

Gjeldsfinansiering av immaterielle investeringer

Merete Fiskvik Berg og Marit Bjugstad

Veileder: Jarle Møen

Masterutredning innenfor Finansiell Økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Denne utredningen er gjennomført som et ledd i masterstudiet i økonomisk-administrative fag ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at høyskolen innestår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Sammendrag

Denne masterutredningen omhandler gjeldsfinansiering av immaterielle investeringer. Hypotesen som ligger til grunn for arbeidet er at det er vanskelig å pantsette, og dermed lånefinansiere, slike investeringer. FoU antas å fungere som en indikator på immaterielle investeringer og innovasjon. Dersom internt genererte midler ikke strekker til, er gjeld og egenkapitalemisjon hovedalternativene for å finansiere bedriften.

Vi finner at bedrifter uten FoU har lavere gjeldsandel enn gruppen som rapporterer positiv FoU, og at gjeldsandelen er avtakende med økende FoU-intensitet. Analyser viser også at bedrifter som driver med FoU har større sannsynlighet for å gå til egenkapitalemisjon, og sannsynligheten blir større med økende grad av FoU-intensitet. Bransjegruppen IKT er spesielt sterkt representert både blant FoU-bedrifter og bedrifter som utfører egenkapitalemisjoner. Resultatene er i samme størrelsesorden som det andre studier har funnet for andre land. Funnene våre stemmer godt overens med Pecking order-teorien for kapitalstruktur.

Forord

Vi er to studenter som i løpet av økonomistudiet har fattet interesse for foretakets finansiering og aktuelle tema knyttet til dette området. Denne utredningen er siste trinn i vårt masterstudium i Finansiell Økonomi ved Norges Handelshøyskole. Det ble tidlig klart at kapitalstruktur var feltet vi ønsket å fokusere på i masterutredningen, og i samråd med veileder kom vi frem til temaet gjeldsfinansiering av immaterielle investeringer.

Arbeidet med oppgaven har vært interessant og meget lærerikt. Vi har i løpet av prosessen fått en styrket interesse for aspekter og forskningsarbeid knyttet til finansieringsbeslutninger i bedrifter. Det er spennende å jobbe med et fagfelt som det fremdeles drives grunnleggende forskning på. Samtidig blir FoU og innovasjon stadig viktigere i næringslivet og vil ha stor betydning for vekstmuligheter i den norske økonomien.

Vi vil gjerne rette en stor takk til vår veileder, Førsteamanuensis Jarle Møen, for gode råd, støtte og rettleiding underveis i arbeidet. Vi har satt pris på hurtige og grundige tilbakemeldinger, og har blitt inspirert av Jarles genuine interesse for fagfeltet.

Bergen 16. juni 2009

Marit Bjugstad

Merete Berg

Innhold

Sammendrag.....	I
Forord.....	II
Figurliste.....	V
Innledning.....	1
1 Forskning og utvikling.....	4
2 Komponenter i kapitalstruktur.....	8
2.1 Egenkapital.....	8
2.2 Ekstern egenkapital via emisjon.....	9
2.3 Venture Capital og hybridfinansiering.....	9
2.4 Gjeld.....	11
3 Kapitalstruktur.....	13
3.1 Miller og Modigliani.....	13
3.2 Trade off-teorien.....	17
3.3 Pecking order-teorien.....	20
3.4 Modeller basert på Agentkostnader.....	23
3.5 Sammenligning av Pecking order- og Trade off-teorien med fokus på FoU, immaterielle eiendeler og vekst.....	24
3.6 Oppsummering og hva vi forventer å se av forskjeller mellom innovative og ikke- innovative bedrifter.....	25
4 Litteratursammendrag.....	28
4.1 Technology and Financial Structure: Are Innovative Firms Different?.....	28
4.2 The Financing Decisions of Innovative Firms.....	29
4.3 Financing R&D in Mature Companies: An Empirical Analysis.....	30
4.4 The Financing of Research and Development.....	31
4.5 Relationship Between Debt, R&D and Physical Investment.....	32
4.6 Financial Constraints: Routine versus Cutting Edge R&D Investment.....	32

5	Metode.....	36
5.1	Hypoteser og antakelser.....	36
5.1.1	Datamaterialet	40
5.1.2	Datarensing.....	42
5.2	Variabler	43
5.2.1	Avhengige variabler – mål på kapitalstruktur	43
5.2.2	Uavhengige variabler	44
5.3	Kort om paneldata og regresjonsanalyse	48
6	Analyse /resultater.....	50
6.1	Hypotese 1	50
6.2	Hypotese 2	55
6.3	Hypotese 3	60
6.4	Hypotese 4	63
6.5	Hypotese 5	69
7	Konklusjon	75
	Litteraturliste	77
	Appendiks 1 - Tabeller	1
	Appendiks 2 – Do-fil.....	5

Figurliste

Figur 1-1 Kostnader til egenutført FoU.....	5
Figur 1-2 Totale FoU-utgifter i Norge	5
Figur 2-1 Kjøpsopsjon - Egenkapital	8
Figur 2-2 Salgsopsjon - Gjeld	11
Figur 2-3 Åpen eksponering - Aksjer.....	12
Figur 3-1 Fordeling egenkapital og gjeld MM.....	14
Figur 3-2 Avkastningsprofil MM.....	14
Figur 3-3 Trade off.....	18
Figur 3-4 Oppsummering av ulike teoriretningers påvirkning på gjeld.....	25
Figur 4-1 Oppsummering av spesifikasjoner i empiriske arbeider	34
Figur 5-1 Oppsummering av ulike forklaringsvariabler	38
Figur 5-2 Oversikt over observasjoner som er droppet.....	43
Figur 5-3 Ulike ratingklasser.....	47
Figur 5-4 Ulike bransjegrupper	48
Figur 6-1 Deskriptiv statistikk for FoU-intensitet og gjeldsandel.....	50
Figur 6-2 Gjeldsandel og FoU-intensitet.....	52
Figur 6-3 Størrelse målt ved antall ansatte fordelt på ulike FoU-intervall.....	53
Figur 6-4 Regresjon der gjeldsandel er avhengig variabel.....	54
Figur 6-5 Andelen bedrifter i de ulike bransjegruppene	55
Figur 6-6 Gjeldsandel og FoU-intensitet fordelt etter bransje	56
Figur 6-7 Gjeldsandel, bransje og FoU-intensitet	58
Figur 6-8 Konsentrasjon av FoU-intensitet innenfor hver bransje.....	59
Figur 6-9 Korrelasjonsmatrise.....	61
Figur 6-10 Oversikt over ulike predikerte retningene.....	61
Figur 6-11 Sammenhengen mellom gjeldsandel og FoU-intensitet.....	63
Figur 6-12 Oversikt over ulike regresjoner der gjeldsandel er avhengig variabel	64
Figur 6-13 Skjæringspunkt mellom regresjonslinjen og konstanten til "null FoU"	66
Figur 6-14 Deskriptiv statistikk for emisjon	69
Figur 6-15 Positiv FoU og emisjon	70
Figur 6-16 Oversikt over ulike regresjoner der emisjon er avhengig variabel.....	71

Innledning

I vår masteroppgave i finansiell økonomi ønsker vi å se nærmere på gjeldsfinansiering av immaterielle investeringer. Vi antar at FoU fungerer som en god indikator på immaterielle investeringer og innovasjon. Disse faktorene vil intuitivt påvirke bedriftens ønske om og evne til å påta seg gjeld. Lite materielle eiendeler gjør det vanskelig å stille pant til kreditorer, og gjør gjeldsopptak mindre sannsynlig. Derfor vil analysen kartlegge om og i hvilken grad FoU-intensive selskaper har en annen finansieringsstruktur enn sammenlignbare bedrifter. Det at et selskap investerer en stor andel midler i forskning og utvikling forteller sannsynligvis noe om bedriftens grunnleggende ressurser. Det er mange konkurrerende teoriretninger innen kapitalstruktur som beskriver mulige påvirkningsfaktorer, sammenhenger og begrunnelser. Dette er et viktig område i corporate finance som enda ikke er beskrevet av en allment akseptert teori.

I løpet av de siste tiårene har antallet bedrifter i tjenesteytende og kunnskapsbaserte næringer økt kraftig. Parallelt har også utviklingen i FoU-investeringer vært klart positiv, og det antas en sammenheng mellom disse to forholdene. Flere og flere bedrifter er avhengige av å drive nyskaping og opparbeide konkurransefortrinn i forhold til sine konkurrenter. I 2007 ble det brukt et beløp tilsvarende 1,6 prosent av bruttonasjonalprodukt på forskning og utvikling her til lands. SSB opplyser at cirka hver femte FoU-krone hadde Informasjons- og Kommunikasjonsteknologi (IKT) som formål. I analysene i denne utredningen kommer det frem at bransjegruppene Industri, Fiske, Bergverksdrift & utvinning, Eiendom & Tjenesteyting og IKT har høye andeler innovative bedrifter. IKT er den klart mest innovative gruppen, der halvparten av de observerte bedriftene er innovative.

Som et tillegg til dette hovedtemaet, vil vi se på noen spesielle trekk i tallmaterialet. Dersom gjeldsfinansiering ikke er en mulig finansieringsform for innovative selskaper, er hovedalternativet egenkapital. Siden mange innovative aktører er små bedrifter eller i en vekstfase, forventer vi at tilbakeholdt overskudd ikke er tilstrekkelig for å finansiere alle lønnsomme prosjekter. Det viser seg at IKT er sterkt representert blant disse. Underinvestering i FoU er en aktuell problemstilling ved begrenset tilgang på kapital. Vi ønsker å undersøke om egenkapitalemisjoner er mer utbredt blant innovative selskaper sammenlignet med hele utvalget. Det vil kunne styrke våre antakelser om at finansieringsstrukturen virkelig er forskjellig. Beskrivende statistikk viser at IKT-bransjen har utført 15% av alle emisjoner i utvalget som analyseres. I tillegg er én av fire bedrifter som

rapporterer både innovasjon og emisjon i IKT-bransjen sammenlignet med at IKT utgjør 7% av det totale utvalget.

En relevant start på dette arbeidet er å få oversikt over eksisterende litteratur. Der innleder vi med FoU i kapittel 1 og fortsetter med generell kapitalstruktur i kapittel 2 og 3. Her trekkes det linjer til forskning og utvikling. De fleste eksisterende teorier har modifiseringer som tar hensyn til type bedrift og virkeområde. Det er også forskjellige tolkninger av de forskjellige påvirkningsfaktorene. Resonnementene synes i mange tilfeller å være utfyllende. Denne litteraturen er meget omfattende, så vi er nødt til å trekke frem de store linjene, som naturlig nok blir de mest anerkjente teoriene. Siden dette fremdeles er et forskningsområde, vil litteraturen være spredt i tid og fokus.

Hypotesen som ligger til grunn for denne oppgaven er at det er vanskelig å pantsette, og dermed lånefinansiere, immaterielle investeringer. Vi tar utgangspunkt i artikkelen “Technology and Financial Structure: Are Innovative Firms Different?” av Aghion, Bond, Klemm & Marinescu som er publisert i Journal of the European Economic Association i 2004. I tillegg har vi flere forskningsartikler som er rettet direkte mot kapitalstruktur og sammenhengen med FoU. Disse presenteres i kapittel 4 og indikerer hvilke faktorer vi bør kontrollere for i en regresjon. De tidligere arbeidene er både internasjonale og norske. En stor andel av den eksisterende litteraturen om sammenhengen mellom FoU og finansieringsform har en annen innfallsvinkel enn den vi har valgt. Disse ser på finansieringen av FoU, og ikke hvordan FoU påvirker finansiering. Det kan argumenteres for at kausaliteten kan gå begge veier.

Metode og mer spesifikke hypoteser har vi presentert i kapittel 5. Her begrunner og diskuterer vi valg av variabler og statistisk metode. I tillegg beskrives det hvilke grep vi har gjort for å få et representativt datamateriale å arbeide med. Hypotesene vi benytter er smalere enn hovedhypotesen. Eksisterende teori og empiri på området er bakgrunnen for hypotesene, og hva vi har tatt utgangspunkt i spesifiseres etterhvert. Samlet vil dette være grunnlag for å vurdere om vi kan påstå at FoU-intensive foretak har en annen finansieringsstruktur enn ikke-innovative. Med dette som mål har vi arbeidet ut fra følgende fem hypoteser.

1. Det er forskjell på gjeldsandel i bedrifter med positive FoU-investeringer og de som ikke bedriver FoU i det hele tatt.
2. Det er forskjell i FoU-intensitet mellom bransjer og innad i bransjene. IKT er en spesiell bransje i denne forbindelse siden graden av innovasjon er høy.
3. Det finnes faktorer som i stor grad påvirker forholdet mellom gjeld og egenkapital.
4. Høy FoU-intensitet henger sammen med lav gjeldsgrad.
5. Emisjoner forekommer hyppigere i FoU-intensive foretak enn sammenlignbare bedrifter med lavere andel FoU-investeringer.

I analysedelen av oppgaven, som kommer i kapittel 6, undersøkes det om investeringer i FoU påvirker forholdet mellom gjeld og egenkapital. Statistiske undersøkelser og grafiske fremstillinger benyttes for å kaste lys på aspekt vi mener er interessante. Resultatene vil diskuteres på bakgrunn av teori og empiri fra andre land.

Ut fra dette arbeidet finner vi at det er en statistisk signifikant forskjell mellom finansieringsstruktur i innovative bedrifter i forhold til ikke-innovative. Bedrifter uten FoU har lavere gjeldsandel enn gruppen med FoU-arbeid, og gjeldsandelen er deretter synkende med økt grad av FoU-intensitet. Det tyder på at sammenhengen er ikke-lineær. Analysene avdekker også relativt store bransjeforskjeller. IKT utmerker seg som en FoU-intensiv bransje og har den lave gjeldsgraden som vi forventet å se i slike typer bedrifter. En stor andel av de mest FoU-intensive bedriftene i utvalget er i IKT-bransjen.

Som et resultat av lavere gjeldsandel, er innovative bedrifter i større grad finansiert ved egenkapital. Ekstern egenkapital må hentes når interne midler ikke strekker til for å finansiere lønnsomme investeringsmuligheter. Emisjoner er mer utbredt i FoU-bedrifter enn andre, og økt FoU-intensitet øker sannsynligheten for egenkapitalemisjon. Halvparten av de mest FoU-intensive selskapene som har gjennomført emisjon tilhører bransjegruppen IKT. Det styrker påstanden om at FoU-intensive selskap finansierer seg annerledes enn sammenlignbare bedrifter. Resultatene støtter de britiske funnene i Aghion et al. (2004). I tillegg tyder funnene på at Pecking order er den teoriretningen innen kapitalstruktur som tilpasser virkeligheten i størst grad. Den overordnede konklusjonen er at økt grad av immaterielle investeringer reduserer gjeldsfinansiering.

1 Forskning og utvikling

Statistisk Sentralbyrå (SSB) sin definisjon av forskning og utvikling (FoU) er

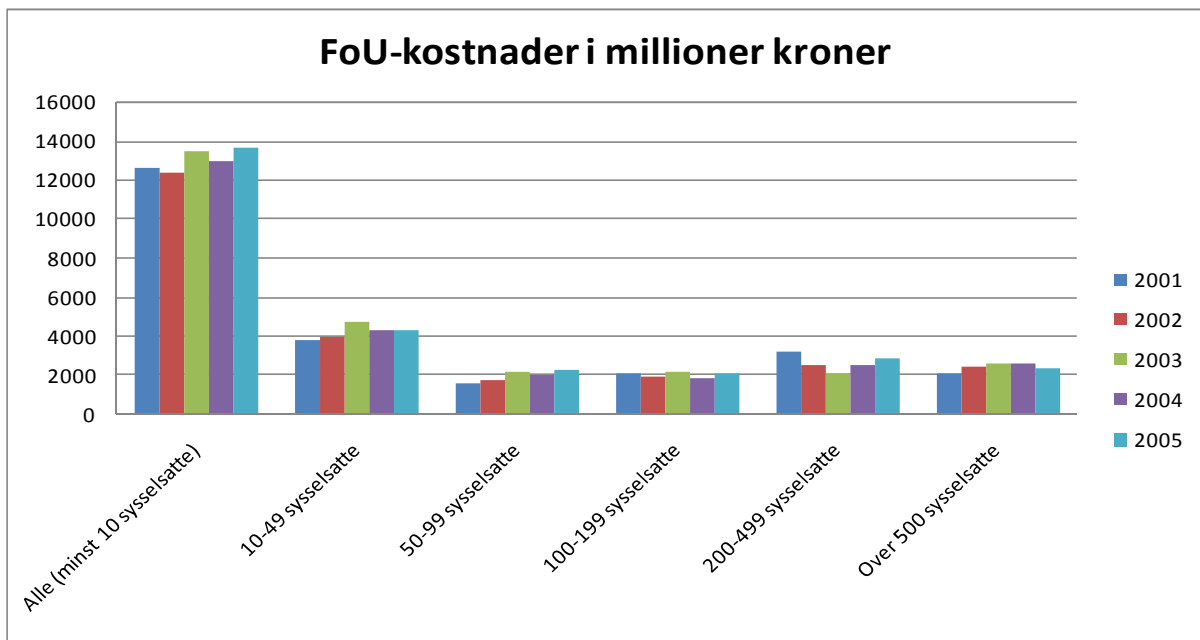
”kreativ virksomhet for å få økt kunnskap og bruke denne på nye måter. Forskning og utvikling er grunnlag for innovasjon, det vil si introduksjon av nye produkter eller prosesser. Innovasjon kan også være basert på eksisterende kunnskap og teknologi”.

Forskning og utvikling anses som en viktig del av nyskapingen i næringslivet. Det opereres med to typer; egenutført og innkjøpt FoU. Siden FoU inneholder et nyhetselement, er det usikkerhet knyttet til det fremtidige resultatet arbeidet vil kunne fremskaffe (www.ssb.no/fou/).

SSBs tall for FoU er hovedsaklig tilgjengelig for årene etter 2001, da arbeidet med innhenting av materiale for å evaluere SkatteFUNN ble startet opp. SkatteFUNN er en ordning som gir rett til skattefradrag for FoU-investeringer inntil åtte millioner kroner.

I følge www.forskning.no og www.ssb.no/fou/ er FoU en viktig drivkraft i næringslivet, og stadig flere bedrifter innser at de er nødt til å investere i FoU for å følge utviklingen. Den blir dermed et mål på økt vekst og verdiskaping. Det legges etter hvert også ned mye arbeid i å kartlegge utstrekningen og intensiteten i FoU-arbeid. En av de viktigste aktørene i Norge er Statistisk Sentralbyrå. SSB finner at de største foretakene var mer innovative enn små foretak i 2006. Det måles ved at 60 prosent av foretak med mer enn 500 sysselsatte utvikler nye produkter eller prosesser mot bare 22 prosent av foretak med 10-49 sysselsatte. Denne forskjellen kan komme av at store foretak har tilsvarende større ressurser å sette inn i FoU-arbeidet, i tillegg kan de tenkes å ha et større produktspekter som gjør at de vil være innovative på flere områder og dra nytte av intern kunnskap mer effektivt (Indikatorrapporten 2007). Innovasjon per ansatt omtales ikke, men er et relevant hensyn å ta i vurderingen av FoU.

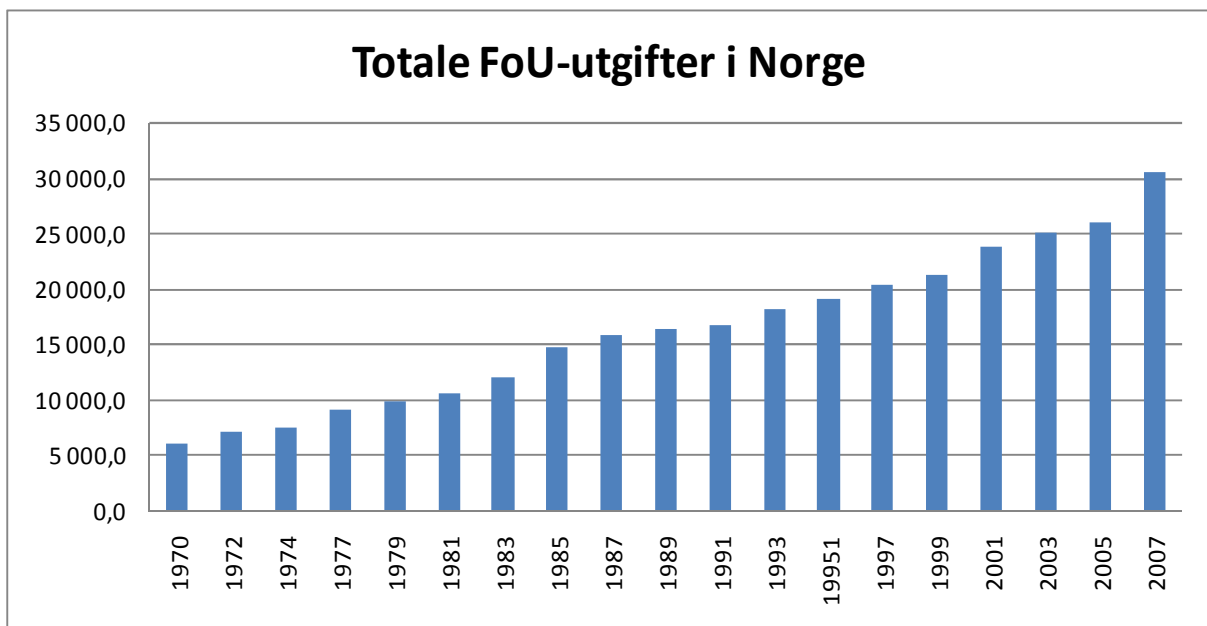
Figur 1-1 Kostnader til egenutført FoU



Kilde: SSB

Trenden for FoU-kostnader i bedrifter er positiv, men veksten er ikke entydig. Det er variasjoner i utviklingen fra år til år, og de forskjellige størrelsesgruppene har ikke samme vekst. Det kan for eksempel være konjunkturrelle grunner til dette.

Figur 1-2 Totale FoU-utgifter i Norge



Kilde: SSB

I 2007 ble det i følge www.ssb.no/foun/ brukt rundt 37 milliarder norske kroner på forskning og utvikling her til lands, dette er omtrent 1,6 prosent av bruttonasjonalprodukt (BNP). SSB opplyser at cirka hver femte FoU-krone hadde IKT som formål. Utviklingen i FoU-investeringer har, som figur 1-2 viser, vært klart positiv de siste tiårene. Flere og flere bedrifter er avhengige av å drive nyskaping og opparbeide konkurransefortrinn i forhold til sine konkurrenter. Bedrifter i tjenesteytende næringer og kunnskapsbaserte bedrifter har økt kraftig og er sannsynligvis en del av forklaringen på den økende trenden som observeres (Indikatorrapporten 2007).

Det er mye litteratur omkring forskning og utvikling som en investering og hvordan denne er finansiert. I følge SSB var i 2001 80 prosent av FoU internfinansiert. Resten fordeles mellom de eksterne investorene og det offentlige. Det er rettet fokus mot kontantstrøm, underinvestering og intern finansiering i eksisterende litteratur.

Hall (2002) har utført mange forskningsarbeider som fokuserer på sammenhengen mellom FoU og kapitalstruktur. Hun finner at det er flere faktorer som gjør at FoU som en immateriell investering skiller seg fra ordinære materielle investeringer. For det første vil det være en grad av usikkerhet knyttet til verdiskapningen på et senere tidspunkt. Dette skjer fordi FoU blant annet vil innebære bruk av ny, uprøvd teknologi og forbedring av eksisterende kunnskap. Mer usikkerhet gir høyere risiko, og dermed blir det vanskeligere og dyrere å få finansiering ved bruk av ekstern kapital. FoU-investeringene vil ha størst usikkerhet i startfasen. Ettersom tiden går vil ny informasjon komme til og man får en opsjonslignende investering. Noen ganger vil det lønne seg å fortsette på et prosjekt med negativ netto nåverdi så lenge det er en minimal sannsynlighet for suksess.

For det andre vil store deler av investeringene som gjøres være i form av humankapital. Dette gjør investeringene sårbare med tanke på sikkerhet for eventuell lånefinansiering. Hall (1992) finner at når 50% eller mer av FoU utgiftene er lønn og bonusordninger til forskere og ingeniører, er det lite eller ingenting igjen hvis disse nøkkelpersonene forlater bedriften. Dette gjør at fremtidig output er hele verdien av investeringen i dag. Det er ingen utrangeringsverdi på investeringstidspunktet som for vanlige investeringer.

Verdsettelsen av FoU-kostnader er utfordrende siden verdiene vanskelig lar seg dokumentere. Som oftest har den virkelige verdien av investeringene lite sammenheng med den innsatsen

som faktisk er lagt ned i arbeidet. I følge regnskapsloven § 5-6 og forsiktighetsprinsippet skal FoU kostnadsføres etter hvert som den påløper med noen unntak av balanseføring (kjøpt FoU) på grunn av usikkerheten. Dette gjør at FoU-intensiteten ikke lar seg lese rett ut av det offentlige regnskapet.

I følge Himmelberg & Petersen (1994) vil FoU-foretak med mye humankapitalkostnader med stor sannsynlighet ha høye tilpasningskostnader. Kunnskap vil gå tapt eller overføres til andre bedrifter når ansatte slutter. En viss turn-over forekommer i enhver bedrift, men å minimere denne er gjerne avgjørende for de mest innovative. For å sikre finansiering og kontinuitet i FoU-arbeid fordeler bedrifter sine kostnader til FoU utover lange tidsperioder, og unngår store sprang. Variasjonen vil også påvirke rapporterte resultater. Smoothing er et relevant element i forbindelse med rapportering av FoU.

2 Komponenter i kapitalstruktur

2.1 Egenkapital

Egenkapitalen i et aksjeselskap er den delen av kapitalen som eierne i selskapet eier selv. Den kan ses som en kjøpsopsjon, fordi det er en begrenset nedside. Egenkapitaleierne hefter kun for sine innskudd. Oppsiden er derimot ubegrenset. Figuren under illustrerer dette.

Figur 2-1 Kjøpsopsjon - Egenkapital



Kilde: Bodie et al. (2009), side 699

Der kurven knekker er selskapsverdien lik selskapets gjeld. Egenkapitaleierne må overlate selskapets aktiva til kreditorene når de er mindre verdt enn gjelden. Men de taper ikke mer enn innskutt kapital. Inntjeningen etter at renter til gjeld er betalt tilfaller egenkapitaleierne, som tar hele oppsiden (Bodie et al. 2009).

Egenkapital er sammensatt av innskutt og opptjent kapital. Ved oppstart vil innovatøren sette inn kapital i form av aksjekapital¹ slik aksjeloven krever. Dette gjør at eierne påtar seg risiko og viser utad at de har tro på selskapet. Den opptjente kapitalen er avkastning, ført tilbake til

¹ Alternativt annen type kapital ved andre selskapsformer. Videre fokuserer vi på aksjeselskap.

bedriften, som foretakets drift har gitt i form av årlige overskudd minus skatter og utbetalte dividender til aksjeeierne. Slike midler kan brukes til å finansiere nye prosjekter som igjen kan gi ny avkastning. Både Hall (2002) og Himmelberg & Petersen (1994) finner at tilbakeholdt overskudd er ansett som ønsket hovedfinansieringskilde for forskning og utvikling. Store firma har vanligvis større tilgang til internfinansiering som følge av større profitt fra eksisterende drift, mens vekstbedrifter i større grad må benytte ekstern finansiering. Disse er vanligvis de mest FoU-intensive. Dermed må ofte innovative bedrifter ty til en annen finansieringsform enn det som anses som optimalt.

2.2 Ekstern egenkapital via emisjon

I følge Brealey et al. (2006) innebærer emisjon å hente ny frisk egenkapital i markedet fra utenforstående investorer. Alternativt kan eksisterende egenkapitaleiere få en forkjøpsrett basert på aksjeandel. En emisjon gir tilføring av kapital til bedriften, og samtidig en utvanningseffekt på de eksisterende aksjene. Disse blir mindre verdt på grunn av at bedriftens verdier må fordeles på de nye aksjene i tillegg til de opprinnelige. Derfor benyttes ofte tegningsretter, for å la eksisterende eiere øke sin eierandel tilsvarende. For selskapet og eksisterende eiere må kontroll og gevinst avveies mot redusert risiko og mer kapital. Et av de store teoriområdene innen kapitalstruktur baserer seg på nettopp denne vurderingen. Forventinger i markedet får stor innvirkning på om emisjoner er vellykkede. Asymmetrisk informasjon gjør at eksterne aktører mistenker at innhenting av kapital vil skje i en periode når ledelsen anser aksjen som overvurdert. Optimisme er vanskelig å kringkaste pålitelig til markedet. Gjennomsnittlig vil aksjekursen derfor falle når informasjon om en emisjon kommer ut. Hall (2002) finner at innovative prosjekter er vanskelige og kostbare å finansiere med ekstern kapital på grunn av denne asymmetriske informasjonen. Prisen på kapitalen blir høyere. I en del tilfeller kan det også hindre høyrisikobedrifter å hente ekstern kapital.

