariabler fra tidligere empiri. Resultatene indikerer en positiv sammenheng mellom gjeldsandel og forklaringsvariablene lønnsomhet og alder, mens for forklaringsvariablene bedriftsstørrelse, eiendelsstruktur(anleggsmidler) og vekst antydes en negativ sammenheng. Disse resultatene kan sees i sammenheng med pecking order teorien om valg av kapitalstruktur. Funnene indikerer at norske melkeprodusenter foretrekker intern finansiering, og tyr til gjeldsfinansiering dersom opptjente midler ikke er tilstrekkelig til å dekke kapitalbehovet. Videre er resultatene konsekvente med tidligere empiri, på tross av forskjeller knyttet til datamateriale.

## Summary

This master thesis provides a quantitative analysis of the capital structure in Norwegian dairy farming during the period 2010-2015. Company specific determinants of leverage are examined using statistical methods. This study contributes to greater insight in capital structure choice in sole proprietorships in general and dairy farming particularly, as previous research primarily study other legal forms. Besides the legal differences between sole proprietorships and other companies, dairy farmers are often small, capital intensive, associated with high risk and limited in terms of funding alternatives.

This study examines five determinants of capital structure, which are described as reliable in previous research. The results indicate a positive relationship between firm debt ratio and the explanatory variables profitability and firm age, whilst explanatory variables firm size, nature of assets (fixed assets) and growth have a negative relationship with debt ratio. These results can be associated with the pecking order theory of capital structure. The findings indicate that Norwegian dairy farmers prefer internal financing, and resort to debt financing if capital needs exceeds internal funds. Furthermore, the findings are consistent with prior research despite the differences related to the data.

## Forord

Denne oppgaven er skrevet som en avslutning på min 2-årige master innen økonomi og administrasjon ved handelshøyskolen på Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, med hovedprofil økonomistyring.

Interessen for kapitalstruktur og valg av tema har bakgrunn i faget "corporate finance" ved NMBU. Videre var jeg så heldig å få muligheten til å få tilgang til driftsgranskingsdata og et dypdykk i en viktig del av norsk jordbruk, melkeproduksjon, gjennom min veileder og norsk institutt for bioøkonomi.

Arbeidet med oppgaven har vært svært lærerikt og spennende, og ikke minst utfordrende. Det har ikke vært mangel på verken faglige eller oppgavetekniske utfordringer. Uansett er et slikt selvstendig arbeid en verdifull erfaring å ta med seg videre. Samtidig håper jeg oppgaven er like interessant for leseren som den har vært for meg å arbeide med.

Jeg ønsker å rette en stor takk til min veileder, Ivar Pettersen, for gode innspill, utfordrende spørsmål og motivasjon gjennom hele prosessen. En stor takk også til alle de andre flotte, hjelpsomme menneskene ved NIBIO, som har vist interesse, svart på spørsmål, hentet ut data og lagt til rette for arbeidet med oppgaven.

Jeg vil også benytte muligheten til å takke samboer, familie, venner og medstudenter for oppmuntrende ord og støtte gjennom hele studietiden, og spesielt i forbindelse med denne oppgaven.

15. Mai 2017

---

Ann-Therese Grøv

# Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	i
Summary .....	ii
Forord .....	iii
Innholdsfortegnelse .....	iv
Figurliste .....	vi
Tabelloversikt .....	vi
Formeloversikt .....	vi
<b>1 Innledning .....</b>	<b>1</b>
1.1 Formål og problemstilling.....	2
1.2 Oppgavens struktur og oppbygning.....	3
<b>2 Teoretisk rammeverk.....</b>	<b>4</b>
2.1 Definisjoner.....	4
2.1.1 Enkeltpersonforetak.....	4
2.1.2 Kapitalstruktur.....	5
2.2 Teorier.....	6
2.2.1 Modigliani –Miller teoremet.....	6
2.2.2 Trade-off teori.....	8
2.2.3 Pecking order teorien .....	11
2.3 Tidligere empiriske funn.....	13
2.4 Norske melkeprodusenter og kapitalstruktur.....	14
2.4.1 Modigliani-Miller og norske melkeprodusenter.....	14
2.4.2 Trade-off teorien og norske melkeprodusenter .....	15
2.4.3 Pecking order teorien og norske melkeprodusenter.....	16
2.4.4 Teoriens anvendbarhet.....	16
2.5 Hypoteser.....	18
2.5.1 Lønnsomhet.....	18
2.5.2 Størrelse.....	19
2.5.3 Alder .....	20
2.5.4 Eiendelsstruktur.....	21
2.5.5 Vekst.....	21
2.5.6 Oppsummering hypoteser.....	22
<b>3 Forskningsdesign og metode.....</b>	<b>23</b>
3.1 Forskningsdesign .....	23
3.2 Data.....	23
3.2.1 Datagrunnlag.....	23
3.2.2 Datautvalg.....	24
3.2.3 Utelukkede observasjoner.....	25
3.3 Validitet og reliabilitet .....	26
3.4 Analyseteknikk – økonometrisk metode .....	27
3.4.1 Statistisk modell.....	27

3.4.2	Regresjonsanalyse.....	28
3.4.3	Forutsetninger for OLS.....	29
3.4.4	Regresjonsmodeller for paneldata.....	31
3.5	Definisjon av variabler i regresjonsanalysen.....	35
3.5.1	Avhengig variabel.....	35
3.5.2	Uavhengige variabler.....	36
<b>4</b>	<b>Analyse og resultater.....</b>	<b>40</b>
4.1	Deskriptiv statistikk.....	40
4.2	Regresjonsdiagnostikk.....	42
4.3	Valg av paneldata-modell.....	44
4.4	Resultater.....	45
4.4.1	Oppsummering hypotesetesting.....	48
<b>5</b>	<b>Diskusjon.....</b>	<b>49</b>
5.1	Drøfting av hypoteser.....	49
5.1.1	Lønnsomhet – Hypotese 1a & 1b.....	49
5.1.2	Størrelse – Hypotese 2.....	50
5.1.3	Alder – Hypotese 3a & 3b.....	51
5.1.4	Eiendelsstruktur – Hypotese 4.....	51
5.1.5	Vekst – Hypotese 5a & 5b.....	52
5.1.6	Oppsummering av utfallet av hypoteser.....	53
5.2	Begrensninger.....	54
5.3	Videre forskning.....	55
<b>6</b>	<b>Oppsummering.....</b>	<b>56</b>
	<b>Referanseliste.....</b>	<b>59</b>
	<b>Vedlegg.....</b>	<b>I</b>
	Vedlegg 1: Variabelliste.....	I
	Vedlegg 2: Tester – forutsetninger for modellen.....	II
	Vedlegg 3: Regresjonsresultater.....	V

## Figurliste

Figur 2.1: WACC med og uten skatt.....	7
Figur 2.2: Trade-off teori - optimal gjeldsgrad med skatter og finansielle krisekostnader.....	10
Figur 2.3: Illustrasjon av pecking order teorien.....	12
Fig. A: Beskrivelse av variabler.....	I
Fig. B: acpr-plot – Lønnsomhet.....	II
Fig. C: acpr plot - Alder.....	II
Fig. D: acpr-plot – Størrelse.....	II
Fig. E: acpr-plot - Eiendelsstruktur.....	II
Fig. F: acpr-plot – vekst.....	II
Fig. G: Kernel tetthetsdiagram for normalitet.....	III
Fig. H: Pnorm -plot.....	III
Fig. I: Qnorm -plot.....	III
Fig. J: Resultat av variance inflation factor (VIF)- test for multikolaritet.....	IV
Fig. K: Wald test for heteroskedastisitet.....	IV
Fig. L: Wooldridge test for autokorrelasjon.....	IV
Fig. M: Regresjonsresultater FE med robuste standardfeil.....	V
Fig. N: Sammenlikning av regresjonskoeffisienter og $R^2$ ved ulike metoder.....	VI

## Tabelloversikt

Tabell 2.1: A priori hypoteser med bakgrunn i trade-off teori og pecking order teori.....	22
Tabell 3.1: Observasjoner utelatt fra utvalg, fordelt på årsaker.....	26
Tabell 4.1: Deskriptiv statistikk for avhengig variabel og forklaringsvariabler i regresjonsanalysen.....	41
Tabell 4.2: Korrelasjonsmatrise, Pearsons $r$ .....	43
Tabell 4.3: Resultater av Hausman-test.....	45
Tabell 4.4: Regresjonsresultater.....	47
Tabell 4.5: Utfall av hypoteser.....	48

## Formeloversikt

Formel 1: Verdien av et selskap i henhold til trade-off teorien.....	9
Formel 2: Forklaringsvariabler for gjeldsgrad.....	28
Formel 3: Avhengig variabel – Gjeldsgrad total gjeld.....	36
Formel 4: Uavhengig variabel I - Lønnsomhet.....	36
Formel 5: Uavhengig variabel II - Størrelse.....	37
Formel 6: Uavhengig variabel III - Alder.....	37
Formel 7: Uavhengig variabel IV - Eiendelsstruktur.....	38
Formel 8: Uavhengig variabel V – Vekst.....	39



## 1 Innledning

Studier om kapitalstruktur etterstreber å forklare sammensetningen av egenkapital og gjeld bedrifter velger for å finansiere sine investeringer. Siden Modigliani og Miller (MM) presenterte sitt irrelevanteorem på slutten av 50-tallet, har kapitalstruktur og hvordan best kapitalisere et selskap vært et voksende forskningsområde innenfor foretaksøkonomi (Myers 2001). Modigliani og Miller (1958) argumenterer, med sitt irrelevanteorem, for at kapitalstruktur og hvordan et selskap finansierer driften ikke er av betydning for selskapets verdi. MM irrelevanteorem bygger på forutsetningen om perfekte kapitalmarkeder. Perfekte kapitalmarkeder antar blant annet fravær av skatter, agentkostnader og asymmetrisk informasjon. Andre teorier fremstiller markedsimperfeksjoner som drivende faktorer for valg av kapitalstruktur. Denne oppgaven tar for seg to av de mest anerkjente av disse teoriene; trade-off teori (Kraus & Litzenberger 1973) og pecking order teori (Myers 1984).

De aller fleste studiene innenfor emnet kapitalstruktur er gjort med utgangspunkt i store, børsnoterte selskaper utenfor Norge. Denne oppgaven skiller seg fra tidligere forskning ved å benytte data for norske melkeprodusenter, altså enkeltpersonforetak. Selv om det er likheter mellom store selskaper og melkeprodusenter er det flere vesentlige forskjeller. Eksempler på disse forskjellene er juridisk form, bedriftens livssyklus, beskatning og statlige tilskudd (Zhengfei & Lansink 2006).

Enkeltpersonforetak er den vanligste organisasjonsformen i Norge per 2014. Omtrent halvparten av norske foretak er enkeltpersonforetak, i følge tall fra Statistisk Sentralbyrå (2016). Den høye andelen enkeltpersonforetak i Norge gjør at jeg synes det er relevant å gjennomføre en norsk studie basert på denne organisasjonsformen. Data for enkeltpersonforetak er imidlertid ikke like lett tilgjengelig som for store selskaper. Norsk institutt for bioøkonomi (heretter NIBIO) samler årlig inn store mengder data for norsk jordbruk, som gjør det mulig å gjennomføre en slik studie av norske enkeltpersonforetak. Videre falt valget på norske melkeprodusenter. Melkeproduksjon er en sentral del av norsk jordbruk og er godt representert i NIBIOs driftsgranskingsdata. Med denne oppgaven ønsker jeg å undersøke om det finnes noen

statistisk støtte for at anerkjente teorier og tidligere empiri innenfor kapitalstruktur når datamaterialet er norske melkeprodusenter.

### 1.1 Formål og problemstilling

Formålet med denne oppgaven er å undersøke kapitalstrukturen ved norske enkeltpersonforetak, nærmere bestemt norske melkeprodusenter. Tilgjengelige teorier om kapitalstruktur og tidligere empiri diskuteres og vurderes med mål om å fremstille testbare påstander. Diskusjonen omfatter om teorier fra "corporate finance" kan bidra til å forklare kapitalstrukturen i enkeltpersonforetak generelt og norsk melkeproduksjon spesielt. Videre vil det undersøkes om funnene fra norsk melkeproduksjon er konsekvente med tidligere empiri. Denne oppgaven tar i bruk tilsvarende metode og modeller som tidligere forskning, hvor forklaringsvariabler for kapitalstruktur i tidligere empiri er undersøkt med norsk melkeproduksjon som datagrunnlag. Hypotesene som formuleres, testes ved hjelp av regresjonsmodeller, hvor datamaterialet er paneldata fra NIBIO sine driftsgranskingsdata.

Opgaven har følgende hovedproblemstilling:

*"Hvilke faktorer synes å være av betydning for kapitalstruktur i norsk melkeproduksjon?"*

hvor problemstillingen videre kan deles inn i tre delproblemstillinger:

- i. Hvilke forskjeller kan man forvente mellom børsnoterte selskaper og enkeltpersonforetak når det gjelder valg av kapitalstruktur?*
- ii. Hvilke statistiske sammenhenger finnes det grunnlag for å forvente ut ifra tilgjengelig teori og tidligere empiri?*
- iii. I hvilken grad kan statistiske tester basert på paneldataanalyser fra norske driftsgranskninger bekrefte eller avkrefte de teoretiske hypotesene?*

Delproblemstillingene skal, i tillegg til å synliggjøre fokusområdene i oppgaven, redegjøre for denne oppgavens tolkning av hovedproblemstillingen. *Delproblemstilling i.* har til hensikt å tydeliggjøre oppgavens definisjon av et enkeltpersonforetak. Deretter tas det stilling til om det finnes vesentlige forskjeller ved selskapsformene som kan være

av betydning for å besvare hovedproblemstillingen. Videre skal *delproblemstilling ii*. danne grunnlaget for de teoretiske hypotesene. Hvor det ut ifra tilgjengelig teori og tidligere empiri beskrives en forventet sammenheng, eventuelle forutsetninger og teoriens anvendbarhet for enkeltpersonforetak. Til sist skal *delproblemstilling iii*. vurdere rimeligheten av resultatene fra regresjonsanalysen, inkludert nullhypoteser og alternativhypoteser samt gjennomføringen av de statistiske testene.

## **1.2 Oppgavens struktur og oppbygning**

I neste kapittel gjøres det rede for det teoretiske rammeverket for oppgaven, herunder definisjoner, teorier, tidligere empiriske funn samt at dette knyttes opp mot norsk melkeproduksjon. Til sist i kapittelet presenteres også oppgavens hypoteser. Kapittel 3 har til hensikt å gjøre rede for oppgavens forskningsdesign og metode. I kapittelet diskuteres også datamaterialet, analyseteknikk og definisjon av variabler i modellen. Videre presenteres resultatene av regresjonsanalysen i kapittel 4, før resultater og utfallet av hypotesene diskuteres i kapittel 5. Til sist oppsummeres funnene i oppgaven i kapittel 6.

## 2 Teoretisk rammeverk

I dette kapitlet presenteres først definisjonene av henholdsvis enkeltpersonforetak og kapitalstruktur. Deretter presenteres oppgavens utvalgte teoretiske perspektiver på kapitalstruktur; Modigliani-Miller teoremet, trade-off teorien og pecking order teorien. Videre følger diskusjon av melkeprodusenter og kapitalstruktur, herunder forutsetninger for anvendelse av overnevnte teori, og tidligere empiriske funn. På bakgrunn av teoriene og diskusjonen formuleres oppgavens hypoteser til sist i kapitlet.

### 2.1 Definisjoner

Hensikten med dette delkapitlet er å kort gjøre rede for uttrykkene som fremkommer av problemformuleringen, enkeltpersonforetak og kapitalstruktur.

#### 2.1.1 Enkeltpersonforetak

Enkeltpersonforetak er næringsvirksomhet hvor en fysisk person alene har fullt økonomisk ansvar for virksomhetens gjeld og forpliktelser. Organisasjonsformen skiller ikke mellom innehaveren som person og selve foretaket, hvilket innebærer 100% personlig risiko. Organisasjonsformen gir full handlefrihet og har lave inngangsbarrierer. Det stilles heller ingen krav til egenkapital i foretaket.

Enkeltpersonforetak har generelt mindre formaliakrav enn andre selskaper, og reguleres ikke av egen lov. (Altinn 2014). Store enkeltpersonforetak, som overskrider lovbestemte grenser hva gjelder antall årsverk, verdi av eiendeler, omsetning eller driftsinntekter vil likevel kunne omfattes av regnskapsloven, bokføringsloven, revisorloven og/eller deler av selskapsloven (Gursli-Berg 2014). Utvalget i denne oppgaven er ikke tilstrekkelig store og omfattes ikke av nevnte lovverk. Skattemessig er ikke et enkeltpersonforetak et eget skattesubjekt. Innehaveren er ansvarlig for innbetaling av foretakets skatt og virksomheten liknes sammen med eieren personlig. Hele nettooverskuddet beskattes som næringsinntekt, tilsvarende vil et eventuelt underskudd til være fradragsberettiget (Altinn 2014). Dersom et enkeltpersonforetak ikke evner å dekke sine forpliktelser er det ikke anledning til å åpne særskilt konkurs i foretaket. Innehaveren er personlig ansvarlig for all gjeld med sin personlige formue (Gursli-Berg 2014). Enkeltpersonforetak har begrenset tilgang til kapital sammenliknet

med store selskaper. Blant annet har enkeltpersonforetak meget begrenset tilgang til ekstern kapital fra private investorer. Innehaveren kan heller ikke ta ut utbytte på samme måte som i aksjeselskaper. Innehaveren kan kun hente ut penger fra foretaket ved å øke privat konsum eller øke private investeringer. Ved private investeringer vil likevel disse verdiene juridisk inngå i enkeltpersonforetaket.

### 2.1.2 Kapitalstruktur

Kapitalstrukturen til et selskap forteller hvordan selskapet har finansiert sine eiendeler, og kan defineres som de relative andelene gjeld, egenkapital og andre verdipapirer et selskap har utestående. Investeringer finansieres som oftest med egenkapital alene eller kombinasjon av egenkapital og gjeld (Berk & DeMarzo 2014). Det finnes utallige varianter av gjeld, egenkapital og andre verdipapirer. Denne oppgaven skiller imidlertid kun mellom (opptjent) egenkapital, langsiktig gjeld og kortsiktig gjeld. Dette kan sies å være en forenkling av virkeligheten som skyldes at enkeltpersonforetak står ovenfor og benytter seg av et begrenset utvalg finansieringsformer. Oppgaven tar med andre ord kun for seg de mest brukte finansieringsalternativene innfor datautvalget. Flere teorier omtaler kapitalstruktur som en beslutningsvariabel med innvirkning på selskapets verdiskapning og ytelse. I teoriene presenteres veiledninger for optimering av kapitalstrukturen og bakenforliggende insentiver. Den optimale kapitalstrukturen beskrives som finansieringsmetoden som maksimerer selskapets verdi. Alternativt kan vi se på dette som minimering av total kapitalkostnad(WACC<sup>1</sup>) (Barry et al. 2000b).

Denne oppgaven benytter gjeldsgrad, altså forholdet mellom gjeld og bedriftens eiendeler, som mål på bedriftens kapitalstruktur. Videre forstås gjeld som summen av langsiktig og kortsiktig gjeld. Gjeldsgrad blir også benevnt som D/V-forholdet<sup>2</sup>. For øvrig benyttes begrepene gjeldsandel og gjeldsgrad om hverandre.

---

<sup>1</sup> *Weighted average cost of capital* kan oversettes som vektet gjennomsnittlig total kapitalkostnad, eller det vektete gjennomsnittet av avkastningskravet til gjeld og egenkapital, og forkortes WACC.

<sup>2</sup> D/V-forhold kommer av de engelske uttrykkene *debt* for gjeld og *value*, som kan forstås som selskapets verdi, totale eiendeler eller gjeld pluss egenkapital.

## 2.2 Teorier

I dette delkapitlet presenteres tre av de mest anerkjente teoriene innenfor kapitalstruktur; Modigliani og Miller (1958), trade-off teori (Kraus & Litzenberger 1973) og pecking order teori (Myers 1984). Modigliani og Miller er et naturlig utgangspunkt for forståelse av kapitalstruktur. I følge Frank og Goyal (2007) fantes det ingen allmenn akseptert teori om kapitalstruktur før MM irrelevansteorem. Irrelevansteoremet beskriver kapitalstruktur i perfekte kapitalmarkeder med full symmetrisk informasjon, ingen skatt, ingen konkurskostnader, eksogene kontantstrømmer og markedseffisiens. Etterfølgende forskning studerer ulike former for avvik fra denne ideale settingen (Mjøs 2007). Videre fremstiller Fama og French (2002) trade-off teori og pecking order teori som to konkurrerende teorier innenfor kapitalstruktur.

### 2.2.1 Modigliani –Miller teoremet

Selv om det har gått nesten 60 år siden Modigliani og Miller (1958) la frem det som i senere tid gjerne omtales som irrelevansteoremet, er deres teori om kapitalstruktur fremdeles høyst aktuell. Deres arbeid har dannet grunnlaget for mange forskningsartikler og teorier angående selskapers kapitalstruktur og kapitalstrukturens betydning for selskapers verdi og verdiskapning. Modigliani og Miller tar utgangspunkt i perfekte kapitalmarkeder hvor selskaper har et bestemt sett av forventede kontantstrømmer. Videre legger de frem beviser for at selskapets valg av sammensetning mellom egenkapital og gjeld, kun endrer fordelingen av kontantstrømmene (Frank & Goyal 2007). Deres funn oppsummeres fortrinnsvis ved to proposisjoner som konstaterer at i et perfekt kapitalmarked er valg av kapitalstruktur irrelevant.

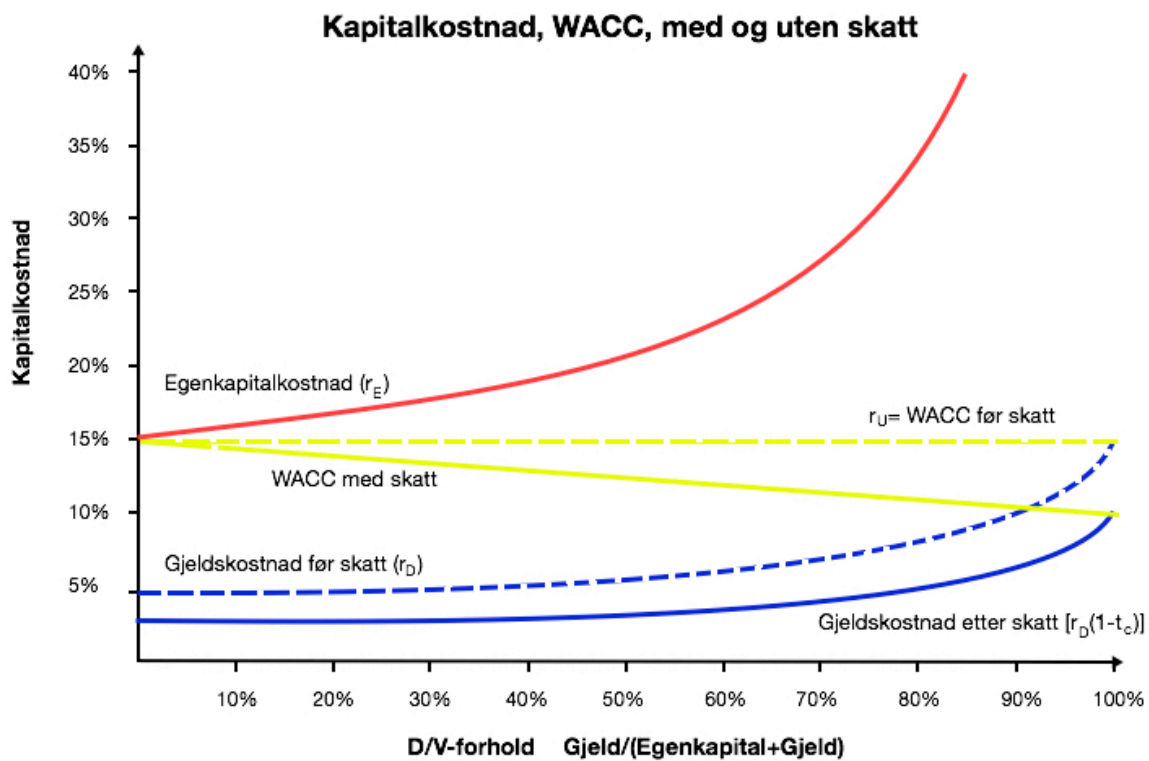
MM proposisjon 1 sier at ved perfekte kapitalmarkeder er den totale verdien av et selskap uavhengig av selskapets valg av kapitalstruktur. Ved fravær av skatter og andre transaksjonskostnader, vil kontantstrømmene som betales ut til selskapets verdipapirholdere være den samme som den totale kontantstrømmen generert av selskapets eiendeler. En endring i kapitalstrukturen vil dermed kun endre fordelingen av disse kontantstrømmene. Ettersom investorer og selskaper antas å ha samme tilgang til finansmarkedene og loven om en pris<sup>3</sup>, vil ikke en endring i kapitalstruktur forandre

---

<sup>3</sup> I effektive kapitalmarkeder må verdipapirer eller porteføljer med samme kontantstrømmer ha en og samme pris.

verdien av selskapet, de totale kapitalkostnadene eller bidra til å skape verdier (Berk & DeMarzo 2014). Proposisjon 1 benyttes videre for å utlede sammenhengen som beskrives i proposisjon 2.

Proposisjon 2 sier at selskapets totale kapitalkostnader er uavhengig av kapitalstrukturen. Gjeld har generelt lavere kapitalkostnad enn egenkapital, mens kapitalkostnaden for egenkapital øker med markedsverdien av selskapets gjeldsgrad. Høyere gjeldsgrad medfører høyere risiko, aksjonærer vil dermed kreve høyere avkastning som kompensasjon for dette. Selskapets totale kapitalkostnader vil likevel være uavhengig av finansieringsstruktur, da kapitalkostnadsbesparelser ved gjeld veies opp ved økende kapitalkostnader på egenkapital ved økende gjeldsgrad. Med andre ord vil de totale kapitalkostnadene være uavhengig av kapitalstruktur og lik egenkapitalkostnaden dersom selskapet kun er finansiert med egenkapital (Berk & DeMarzo 2014; Modigliani & Miller 1958). Figur 2.1 nedenfor illustrerer MM proposisjon 2 ved perfekte kapitalmarkeder samt den samme sammenhengen i imperfekte kapitalmarkeder med skatt.



Figur 2.1: WACC med og uten skatt. Egenprodusert figur etter Berk & DeMarzo (2014) s. 515. Gjengitt med tillatelse.

Figur 2.1 viser kapitalkostnad ved ulike sammensetninger av egenkapital og gjeld, som representerer investorers avkastningskrav basert på risikoen til selskapets aktiva. I perfekte kapitalmarkeder er den gjennomsnittlige kapitalkostnaden (WACC før skatt) konstant og uavhengig av gjeldsgrad. I imperfekte kapitalmarkeder med skatt derimot, er WACC med skatt en synkende kurve grunnet skattefradrag ved gjeldsfinansiering, dette kommenteres nærmere i neste delkapittel om trade-off teori.

Perfekte kapitalmarkeder eksisterer, som kjent, ikke i virkeligheten. I følge Frank og Goyal (2007) stimulerte Modigliani og Millers artikkel fra 1958 til forskning viet til å motbevise irrelevans teoretisk samt empirisk. Denne forskningen har vist at irrelevansteoremet feiler under en rekke omstendigheter, eksempelvis hvor skatter, transaksjonskostnader, konkurskostnader, interessekonflikter og/eller ugunstig utvalg er tatt i betraktning. Modigliani-Miller teoremet har høstet kritikk på bakgrunn av dette, og har blitt omtalt som både oppklarende så vel som kontroversiell (Frank & Goyal 2007). Likefullt er teoremet et viktig utgangspunkt for å kunne hevde at det er nettopp disse markedsimperfeksjonene som gjør valg av kapitalstruktur relevant for selskapers verdi og verdiskapning. Teorier som har vokst frem i ettertid er forsøk på å finne en modell som tar hensyn til en eller flere av disse imperfeksjonene. Trade-off teorien og pecking order teorien, som presenteres videre i dette kapitlet, er eksempler på slike teorier.

### 2.2.2 Trade-off teori

Trade-off teorien argumenterer for at skatte- og likviditetshensyn har størst påvirkningskraft på valg av kapitalstruktur. I følge teorien vil skattebetalende bedrifter velge gjeld fremfor egenkapital frem til likviditetshensyn og finansielt stress blir aktuelt å ta med i betraktningen (Michaelas et al. 1999). I trade-off teorien beholdes noen av MMs forutsetninger om perfekte markeder; markedseffisiens og symmetrisk informasjon. Til gjengjeld er skatter og finansielle krisekostnader inkludert i teorien (Baker & Wurgler 2002).



I følge teorien er det skattefordelen ved gjeldsfinansiering som gir bedriftene insentiver til å øke gjeldsgraden. Rentekostnadene man pådrar seg ved å ta opp gjeld medfører et skattemessig fradrag, og verner i så måte inntektene fra skattekostnader. Dette omtales som et skatteskjold. Som illustrert i Figur 2.1, reduseres WACC, som representerer den gjennomsnittlige kapitalkostnaden etter skatt, når skatteskjoldet øker. En annen fordel ved gjeldsfinansiering er reduksjon av såkalte free cash flow problemer<sup>4</sup>. Ettersom behovet for å beholde sin likviditetsposisjon hensyntatt i teorien, vil likevel ikke en maksimering av gjeldsgraden være optimalt (Fama & French 2002). Ved høyere gjeldsgrad øker sannsynligheten for at bedriften ikke klarer å oppfylle sine betalingsforpliktelser, samt risikoen for konkurs. Ulempen ved gjeldsfinansiering er det som betegnes som finansielle krisekostnader. Finansielle krisekostnader omfatter både direkte kostnader knyttet til konkurs og indirekte kostnader, som alternativkostnader (Berk & DeMarzo 2014). Andre ulemper er administrasjons- eller agentkostnader og interessekonflikter, da spesielt mellom aksjonærer og obligasjonseiere (Fama & French 2002).

Den totale verdien av et selskap med gjeldsfinansiering<sup>5</sup>,  $V^L$ , vil i følge trade-off teorien være lik summen av selskapsverdien uten gjeldsfinansiering<sup>6</sup>,  $V^U$  og nåverdien av skatteskjoldet fratrukket nåverdien av finansielle krisekostnader:

$$V^L = V^U + NV(\text{Skateskjold}) - NV(\text{Finansielle krisekostnader})$$

**Formel 1: Verdien av et selskap i henhold til trade-off teorien**

Likningen ovenfor viser at det er fordeler og ulemper ved gjeldsfinansiering, og som navnet tilsier er det altså et trade-off, eller en avveining, mellom disse. Optimal gjeldsgrad er derfor gjeldsnivået som maksimerer  $V^L$  (Berk & DeMarzo 2014). Ved utledningen av den verdimaksimerende kombinasjonen av egenkapital og gjeld, forutsettes det følgende om kapitalkostnaden ved egenkapital og gjeld. For det første

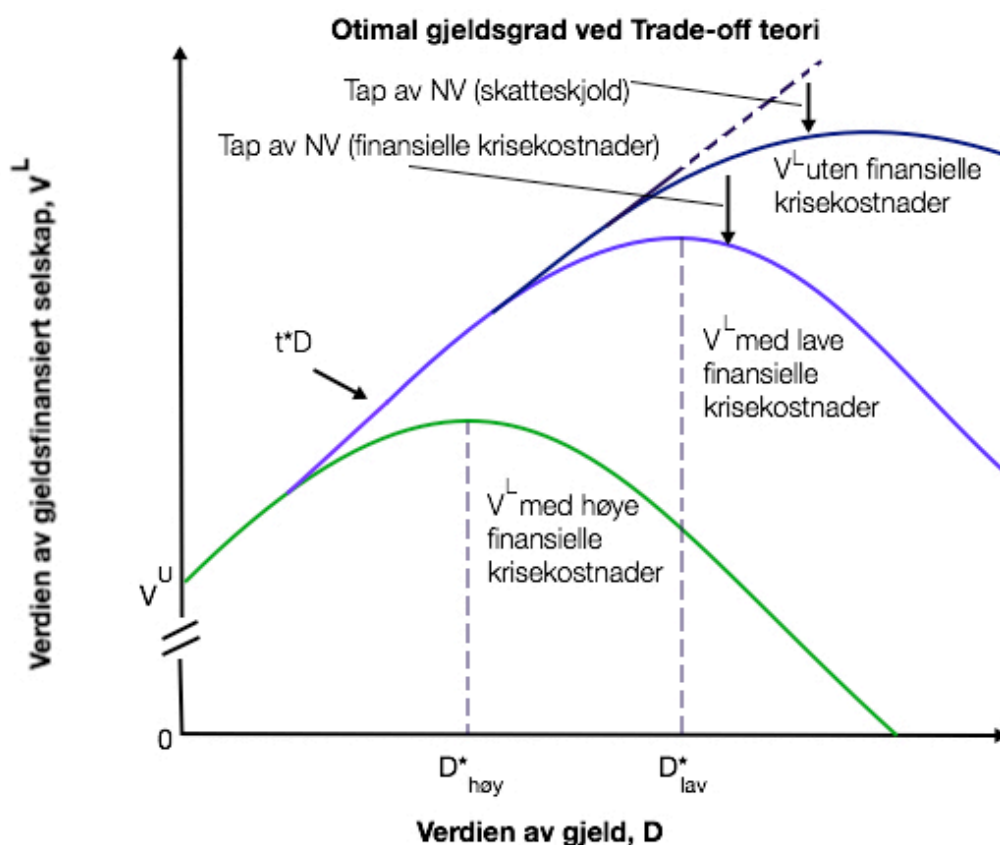
---

<sup>4</sup> I følge free cash flow hypotesen kan overskuddslikviditet føre til sløsing og ulønnsomme investeringer. Gjeld reduserer fri kontantstrøm og motiverer ledelsen til å bruke kontantstrømmen hensiktsmessig (se Jensen 1986).

<sup>5</sup>  $V^L$  er forkortelse for verdien av et selskap med gjeldsfinansiering, hvor  $L$  kommer av det engelske uttrykket *levered*.

<sup>6</sup>  $V^U$  er forkortelse for verdien av et selskap uten gjeldsfinansiering, hvor  $U$  kommer av det engelske uttrykket *unlevered*.

antas det at kapitalkostnaden ved gjeld vil være lavere enn kapitalkostnaden ved egenkapital grunnet høyere finansiell risiko for egenkapitaleiere. For det andre øker både egenkapitalkostnaden og gjeldskostnaden med høyere gjeldsgrad. Egenkapitalkostnaden øker grunnet høyere finansiell risiko. Gjeldskostnaden øker grunnet større sannsynlighet for tilbakebetalingsproblemer og redusert likviditet (Barry et al. 2000b). Dette er forøvrig illustrert i Figur 2.1.



**Figur 2.2:** Trade-off teori - optimal gjeldsgrad med skatter og finansielle krisekostnader. Egenprodusert figur etter Berk & DeMarzo (2014) s. 551. Gjengitt med tillatelse.

Figur 2.2 ovenfor viser verdien av et gjeldsfinansiert selskap,  $V^L$ , ved ulike gjeldsnivåer,  $D$ . Uten gjeld er verdien av selskapet  $V^U$ . Ved høyere gjeldsgrad øker skattefordelene ved gjeldsfinansiering med nåverdien av skatteskjoldet,  $t^*D$ , der  $t^*$  er den effektive skattefordelen ved gjeld. Uten finansielle krisekostnader ville skattefordelene ved gjeld økt frem til rentekostnaden overstiger selskapets EBIT<sup>7</sup> og skatteskjoldet er "oppbrukt".

<sup>7</sup> Forkortelse for *earnings before interest and taxes*, altså resultat før renter og skatt.

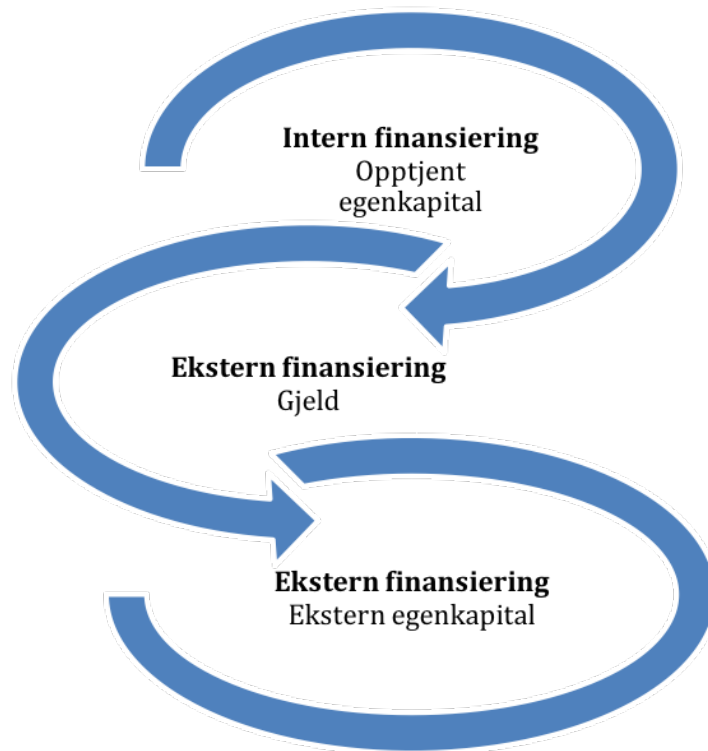
Ved høyere gjeldsgrad øker også sannsynligheten for konkurs, og dermed nåverdien av finansielle krisekostnader. Finansielle krisekostnader reduserer verdien av det gjeldsfinansierte selskapet, mens skatteskjoldet øker verdien av selskapet. I følge trade-off teorien er den optimale gjeldsgraden,  $D^*$ , punktet hvor disse effektene oppveies og  $V^L$  maksimeres. Videre illustrerer figuren optimalt gjeldsnivå for to typer selskaper. Optimalt gjeldsnivå for et selskap med lave finansielle krisekostnader er vist ved  $D^*_{lav}$ . Tilsvarende er optimalt gjeldsnivå for et selskap med høye finansielle krisekostnader vist ved  $D^*_{høy}$ . Som figuren antyder, vil det være optimalt med lavere gjeldsnivå dersom selskapet står ovenfor høyere finansielle krisekostnader.

Det kan skilles mellom statisk og dynamisk trade-off teori. Forskjellen er beregningen av optimal kapitalstruktur. Statisk trade-off teori (eksempelvis: Bradley et al. 1984; Kraus & Litzenberger 1973) avgjør optimal kapitalstruktur ved en balansering av skattefordeler og konkurskostnader i en statistisk en-periode modell (Frank & Goyal 2007). I følge Myers (1984), vil bedrifter som følger statisk trade-off rammeverk fastsette et mål for deres optimale D/V-forhold og bevege seg gradvis mot målet. Dynamisk trade-off teori (se for eksempel: Fischer et al. 1989; Hennessy & Whited 2005) tar hensyn til forhold knyttet til tid som vanligvis ignoreres i en en-periode modell. Herunder forventninger til neste periode og omstillingskostnader. I en dynamisk modell avhenger finansieringsbeslutninger vanligvis med finansielle forventninger for neste periode (Frank & Goyal 2007). Denne oppgaven vil fokusere på statisk trade-off teori.

### 2.2.3 Pecking order teorien

Pecking order teorien ble gjort kjent gjennom artiklene Myers (1984) og Myers & Majluf (1984). I motsetning til trade-off teorien utpeker ikke pecking order teorien et optimalt gjeldsnivå, derimot er D/V-forholdet et resultat av tidligere finansieringsbeslutninger (Barry et al. 2000b). I følge pecking order teorien gjenspeiler kapitalstrukturen til et selskap et foretrukket hierarki, eller en "pecking order", for forskjellige kilder til kapital. Interne midler er foretrukket som finansieringskilde fremfor eksterne midler. Selskaper bør, i følge teorien, først og fremst benytte opptjent egenkapital. Dersom interne midler ikke er tilstrekkelig skal selskapet velge gjeld fremfor å utstede ny egenkapital,

sistnevnte bør kun være en siste utvei (Fama & French 2002). Dette finansieringshierarkiet er illustrert i figur 2.3.



**Figur 2.3:** Illustrasjon av pecking order teorien. Foretrukket hierarki, eller "pecking order", for ulike kilder til kapital.