2.3 Venture Capital og hybridfinansiering

Brealey et al. (2006) forteller at venture capital eller såkornkapital er en egenkapitalinvestering i relativt nystartede bedrifter. Såkornkapital er en aktiv finansieringsform der et investeringsfond på vegne av andre investorer eller private aktører

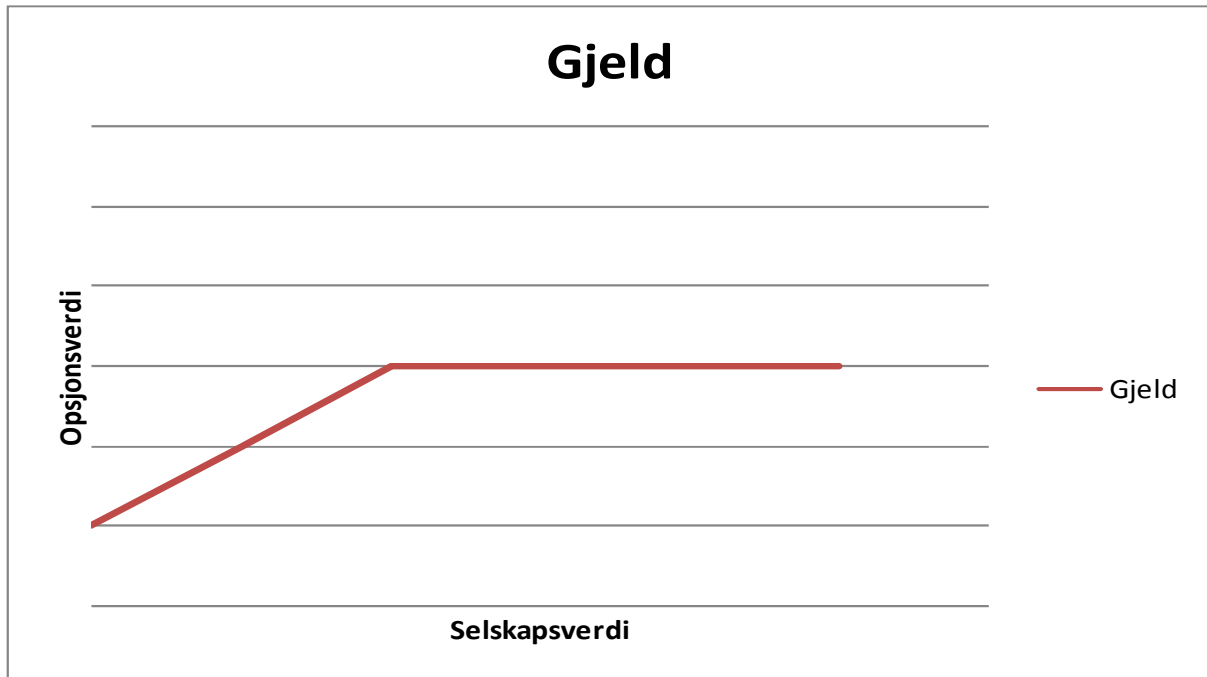
går inn med kapital og samtidig kan tilføre selskapet kompetanse i form av et aktivt eierskap. Dette er med på å løse problemet med finansiering av ny og risikofylt teknologi i nystartede, unoterte og ekspanderende firma før de er klare for å gå på børs. Venture capital-avtaler innebærer gjerne faktorer som gir ledelsen sterke insentiver til å maksimere bedriftens potensial. Ledelsen er typisk satt inn av venture-kapitalisten. Slik hybridfinansiering inneholder elementer av både gjeld og egenkapital. En konvertibel obligasjon belønner kreditoren i form av å gi tilgang til en oppside hvis bedriften går bra. Da har kreditorene mulighet til å konvertere til egenkapital.

Minuset med en slik form for kapital er at den har en tendens til å fokusere på bare noen få sektorer om gangen, det blir derfor vanskelig for bedrifter å basere seg på finansieringsformen. I tillegg er såkornkapital i stor grad medsyklisk. I nedgangsperioder, når de fleste bedrifter har størst behov for tilførsel av kapital, vil mulighetene være færre eller ikke eksisterende. Målet for de som tilfører kapital er i første rekke å kunne ta ut en gevinst. Denne vil de ønske å ta ut etter en viss tidsperiode. Det kan skje ved salg til en annen aktør, som gjør at entreprenøren havner under et annet styre. Det er ikke nødvendigvis ønskelig. Alternativet er børsnotering, som bevarer selvbestemmelse i bedriften (Brealey et al. 2006).

2.4 Gjeld

På samme måte som egenkapital kan illustreres som en kjøpsopsjon, kan gjeld ses på som en salgsoption.

Figur 2-2 Salgsoption - Gjeld



Kilde: Bodie et al. (2009), side 699

Figur 2-2 viser at det ikke er noen oppside for kreditorer. Knekkpunktet på grafen er også her gjeldsverdien, og illustrerer nedsiderisikoen og oppsidebegrensningen for kreditorerne. Selv om långiveren i de fleste tilfeller vil få tilbake all utlånt kapital pluss renter, er det en nedsiderisiko til stede. Den består i ikke å få tilbakebetalt hele det utestående kravet (Bodie et al. 2009).

Hoff (2005) definerer at banklån er en del av finansieringen som er av høy prioritet, utstedt av en sparebank eller forretningsbank. De ulike bankene kan tilby et spekter av produkter med varierende rente, løpetid, tilbakebetalingsplan og sikkerhet. Pantstillelse er et vanlig krav fra kreditorer, men kreditorerne kan ha varierende grad av prioritet. De høyest prioriterte står først i køen for å få dekket sine krav ved en eventuell konkurs. Det kan også legges inn andre krav i kontrakten, som rentedekningskrav eller type investering lånet kan benyttes til. For innovative bedrifter kan det føre til en vesentlig begrensning i investeringsmulighetene (Brealey et al. 2006).

Med langsiktig gjeld menes all gjeld som har løpetid på mer enn ett år. Vanlig praksis er å finansiere anleggsmidler med langsiktig gjeld og sikkerhet i eiendelen. Investeringer i FoU skaper i størst grad immaterielle eiendeler. Slikt arbeid foregår gjerne over lengre tid, og mange bedrifter driver konstant forskning og utvikling for å kunne henge med i sin bransje. Investeringer i immaterielle eiendeler kan være vanskelige å finansiere med gjeld i det hele tatt. Hvordan kapitalstruktur blir satt sammen avhenger av flere ulike faktorer som for eksempel bransje, størrelse, vekst, sikkerhet og grad av asymmetrisk informasjon. Gjeldseierne har vanligvis ikke stemmerett. De kan dermed ikke påvirke driften på samme måte som egenkapitaleierne har mulighet til. Rentene på lån er en kostnad for selskapet, og denne gir skattefradrag, noe som fremstår som et argument for gjeld i forhold til egenkapital. Egenkapital som utbetales som dividender har ikke den samme skattemessige fordel (Hall 2005).

Sammensatt blir kreditorenes og egenkapitaleiernes avkastningsprofil en åpen eksponering, som tilsvarer selskapets markedsverdi som en helhet.

Figur 2-3 Åpen eksponering - Aksjer



Kilde: Bodie et al. (2009), side 699

Vi skal nå se nærmere på noe av den teorien som omhandler valg av optimal kapitalstruktur.

3 Kapitalstruktur

Dette kapitlet tar for seg ulike teorier om kapitalstruktur. Litteraturen er omfattende, og det forskes fortsatt på området. De mest anerkjente teoriretningene er presentert nedenfor.

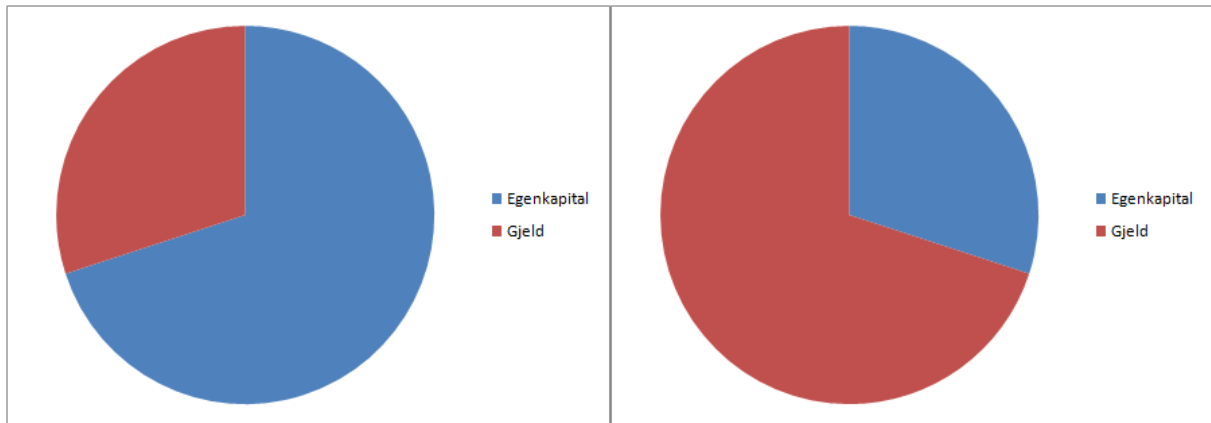
3.1 Miller og Modigliani

Utgangspunkt: Kapitalstruktur er irrelevant

I sin klassiske artikkel fra 1958 danner Miller & Modigliani (MM) grunnlaget for de fleste forskningsarbeider om kapitalstruktur som er blitt utført i etterkant. MM beviser at kapitalstruktur ikke har påvirkning på verdien av et selskap. Dette er tilfellet hvis en rekke forutsetninger er oppfylt. Forutsetningene er et perfekt kapitalmarked, nøytrale skatter, ingen asymmetrisk informasjon, ingen agentkostnader, ingen transaksjonskostnader og rasjonelle beslutningstagere. Artikkelen har fått mye oppmerksomhet, og er kritisert og diskutert. Men den er nå i stor utstrekning ansett som et teoretisk grunnlag for videre og mer virkelighetsnære teorier om kapitalstruktur. Disse baserer seg hovedsaklig på bruddene på MMs forutsetninger.

Brealey et al. (2006) fremstiller hovedargumentene i MMs arbeid slik de ofte blir, i form to propositions. **Proposition 1** sier at markedsverdien av en bedrift ikke er avhengig av kapitalstruktur. Sammensetning av gjeld og egenkapital påvirker ikke verdiene til aksjeeierne. Basert på disse antakelsene, viste MM at høyresiden av balansen ikke har noen virkning på virkelig verdi av bedriften. Realaktiva påvirkes ikke. Grunntanken er at forskjeller i gjeldsandel og type ekstern finansiering ikke er noe annet enn å dele opp cash flow fra driften og pakke den om for investorene.

Figur 3-1 Fordeling egenkapital og gjeld MM

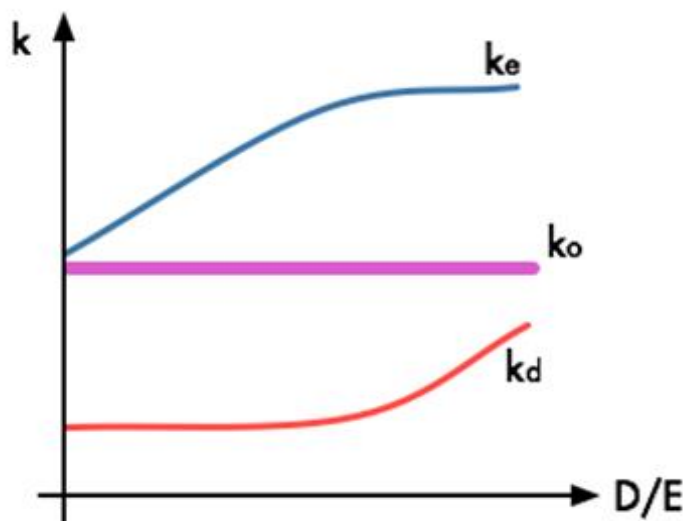


Kilde: Keown et al. (2008), side 392

Dette illustreres av figurene over. Den totale størrelsen på kaken (bedriften) er den samme, selv om finansieringen er ulik. I markeder som fungerer perfekt, må to investeringer som er like og gir samme avkastning ha samme pris. Så lenge en investor kan geare en investering opp eller ned uten ekstra kostnader kan man skape ønsket kapitalstruktur ved å investere i et hvilket som helst firma.

Proposition 2 omhandler gjennomsnittlig kapitalkostnad (k_0). Denne er uavhengig av kapitalstruktur og er lik avkastningen som genereres fra en ren egenkapitalfinansiering med samme risiko.

Figur 3-2 Avkastningsprofil MM



Kilde: Brealey et al. (2006), side 457

Figur 3-2 viser at egenkapitalavkastningen (k_e) er stigende med økende forhold mellom gjeld og egenkapital. Kapitalkostnaden er uavhengig av finansiering og er uendret ved høyere gjeldsbruk. Kostnaden ved å låne penger (k_d) vil være konstant til et visst punkt, hvor risikoen for konkurs blir en relevant problemstilling, og ved ytterligere økning i gjeldsgraden vil også kreditorene kreve kompensasjon. Når forholdet mellom gjeld (D) og egenkapital (E) øker, vil avkastningskravet fra egenkapitaleierne øke. Det resulterer i en graf som har en positiv helning. Når et firma låner mer blir risikoen for konkurs høyere. Risikoen må kompenseres i form av økt avkastning for eierne. Ved høy andel gjeldsfinansiering flater grafen til k_e ut. Dette skjer fordi egenkapitaleiere blir mindre sensitive til ytterligere økning av gjeldsgrad, siden risiko overføres fra egenkapitaleiere til gjeldseiere.

Endringen i avkastningskrav på egenkapital og gjeld oppveies av hverandre og dermed er k_o konstant. Dette kan også leses ut av følgende sammenheng, der V er total verdi av aktiva:

$$k_o = [k_d \times (D/V)] + [k_e \times (E/V)]$$

For å kunne argumentere for at kapitalstruktur er relevant, mener Harris (1991) at det er et godt utgangspunkt å forstå under hvilke forhold kapitalstrukturen er irrelevant. Miller & Modigliani viste at i et perfekt kapitalmarked vil verdien av et selskap kun være avhengig av realaktiva. Det fører til at både avkastningskrav og dividendeutbetalinger på samme måte ikke endrer verdien av et selskap. Avvikene fra det perfekte kapitalmarkedet er dermed grunnlaget for andre teorier på feltet. Disse har forskjellige utgangspunkt og antakelser, og omhandler enten optimal kapitalstruktur eller foretrukne finansieringsformer. I tillegg kommer empiriske arbeider på området, som ikke nødvendigvis peker i samme retning som de teoretiske tilnærmingene. Med MM som utgangspunkt arbeides det for å finne en teori som fungerer i virkeligheten, og ikke bare i et tenkt, hypotetisk marked.

I forbindelse med sitt arbeid med kapitalstruktur i norske bedrifter finner Frydenberg (1999) seks sentrale antakelser i Miller & Modiglianis arbeid. Disse sammenstilles med alternative teorier som kan forklare hvorfor virkeligheten ikke stemmer med de grunnleggende antakelsene.

1. **Nøytrale skatter.** Miller (1977) viser i sin skatteskjoldhypotese at skattefradraget gjeldsrenter genererer gir insentiv til å velge gjeld i stedet for egenkapital. Egenkapital gir ikke en tilsvarende skattebesparelse. Denne hypotesen er en del av bakgrunnen for Trade off-teorien, som er en sentral teori i vårt videre arbeid.

2. **Ingen asymmetrisk informasjon mellom interne og eksterne aktører.** I de fleste markeder er det ikke perfekt informasjon tilgjengelig for utenforstående. Det vil si at interne aktører, som ledere, sitter på bedriftsinformasjon som investorer og andre eksterne interessenter ikke har tilgang til. Ross (1977) har i sin hypotese om asymmetrisk informasjon fokusert på denne skjevheten, og den danner grunnlag for Pecking order-teorien.
3. **Ingen agentkostnader.** Det er ikke gitt at alle aktører opptrer på en måte som er optimalt for bedriften og eierne. Egen vinning for ledelsen og risikokifting kan påføre en bedrift kostnader. Disiplin kan være nødvendig for å kontrollere ledere, og skjer på flere måter. Gjeld er et eksempel på et disiplinerende verktøy, da det vil legge bånd på den tilgjengelige kontantstrømmen som ledelsen har kontroll over. Agentkostnader inngår i The asset-substitution-hypotesen utarbeidet av Jensen & Meckling (1976) og Free cash flow-hypotesen av Jensen (1986). Agentkostnadsteorier om kapitalstruktur springer ut fra dette bruddet på MMs antakelser.
4. **Ingen transaksjonskostnader.** Det oppstår friksjoner i forbindelse med for eksempel å forflytte midler, endre kapitalstruktur og det å ta opp lån. I perfekte markeder vil det være mulig å låne for alle aktører til samme markedspris, men det er ikke mulig i virkeligheten. Det oppstår transaksjonskostnader, og dette beskrives i Transaksjonskostnadshypotesen av Williamson (1981). Disse kostnadene gjør det dyrt å kontinuerlig tilpasse finansieringsstruktur.
5. **Ingen konkurskostnader.** Entreprenører vil ønske å benytte gjeld for å beskytte egne midler dersom bedriften skulle gå konkurs. Kreditorer har ingen oppside på sine utlån, men muligheten til nedside ved konkurs. Teorien kalles Konkurskostnadshypotesen og er utarbeidet av Gale & Hellwig (1985). Trade off-teorien er en avveining mellom skattebesparelse og konkurskostnader.
6. **Ingen vekst.** Underinvesteringshypotesen av Myers (1977) tar for seg at gjeldsandelen i vekstselskaper er lavere enn i andre bedrifter. Faren ved å benytte gjeld for å finansiere vekstselskaper er at det er større sannsynlighet for at man må avstå fra å investere i prosjekter som gir positiv netto nåverdi, sammenlignet med vekstbedrifter som er finansiert med større andel egenkapital. De sistnevnte har større selvbestemmelse. Kreditorer vil kreve at utestående betales tilbake. En annen side av

underinvesteringsproblemet, oppstår i bedrifter som benytter avkastningskrav som er mye høyere enn nødvendig i vurdering av nye prosjekt i følge Anda et al. (2005). Risiko overvurderes og prosjekter med tilstrekkelig inntjeningsevne forkastes. Underinvesteringsproblemet er tema i mange empiriske arbeider som omhandler forholdet mellom FoU og kapitalstruktur.

En del modeller kan ha trekk som kvalifiserer til flere av kategoriene, men klassifiseringen skjer ut fra de mest fremtredende antakelsene i teoriretningene. Analyser av Harris & Raviv (1991) tar for seg eksisterende teorier og empiriske arbeider. De konkluderer med at teorier om kapitalstruktur foreslår og argumenterer for en stor mengde faktorer som kan bestemme kapitalstruktur, og at de i stor utstrekning kan forklare det faktiske valget av kapitalstruktur statistisk. Jensen & Meckling (1976) finner at det er mange teorier som fungerer i virkeligheten ut fra empirisk forskning, kun noen få mindre ansette modeller kan ikke bekreftes. Alle de best ansette og omtalte teoriene støttes. Men ingen spesifikk teori er til nå godtatt som den gjeldende teorien for kapitalstruktur. Noen områder er mindre utarbeidet enn andre, og det er stadig nye retninger som er i forskernes søkelys. Andre er mer gjennomarbeidet, som asymmetrisk informasjon. Harris & Raviv (1991) mener det kan tyde på at det må legges større vekt på omgivelser for den spesifikke bedriften for å kunne bestemme hvilken gruppe innen teoriene som er mest beskrivende. De er også i mange tilfeller komplimenterende.

3.2 Trade off-teorien

Utgangspunkt: Skatteskjold og konkurskostnader

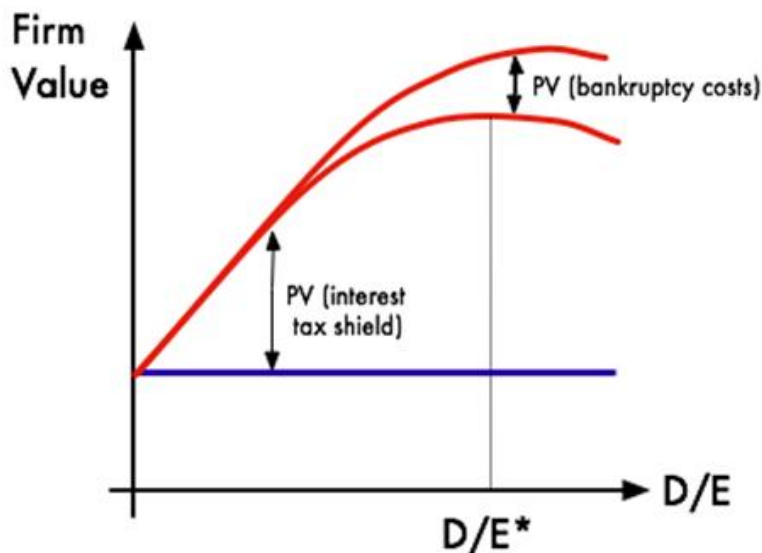
I følge Goedhart et al. (2006) er MMs antakelse om perfekte markeder og nøytrale skatter i de fleste tilfeller brutt. Trade off-teoriens tankegang tilsier at kapitalstruktur påvirker en bedrifts totale verdi fordi gearing har virkning på kontantstrøm og kapitalkostnad. Skattefradrag for rentekostnader på gjeld gir en lavere kapitalkostnad og dermed høyere total verdi på selskapet enn ved annen type finansiering.

Risikojustert kostnad for gjeld antas i følge Shivdasani & Zenner (2005) å være lavere enn den risikojusterte kostnaden for egenkapital på grunn av skattefradraget, mens fordeling av midler til egenkapitaleiere ikke gir en slik gunstig skattevirkning. Teorien forteller at når

gjelden overstiger en viss andel av total kapital vil sannsynligheten for finansielle problemer og kostnader forbundet med slike problemer bli større enn skattebesparelsen. De sistnevnte kostnadene kan være svært vanskelig å forutse og kvantifisere med tilstrekkelig grad av nøyaktighet. Det kan gjøre teorien vanskeligere å benytte i virkeligheten.

Brealey et al. (2006) viser at konkurskostnader kan være direkte og indirekte. Kostnader avhenger av type økonomiske problemer og type eiendeler. Teknologitunge bedrifter har typisk en FoU-intensiv oppbygging og betydelig andel humankapital, og har mange immaterielle eiendeler som inngår i markedsverdien. Mange immaterielle eiendeler har bare verdi som del av et fungerende konsern, og kan vanskelig separeres og selges ut. Vekstselskaper er i stor grad priset på investeringsmuligheter og fremtidig inntjening. Kostnadene blir også vanskeligere å beregne når ulike aktører har forskjellige uobserverbare insentiver. Kort sagt er valgt kapitalstruktur en Trade off mellom skatteskjold og kostnader knyttet til økonomiske problemer. Konkurskostnader og konkurssannsynlighet utgjør sammen et teoretisk kredittpåslag på gjeldsrenter.

Figur 3-3 Trade off



Kilde: Brealey et al. (2006), side 477

Figuren illustrerer Trade off-teoriens tankegang. Den blå linja er verdien på selskapet med 100 prosent egenkapitalfinansiering. Med økende gjeldsandel vil verdien øke, fordi

skattebesparelsen gjør finansieringen billigere. Nåverdien av skatteskjoldet er avstanden mellom den blå og den nederste røde linja. Når gjeldsandelen overstiger et visst nivå vil konkurskostnader gjøre at skattebesparelsen reduseres. På det punktet hvor kostnadene overstiger besparelsen vil grafen ha et toppunkt og dette er den optimale gjeldsandelen (D/E^*). Om en slik teori kan betraktes som en god gjengivelse av virkeligheten er et diskusjonstema, og har blitt kritisert fra mange hold, blant andre Miller (1977) og Myers (1984).

Det skal finnes et teoretisk punkt som tilsvarer en optimal kapitalstruktur. Hvor stor denne andelen kan tenkes å være er avhengig av bedriftens kjennetegn og omgivelser. Dette bransjehensynet er en styrke for teoriens forklaringssevne. Ut fra Trade off-teorien kan man trekke konklusjonen at bedrifter med høye kostnader i forbindelse med finansielle problemer burde benytte seg av gjeld i mindre grad enn andre. Grunnen til dette er at konkurskostnadene raskt vil overstige skattebesparelsen. På figur 3-3 vil da toppunktet inntreffe tidligere og optimal gjeldsandel er lavere. Langsiktige produksjonskontrakter og humankapital vil være eksempler på slike illikvide eiendeler, som trekker i retning av lavere andel gjeldsfinansiering.

I tillegg vil det enkelte lands skattesystem bestemme hvor gunstig gjeldsfinansiering er i forhold til egenkapital. Her siktes det blant annet til den dobbelbeskatningen dividender i mange land er eller har vært utsatt for. Norge har et skattesystem som skal gi størst mulig nøytral behandling av gjeld og egenkapital (Mjøs 2008). Det kan være et viktig element i vårt videre arbeid. Dersom gjeld og egenkapital er skattlagt likt, vil det være vanskelig å støtte Trade off-teorien med vårt norske tallmateriale.

Hvis det ikke hadde vært noen kostnader ved å endre kapitalstruktur, ville alle firma opptre optimalt. Empiriske bevis (Harris & Raviv, 1991) peker i retning av at denne sammenhengen er diskutabel, men teorien er en viktig del av litteraturen. I det videre vil resultater knyttes til tidligere empiriske arbeider. Goedhart (2006) konkluderer med at skatte- og signaleffekter vil påvirke bedrifters finansiering, men i størst grad i form av langsiktige mål om kapitalstruktur. Gjeldsandel må støtte bedriftsstrategi ved å balansere fleksibiliteten i å ha lavere andel gjeld med disiplinen og skattebesparelser som økt andel gjeld gir.

Forpliktelser som ikke fremkommer i balansen kan også påvirke et firmas kapitalstruktur. De kan på samme måte som gjeld øke sannsynligheten for økonomiske problemer og i noen tilfeller gi skattefordeler. Det argumenteres med at FoU og kapitalutgifter kan være eksempler

på slike, siden de vil være kritisk for å opprettholde en bedrift og kan dermed være en del av fremtidige forpliktelser. Dette er en pågående diskusjon (Shivdasani & Zenner 2005).

Fama & French finner motsatt sammenheng, at verdi på selskapet henger negativt sammen med gjeldsandel, i et arbeid fra 1998. Dette kan i følge forfatterne forklares med at både dividender og gjeld inneholder informasjon om lønnsomhet (forventet kapitalstrøm) som overses av mange andre kontrollvariabler. Lønnsomhetskomponenten er så viktig at den overskygger eventuelle skatteeffekter en finansieringsavgjørelse fører til. Dette finner de ved å kjøre regresjoner med forskjell mellom markeds- og bokført verdi og kontrollere for inntekter, FoU, dividender og gjeldsvariabler.

3.3 Pecking order-teorien

Utgangspunkt: Asymmetrisk informasjon

Det er utført mange forskningsarbeider for å finne én optimal kapitalstruktur. Et tredje perspektiv som forklarer valg av kapitalstruktur er utviklet av Myers & Majluf (1984). De tar utgangspunkt i at det ikke finnes én optimal struktur, men heller en rangordning av ulike finansieringsalternativer. Den er dermed dynamisk. Gjeldsgraden blir bestemt etter behov for kapital mer enn for å tilfredsstille en optimal kapitalstruktur. Kapitalstrukturen er dermed et resultat av hierarkisk finansieringsvalg over tid i følge Shyam-Sunder & Myers (1999). Den forklares på bakgrunn av påstanden om at det finnes asymmetrisk informasjon i et marked. Dermed prioriterer bedriftene valg av kapitalform ut fra rangeringen Myers (1984) kom frem til. Egenkapital deles i to former, en intern og en ekstern finansiering.

1. Intern finansiering
 2. Gjeld
 3. Hybridfinansiering
 4. Utstedelse av ny egenkapital
- } Ekstern finansiering

Intern finansiering er tilbakeholdt overskudd som gir en tilbakeføring av midler til bedriften. Dermed forklarer teorien hvorfor de mest lønnsomme bedriftene har lave gjeldsgrader. De har

ikke behov for å finansiere seg eksternt. Dette er et fenomen andre teorier har problemer med å forklare. Den delen av overskuddet som ikke tilbakeføres utbetales til eiere i form av dividender. De fleste vil unngå store svingninger i dividendeutbetaling, da disse anses som et viktig signal i markedet. Det blir altså en avveining mellom intern finansieringsevne og dividendepolitikken (Brealey et al. 2006).