To hovedfaktorer danner grunnlaget for denne prioriteringen, asymmetrisk informasjon og transaksjonskostnader. Lederen av en bedrift sitter gjerne på mer informasjon om bedriftens utsikter og ytelse enn långivere og utenforstående investorer, altså har vi asymmetrisk informasjon. Dette fører til høyere kapitalkostnad for gjeld sammenliknet med opptjent egenkapital, grunnet långivers kostnader knyttet til overvåkning av bedriftens ytelse og sikring av etterlevelse av vilkårene i en låneavtale. Videre kan utstedelse av nye aksjer tolkes som et dårlig tegn av potensielle investorer. Finansiering ved ny egenkapital kan signalisere at bedriften mangler midler internt til å dekke sitt finansieringsbehov eller at ledelsen anser aksjene som overpriset. Denne usikkerheten øker kapitalkostnadene knyttet til ekstern egenkapital ved at aksjonærer krever høyere avkastning (Barry et al. 2000b). Den andre faktoren, transaksjonskostnader, følger argumentet for overnevnte preferanser. Teorien bygger på at opptjent egenkapital har

lavest transaksjonskostnader, gjeld har moderate transaksjonskostnader, og innhenting av ny egenkapital medfører de høyeste kostnadene (Barry et al. 2000b).

Intern finansiering er i tillegg foretrukket på bakgrunn av ønsket om å beholde kontroll over selskapet. Videre antar teorien at ledelsen handler på bakgrunn av nåværende aksjonærs interesser fremfor nye. Asymmetrisk informasjon kan dermed føre til at ledelsen avviser prosjekter med positiv NPV<sup>8</sup> dersom prosjektet må finansieres med ekstern egenkapital. Utstedelse av egenkapital kan føre til reduksjon i aksjeprisen og dermed kan kostnaden ved utstedelsen kunne veie opp for en positiv NPV for nåværende aksjonærer. Videre oppfordres bedriftene til å ha en buffer, altså oppsparte midler, for å unngå dette. Samtidig sikrer dette at selskapet ikke nødvendigvis trenger å ty til eksterne midler ved finansieringsbehov (Myers 1984).

### 2.3 Tidligere empiriske funn

Svært mange forskningsartikler har hatt kapitalstruktur og forklaringsfaktorer for kapitalstruktur som tema de senere årene. Empiriske analyser av forklaringsfaktorer for kapitalstruktur tar sikte på å forklare hvorfor vi observerer en bestemt kapitalstruktur. Bedriftsspesifikke faktorer identifiseres som determinanter for valg av kapitalstruktur, hvor valget av forklaringsvariabler er motivert av argumenter fra teorien. Videre knyttes disse drivende faktorene og adferden som observeres opp mot optimal eller verdimaksimerende adferd som foreslås eksisterende teori.

Som nevnt bygger tidligere forskning i stor grad på store, gjerne børsnoterte selskaper og tilsvarende forskning med utgangspunkt i enkeltpersonforetak er, meg bekjent, nærmest ikke eksisterende. Flere studier har imidlertid undersøkt denne sammenhengen i SMEs<sup>9</sup>, blant andre Degryse et al. (2012) og Michaelas et al. (1999). Degryse et al. (2012) studerte innvirkningen av bedrifts- og industrispesifikke kjennetegn på mindre bedrifters kapitalstruktur i Nederland. Deres funn indikerer at bedriftene handler i tråd med pecking order teorien. Blant annet benytter bedriftene overskudd til å betale ned gjeld samtidig øker gjeldsgraden ved vekst ettersom behovet

---

<sup>8</sup> NPV er forkortelse for Net Present Value, altså netto nåverdi.

<sup>9</sup> SME er forkortelse for *small and medium-sized enterprises*, altså små og mellomstore bedrifter.

for kapital øker. Michaelas et al. (1999) konkluderer med at de fleste determinantene for kapitalstruktur foreslått i finanst teori er relevante for mindre bedrifter i Storbritannia. Videre har Frydenberg (2004) har studert determinanter for kapitalstruktur i norske industribedrifter som ikke er noterte. Frydenberg konkluderer med at anleggsmidler, størrelse, vekst, skatt, avkastning på eiendeler og industri-kategori er pålitelige determinanter.

Innenfor jordbruk har Barry et al. (2000a) undersøkt investeringsadferd og finansieringspreferanser ved gårdsbruk i Illinois. Deres funn indikerer at gårdsbrukene tilpasser seg langsiktige mål for optimale andeler egenkapital, gjeld og leasing. Samtidig følges en "pecking order" ved behov for tilleggsfinansiering, som viser seg å være sterkere for gårder med større problemer med asymmetrisk informasjon. Barry et al. (2000a) benytter imidlertid et sett økonomiske likninger for å teste teoriene.

Det kan også nevnes at finn i tidligere studier ikke direkte lar seg sammenlikne, verken med hverandre eller med funn i denne oppgaven. Ulike studier benytter ulik definisjon av gjeldsgrad, ulike mål på bedriftsspesifikke faktorer (uavhengige variabler), studerer ulike bransjer, ulike tidsperioder og benytter ulike fremgangsmåter.

## **2.4 Norske melkeprodusenter og kapitalstruktur**

Enkeltpersonforetak, nærmere bestemt melkeprodusenter er et atypisk utgangspunkt for undersøkelser av kapitalstruktur, først og fremst grunnet deres særpreg knyttet til organisasjonsform og bedriftsstørrelse. I dette delkapitlet kommenteres først de tre overnevnte teoriene i lys av enkeltpersonforetak. Deretter diskuteres de forutsetninger og antakelser som ligger til grunn for oppgavens hypoteser.

### **2.4.1 Modigliani-Miller og norske melkeprodusenter**

I følge teorien velger selskaper en viss sammensetning av gjeld og egenkapital som kun endrer fordelingen av kontantstrømmer blant investorene. Etersom investorer og selskaper antas å ha den samme tilgangen til finansmarkeder, åpner dette for "hjemmelaget gjeldsgrad". Dersom investoren ønsker en annen gjeldsgrad enn den

selskapet har valgt, kan dette korrigeres for i investorens egen portefølje. "Hjemmelaget gjeldsgrad" er dermed en perfekt substitutt for gjeldsgraden i selskapet.

Irrelevantsteoremet resulterer således i at gjeldsgrad ikke skaper noen fordel for investorer og har dermed ingen innvirkning på selskapets markedsverdi. For enkeltpersonforetak eksisterer ikke markedsverdier for foretakene, videre har innehaveren selv det fulle økonomiske ansvaret og det er ytterst sjelden eksterne investorer å ta hensyn til. Dette gjør teorien mindre relevant i denne sammenheng. MM irrelevantsteorem er vanskelig å teste empirisk ettersom empiriske arbeider vist at både gjeldsgrad og selskapsverdi er drevet av flere forklaringsfaktorer (Frank & Goyal 2007). Disse faktorene gjør at det videre i oppgaven vil fokuseres på de to alternative teoriene, samtidig antas at det er en sammenheng mellom gjeldsgrad og flere forklaringsvariabler.

#### 2.4.2 Trade-off teorien og norske melkeprodusenter

Enkeltpersonforetak regnes ikke som eget skattesubjekt, i motsetning til andre foretak (Altinn 2017). Nettooverskuddet er skattepliktig, som næringsinntekt, sammen med innehaverens andre inntekter. Tilsvarende vil et eventuelt nettotap være fradragsberettiget (Altinn 2014). Dette gjør skatteberegningen mer kompleks. I tillegg mottar jordbrukere inntektsfradrag, et såkalt jordbruksfradrag, som reduserer beskatningen (NIBIO 2016). På den annen side kan insolvens for et enkeltpersonforetak føre til at forpliktelser må dekkes fra privatøkonomien. Dette pålegger bøndene en ekstra psykologisk kostnad knyttet til finansielle problemer, i tillegg til de tradisjonelle finansielle krisekostnadene. En annen viktig faktor, som ikke er aktuell for andre næringer, er statlige tilskudd ved bestemte nyinvesteringer. Oppsummert vil blant annet inntekter og kostnader knyttet til annet enn gårdsdriften samt jordbruksfradraget bidra til å redusere omfanget av skatteskjoldet. Melkeprodusenter har med andre ord ikke like stor nytte av skattefordelen ved gjeld. Foruten skattefordelen kan investeringstilskudd ved nyinvesteringer gi melkeprodusenter incentiver til å øke gjeldsgraden. Ettersom investeringstilskudd er ettertraktet, men gjerne ikke dekker investeringen i sin helhet, kan gjeldsfinansiering være et nødvendig supplement. På den annen side vil finansielle krisekostnader være høyere for gårdbrukere (Zhengfei & Lansink 2006).

### 2.4.3 Pecking order teorien og norske melkeprodusenter

I følge (Barry et al. 2000b) er pecking order teorien intuitivt tiltalende og plausibel ut ifra observasjoner av finansieringsmetoder i jordbruket. Melkeprodusenter mangler direkte tilgang til egenkapitalmarkeder. Finansieringsalternativet ekstern egenkapital faller dermed i stor grad bort. Deres kilde til egenkapital er tilbakeholdt overskudd som er forbundet med relativt høy grad av usikkerhet. Samtidig har tilbakeholdt overskudd, eller intern egenkapital, ikke tilstrekkelig vekstrate for å finansiere store investeringer. På bakgrunn av dette, sett i sammenheng med at jordbruket er en kapitalintensiv industri, er jordbrukere gjerne avhengig av gjeldsfinansiering i tillegg til tilbakeholdt overskudd for å finansiere vekst (Barry et al. 2000a). Det kan også nevnes at agentkostnader forbundet med kapitalstrukturen vil være et mindre problem i melkeproduksjon, sammenlignet med andre næringer. Dette er på bakgrunn av at aksjonærene og ledelsen gjerne er en og samme person (Zhengfei & Lansink 2006). En "pecking order" tilpasset melkeprodusenter kan dermed tenkes å være først opptjent egenkapital, deretter gjeld. Denne rangeringen bekreftet Degryse et al. (2012) i sin studie av små bedrifter, der funnene indikerte at opptjent egenkapital er foretrukket foran langsiktig gjeld, som igjen er foretrukket foran kortsiktig gjeld.

### 2.4.4 Teoriens anvendbarhet

En rekke forhold kan trekkes frem som argumenter for at den tradisjonelle teorien om kapitalstruktur, som er diskutert tidligere i kapitlet, ikke er direkte overførbar til melkeproduksjon. Dette skyldes hovedsakelig grunnleggende juridiske forskjeller knyttet til driften av et gårdsbruk sammenliknet med andre typer foretak. Mjøs (2007) påpeker at den umiddelbare forskjellen mellom en studie av unoterte bedrifter sammenlignet med børsnoterte selskaper, er mangelen på et aksjemarked. Børsnotering skaper en løpende verdivurdering av selskapets egenkapital og stiller høyere krav til finansiell rapportering. Gårdsbruk og enkeltpersonforetak skiller seg fra andre selskapsformer ved flere aspekter, blant annet ved at det gjerne er flere familiemedlemmer som deltar i arbeidet på gården, bedriftens livssyklus, tilgang til kapital, beskatning og statlig subsidiering (Zhengfei & Lansink 2006). Landsbruksbedrifter er ofte små, kapitalintensive, innebærer høy risiko og benytter gjeldsfinansiering i utstrakt grad. Samtidig er det begrensede finansieringsalternativer sammenliknet med for store selskaper. Blant annet innhentes det sjelden, hvis noen,



ekstern egenkapital (Barry et al. 2000a). Organisasjonsformen enkeltpersonforetak medfører, som omtalt i kapittel 2.1.1, ingen juridisk skille mellom personlig økonomi og foretakets økonomi. Dersom en bonde ikke er i stand til å oppfylle sine forpliktelser innebærer det gjerne en livsstilsendring og et eventuelt tap av hele sitt livsverk. Bonden står dermed ovenfor potensielt mye større personlige tap enn ved andre forretningsformer. Overnevnte forhold kan resultere i et annet beslutningsmønster hva gjelder kapitalstruktur for norske melkeprodusenter sammenliknet med store selskaper, som teorien i utgangspunktet er utarbeidet for (Zhengfei & Lansink 2006).

På den annen side kan man også argumentere for at bonden selv skiller mellom sin privatøkonomi og bedriftens økonomi. Bonden kan selv tilpasse sitt forbruk og nyinvesteringer etter svingninger i lønnsomheten. Jordbruket har også gjennomgått store omveltninger de senere tiårene. Blant annet har det vært store fremskritt innenfor teknologi, gårdene har i større grad spesialisert seg på sin produksjon og gårdene har blitt større og mer effektive (Rognstad 2017). Teorier bygger på forutsetningen om at bedriften ønsker å maksimere verdien av selskapet, eventuelt verdien til aksjeeierne. Melkeprodusenter opptrer også profittmaksimerende, dog med visse begrensninger. Innenfor melkeproduksjon er det et kvotesystem med produksjonskvoter som legger restriksjoner for hvor mye hver bonde kan produsere. Med dagens kvotesystem får melkeprodusentene tildelt hver sin produksjonskvote, altså en rett til å produsere en gitt mengde melk i løpet av en gitt periode. Melkeprodusentene kan så velge å selge hele eller deler av melkekvoten eller eventuelt kjøpe ekstra kvote. Minimum 20% av kvoten må selges til staten til fast pris, mens resterende 80% kan kjøpes og selges på det private markedet. Produsenter som ønsker å produsere utover sin tildelte kvote kan dermed også kjøpe ekstra melkekvoter (Landbruksdirektoratet 2017). Melkeroboter gjorde sitt inntog på begynnelsen av 2000-tallet (Rognstad 2017), hvilket effektiviserte driften betraktelig og dagens kvotesystem ble innført i 2003 (OECD 2005). Med andre ord er det ikke grunn til å forvente at profittmaksimerende melkeprodusenter ikke opptrer rasjonelt i tråd med teorier, for å optimalisere sin kapitalstruktur.

På bakgrunn av diskusjonen ovenfor antas det at finansielle teorier kan overføres til enkeltpersonforetak og melkeproduksjon. Hypotesene som fremkommer i delkapittel 2.5 er utledet på bakgrunn tidligere empiri. Videre knyttes hypotesene opp mot

eksisterende teorier fra "corporate finance"; statisk trade-off teori og pecking order teorien. Hypotesene vil testes og analyseres på bakgrunn av tall for "foretaksdelen" av enkeltpersonforetaket. Denne fordelingen er ytterligere forklart i kapittel 3.2.2.

## 2.5 Hypoteser

Hypotesene er utarbeidet på bakgrunn av teori og tidligere empiriske funn. Der teorien foreslår motstridende funn er det utarbeidet flere hypoteser. Forklaringsfaktorene som er inkludert i denne oppgaven er faktorer som foreslås i teorier og som er representert og bekreftet i tidligere forskning.

### 2.5.1 Lønnsomhet

I følge Titman og Wessels (1988) er lønnsomhet en viktig forklaringsvariabel for kapitalstrukturen til et selskap, ettersom lønnsomhet er direkte årsak til at egenkapitalen øker. I tillegg trekker Frank og Goyal (2009) frem lønnsomhet som en kjernefaktor ved forklaring av kapitalstruktur. Kjernefaktorene omtales som variabler som har konsekvent fortegn og statistisk signifikans på tvers av ulike behandlingsmetoder av data. I følge trade-off teorien vil høy lønnsomhet medføre at bedriften har mer nytte av skattefordelen ved gjeld, og at de kan betjene mer gjeld uten å risikere finansielt stress (Myers 2001). I tråd med trade-off teorien uformes dermed den første hypotesen som følger:

*H1a: Det er en positiv sammenheng mellom lønnsomhet og gjeldsandel.*

Det er derimot den motsatte sammenheng som har høstet mest støtte i tidligere arbeider. Eksempelvis Fama og French (2002), Frank og Goyal (2009) og Titman og Wessels (1988) finner en negativ sammenheng mellom lønnsomhet og gjeldsandel med store selskaper som utgangspunkt. Studier med utgangspunkt i små selskaper finner også samme sammenheng; Michaelas et al. (1999) og (Degryse et al. 2012). Disse funnene er i tråd med forventningen ut i fra pecking order teorien. Intern finansiering er på toppen av finansieringshierarkiet, og på den måten vil bedre lønnsomhet redusere

behovet for å ta opp gjeld (Degryse et al. 2012). Dermed formuleres den andre hypotesen som følger:

*H1b: Det er en negativ sammenheng mellom lønnsomhet og gjeldsandel.*

### 2.5.2 Størrelse

Ettersom større bedrifter har en tendens til å sjeldnere mislykkes, kan bedriftsstørrelse sees på som et omvendt proxy-variabel for konkurskostnader (Degryse et al. 2012). Trade-off teorien forespeiler følgelig en positiv sammenheng mellom bedriftsstørrelse og gjeldsgrad. Større bedrifter er generelt mer diversifisert og viser mindre resultatvolatilitet (Fama & French 2002). Mindre svingninger i inntjeningen reduserer indirekte konkurskostnader og diversifisering reduserer risiko for insolvens og risiko generelt, slik at bedriften kan påta seg mer gjeld (Titman & Wessels 1988). Pecking order teorien kan også tolkes dit hen at det forventes en positiv sammenheng. Diversifisering og mindre resultatvolatilitet reduserer problemene med asymmetrisk informasjon. Informasjon er typisk lettere tilgjengelig for utenforstående hva gjelder større bedrifter, samtidig er de ofte i en mer gunstig forhandlingsposisjon ved forhandling av låneavtaler. Dette reduserer gjeldskostnaden sammenliknet med andre kilder til kapital, og gjør gjeld mer attraktivt i hierarkiet (Degryse et al. 2012). Den vanligste tolkningen av pecking order teorien, derimot, er den motsatte sammenhengen. Forventningen er at bedrifter som har vokst seg store har mer opptjent egenkapital til å finansiere sine investeringer, følgelig forventes en invers sammenheng (Frank & Goyal 2009). En rekke studier (bortsett fra andre Degryse et al. 2012; Fama & French 2002; Michaelas et al. 1999) har påvist en positiv sammenheng mellom bedriftsstørrelse og gjeldsandel. Dermed formuleres hypotese 2 i tråd med trade-off teorien og en av de mulige tolkningene av pecking order teorien:

*H2: Det er en positiv sammenheng mellom størrelse og gjeldsandel.*

### 2.5.3 Alder

Eldre selskaper har typisk høyere kredittverdighet, høyere lønnsomhet og høyere grad av diversifisering (Cole 2013). Således forventes eldre selskaper å ha lavere sannsynlighet for finansielle problemer, følgelig predikerer trade-off teorien en positiv sammenheng mellom gjeldsgrad og bedriftsalder. Videre har eldre selskaper hatt muligheten til å opparbeide seg et godt omdømme og gode bankrelasjoner. Et godt omdømme i gjeldsmarkedet fører til reduksjon av asymmetrisk informasjon. Mindre grad av asymmetrisk informasjon fører igjen til at gjeld blir lettere tilgjengelig samt lavere gjeldsrelaterte agentkostnader, og følgelig lavere lånekostnader. Lavere asymmetrisk informasjon gjør gjeld mer attraktivt i pecking order-hierarkiet og kan dermed indikere høyere gjeldsgrad. Med utgangspunkt i trade-off og denne tolkningen av pecking order teorien vil man dermed kunne forvente at eldre selskaper har mer gjeld og dermed en positiv sammenheng mellom alder og gjeldsgrad (Frank & Goyal 2009). Hypotese 3a lyder som følger:

*H3a: Det er en positiv sammenheng mellom alder og gjeldsandel.*

På den annen side kan pecking order teorien også predikere en invers sammenheng mellom alder og gjeldsandel. Denne tvetydigheten skyldes at eldre bedrifter har hatt muligheten til å generere og tilbakeholde overskudd og vil dermed ha mulighet til å benytte opptjent egenkapital ved kapitalbehov (Frank & Goyal 2009). Denne tankegangen støttes også av teori om gårdsbruks livssyklus. I følge denne teorien er gjeldsnivået høyt de første årene når gårdbrukeren investerer for å ekspandere. Senere vil gjeldsnivået gradvis synke ettersom gårdens ytelse forbedres over tid og ved opparbeidelse av erfaring (Zhengfei & Lansink 2006). En negativ sammenheng er også observert i studiene til Michaelas et al. (1999) og Talberg et al. (2008). Dermed formuleres hypotese 3b:

*H3b: Det er en negativ sammenheng mellom alder og gjeldsgrad.*

#### 2.5.4 Eiendelsstruktur

Mange studier påviser at bedriftens eiendelsstruktur, eller eiendelenes karakter, er av betydning for kapitalstrukturen. I de fleste studier representerer forklaringsvariabelen *andel materielle eiendeler* bedriftens eiendelsstruktur. Materielle eiendeler omtales som et mål på bedriftens sikkerhetsverdi ved opptak av gjeld. Ettersom materielle eiendeler kan stilles som sikkerhet ved opptak av gjeld, reduseres agentproblemer knyttet til kreditorer ved høyere andel materielle eiendeler. Materielle eiendeler er også enklere å verdsette samt står ovenfor mindre verditap ved konkurs og reduserer følgelig finansielle krisekostnader. I følge trade-off teorien vil man dermed kunne forvente en positiv sammenheng mellom materielle eiendeler og gjeldsgrad. Den samme sammenhengen kan man også forvente med utgangspunkt i pecking order teorien. Ettersom eiendeler som kan stilles som sikkerhet ved opptak av lån reduserer dette inforasjonsasymmetrier mellom låntaker og långiver. Dette reduserer gjeldskostnaden og taler for en høyere gjeldsandel (Degryse et al. 2012).