Gjeld er det øverst rangert av de tre eksterne finansieringsformene. Når bedriften ikke har interne midler til å finansiere lønnsomme prosjekt, er gjeld det neste alternativet. Men muligheten til å låne er avhengig av forhold i bedriften (Brealey et al. 2006). Sau (2007) har studert forhold i innovative foretak med mye FoU-investeringer. Han finner at bruken av gjeld kan være begrenset for innovative foretak fordi de ofte har mye immaterielle eiendeler som ikke lar seg pantsette. I tillegg innebærer FoU-investeringene mye usikkerhet knyttet til fremtidig avkastning og hemmelighetskremmeri rundt selve idéen, siden en innovativ bedrift er avhengig å beholde eget konkurransefortrinn. Dette gjør investeringen høyst risikabel og kanskje skremmende for eksterne investorer, og banker er i liten grad villig til å påta seg risikoen ved usikrede lån. Større bedrifter kan utstede egne obligasjoner for å hente gjeld.

Firma i oppstartfasen genererer lite intern egenkapital. For disse viser Hall (2002) til et ”missing market” for finansiering av innovative investeringer. Et resultat av dette kan være den forholdsvis nye hybridfinansieringen i private equity og venture capital. Screening av selskapet i forkant for å redusere graden av asymmetrisk informasjon blir stadig mer utbredt. For veletablerte FoU-intensive foretak er det intern finansiering som er foretrukket finansiering.

Ny egenkapital ved emisjon er rangert som et sistevalg. Asymmetrisk informasjon gjør at ledelsen, og deretter eierne, har tilgang på mer informasjon om selskapet enn det de utenforstående investorene har. Eierne ønsker derfor å benytte seg av denne fordelene og unngå å utstede aksjer når prisen er lav. Den eksterne investor på sin side gjennomskuer dette og tror at aksjen vil være overpriset når en emisjon offentliggjøres. Alternativt kan en plan om emisjon tolkes som at foretaket er dårlig stilt og ikke klarer å få utstedt gjeld fra banken. Dette er et eksempel på ”the lemon problem” basert på Akerlofs arbeider fra 1970. Her vil utenforstående be om en premie for å kompensere sannsynligheten for at de investerer i et dårlig selskap. I tillegg til agentkostnadene vil det være dirkete kostnader forbundet med en emisjon som gjør egenkapital-alternativet enda mindre attraktivt i følge Sau (2007). Disse ligger normalt rundt sju prosent av emittert sum (Brealey et al. 2006).

Faktorene diskutert over gjør at foretak med gode investeringsmuligheter heller velger ikke å investere i lønnsomme prosjekter, fordi de da er nødt til å utstede ny egenkapital og finansieringen blir for dyr. Mange velger derfor å opprettholde finansielt slack i gode perioder, i påvente av strammere finansiering. Goedhart (2006) definerer finansielt slack som et begrep som beskriver det å holde tilbake tilgjengelige midler for å kunne investere i lønnsomme prosjekter. Det gir en intern finansiering. Ledelsen kan da selv bestemme hvordan midlene fra driften skal disponeres. Bedrifter som opprettholder slack verdsetter fleksibilitet i finansieringen positivt (Myers & Majluf 1984). Det er også lettere å få gjennomført en kontinuerlig investering av FoU enn store periodiske FoU-prosjekter. Shivdasani & Zenner (2005) mener at den potensielle faren ved å ha for stor fleksibilitet og holde tilbake for mye overskudd, er at det investeres i verdireducerende prosjekter, som ikke gir tilsvarende eller bedre avkastning enn avkastningskravet i bedriften.

Ut fra empiriske undersøkelser ser det ut til at Pecking order fungerer best for store, modne selskap, fordi de har størst mulighet til å utstede egne obligasjoner og har i tillegg høy inntjening. Da kan man se tendensen til at det er kun når tilbakeholdt kapital er oppbrukt at bedriften tar opp gjeld. Mindre, yngre vekstfirma må i større grad benytte emisjoner når de trenger ekstern finansiering. Dette kan indikere at Pecking order ikke fungerer så godt i tilfeller av innovative firma (Shyam-Sunder & Myers 1999). Det er forskjeller mellom bedrifter og bransjer.

Harris & Raviv (1991) har vurdert implikasjoner av Pecking order-teorien. Nye prosjekter finansieres hovedsaklig av interne kilder eller allerede eksisterende lån med lav risiko. For det andre rapporterer de at underinvesteringsproblemet er minst problematisk etter at viktig informasjon er frigitt, som årsrapport eller resultat. Derfor vil egenkapitalemisjoner ha en tendens til å inntreffe like etter slike datoer. Fallet i aksjekurs henger negativt sammen med hvor lang tidsperioden er mellom frigivelse av informasjon og emisjonsannonsering. Videre antas det at bedrifter med relativt lite materielle eiendeler i forhold til total verdi er mer utsatt for asymmetrisk informasjon. Underinvesteringsproblemet vil være større for disse enn for lignende firma med mindre grad av asymmetrisk informasjon. Slike bedrifter kan forventes å akkumulere gjeld over tid. Som den viktigste implikasjonen ved Pecking order-teorien trekker forfatterne frem at det ved en egenkapitalemisjon vil ventes at verdien til eksisterende eiere vil reduseres.

3.4 Modeller basert på Agentkostnader

Agentkostnader oppstår fordi de forskjellige aktørene som har innflytelse i en bedrift ikke nødvendigvis er enige i hva de ønsker for bedriften. Jensen & Mekling (1976) finner i sitt arbeid at agentkostnader kan inntreffe på bakgrunn av to forhold.

Konflikt mellom kreditorer og egenkapitaleiere oppstår fordi ansvarsforholdet tilsier at egenkapitaleierne driver spill for å sikre seg en andel av kreditorenes del av bedriften. Kreditorenes avkastning har ingen oppside. Den er fast, og regulert av låneavtalen. Egenkapitaleierne kaprer oppsiden. Ved en feilslått investering er ikke eierne bundet for mer enn sin investering, og kreditorene får storparten av regningen. Slik risikoflukt er spesielt aktuelt når konkurssannsynligheten er høy.

Konflikt mellom ledere og egenkapitaleiere inntreffer fordi lederne i bedriften ikke kan kreve hele overskuddet fra driften. Arbeidet med å drive lønnsomheten oppover gir ikke full uttelling i form av personlig vinning, men det er en potensiell nedside i form av rykte og videre karriere. Marked og bransje påvirker sannsynligheten for denne typen konflikter i form av konkurranseforhold, profitt og finansieringsmuligheter.

Goedhart (2006) omtaler sammenhengen mellom agentkostnader og finansielt slack. Det hevdes at det er en tendens hos modne firma at det pløyes for mye av kontantstrømmen tilbake i bedriften. Dette reduserer verdiene til eierne. Bakgrunnen for at ledelsen ikke opptrer optimalt kan være mange, imperiebygging og feilvurderinger er to av disse. En viss andel gjeld øker en bedrifts totale verdi fordi det påfører disiplin. Gjelden bidrar med et krav om å betale renter og avdrag. Det vil si at en del av kontantstrømmen i bedriften er bundet opp, og kan ikke plasseres på andre måter av ledelsen. Men for mye gjeld vil begrense bedriftens fleksibilitet, påføre agentkostnader i form av risikoflukt og dermed redusere markedsverdien. Begrensningene rammer investeringer som FoU, salgsfremming, markedsføring og oppkjøp.

Modne firma med forutsigbare kapitalstrømmer og begrenset tilgang på gode investeringsmuligheter burde ha en større andel gjeld, siden behovet for fleksibilitet er begrenset. Høy grad av usikkerhet, høy vekst og høy syklisitet er beskrivelser på bedrifter som burde påta seg mindre andel gjeld og ha større fleksibilitet i investeringsmuligheter og negative svingninger. En del av agentkostnadene kan minimeres ved å stille krav i gjeldsavtalen (Jensen & Meckling 1976).

3.5 Sammenligning av Pecking order- og Trade off-teorien med fokus på FoU, immaterielle eiendeler og vekst

Pecking order og Trade off er de to teoriretningene for kapitalstruktur som tillegges størst vekt i lærebøker og empiriske arbeider. Shyam-Sunder & Myers (1999) har i sin publikasjon testet Pecking order- og Trade off-teorien opp imot hverandre. De konkluderer med at Pecking order er en bedre modell ved første øyekast når det gjelder å forklare gjeld- og egenkapitalvalget. Den forklarer mer av tidsserievariasjonen. Dette gjelder spesielt for modne, børsnoterte selskaper. Disse foretrekker intern finansiering, men tyr til gjeldsfinansiering hvis nødvendig. Vekstselskaper som investerer mye i immaterielle eiendeler har en tendens til å bruke egenkapital når ekstern finansiering skal hentes. Trade off-teorien med en mer detaljert spesifisering er også en bra modell. Spesifiseringen går ut på å la en koeffisient for justering variere fra firma til firma, og det beregnes fordeler og ulemper ved å avvike fra finansieringsmålet. Denne forklarer mer av kapitalstrukturen innad i en bransje. Den største begrensningen til Trade off er at den er statisk, og antar at det finnes en optimal gjeldsandel for hver aktør eller bransjegruppe.

Brealey et al. (2006) gjør også en sammenligning av de to konkurrerende teoriene. Diskusjonen baserer seg på undersøkelser av Rajan & Zingales (1995), som har funnet at det er fire hovedfaktorer som påvirker kapitalstruktur. Størrelse og grad av materielle eiendeler varierer positivt med gjeldsandelen, mens lønnsomhet og Pris/Bok-forholdet varierer negativt med gjeldsandelen. De oppgir at Trade off passer godt for store bedrifter med mye materielle eiendeler. Slike er relativt solide og har lave konkurskostnader. P/B måler vekst, og vekstselskaper er mer utsatt for problemer knyttet til konkurskostnader. Disse benytter dermed lavere andel lånefinansiering. I Pecking order er lønnsomhet det viktige elementet, P/B tolkes da som enda et mål på dette. Bedrifter som har mulighet til å finansiere seg internt vil gjøre det. Begge teoriene fungerer i en del sammenhenger, men det må tas hensyn til omgivelsene for å bedømme når den enkelte skal brukes. Pecking order fungerer best på modne stabile bedrifter som kan utstede egne obligasjoner. Her viser empirisk forskning at benyttet finansiering stemmer med retningslinjene i teorien. Trade off kan til en viss grad være med som forklaring, og tilfører bransje som et element som forklarer variasjon. Konkurskostnadene er lave i stabile bransjer. Det gjør det mulig for bedriftene å benytte gjeldsfinansiering. Mindre, yngre bedrifter må oftere gå til emisjon for å skaffe ekstern

kapital. Bransjetilknytning har også her forklaringskraft. Stor andel immaterielle eiendeler og vekstmuligheter har en negativ sammenheng med gjeldsandel.

3.6 Oppsummering og hva vi forventer å se av forskjeller mellom innovative og ikke-innovative bedrifter

Hovedforskjellene mellom kapitalstrukturen i innovative og ikke-innovative selskap er at de innovative ofte har lavere gjeldsandel på grunn av mindre evne til å ta opp og betjene gjeld. Størrelse, inntjeningsevne og andelen immaterielle eiendeler er nøkkelfaktorer som sannsynligvis utgjør forskjellene mellom de ulike aktørene. Det er vanskelig å komme med bastante påstander om de to hovedgruppene siden det er flere grunner til forskjellene som observeres. Felles for alle teoriene, uavhengig av type selskap, er at høy *FoU-intensitet* forventes å henge sammen med lav gjeldsandel. FoU benyttes gjerne som en proxy for immaterielle eiendeler, og antas også å henge sammen med vekstmuligheter. Panteevnen til immaterielle eiendeler er lav, og det er hovedgrunnen til at sammenhengen med gjeldsgrad predikeres å være negativ. Økt FoU-intensitet øker også problemet med asymmetrisk informasjon. Størrelse er på den andre siden forventet å henge positivt sammen med gjeldsgrad, men med litt forskjellige forklaringer i de forskjellige teoriretningene.

Figur 3-4 Oppsummering av ulike teoriretningers påvirkning på gjeld

Gjeld/Totalkapital	Trade off		Pecking order		Agentkostnader	
	Ikke-innovative	Innovative	Ikke-innovative	Innovative	Ikke-innovative	Innovative
FoU-intensitet	-	-	-	-	-	-
Størrelse	+	+	+	+	+	+
Vekst	-	+	+	-	-	-
Lønnsomhet	+	+	-	-	+	-

I tabellen er det antydnet hvilket fortegn viktige variabler vil ha i en regresjon med gjeldsgrad som avhengig variabel. Påvirkningen er ikke nødvendigvis entydig, da flere forhold kan ha

noe å si for de forskjellige variablene. I tillegg er det sannsynlig at innovative og ikke-innovative aktører påvirkes forskjellig.

Trade off-teorien indikerer at *størrelse* og *lønnsomhet* henger positivt sammen med gjeldsgrad for begge gruppene. Størrelse benyttes som en invers proxy på konkurskostnader. Med økt størrelse og lønnsomhet synker konkurskostnadene og evnen til å bære gjeld øker. Ikke-innovative aktører forventes også å ha lavere volatilitet i inntjeningen enn innovatørene, og skaper eiendeler med høyere panteevne. Dermed er den positive effekten av størrelsen sannsynligvis også større. Trade off fokuserer på at innovative selskap har høye konkurskostnader og problemer med å stille tilstrekkelig pant. Det indikerer en lav gjeldsandel. Disse forskjellene tas det hensyn til i teorien ved å fokusere på bransjeforskjeller.

Vekst forventes å kunne si noe om vekstmuligheter i fremtiden. Underinvestering kan være et problem for ikke-innovative bedrifter. Det skjer ved at ledelsen ikke går inn i lønnsomme prosjekter fordi egenkapitaleiere ikke får tilstrekkelig avkastning dersom rentekostnadene er høye. Innovative selskap baserer seg i større grad på vekstmulighetene, og positive fremtidsutsikter vil gi en fordel i gjeldsopptak. I tillegg vil de i større grad ty til mer kortsiktig gjeldsfinansiering for å kunne gjennomføre ønskede prosjekt.

Pecking order sier at asymmetrisk informasjon reduseres når *størrelsen* øker og volatiliteten synker. Dermed er evnen til å påta seg gjeld større, og sjansen for å måtte gå til emisjon mindre. For innovative bedrifter vil også sammenhengen være positiv, men ikke så klar siden volatiliteten sannsynligvis vil være høyere relativt sett og lav panteevne igjen reduserer muligheten for å ta opp gjeld.

Det er sannsynlig at bedrifter med *vekstmuligheter* trenger tilførsel av kapital og må finansiere seg eksternt. Siden gjeld er rangert øverst i hierarkiet av eksternfinansiering vil bedrifter foretrekke det fremfor annen ekstern kapital. Innovative aktører har problemer med å få tilgang til gjeld og må ty til egenkapital for å finansiere prosjekter. Altså forventes en negativ sammenheng for denne gruppen.

Økt *lønnsomhet* reduserer behovet for gjeld, og man kan i større grad internfinansiere prosjekter. Dette gjelder for begge gruppene bedrifter. Det predikeres en negativ sammenheng med gjeldsgrad, på bakgrunn av hierarkiet av finansieringsformer.

Teorier basert på agentkostnader antar at økt *størrelse* skaper strengere krav til transparens i avgjørelser og investeringer. Samtidig påfører gjelden ledelsen restriksjoner og fører til et krav på deler av kontantstrømmen. En viss andel gjeld er ønskelig, og sammenhengen med størrelse er positiv.

Vekstmuligheter i selskaper med høy gjeldsandel vil skape underinvestering siden egenkapitaleierne ikke får tilstrekkelig profitt dersom rentebyrden er stor. Flexibiliteten i egenkapital gjør at vekst og gjeldsgrad forventes å ha en negativ sammenheng.

Lønnsomhet har en positiv sammenheng med gjeldsgrad for ikke-innovative selskaper. Ved å legge beslag på en større andel av kontantstrømmen vil økt gjeldsandel redusere de negative effektene av agentproblemer, siden en mindre del av overskuddet kan disponeres av ledelsen. Problemene med agentkostnader er mindre for innovative selskaper, fordi fokuset her er rettet mot å bygge et drivverdige selskap både for eiere og ledelse, som i vekstselskaper gjerne er samme gruppe. Dermed er ikke behovet for disiplinering til stede. Finansiell flexibilitet verdsettes høyere og egenkapitalfinansiering er ønskelig. Altså er sammenhengen negativ for innovative selskaper.

4 Litteratursammendrag

I dette kapittelet presenteres forskningsarbeider som omhandler sammenhengen mellom FoU og kapitalstruktur. Disse er oppsummert i en tabell i figur 4-1. De siste artiklene er basert på den alternative innfallsvinkelen, de ser på finansieringen av FoU og ikke hvordan FoU påvirker finansieringen.

4.1 Technology and Financial Structure: Are Innovative Firms Different?

Aghion et al. (2004) har skrevet artikkelen som har vært grunnlaget for idéen til denne utredningen. De ønsket å undersøke om forskning og utvikling påvirker en bedrifts finansiering. Ville innovative firma velge en annen kapitalstruktur enn mindre innovative? Resultatene er mer trender og mønster enn klare kausale sammenhenger, men støtter opp om hypotesene som er grunnlaget for forskningsarbeidet.

Sett i sammenheng med konkurskostnader (Trade off-teorien), vil det være naturlig å anta at bedrifter med en høy andel immaterielle eiendeler, som humankapital og omdømme, har relativt høye kostnader knyttet til en eventuell konkurs. En stor andel av eiendelene kan vanskelig selges ut eller dras nytte av i andre sammenhenger. Bedrifter med større andel materielle eiendeler innenfor for eksempel eiendom og allerede innarbeidet teknologi, har motsatt lave konkurskostnader. Kostnader knyttet til gjeld i innovative firma kan også være dyrere sammenlignet med mindre innovative. Konkurskostnadene tilsier at innovative selskaper vil påta seg mindre gjeld, relativt sett.

Agentkostnader og asymmetrisk informasjon (Pecking order) er også bakgrunn for hypoteser om sammenhenger mellom gjeld og innovasjon. Dette ble undersøkt av Myers & Majluf (1984). De negative effektene som følge av signaler til markedet ved en egenkapitalemisjon gjør at bedriftsledere foretrekker en finansiering med intern kapital eller gjeld. Emisjoner blir gjerne tolket som et negativt signal om fremtidsutsiktene, samtidig som opprinnelige eiere får en utvannet eierandel siden verdiene fordeles på flere aksjer. Større grad av innovasjon og færre muligheter til å informere markedet om fremtidige muligheter og vekst, gjør det enda vanskeligere for de innovative bedriftene å få inn ny egenkapital utenfra. Faren for å lekke verdifull informasjon er større enn for mer tradisjonelle firma. Men vekst vil samtidig gjøre investering i bedriftens aksjer mer attraktivt for nye eiere, og kreve mye investert kapital.

Kontrollrettigheter blir viktigere for eiere desto større andel eiendeler som er immaterielle og bedriftsspesifikke. Det tilsier intern finansiering eller gjeld. Gjeldseierne krever vanligvis ikke kontrollrettigheter med mindre lånet misligholdes. Bedriftseierne foretrekker altså samme finansiering som i Pecking order.

Mange empiriske arbeider bruker FoU som kontrollvariabel i analyser, uten å fokusere mer på innovative bedrifter eller om det er grunnleggende forskjeller mellom bedriftene. I sitt arbeid kommer Aghion et al. frem til relevante sammenhenger. Resultatene indikerer at bedrifter som bruker mye midler på FoU, i mindre grad benytter gjeld som finansieringskilde. Det samme er tilfellet for bedrifter som ikke benytter seg av FoU i det hele tatt. I tillegg viser de statistiske testene at innovative firma har større sannsynlighet for å utstede ny egenkapital. De britiske undersøkelsene tilsier også at FoU-intensive foretak låner en mindre andel av gjelden fra banker, og har en større andel usikret gjeld. Innovative bedrifter har relativt mange investeringsmuligheter, og blir derfor naturlig mer avhengig av ekstern enn intern kapital. Førstevalget vil da være gjeld, men bedrifter vil i mange tilfeller ikke ha annet valg enn å utstede egenkapital for å gjennomføre investeringene.

4.2 The Financing Decisions of Innovative Firms

Casson et al. (2008) tar i stor utstrekning for seg de samme problemstillingene som Aghion et al. (2004) De økonometriske spesifikasjonene og resultatene er meget sammenfallende. I denne artikkelen konkluderes det med at kontrollrettigheter ser ut til å tilpasse virkeligheten godt, og at finansieringsmuligheter har en hierarkisk preferanseoppbygging. Dette tilsvarer Pecking order-teorien. Hierarkiet er i stor utstrekning basert på graden av asymmetrisk informasjon, så det er flere teoriområder som peker i samme retning. I tillegg er det sannsynlig at agentkostnader påvirker FoU-investeringer, siden de hovedsaklig er immaterielle. Gjeld er en finansieringsform som begrenses av om bedriften kan stille tilstrekkelig pant. Når en stor andel av eiendelene i selskapet er immaterielle, er muligheten for å ta opp gjeld redusert.

De empiriske testene utføres på britiske børsnoterte bedrifter fra 1994-2004. Hovedhypotesene er: "FoU-bedrifter vil sannsynligvis bruke mer gjeld enn bedrifter med ingen FoU." og "FoU-bedrifter vil sannsynligvis tilføre kapital ved å utstede egenkapital i større grad enn bedrifter uten FoU, og denne sannsynligheten øker med FoU-intensiteten."

Resultatene viser en ikke-lineær sammenheng mellom gjeld og FoU-intensitet. Bedrifter med positiv FoU bruker i større grad gjeld som finansiering enn bedrifter uten FoU, men graden av gjeldsfinansiering synker når FoU-intensiteten øker. I undersøkelsene som knytter seg til emisjon, kommer det frem at positive FoU-investeringer øker sannsynligheten for emisjon, og sannsynligheten øker med økt FoU-intensitet. Forklaringen på begge sammenhengene kan være at FoU-intensive bedrifter ikke har annet valg enn å la investorene få påvirkningskraft. Dermed støttes Pecking order-teorien.

4.3 Financing R&D in Mature Companies: An Empirical Analysis

Blass & Yosha (2003) baserer sitt forskningsarbeid på tre antakelser om FoU og kapitalstruktur. For det første antas det at det er vanskelig for eksterne investorer å få så mye informasjon om driften som de interne. Det fører til internfinansiering av FoU. For det andre resulterer kapitalen gjerne i immaterielle eiendeler, som ikke kan stilles som pant. Det fører til egenkapitalfinansiering, internt eller eksternt generert. For det tredje vil kunnskapslekkasje være en relevant problemstilling for innovative aktører. FoU-bedrifter beholder ikke hele profitten av sitt arbeid selv, og det gir grunn til å tro at statlige finansieringsordninger benyttes for å gjøre det lettere å hente kapital til slike bedrifter. Forfatterne sammenlikner FoU-intensive selskap i Israel og USA. De vurderer mulige FoU-mål. Alternativene er å benytte FoU-kostnader eller FoU-ansatte. Begge ser ut til å være brukbare, men Blass & Yosha velger å benytte kostnader fordi dette målet er mer følsomt for årlige svingninger.

For Israel er innovative selskap i stor grad eksternt egenkapitalfinansiert. Men i USA er det motsatt. FoU-intensive selskap på amerikanske børser har høy grad av intern egenkapitalfinansiering. Det antydes at dette kan skyldes asymmetrisk informasjon, et såkalt lemon-problem. Det er den amerikanske sammenhengen som anses som den mest sannsynlige. Men dette arbeidet tydeliggjør det faktum at nasjonale forskjeller kan forekomme. En mulig forklaring til sammenhengen som finnes for israelske selskaper er at Tel Aviv-børsen har opplevd stor vekst i perioden som undersøkes. Det kan ha gitt høy tilgang på billig ekstern egenkapital.

4.4 The Financing of Research and Development

Hall (2002) har en annen innfallsvinkel til sammenhengen mellom FoU og kapitalstruktur, og undersøker hvordan teknologisk utvikling og innovasjon finansieres. Her benyttes FoU som avhengig variabel. Det finnes en større mengde empiriske arbeider som velger dette utgangspunktet. Hall finner at sammenhengen ikke har noen klar kausal retning, men antyder en kausalitetsrunde. Forskning og utvikling kan påvirke finansiering, men dårlig tilgang på kapital kan også gi en underinvestering i FoU. Underinvesteringsproblemet kan komme av forventninger om lav privatøkonomisk avkastning. Gevinster knyttet til innovasjon er vanskelig å beholde i den opprinnelige bedriften. Siden innsatsen i hovedsak genererer kunnskap, immaterielle eiendeler og humankapital, tilfaller ikke nødvendigvis profitten den opprinnelige innovatøren. Andre parter vil kapre deler av eller hele overskuddet. Bedrifter vil på grunn av risikoen redusere sin investering i FoU og innovasjon. Investorer er tilbakeholdne med å investere i prosjekt de ikke har tilstrekkelig innsyn i. Det er også en risiko for overoptimisme fra interne aktører. Gearing kan ha begrenset verdi for FoU-intensive selskap, siden banker og kreditorer vil ha sikkerhet for utlån, og er dermed kritisk til store andeler FoU. Det gjør lån til en dyr finansieringsmetode.

Konsekvensen av mangel på pantbare eiendeler er at det er vanskelig å finansiere innovative selskap i markedet. Dette er en idé Schumpeter fremla allerede i 1942, mens Arrow videreutviklet argumentene i sin klassiske artikkel fra 1962. Hall rapporterer ikke egne regresjoner, men går gjennom en stor mengde empiriske arbeider. Hun kommer frem til fire policyimplikasjoner av FoU. Små- og oppstartsbedrifter i FoU-intensive bransjer har høyere kapitalkostnad enn andre selskaper. Sammenhengen er mindre tydelig for store, modne FoU-bedrifter, men også de favoriserer internt genererte midler. Venture Capital er en investeringsform med begrensninger i form av at det fokuseres på spesielle bransjer og bedriftsstørrelse. Offentlig støtte, såkornkapital, lånegarantier og lignende for å støtte FoU-investeringer er et tema som omtales i stadig flere arbeider og er grunnlag for videre forskning.

4.5 Relationship Between Debt, R&D and Physical Investment

Evidence from US firm-level data

Chiao (2002) tar utgangspunkt i Halls artikkel. Hypotesen er at en bedrift helst vil finansiere materielle investeringer med gjeld. FoU og immaterielle investeringer er risikable og internfinansieres i større grad enn materielle. Kunnskapslekkasje er en reell fare ved ekstern finansiering.

Chiao setter spørsmålsteget ved en del av Halls antakelser, blant annet at resultatet av arbeidet kan være avhengig av at det mangler noen kontrollvariabler for eiendeler og salg. Dette gjør at resultatene ikke blir fullt så stabile og kan være overestimert. Heterogenitet mellom bedrifter er det heller ikke tatt hensyn til. Industrivariasjoner kan kontrollere for dette, og Chiao deler bedrifter inn i innovative og ikke-innovative. Hall tar ikke tilstrekkelig hensyn til at investering og gjeld i stor grad henger sammen.

Resultatene fra Chiaos arbeid viser at det er en positiv, gjensidig sammenheng mellom FoU og materielle investeringer, spesielt i vitenskapsbaserte bedrifter. Gjeld brukes til å finansiere både materielle eiendeler og FoU i tradisjonelle bedrifter, mens i innovative selskap gjeldsfinansieres forskning og utvikling i langt mindre grad. FoU og materielle investeringer kan henge sammen, for eksempel ved at forskning og utvikling kan føre til et økt behov for investering i lokaler og utstyr for å kunne gjennomføres. FoU begrenses av tilgjengelige økonomiske ressurser, avkastningskrav og risiko. Chiao finner også en negativ sammenheng mellom gearing og risikoen i bedriften. Altså vil risiko være en faktor som er med på å bestemme kapitalstruktur.

4.6 Financial Constraints: Routine versus Cutting Edge R&D Investment

Binz & Czarnitzki (2008) har utført et forskningsarbeid som tar utgangspunkt i at FoU antas å føre til finansieringsbegrensninger på grunn av usikkerhet som fører til asymmetrisk informasjon mellom låntakere og långivere. Det er kostbart og risikabelt å utgi all informasjon i forbindelse med slikt arbeid. FoU har typisk lav panteevne siden innsatsen i liten grad fører til materielle eiendeler. Risiko inngår derfor i de økonometriske undersøkelsene som kredittrating. Tidligere litteratur har oversett viktigheten av at det er en heterogenitet i FoU-investering. Ved å dele inn i defensiv og offensiv FoU mener forfatterne at variasjonene vil

bli mer nyansert. Oppdelingen er basert på et arbeid av Kamien & Schwartz (1978). Offensiv FoU fører til større sannsynlighet for finansieringsbegrensninger. Store innovasjoner og grunnleggende forskning krever mye ressurser, er risikable med tanke på konkurs og forventet avkastning, og er avhengig av hemmelighold. Disse faktorene gjør det vanskeligere å benytte ekstern kapital. Defensive FoU-investeringer fører med seg lavere sannsynlighet for å møte begrensninger i finansieringen.

Figur 4-1 Oppsummering av spesifikasjoner i empiriske arbeider

Kapitalstruktur som avhengig variabel				
(Påvirkningsretning i parentes indikerer ikke-signifikant koeffisient på 10%-nivå)				
Forfatter	Aghion et. al (2004)	Påvirknings-	Casson et. al (2008)	Påvirknings-
Avhengig variabel	Total gjeld / Totalkapital	retning	Total gjeld / Totalkapital	retning
Uavhengige variabler	FoU-dummy	+	FoU-dummy	+
	FoU/salg	-	FoU/salg	-
	Antall ansatte i millioner	+	Antall ansatte i millioner	+
	Reell salgsvekst	(-)	Reell salgsvekst	(-)
	Lønnsomhet	-	Lønnsomhet	-
Andre kontrollvariabler	År			
	Firm FE		Firm FE	
	Bransjedummy		Bransjedummy	
Forfatter	Blass og Yosha (2003)	Påvirknings-	Chiao (2002)	Påvirknings-
Avhengig variabel	Netto økning i gjeld	retning	Δ Gjeld/Totkap i vitenskapsbaserte bransjer	retning
Uavhengige variabler	FoU-dummy lokalt	(+)		
	FoU-dummy for USA	(-)		
	Størrelse	(+)	Δ FoU/Capital Stock	(-)
	Lønnsomhet	(+)	Δ Avkastning/Assets	-
	Alder på selskapet	+		
	ROE	(-)		
	Dummy for prod i flere områder	-	Δ Matr Inv/Capital Stock	+
Andre kontrollvariabler	Bransjedummy			
	Områdedummy			

FoU som avhengig variabel						
(Påvirkningsretning i parentes indikerer ikke-signifikant koeffisient på 10%-nivå)						
Forfatter	Blass og Yosha (2003)	Påvirknings-	Chiao (2002)	Påvirknings-	Binz og Czarnitzki (2008)	Påvirknings-
Avhengig variabel	FoU-kostn i FoU-intensive selskap/Eiendom og anmidler	retning	Δ FoU/Aksjekapital	retning	FoU i FoU-intensive selskap	retning
Uavhengige variabler	Størrelse	-			Antall ansatte forrige periode	-
	Tobins q	+			Antall ansatte forrige periode ²	+
	Gjeldsgrad	(-)	Δ Gjeld/Aktiva	(-)		
	Investering i cash og securities / total uses	(-)	Δ Matr Investeringer/Aksjekapital	+	Matr eiendeler/Antall ansatte	(+/-)
			Δ Avkastning/Aktiva	-		
Andre kontrollvariabler					Alder på selskapet	(-)
	Årsdummyer				Pris/kostnads-margin	+
					Rating i forrige periode	-
					Bransjedummy	
Funksjonell form	Laggede variabler			Tidsdummy		
				Ln		

5 Metode

Dette kapittelet starter med de ulike hypotesene som skal belyse sammenhengen mellom kapitalstruktur og FoU. Antakelser, teori og empiri blir trukket frem som grunnlag for hypotesene. Deretter presenteres datamaterialet, datarensing og variabler som skal benyttes i regresjoner og analyser i senere kapitler. Vi har gjort en del vurderinger og valg som diskuteres.

5.1 Hypoteser og antakelser

Hypotese 1:

Det er forskjell på gjeldsandel i bedrifter med positive FoU-investeringer og de som ikke bedriver FoU i det hele tatt.

Teoretisk grunnlag: Empiriske arbeider

Vår hovedproblemstilling er at forskning og utvikling er forbundet med stor usikkerhet og knytter seg til immaterielle eiendeler som er vanskelige å pantsette. Dermed antar vi at FoU-bedrifter vil ha tilgang til mindre gjeld og av den grunn ha en lavere gjeldsandel enn de uten FoU. Denne sammenhengen predikeres i alle de tre største teoriretningene for kapitalstruktur; Trade off, Pecking order og Agentkostnadsteori.

Når vi tar utgangspunkt i artikkelen av Aghion et al. (2004) ser vi her at de konkluderer med denne negative sammenhengen, men at de i tillegg får støtte for at det er en forskjell mellom de bedrifter som rapporterer positiv FoU og de som rapporterer null FoU. Det interessante er at denne forskjellen går i motsatt retning. Det vil si at bedrifter med litt FoU har høyere gjeldsandel enn de uten FoU. Forfatterne antyder en ikke-lineær sammenheng mellom FoU og gjeld. Etter hvert som FoU-intensiteten øker, vil gjeldsandelen avta. Arbeider av Casson et al. (2008) og Blass & Yosha (2003) finner tilsvarende resultater på henholdsvis britiske og israelske/amerikanske data.

Vi ønsker å undersøke om det finnes en liknende sammenheng i det norske tallmaterialet.

Med bakgrunn i de empiriske arbeidene nevnt over håper vi å avdekke om det finnes en sammenheng ved å dele bedriftene i to grupper; de som rapporterer positiv FoU og de som oppgir at de ikke har noen FoU-kostnader i det hele tatt. Ved hjelp av statistiske analyser vil

vi kunne avdekke forskjeller mellom gruppene og om det gir grunnlag for å påstå en tilsvarende sammenheng som de omtalte arbeidene har funnet for andre land.

Ingen av de største teoriene om kapitalstruktur tar for seg denne konkrete problemstillingen. Det er sannsynligvis for spesifikt for en helt generell tilnærming. Derfor er det kun empiriske arbeider det tas utgangspunkt i når vi antar denne sammenhengen.

Hypotese 2:

Det er forskjell i FoU-intensitet mellom bransjer og innad i bransjene.

IKT er sannsynligvis en spesiell bransje i denne forbindelse siden graden av innovasjon er høy.

Teoretisk grunnlag: Empiriske arbeider

Det antas at graden av FoU-intensitet varierer fra bransje til bransje. Disse forskjellene vil i stor grad komme av bedriftenes marked og omgivelser. I bransjer med høy innovasjon og nyskaping vil også investeringer i FoU være høye.

Det er mange empiriske arbeider som har funnet at bransjer er fundamentalt forskjellige. Derfor er ofte bransje inkludert i regresjoner og andre statistiske undersøkelser, for å kontrollere for forskjellene og unngå at de feilaktig inngår i koeffisientene for andre forklaringsvariabler. Dette gjelder Aghion et al. (2004), Casson et al. (2008) og Blass & Yosha (2003). I foregående arbeider er disse forskjellene i mindre grad presentert og beskrevet. Vi vil bruke beskrivende statistikk for å studere eventuelle forskjeller og hovedtrekk i fordelingen. I den forbindelse forventer vi spesielt å se at IKT utmerker seg ved å være FoU-intensiv. Bransjen omfatter i hovedsak telekommunikasjon og databehandling. Det er rimelig å anta at det her vil være mye immaterielle eiendeler som blant annet humankapital og systemutvikling. Vi ønsker å ta utgangspunkt i bransjegruppen IKT, se litt nærmere på denne og sammenligne den med de andre gruppene.

Trade off-teorien antar at bransjespesifikke faktorer har mye å si for gjeldsandelen generelt og at disse faktorene i stor grad vil forklare forskjellene i gjeldsandelen bransjene imellom. Derfor kan det være viktig å ha med bransje som kontrollvariabel.

Hypotese 3:

Det finnes faktorer som i stor grad påvirker forholdet mellom gjeld og egenkapital.

Teoretisk grunnlag: Trade off, Pecking order, Agentkostnader og empirisk forskning

Empirisk forskning viser at det finnes mønster i bedrifters kapitalstruktur, selv om det ikke er full enighet om hvilke og hvorfor. For å kunne se en klarere sammenheng mellom de variablene som er av hovedinteresse i vår oppgave, gjeldsgrad og FoU-intensitet, vil vi prøve å kontrollere for andre mulige påvirkningskilder. På dette området er det gjort utallige forskningsarbeider, og mange kommer til lignende konklusjoner. Vi har nedenfor trukket frem et lite utvalg, og sett på deres resultater. Mye forskning er utført på data fra USA, men det er også gode eksempler på både internasjonale og norske arbeider. Rajan & Zingales ga i 1995 ut en svært anerkjent artikkel hvor de undersøkte om de samme slutningene kunne trekkes for andre land som for USA, og mente i forkant av undersøkelsene at institusjonelle forskjeller kunne skape andre sammenhenger enn de som er teoretisk etablert. I etterkant konkluderes det med at kapitalstruktur i mindre grad enn tidligere antatt varierer i de forskjellige landene. Men samtidig kan de forskjellene som finnes i liten grad forklares ved strukturelle og institusjonelle forskjeller.

Figur 5-1 Oppsummering av ulike forklaringsvariabler

Forfatter	Harris & Raviv (1991)	Rajan & Zingales (1995)	Frank & Goyal (2003)	Frydenberg (1999)
Land	Internasjonal empiri	G7	USA	Norge
Forklaringsvariabler	Størrelse Materielle eiendeler Lønnsomhet Investeringsmuligheter Skatteskjold Spesialisering av produkt Volatilitet Markedsføringskostnader	Størrelse Materielle eiendeler Lønnsomhet Pris/Bok (vekst)	Størrelse Materielle eiendeler Lønnsomhet Vekst Gjeldsgrad i bransjen Dividender Forventet inflasjon	Størrelse Materielle eiendeler Lønnsomhet Vekst Skatt Bransje

Frydenbergs arbeid fra 1999 resulterte blant annet i sentrale forklaringsvariabler for kapitalstruktur basert på norske tall, som er gjengitt i tabellen over. Disse er i stor grad de samme som anerkjennes internasjonalt. Det tyder derfor på at vi kan ta utgangspunkt i både norske og internasjonale arbeider når vi skal bestemme kontrollvariabler. Det er fire faktorer det er bred enighet om at har en påvirkningskraft på kapitalstruktur. Disse er størrelse, materielle eiendeler, lønnsomhet og vekst.

Det er ikke alltid en klar sammenheng mellom mønstrene som rapporteres og teoriene på området. Teoriene er på flere områder uenige, og påvirkningsretningene er ikke entydige. Dette diskuterte vi i teorikapittelet. Figur 3-4 viser utstrekningen av uenighet.

Vi vil parallelt med å evaluere hvilke kontrollvariabler som inkluderes i arbeidet, analysere om sentrale teoriretninger kan støttes.

Hypotese 4:

Høy FoU-intensitet henger sammen med lav gjeldsgrad.

Teoretisk grunnlag: Trade off, Pecking order, Agentkostnader og empirisk forskning

Desto mer FoU-intensivt et selskap er, desto vanskeligere er det å ta opp gjeld. Andel lån i balansen er dermed lavere enn for sammenlignbare selskaper. FoU er et ledd i innovasjon og utvikling, som gir seg utslag i andel immaterielle eiendeler. Slike eiendeler er i stor grad spesialisert for bedriften selv, og kan i mindre eller liten grad selges til utenforstående. Pantstillelse på bakgrunn av immaterielle eiendeler er gjerne begrenset. Lav gjeldsgrad kan i tillegg komme av at innovatører er avhengig av å holde tilbake informasjon om produktet for å kunne beholde fremtidig profitt fra nyskaping. Informasjonslekkasje kan være en stor risiko. Siden eksterne ikke kan få tilgang til all informasjon, vil det påvirke evnen til å hente kapital, både gjeld og egenkapital. Det er vanskelig å stille vekstmuligheter og fremtidig inntjening som sikkerhet uten å lekke sensitiv informasjon.

Alle de tre teoriretningene enes om at høy FoU-intensitet vil henge sammen med lav gjeldsgrad. Det baseres på at FoU er en god proxy for immaterielle eiendeler. Immaterielle eiendeler forventes å ha motsatt virkning av materielle eiendeler, som i alle teoriene forventes å henge positivt sammen med gjeldsandel.

Vi antar at det kan være variasjoner mellom bransjer. Vår bransjeinndeling er relativt grov, og vi regner med at denne får frem en del forskjeller. Kapitalstrukturen i enkelte bransjer er såpass spesiell at den ikke vil fungere godt i et utvalg. Det er sannsynlig at dette gjelder finansbransjen på grunn av bransjens natur. I tillegg er denne underlagt strenge regler, strengere enn de andre, for egenkapitaldekning og finansiering. Dette for å sikre stabilitet. Heterogenitet innad i de enkelte bransjene er også en sannsynlig problemstilling, men vi tror at bransjegruppene gir oss oversikt over de store linjene. Årlige variasjoner er sannsynlig, brede svingninger i markeder og konjunkturutvikling må inkluderes for å sikre pålitelige

resultater. Dette baseres på empiriske arbeider av Aghion et al. (2004) og Casson et al. (2008).

Sannsynligvis gir ikke dette arbeidet noen perfekt sammenheng. Vi må regne med at det er mange faktorer som spiller inn, både observerbare og ikke-observerbare. Disse er ikke like for populasjonen. Det vil sannsynligvis gi seg utslag i lav forklaringsgrad, men vi håper på å kunne uttale oss på bakgrunn av statistisk signifikans.

Hypotese 5:

Emisjoner forekommer hyppigere i FoU-intensive foretak enn sammenlignbare bedrifter med lavere andel FoU-investeringer.

Teoretisk grunnlag: Pecking order og Aghion et al. (2004)

En stor andel av verdiene i innovative selskap er basert på vekstmuligheter og immaterielle eiendeler. Begrensninger i intern kapital vil skape behov for å finansiere en andel av bedriften med eksterne midler. Liten tilgang på gjeld vil sannsynligvis gi behov for å hente kapital på andre måter. Dette hierarkiet er kjernetanken i Pecking order-teorien. En stor andel av FoU-intensive foretak er sannsynligvis små bedrifter i en oppbyggingsfase, og å utstede egne obligasjoner er for de aller fleste uaktuelt. Det norske markedet for bedriftsobligasjoner er i tillegg lite. Derfor må mange ty til emisjoner for å hente nok kapital til å kunne utføre prosjekter med positiv netto nåverdi. I følge Carpenter & Petersen (2002) er internfinansiering relativt dyrt, og anses gjerne som mindre optimalt enn gjeld. Men for bedrifter med volatilitet i lønnsomhet, problemer med asymmetrisk informasjon og lite pantbare eiendeler, kan egenkapital være et bedre alternativ enn gjeld fordi disse tre problemene ikke blir like fremtredende.

Aghion et al. (2004) har undersøkt om det fins trender i britiske data som skaper grunnlag for å påstå en sammenheng mellom FoU-aktivitet og emisjon. De kom til at FoU-intensive selskap hyppigere går til emisjon enn andre. Vi ønsker å undersøke om vi kan finne de samme tendensene i Norge.

5.1.1 Datamaterialet

Tallmaterialet vårt består av data levert av Dun&Bradstreet (D&B) og Statistisk sentralbyrå (SSB). D&B har regnskapsstatistikk for alle norske selskaper for årene 1993-2005. Fra denne

statistikkbasen hentes tallmaterialet som benyttes i de statistiske testene senere i utredningen. D&B leverer verdens største kommersielle database med informasjon om 130 millioner foretak internasjonalt og leverer kredittopplysninger til store aktører på verdensbasis. Kilder som benyttes for å kunne opprettholde nøyaktig informasjon er blant annet Foretaksregisteret, Regnskapsregisteret, Ligningskontor og Norsk Lysningsblad. Regnskapstallene oppdateres årlig i etterkant av at bedriftene har lagt frem sine årsregnskap (www.db24.no/DB/Om_D+B). Materialet er bearbeidet av Aksel Mjøs, som benyttet dette i sitt arbeid med doktorgradsavhandling ved NHH om kapitalstruktur i norske selskaper. Dette datasettet gir oss detaljert informasjon om selskapenes finansieringsstruktur, som er grunnlaget for det videre arbeidet.

Fra SSB har vi fått tilgang til FoU- og Innovasjonsundersøkelsen på mikronivå for årene 1993-2005. FoU-undersøkelsen offentliggjøres, men da kun som totaltall siden informasjonen kan være sensitiv. Tilgangen til tallene på bedriftsnivå gjør at vi har et godt utgangspunkt, men fremdeles er avhengig av at utvalget av bedrifter er representativt. FoU-undersøkelsen gjennomføres av SSB og kartlegger næringslivets FoU-investeringer.

FoU deles i flere seksjoner i undersøkelsen, og SSB definerer de forskjellige som følger:

- *FoU-personale* omfatter alt personale direkte engasjert i forskning og utviklingsarbeid, inkludert administrativt personale, kontor- og hjelpepersonale, både i og utenfor en FoU-avdeling.
- *FoU-årsverk* er det FoU-arbeid en person på heltid har utført i løpet av et år.
- *Interne FoU-kostnader* er kostnader til FoU utført av foretaket med eget personell. Interne FoU-kostnader omfatter lønnskostnader, andre driftskostnader og investeringer til FoU-virksomheten.
- *Eksterne FoU-kostnader* omfatter innkjøpte FoU-tjenester utført av andre enheter, som bransje-/forskningsinstitutter, andre norske/utenlandske foretak etc. Mottatte tjenester fra andre enheter i konsernet omfattes også.
- *Planlagt FoU* (for årganger uten egen FoU-undersøkelse)
- *Merke* for om foretaket har innovasjon

- *Næring* bransjekoder
- *Syssetting* totalt i bedriften

De fire første variablene har størst fokus og høyest grad av kvalitetssikring. De øvrige er tatt med for å kunne gjenskape hver enkelt årgang av statistikk. I tillegg finnes det et utvalg variabler som kan kobles på datasettet ved behov (Kjesbu, 2006). Frem til 2001 ble denne undersøkelsen utført annethvert år. Etter det er undersøkelsen gjort årlig, for å være et hjelpemiddel for å vurdere innføringen av SkatteFUNN-ordningen. Omfanget av undersøkelsen varierer noe fra år til år, men trenden er at utvalget blir større. Dette gjelder både antall bedrifter som omfattes av undersøkelsen og antall som oppgir at de driver FoU-virksomhet. Undersøkelsen er nasjonal med fylkesinndeling i alle år med FoU-undersøkelse. Statistikkloven §§ 2-2 og 2-3 regulerer arbeidet og plikten til å delta. Alle bedrifter med mer enn 50 ansatte omfattes, samt at de med 10-49 ansatte inkluderes hvis de var med i forrige undersøkelse. I tillegg trekkes et tilfeldig utvalg ut fra 2-siffer næringskoder for den sistnevnte størrelsesgruppen. Altså er de oppgitte størrelsene som er offentlig kjent preget av større usikkerhet for små bedrifter enn for de større. Det finnes fremdeles enkelte næringer i de tosifrede nacekodene som ikke er representert, men vi tar utgangspunkt i at tallmaterialet er representativt (www.ssb.no/foun/).

5.1.2 Datarensing

Ved hjelp av disse to hovedkildene kobles tallmaterialet sammen til et datasett bestående av 2 527 256 observasjoner totalt. Observasjonene er fordelt på 266 871 ulike foretak. En stor andel av observasjonene må fjernes på grunn av manglende FoU-informasjon. Utenom dette har vi prøvd å holde datarensing på et minimumsnivå for å opprettholde utvalget så stort som mulig. Men noen grep har vi sett oss nødt til å gjennomføre for å oppnå et representativt utvalg:

- Fjernet alle observasjoner der variablene FoU-intensitet og Gjeldsandel er missing.
- Finansnæringen er utelatt fordi disse har en avvikende kapitalstruktur på grunn av deres finansieringssituasjon.

- Fjernet observasjoner der langsiktig gjeld er negativ. Dette for å unngå observasjoner med negativ gjeldsandel
- Fjernet observasjoner der gjeldsgrad er større enn 1,5 og observasjoner der FoU-intensitet er større enn 0,9, siden det sannsynligvis enten er snakk om feil i datamaterialet eller meget spesielle forhold innad i bedriften.

Figur 5-2 Oversikt over observasjoner som er droppet

Variabler som droppes	Antall observasjoner som droppes	Antall observasjoner igjen	Antall bedrifter igjen
I utgangspunktet		2 527 256	266 871
Når FoU-årsverk er missing	2 495 587	31 669	13 348
Når Gjeldsandel er missing	5	31 664	13 344
Finansnæringen	1 198	30 466	12 947
Når langsiktig gjeld er negativ	10	30 456	12 964
Ekstremobservasjoner av gjeld over 1,5	47	30 409	12 927
Ekstremobservasjoner av FoU-intensitet over 0,9	104	30 305	12 897

Figur 5-2 oppsummerer antall observasjoner som forsvinner som følge av datacleaning. Til slutt ender vi opp med et ubalansert paneldatasett, som inneholder 30 305 observasjoner fordelt på 12 897 bedrifter.

5.2 Variabler

Her vil vi kort definere hva som ligger til grunn for de forskjellige variablene vi kommer til å benytte senere i analysedelen

5.2.1 Avhengige variabler – mål på kapitalstruktur

Gjeldsandel

$$\text{Mål på kapitalstruktur} = \frac{\text{Langsiktig gjeld}}{\text{Total kapital}}$$

Oppgaven omhandler kapitalstrukturen i FoU-intensive selskaper og vi velger å måle dette ved gjeldsandelen i selskapet. Gjeldsandelen er definert som bokførte verdier av langsiktig gjeld sett i forhold til totalkapitalen. Når bedrifter vurderer sin gjeldsfinansiering ut fra

strategiske perspektiv er det som oftest langsiktig gjeld som blir vurdert. Vi antar at så å si all langsiktig gjeld er rentebærende. Fordelen med å arbeide med et forholdstall er at tallene blir sammenlignbare foretakene imellom. Store og små selskap kan enkelt vurderes mot hverandre, og vi reduserer statistiske problemer som inntreffer når tall er på nivåform. Det gjelder spesielt heteroskedastisitet.

Vi velger å sette en øvre grense for gjeldsandel på 1,5. Det vil si at et foretak har 1,5 ganger mer gjeld enn total kapital, noe som indikerer at det er en stor andel negativ egenkapital. Det regnes som et tegn på stor sannsynlighet for at disse selskapene enten kan være i ferd med å gå konkurs eller er i kreditorenes søkelys. Derfor er de ikke representative for vårt utvalg. Observasjoner over 1,5 droppes fra utvalget. Et alternativ kunne vært å velge en cutoff-verdi og sette verdiene som overstiger til henholdsvis 1,5 og 0,9, men vi mener det ikke gir noe bedre bilde av virkeligheten.

Som et annet mål på kapitalstruktur kunne vi brukt gjeldsgrad målt ved gjeld på egenkapital. Her får imidlertid variabelen negativ verdi i de tilfeller hvor bedriftene har negativ egenkapital. Det ville gitt en annen måte å betrakte kapitalstruktur. I Aghion et al. (2004), Casson et al. (2008) og Chiao (2002), som alle er studert i denne utredningen, er kapitalstruktur uttrykt ved gjeld over total kapital.

Emisjon

Emisjon måles ved hjelp av en indikator for om det er utstedt ny egenkapital det siste året eller ikke. Det tas utgangspunkt i variabelen aksjekapital. Den er i balansen målt i parikurs, slik at vi kan anta at når det har skjedd en positiv endring i aksjekapitalen i et selskap fra ett år til et annet, har det blitt tilført ny egenkapital ved emisjon. Ut i fra dette genereres en dummyvariabel der 1 er ”emisjon” og kontrollgruppen 0 er ”ikke emisjon”.

5.2.2 Uavhengige variabler

FoU-intensitet

$$\text{Mål på innovasjon} = \frac{\text{FoU} - \text{årsverk}}{\text{Sysselsetting}}$$

FoU-intensitet er en proxy-variabel for et selskaps grad av innovasjon. Denne variabelen er definert som forholdstallet mellom antall FoU-årsverk foretaket har hatt i forhold til antall ansatte totalt i selskapet det siste året. Det vil si hvor stor andel av bedriftens ansatte som utfører FoU-arbeid i løpet av et år. Vi velger også her å sette en øvre grense for FoU-intensitet på 90%. Tall ut over dette er ikke representativt i forhold til de vi ønsker å trekke konklusjoner om og droppes derfor fra utvalget. Det at et selskap har en FoU-intensitet på over 0,9 kan blant annet indikere at et selskap er nylig oppstartet og dermed får ekstremverdier på FoU-årsverk i forhold til total sysselsetting.

Et alternativt mål på FoU-intensitet er FoU-kostnader i forhold til salg. Fordelen med måleformen FoU/Salg er at endringer i FoU-intensiteten vil slå ut raskere her enn i FoU-årsverk/sysselsetting. Dette fordi sysselsetting er en rigid variabel, altså er det en treghet når den skal justeres (Casson et al. 2008). Ulempen er at FoU i seg selv er vanskelig å måle og da i tospann sammen med variabelen salg, som også ofte kan inneholde støy, antar vi at denne variabelen ville ha blitt relativt støyfull.

FoU-dummy

Det genereres en dummyvariabel der ”foretak som rapporterer et positivt antall FoU-årsverk” er en gruppe sammenlignet med kontrollgruppen ”de som ikke har FoU-årsverk”. Med positiv FoU-årsverk menes bedrifter som i SSBs undersøkelse har oppgitt at de har ansatte som driver med FoU-arbeid enten på heltid eller deler av arbeidsdagen. Dette gjøres for at vi kan fange opp eventuelle gjennomsnittsforskjeller i kapitalstruktur mellom disse to gruppene.

5.2.2.1 Kontrollvariabler

Størrelse

$$\text{Mål på størrelse} = \text{Omsetning}$$

Som et mål på hvor stort et selskap er, sammenlignet med øvrige selskaper i utvalget, har vi valgt å benytte omsetning i milliarder. Denne er deflatert med konsumprisindeksen til 2005-kroner. Her tar vi utgangspunkt i SSB sin KPI totalindeks der 1998 =100 og gjør om den slik at 2005=100 (www.statbank.ssb.no/statistikkbanken/).

Vekst

$$\text{Mål på vekst} = \frac{\text{Årets omstening}}{\text{Fjorårest omsetning}}$$

I litteraturen har vekst blitt definert på mange forskjellige måter. Vi har valgt å følge Frydenberg (1999) og bruker derfor omsetning. Forholdstallet her viser økning/nedgang i omsetningen fra året før.

Fortjeneste

$$\text{Mål på fortjeneste} = \frac{\text{EBITDA}}{\text{Omsetning}}$$

Vi velger her å se på EBITDA-marginen. Denne variabelen er definert som EBITDA-resultat i prosent av omsetning. Målingen av lønnsomheten i en bedrift gjenspeiler den genererte profitten i forhold til den totale inntekten til selskapet. Dette er et forholdstall som er hyppig brukt for å vurdere lønnsomheten til en bedrift. EBITDA står for Earnings Before Interest, Tax, Depreciation and Amortization som på norsk kan oversettes til driftsresultat før avskrivninger og spesielle poster. EBITDA brukes gjerne som mål på kontantstrøm fra driften (Koller et al. 2005).

Års-dummy

På grunn av tidsseriedimensjonen i paneldatasettet vårt velger vi å inkludere årsummyer for å kontrollere for de konjunkturmessige svingningene. 2005 brukes som kontrollgruppe, og de andre årene sammenlignes opp mot dette året.

Rating

I følge Dun&Bradstreet, som er ett av mange ratingbyrå, benyttes kredittrating for å kalkulere foretaks sannsynlighet for å gå konkurs ett år frem i tid. Ratingen er utført på grunnlag av bedriftens historiske data og dagens situasjon. Både eiendeler og gjeld vurderes, og ratingen oppfattes som rimelig pålitelig.

Dun&Bradstreet har følgende inndeling av ratingklassene (www.db24.no/DB/Kredittsjekk/AAA-Rating):

Figur 5-3 Ulike ratingklasser

Rating	
0	Ingen rating - Rating ikke fastsatt
1	C - Kreditt frarådes
2	B - Kreditt mot sikkerhet
3	A - Kredittverdig
4	AA - God kredittrating
5	AAA - Høyeste kredittrating
9	Konkurs/avviklet/likvidert

Vi lager en dummy for hver enkelt klasse, og kan dermed inkludere rating i regresjoner for å se virkningen av de forskjellige klassene.