Også her finnes det en alternativ tolkning av pecking order teorien som foreslår den motsatte sammenhengen. Lavere informasjonsasymmetri mellom ledelse og aksjonærer grunnet enklere verdsettelse av bedriften, gjør utstedelse av egenkapital mindre kostbart. Dermed kan man forvente lavere gjeldsandel hos bedrifter med høyere andel materielle eiendeler Frank og Goyal (2009). Som følge av at utstedelse av egenkapital ikke er aktuelt for melkeprodusenter formuleres hypotese 4 i tråd med trade-off teorien og førstnevnte tolkning av pecking order teorien:

*H4: Det er en positiv sammenheng mellom eiendelsstruktur og gjeldsandel.*

#### 2.5.5 Vekst

Vekst ventes å øke finansielle krisekostnader. Ut ifra trade-off teorien kan man dermed forvente en negativ sammenheng mellom gjeldsandel og vekst. Vekstselskaper forventes å tape mer av sin verdi dersom finansielle problemer oppstår, følgelig øker finansielle krisekostnader (Frank & Goyal 2009). Høyere finansielle krisekostnader reduserer fordelene ved gjeld og gjør gjeld mindre attraktivt for bedriften. Med bakgrunn i trade-off teori formuleres hypotese 5a som følger:

*H5a: Det er en negativ sammenheng mellom vekst og gjeldsandel.*

Fra pecking order teorien forventes en positiv relasjon. Dersom lønnsomheten holdes konstant, forventes gjeldsandelen for vekstselskaper å øke over tid dersom investeringene overstiger tilbakeholdt egenkapital (Frank & Goyal 2009). Med utgangspunkt i pecking order teorien formuleres den åttende og siste hypotesen slik:

*H5b: Det er en positiv sammenheng mellom vekst og gjeldsandel.*

#### 2.5.6 Oppsummering hypoteser

I Tabell 2.1 nedenfor er overnevnte hypoteser og forventningen ut ifra henholdsvis trade-off teorien og pecking order teorien oppsummert i en tabell:

Uavhengig variabel		Trade-off teorien	Pecking order teorien
<b>Lønnsomhet</b>	<b>H1a, H1b</b>	+	-
<b>Bedriftsstørrelse</b>	<b>H2</b>	+	?
<b>Alder</b>	<b>H3a, H3b</b>	+	?
<b>Eiendelsstruktur</b>	<b>H4</b>	+	+
<b>Vekst</b>	<b>H5a, H5b</b>	-	+

**Tabell 2.1:** A priori hypoteser med bakgrunn i trade-off teori og pecking order teori.

### 3 Forskningsdesign og metode

I dette kapitlet beskrives først forskningsdesignet og rammene for oppgaven. Deretter diskuteres og presenteres datagrunnlaget samt validitet og rentabilitet. Videre beskrives analyseteknikk, herunder økonometrisk metode og tilnærming. Avslutningsvis redegjøres det for denne oppgavens definisjon og utregning av avhengig og uavhengige variabler.

#### 3.1 Forskningsdesign

Denne oppgaven gjør en kvantitativ analyse av paneldata for norske melkebønder i perioden 2005-2015. Det gjøres antakelser om hvilke selskapsspesifikke faktorer som påvirker kapitalstruktur og effekten av disse, basert på eksisterende teorier og tidligere forskning. Formålet er å undersøke om en årsak-virkningssammenheng mellom forventede forklaringsfaktorer og gjeldsgrad i norsk melkeproduksjon kan bemerkes, og videre om eventuelle funn er i tråd med tidligere forskning og teori. Tidligere empiriske funn er stort sett gjort med utgangspunkt i selskaper som ikke nødvendigvis er direkte sammenlignbare med utvalget i denne oppgaven. Oppgaven benytter altså en deduktiv forskningsmetode, hvor det er lagt til grunn en subjektiv antakelse om at eksisterende teori og tidligere forskning, er overførbart til norsk melkeproduksjon. Videre er empiriske funn antatt å være generaliserbare for norsk melkeproduksjon.

#### 3.2 Data

Dette delkapitlet gir en beskrivelse av datagrunnlaget benyttet i oppgaven, herunder datakilde og datautvalg.

##### 3.2.1 Datagrunnlag

Datasettet er en kombinasjon av tverrsnitt- og tidsseriedata, kalt paneldata. Noen av fordelene med paneldata er at det er mulig å studere flere bedrifter over tid, noe som fører til heterogenitet. Videre får man større mengder data, gjerne mer informativ data samt større variasjon (Gujarati & Porter 2009). Metoder for analyse av paneldata presenteres i delkapittel 3.4.4. Datagrunnlaget i oppgaven er hentet fra NIBIOs driftsgranskinger. Driftsgranskningene er en omfattende, årlig undersøkelse. Årlig

inkluderer databasen omtrent 1000 regnskap, hvorav om lag 300 er melkeprodusenter, og strekker seg tilbake til 1972. Utvalget består av yrkesmessig drevne bruk, hvor det er minimumskrav knyttet til omfanget av driften. Kriteriet er en standard omsetning på minst 150.000 kroner<sup>10</sup>. Deltakerbruk blir valgt gjennom tilfeldig trekning fra Landbruksdirektoratets register over direkte tilskudd, og er representativt for ulike landsdeler, størrelsesgrupper og driftsformer. Deltakelsen er frivillig og omtrent 10% av deltakerbrukene blir skiftet ut årlig. Det er ingen begrensninger på hvor lenge et bruk kan være med, annet enn at brukeren ikke kan være eldre enn 70 år (NIBIO 2016). Dermed er det store forskjeller knyttet til hvor lenge hvert bruk deltar. Med andre ord er datasettet ubalansert, det vil si at det ikke er like mange observasjoner fra hvert bruk (Gujarati & Porter 2009). Det er med andre ord ikke observasjoner fra alle bruk gjennom hele tidsperioden.

Regnskapsdata for norske melkeprodusenter er i utgangspunktet skatteregnskap. I tillegg til skatteregnskapet innhentes det også opplysninger fra gårdbrukerne selv, Landbruksdirektoratet, TINE og Nortura. NIBIO omarbeider skatteregnskapet til samtlige deltakerbruk til et driftsregnskap.. Dette innebærer blant annet korrigeringer i verdsettelse av eiendeler og arbeidsinnsats, avskrivninger samt fordeling og gruppering av inntekter og kostnader. I driftsregnskapet er det også et klarere skille mellom jordbruk, skogbruk, annen næringsvirksomhet og privat (NIBIO 2016).

### 3.2.2 Datautvalg

Denne oppgaven begrenser seg til deltakerbruk i driftsgranskingene med driftsformen melk. Dette inkluderer bruk hvor produksjonen domineres, driftsmessig og økonomisk, av kumelk og storfeslakt. Dette valget begrunnes med at melkeproduksjon har en sentral posisjon i norsk landbruk, samtidig som denne gruppen er godt representert i driftsgranskingene. På bakgrunn av diskusjonen i delkapittel 2.4.4 om teoriens anvendbarhet og utviklingen i norsk melkeproduksjon, har jeg valgt å avgrense datamaterialet til perioden 2005-2015. Det endelige datautvalget i oppgaven består av totalt 2.166 observasjoner av 429 gårdsbruk i analyseperioden. Noen gårdsbruk er med i datautvalget i 2 år, mens noen gårdsbruk er representert alle 6 analyseårene, hvilket gjør datasettet ubalansert.

---

<sup>10</sup> I årene før 2013 ble det benyttet et mål for standard dekningsbidrag.



I analysedelen skilles "foretaksdelen" av enkeltpersonforetaket ut fra det som juridisk inngår i et enkeltpersonforetak. Foretaksdelen av enkeltpersonforetaket innebærer i denne sammenheng at privatbolig, eventuell fritidsbolig og andre private eiendeler holdes utenfor. Samtidig vil egenkapital og gjeld fordeles mellom henholdsvis privatøkonomien og foretaket. Hva gjelder fordelingen av egenkapital og gjeld, gjøres det en skjønnsmessig fordeling, hvor foretaket tildeles en andel av den totale egenkapitalen og gjelden på bakgrunn av andelen eiendeler som tilhører foretaket. Med andre ord legges det til grunn at de relative andelene gjeld og egenkapital som kan tilskrives privatøkonomien øker proporsjonalt med andelen private eiendeler. En enkel beskrivelse av omregningen er vedlagt i Vedlegg 1. Videre i oppgaven kan dermed begrepene eiendeler, gjeld og egenkapital forstås som andelen av disse størrelsene som er tilskrevet foretaksdelen, dersom ikke annet er oppgitt.

### 3.2.3 Utelukkede observasjoner

Ekstremobservasjoner, eller såkalte uteliggere er datapunkter som avviker i særlig grad fra øvrige verdier i datasettet. OLS er svært følsom for slike observasjoner og ekstremverdier kan ha stor innvirkning på beregningen av estimatene på regresjonskoeffisientene. Regresjonen kan derfor gi upålitelige resultater samt et feilaktig bilde av den faktiske situasjonen (Johannessen et al. 2011). Fjerning av observasjoner eller uteliggere kan gjøres ved skjønnsmessige vurderinger eller statistiske metoder.

Jeg har valgt å utelukke noen observasjoner på bakgrunn av ulike årsaker. Først og fremst ønsker jeg å utelukke gårdsbruk som ikke har gjeld og gårdsbruk med negativ bokført egenkapital. Dette fører til at foretak som har en gjeldsandel på 0% eller over 100% utelates fra videre analyser. Gårdsbruk med negativ eller ingen overskudd fra jordbruket er også utelatt da jeg ønsker å avgrense analysen til bedrifter som genererer overskudd. Videre er 1 observasjon med bedriftsalder mindre enn null utelatt fra videre analyser, da dette åpenbart er en feilregistrering. Avslutningsvis er gårdsbruk som kun forekommer et år i datasettet utelatt fra videre analyser ettersom tidsserieelementet ved disse observasjonene bortfaller. Årsak til utelukkelse og antall utelukkede variabler fordelt på årsak er presentert i Tabell 3.1 nedenfor.

Årsak til utelukkelse	Antall utelukkede observasjoner
Gjeld = 0	3
Negativ egenkapital	108
Alder < 0	1
Negativt overskudd	28
Gårdsbruk som forekommer 1 år	34
Opprinnelig antall observasjoner	2.340
Utelukkede observasjoner	174
Endelig antall observasjoner	2.166

**Tabell 3.1:** Observasjoner utelatt fra utvalg, fordelt på årsaker.

### 3.3 Validitet og reliabilitet

I forskningslitteraturen skiller man ofte mellom to mål på gyldighet, validitet og reliabilitet. Validitet er et mål på hvor godt, eller relevant, data representerer fenomenet. Videre er validitet noe som ikke må oppfattes som noe absolutt, men et kvalitetskrav som kan være tilnærmet oppfylt. En studie med høy validitet kjennetegnes ved at undersøkelsesopplegget og datainnsamlingen resulterer i data som egner seg til å gi gyldige svar på undersøkelsens problemstilling. Svak validitet kan være et resultat av skjevhet i data eller svak metode. Reliabilitet henviser til dataenes pålitelighet. Påliteligheten er høy dersom undersøkelsesopplegget, datainnsamlingen og bruken av data gir pålitelige data (Johannessen et al. 2011).

Denne oppgaven ønsker å undersøke fenomenet kapitalstruktur i enkeltpersonforetak generelt og i norsk melkeproduksjon spesielt. I oppgaven undersøkes gårdsbruk med driftsformen melk som deltar i NIBIOs driftsgranskninger. Driftsgranskningene er ansett som en pålitelig kilde, selv om feil forekommer også her. I driftsgranskningene er en representativ del av populasjonen *norske melkeprodusenter* representert. Videre representerer melkeprodusentene kun en liten del av populasjonen *norske enkeltpersonforetak*, noe som skaper grunnlag for diskusjon rundt validiteten og

generaliserbarheten i resultatene hva gjelder enkeltpersonforetak generelt. Det kan dermed understrekes at hovedformålet med oppgaven er å kunne si noe om kapitalstruktur i norsk melkeproduksjon.

Tilsvarende undersøkelser av forklaringsfaktorer for kapitalstruktur er undersøkt av flere forskere ved forskjellige tidsperioder og med forskjellig datamateriale, der flere har kommet frem til samme resultat. Dette kan tyde på høy reliabilitet, eller interreliabilitet. Variabler og målingen av disse er i denne oppgaven basert på tidligere empiriske arbeider hvor variablene har vist seg å være pålitelige. Antallet observasjoner i det opprinnelige datasettet er redusert, og hvilke observasjoner som er utelatt er først og fremst basert på skjønn. Selv om jeg anser disse vurderingene som fornuftige og hensiktsmessige kan det ikke utelukkes at dette har hatt innvirkninger på resultatene. Videre er tilstrekkelig dokumentasjon av metode og fremgangsmåte med på å sikre reliabiliteten i oppgaven.

### 3.4 Analyseteknikk – økonometrisk metode

For å svare på problemstillingen *hvilke faktorer er av betydning for kapitalstruktur i norsk melkeproduksjon*, analyseres datamaterialet ved hjelp av multipl regressjon. Paneldata for norske melkeprodusenter i perioden 2005-2015 behandles i Stata, som er en komplett statistisk programvare. Analyseteknikk i denne oppgaven, herunder statistisk modell, regresjonsanalyse, forutsetninger for modellen og regresjonsmodeller for paneldata presenteres i de påfølgende avsnittene.

#### 3.4.1 Statistisk modell

Liknende studier som analyserer determinanter for kapitalstruktur (eksempelvis Degryse et al. 2012; Hall et al. 2000; Michaelas et al. 1999) er som regel utformet som en lineær regressjon med et mål på gjeldsgrad som avhengig variabel samt et varierende antall uavhengige variabler. I likhet med disse vil denne oppgaven benytte lineær regressjon for å undersøke fenomenet kapitalstruktur i norsk melkeproduksjon. Variablene inkludert i modellen er også inspirert av tidligere forskning. Med andre ord

vil denne oppgaven benytte tilsvarende metode og statistisk modell som i tidligere forskning, men skiller seg fra tidligere forskning hva gjelder datamateriale. Gjeldsgrad kan uttrykkes som en funksjon av flere variabler. Denne oppgaven tar utgangspunkt i antakelsen om at gjeldsgrad er en funksjon av fem forklaringsvariabler;

$$\text{Gjeldsandel} = f(\text{Lønnsomhet}, \text{Størrelse}, \text{Alder}, \text{Eiendelsstruktur}, \text{Vekst})$$

**Formel 2: Forklaringsvariabler for gjeldsgrad**

### 3.4.2 Regresjonsanalyse

Denne oppgaven benytter, som nevnt, en multipl regresjonsmodell. Formålet er å forklare den avhengige variabelen, gjeldsgrad, ved hjelp av fem uavhengige variabler eller forklaringsvariabler. I den sanne modellen inngår et ukjent antall forklaringsvariabler. I denne sammenheng vil det ikke være mulig å identifisere alle forklaringsvariabler som inngår i den sanne modellen. Denne oppgaven tar derfor utgangspunkt i fem variabler som antas å ha en forklaringsverdi ut i fra tidligere empiriske arbeider. Hensikten med regresjonsanalysen er å studere fortegnet ved regresjonskoeffisientene i tråd med hypotesene som er gjort rede for i kapittel 2.5. Videre benyttes minste kvadraters metode (heretter OLS<sup>11</sup>) i estimeringen. Ved OLS beregnes regresjonskoeffisienter ved å minimere summen av de kvadrerte residualene<sup>12</sup>. Disse koeffisientene gjør at regresjonslinjen er best mulig tilpasset observasjonene i datamaterialet. OLS og regresjonsanalyse krever at en del forutsetninger er tilfredsstillt. Brudd på disse forutsetningene får konsekvenser for resultatenes validitet og muligheten til statistisk generalisering (Johannessen et al. 2011).

---

<sup>11</sup> Forkortelse for det engelske uttrykket *ordinary least squares*.

<sup>12</sup> Avvik fra regresjonslinjen kalles residualer, eller restledd, altså observert verdi minus predikert verdi på avhengig variabel.

### 3.4.3 Forutsetninger for OLS

I det følgende vil forutsetningene for regresjonsanalysen gjennomgås. Tester av forutsetningene på det aktuelle datamaterialet vil det komme tilbake til i kapittel 4.2, samt vedlegg 1.

#### *Modellspesifikasjon*

Først og fremst må alle relevante og ingen irrelevante uavhengige variabler være med i regresjonsmodellen samt at sammenhengene må være additive. Videre forutsettes det at restleddet ikke er korrelert med noen av forklaringsvariablene i regresjonsmodellen. Dersom en slik korrelasjon eksisterer kan det indikere at en relevant uavhengig variabel er utelatt. Dersom denne forutsetningen er brutt kan den beregnede sammenhengen være helt eller delvis spuriøs og vil sannsynligvis føre til uriktige estimater på regresjonskoeffisientene. Dette kan utelukkende håndteres ved å inkludere den eller de manglende relevante uavhengige variablene (Johannessen et al. 2011).

#### *Linearitet*

Linearitetsforutsetningen innebærer at det forutsettes at det er en lineær sammenheng mellom den avhengige variabelen og de uavhengige variablene. Dersom denne forutsetningen brytes vil regresjonen forsøke å estimere et lineært forhold mellom data som ikke følger en rett linje. Dette kan i neste omgang resultere i upålitelige regresjonskoeffisienter. Ved å transformere variablene, eller benytte dummyvariabler kan man forbedre eller fjerne problemer med ikke-linearitet. Det kan eksempelvis være hensiktsmessig å uttrykke variabelen på kvadratisk eller logaritmisk form (Chen et al. 2003).

#### *Normalitet*

Regresjonsanalyse forutsetter at restleddet er normalfordelt. Normalitet er nødvendig for å unngå feilaktige resultater i forbindelse med hypotesetesting. Normalitet sikrer gyldige p-verdier for t-tester og F-tester. Normalitet er for øvrig ikke nødvendig for å estimere pålitelige regresjonskoeffisienter. Videre kan mindre avvik fra normalitetsforutsetningen aksepteres og kan likevel gi pålitelige resultater, spesielt i store datasett. Ikke-normalitet kan behandles på samme måte som ikke-linearitet, ved å transformere variabler på en hensiktsmessig måte (Chen et al. 2003).

### *Homoskedastisitet*

En av de viktigste forutsetningene for OLS-regresjon er at restleddene har konstant varians, hvilket innebærer at observasjonene er jevnt spredd rundt regresjonslinjen. Dersom modellen er velspesifisert skal residualene rundt regresjonslinjen ikke danne noe mønster. Ikke-konstant varians i restleddene kalles heteroskedastisitet og kan blant annet indikere ikke-linearitet og samspill. Videre gir brudd på forutsetningen uriktige standardfeil og feilaktige resultater ved hypotesetesting. Problemer med heteroskedastisitet kan behandles ved hjelp av spesielle beregningsteknikker (Johannessen et al. 2011).

### *Fravær av multikolaritet*

Dersom det er en perfekt, eller tilnærmet perfekt lineær sammenheng mellom to eller flere av de uavhengige variablene, bryter dette med forutsetningen om fravær av multikolaritet ved regresjonsanalyse. Uttrykket kolaritet innebærer at det er en tilnærmet perfekt lineær sammenheng mellom to av variablene. Dersom flere enn to variabler er involvert kalles det multikolaritet, men de to uttrykkene brukes gjerne om hverandre. Hovedproblemet med multikolaritet er at estimatene av regresjonskoeffisientene blir ubestendige, og standardfeilen for koeffisientene kan bli betydelig oppblåst når graden av multikolaritet øker (Chen et al. 2003).

### *Autokorrelasjon*

Autokorrelasjon forekommer når restleddet fra en observasjon korrelerer med restleddet fra en annen observasjon. Autokorrelasjon oppstår ofte når man arbeider med tidsseriedata, ettersom verdien av en variabel kan være avhengig av verdien av variabelen i foregående periode. Når autokorrelasjon er tilstede kan det medføre problemer med standardfeil og hypotesetesting. Forutsetningen krever med andre ord at observasjonene skal være uavhengige av hverandre. Autokorrelasjon håndteres ved hjelp av egne behandlingsteknikker (Johannessen et al. 2011).

### 3.4.4 Regresjonsmodeller for paneldata

Dette avsnittet vil ta for seg tre sentrale estimeringsmetoder for paneldata; samlet OLS, faste effekter<sup>13</sup> og tilfeldige effekter<sup>14</sup>.

#### *Samlet OLS*

Ved samlet OLS slås alle observasjonene sammen og det estimeres en felles regresjonsmodell. På denne måten ignoreres det at datasettet består av både tidsserie- og tverrsnittsdata. Ved å samle sammen alle observasjonene på denne måten forutsettes det at regresjonskoeffisienten er lik for alle enhetene. I dette tilfellet vil det si at det legges til grunn at det ikke er noen individuelle forskjeller mellom gårdsbrukene. Dette er en forutsetning det kan være vanskelig å opprettholde, da det gjerne vil være faktorer som gjør en bedrift forskjellig fra en annen. Ligning 1 nedenfor illustrerer en samlet OLS modell, hvor  $y_{it}$  er den avhengige variabelen for en enhet,  $i$ , ved tid  $t$ .  $\beta_1$  er konstantleddet og  $\beta_k$  er koeffisienten til den uavhengige variabelen. Videre er  $u$  feilleddet. Denne notasjonen brukt gjennom hele kapittel 3.4.4.

$$1) \quad y_{it} = \beta_1 + \beta_2 x_{it} + \dots + \beta_k x_{it} + u_{it}$$

Egenarten eller heterogeniteten som kan eksistere blant enhetene vil ikke være direkte observerbar. Ettersom samlet OLS ignorerer heterogeniteten, ofte kalt uobserverte effekter, vil dette fanges opp i feilleddet  $u_{it}$ . Ved å skrive om 1) ovenfor kan de uobserverte effektene,  $\alpha_i$ , inkluderes i modellen:

$$2) \quad y_{it} = \beta_1 + \beta_2 x_{it} + \dots + \beta_k x_{it} + v_{it}$$

*, hvor:  $v_{it} = \alpha_i + u_{it}$*

Det nye feilleddet,  $v_{it}$ , i ligning 2 inkluderer de uobserverte effektene. Dette kan føre til at feilleddet korrelerer med de uavhengige variablene, hvilket bryter med forutsetningene for en klassisk lineær regresjonsmodell. Uobserverte effekter kan dermed føre til heteroskedastisitet og autokorrelasjon i modellen. Samlet OLS vil da ikke gi valide

---

<sup>13</sup> Oversatt fra det engelske uttrykket *fixed effects*.

<sup>14</sup> Oversatt fra det engelske uttrykket *random effects*.

resultater for heterogene paneldatasett (Gujarati & Porter 2009). Faste effekter-modellen tar hensyn til uobserverte effekter.

### Faste effekter

Faste effekter-modeller (heretter FE) tillater heterogenitet blant enheter ved å tillate hver enhet å ha sitt eget konstantledd. I FE er den individuelle effekten en tilfeldig variabel som tillates å være korrelert med forklaringsvariablene. Det er flere ulike varianter av FE blant andre; *fixed-effects within-group* (WG), *first difference fixed effects* og *fixed effect least-squares dummy variable* (LSDV) modellen. Uttrykket faste effekter kommer av at selv om konstantleddet varierer mellom enhetene, varierer ikke konstantleddet til hver enhet over tid. Altså er den tidsuavhengig. Likning 3) nedenfor er utgangspunktet for en FE regresjonsmodell.

$$3) \quad y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 x_{it} + \dots + \beta_k x_{it} + u_{it}$$

, hvor  $i = 1, 2, \dots, n$   
 $t = 1, 2, \dots, T$

En måte å eliminere den faste effekten  $\beta_{1i}$  på er ved å uttrykke verdien av den avhengige og de uavhengige variablene for hver enhet som avvik fra de respektive gjennomsnittsverdiene, ved en WG estimator. De gjennomsnittskorrigerede observasjonene for hver enhet samles deretter i en OLS regresjon.

$$4) \quad y_{it} - \bar{y}_i = \beta_{1i}(1 - 1) + \beta_2(x_{it} - \bar{x}_i) + \dots + \beta_k(x_{it} - \bar{x}_i) + (u_{it} - \bar{u}_i)$$

I likning 4) viser de gjennomsnittskorrigerede variablene. Snittet av det ordinære konstantleddet,  $\beta_1$ , vil være konstant, dermed elimineres den faste effekten. Likningen kan derfor skrives som:

$$5) \quad \ddot{y}_{it} = \beta_2 \ddot{x}_{it} + \dots + \beta_k \ddot{x}_{it} + \ddot{u}_{it}$$

En alternativ WG estimator er first-difference method, hvor man fjerner de uobserverte effektene ved å subtrahere verdien av variablene i foregående periode ved alle observasjonene:



$$6) \quad \Delta y_{it} = \beta_2 \Delta x_{it} + \dots + \beta_k \Delta x_{it} + (u_{it} - u_{i,t-1})$$

Ved to tidsperioder vil metodene gi samme resultat. Ulempen med modellene er at ved manipulering av variabler, som ved lagging eller gjennomsnittsjustering, kan man miste viktig informasjon om forklaringsvariablenes påvirkning på den avhengige variabelen. Dette gjelder spesielt forklaringsvariabler som er faste for en enhet over tid, da disse vil bli "utvisket" ved transformeringen.

En annen metode for å håndtere faste effekter er ved inkludering av dummy-variabler. Ved LSDV modellen får hver enhet<sup>15</sup> en egen dummyvariabel, D, som illustrert i likning 7) nedenfor. I denne modellen uttrykker  $\alpha_1$  konstantleddet til enhet 1. Konstantleddet til de øvrige enhetene er gitt ved  $\alpha_1 + \alpha_i$ .

$$7) \quad y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \dots + \alpha_n D_{ni} + \beta_2 x_{it} + \dots + \beta_k x_{it} + u_{it}$$

Likning 3) er en "enveis faste effekter modell" ettersom konstantleddet tillates å variere mellom enheter. Ved LSDV modellen kan man også kontrollere for en tidseffekt, ved å utvide modellen til også å inkludere dummyvariabler for tidsenhetene. På denne måten oppnår man en "toveis faste effekter modell" ettersom man tillater både individuelle- og tidseffekter. Noen av ulempene ved LSDV modellen er at man mister mange frihetsgrader ved å inkludere mange dummyvariabler og at modellen ikke kan identifisere innvirkningen av ikke-tidsvarierende variabler (Gujarati & Porter 2009).

---

<sup>15</sup> Foruten en, som da blir referansepunktet. Dette for å unngå "the dummy-variable trap" og perfekt kolinearitet.

### Tilfeldige effekter

Tilfeldige effekter-modellen (heretter RE) er hensiktsmessig å bruke dersom variasjonen på tvers av selskapene er tilfeldig og ukorrelert med de uavhengige variablene. Ved tilfeldige effekter-estimering benyttes GLS<sup>16</sup> fremfor OLS. Dette er fordi risikoen for ineffektive estimater øker ved bruk av OLS. Forskjellen mellom FE og RE er at ved førstnevnte har hver tversnittsenhet en egen, fast verdi på konstantleddet. Ved RE, derimot, er konstantleddet felles og representerer gjennomsnittsverdien av alle konstantleddene for tversnittsenhetene. Det tilfeldige individuelle avviket fra denne gjennomsnittsverdien fanges opp av et individspesifikt feilledd. Noen av fordelene med RE er at man oppnår flere frihetsgrader og at modellen tillater ikke-tidsvarierende variabler blant de forklaringsvariablene. Utgangspunktet for RE er det samme som for FE, altså likning 3), men istedenfor å behandle  $\beta_{1i}$  som fast, er den antatt å være en tilfeldig variabel med gjennomsnittsverdi  $\beta_1$ . Konstantleddet for hver enhet kan da uttrykkes som 8):

$$8) \quad \beta_{1i} = \beta_1 + \varepsilon_i$$

I uttrykket er  $\varepsilon_i$  et tilfeldig feilledd med gjennomsnittsverdien null og varians  $\sigma^2$ . Oppfatningen er dermed at alle enhetene har en felles gjennomsnittsverdi av konstantleddet og at de individuelle forskjellene i konstantleddet er fanget opp av feilleddet  $\varepsilon_i$ . Ved å sette sammen 3) og 8) får vi:

$$9) \quad y_{it} = \beta_1 + \beta_2 x_{it} + \dots + \beta_k x_{it} + \omega_{it}$$

, hvor  $\omega_{it} = \varepsilon_{it} + u_{it}$

Det sammensatte feilleddet består av to komponenter;  $\varepsilon_i$  som er tversnitts- eller det individspesifikke feilelementet, og  $u_i$ , som er et kombinert tidsserie- og tversnittelement. Videre er forutsetningene for RE er at de individuelle feilelementene

---

<sup>16</sup> Av det engelske uttrykket *generalized least squares*.

ikke er korrelert med hverandre og samtidig ikke autokorrelert over tversnitts- eller tidsserieenheter (Gujarati & Porter 2009).

### 3.5 Definisjon av variabler i regresjonsanalysen

I kapittel 2.5 ble oppgavens hypoteser og forklaringsvariabler presentert. I det følgende beskrives oppgavens definisjon av avhengig og uavhengige variabler. Regnskapstallene benyttet i regresjonsanalysen og i definisjon av variablene er omregnet til verdier for foretaksdelen av enkelpersonforetaket<sup>17</sup>. De fleste variablene uttrykkes som forholdstall. Ettersom forholdstall uttrykker relative andeler, anses det som unødvendig å justere for endringer i prisnivå i løpet av de seks analyseårene. Unntaket er bedriftsstørrelse, hvor totale eiendeler er omregnet til 2015-kroner.

#### 3.5.1 Avhengig variabel

Andelen gjeldsfinansiering er ofte benyttet som mål på kapitalstruktur, i denne oppgaven benyttes derfor gjeldsgrad som avhengig variabel. I empirien benyttes flere ulike definisjoner av gjeldsgrad. Gjeldsgrad defineres vanligvis som forholdet mellom total gjeld og summen av egenkapital og gjeld. Mange studier undersøker også andelen langsiktig gjeld og andelen kortsiktig gjeld separat (Degryse et al. 2012; Michaelas et al. 1999). I datamaterialet er langsiktig gjeld definert som gjeld som forfaller et år etter regnskapsavslutningen eller senere. Samtidig er dette gjeld som ikke er knyttet til den kortsiktige omsetningen av varer og tjenester. Kortsiktig gjeld er andelen av den totale gjelden som forfaller mindre enn et år etter regnskapsavslutningen eller gjeld som er direkte knyttet til den daglige driften (NIBIO 2016). I denne oppgaven har jeg valgt en bred tilnærming til gjeldsgrad som er definert som forholdet mellom total gjeld og summen av egenkapital og gjeld. Dette er den enkleste formen for gjeldsgrad, ettersom total gjeld omfatter både kortsiktig og langsiktig, samt rentebærende og ikke rentebærende gjeldselementer. Tilnærmingen er likevel i tråd med tidligere empiriske arbeider.

Blant andre Frank og Goyal (2007) diskuterer hvorvidt gjeldsgrad skal defineres med utgangspunkt i markedsverdier eller bokførte verdier. I denne sammenheng, hvor

---

<sup>17</sup> Se vedlegg 1 for beskrivelse av omregning og benyttede regnskapsposter.

datagrunnlaget består av enkeltpersonforetak innen melkeproduksjon, er markedsverdier ikke kjent. Gjeldsgrad defineres dermed på bakgrunn av bokførte verdier av både gjeld og egenkapital. Ettersom markedsverdier ikke eksisterer er innehavere av enkeltpersonforetak også nødt til å basere sine finansieringsbeslutninger på bokførte verdier, hvilket også taler for å benytte bokførte verdier i analysen (Degryse et al. 2012).

$$Gjeldsgrad = \frac{Gjeld}{Egenkapital + Gjeld}$$

**Formel 3: Avhengig variabel - Gjeldsgrad total gjeld**

### 3.5.2 Uavhengige variabler

Modellens uavhengige variabler er valgt ut og definert på bakgrunn av forklaringsfaktorer og definisjoner foreslått i tidligere forskning. Disse forklaringsfaktorene er igjen valgt ut på bakgrunn av teorier. Alle størrelser i oppgaven er basert på bokførte verdier, dette er som nevnt ovenfor grunnet datagrunnlagets begrensninger og karakter. Videre er det variasjoner hva gjelder størrelsen på deltakerbrukene, målt ved totale eiendeler. Derfor er flere av variablene definert som forholdstall, hvor nevneren (totale eiendeler) korrigerer for variasjoner i størrelse.

#### *Lønnsomhet*

Bedriftens lønnsomhet kan måles ved en rekke forskjellige beregningsmetoder. Det mest brukte målet på lønnsomhet er ulike variasjoner av avkastning på eiendeler (ROA). Som mål på lønnsomhet i denne oppgaven har jeg, i likhet med blant andre Fama og French (2002), Michaelas et al. (1999) og Sogorb-Mira (2005) valgt å bruke ROA, i form av EBIT over totale eiendeler. I denne oppgaven tilsvarer EBIT driftsoverskuddet fra jordbruket. I driftsoverskuddet fra jordbruket er det kun fratrukket lønnsutgifter knyttet til leid arbeid. Dette innebærer at EBIT i denne sammenheng er overskudd som også skal dekke privat forbruk.

$$Lønnsomhet = \frac{EBIT}{Totale\ eiendeler}$$

**Formel 4: Uavhengig variabel I - Lønnsomhet**

### *Bedriftsstørrelse*

Størrelse kan blant annet måles i antall ansatte, salgsinntekter eller totale eiendeler. I denne oppgaven har jeg valgt å måle bedriftsstørrelse i form av *hele* enkeltpersonforetakets totale eiendeler. Med andre ord inkluderes også private eiendeler i denne variabelen. Dette kommer av at alle eiendeler kan knyttes opp mot finansielle krisekostnader og asymmetrisk informasjon, som er argumentene for forventningen. Private eiendeler kan også tenkes å redusere bedriftens kostnader knyttet til finansielt stress og asymmetrisk informasjon. Private eiendeler inngår juridisk i enkeltpersonforetaket. Disse kan også omsettes ved finansielle problemer samt stilles som sikkerhet ved behov for å redusere informasjonsasymmetrier. Videre er variabelen uttrykt som den naturlige logaritmen til totale eiendeler ettersom det forventes at størrelse-effekten har størst påvirkning på små bedrifter. En forskjell i totale eiendeler på 1.000 NOK antas å ha en større effekt på gjeldsgraden til små bedrifter sammenliknet med store bedrifter (Cole 2013). Transformasjonen til logaritmisk form kan også skape bedre forutsetninger for linearitet, som omtalt i kapittel 3.4.3.

$$\text{Størrelse} = \ln \text{Totale eiendeler}$$

**Formel 5: Uavhengig variabel II - Størrelse**

### *Alder*

Alder er uttrykt ved bedriftens driftsår. Variabelen er uttrykt på logaritmisk form på bakgrunn av at det forventes at et års forskjell i alder er mer utslagsgivende for gjeldsgraden til en ung bedrift enn for en mer moden bedrift (Cole 2013). Driftsåret er beregnet ved å trekke gårdbrukerens overtakelsesår fra regnskapsåret. Videre legges det til et år for å unngå at logaritmen ikke kan beregnes.

$$\text{Alder} = \ln \text{Driftsår}$$

**Formel 6: Uavhengig variabel III - Alder**

### *Eiendelstruktur – Andel anleggsmidler*

Materielle eiendeler er oftest målt som forholdet mellom varige driftsmidler og totale eiendeler (Degryse et al. 2012; Hall et al. 2000; Michaelas et al. 1999). Noen studier konstruerer også et mål for sikkerhetsstillbare eiendeler målt som forholdet eiendom, anlegg og utsyr (PPE<sup>18</sup>) over totale eiendeler (Frank & Goyal 2009; Titman & Wessels 1988).

I denne oppgaven er denne variabelen erstattet med andel anleggsmidler, da denne regnskapsposten er tilgjengelig i datamaterialet. Samtidig er immaterielle eiendeler og finansielle anleggsmidler så godt som ikke eksisterende innen melkeproduksjon. Andel anleggsmidler vil derfor, i denne sammenheng, gi et godt bilde av bedriftens materielle eiendeler eller varige driftsmidler. Regnskapsposten anleggsmidler i datamaterialet inkluderer alle eiendeler med unntak av omløpsmidler. Med andre ord er anleggsmidler alle eiendeler som er ment til varig eie eller bruk, eksempelvis jordbruksareal, driftsbygninger, maskiner og produksjonsutstyr som har en levetid på over ett år (NIBIO 2016).

$$\text{Andel anleggsmidler} = \frac{\text{Anleggsmidler}}{\text{Totale eiendeler}}$$

**Formel 7: Uavhengig variabel IV - Eiendelstruktur**

### *Vekst*

Vekstvariabelen inkluderes i empirien med hensikt å måle vekst eller vekstmuligheter. Det vanligste målet på vekstmuligheter er market-to-book forholdet (Frank & Goyal 2009). Andelen immaterielle eiendeler er også hyppig benyttet. Market-to-book forholdet og andelen immaterielle eiendeler er imidlertid ikke aktuelt å benytte i denne oppgaven ettersom markedsverdier, så vel som immaterielle eiendeler, som nevnt, ikke er kjent eller er tilnærmet ikke-eksisterende. Fama og French (2002) benytter et mål på vekst i eiendeler, og argumenterer for at nåværende investeringer fungerer som en proxy for fremtidige investeringer, eller fremtidig vekst. Michaelas et al. (1999) definerer sin vekstvariabel som den prosentvise veksten i totale eiendeler over de siste tre årene. Vekstvariabelen i denne oppgaven representerer årlig vekst i totale eiendeler,

---

<sup>18</sup> PPE er forkortelse for property, plant and equipment.

hvor utformingen er tilsvarende formuleringen til Degryse et al. (2012) og Fama og French (2002).

$$Vekst = \frac{Totale\ eiendeler_t - Totale\ eiendeler_{t-1}}{Totale\ eiendeler_{t-1}}$$

**Formel 8: Uavhengig variabel V - Vekst**

## 4 Analyse og resultater

Formålet med dette kapitlet er å avdekke hvilke faktorer som kan være med på å forklare kapitalstrukturen i norsk melkeproduksjon. Kapitlet innledes med presentasjon av deskriptiv statistikk. Deretter undersøkes forutsetningene for modellen, som er omtalt i kapittel 3.4.3, ved ulike tester av det aktuelle datamaterialet. Dette kalles regresjonsdiagnostikk og skal bidra til å sikre gyldigheten av regresjonsresultatene. Videre vil valget av paneldata-modell begrunnes, før resultatene av regresjonsanalysen presenteres avslutningsvis.

### 4.1 Deskriptiv statistikk

Deskriptiv statistikk gir en god oversikt over variablene som inngår i datasettet. Tabell 4.1 nedenfor viser deskriptiv statistikk for avhengig og uavhengige variabler i datautvalget. Av tabellen kan vi lese at datagrunnlaget består av 2.166 observasjoner av 429 gårdsbruk, hvor det i gjennomsnitt er like i overkant av 5 observasjoner for hvert gårdsbruk. I tabellen er verdiene delt inn i kategoriene *between* og *within*, i tillegg til *overall*. Between-kategorien deler datamaterialet inn etter enheter (gårdsbruk), slik at minimum- og maksimumsverdier er gjennomsnittsverdier når man behandler observasjonene fra hver enhet separat. Standardavviket viser da til variasjonen mellom gårdsbrukene. På samme måte behandler kategorien *within* hver tidsperiode separat og rapporterer gjennomsnittsverdier. Med andre ord behandler kategoriene *between* og *within* datamaterialet som henholdsvis tversnitts- og tidsseriedata. I den følgende diskusjonen av deskriptiv statistikk vil det legges vekt på *overall*-kolonnen, som tar for seg alle observasjonene sett under ett.