Bransje

Bransjekoder finnes i flere former, ulikt antall siffer er forskjellig grad av spesifisering. Standarden for næringsgruppering er bygd opp med hovedgrupper og undergrupper med koding av ulik næring for bedrifter i foretaksregisteret. Vi velger å ta utgangspunkt i fordeling med hovednæringsområder hos SSB (www.ssb.no/nace). Denne inndelingen er opprinnelig 21 grupper, men vi har observasjoner for 13 av disse. Finansnæringen droppes siden den skiller seg veldig fra andre bransjer når det gjelder kapitalstruktur. Det vil skape støy og problemer med koeffisientene.

Inndelingen er som følger:

Figur 5-4 Ulike bransjegrupper

Bransje	
1	Ikke gruppert
2	Fiske
3	Bergverksdrift & utvinning
4	Industri
5	Kraft- & vannforsyning
6	Bygg & annlegg
7	Varehandel
8	Hotell & restaurant
9	Transport & lagring
11	Eiendom & tjenesteyting
14	Helse- & sosialtjenester
15	Andre sosiale tjenester
18	IKT

5.3 Kort om paneldata og regresjonsanalyse

Wooldridge (2006) er brukt som bakgrunn for den statistiske teorien. Paneldata er et ”todimensjonalt” datasett, der vi i vår oppgave har informasjon om de samme foretakene over en tidsperiode som strekker seg fra 1993 til 2005. Foretakene er identifisert ved hjelp av organisasjonsnummer fra enhetsregisteret. Antall observasjoner for hver bedrift varierer fra 1 til 9 observasjoner. Dette er tilfellet fordi FoU-undersøkelsen utføres på et utvalg bedrifter og at vi i vår analyse også har med bedrifter som har blitt stiftet underveis.

Vi velger å bruke regresjonsanalyse for å teste hypotesene våre. Paneldata gjør at OLS må modifiseres. Ved hjelp av Pooled Ordinary Least Squares (POLS) vil vi teste ut om det finnes sammenhenger mellom to eller flere av variablene i modellen. For å kunne få forventningsrette variabler og pålitelige standardfeil må følgende forutsetninger være oppfylt.

Forutsetninger:

- Modell: $y_{it} = \beta_1 X_{it1} + \dots + a_i + u_{it}$, der t=år
- Ingen perfekt lineær sammenheng mellom forklaringsvariablene

- Feilleddene har forventet verdi lik 0 for alle tidsperiodene.
- Homoskedastisitet, som vil si at variansen til feilleddet er konstant over tid og uavhengig av de forklarende variablene
- Ingen autokorrelasjon i feilleddet.

I et paneldatasett ser vi på de samme bedriftene over tid og da er det høyst sannsynlig at observasjonene fra samme foretak vil være korrelert. Det vil si at vi har en uobservert bedriftsspesifikk effekt (a_i). Dette gjør at forutsetningen om ingen autokorrelasjon i feilleddene blir brutt og at vi ikke får gyldig inferens rundt variablene. Som en løsning på dette vil Fixed Effect, Between Effect og Cluster-funksjon benyttes i analysedelen for å eliminere problemene knyttet til disse bedriftsspesifikke effektene.

6 Analyse /resultater

I dette kapitlet vil vi presentere de statistiske resultatene og forsøke å bekrefte, eventuelt avkrefte, de fem ulike hypotesene som er beskrevet ovenfor. Disse vil vi diskutere og analysere, samt forsøke å komme med en helhetlig konklusjon om FoU og kapitalstruktur. Alle resultater fra STATA som er benyttet i analysen inngår i appendiks.

6.1 Hypotese 1

Det er forskjell på gjeldsandel i bedrifter med positive FoU-investeringer og de som ikke bedriver FoU i det hele tatt.

Figur 6-1 gir en oversikt over gjennomsnitt, standardavvik og median for variablene FoU-intensitet og gjeldsandel. Utvalget er inndelt i følgende to grupper; innovative foretak er de som oppgir at de har et positivt antall FoU-årsverk, og de ikke-innovative foretakene oppgir at de ikke har noen FoU-årsverk i det hele tatt.

Figur 6-1 Deskriptiv statistikk for FoU-intensitet og gjeldsandel

	Innovative foretak		Ikke-innovative	Alle observasjoner	
	FoU-intensitet	Gjeldsandel	Gjeldsandel	FoU-intensitet	Gjeldsandel
Gjennomsnitt	0.103	0.212	0.202	0.029	0.205
Standardavvik	0.154	0.203	0.212	0.094	0.210
Median	0.039	0.158	0.135	0.000	0.141
90% persentil	0.292	0.500	0.513	0.071	0.508
10% persentil	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
Antall observasjoner	8624	8624	21681	30305	30305

Første kolonne av tabellen viser fordelingen til variabelen FoU-intensitet for de innovative foretakene. Av utvalget på 30 305 observasjoner, har 28%² av disse rapportert at de i løpet av det siste året har hatt ansatte som har holdt på med forskning og utvikling.

Gjennomsnittlig FoU-intensitet for disse foretakene er 0,103. Det vil si at gjennomsnittsbedriften i utvalget årlig bruker 10,3% av sine årsverk i FoU-arbeid. Sammenlignes gjennomsnittet med medianen på 3,9% er gjennomsnittet betraktelig høyere. For de tilsvarende forskningsarbeidene fra Storbritannia av Aghion et al. (2004) og Casson et al. (2008) er FoU-intensiteten lavere enn tallene vi finner. Det kan komme av at disse

² Tall er hentet fra tabell 1 i appendiks side 1

arbeidene benytter et mer representativt utvalg av bedrifter. I vårt arbeid har vi utelatt alle bedrifter som ikke er med i FoU-undersøkelsen. Disse har lavere sannsynlighet for å drive FoU enn de foretak som er med. Det gjør at gjennomsnittsobservasjonene blir kunstig høye. I tillegg måler de britiske arbeidene FoU-kostnader i forhold til salg, og en del av forklaringen kan også ligge der. Det ser ut til å være lavere spredning i det britiske tallmaterialet.

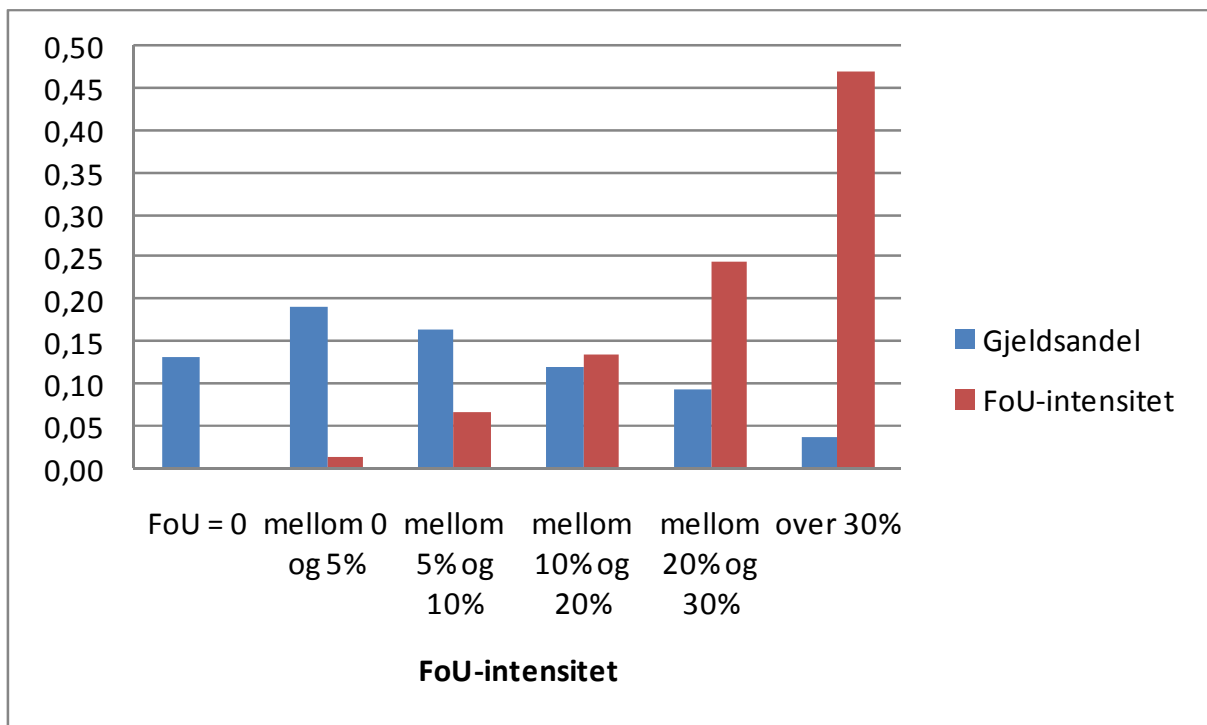
Gjennomsnittet ligger tett oppunder den øvre kvartilen³ av utvalget. Det kan derfor tenkes at det er noen skjevheter i datasettet, hvor foretak med høye observasjoner for FoU-intensitet er med på å trekke gjennomsnittet kunstig høyt. Dette er kanskje ikke representativt for nivået til gjennomsnittsbedriften det er ønskelig å si noe om, slik at median muligens gir et mer riktig bilde på det normale nivået. Ut fra dette konkluderer vi med at FoU-variabelen er vanskelig å måle og at datasettet derfor inneholder noe støy, slik at medianen på 3,9% trolig er et bedre mål for FoU-nivået hos en representativ bedrift.

Sammenligner vi gjeldsandelen i de to gruppene ovenfor kommer det frem at gjennomsnittet på 21,2% for de innovative foretakene er høyere enn gjennomsnittet på 20,2% hos de ikke-innovative. Medianen er 15,8% for de innovative foretakene og for de ikke-innovative er den 13,5%. Dette antyder at gjeldsandelen er større for de med FoU i forhold til utvalget uten FoU. Standardavvikene til de ulike gjeldsandelene er høye, og det tror vi kommer av at inndelingen er relativt grov og heterogen. Det indikerer at det er forskjeller i gjeldsandelen innad i gruppene. På grunnlag av dette ønsker vi å dele opp gruppen for de innovative foretakene etter ulik grad av FoU-intensitet. Det vil forhåpentligvis vise en mer nyansert sammenheng.

Figur 6-2 viser en oversikt over hvordan gjeldsandelen og FoU-intensitet, begge målt ved median, varierer med ulike nivå av FoU-intensitet.

³ Tall er hentet fra appendiks side 16

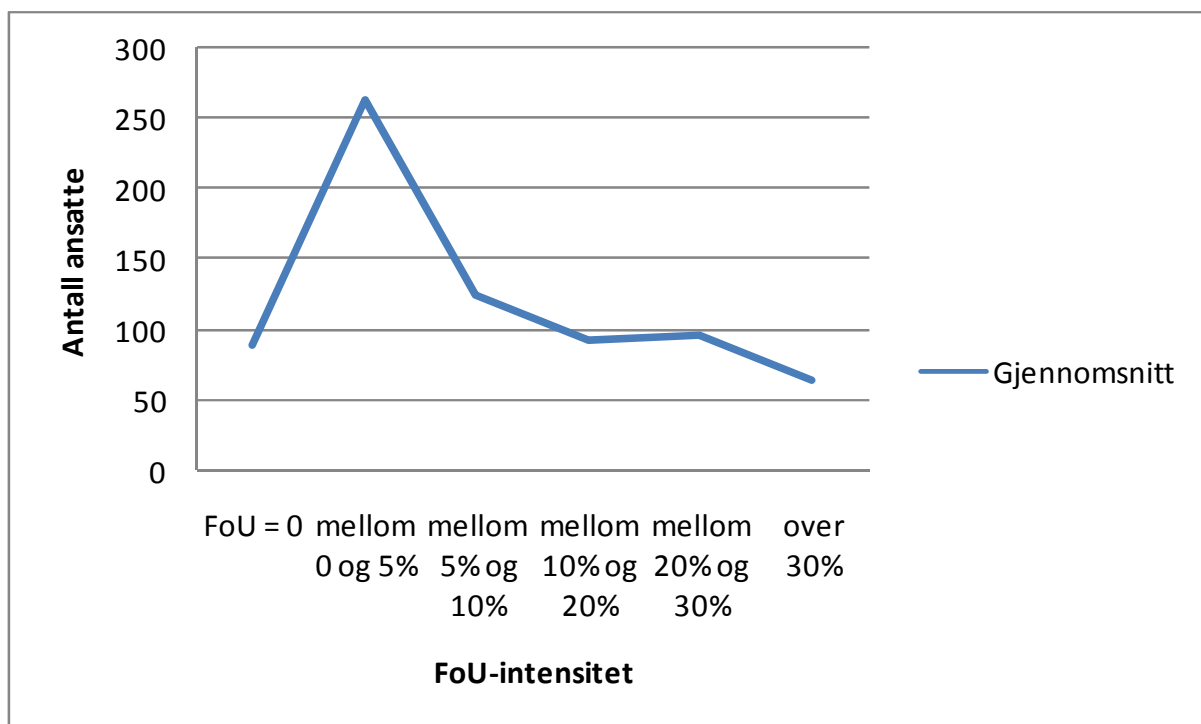
Figur 6-2 Gjeldsandel og FoU-intensitet



FoU-intensitet er satt opp etter stigende rekkefølge, der gjeldsandelen får en ikke-lineær fordeling. Gjeldsandelen er 13,5% i forhold til 19,3% når man sammenligner bedrifter uten FoU med bedrifter med FoU-intensitet mellom 0 og 5%. Og derfra er gjeldsandelen avtakende etter hvert som FoU-intensiteten øker. Figuren viser at den positive forskjellen i gjeldsandel, som ble kommentert over, i all hovedsak ligger mellom gruppen ikke-innovativ og observasjonene for de med en FoU-intensivitet på mellom 0-5%. Tabellen⁴ til figur 6-2 viser at i overkant av 50% av observasjonene ligger i intervallet 0-5% FoU-intensitet. Det vil si at denne gruppen veier tungt i beregningen av gjennomsnitt og median for hele gruppen.

⁴ Tallmaterialet for figuren finnes i tabell 3 side 2 i appendiks

Figur 6-3 Størrelse målt ved antall ansatte fordelt på ulike FoU-intervall



I forbindelse med vurderingen av de to gruppene innovative og ikke-innovative foretak, kan det være interessant å se hvordan størrelse målt ved antall ansatte fordeler seg i de forskjellige intervallene. Gjennomsnittlig antall ansatte i gruppen som ikke rapporterer noe FoU er 90 og 191 for bedrifter som rapporterer positiv FoU. Intuitivt vil det være en overvekt av store bedrifter i gruppen som rapporterer lave andeler FoU. Det bekreftes av figur 6-3. Det kan komme av at sannsynligheten for at en stor bedrift bedriver en eller annen form for FoU er høy, og det vil plassere mange bedrifter i gruppen med FoU-intensitet mellom 0 og 5 %. Når antall FoU-sysselsatte fordeles utover et stort antall ansatte vil FoU-intensiteten bli lavere. Små bedrifter ser ut til å være sterkere representert i gruppen uten rapportert FoU, og blant de mest FoU-intensive.

Nedenfor ønsker vi å se om det er grunnlag for å påstå at det finnes forskjeller mellom gruppene av innovative og ikke-innovative foretak i datamaterialet. For å kartlegge dette velges en regresjonsmodell der hovedinteressen er koeffisienten til dummyvariabelen ”de med positivt antall FoU-årsverk”.

Figur 6-4 Regresjon der gjeldsandel er avhengig variabel

GJELDSANDELEN	#1
Total langsiktig gjeld/tot eiendeler	
Avhengig variabel	Gjeldsandel
Kontrollerer for:	År Rating
FoU-intensitet	-
<i>p-verdi</i>	-
FoU-Dummy	0.00401
<i>p-verdi</i>	0.006
Konstantledd	0.19211
<i>p-verdi</i>	0.000
Observasjoner	30305
Cluster	12897
Forklaringsgrad	0.01790

I **regresjon 1** der kun FoU-dummy på gjeldsandel er med og det kontrolleres for år og rating, utføres i følge Wooldridge (2006) en test der gjennomsnitt for de to gruppene sammenlignes. Konstantleddet på 19,2% er gjennomsnittlig gjeldsandel for kontrollgruppen, det vil si de uten FoU-årsverk. Sammenlignes dette punktet med gjennomsnittet og median for foretak som rapporterer ”null FoU” fra figur 6-1, er disse henholdsvis 20,2% og 13,5%. Videre legges verdien av dummykoeffisienten til konstanten og gjennomsnittlig gjeldsandel for de med positiv FoU blir på 19,6%. Her er gjennomsnittet 21,2% og medianen 15,8% i følge figur 6-1. Regresjonen gir oss grunnlag for å påstå at det er forskjeller mellom gruppene og at de med FoU har 0,4 prosentpoeng høyere gjeldsandel enn de uten FoU. Denne forskjellen er signifikant, men liten. Det er viktig å være klar over at det kan være problematisk å tolke konstantledd direkte, da dette punktet estimeres på grunnlag av hvor regresjonslinjen treffer de observerte dataene best. I dette tilfellet ligger hovedtyngden av observasjoner så nærme null at vi anser det som et mindre problem.

Oppsummering

I utgangspunktet ble det forventet en negativ sammenheng mellom de to gruppene, der bedriftene med FoU har mindre gjeld enn de uten. Regresjonen i 6-4 indikerer med en signifikant FoU-dummy at det eksisterer en positiv forskjell mellom de to gruppene, det vil si at de innovative selskapene har mer gjeld enn de uten FoU. Vi kan påstå at det er en forskjell i

gjeldsandel mellom bedrifter med positive FoU-investeringer og de som ikke bedriver FoU i det hele tatt. Men vi skal også være oppmerksom på at den grafiske fremstillingen i figur 6-2 indikerer at denne positive forskjellen er sterkest for de med lav FoU-intensitet og deretter avtakene. Dette bekreftes av de empiriske funnene hos Aghion et al. (2004) og Casson et al. (2008). Vi vil ta med oss den antatte ikke-lineære sammenhengen videre og inkludere den i regresjonsanalysen som kommer i hypotese 4.

6.2 Hypotese 2

Det er forskjell i FoU-intensitet mellom bransjer og innad i bransjene. IKT er en spesiell bransje i denne forbindelse siden graden av innovasjon er høy.

I bransjer med stor andel materielle eiendeler og liten grad av volatilitet er det sannsynligvis relativt høye gjeldsandeler. Motsatt er det sannsynligvis lave gjeldsgrader i innovative bransjer med høye andeler immaterielle eiendeler og usikkerhet knyttet til inntjening og vekst. Frydenberg (1999) inkluderer bransje i sine regresjonsanalyser av kapitalstruktur i norske bedrifter for å kontrollere for de åpenbare strukturelle forskjellene bransjene imellom. Det kan også være tilleggsinformasjon i bransjetilknytningen som ikke er åpenbar, men for å unngå at virkningen tilskrives andre forhold bør den kontrolleres for.

Figur 6-5 viser en oversikt over antall observasjoner som inngår i de ulike bransjegruppene.

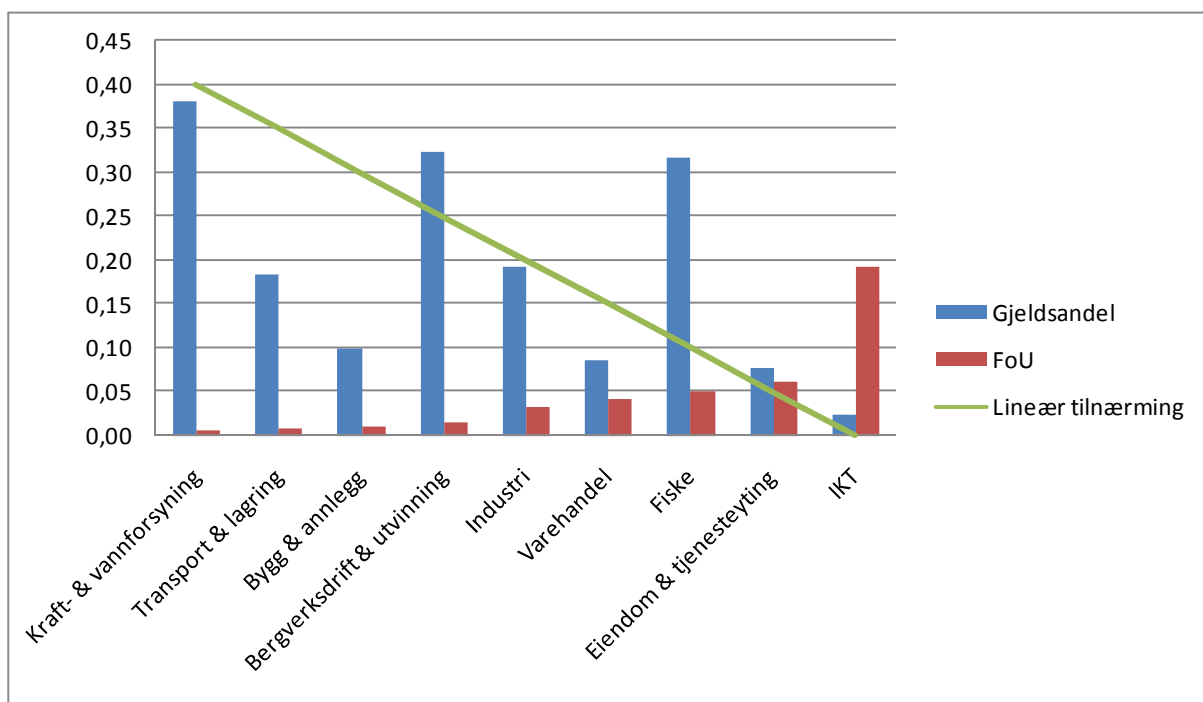
Figur 6-5 Andelen bedrifter i de ulike bransjegruppene

Bransje	Antall observasjoner i hver bransje	Andel av totalt antall	Antall innovative i hver bransje	Andel innovative i bransjen	Andel innovative av totalt antall innovative
Ikke gruppert	27	0 %	0	0 %	0 %
Fiske	354	1 %	122	34 %	1 %
Bergverksdrift & utvinning	853	3 %	283	33 %	3 %
Industri	15269	50 %	5326	35 %	62 %
Kraft- & vannforsyning	794	3 %	167	21 %	2 %
Bygg & anlegg	2316	8 %	206	9 %	2 %
Varehandel	3071	10 %	362	12 %	4 %
Hotell & restaurant	182	1 %	5	3 %	0 %
Transport & lagring	2797	9 %	225	8 %	3 %
Eiendom & tjenesteyting	2346	8 %	818	35 %	9 %
Helse- & sosialtjenester	33	0 %	1	3 %	0 %
Andre sosiale tjenester	69	0 %	3	4 %	0 %
IKT	2194	7 %	1106	50 %	13 %
	30305		8624	28 %	

Tabellen viser mange interessante faktorer i tallmaterialet. Industri har halvparten av de totale observasjonene, og 62% av totalt antall observasjoner med innovasjon. Fiske, Bergverksdrift & utvinning, Industri og Eiendom & tjenesteyting har høye andeler innovative bedrifter i bransjen på over 30%. IKT er den klart mest FoU-intensive gruppen med andel innovative på hele 50% som gjør at bransjen utgjør 13% av totalt antall bedrifter med positiv FoU.

Figur 6-6⁵ viser gjeldsandelen og FoU-intensiteten målt ved median for de ulike bransjegruppene. Stolpene er sortert etter stigende FoU-intensitet. Bransjegruppene Hotell & restaurant, Helse & sosialtjenester og Andre sosiale tjenester er utelatt fra oversikten fordi det er for få observasjoner og resultatene fra disse gruppene anses som upålitelige.

Figur 6-6 Gjeldsandel og FoU-intensitet fordelt etter bransje



Alle de tre anerkjente teoriretningene for kapitalstruktur predikerer at høy FoU-intensitet henger sammen med lav gjeldsandel. Kraft & vannforsyning har minimal FoU-aktivitet, men er en kapitalintensiv bransje hvor det kreves store materielle investeringer og som følge av dette har de mye gjeld. Det gir også pantbare eiendeler med lang levetid. IKT er plassert på den motsatte siden av diagrammet. Bransjen består av tre grupper bedrifter. Disse er produksjon av kontor- & datamaskiner, post- & telekommunikasjoner og databehandlingsvirksomhet. IKT har høyest grad av FoU i bransjeutvalget. Det antas at disse

⁵ Tallmaterialet for figuren finnes i tabell 4 side 2 i appendiks

holder på med mye program- og systemutvikling, og i slike prosesser vil hovedtyngden av eiendelene i selskapene være immaterielle eiendeler i form av humankapital. Lite gjeld er sannsynligvis et resultat av typen eiendeler, det bekreftes også i den grafiske fremstillingen. Når vi vurderer gjeldsandel kan vi se for oss en predikert synkende linje fra den minst innovative bransjen Kraft- & vannforsyning og ned til den lave gjeldsandelen i IKT.

De næringene som avviker vesentlig fra denne tenkte linjen er Transport & lagring, Bygg & anlegg og Fiske. *Transport & lagring* består av transport, lagring og kommunikasjon, og er en bransje hvor det hovedsaklig er investeringer i transportmidler. Verditapet på slike eiendeler er større enn for bransjer med eiendeler med lengre levetid. I tillegg anses den som en del av servicenæringen, hvor humankapital er en viktig eiendel, og av den grunn antas å ha lite gjeld. I vårt datasett er gjennomsnittlig EBITDA-margin for hele utvalget bedrifter 10%, mens Transport & lagring har en margin på 13%⁶. Høy inntjening generelt i bransjen kan gjøre at behovet for gjeld ikke er like stort som for andre. Denne sammenhengen støttes av Pecking order-teorien.

I bransjegruppen *Fiske* inngår fiske, fangst, fiskeoppdrett og tjenester tilknyttet fiske, fangst og fiskeoppdrett. Denne bransjen avviker fra linjen. Fiskerieringen har relativt høy FoU-intensitet i kombinasjon med relativt høy gjeldsgrad. Vi antar at forskning og utviklingsaktiviteten i all hovedsak blir utført i oppdrettsbransjen. I tillegg kan oppdrettsanlegg, fartøy og utstyr være kapitalintensivt, og investering i materielle eiendeler sørger for en høyere gjeldsandel. Bransjen har en del variasjon i FoU-intensivitet, som resulterer i høyt standardavvik⁷.

Under *Bygg & anlegg* inngår oppføring av bygg og bygginstallasjon som de viktigste næringene. Grafen viser at FoU er minimal, men at også gjeldsandelen er liten. Dermed avviker bransjen fra prediksjonen. Det kan komme av at byggebransjen er en tradisjonell servicenæring med liten grad av innovasjon, samt lite kapitalintensive investeringer. I tillegg kan avviket skyldes variasjon innad i bransjen.

I bransjegruppen *Eiendom & tjenesteyting* inngår eiendomsdrift, utleievirksomhet og forretningsmessig tjenesteyting. En rask titt på datamaterialet viser at de mest FoU-intensive virksomhetene som inngår her er FoU-arbeid innen natur og vitenskap, humanistiske fag og annen teknisk konsulentvirksomhet. Dette er en bred bransjegruppe med relativt stor variasjon

⁶ Tall er hentet fra tabell 5 i appendiks.