Deskriptiv statistikk						
Variabel		Gj.snitt	Std. avvik	Min	Max	Observasjoner
Gjeldsandel	overall	0.429	0.273	0.000	0.999	N = 2166
	between		0.270	0.006	0.986	n=429
	within		0.068	0.084	0.803	T-bar = 5
Lønnsomhet	overall	0.128	0.081	0.001	0.866	N = 2166
	between		0.077	0.017	0.753	n = 429
	within		0.037	-0.087	0.358	T-bar = 5
Størrelse	overall	8.425	0.564	6.997	10.258	N = 2166
	between		0.533	7.144	9.975	n = 429
	within		0.189	7.249	9.529	T-bar = 5
Alder	overall	2.868	0.608	0	3.829	N = 2166
	between		0.597	0.795	3.795	N = 429
	within		0.157	1.621	4.146	T-bar = 5
Eiendelsstruktur	overall	0.634	0.189	0.055	0.959	N = 2166
	between		0.181	0.108	0.932	n = 429
	within		0.058	0.312	0.883	T-bar = 5
Vekst	overall	0.075	0.218	-0.416	2.383	N = 2166
	between		0.096	-0.149	0.602	n = 429
	within		0.197	-0.575	2.008	T-bar = 5

**Tabell 4.1:** Deskriptiv statistikk for avhengig variabel og forklaringsvariabler i regresjonsanalysen.

*Tabellen viser gjennomsnittsverdi, standardavvik, minimumsverdi, maksimumsverdi og antall observasjoner for tre kategorier; alle observasjoner sett under ett(overall), som tversnittsdatabetween) og som tidsseriedata(within).*

Deskriptiv statistikk for den avhengige variabelen gjeldsandel, tilsier at den gjennomsnittlige melkebonde i datautvalget har en gjeldsgrad på 42,9%. Det er stor spredning i gjeldsandel med et standardavvik på 0,27, der observasjonene varierer fra minimumsverdien på rett i overkant av 0 opp til maksimumsverdien på 99,9%. De uavhengige variablene viser også store variasjoner innenfor datasettet.

Lønnsomhetsvariabelen har en gjennomsnittsverdi på 12,8% med et tilhørende standardavvik på 0,081. Størrelse og alder er, som forklart i foregående kapittel, uttrykt på logaritmisk form. Tolkningen av disse variablene i figuren er dermed ikke like intuitiv som de øvrige variablene. Størrelse, eller totale eiendeler, har en reell gjennomsnittsverdi på 5.366.381 kroner. Alderen på gårdsbrukene i datasettet varierer fra 0 til 45 år, med et gjennomsnitt på 19,35 år. Det er også stor spredning hva gjelder eiendelsstruktur med et gjennomsnitt på 63,4% og tilhørende standardavvik på 0,19. Vekstvariabelen viser til et intervall mellom -41,6% og hele 238,3%, med et gjennomsnitt på 7,5%. Likevel viser majoriteten av observasjonene til vekst på et moderat nivå<sup>19</sup>. Videre kan det nevnes at av de 2.166 observasjonene var det 1.464 observasjoner av positiv vekst og 702 observasjoner av negativ vekst.

## 4.2 Regresjonsdiagnostikk

For at resultatene av en regresjon skal anses som valide, må forutsetningene for regresjonsmodellen være oppfylt. Nedenfor diskuteres resultatene av visuell analyse og ulike statistiske tester som er foretatt i forkant av analysen. I dette avsnittet diskuteres kun resultatene kort, for utdypende testresultater og figurer, se vedlegg 2.

Linearitetsforutsetningen er undersøkt ved hjelp av et "augmented component-plus-residual" (acpr) plot for hver av forklaringsvariablene. Resultatene indikerer at forklaringsvariablene avviker noe fra den lineære formen (se V2.1). Avvikene fra lineær form anses som relativt moderate, hvilket medfører at transformering av modellen antas å ikke være nødvendig. Det observeres videre at feilleddene ikke er perfekt normalfordelte (se V2.2). Dette er undersøkt ved hjelp at Kernel tetthetsdiagram, normalt sannsynlighetsplott (pnorm) og kvantilene av normalfordelingsplott (qnorm).

---

<sup>19</sup> Dette kan observeres i vedlegg V.2.1 som viser spredningsplot for samtlige forklaringsvariabler.

$p$ -norm viser avvik i midtre del og  $q$ -norm viser avvik ved øvre og nedre hale. Det forutsettes imidlertid at mengden observasjoner er tilstrekkelig til å utnytte sentralgrenseteoremet, som teoretisk forutsetter normalfordelte feilledd. I store datasett er ikke nødvendigvis forutsetningen om normalitet avgjørende for valide  $t$  og  $F$ -tester (Gujarati & Porter 2009). Fravær av multikolaritet undersøkes i første omgang ved hjelp av en korrelasjonsmatrise som er gjengitt i Tabell 4.2 nedenfor.

Korrelasjonsmatrise						
	Gjeldsgrad	Lønnsomhet	Størrelse	Alder	Eiendelsstruktur	Vekst
Gjeldsgrad	1.0000					
Lønnsomhet	0.0394	1.0000				
Størrelse	0.0639	-0.5501	1.0000			
Alder	-0.1891	0.1521	-0.1959	1.0000		
Eiendelsstruktur	0.5592	0.0651	0.1473	-0.2311	1.0000	
Vekst	0.0607	-0.1291	0.1913	-0.0212	-0.0051	1.0000

Tabell 4.2: Korrelasjonsmatrise, Pearsons  $r$

I følge Johannessen et al. (2011) kan det forekomme kolaritetsproblemer dersom Pearsons  $r$  mellom to uavhengige variabler er mer enn 0,7. I korrelasjonsmatrisen kan vi se at den største korrelasjonen mellom to variabler er -0.5501, mellom variablene lønnsomhet og størrelse. De øvrige korrelasjonskoeffisientene mellom forklaringsvariablene er relativt lave med verdier rundt og under  $\pm 0.2$ . Ved studering av korrelasjonsmatrisen ser det altså ut til å ikke være problemer med kolaritet i modellen. Forutsetningen om fravær av multikolaritet er også undersøkt ved hjelp av en variance inflation indicator (VIF) test. En VIF verdi på 10 er ofte brukt som grenseverdi, der verdier på 10 eller høyere krever nærmere undersøkelser<sup>20</sup> (Chen et al. 2003). VIF-testen foretatt på de uavhengige variablene i modellen kan leses i V.2.3, og

<sup>20</sup> Det beregnes også en "toleranseverdi",  $1/VIF$ , som ofte benyttes til å kontrollere for kollinearitet. En toleranseverdi på under 0.1 er sammenliknbart med en VIF verdi på 10 og indikerer at variabelen kan anses som en lineær kombinasjon av andre uavhengige variabler.

viser VIF-verdier som er langt lavere enn den kritiske verdien. Det antas dermed at det ikke vil være problemer med multikolaritet i modellen. Videre er det testet for homoskedastisitet (se V.2.4) og autokorrelasjon (se V.2.5), som ofte er tilstede i paneldata. Resultatene indikerer heteroskedastisitet og fravær av autokorrelasjon. På bakgrunn av dette er det benyttet robuste standardfeil i regresjonen, for å eliminere problemer med heteroskedastisitet. Etter nærmere undersøkelse av forutsetningene for modellen som er benyttet i utredningen, virker det rimelig å anta at regresjonen vil gi valide resultater.

### 4.3 Valg av paneldata-modell

I kapittel 3.4.4 ble det presentert ulike regresjonsmodeller for paneldata. I det følgende vil det legges frem argumenter for hvilken regresjonsmodell som antas å være best egnet til å besvare oppgavens problemstilling.

I den empiriske analysen er det benyttet en faste effekter-modell av flere grunner. For det første tillater FE individspesifikke konstantledd som tar hensyn til uobserverte effekter. Blant andre Pettit og Singer (1985) trekker frem at eieren og bedriftens egenhet er spesielt viktig for mindre bedrifter. For det andre benyttes FE i liknende studier, blant andre Degryse et al. (2012) Michaelas et al. (1999) og Sogorb-Mira (2005). Til sist støttes også valget av regresjonsmodell opp ved at det er foretatt en Hausman test som statistisk verifiserer de uobserverte effektene karakter. Resultatet av testen viser at nullhypotesen, variasjonen i koeffisientene er usystematisk, forkastes. Dermed er faste effekter modellen statistisk foretrukket. Det benyttes en WG estimator som beregner enhetsspesifikke konstantledd og fjerner faste effekter ved å gjennomsnittsjustere observasjonene. Resultatet av Hausman testen, foretatt i Stata, kan leses i Tabell 4.3 nedenfor.

<b>Hausman test</b>				
	(b)	(B)	(b-B)	Sqrt(diag (V_b-V_B))
	fe	re	Differanse	Standardfeil
Lønnsomhet	-.1945	-.1611	-.0334	.0059
Størrelse	.1074	.0831	.0236	.0042
Alder	-.0703	-.0500	-.0203	.0053
Eiendeler	.4570	.4967	-.0397	.0079
Vekst	.0461	.0566	-.0104	.0005

b = konsistent under H<sub>0</sub> og H<sub>1</sub>  
B= inkonsistent under H<sub>1</sub>, effisient under H<sub>0</sub>  
H<sub>0</sub>: Variasjon i koeffisientene er ikke systematisk

$$\text{chi2}(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

$$= 124.24$$

Prob>chi2 = 0.0000

**Tabell 4.3: Resultater av Hausman-test**

#### 4.4 Resultater

På bakgrunn av diskusjonen i delkapitlene ovenfor benyttes en faste effekter regresjonsmodell med robuste standardfeil i analysen. I oppgaven generelt benyttes et signifikantnivå på 5%, hvilket er vanlig nivå innenfor økonomifaget. Fokuset ved analysen av resultatene vil ligge på fortegnet til koeffisientene, i tråd med hypotesene, og hvorvidt de er signifikante eller ikke. Størrelsen på koeffisientene vil ikke tolkes. I følge Parsons og Titman (2008) egner denne typen undersøkelser seg til å avdekke *hvilke* forklaringsvariabler som påvirker gjeldsgrad og fortegnet på disse. De er imidlertid ikke egnet til å svare på *hvor mye* forklaringsvariablene påvirker den avhengige variabelen. Videre antyder Parsons og Titman (2008) at for å kunne si noe om størrelsen på effekten, kreves det at man tar stilling til omfanget av ulempene og fordelene ved ulike gjeldsgrader, samt til hvor sensitiv hver av variablene er for forandringer i gjeldsgrad.

I forbindelse med regresjonen utfører Stata en F-test hvor nullhypotesen er at alle koeffisientene er lik null. Nullhypotesen forkastes med en rapportert p-verdi på 0.0000, det er med andre ord høy sannsynlighet for at det er en sammenheng mellom gjeldsandel og forklaringsvariablene. Alle variabler er signifikant forskjellig fra null ved signifikansnivå på 5%. Forøvrig er alle variabler signifikante ved signifikansnivå på 0,1% med unntak av lønnsomhet og alder, som er signifikante på 1%-nivå. Modellen oppnår en relativt god forklaringsgrad, eller  $R^2$ , på 27,52% sammenliknet med liknende studier. For eksempel oppnår Degryse et al. (2012) og Michaelas et al. (1999)  $R^2$ -verdier på henholdsvis 20,2% og 22,5% i sine studier. Med andre ord forklarer variablene lønnsomhet, størrelse, alder, eiendelsstruktur og vekst 27,52% av variasjonen i gjeldsgrad i datautvalget ved bruk av FE.

Videre indikerer resultatene en invers sammenheng mellom gjeldsandel og forklaringsvariablene lønnsomhet og alder, mens størrelse, eiendelsstruktur og vekst varierer positivt med gjeldsandel. Resultatene av regresjonen er oppsummert i Tabell 4.4 nedenfor. En mer fullstendig fremstilling av utdata fra regresjonen og sammenlikning av koeffisienter ved ulike regresjonsmodeller er vedlagt i vedlegg 3.

Faste effekter regresjonsmodell med robuste standardfeil					
R <sup>2</sup>	0.2752		Antall observasjoner	2,166	
			Antall grupper	429	
	Koeffisient		Robuste standardfeil	t-verdi	P-verdi
Lønnsomhet**	-0.195 (-0.323 -0.066)		0.065	-2.97	0.003
Størrelse***	0.107 (0.065 0.150)		0.021	4.00	0.000
Alder**	-0.070 (-0.121 -0.020)		0.026	-2.73	0.07
Eiendelsstruktur***	0.457 (0.367 0.547)		0.046	9.93	0.000
Vekst***	0.046 (0.026 0.066)		0.011	4.47	0.000
	F(5,428)	=35,30	Prob>F	0.0000	

**Tabell 4.4:** Regresjonsresultater

**Merk:** 95% konfidensintervall for koeffisientene er oppgit i parentes.

\* Statistisk signifikant på 5%-nivå

\*\* Statistisk signifikant på 1%-nivå

\*\*\* Statistisk signifikant på 0,1%-nivå

Forklaringsvariabelen lønnsomhet har en negativ koeffisient, hvilket innebærer at H1a forkastes og H1b beholdes. Hypotese 2 antydte en positiv sammenheng mellom bedriftsstørrelse og gjeldsandel, hvilket også regresjonsmodellen predikerer. Dermed beholdes H2. Videre var forventningen til forklaringsvariabelen alder, i følge H3a og H3b, henholdsvis positiv eller negativ sammenheng. Den negative regresjonskoeffisienten til alder fører til at hypotese 3b beholdes, følgelig forkastes H3a. I henhold til hypotese 4 var forventningen at den uavhengige variabelen eiendelsstruktur ville variere positivt med gjeldsandel. Regresjonsmodellen estimerer

en positiv regresjonskoeffisient, hvilket fører til at H4 ikke kan forkastes. Til sist medfører den positive koeffisienten til forklaringsvariabelen vekst at H5a forkastes og H5b; det er en positiv sammenheng mellom vekst og gjeldsgrad, beholdes.

#### 4.4.1 Oppsummering hypotesetesting

I Tabell 4.5 nedenfor oppsummeres utfallet av hypotesene i en tabell. Hypoteser som ikke er forkastet er uthevet med fet skrift. Utfallet av hypotesene diskuteres og tolkes nærmere i kapittel 5.1.

Forklaringsvariabel	Utfall	Hypotese	Resultat
Lønnsomhet	-	H1a: Positiv	Forkast
		<b>H1b: Negativ</b>	<b>Behold</b>
Størrelse	+	<b>H2: Positiv</b>	<b>Behold</b>
Alder	-	H3a Positiv	Forkast
		<b>H3b: Negativ</b>	<b>Behold</b>
Eiendelsstruktur	+	<b>H4: Positiv</b>	<b>Behold</b>
Vekst	+	H5a: Negativ	Forkast
		<b>H5b: Positiv</b>	<b>Behold</b>

**Tabell 4.5:** Utfall av hypoteser.



## 5 Diskusjon

Formålet med dette kapitlet er å redegjøre for tolkningen av funnene i oppgaven. I første omgang vil hypotesene og utfallet av disse drøftes og knyttes opp mot tidligere empiriske funn og teori. Videre diskuteres oppgavens begrensninger. Til slutt presenteres forslag til videre forskning.

### 5.1 Drøfting av hypoteser

Resultatene støtter i stor grad opp under tidligere forskning for andre organisasjonsformer. Resultatene av hypotesene vil fortrinnsvis sammenliknes med funnene til Frydenberg (2004), Degryse et al. (2012) og Michaelas et al. (1999) ettersom disse studiene, i likhet med denne, tar utgangspunkt i bokførte verdier og har samme definisjon av gjeldsgrad. Samtidig er disse studiene mer nærliggende å sammenlikne med ettersom Frydenberg (2004) undersøker norske, unoterte selskaper, mens de to sistnevnte benytter datamateriale fra SMEs. I det følgende diskuteres hver forklaringsvariabel for seg, før funnene oppsummeres.

#### 5.1.1 Lønnsomhet – Hypotese 1a & 1b

For forklaringsvariabelen lønnsomhet ble det utformet to motstridende hypoteser. Ut ifra resultatene beholdes hypotese 1b:

*Det er en negativ sammenheng mellom lønnsomhet og gjeldsgrad i norsk melkeproduksjon*

Dette indikerer at melkeprodusenter med høyere lønnsomhet har lavere gjeldsgrad enn melkeprodusenter med lavere lønnsomhet. Dette er i tråd med forventningen ut ifra pecking order teorien og tidligere empiri. Frydenberg (2004), Degryse et al. (2012) og Michaelas et al. (1999) finner alle en negativ sammenheng mellom lønnsomhet og gjeldsgrad i sine studier. På den annen side samsvarer ikke dette med forventningen ut ifra trade-off teorien og hypotese 1a. Fra et trade-off perspektiv er forventningen at høyere lønnsomhet medfører større nytte av skattefordelene ved gjeld og følgelig høyere gjeldsgrad. I følge pecking order teorien er intern egenkapital foretrukket som finansieringskilde, dermed reduserer høyere lønnsomhet behovet for å ta opp gjeld.

Funnene kan derfor sees i sammenheng med pecking order teorien og antyde at melkeprodusenter foretrekker intern finansiering fremfor ekstern. Videre gir sammenhengen indikasjoner på at melkeprodusentene velger å betale ned gjeld ved høy lønnsomhet.

### 5.1.2 Størrelse – Hypotese 2

Med utgangspunkt i de to teoriene, var forventningen til en eventuell sammenheng mellom bedriftsstørrelse og gjeldsgrad den samme. Det ble derfor fremsatt én hypotese:

*Det er en positiv sammenheng mellom størrelse og gjeldsandel i norsk melkeproduksjon*

Dette indikerer at større melkeprodusenter, i form av eiendeler, har høyere gjeldsgrad enn mindre melkeprodusenter. Videre kan funnene indikere at størrelse fungerer som mål på både finansielle krisekostnader og asymmetrisk informasjon. Resultatet kan sees i sammenheng med både trade-off teorien og pecking order teorien, ettersom størrelse forventes å redusere kostnader ved både finansielt stress og asymmetrisk informasjon. Størrelse kan knyttes til ulempen trade-off teorien peker på ved gjeldsfinansiering, altså finansielle krisekostnader. Relativt store bedrifter har en tendens til å være mindre utsatt for å mislykkes, samtidig som finansielle krisekostnader er relativt lavere for større bedrifter. Fra et pecking order perspektiv kan størrelse knyttes til asymmetrisk informasjon mellom gårdsbruk og kapitalmarkeder. Større melkeprodusenter kan tenkes å ha lavere kostnader knyttet til å løse informasjonsasymmetrier ved opptak av lån, ettersom långivere gjerne har bedre informasjon om kredittslikoen til større gårdsbruk (Zhao et al. 2004). I begge tilfeller er det forventet at gjeld er mer attraktivt for større bedrifter slik at større selskaper vil ha mer gjeld og høyere gjeldsgrad. En negativ sammenheng mellom størrelse og gjeldsgrad er også funnet hos Frydenberg (2004), Degryse et al. (2012) og Michaelas et al. (1999). Som nevnt i kapittel 2.5.2 kan pecking order teorien også tolkes ved en invers sammenheng, hvor store selskaper har mer opptjent egenkapital. Observerte sammenheng stemmer likevel godt med forutsetningene i norsk melkeproduksjon. Melkeproduksjon er en kapitalintensiv industri, hvor det er ventet at vekstraten til tilbakeholdt overskudd ikke er tilstrekkelig til å finansiere det totale kapitalbehovet alene. For norsk melkeproduksjon er det derfor plausibelt at det observeres en positiv sammenheng.

### 5.1.3 Alder – Hypotese 3a & 3b

Forventningen til forklaringsvariabelen alder sin betydning for gjeldsgrad var tvetydig i forkant av analysen. Regresjonsanalysen resulterte i en negativ koeffisient for forklaringsvariabelen alder, der hypotese 3b ble beholdt:

*Det er en negativ sammenheng mellom alder og gjeldsgrad i norsk melkeproduksjon*

En negativ sammenheng mellom alder og gjeldsgrad kan sees i sammenheng med forventningen at yngre bedrifter har behov for gjeldsfinansiering i etableringsfasen. Med tiden forbedres ytelsen og det opparbeides erfaring, dermed vil bedriftene redusere gjeldsgraden med alderen. Eldre bedrifter har også hatt muligheten til å generere og tilbakeholde overskudd over tid. Dette er i tråd med pecking order teori samt teori om gårdsbruks livssyklus. På den annen side motsier resultatene trade-off teorien og en alternativ tolkning av pecking order teorien. Etersom eldre bedrifter forventes å ha lavere sannsynlighet for finansielle problemer og har hatt muligheten til å opparbeide seg et godt omdømme ovenfor långivere er det ventet at eldre bedrifter har høyere gjeldsgrad. Dette stemmer imidlertid ikke overens med de empiriske funnene. Resultatene indikerer følgelig at eldre gårdsbruk har muligheten til å benytte opptjent egenkapital ved kapitalbehov samt velger å betale ned gjeld fremfor å øke gjeldsgraden. Michaelas et al. (1999) finner også en negativ sammenheng mellom alder og gjeldsgrad<sup>21</sup>. Blant andre Hall et al. (2000) og Talberg et al. (2008) finner også en negativ sammenheng mellom alder og gjeldsgrad i sine studier av henholdsvis britiske SMEs og noterte amerikanske selskaper. Hall et al. (2000) og Talberg et al. (2008) benytter imidlertid langsiktig gjeld fremfor total gjeld i definisjonen av gjeldsgrad.