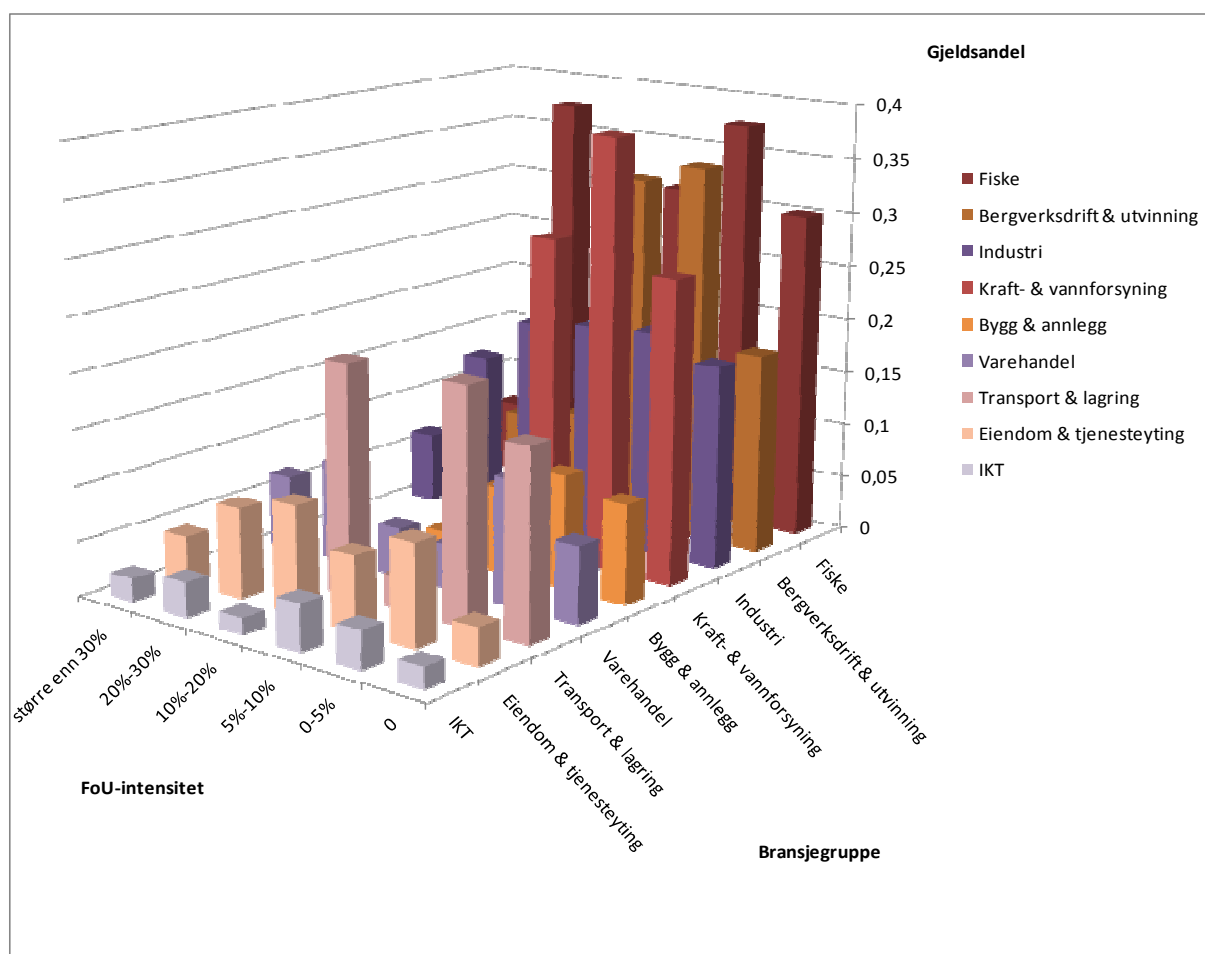
⁷ Se tabell 4 side 2 i appendiks.

innad, og er en gruppe det er vanskelig å si noe helhetlig om. Det kan også forklare at både gjeldsandel er på et lavt nivå og FoU-intensiteten er i mellomstjiktet. Her vil sannsynligvis eiendom trekke opp gjeldsandel og konsulentvirksomhet ha høy utstrekning av FoU-arbeid.

For å vurdere variasjonen innad i bransjegruppene tar vi utgangspunkt i tallmaterialet som ligger til grunn for figur 6-6⁸. Her er spesielt standardavvikene for noen av gruppene store sammenlignet med gjennomsnittlig gjeldsandel. Dette kan indikere forskjeller innad i bransjen på grunn av lite homogene bedrifter. Noen av disse forskjellene kan tenkes å komme av FoU-intensitet. Det vil analyseres nærmere i det videre arbeidet. Og vi tar med oss at IKT ser ut til å utmerke seg ved å være FoU-intensiv og ha lav gjeldsfinansiering.

Figur 6-7⁹ viser gjeldsandelen for ulike bransjegrupper, og fordelingen av gjeldsgrad for de ulike FoU-intensitetsnivåene. Tallene er målt ved median for å gi en mest mulig representativ fordeling av bedrifter, som diskutert over.

Figur 6-7 Gjeldsandel, bransje og FoU-intensitet



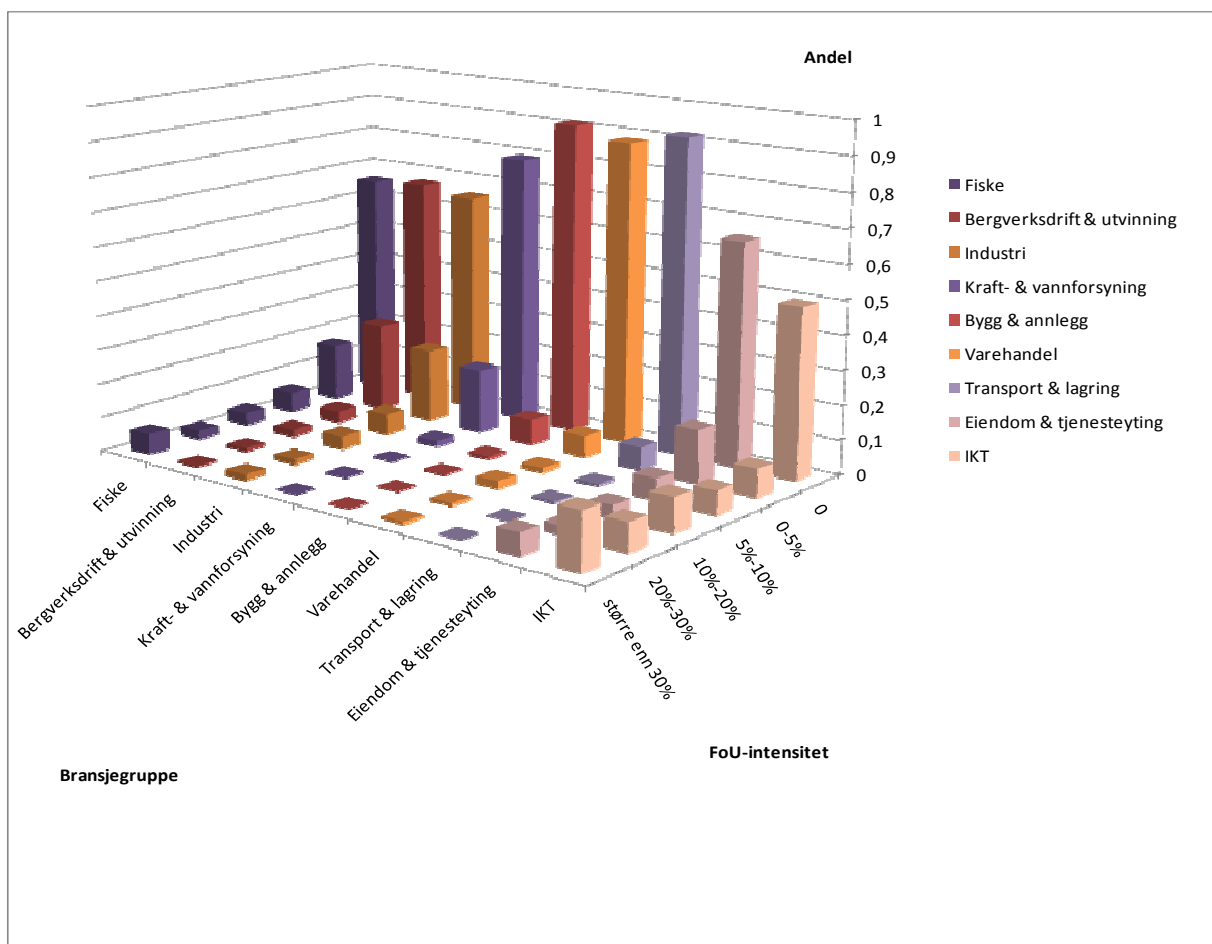
⁸ Tallmaterialet for figuren finnes i tabell 4 side 2 i appendiks

⁹ Tallmaterialet for figuren finnes i tabell 5 side 3 i appendiks

Figuren synliggjør hovedsaklig to forhold. For det første er det igjen relativt store forskjeller mellom bransjene. Dette gjelder både i størrelse på gjeldsandelen og fordelingen innad i bransjen på de forskjellige FoU-intensitetsmålene og gjeldsandelene. Kraft- & vannforsyning og IKT skiller seg ut i hver sin ende av skalaen som tidligere. Det er også forskjellig hvor stor konsentrasjonen er i de forskjellige gjeldsgradene. Konsentrasjonen vil illustreres nærmere i neste figur. For det andre er det en klar forskjell i gjeldsgrad mellom gruppene ”ingen FoU”(0) og ”noe FoU”(0-5%). Bruken av gjeld er konsekvent lavere for bedriftene som oppgir at de ikke driver FoU-arbeid i det hele tatt. For økende grad av FoU-intensitet er gjeldsandelen minkende, noe som sammenfaller med antakelser og analyser over.

Figur 6-8¹⁰ skal illustrere hvilke bransjer som er mest FoU-intensive ved å se på konsentrasjonen av observasjoner som faller innenfor de ulike intervallene av FoU-intensitet i hver enkelt bransje.

Figur 6-8 Konsentrasjon av FoU-intensitet innenfor hver bransje



¹⁰ Tallmaterialet for figuren finnes i tabell 5 side 3 i appendiks

Av diagrammet over kommer det frem at store deler av datamaterialet er bedrifter som ikke er innovative, altså oppgir null FoU-årsverk. I Transport & lagring og Bygg & anlegg er over 90 prosent av utvalget i bransjen rapportert uten FoU-årsverk. Kraft- & vannforsyning og Varehandel har også høye andeler med null FoU-virksomhet. Andelen bedrifter som rapporterer ”ingen FoU” i de FoU-intensive bransjene IKT og Fiske er tydelig lavere. IKT skiller seg spesielt ut som en FoU-intensiv bransje i denne fremstillingen. 16,5% av IKT-bransjen har en FoU-intensitet på over 30%. Ellers fordeler IKT-bransjen seg jevnt utover de andre intervallene. Det gjør også i stor grad Eiendom & tjenesteyting og Fiske. Rundt 6% av bedriftene i disse to gruppene befinner seg i FoU-intervallet ”større enn 30%”.

Oppsummering

Med bakgrunn i diskusjonen over påstår vi at det er tydelige forskjeller mellom de ulike bransjegruppene som er undersøkt. Forskjellene kan komme av mange forhold, men det ser ut til at en del av forklaringen kan tilskrives om materielle eller immaterielle eiendeler er sterkest representert i balansen, og om disse er pantbare. Men det er vanskelig å si noe mer spesifikt om hva som er grunnen til forskjellene. Noe av variasjonen er sammenfallende med variasjoner i FoU-intensitet. IKT skiller seg ut ved å være den bransjen som er mest FoU-intensiv og samtidig minst gjeldsfinansiert. Store deler av IKT-bransjen er FoU-intensive bedrifter. Det indikerer at bransjeforskjeller er et hensyn vi bør ta med i videre regresjoner. Dette baseres både på egne analyser og det klare flertallet av tidligere empiriske arbeider på området som kontrollerer for bransje i sine analyser, se figur 4-1.

6.3 Hypotese 3

Det finnes faktorer som i stor grad påvirker forholdet mellom gjeld og egenkapital.

Med utgangspunkt i Frydenberg (1999) og hans viktigste forklaringsvariabler for gjeldsstruktur i norske selskaper, ønsker vi å se nærmere på disse faktorene i vårt datamateriell. Som Aghion et al. (2004) tar vi hensyn til materielle eiendeler ved at immaterielle eiendeler antas å være sterkt korrelert med materielle eiendeler. Denne inngår i FoU-intensitetsvariabelen. FoU brukes ofte som en proxy for grad av immaterielle eiendeler. Frydenberg benytter også en proxy for skatt, som er ”skattefradrag som ikke kommer fra gjeldsrenter”. Hvis disse fradragene er høye, er det mindre behov for skattereduserende

gjeldsrenter. Han diskuterer også at dette tallet er omdiskutert og kritisert, spesielt hvis det er et nøytralt skattesystem som i Norge. Skatt er det sentrale tema i Trade off-teorien, men lar seg vanskelig måle pålitelig. Vi velger å se bort fra skatt, da dette er en komplisert sammensatt variabel. Det er ikke ønskelig å inkludere en variabel som gir en støyfull måling av det vi vil kontrollere for.

Figur 6-9 viser korrelasjonen mellom gjeldsandel og de ulike forklaringsvariablene for foretak som rapporterer positiv FoU. Disse ønsker vi å inkludere i videre statistiske undersøkelser.

Figur 6-9 Korrelasjonsmatrise

Innovative foretak	Gjeldsandel	FoU-intensitet	Størrelse	Vekst	Fortjeneste
Gjeldsandel	1.00000				
FoU-intensitet	-0.13550	1.00000			
Størrelse	0.03040	-0.03440	1.00000		
Vekst	0.00990	0.04340	0.00000	1.00000	
Fortjeneste	-0.08930	-0.19530	0.04600	0.00750	1.00000

Korrelasjonskoeffisientene er generelt lave. Dette kan komme av at kapitalstrukturen er en komplisert og sammensatt variabel og det er mye støy inne i bildet. Derfor konsentreres analysen rundt fortegnet på koeffisientene, og disse settes opp mot de ulike teoriene. Figur 6-10 er den samme som er presentert tidligere.

Figur 6-10 Oversikt over ulike predikerte retningene

Gjeld/ Totalkapital	Trade off		Pecking order		Agentkostnader	
	Ikke-innovative	Innovative	Ikke-innovative	Innovative	Ikke-innovative	Innovative
FoU-intensitet	-	-	-	-	-	-
Størrelse	+	+	+	+	+	+
Vekst	-	+	+	-	-	-
Lønnsomhet	+	+	-	-	+	-

Størrelsesvariabelen har positivt fortegn. Det vil si at større, og ofte modne, selskap har mye gjeld. Dette stemmer bra med Agentteorien og ønsket om å disiplinere ledelsen. For øvrig er alle de ulike teoriene enige om det positive fortegnet, noe som forklares ved høy og stabil inntjeningsevne.

Vekst har positivt fortegn. Det indikerer at selskap med høyere vekst enn gjennomsnittet vil ha høyere andel gjeld. Riktignok er verdien på denne koeffisienten svært lav, noe som kan indikere ingen sammenheng. Vi må være klar over at vekstmulighetene fremover kan være vanskelig å måle, samtidig som tabellen over viser at det er uenighet om hvilken påvirkningsretning denne variabelen har på gjeld. For de innovative selskapene stemmer det positive fortegnet med antakelsene til Trade off-teorien. Vekst og dermed lavere konkurssannsynlighet i fremtiden kan forenkle foretakets evne til å ta opp mer gjeld. Pecking order-teorien mener at vekst har en negativ sammenheng med gjeld fordi innovative foretak med høye vekstmuligheter er forbundet med usikkerhet og må gå rett til emisjon. Her er det vanskelig å trekke konklusjoner. Forskjellige tolkninger av vekst kan ha forskjellig påvirkningsretning. Men det samsvarer også med teori og empiri siden det er uenighet om hvilken retning påvirkningen går i. En positiv og en negativ effekt kan oppheve hverandre.

Fortjeneste har negativt fortegn, noe som stemmer godt med Pecking order-teorien. De bedriftene som genererer mye intern kapital slipper å gå ut i markedet for å hente ekstern kapital som gjeld er eksempel på. Det er denne empiriske sammenhengen Trade off-teorien har vanskeligheter med å forklare, og som gjør at Pecking order får et fortrinn. Den høyeste korrelasjonskoeffisienten er mellom fortjeneste og gjeldsandel og vi antar derfor at den vil være viktig i en regresjon.

Ved høy samvariasjon mellom forklaringsvariablene kan det oppstå et multikollinearitetsproblem. Det vil da være vanskelig å skille effekten disse variablene har på den avhengige i en regresjonsmodell (Wooldridge, 2006). Her er korrelasjonene mellom de uavhengige variablene lave. Vi forutsetter derfor at multikollinearitet ikke vil være et problem i dataene våre, det gjør videre arbeid mulig.

Oppsummering

På grunnlag av Frydenberg (1999), de tre ulike teoriene om kapitalstruktur og korrelasjonsanalysen påstår vi at størrelse, fortjeneste og vekst er viktige faktorer som påvirker forholdet mellom gjeld og egenkapital. Materielle eiendeler er også en relevant forklaringsvariabel, og FoU gjør at den inkluderes i videre analyser.

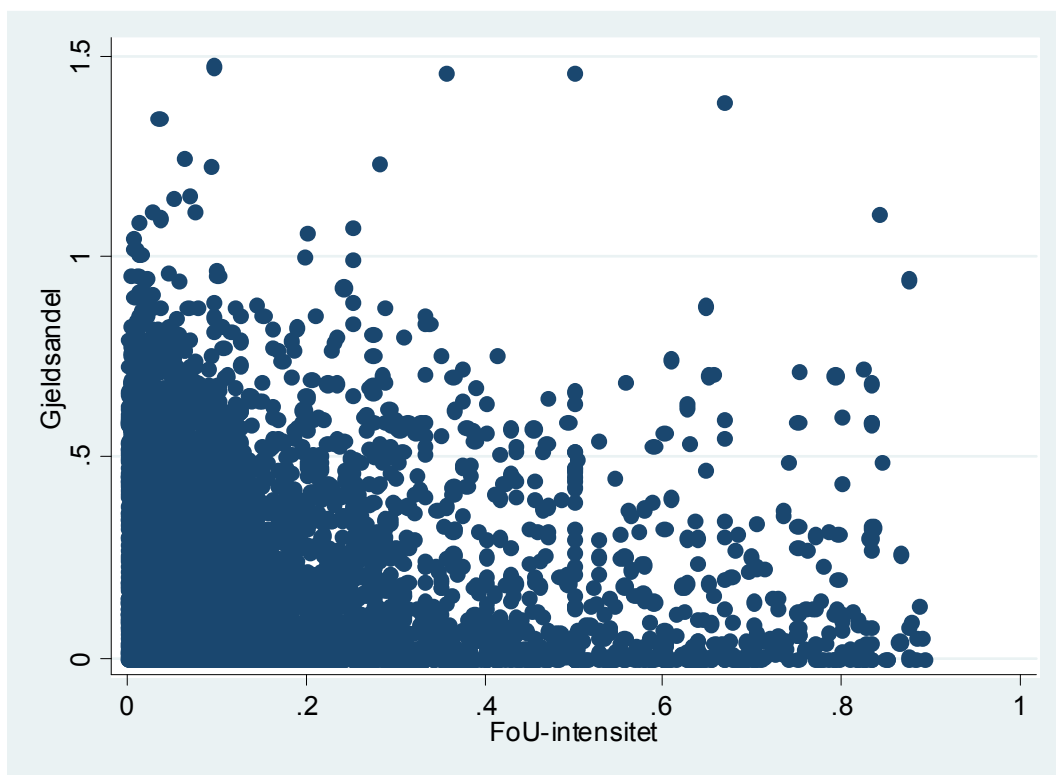
Sammenligner vi resultatene våre med de ulike teoriene ser vi at med unntak av én variabel stemmer fortegnene for innovative foretak godt overens med Pecking order-teorien. Unntaket gjelder vekst, der det også er uenighet teoriene i mellom, og koeffisienten er svak.

6.4 Hypotese 4

Høy FoU-intensitet henger sammen med lav gjeldsgrad.

Det er mange observasjoner i datamaterialet. Tilpasning av gjeldsandel er varierende, og bakgrunnen for tilpasningen kan være bedriftsspesifikk eller påvirket av bredere påvirkningsfaktorer. Figur 6-11 viser sammenhengen mellom de ulike observasjonene for FoU-intensitet og gjeldsandel for bedrifter med positiv FoU. Denne sammenhengen vil vi analysere virkningen av.

Figur 6-11 Sammenhengen mellom gjeldsandel og FoU-intensitet



Her kan det se ut som det eksisterer en negativ sammenheng, men plottet viser også at variasjonen i datamaterialet er stor. Korrelasjonskoeffisienten mellom gjeldsandel og FoU-intensiteten hos de som rapporterer positiv FoU finnes i figur 6-9, og er på $-0,136$. Fortegnet indikerer at når den ene variabelen er høy er den andre lav og motsatt. Dette styrker hypotesen om at økt FoU-intensitet gir lavere gjeldsandel. Men det er viktig å være klar over at korrelasjon ikke er det samme som kausalitet, der det påstås at én bestemt faktor, nemlig FoU, påvirker gjeldsandel. Korrelasjon er bare ett av kravene som kreves for å kunne påstå kausalitet. Figuren viser også en stor samling observasjoner for lave FoU-intensiteter.

Antakelsen om at det er forskjeller i gjeldsgrad mellom FoU-intensive og de som driver med begrenset mengde FoU ser ut til å kunne støttes.

I Figur 6-12¹¹ vises sammenhengen mellom gjeldsandel og FoU gjennom ulike regresjoner. Gjeldsandel er den avhengige variabelen og FoU-intensitet er den uavhengige variabelen av hovedinteresse. I regresjonene nedenfor er det benyttet en ”cluster-funksjon”. Fordi utvalget er stort, kan dataene grupperes, én gruppe for hvert foretak, og deretter tillates korrelasjon i feilleddene for observasjonene i samme foretak. FoU-variabelen er eksempel på en slik variabel som oftest ikke varierer så mye over tid og dermed korrelerer innad i clusteret fra år til år. Vi forutsetter videre uavhengige observasjoner mellom bedriftene og derfor ingen korrelasjon i feilleddene mellom gruppene. Cluster-funksjonen inneholder robuste standardfeil, slik at det tas høyde for heteroskedastisitet i datamaterialet. Det negative med denne metoden er at man må forutsette at den uobserverte bedriftsspesifikke effekten ikke er korrelert med noen av de inkluderte forklaringsvariablene. Denne forutsetningen er ofte ikke gyldig og da blir estimatoren forventningsskjev.

Figur 6-12 Oversikt over ulike regresjoner der gjeldsandel er avhengig variabel

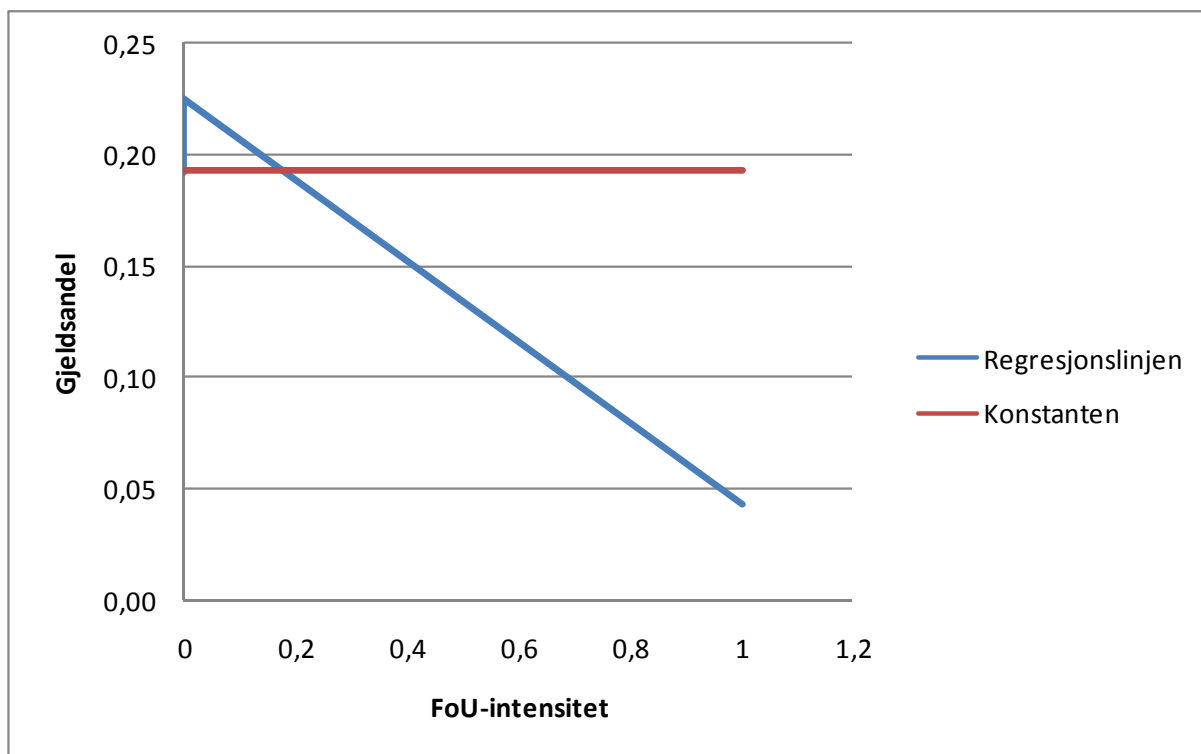
GJELDSANDELEN	#2	#3	#4	#5	#6	#7
Avhengig variabel	Gjeldsandel	Gjeldsandel	Gjeldsandel	Gjeldsandel	Gjeldsandel	Gjeldsandel
Kontrollerer for:	År Rating	År Rating	År Rating Bransje	År Rating Bransje	År FE	År BE
FoU-intensitet	-0.18212	-0.19200	-0.07893	-0.08928	0.00480	-0.09348
<i>p-verdi</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.857	0.000
FoU-Dummy	0.03273	0.02990	0.02420	0.02198		
<i>p-verdi</i>	0.000	0.000	0.000	0.000		
Størrelse		0.00084		0.00059	-0.00044	0.00178
<i>p-verdi</i>		0.001		0.017	0.030	0.118
Fortjeneste		-0.04643		-0.05001	-0.04653	-0.06261
<i>p-verdi</i>		0.022		0.017	0.116	0.000
Vekst		0.00066		0.00147	0.00216	-0.00068
<i>p-verdi</i>		0.672		0.329	0.123	0.719
Konstantledd	0.19288	0.19520	0.11542	0.11506	0.19860	0.18878
<i>p-verdi</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Observasjoner	30305	28909	30305	28909	28909	28909
Cluster	12897	12367	12897	12367	12367	12367
Forklaringsgrad	0.0230	0.0272	0.0773	0.0833	0.0012	0.0806

¹¹ Tallmaterialet for figuren finnes i STATA utskriften side 20 i appendiks

Videre vil vi forklare kolonne for kolonne, der det kontrolleres for ulike faktorer, for å se hvor robust FoU-effekten er på gjeldsandel.

Regresjon nummer 2 viser en helt enkel modell der kun FoU-variablene, som er av størst interesse, er med. Disse er FoU-intensitet og FoU-dummyen. Fortegnene i regresjonen stemmer med fortegnene i korrelasjonsmatrisen diskutert over. Koeffisientene for FoU-variablene er to koeffisienter av samme variabel og må sees i sammenheng. Den ene koeffisienten kan ikke tolkes gitt at den andre er konstant, siden det ikke finnes noen regresjonslinje når FoU-dummyen er 0. De to variablene gir samlet en tilpasning når FoU-intensiteten er positiv. Dersom en bedrift har null FoU vil den ha en gjeldsandel på 19,3% som er koeffisienten til konstanten. Deretter, hvis bedriften marginalt øker sin FoU til et positivt antall årsverk, vil konstanten øke med 3,3% og siden avta med 18,2% for hver enhet FoU-intensiteten øker. Én enhet FoU-intensitet tilsvarer 100% FoU-årsverk. Vi finner altså at forskjellen i gjeldsandel mellom bedrifter med en marginalt positiv FoU-intensitet og 100% FoU-intensitet er 18,3%. Det at FoU-dummyen har positivt fortegn og FoU-intensitetsvariabelen har negativt fortegn, samtidig som at begge variablene er signifikante forklaringsvariabler på gjeldsandel, bekrefter indikasjonen i figur 6-2 om at FoU-intensitet også i vårt datamateriell har den ikke-lineære funksjonsformen som Aghion et al. (2004) finner i sitt arbeid. Dette kan indikere at både bedriftene uten FoU og de med mye FoU har lite gjeld. Det er interessant å se ved hvilket nivå av variabelen "FoU-intensitet" den ikke-lineære effekten av FoU-dummyen elimineres, siden det i hypotese 1 kom frem at det er forskjeller mellom de to gruppene. Figur 6-13 viser skjæringspunktet mellom regresjonslinjen for foretakene med positiv FoU og nullpunktet for de uten FoU.

Figur 6-13 Skjæringspunkt mellom regresjonslinjen og konstanten til "null FoU"



Illustrasjonen viser at når FoU-intensitetsvariabelen er over 0,1945 vil de med FoU ha mindre gjeldsandel enn de uten FoU. Dette samsvarer veldig godt med figur 6-2, der gjeldsandel først er stigende for så å synke med økt FoU-intensitet. Her kommer det frem at intervallet 10-20% FoU-intensitet ligger på nivå med 0 FoU.