### 5.1.4 Eiendelsstruktur – Hypotese 4

A priori var det ventet at eiendelsstruktur ville ha den samme betydningen for gjeldsgrad, uavhengig av om utgangspunktet er trade-off eller pecking order teori.

---

<sup>21</sup> Frydenberg (2004) og Degryse et al. (2012) har ikke inkludert forklaringsvariabelen alder i sine studier.

*Det er en positiv sammenheng mellom eiendelsstruktur og gjeldsgrad i norsk melkeproduksjon*

Regresjonsanalysen resulterte i at overnevnte hypotese ble beholdt. Med andre ord indikerer funnene at melkeprodusenter med høyere andel anleggsmidler har høyere gjeldsgrad enn melkeprodusenter med lavere andel anleggsmidler. Variabelen eiendelsstruktur antas å fungere som et mål på bedriftens sikkerhetsverdi. Med utgangspunkt i trade-off teorien er tolkningen at høyere andel anleggsmidler reduserer finansielle krisekostnader ved å begrense verditap dersom bedriften skulle havne i økonomiske problemer. For pecking order teorien er hovedargumentet at denne typen eiendeler kan stilles til sikkerhet for långivere og dermed redusere overvåkningsbehov, følgelig reduseres kostnader knyttet til informasjonsasymmetrier mellom låntaker og långiver. Funnene kan dermed sees i sammenheng med begge teorier. Uavhengig av bakenforliggende insentiv, muligens reduserte krisekostnader eller reduksjon av asymmetrisk informasjon, indikerer funnene at melkeprodusenter med høyere andel anleggsmidler er mer tilbøyelige til å påta seg gjeld. Denne sammenhengen er i tråd med funnene til Degryse et al. (2012) og Michaelas et al. (1999). Frydenberg (2004) finner også en positiv, men ikke signifikant sammenheng mellom gjeldsgrad med total gjeld og andel anleggsmidler.

#### 5.1.5 Vekst – Hypotese 5a & 5b

For forklaringsvariabelen vekst, ble det utformet to motstridende hypoteser. Ut ifra resultatene beholdes hypotese 5b:

*Det er en positiv sammenheng mellom vekst og gjeldsgrad i norsk melkeproduksjon*

I overensstemmelse med trade-off teorien, kan også vekst knyttes til finansielle krisekostnader og det forventes en invers sammenheng, i tråd med hypotese 5a. Denne hypotesen ble imidlertid forkastet. Både Frydenberg (2004), Degryse et al. (2012) og Michaelas et al. (1999) finner en positiv sammenheng mellom vekst og gjeldsgrad, i likhet med denne oppgaven. Dette er også i tråd med pecking order teorien. For vekstselskaper innen melkeproduksjon forventes gjeldsandelen å øke i takt med vekst.

Som nevnt, er gjerne ikke vekstraten til tilbakeholdt overskudd tilstrekkelig til å finansiere vekst i en kapitalintensiv industri. Dersom lønnsomheten holdes tilnærmet konstant vil derfor vekst øke behovet for gjeld. Funnene indikerer med andre ord at vekst fører til høyere gjeldsgrad og at melkeprodusenter finansierer vekst med gjeld.

#### 5.1.6 Oppsummering av utfallet av hypoteser

Utfallet av samtlige hypoteser peker mot at norske melkeprodusenter opptrer i tråd med pecking order teorien ved valg av kapitalstruktur. Samtlige hypoteser som representerte forventningen ut ifra trade-off teorien ble forkastet, med unntak av hypotesene der begge teoriene indikerer samme sammenheng. Utfallet av hypotesene kan derfor indikere at norske melkeprodusenter velger finansiering med utgangspunkt i et foretrukket hierarki. Lønnsomhet og alder varierer positivt med gjeldsgrad, mens størrelse, eiendelsstruktur og vekst varierer negativt med gjeldsgrad.

Lønnsomhetsvariabelen tolkes som at mer lønnsomme bedrifter foretrekker intern finansiering og velger å betale ned gjeld. Forklaringsvariabelen størrelse indikerer at større bedrifter har høyere andel gjeld enn mindre bedrifter, samt at dette kan være fordi størrelse er et mål på finansielle krisekostnader eller asymmetrisk informasjon. Videre indikerer funnene at eldre gårdsbruk har muligheten til å benytte opptjent egenkapital ved kapitalbehov og velger å betale ned gjeld. For eiendelsstruktur, eller andel materielle eiendeler, indikerer funnene at melkeprodusenter med høyere andel materielle eiendeler er mer tilbøyelige til å påta seg gjeld. Avslutningsvis antyder vekstvariabelen at melkeprodusenter benytter gjeld for å finansiere vekst. Dette kan sees i sammenheng med at opptjent egenkapital ikke er tilstrekkelig til å dekke investeringsbehov, dermed er det en positiv sammenheng mellom vekst og gjeldsgrad.

I forkant av analysen ble de ulike teoriene diskutert i lys av melkeproduksjon i kapittel 2.4. Av diskusjonen kommer det frem at på bakgrunn av forskjeller ved beskatning og finansielle krisekostnader, vil ikke melkeprodusenter ha like stor nytte av skattefordelen ved gjeld som andre selskaper. Funnene i denne oppgaven kan bygge opp under dette, og indikere at trade-off teorien ikke er like aktuell for enkeltpersonforetak, da adferden til melkeprodusentene i utvalget ikke stemmer overens med forventningene

ut ifra trade-off teori. Pecking order teorien derimot, som bygger på asymmetrisk informasjon støttes av funnene. Det er likevel viktig å merke seg at enkeltpersonforetak står ovenfor et begrenset utvalg finansieringsmuligheter. Innhenting av ekstern egenkapital, som pecking order teorien trekker frem som en siste utvei, er ikke et alternativ for melkeprodusenter.

## 5.2 Begrensninger

Det er flere aspekter som begrenser oppgaven, hvor et av de viktigste er at den statistiske modellen gir en relativt lav forklaringsgrad samtidig som den åpenbart ikke inneholder alle relevante variabler. Videre er det som nevnt ikke anledning til å si noe om størrelsen, eller effekten, av forklaringsvariablene på den avhengige variabelen gjeldsgrad. Dette er likevel også tendensen i tidligere forskning. Forklaringsvariablene inkludert i denne oppgaven og forklaringsgraden samsvarer med tidligere empiriske funn. Det samme gjør resultatene av hypotesetestingen, på tross av at denne oppgaven baserer seg på ulikt datagrunnlag og noe ulike metoder i flere av undersøkelsene. Dette sannsynliggjør imidlertid resultatenes gyldighet. Videre er oppgavens utvalgsperiode begrenset til årene 2010 til 2015. Det kan diskuteres om disse årene gir et riktig bilde av en "normal situasjon" i norsk melkeproduksjon eller om datautvalget kan være farget av konjunkturer i norsk økonomi. Da spesielt med tanke på eventuelle ettervirkninger av finanskrisen i 2008-2009. En annen svakhet kan dermed tenkes å være at modellen ikke justerer for dette eller inkluderer makroøkonomiske forklaringsvariabler.

Det er også verdt å nevne at oppgaven tar for seg kapitalstruktur på et relativt overordnet nivå. Hvilket innebærer at det antas at melkeprodusentene kun står ovenfor to finansieringsalternativer, opptjent egenkapital og gjeld. Dette er en forenkling av virkeligheten, da det blant annet finnes flere former for gjeld som ikke nødvendigvis oppfyller de samme behovene. Flere tidligere studier benytter flere ulike mål på gjeldsgrad og forklaringsvariablene, og identifiserer forskjeller mellom flere industrier og bransjer. Det er heller ikke i særlig grad tatt hensyn til interne forhold eller bransjespesifikke forhold innenfor melkeproduksjon. Dette er imidlertid heller ikke hensikten med oppgaven, da formålet ikke er å finne en særegen modell for å forklare

kapitalstruktur i melkeproduksjon, eller enkeltpersonforetak. Snarere er formålet å undersøke om forklaringsvariabler som har vist seg å forklare gjeldsgrad i andre typer selskaper også kan vise seg å være signifikante og ha tilsvarende fortegn ved undersøkelse av norsk melkeproduksjon.

### 5.3 Videre forskning

En naturlig fortsettelse av arbeidet vil være å utbedre begrensningene som er nevnt ovenfor. Blant annet ved å se på andre og smalere definisjoner av gjeldsgrad og andre forklaringsvariabler. Denne oppgaven tar utgangspunkt i en kvantitativ undersøkelse av norsk melkeproduksjon og undersøker "anerkjente" forklaringsvariabler for kapitalstruktur. Som nevnt i foregående kapittel er det utenfor denne oppgavens rammer og formål å finne en eventuell særegen modell for beslutninger om kapitalstruktur i norsk melkeproduksjon, eller enkeltpersonforetak. Videre forskning kan utvide oppgaven ved å identifisere flere og eventuelle bransjespesifikke forklaringsvariabler som påvirker kapitalstruktur i norsk melkeproduksjon. I denne forbindelse kan det tenkes å være hensiktsmessig å utføre en kvalitativ undersøkelse. Eksempelvis ved intervjuer av et utvalg innehavere, for å kartlegge hvilke faktorer bonden selv vektlegger hva gjelder finansieringsbeslutninger. Funnene i oppgaven er i tråd med tidligere empiri med datagrunnlag fra andre selskapsformer og forventningene ut ifra pecking order teorien. Finansieringsalternativet ekstern egenkapital, som inngår i denne teorien, er imidlertid ikke aktuelt for melkeprodusenter og enkeltpersonforetak generelt. Et alternativ kan dermed være å rette fokuset mot pecking order teorien, herunder om norsk jordbruk følger en tilpasset "pecking order" i sine finansieringsbeslutninger. Finansieringsalternativene i hierarkiet eventuelt kan være opptjent egenkapital, leasing og gjeld, i likhet med adferden Barry et al. (2000a) beskriver for gårdsbruk i Illinois. Videre vil det være en naturlig forlengelse av oppgaven å undersøke forklaringsfaktorer ved andre driftsformer i jordbruket, og i enkeltpersonforetak generelt. Det kan imidlertid tenkes at grunnen til at det finnes få studier om enkeltpersonforetak generelt er mangelen på offentlig tilgjengelig data.

## 6 Oppsummering

Problemstillingen for masteroppgaven er *“Hvilke faktorer kan synes å være av betydning for kapitalstruktur i norsk melkeproduksjon?”*.

Denne oppgaven bidrar til litteratur om kapitalstruktur ved å undersøke kapitalstrukturen i norske enkeltpersonforetak, nærmere bestemt melkeprodusenter. Det er svært lite tidligere empiri på området på tross av at enkeltpersonforetak er godt representert i norsk økonomi. I oppgaven undersøkes fem forklaringsfaktorer; lønnsomhet, bedriftsstørrelse, bedriftens alder, eiendelsstruktur og vekst. Dette er faktorer som på forhånd antas å ha en forklaringsverdi for melkeprodusenters gjeldsgrad, med utgangspunkt i teorier om kapitalstruktur, herunder trade-off teorien og pecking order teorien, og tidligere empiri. Det benyttes multippel regresjon for å undersøke hvilken effekt disse faktorene har på gjeldsgrad. Funnene indikerer at samtlige inkluderte forklaringsfaktorer er av betydning for kapitalstrukturen i norsk melkeproduksjon. Videre har disse forklaringsfaktorene samme fortegn når datamaterialet er melkeprodusenter som i tidligere empiriske arbeider med andre selskapsformer. Funnene indikerer en positiv sammenheng mellom gjeldsandel og forklaringsvariablene lønnsomhet og alder, mens for forklaringsvariablene bedriftsstørrelse, eiendelsstruktur og vekst antydes en negativ sammenheng. Disse funnene kan sees i sammenheng med pecking order teorien, som tar utgangspunkt i at kostnader ved asymmetrisk informasjon gjør at bedrifter har et foretrukket hierarki ved valg av finansieringskilde.

Samtlige beholdte hypoteser er i tråd med forventningen ut ifra pecking order teorien. Denne teorien kan likevel tolkes på forskjellige måter for noen av forklaringsvariablene og predikerer i så måte tvetydige sammenhenger. Intern egenkapital er på toppen av hierarkiet som foretrukket finansieringsform. I de tilfellene teorien kan tolkes tvetydig er det forventet at bedriften enten skal velge intern finansiering, eller gjeldsfinansiering på bakgrunn av reduksjon av asymmetrisk informasjon og følgelig lavere gjeldskostnader. Melkeprodusenter er ofte små, kapitalintensive og innebærer høy risiko. Det er dermed ventet at melkeprodusentene er avhengig av gjeldsfinansiering



dersom kapitalbehovet overskrider tilbakeholdt overskudd. Videre regnes vekstraten til tilbakeholdt overskudd ikke som tilstrekkelig til å finansiere investeringsbehovet i sin helhet. Det kan dermed tenkes at melkeprodusentene velger gjeldsfinansiering når teorien predikerer reduksjon av asymmetrisk informasjon og ikke intern finansiering på bakgrunn av dette.

Videre har oppgaven tre delproblemstillinger, hvor den første er *"Hvilke forskjeller kan man forvente mellom børsnoterte selskaper og enkeltpersonforetak når det gjelder valg av kapitalstruktur?"*. Dette diskuteres først og fremst i kapittel 2.4. For det første er det juridiske forskjeller mellom enkeltpersonforetak og andre selskapsformer. Juridisk inngår alle private eiendeler i foretaket. I analysen er det justert for dette og private eiendeler samt relative andeler gjeld og egenkapital blir holdt utenfor<sup>22</sup>. Videre er de viktigste forskjellene med tanke på trade-off teorien forskjeller i beskatning og omfanget av finansielle krisekostnader. Hvilket fører til at melkeprodusenter antakeligvis ikke har like stor nytte av skattefordelen ved gjeld som andre selskaper. Videre står enkeltpersonforetak ovenfor færre finansieringsalternativer enn store og noterte selskaper. Dette fører blant annet til at alternativet ekstern egenkapital i pecking order teorien utgår. Like fullt kan man forvente at profittmaksimerende melkeprodusenter ønsker å optimere sin kapitalstruktur.

Delproblemstilling to er *"Hvilke statistiske sammenhenger finnes det grunnlag for å forvente ut ifra tilgjengelig teori og tidligere empiri?"*. Teorier om kapitalstruktur baserer seg på hvilke finansieringsbeslutninger som maksimerer selskapets verdi eller minimerer kapitalkostnadene. Disse teoriene implementeres i empirien ved å se på forventet adferd i henhold til teoriene. Med andre ord forsøker tidligere empiri å påvise determinanter for kapitalstruktur og fortegnet på disse ved å ta hensyn til adferden som forventes dersom bedriftene tar finansieringsbeslutninger på bakgrunn av skatte- og konkurshensyn (trade-off teori) eller asymmetrisk informasjon (pecking order teori). Forklaringsvariablene inkludert i denne utredningen er variabler som har vist seg å være av betydning på tvers av flere tidligere empiriske arbeider. På bakgrunn av dette var forventningen at disse forklaringsvariablene også kan bidra til å forklare valg av

---

<sup>22</sup> Med unntak av i forklaringsvariabelen *størrelse*.

kapitalstruktur i norsk melkeproduksjon. Forventninger til forklaringsvariablene og hypoteser diskuteres forøvrig i kapittel 2.5.

Den tredje og siste delproblemstillingen er *"i hvilken grad kan statistiske tester basert på paneldataanalyser fra norske driftsgranskninger bekrefte eller avkrefte de teoretiske hypotesene?"*. De statistiske testene i denne oppgaven går ut på hvorvidt forklaringsvariabelen er forskjellig fra null eller ikke. Videre tolkes fortegnet til regresjonskoeffisienten og konklusjoner trekkes på bakgrunn av dette. Dette er også tilnærmingen i tidligere empiriske arbeider. Videre er det utført ulike tester for å best kunne svare på problemstillingen og fremlegge valide og pålitelige resultater. I oppgaven forutsetningene for OLS testet. Det er også undersøkt hvilken regresjonsmodell som er statistisk foretrukket. På bakgrunn av dette ble det valgt en faste effekter regresjonsmodell med robuste standardfeil som har hensyn til at det er problemer med heteroskedastisitet i datasettet.

Med denne oppgaven og de nevnte delproblemstillingene er ønsket å undersøke om de samme forklaringsvariablene kan forklare valg av kapitalstruktur og videre om sammenhengen mellom forklaringsvariabler er den samme i norsk melkeproduksjon som i empiri med datagrunnlag fra andre organisasjonsformer. Funnene indikerer at påviste forklaringsvariabler fra tidligere empiri også er signifikante og har samme sammenheng med gjeldsgrad når datautvalget er enkeltpersonforetak i norsk melkeproduksjon. Dette kan indikere at melkeprodusenter viser samme adferd ved valg av kapitalstruktur som ledelsen i andre typer foretak.

## Referanseliste

- Altinn. (2014). *Enkeltpersonforetak*. Available at: <https://www.altinn.no/no/Starte-og-drive-bedrift/Forberede/Velge-organisasjonsform/Enkeltpersonforetak/> (accessed: 01.03).
- Altinn. (2017). *Skatt for enkeltpersonforetak (Forskuddskatt)*. Available at: <https://www.altinn.no/no/Starte-og-drive-bedrift/Drive/Skatt-og-avgift/Foretakets-skatt/Skatt-for-enkeltpersonforetak-forskuddsskatt/> (accessed: 16.03).
- Baker, M. & Wurgler, J. (2002). Market Timing and Capital Structure. *The Journal of Finance*, 57 (1): 1-32. Available at: <http://www.jstor.org/stable/2697832>.
- Barry, P. J., Bierlen, R. W. & Sotomayor, N. L. (2000a). Financial Structure of Farm Businesses under Imperfect Capital Markets. *American Journal of Agricultural Economics*, 82 (4): 920-933. Available at: <http://dx.doi.org/10.1111/0002-9092.00091>.
- Barry, P. J., Ellinger, P. N., Hopkin, J. A. & Baker, C. B. (2000b). *Financial Management in Agriculture*. Sixth ed. Danville: Interstate Publishers, INC.
- Berk, J. & DeMarzo, P. (2014). *Corporate Finance*. 3 ed. Essex: Pearson Education Limited.
- 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): 857-878. Available at: <http://www.jstor.org/stable/2327950>.
- Chen, X., Ender, P. B., Mitchell, M. & Wells, C. (2003). *Regression with Stata*. Available at: <http://stats.idre.ucla.edu/stata/webbooks/reg/> (accessed: 01.04.2017).
- Cole, R. A. (2013). What Do We Know about the Capital Structure of Privately Held US Firms? Evidence from the Surveys of Small Business Finance. *Financial Management*, 42 (4): 777-813. Available at: <http://www.jstor.org/stable/43280515>.
- Degryse, H., de Goeij, P. & Kappert, P. (2012). The impact of firm and industry characteristics on small firms' capital structure. *Small Business Economics*, 38 (4): 431-447. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s11187-010-9281-8>.
- 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): 1-33. Available at: <http://www.jstor.org/stable/2696797>.