Det blir kontrollert for år og rating i samtlige regresjoner. Alle årsummyene har positivt fortegn i forhold til basisåret 2005. Det vil si at gjeldsandelen er lavest i 2005. Fra 2001 og utover beveger årsummy-koeffisienten seg nedover for hvert år, slik at gjeldsandelen som skyldes konjunkturmessige faktorer går nedover. Dette kan kanskje forklares ut fra paradokset om at bedrifter opererer motsatt når det gjelder opptak og nedbetaling av lån enn hva optimal teori skulle tilsi. Det er mest lønnsomt å låne penger i gode tider når tilgangen på billig kapital er stor og inntjeningsmulighetene er mange. Motsatt bør man nedbetale i dårlige tider når bankene er restriktive i sin utlånspolitikk og prisen på kapital presses opp. I praksis følger gjerne endringene i gjeld behovet for kapital, og den er lav i gode tider og høy i dårlige tider (Brealey et al. 2006). Det kontrolleres også for rating. De som ikke er ratet og de som er avvirket benyttes som kontrollgruppe. Jo bedre ratet bedrifter er, jo mindre gjeld har de sett i forhold til kontrollgruppen. Rating sier noe om tidligere års gjeldsandel, som kunne vært en

aktuell kontrollvariabel i seg selv. I tillegg reflekterer den risiko og tilgang på kapital, som er viktige faktorer i sammenheng med gjeldsgrad.

I regresjon 3 utvides regresjon 2 ved å kontrollere for de faktorene vi fikk bekreftet hadde innvirkning på gjeldsandelen under hypotese 3. Når variablene størrelse, fortjeneste og vekst legges til i modellen endres koeffisienten til FoU-intensiteten fra -0,182 til -0,192. Det vil si at når alle kontrollvariablene holdes konstant og FoU-intensiteten øker med 1 prosentpoeng reduseres nå gjeldsandelen med 0,192 prosentpoeng. Ved å kontrollere for andre påvirkningsvariabler vil koeffisienten for FoU-intensitet være mer direkte, siden andre positive og negative faktorer renses ut. Dette indikerer at FoU-intensitetsvariabelen er relativt robust i forhold til det å legge til andre kontrollvariabler, siden denne endringen er marginal og FoU-variablene fortsatt er signifikante.

Videre er fortegnene for disse kontrollvariablene som forventet i forhold til korrelasjonsanalysen over. Salgsvekst viser seg å være ikke-signifikant. Vi kan ikke påstå at variabelen har en effekt på gjeldsandel. Men på tross av det velger vi og beholde variabelen i modellen fordi det er bred enighet i teorien og empirisk forskning om at vekst har innvirkning på valg av kapitalstruktur. Alternativt kan det tenkes at noe av effekten fanges opp av andre variabler, som størrelse, år eller bransje.

I regresjon 4 er utgangspunktet regresjon 2 og i tillegg kontrolleres det for bransjer. Dette gjøres ved å legge til 13 ulike bransjedummyer, der bransjegruppen IKT er kontrollgruppen. Alle bransjekoeffisientene er positive, noe som bekrefter at IKT har lavest gjeldsandel. Det er tidligere observert til dels store variasjoner mellom bransjene. Da reduseres effekten av FoU-intensitet på gjeldsandel betraktelig, fra -0,192 til -0,079. Dette kan indikere at bransje og FoU-variabelen varierer i samme retning, og beskriver noe av det samme. Når bransje legges til i modellen, viser det seg at en del av effekten som regresjon 2 oppfatter som FoU-effekt kanskje bare er bransjeeffekt. I regresjon 4 renses betakoeffisienten til FoU-intensitet og man får muligens et mer riktig bilde på FoU-effekten på gjeld. Men man skal også være oppmerksom på at støy i datamaterialet kan gjøre at for mye av effekten blir fjernet og den isolerte effekten av FoU kan underestimeres. For eksempel kan det tenkes at i IKT-bransjen vil noe av FoU-effekten bli sett på som bransjeeffekt i modellen fordi store deler av bransjen er FoU-intensiv, da IKT er en forholdsvis homogen bransjegruppe. Korrelasjonskoeffisienten mellom FoU-intensitet og bransjedummyen til IKT er 0,28.

I **regresjon 5** er de ulike kontrollvariablene vekst, fortjeneste og størrelse lagt til. Det gir samme utvikling som sist. Når kontrollvariablene blir med i modellen, øker FoU-intensitetens betakoeffisient noe, fra 0,079 til 0,089. FoU-dummyen er så å si uforandret. Fortegnene er de samme, og i overensstemmelse med det som er predikert. Størrelse er signifikant, men den økonomiske signifikansen av variabelen er meget liten. Salgsvekst har skiftet fortegn og er fortsatt ikke signifikant, noe som bekrefter at salgsvekst er en lite egnet variabel i denne sammenhengen. Størrelsen på koeffisienten er også liten. Fortjeneste er derimot klart signifikant, og har relativt stor negativ innvirkning på gjeldsandelen med en koeffisient på $-0,05$, og er upåvirket av å legge til bransje. Altså er effekten på nivå med FoU-intensiteten. Forskjellen mellom regresjon 3 og 5 er at variabelen bransje inngår som kontrollvariabel i den sistnevnte. Bransjeforskjellene har tidligere vist seg å være tydelige og viktige å inkludere, men det kan også hende at FoU-intensitetens påvirkning blir undervurdert.

I **regresjon 6** inkluderes fixed effect-estimatorer (FE) for å eliminere virkningen av permanente bedriftsspesifikke forskjeller i valg av finansieringsform. Dette benyttes både i Aghion et al. (2004) og Casson et al. (2008) for å undersøke om mønstrene som kommer frem domineres av tverrsnittsforskjeller. Resultatene ble i vårt tilfelle at FoU-intensiteten ikke er signifikant når det kontrolleres for FE. Dermed kan det ikke utelukkes at uobserverte variabler, som er korrelert med FoU-intensitet, kan påvirke effekten av FoU-intensitet på gjeldsandel. Men det betyr likevel ikke at FoU-intensiteten ikke har noen effekt. Det kan komme av at FoU varierer lite fra år til år og i tillegg inneholder noe støy.

I **regresjon 7** benyttes en between effect-estimator (BE). Ved mye støy i tallmaterialet vil det da forventes at noe av målestøyen elimineres. Regresjonen er basert på gjennomsnittet av observasjonene for hver bedrift i stedet for de årlige observasjonene. Dette gjør at det oppnås mindre presisjon i de estimerte koeffisientene og man mister variasjonen innad i bedriftene. Ved mye støy i tallmaterialet vil koeffisientene bli høyere. Tabellen viser at FoU-intensitetskoeffisienten øker fra 0,089 til 0,093, som er relativt lite. Koeffisienten er signifikant. De øvrige koeffisientene endres ikke så mye. Dette ses på som en robusthetstest som støtter de tidligere regresjonene om at økt FoU-intensitet virker negativt på gjeldsandel og at det er forskjell på bedriftene med og uten FoU.

Oppsummering

Plottet i figur 6-11 i kombinasjon med korrelasjonskoeffisienten antyder en negativ sammenheng i datamaterialet. Videre bekrefter regresjonene ovenfor at når FoU-intensiteten

øker, vil gjeldsandelen reduseres, siden FoU-intensitetsvariabelen har negativt fortegn, samt er en signifikant forklaringsvariabel på gjeldsandel. FoU-variablene synes å være robuste når ulike elementer legges til i modellen, med unntak av å inkludere bransje. Bransje er en bred variabel, som kan kontrollere for mer enn den er tiltenkt og overta en del av forklaringsevnen fra FoU. Men regresjonene gir likevel grunnlag for å påstå hypotese 4. Høy FoU-intensitet henger sammen med lav gjeldsgrad. Bransjevariablene tilfører et element som er vanskelig å forklare, men bør inkluderes for å unngå at virkningen som ble dokumentert i hypotese 2 havner i de andre koeffisientene eller feilledet. Kontrollgruppen IKT har lavest gjeldsandel av de inkluderte bransjene. Den teorien som tilpasser regresjonene best er Pecking order for innovative bedrifter, som predikerer de samme fortegnene på koeffisientene som vi kommer frem til med det norske tallmaterialet. Vi finner også stort sett de samme sammenhengene som Aghion et al. (2004) og Casson et al. (2008). Regresjonene bekrefter at det ser ut til å være en ikke-lineær sammenheng i FoU-tallene, som ble antydnet i hypotese 1.

6.5 Hypotese 5

Emisjoner forekommer hyppigere i FoU-intensive foretak enn sammenlignbare bedrifter med lavere andel FoU-investeringer.

Til nå har vi forsøkt å kartlegge hvordan gjeldsandelen utvikler seg med FoU-intensiteten i selskapet. Over fremkom en negativ sammenheng, der økende FoU-intensitet reduserer gjeldsandelen i et selskap. Men i beregningene av gjeldsandelen er det skilt mellom ekstern- og internfinansiert egenkapital. Dette er et sentralt tema i forbindelse med innovative foretak, og mye av litteraturen rundt FoU og kapitalstruktur dreier seg om internfinansiering. Det anses som optimalt. Men det vi nå ønsker å se på, er om det finnes noen sammenheng mellom grad av FoU-intensitet og utstedelse av ny aksjekapital. Heretter defineres tilførsel av egenkapital ved emisjon som ”foretak med positiv endring i aksjekapitalen (AK) det siste året”.

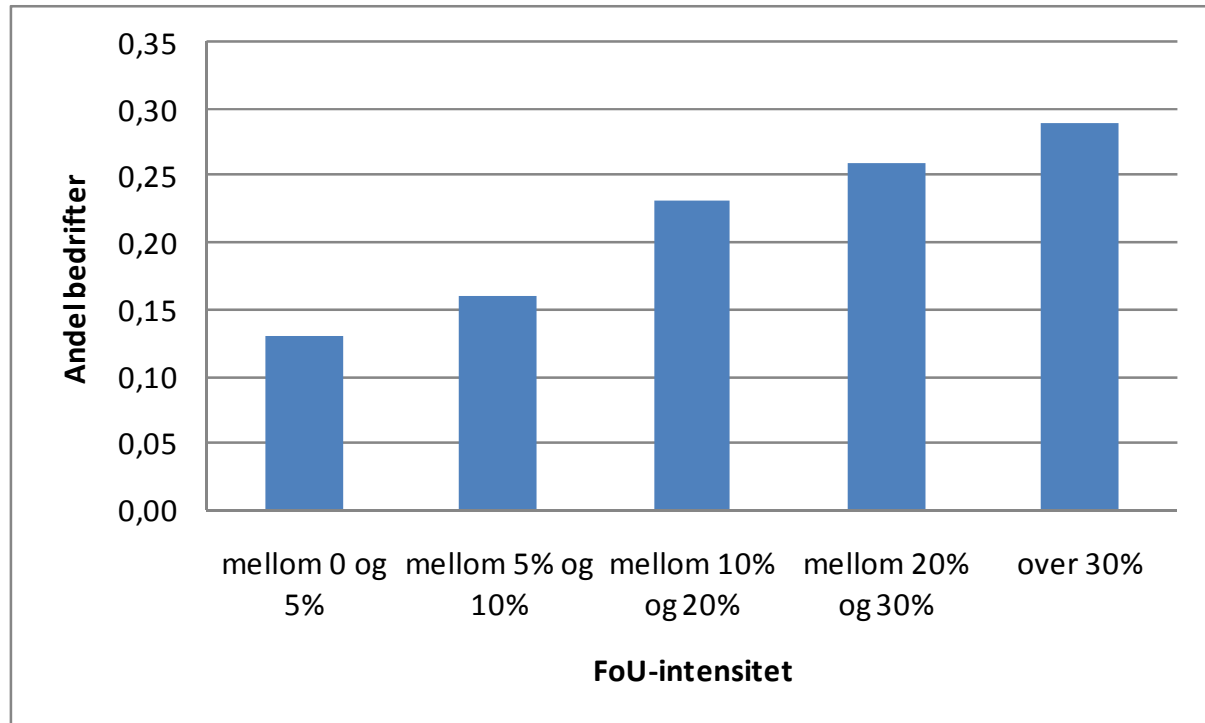
I datamaterialet vårt er det 4 081 observasjoner der aksjekapitalen har økt fra ett år til det neste. Det er fordelt på 3 150 ulike foretak og utgjør ca 13% av utvalget. Ellers kan man se nedenfor at 1 473 av disse igjen har rapportert at de driver med FoU.

Figur 6-14 Deskriptiv statistikk for emisjon

	Alle som har gjennomført en emisjon		Innovative foretak			
			Ikke gjennomført emisjon		Gjennomført en emisjon	
	FoU-intensitet	Gjeldsandel	FoU-intensitet	Gjeldsandel	FoU-intensitet	Gjeldsandel
Gjennomsnitt	0.055	0.211	0.092	0.209	0.152	0.210
Standardavvik	0.136	0.212	0.142	0.199	0.191	0.211
Median	0.000	0.152	0.036	0.157	0.067	0.151
90% persentil	0.186	0.518	0.261	0.491	0.444	0.513
10% persentil	0.000	0.000	0.005	0.000	0.006	0.000
Antall observasjoner	4081	4081	6766	6766	1473	1473

Tabellen over viser at gjennomsnittet av FoU-intensiteten for de innovative selskapene med emisjon er 15,2%, mens de uten emisjon er på 9,2%. Også medianen viser at de som har utført emisjon har høyere FoU-intensitet enn de som ikke har utført noen emisjon, med intensitet på henholdsvis 6,7% og 3,7%. Dette kan indikere at de bedriftene som benytter emisjon for å hente inn ny kapital også har høy FoU-intensitet. Gjeldsandelen målt ved median er marginalt høyere for bedrifter uten emisjon. Gjennomsnittet viser det motsatte. Den ikke-lineære sammenhengen mellom gjeldsgrad og FoU-intensitet som er antydnet tidligere er en mulig årsak til dette.

Figur 6-15 Positiv FoU og emisjon



Figur 6-15¹² er en oversikt over andelen bedrifter, i prosent av det totale utvalget, som rapporterer positiv FoU og har gjennomført emisjon. Her kommer det klart frem at når FoU-intensiteten blir høyere, blir andelen som gjennomfører emisjon også høyere. 29% av de foretakene som har en FoU-intensitet på over 30%, har gjennomført en emisjon i forhold til kun 13% for de mellom 0 og 5%. Vi legger også merke til at 53% av de foretak som inngår i ”over 30% FoU”-søylen tilhører bransjen IKT¹³. Det vil si at en stor andel av IKT-bedriftene gjennomfører emisjoner. Av alle observasjoner som har utført emisjon i perioden er 15% i IKT-bransjen. IKT bransjen utgjør 7% av det totale utvalget. Av bedriftene som rapporterer både positiv FoU og emisjon i perioden er IKT representert med 23%. IKT-bransjen er til sammenligning 13% av det totale antallet bedrifter som rapporterer positiv FoU.

Videre vil vi ta utgangspunkt i Aghion et al. (2004) og benytter samme metode.

Figur 6-16 Oversikt over ulike regresjoner der emisjon er avhengig variabel

EMISJON	#8	#9	#10	#11
Utstedt ny egenkapital				
Avhengig variabel	AK-Dummy	AK-Dummy	AK-Dummy	AK-Dummy
Kontrollerer for:	År Rating	År Rating	År Rating Bransje	År Rating Bransje
FoU-intensitet	1.97310	1.59070	1.33281	1.01243
<i>p-verdi</i>	0.000	0.000	0.000	0.000
FoU-Dummy	0.14341	0.15428	0.18004	0.18721
<i>p-verdi</i>	0.003	0.001	0.000	0.000
Størrelse		-0.00039		-0.00139
<i>p-verdi</i>		0.816		0.485
Fortjeneste		-1.29940		-1.25666
<i>p-verdi</i>		0.000		0.000
Vekst		0.19187		0.18330
<i>p-verdi</i>		0.000		0.000
Konstantledd	-1.66136	-1.67277	-1.03747	-1.09876
<i>p-verdi</i>	0.000	0.000	0.000	0.000
Observasjoner	28966	28685	28966	28685
Cluster	12384	12265	12384	12265
Forklaringsgrad	0.0195	0.0393	0.0285	0.0467

¹² Tallmaterialet for figuren finnes i tabell 7 side 4 i appendiks

¹³ Tall er hentet fra tabell 6 side 4 i appendiks

Tabellen viser en lineær sannsynlighetsmodell (logit), der det er en binær avhengig variabel for emisjon. Det vil si at den avhengige variabelen har to utfall. Enten "1" dersom det har funnet sted en emisjon eller "0" hvis ikke det er foretatt en emisjon i løpet av det siste året. Man må være klar over at sannsynligheten ikke nødvendigvis trenger å være lineær for alle verdier av den uavhengige variabelen, og i tillegg kan den ikke synke eller stige med mer enn 100 prosent for å kunne tolkes på en måte som gir mening. Det er en av svakhetene til denne regresjonsmetoden, men resultatene fungerer innenfor et begrenset intervall i området rundt gjennomsnittet.

I **regresjon 8** inngår kun hovedvariablene. Begge koeffisientene får positivt fortegn. Det vil si at det å ha et positivt beløp med FoU gir større sannsynlighet for emisjon sammenlignet med de som ikke har FoU-kostnader. Det øker konstantleddet med 0,143. Videre vil økt FoU-intensitet øke sannsynligheten ytterligere for en emisjon på grunn av positiv betakoeffisient. Betakoeffisientene måler endring i sannsynligheten for suksess når FoU-intensitet endres med én enhet. Det betyr her at når FoU-intensiteten isolert sett øker med ett prosentpoeng vil sannsynligheten for en emisjon øke med 1,97%. Dette er i overensstemmelse med konklusjonene over at selskapene med mye FoU har lite gjeld og dermed har større sannsynlighet for å måtte ut i markedet og hente ny egenkapital i stedet. Det støttes også av figur 6-2.

I **regresjon 9** legges det til kontrollvariabler. FoU-intensitetsvariabelen reduseres, mens FoU-dummykoeffisienten øker marginalt. *Størrelsesvariabelen* er ikke en signifikant forklaringsvariabel. I litteraturen er det bred enighet om at størrelse er en viktig forklaringsvariabel for kapitalstruktur. Ved en emisjon vil en på én side tro at store selskap har lavere sannsynlighet for emisjon, fordi de generer nok intern kapital, og hvis ikke har mulighet til å ta opp lån. På en annen side vil kanskje sannsynligheten øke fordi asymmetrisk informasjon, beskrevet i Pecking order-teorien, ikke er så sterk. Vi legger merke til at denne variabelen var signifikant i regresjonen med gjeldsandel, så kanskje det er en realitet at denne variabelen ikke har noen klar innvirkning på sannsynligheten for emisjon. Videre har *fortjeneste* negativt fortegn og koeffisienten er forholdsvis høy i forhold til de andre forklaringsvariablene. Dette kan indikere at økt fortjeneste genererer intern kapital. Slik at jo høyere profitt et selskap har, jo mindre er behovet for ekstern kapital. Det er i samsvar med Pecking order. Til slutt har også *veksten* et positivt fortegn. Økt vekst reduserer gjeldsandel og

øker sannsynlighet for emisjon, for eksempel på grunn av usikre kreditorer. Vekst skaper behov for ekstern kapital.

I **regresjon 10** legges bransjedummyer til i regresjon 8. Ved å kontrollere for bransje reduseres FoU-koeffisienten. Men fortsatt er fortegnet og grad av signifikans i modellen robust mot det å inkludere bransjedummyer. Bransjedummyene i regresjonen har alle negativt fortegn i forhold til IKT, som er kontrollgruppen. Det vil si at i selskap tilknyttet IKT-bransjen er det størst sannsynlighet for at det blir gjennomført en emisjon. Dette stemmer bra med tidligere resultater om at IKT-bransjen er mest innovativ og har minst tilgang på gjeld. Derfor må disse bedriftene oftest ut i markedet for å hente inn egenkapital.

Til slutt, i **regresjon 11** tar vi med kontrollvariablene størrelse, fortjeneste og vekst. Disse kontrollvariablene oppfører seg på samme måte som før, samtidig som at hovedvariablene ikke endrer seg stort. Dette tyder på en robust modell. *FoU-intensitet* får gradvis lavere koeffisient etterhvert som flere forklaringsvariabler legges til. Det er det samme som skjedde i den forrige regresjonsmodellen og det er en signifikant variabel. Også her er muligheten til stede for at enkelte variabler overlapper hverandre til en viss grad. Dette er diskutert tidligere, og antas å spesielt gjelde bransje. Koeffisienten til *FoU-dummyen* stiger gradvis etterhvert som flere forklaringsvariable legges til i modellen. Det kan komme av at virkningen kommer frem mer korrekt, og at det å drive FoU-arbeid gir økt sannsynlighet for emisjon. Størrelse er fremdeles ikke signifikant, det gjelder både ved en statistisk og økonomisk tolkning. *Fortjeneste* er her, som i regresjonen med gjeldsandel, viktig. Den er sterkt negativ og signifikant. *Salgsveksten* er også en signifikant forklaringsvariabel, i motsetning til tidligere. Det kan tyde på at variabelen i seg selv er riktig målt. Og forsterker påstanden i regresjon 5 om at den ikke påvirker gjeldsgrad nevneverdig. Det er en interessant observasjon.

Oppsummering

Stolpediagrammet i figur 6-15 viser at andelen bedrifter som gjennomfører emisjoner øker etter hvert som FoU-intensiteten øker. Samtidig kommer det frem i regresjonen at når FoU-intensiteten øker, øker sannsynligheten for emisjon. IKT-bedrifter er sterkt representert blant gruppen som utfører emisjon. På grunnlag av dette påstår vi at hypotese 5 stemmer, og at emisjoner forekommer hyppigere i FoU-intensive foretak enn sammenlignbare bedrifter med lavere andel FoU-investeringer.

Dette stemmer godt med Pecking order-teorien og vår problemstilling om at foretak som er innovative har liten tilgang på gjeldsfinansiering. Innovative bedrifter må i større grad enn andre gå rett til egenkapitalalternativet og dermed må forta en emisjon for å hente inn ny kapital. Det samsvarer også med de britiske undersøkelsene av Aghion et al. (2004) og Casson et al. (2008).

7 Konklusjon

Problemstillingen i dette arbeidet har vært å finne ut om det er forskjeller i finansieringsstruktur når det gjelder innovative i forhold til ikke-innovative bedrifter. Spesielt for britiske data finnes sammenlignbare empiriske arbeider som støtter denne antakelsen. Hovedgrunnen til at forskjeller forekommer er intuitivt at FoU resulterer i immaterielle eiendeler som vanskelig lar seg benytte som pant. Samtidig er volatilitet i inntjening og konkursrisiko faktorer som gjør det å ta opp gjeld vanskelig. Dette vil medføre behov for å skaffe ekstern kapital på andre måter, og egenkapitalemisjoner blir mer utbredt.

Det er en statistisk signifikant forskjell mellom finansieringsstruktur i bedrifter med ”null FoU” og ”noe FoU”. Dette har vi kommet frem til ved grafiske fremstillinger og regresjoner med en FoU-dummy som forklaringsvariabel. De indikerer at sammenhengen mellom FoU og gjeldsandel er ikke-lineær. Bedrifter uten FoU har lavere gjeldsandel enn gruppen med FoU-arbeid, men etterhvert som graden av FoU øker synker gjeldsandelen.

I forbindelse med regresjonsanalysen har vi undersøkt hvilke forklaringsvariabler for kapitalstruktur som må inkluderes for å få en riktigst mulig fremstilling av virkningen som kommer direkte fra FoU. De størrelsene som viser seg å ha forklaringssevne, sammen med FoU-intensitet og FoU-dummysen, er størrelse på bedriften målt ved salg, fortjeneste målt ved EBITDA-margin og vekst målt ved salgsvekst.

Analysene i oppgaven avdekker relativt store bransjeforskjeller, og *bransje* inngår i regresjonen som en viktig kontrollvariabel. IKT utmerker seg som en FoU-intensiv bransje og har den lave gjeldsgraden som vi forventet å se i slike typer bedrifter. Andre kontrollvariabel er *år* som inkluderer de store svingningene i økonomien. Konjunkturer påvirker de fleste bedrifter i større eller mindre grad, og å ta hensyn til disse gjør regresjonen i bedre stand til å spore de sammenhengene vi er mest interessert i. *Rating* inngår som tredje variabel som kontrolleres for og gir et historisk perspektiv av gjeldsandel sammen med risiko i den enkelte bedrift. Disse tre gir samlet et godt bilde på bedriftens omgivelser og interne forhold.

Etter å ha inkludert forklarings- og kontrollvariablene nevnt over, resulterer arbeidet i å indikere at høy FoU-intensitet henger sammen med lav gjeldsgrad. Sammenhengen er ikke-lineær, FoU i seg selv gir høyere gjeldsandel, men er deretter avtakende. Dette illustreres i figur 6-2. Ved en gjeldsandel på 19,5% overstiger den negative effekten av FoU-intensitet

virkingen av det å ha FoU-arbeid i bedriften. Funnet er interessant og gir et perspektiv på virkingen vi fokuserer. Samtidig indikerer det at bransjeforskjellene er viktige å ta hensyn til. Det er få bransjer med stor andel bedrifter i de høyeste FoU-intensitetssjiktene.

Som et resultat av lavere gjeldsandel er innovative bedrifter i større grad finansiert ved egenkapital. Ekstern egenkapital må hentes når interne midler ikke strekker til for å finansiere lønnsomme investeringsmuligheter. Emisjoner er mer utbredt i FoU-bedrifter enn andre, og økt FoU-intensitet øker sannsynligheten for egenkapitalemisjon. IKT er den bransjen som har størst sannsynlighet for å gjennomføre emisjon. Det styrker påstanden om at FoU-intensive selskap finansierer seg annerledes enn andre bedrifter.

Sammenlignet med gjeldende teori på feltet er det Pecking order-teorien tilpasset innovative bedrifter som fungerer best med funnene i denne utredningen. Den predikerer at gjeld henger positivt sammen med størrelse og negativt med FoU-intensitet, vekst og lønnsomhet. Det sammenfaller med de påvirkningsretningene vi konkluderer med. Empirisk støttes funnene av lignende arbeider av Aghion et al. (2004) og Casson et al. (2008). Samlet er konklusjonen dermed at det er grunnlag for å påstå at selskaper med immaterielle investeringer har en annen finansieringsstruktur enn sammenlignbare bedrifter.

Litteraturliste

Tidsskrifter og bøger

Aghion, Philippe, Stephen Bond, Alexander Klemm & Ioana Marinescu (2004): *Technology and Financial Structure: Are Innovative Firms Different?*, Journal of European Economic Association.

Akerlof, George A. (1970): *The Market for "Lemons": Quality, Uncertainty and the Market Mechanism*, Quarterly Journal of Economics, No 84, s. 488-500.

Anda, Jon, David Ikenberry, Henry McVey, Arun Nayar & Clifford Smith (2005): *Morgan Stanley Roundtable on Capital Structure and Payout Policy*, Journal of Applied Corporate Finance, Vol. 17 No. 1, s. 35-54.

Arrow, Kenneth J. (1962): *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention, The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton, N.J, Princeton University Press.

Binz, Hanna L. & Dirk Czarnitzki (2008): *Financial Constraints: Routine Versus Cutting Edge R&D Investment*, ZEW – Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 08-005.

Blass, Asher A. & Oved Yosha (2003): *Financing R&D in Mature Companies: An Empirical Analysis*, Economics of Innovation and New Technology 12 (5), s. 425-448

Bodie, Zvi, Alex Kane & Alan J. Marcus (2009): *Investments 8th edition*, McGraw-Hill/Irwin, Boston, Mass.

Brealey, Richard. A., Stewart C. Myers & Franklin Allen (2006): *Corporate Finance 8th edition*, McGraw-Hill/Irwin, Boston, Mass.

Carpenter, Robert E. & Bruce C. Petersen (2002): *Capital Market Imperfections, High-Tech Investment, and New Equity Financing*, The Economic Journal, Vol. 112, s. F54-F72.

Casson, Peter D., Roderick Martin & Tahir M. Nisar (2008): *The financing decisions of innovative firms*, Research in International Business and Finance, No. 22, s. 208-221.

Chiao, Chaoshin (2002): *Relationship between debt, R&D and physical investment, evidence from US firm-level data*, Applied Financial Economics, Vol. 12, s. 105-121.

Fama, Eugene F. & Kenneth R. French (1998): *Taxes, Financing Decisions, and Firm Value*, The Journal of Finance, Vol. 53, No. 3, s. 819-843.

Frank, Murray Z & Vidhan K. Goyal (2003): *Capital structure Decisions*, Working Paper, University of British Columbia and Hong Kong University of Science and Technology, nedlastet fra SSRN.

Frydenberg, Stein (1999): *Determinants of Corporate Capital Structure of Norwegian Manufacturing Firms*, TØH-serien 1999:6.

Gale, Martin & Douglas Hellwig (1985): *Incentive-compatible contracts: The one-period problem*, Review of economic studies, No. 52, s. 647-643.

Goedhart, Mark H., Timothy Koller & Werner Rehm (2006): *Making Capital Structure Support Strategy*, McKinsey on Finance, No. 16, s. 12-17.

Hall, Bronwyn H. (1992): *Investment and Research and Development at the Firm Level: Does the Source of Financing Matter?*, National Bureau of Economic Research (NBER), Working Paper No. W4096.

Hall, Bronwyn H. (2002): *The Financing of Research and Development*, University of California at Berkeley, Working Paper No. E01-311.

Hall, Bronwyn H. (2005): *The Financing of Innovation*, Blackwell Handbook of Technology Management, Oxford.

Harris, Milton & Arthur Raviv (1991): *The Theory of Capital Structure*, The Journal of Finance, Vol. 46, No. 1, s. 297-355.

Himmelberg, Charles P. & Bruce C. Petersen. (1994): *R&D and Internal Finance: A Panel Study of Small Firms in High-tech Industries*, Review of Economics and Statistics, 76, 38-51

Hoff, Kjell G. (2005): *Bedriftens økonomi 6.utg*, Universitetsforlaget, Oslo

Indikatorrapporten (2007): *Det norske forsknings- og innovasjonssystemet - statistikk og indikatorer 2007*. Redaktør: Kaja Wendt, Norges forskningsråd.

Jensen, Michael C. (1986): *Agency cost of free cash flow, corporate finance, and takeovers*, American Economic Review, No. 76, s. 323-329.

Jensen, Michael C. & William H. Meckling (1976): *Theory of the firm: Managerial behavior, Agency costs and Ownership structure*, Journal of Financial Economics, No. 3, s. 305-360.

Kamien, Morten I. & Nancy L. Schwartz (1978): *Self-Financing of an R&D Project*, The American Economic Review, No. 68(2), s.252-261.

Keown, Arthur J., John D. Martin & J. William Petty (2008): *Foundations of Finance, the logic and practice of financial management 6th edition*, Pearson Prentice Hall, New Jersey.

Kjesbu, Knut Arild (2006): *Dokumentasjon av tidsseriebase for FoU-data*, Notater 2006/14, Statistisk Sentralbyrå.

Koller, Tim, Marc Goedhart & David Wessels (2005): *Valuation –Measuring and managing the value of companies*, Fourth edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Miller, Merton H. (1977): *Debt and Taxes*, Journal of Finance, No. 32(2), s. 261-275.

Miller, Merton H. & Franco Modigliani (1958): *The Cost of Capital, Corporate Finance, and the Theory of Investment*, American Economic Review, 48, s. 261-297.

Mjøs, Aksel (2008): *Norwegian Companies' Capital Structure – An Overview*, NHH Working Paper Series.

Myers, Stewart C. (1977): *Determinant of corporate borrowing*, The Journal of Financial Economics, No. 9, s. 147-176.

Myers, Stewart C. (1984): *The Capital Structure Puzzle*, Journal of Finance, No. 39, s. 575-592.

Myers, Stewart C. & Nicholas S. Majluf (1984): *Corporate Financing and Investment Decisions when Firms have Information that Investors Do Not Have*, Journal of Financial Economics No. 13, s.187-221.

Ross, Stephen A. (1977): *The determination of financial structure: The incentive-signalling approach*, The Bell Journal of Economics 8, s. 23-40.

Rajan, Raghuram G. & Luigi Zingales (1995): *What do we know about capital structure? Some evidence from international data*. Journal of Finance No. 50, s. 1421-1460.

Sau, Lino (2007): *New Pecking Order Financing Innovative Firms: an Overview*, Department of Economics "Cognetti De Martiis" QR 08 N.7.

Shivdasani, Anil & Marc Zenner (2005): *How To Choose a Capital Structure: Navigating the Debt-Equity Decision*, Journal of Applied Corporate Finance, Vol. 17, No. 1, s. 26-34.

Shumpeter, Joseph (1942): *Capitalism, Socialism, and Democracy*, New York: Harper and Row (Nytt opplag 1960).

Shyam-Sunder, Lakshmi & Myers Stewart C. (1999): *Testing Static Tradeoff against Pecking Order Models of Capital Structure*, Journal of Financial Economics, No. 51, s.219-244.

Williamson, Oliver E. (1981): *The modern corporation: origins, evolution, attributes*, Journal of Economic Literature, Vol. 19, s.1537-1568.

Wooldridge, Jeffrey M. (2009): *Introductory Econometrics, A Modern Approach 4th edition*, South-Western Cengage Learning.

Lovtekster

Regnskapsloven §5-6

Skatteloven §16-40

Statistikkloven §§ 2-2 og 2-3

Internett

SSB: Høyest FoU-vekst i Norge <<http://www.ssb.no/foun/>> (17.03.2009)

SSB: Innovasjon, forskning og utviklingsarbeid <<http://www.ssb.no/fou/>> (11.03.2009)

SSB: Bransjekoder sn2002 <<http://www.ssb.no/nace/>>(29.04.2009)

SSB: Konsumprisindeks Emne 8, tabell 03014

<<http://www.statbank.ssb.no/statistikbanken/>> (29.04.2009)

Forskning.no, drives av Norges ledende forsknings- og utdanningsinstitusjoner

<<http://www.forskning.no>> (11.03.2009)

Dun&Bradstreet: <http://www.db24.no/DB/Om_D+B/> (26.03.2009)

Dun&Bradstreet <<http://www.db24.no/DB/Kreditsjekk/AAA-Rating/>> (29.04.2009)

Appendiks 1 - Tabeller

Tabell 1

Antall:	Alle	FoU-intensive	i %	Ikke FoU
Observasjoner	30305	8624	0.28	21681
Bedrifter	12897	3564	0.28	11143

Tabell 2

	1993	1995	1997	1999	2001	2002	2003	2004	2005
Gjandel									
Ant observasjoner	545	866	852	805	1067	824	1501	1535	1370
Gjennomsnitt	0.232352	0.216889	0.211984	0.226411	0.222617	0.211761	0.220081	0.207975	0.203889
Standardavvik	0.215692	0.215225	0.215247	0.208704	0.216438	0.213378	0.223300	0.207631	0.202713
Median	0.187155	0.155803	0.154383	0.184973	0.166118	0.163793	0.155635	0.153984	0.150383
Fou									
Ant observasjoner	545	866	852	805	1068	824	1501	1535	1370
Gjennomsnitt	0.153840	0.081259	0.084967	0.091854	0.091022	0.110554	0.116453	0.106972	0.113100
Standardavvik	0.243761	0.144576	0.159505	0.167448	0.153670	0.173516	0.181497	0.163928	0.175580
Median	0.041667	0.026945	0.025866	0.026000	0.029551	0.038949	0.041667	0.041177	0.042447

Tabell 3

	FoU = 0	mellom 0 og 5%	mellom 5% og 10%	mellom 10% og 20%	mellom 20% og 30%	over 30%
Gjandel						
Ant observasjoner	21681	4823	1390	1022	553	836
Gjennomsnitt	0.201844	0.233996	0.212112	0.182628	0.176699	0.139569
Standardavvik	0.212264	0.197556	0.205355	0.195894	0.213980	0.208847
Median	0.134565	0.192993	0.166292	0.120220	0.095374	0.039320
Fou						
Ant observasjoner	21681	4823	1390	1022	553	836
Gjennomsnitt	0.000000	0.018521	0.069916	0.139846	0.244232	0.502505
Standardavvik	0.000000	0.013376	0.013809	0.028865	0.029284	0.160089
Median	0.000000	0.015625	0.067901	0.135540	0.246154	0.469224
Sysselsetting						
Ant observasjoner	21681	4823	1390	1022	553	836
Gjennomsnitt	90.24734	263.40830	124.53380	93.70401	97.92405	65.20215
Standardavvik	232.68170	695.22230	324.98270	210.91040	229.05720	160.97720
Median	33.00000	94.00000	45.00000	29.00000	25.00000	19.00000

Tabell 4

	Fiske	Bergverk	Industri	Kraft/vann /gg og annle	Varehandel	Hotell	Transport	Eiendom	Helse og sos	Andre sos.tj	IKT	
Gjandel												
Ant observasjoner	122	283	5326	167	206	362	5	225	818	1	3	1106
Gjennomsnitt	0.36265	0.32719	0.23069	0.36691	0.15019	0.15053	0.53384	0.25850	0.15051	0.39240	0.25969	0.11495
Standardavvik	0.25811	0.24138	0.19321	0.19855	0.14780	0.17015	0.43545	0.24043	0.19890	.	0.29445	0.18020
Median	0.31676	0.32455	0.19350	0.38137	0.09932	0.08676	0.77600	0.18482	0.07658	0.39240	0.09058	0.02418
Fou												
Ant observasjoner	122	283	5326	167	206	362	5	225	818	1	3	1106
Gjennomsnitt	0.15887	0.03900	0.07413	0.01745	0.02843	0.09485	0.01218	0.02482	0.16410	0.08163	0.00815	0.24979
Standardavvik	0.23686	0.06730	0.11133	0.03366	0.05313	0.12158	0.00479	0.03993	0.22244	.	0.01027	0.20841
Median	0.05042	0.01611	0.03267	0.00560	0.01048	0.04271	0.01204	0.00928	0.06238	0.08163	0.00246	0.19375

Tabell 5

Bransje		Intervall over ulike FoU intensiteter					
		0	0-5%	5%-10%	10%-20%	20%-30%	større enn 30%
Fiske	snitt	0.3117864	0.3875597	0.4334701	0.2736023	0.535186	0.2064089
	median	0.2997701	0.3764541	0.3085449	0.2912884	0.374734	0.0672459
	antall	232	59	20	13	9	21
	andel	0.65536723	0.16666667	0.05649718	0.03672316	0.02542373	0.059322034
Erksdrift og ut	snitt	0.2547179	0.352507	0.2812165	0.1915505	0.1909247	0.1279512
	median	0.1824639	0.3457991	0.3278009	0.0927575	0.0816379	0.0018498
	antall	570	223	30	18	9	3
	andel	0.66822978	0.26143025	0.03516999	0.02110199	0.010551	0.003516999
Industri	snitt	0.2230878	0.2368201	0.2358243	0.2315763	0.2135012	0.1527839
	median	0.1852968	0.2052924	0.2004773	0.1930576	0.150904	0.0635662
	antall	9943	3286	936	582	250	272
	andel	0.65118868	0.21520728	0.06130067	0.03811645	0.01637304	0.017813871
Kraft- og vann	snitt	0.2730217	0.3736628	0.2842354	0.789266	0.2276867	
	median	0.2756341	0.3910137	0.2926681	0.789266	0.2276867	
	antall	627	150	14	1	2	
	andel	0.78967254	0.18891688	0.01763224	0.00125945	0.00251889	0
Bygg og annle	snitt	0.1484941	0.1532418	0.1522905	0.0490367	0.1927917	0.2070199
	median	0.0902641	0.1033137	0.078529	0.0245531	0.1241582	0.2070199
	antall	2110	171	22	8	3	2
	andel	0.91105354	0.0738342	0.00949914	0.00345423	0.00129534	0.000863558
Varehandel	snitt	0.1435893	0.1690088	0.1132454	0.1171003	0.1477412	0.176076
	median	0.0699611	0.1138032	0.0413208	0.0445835	0.0901605	0.0665441
	antall	2709	192	44	73	29	24
	andel	0.88212309	0.06252035	0.01432758	0.02377076	0.00944318	0.007815044
Transport og l	snitt	0.2581447	0.2659834	0.1837651	0.280132	0	
	median	0.1714665	0.2115327	0.0291844	0.208286	0	
	antall	2572	188	20	16	1	
	andel	0.91955667	0.06721487	0.00715052	0.00572041	0.00035753	0
Eiendom og tj	snitt	0.118017	0.1537908	0.1467783	0.129762	0.1594225	0.1545451
	median	0.0342708	0.0919402	0.0666333	0.097149	0.0814476	0.0424725
	antall	1528	363	150	88	66	151
	andel	0.6513214	0.15473146	0.06393862	0.03751066	0.02813299	0.064364876
IKT	snitt	0.1278965	0.13614	0.121578	0.0862435	0.1193707	0.1168822
	median	0.0190699	0.0346129	0.0423666	0.0147879	0.0314304	0.0207751
	antall	1088	183	153	223	184	363
	andel	0.4958979	0.0834093	0.06973564	0.10164084	0.08386509	0.165451231

Tabell 6

Observasjoner der det er gjennomført en emisjon	Alle			De som rapporterer positiv FoU			De som rapporterer FoU-intensitet over 30%		
	Alle Antall	IKT Antall	i %	Alle Antall	IKT Antall	i %	Alle Antall	IKT Antall	i %
Observasjoner	4081	602	0.15	1473	343	0.23	243	116	0.48
Bedrifter	3150	398	0.13	1049	224	0.21	172	92	0.53

Tabell 7

FoU-intensitet	Gj.ført emisjon	Totalt	Andel
mellom 0 og 5%	628	4823	0.13
mellom 5% og 10%	222	1390	0.16
mellom 10% og 20%	236	1022	0.23
mellom 20% og 30%	144	553	0.26
over 30%	243	836	0.29
Total	1473	8624	0.17

Appendiks 2 - Do-fil

DO-FIL nummer 1

```
clear
set mem 1400m
cd "C:\Users\Marit\Documents\NHH 2008-2009\Masteroppgaven\STATA\data\"

use DB2005
rename ansatte2005 ansatte
save DB2005, replace
use DB2004
rename ansatte2004 ansatte
save DB2004, replace
use DB2003
rename ansatte2003ii ansatte
save DB2003, replace
use DB2002
rename ant_ansatte2002 ansatte
save DB2002, replace
use DB2001
rename ant_ansatte2001 ansatte
save DB2001, replace
use DB2000
rename ant_ansatte2000 ansatte
save DB2000, replace
use DB1999
rename ant_ansatte1999 ansatte
save DB1999, replace
compress

*plukker ut variablene som vi trenger fra datasettet

foreach num of numlist 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 {
    use DB`num'
    display `num'
    keep orgnr aar fnavn_2005 fylke2005 brtxt1_2005 bransjek_2s regdato2005
    selskf_2005 rating2005 totinnek ekandel ak lgjeld rgjeld rlgjeld rkgjeld
    payoutrat ebitda ebitdamarg bransjegr invkap stiftaar alder sumgjek
    compress
    save temp`num', replace
}

foreach num of numlist 1999 2000 2001 2002 {
    use DB`num'
    display `num'
    keep orgnr aar fnavn_2005 fylke2005 brtxt1_2005 bransjek_2s regdato2005
    selskf_2005 rating2005 ansatte totinn ek inn_ek overkf ekandel ak lgjeld
    rgjeld rlgjeld rkgjeld payoutrat ebitda ebitdamarg bransjegr invkap stiftaar
    alder fou immeiend patent sumgjek
    compress
    save temp`num', replace
}
```

```

    }

foreach num of numlist 2003 2004 2005 {
    use DB`num'
    display `num'
    keep orgnr aar fnavn_2005 fylke2005 brtxt1_2005 bransjek_2s regdato2005
    selskf_2005 rating2005 ansatte totinn ek inn_ek overkf ekandel ak lgjeld
    rgjeld rlgjeld rkgjeld payouttrat ebitda ebitdamarg bransjegr invkap stiftaar
    alder fou immeiend patent sumgjek
    compress
    save temp`num', replace
}

```

*slår sammen de årlige datasettene til ett datasett for hele perioden

```

use temp1992
foreach num of numlist 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003
2004 2005 {
    append using temp`num'
    erase temp`num'.dta
}
sort orgnr aar
rename orgnr org_nr
rename fou foudb
rename payouttrat payoutratedb
compress
save sammensattDB, replace

```

```

*slår sammen regnskapstallene med foutallene
clear
use sammensattDB
merge org_nr aar using foudata, sort
egen float fouttotal=rowfirst(fou fou_lig fouars)
tab _merge
drop if _merge==2
drop _merge
sort org_nr aar
compress

```

```

*slår sammen med innovasjonsdata
merge org_nr aar using innovasjonsdata, sort
tab _merge
drop if _merge==2
drop _merge
sort org_nr aar
compress
save alt_i_en, replace

```

```

*opprydning i datamaterialet
use alt_i_en
rename fnavn_2005 fnavn
rename fylke2005 fylke
rename brtxt1_2005 brtxt1
rename regdato2005 regdato
rename selskf_2005 selskf

```

```

rename rating2005 rating
rename brtxt1 bransjetekst
rename nacel naering
rename FoUestimert fouestimert
label variable foutotal `FoU SSB+FoU ligning`
label variable fouestimert `Estimerte tall fra excel`
label variable totinn `Total inntekt DB`
label variable sumgjek `Sum EK og gjeld DB`
label variable stiftaar `Stiftelsesår DB`
label variable alder `Alder DB`
label variable payoutrat `Payout ratio SSB`
label variable rkgjeld `Renteb. kort gjeld DB`
label variable rlgjeld `Renteb. lang gjeld DB`
label variable rgjeld `Samlet renteb. gjeld DB`
label variable ekandel `Egenkapital i% av sum eiendeler DB`
label variable invkap `Investert kapital - ek+rentebærende gjeld DB`
label variable ebitda `EBITDA DB`
label variable ebitdamarg `EBITDA resultat/sum eiendeler DB`
label variable immeiend `Immatrielle Eiendeler DB`
label variable patent `Patentdata DB`
label variable inpcs `dummy for prosessinnovasjon INNOVASJON`
label variable inpdt `dummy for produktinnovasjon INNOVASJON`
label variable inmar `dummy for innovasjon som ogsaa var ny for markedet
INNOVASJO
label variable naering `næring (nace), 5 siffer (universal) SSB`
label variable syss `sysselsetting (universal) SSB`
label variable oms `omsetning SSB`
label variable lonnfor `lønnskostnader SSB`
label variable cashflow `cashflow definert av Jarle M. SSB`
label variable driftsres `driftsresultat SSB`
label variable aarsrs `aarsresultat SSB`
label variable drmmarg `driftsresultat i prosent av totale inntekter SSB`
label variable sumeiend `sum eiendeler SSB`
label variable intfou `egenutført fou SSB`
label variable fouars `fou-årsverk SSB`
label variable lonn `fou lønnskostnader SSB`
label variable sumskatt `utlignet skatt SSB`
label variable intfou_lig `egenutførte fou-kostnader fra tillegsskjema rf-
1053 LIGNING`
label variable xdk_lig `innkjøpt fou fra godkjent fou-institusjon fra
tillegsskjema rf-1053 LIGNING`
label variable fou_lig `totale fou-kostnader fra tillegsskjema rf-1053
LIGNING`
label variable ansatte `Antall ansatte DB`

order org_nr aar sumgjek sumeiend ek overkf inn_ek ak lgjeld rgjeld rlgjeld
rkgjeld ekandel invkap foudb fou fou_lig fouestimert foutotal FoUtotal
immeiend patent intfou intfou_lig xdk_lig fouars lonn inpcs inpdt inmar fnavn
fylke bransjetekst regdato selskf rating stiftaar alder bransjegr bransjek_2s
naering syss ansatte oms totinn lonnfor cashflow driftsres aarsrs drmmarg
sumskatt ebitda ebitdamarg payoutratedb payoutrat

compress

save data, replace

```

DO-FIL nummer 2

```
clear
set mem 1300m
cd "C:\Users\Marit\Documents\NHH 2008-2009\Masteroppgaven\STATA\data\"
use data

* TELLER ANTALL OBSERVASJONEN OG BEDRIFTER
sum org_nr
tsset org_nr aar
sort org_nr aar
by org_nr, sort: gen nvals = _n == 1
count if nvals
drop nvals

*****
* GJELDSANDEL
*****

*Lager en variabel for gjeldsandelen
gen gjandel1 = rlgjeld / sumgjek
gen gjandel2 = lgjeld / sumgjek
label variable gjandel1 `"'renteb lgjeld/totkap"'
label variable gjandel2 `"'Gjeldsandel"'

*Setter ekstremobservasjoner over 1,5 =1,5
replace gjandel1 =1.5 if gjandel1 >=1.5 & gjandel1 !=.
replace gjandel2 =1.5 if gjandel2 >=1.5 & gjandel2 !=.

*****
*FOU INTENSITET
*****

*Generere SALG variabel:
egen float salg=rowfirst (totinn oms)

*Fou/salg(DB), ekstremobs over 0.9 = 0,9
gen fou_salg = foutotal/totinn
label variable fou_salg `"'fouintensitet totinn"'
replace fou_salg =0.9 if fou_salg >=0.9 & fou_salg !=.

*Fou/salg(SSB), ekstremobs over 0.9 = 0,9
gen fou_salg1 = foutotal/oms
label variable fou_salg1 `"'fouintensitet SSBsalg"'
replace fou_salg1 =0.9 if fou_salg1 >=0.9 & fou_salg1 !=.

*Fou/salg(SALG), ekstremobs over 0.9 = 0,9
gen fou_salg2 = foutotal/salg
label variable fou_salg2 `"'fouintensitet SALG"'
replace fou_salg2 =0.9 if fou_salg2 >=0.9 & fou_salg2 !=.

*Fou/salg(SSB)foutall, ekstremobs over 0.9 = 0,9
gen fou_salg3 = fou/oms
label variable fou_salg3 `"'fouintensitet Kun fou SSBtall"'
replace fou_salg3 =0.9 if fou_salg3 >=0.9 & fou_salg3 !=.
```

```

*Fou/salg(SSB)ligningstall, ekstremobs over 0.9 = 0,9
gen fou_salg4 = fou_lig/oms
label variable fou_salg4 `"'fouintensitet SSBfou ligningstall"'
replace fou_salg4 =0.9 if fou_salg4 >=0.9 & fou_salg4 !=.

* Fou-årsverk/antall ansatte
gen fouarsv_syss = fouars/syss
label variable fouarsv_syss`"'FoU intensitet"'
replace fouarsv_syss =0.9 if fouarsv_syss >=0.9 & fouarsv_syss !=.

*****
* KONTROLLVARIABLER
*****
* Lager vekstvariabel for salg
tsset org_nr aar
gen salgsvekst = D.salg/L.salg
label variable salgsvekst `"'salgsvekst"'
sum salgsvekst, det
replace salgsvekst=10 if salgsvekst>=10 & salgsvekst !=.
sum salgsvekst, det

* Lager vekstvariabel for oms
tsset org_nr aar
gen omsvekst = D.oms/L.oms
label variable omsvekst `"'salgsvekst med variabelen oms"'
replace omsvekst=10 if omsvekst>=10 & omsvekst !=.
sum omsvekst, det

* Deflaterer omsetning
gen omsdef = oms if aar ==2005
replace omsdef = oms* 76.97654214/100 if aar ==1992
replace omsdef = oms* 78.7141616/100 if aar ==1993
replace omsdef = oms* 79.84361425/100 if aar ==1994
replace omsdef = oms* 81.84187663/100 if aar ==1995
replace omsdef = oms* 82.79756733/100 if aar ==1996
replace omsdef = oms* 84.96959166/100 if aar ==1997
replace omsdef = oms* 86.88097307/100 if aar ==1998
replace omsdef = oms* 88.87923545/100 if aar ==1999
replace omsdef = oms* 91.65942659/100 if aar ==2000
replace omsdef = oms* 94.43961772/100 if aar ==2001
replace omsdef = oms* 95.65595135/100 if aar ==2002
replace omsdef = oms* 98.00173762/100 if aar ==2003
replace omsdef = oms* 98.43614248/100 if aar ==2004

*Lager omsdef i milliarder
gen omsdefmrd = omsdef/1000000
label variable omsdefmrd `"'Størrelse"'

egen float ansattetotal = rowfirst(syss ansatte)
replace ansattetotal = . if ansattetotal ==-1
* Lager vekstvariabel for ansatte
gen ansattevekst = D.ansattetotal/L.ansattetotal
replace ansattevekst=100 if ansattevekst>=100 & ansattevekst !=.
label variable ansattevekst `"'ansattetotalvekst"'

```



```

sum ansattevekst, det

* Vekst i aksjekapital
gen akvekst = D.ak/L.ak
label variable akvekst `"'vekst i aksjekapital"'
sum akvekst, det
* dummy for vekst i ak
gen dummy_akvekst = (D.ak > L.ak) if D.ak != .

*akdummy
gen akdummy =0
replace akdummy =1 if akvekst >0 & akvekst !=.
replace akdummy =. if akvekst ==.
label variable akdummy `"'Dummy Emisjon"'

* Generere Lagga variabel
gen laggjandel2 = L.gjandel2
gen lagfouarsv_syss = L.fouarsv_syss
gen lagomsdef = L.omsdef
gen lagsalgsvekst =L.salgsvekst
gen lagebitdamarg = L.ebitdamarg

* Generere LN-variabler
gen lnfouint = ln(fouarsv_syss)
gen lngjandel2 = ln(gjandel2)

compress
save data2, replace

*****
**Fjerner observasjoner der FoU-årsverk og gjeldsandel er missing
*****
use data2
drop if fouarsv_syss ==.
drop if gjandel2 ==.

compress
save datafoudrop, replace

clear
set mem 30m
cd "C:\Users\Marit\Documents\NHH 2008-2009\Masteroppgaven\STATA\data\"
use datafoudrop

* TELLER ANTALL OBSERVASJONEN OG BEDRIFTER
sum org_nr
tsset org_nr aar
sort org_nr aar
by org_nr, sort: gen nvals = _n == 1
count if nvals
drop nvals

*****
* FOU-, TIDS-, BRANSJE-DUMMY

```

```

*****
*FOUDUMMY
*Dummy for de som rapporterer FoU
*gen foudummyrapp = foutotal !=.
*label variable foudummyrapp `0=foutall missing, 1=rapp FoU''
*tab foudummyrapp

*Dummy for de som rapporterer positiv FoU. (1=positiv FoU)
gen foudummy = foutotal >0 & foutotal !=.
label variable foudummy `0= "FoUtotal er 0", 1="FoUtotal større enn 0''
tab foudummy

*Dummy for de som rapporterer positiv FoUarsverk / sysselsetting
gen foudummy1 = fouarsv_syss >0 & fouarsv_syss !=.
label variable foudummy1 `0= "FoU-intensitet 0", 1="FoU-intensitet større enn
0''
tab foudummy1

*TIDSDUMMY
*alternativt tidsdummy pr år
tab aar, gen(d_aar)

*lager en tidsdummy
gen tidsdummy = 1
replace tidsdummy =2 if aar ==1993
replace tidsdummy =3 if aar ==1994
replace tidsdummy =4 if aar ==1995
replace tidsdummy =5 if aar ==1996
replace tidsdummy =6 if aar ==1997
replace tidsdummy =7 if aar ==1998
replace tidsdummy =8 if aar ==1999
replace tidsdummy =9 if aar ==2000
replace tidsdummy =10 if aar ==2001
replace tidsdummy =11 if aar ==2002
replace tidsdummy =12 if aar ==2003
replace tidsdummy =13 if aar ==2004
replace tidsdummy =14 if aar ==2005
tab tidsdummy

*BRANSJEDUMMY
*Dummy for hver og en bransjegruppe

*utgøkt i nace 5sifret kode
rename naering nace

*2 sifret
gen nace2=int(nace/1000)
tab nace2, gen(d_nace2)

*bruker bokstavinnndelingen til SSB
gen nace3=1
replace nace3 = 2 if nace2>= 5
replace nace3= 3 if nace2>= 10
replace nace3= 4 if nace2>= 15
replace nace3= 5 if nace2>= 40
replace nace3= 6 if nace2>= 45

```

```

replace nace3= 7 if nace2>= 50
replace nace3= 8 if nace2>= 55
replace nace3= 9 if nace2>= 60
replace nace3= 10 if nace2>= 65
replace nace3= 11 if nace2>= 70
replace nace3= 12 if nace2>= 75
replace nace3= 13 if nace2>= 80
replace nace3= 14 if nace2>= 85
replace nace3= 15 if nace2>= 90
replace nace3= 16 if nace2>= 95
replace nace3= 17 if nace2>= 99
replace nace3= 19 if nace2==.
replace nace3= 18 if nace2==30 | nace2==64| nace2==72
tab nace3, gen(d_nace3)

```

```

label variable d_nace31 `1 - Jordbruk skogbruk''
label variable d_nace32 `2 - Fiske''
label variable d_nace33 `3 - Bergverk''
label variable d_nace34 `4 - Industri''
label variable d_nace35 `5 - Kraft og vannforsyning''
label variable d_nace36 `6 - Bygg og anlegg''
label variable d_nace37 `7 - Varehandel''
label variable d_nace38 `8 - Hotell og restaurant''
label variable d_nace39 `9 - Transport, lager, kommunikasjon''
label variable d_nace310 `10 - Finans''
label variable d_nace311 `11 - Eiendomsdrift, utleie, forretn virk''
label variable d_nace312 `14 - Helse og sosial''
label variable d_nace313 `15 - Andre sosialtj, pers tj''
label variable d_nace314 `18 - IKT''

```

```

gen nace4 =1
replace nace4= 2 if nace2>= 10
replace nace4= 3 if nace2>= 15
replace nace4= 4 if nace2>= 45
replace nace4= 5 if nace2>= 50
replace nace4= 8 if nace2>= 55
replace nace4= 6 if nace