- Fischer, E. O., Heinkel, R. & Zechner, J. (1989). Dynamic Capital Structure Choice: Theory and Tests. *The Journal of Finance*, 44 (1): 19-40. Available at: <http://www.jstor.org/stable/2328273>.
- Frank, M. Z. & Goyal, V. K. (2007). *Trade-off and Pecking Order Theories of Debt*. Eckbo, B. E. (ed.). Handbook of Empirical Corporate Finance, 2. Oxford: Elsevier BV. pp. 135-202. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.670543>
- Frank, M. Z. & Goyal, V. K. (2009). Capital Structure Decisions: Which Factors Are Reliably Important? *Financial Management*, 38 (1): 1-37. Available at: <http://www.jstor.org/stable/20486683>.
- Frydenberg, S. (2004). Determinants of Corporate Capital Structure of Norwegian Manufacturing Firms. *Trondheim Business School Working Paper No. 1996:6*. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.556634>.
- Gujarati, D. N. & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill.
- Gursli-Berg, G. (2014). *Enkeltpersonforetak*. Store norske leksikon. Available at: <https://snl.no/enkeltpersonforetak>. (accessed 03.04)
- Hall, G., Hutchinson, P. & Michaelas, N. (2000). Industry Effects on the Determinants of Unquoted SMEs' Capital Structure. *International Journal of the Economics of Business*, 7 (3): 297-312. Available at: <http://dx.doi.org/10.1080/13571510050197203> (accessed: 2000/11/01).
- Hennessy, C. A. & Whited, T. M. (2005). Debt Dynamics. *The Journal of Finance* (3): 1129. Available at: <http://www.jstor.org/stable/3694923>.
- Jensen, M. C. (1986). Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance, and Takeovers. *The American Economic Review*, 76 (2): 323-329. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1818789>.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*. Oslo: Abstrakt.
- Kraus, A. & Litzenberger, R. H. (1973). A State-Preference Model of Optimal Financial Leverage. *The Journal of Finance*, 28 (4): 911-922. Available at: <http://www.jstor.org/stable/2978343>.
- Landbruksdirektoratet. (2017). *Mjølkekvotar*. Available at: <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/produksjon-og-marked/melk/melkekvoter-kjoep-av-mjoelkekvote> (accessed: 17.04).

- Michaelas, N., Chittenden, F. & Poutziouris, P. (1999). Financial policy and capital structure choice in UK SMEs: Empirical evidence from company panel data. *Small business economics*, 12 (2): 113-130. Available at: <http://www.jstor.org/stable/40229004>.
- Mjøs, A. (2007). Corporate Finance: Capital Structure and Hybrid Capital. (Doktorgradsavhandling, Norges Handelshøyskole). Available at: [https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/164212/mjos\\_avh2007.pdf?sequence=1](https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/164212/mjos_avh2007.pdf?sequence=1).
- Modigliani, F. & Miller, M. H. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 48 (3): 261-297. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1809766>.
- Myers, S. C. (1984). The Capital Structure Puzzle. *The Journal of Finance*, 39 (3): 575-592. Available at: <http://www.jstor.org/stable/2327916>.
- Myers, S. C. & Majluf, N. S. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13 (2): 187-221. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304405X84900230>.
- Myers, S. C. (2001). Capital Structure. *The Journal of Economic Perspectives*, 15 (2): 81-102. Available at: <http://www.jstor.org/stable/2696593>.
- NIBIO. (2016). *Driftsgranskingar i jord- og skogbruk. Rekneskapsresultat 2015*. NIBIO Bok, vol. S-105-16: Norsk institutt for bioøkonomi. Available at: <http://hdl.handle.net/11250/2429401>.
- OECD. (2005). *The Development of the Norwegian Milk Quota System*. Dairy Policy Reform and Trade Liberalisation, Annex 2.4: OECD Publishing. pp. 87-90.
- Parsons, C. A. & Titman, S. (2008). Empirical Capital Structure: A Review. *Foundations and Trends in Finance*, 3 (1): 1-93. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2131759>.
- Pettit, R. R. & Singer, R. F. (1985). Small Business Finance: A Research Agenda. *Financial Management*, 14 (3): 47-60. Available at: <http://www.jstor.org/stable/3665059>.
- Rognstad, O. (2017). *Mjølkeproduksjonen ikke det den en gang var*. Available at: <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/artikler-og-publikasjoner/mjolkeproduksjon-ikke-det-den-en-gang-var> (accessed: 17.04).

- Sogorb-Mira, F. (2005). How SME Uniqueness Affects Capital Structure: Evidence From A 1994–1998 Spanish Data Panel. *Small Business Economics*, 25 (5): 447-457. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s11187-004-6486-8> (accessed: 2005//).
- Statistisk Sentralbyrå. (2016). *Føretak, 2014*. Available at: <https://www.ssb.no/virksomheter-foretak-og-regnskap/statistikker/foretak/aarleg-omsetning-og-sysselsetting> (accessed: 31.01.2017).
- Talberg, M., Winge, C., Frydenberg, S. & Westgaard, S. (2008). Capital Structure Across Industries. *International Journal of the Economics of Business*, 15 (2): 181-200. Available at: <http://dx.doi.org/10.1080/13571510802134304>.
- Titman, S. & Wessels, R. (1988). The Determinants of Capital Structure Choice. *The Journal of Finance*, 43 (1): 1-19. Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6261.1988.tb02585.x/full>.
- Zhao, J., Katchova, A. L. & Barry, P. J. (2004). Testing the Pecking Order Theory and the Signaling Theory for Farm Businesses. *American Agricultural Economics Association Annual Meeting*, Denver, Colorado 2004 (July 1-4). Available at: <http://ageconsearch.tind.io/bitstream/20215/1/sp04zh03.pdf>.
- Zhengfei, G. & Lansink, A. O. (2006). The Source of Productivity Growth in Dutch Agriculture: A Perspective from Finance. *American Journal of Agricultural Economics*, 88 (3): 644-656. Available at: <http://www.jstor.org/stable/3697755>.

## Vedlegg

### Vedlegg 1: Variabelliste

<b>Omregninger</b>		
<b>Beskrivelse</b>		
Andel tilskrevet foretaksdelen	Andel	$\frac{U.B \text{ totale eiendeler} - U.B \text{ private eiendeler}}{U.B \text{ totale eiendeler}}$
Foretakets egenkapital	Egenkapital	$\text{andel} \times U.B \text{ egenkapital (1000 NOK)}$
Foretakets gjeld	Gjeld	$\text{andel} \times U.B \text{ langsiktig gjeld (1000 NOK)} + U.B \text{ kortsiktig gjeld (1000 NOK)}$
Foretakets totale eiendeler	Eiendeler (totale eiendeler)	$\text{andel} \times U.B \text{ totale eiendeler}$
<b>Utregning variabler</b>		
<b>Variabel</b>	<b>Kortform</b>	
Gjeldsandel	GJELD	$\frac{\text{Gjeld}}{\text{Egenkapital} + \text{Gjeld}}$
Lønnsomhet	LØNNS	$\text{Nettoinntekt jordbruk}$
Størrelse	STR	$\ln[U.B \text{ totale eiendeler (1000 NOK)}]^*$ <i>(Totale eiendeler inkl. privat)</i>
Eiendelsstruktur	EIE	$\frac{U.B \text{ anleggsmidler jordbruk (1000 NOK)}}{\text{eiendeler}}$
Alder	ALD	$\ln[(\text{overtakelsesår} - \text{inneværende år}) + 1]$
Vekst	VEKST	$\frac{I.B \text{ eiendeler} - U.B \text{ eiendeler}}{U.B \text{ eiendeler}}$

**Fig. A: Beskrivelse av variabler**

\*I 2015-kroner: omregnet med utgangspunkt i endringer i konsumprisindeks. Tall hentet fra SSB:

<https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/statistikker/kpi/maaned/2017-04-10?fane=tabell&sort=nummer&tabell=303809>

## Vedlegg 2: Tester – forutsetninger for modellen

### V.2.1 acpr-plots

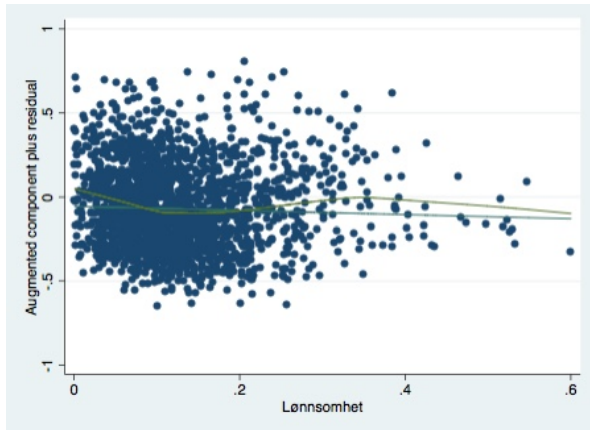


Fig. B: acpr-plot – Lønnsomhet

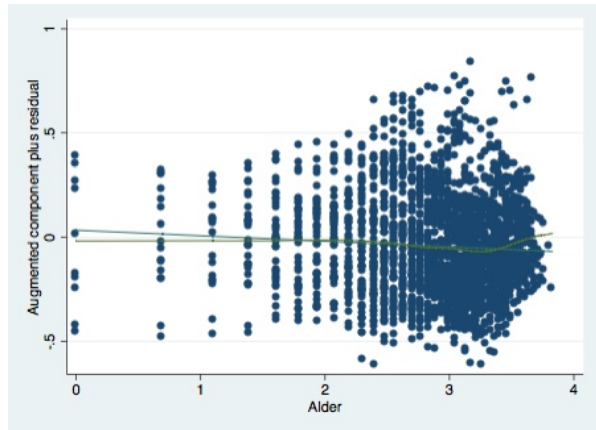


Fig. C: acpr plot - Alder

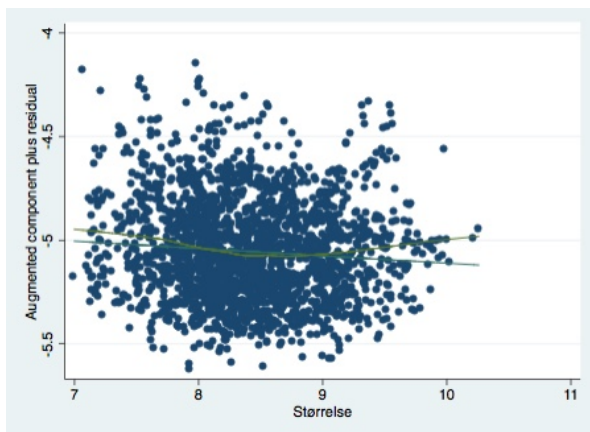


Fig. D: acpr-plot – Størrelse

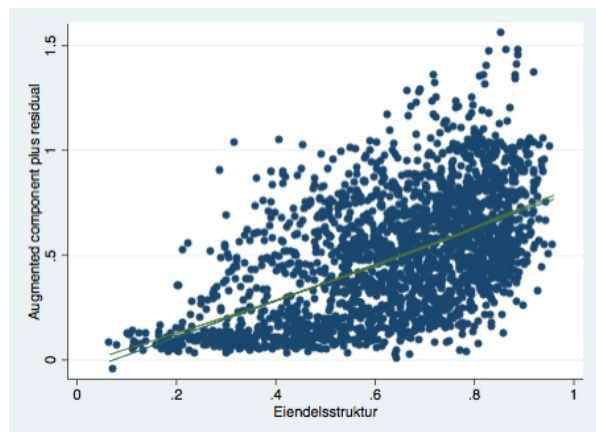


Fig. E: acpr-plot - Eiendelsstruktur

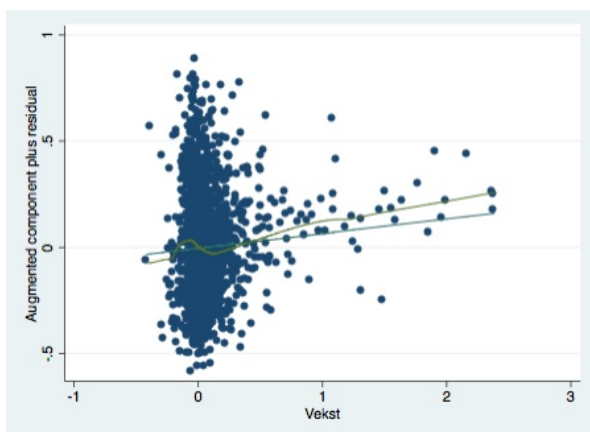
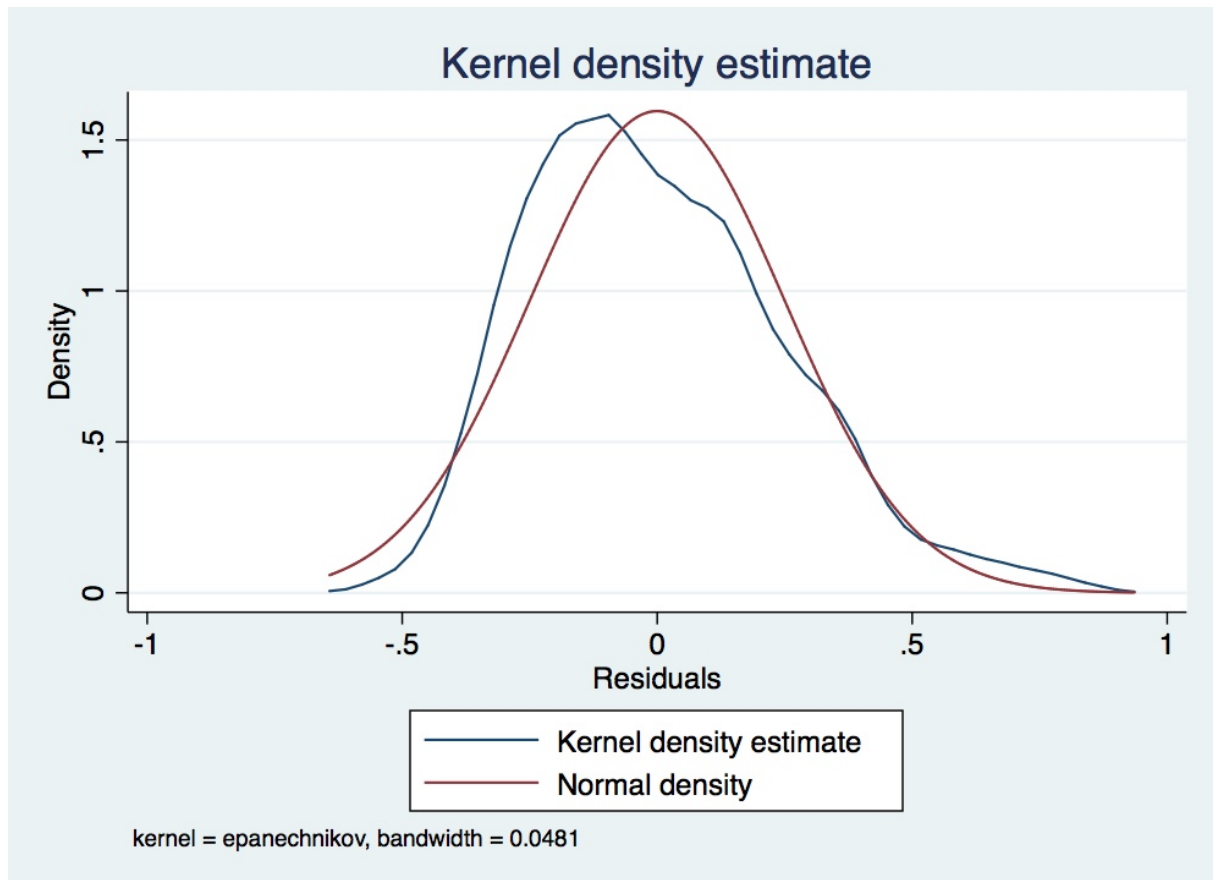


Fig. F: acpr-plot – vekst

Fig. B-F: Sammenheng mellom avhengig variabel, gjeldsandel, og forklaringsvariabler. Den grønne linjen representerer faktisk sammenheng mellom gjeldsandel og forklaringsvariabel. Blå linje representerer lineær sammenheng predikert av Stata. Dersom linjene er langt fra sammenfallende kan linearitetsforutsetningen være brutt.

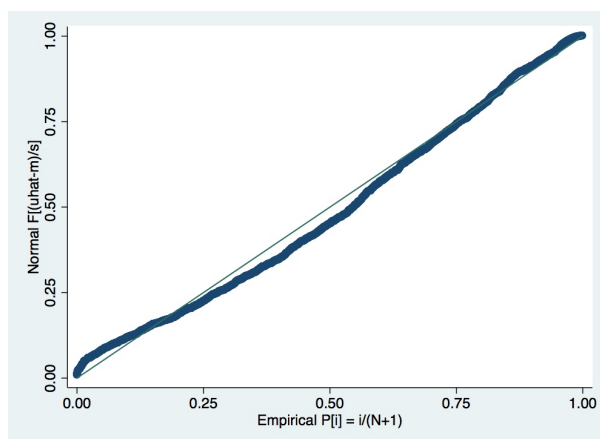


## V.2.2 Normalitet

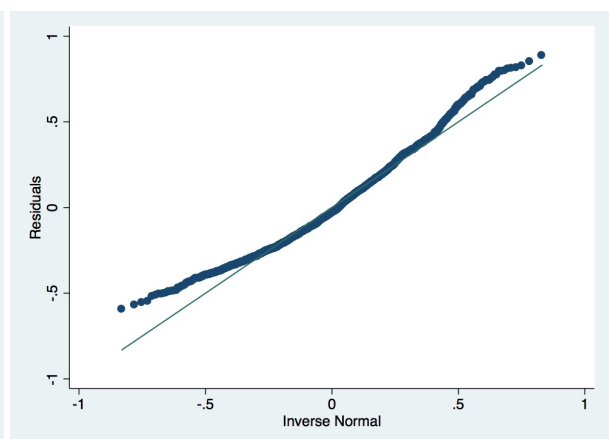


**Fig. G:** Kernel tetthetsdiagram for normalitet.

Rød linje viser perfekt normalfordeling, den blå linjen viser at residualene avviker noe fra normalfordeling.



**Fig. H:** Pnorm - standardisert normal sannsynlighetsplot (P-P)



**Fig. I:** Qnorm - kvantilene av en variabel mot kvantilene av en normal fordeling.

### V.2.3 VIF-test

Variabel	VIF-Verdi	1/VIF
Lønnsomhet	1.55	0.6441
Størrelse	1.49	0.6690
Alder	1.11	0.9004
Eiendelsstruktur	1.10	0.9115
Vekst	1.04	0.9616
Gjennomsnitt VIF	1.26	

Fig. J: Resultat av variance inflation factor (VIF)- test for multikolaritet.

Merk: VIF-verdier lavere enn 10 og 1/VIF verdier høyere enn 0.1 regnes som tilfredsstillende.

### V.2.4 Modified Wald-test

```
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: sigma(i)^2 = sigma^2 for all i

chi2 (429) = 2.9e+29
Prob>chi2 = 0.0000
```

Fig. K: Wald test for heteroskedastisitet.

Nullhypotese: Homoskedastisitet = forkastet.

### V.2.5 Wooldridge test

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation

F( 1, 391) = 168.834
Prob > F = 0.0000
```

Fig. L: Wooldridge test for autokorrelasjon.

Nullhypotese: Ikke autokorrelasjon = beholdt.

## Vedlegg 3: Regresjonsresultater

### V.3.1 Faste effekter regresjonsmodell med robuste standardfeil

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	2,166		
Group variable: farm		Number of groups	=	429		
R-sq:		Obs per group:				
within	= 0.2752	min	=	2		
between	= 0.1720	avg	=	5.0		
overall	= 0.1913	max	=	6		
corr(u_i, Xb) = -0.0762		F(5,428)	=	35.30		
		Prob > F	=	0.0000		
(Std. Err. adjusted for 429 clusters in farm)						
GJELD	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
LØNNS	-.1945694	.065497	-2.97	0.003	-.3233053	-.0658335
STR	.1074412	.0214821	5.00	0.000	.0652177	.1496648
ALD	-.0703222	.0258055	-2.73	0.007	-.1210434	-.019601
EIE	.4570356	.0460147	9.93	0.000	.3665927	.5474784
VEKST	.0461499	.010343	4.46	0.000	.0258206	.0664792
_cons	-.5427524	.1639795	-3.31	0.001	-.8650577	-.2204471
sigma_u	.24645708					
sigma_e	.06489156					
rho	.93516883	(fraction of variance due to u_i)				

Fig. M: Regresjonsresultater FE med robuste standardfeil.

### V.3.2 Sammenlikning ulike regresjonsmodeller

Variable	Samlet_OLS	Fixed	Random	Dummy
LØNNS	-.00582551	-.1945694**	-.16110413*	-.1945694**
STR	-.02183732*	.10744125***	.08307419***	.10744125***
ALD	-.0309827***	-.07032216**	-.05002922**	-.07032216***
EIE	.79584805***	.45703555***	.49671283***	.45703555***
VEKST	.08796821***	.04614991***	.05656062***	.04614991***
_cons	.19137549	-.54275242**	-.41793887**	-.54275242***
N	2166	2166	2166	2166
r2	.32215672	.2751547		.95473994
r2_a	.32058763	.27347682		.94342492

legend: \* p<0.05; \*\* p<0.01; \*\*\* p<0.001

Fig. N: Sammenlikning av regresjonskoeffisienter og R<sup>2</sup> ved ulike metoder.



Norges miljø- og biovitenskapelig universitet  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway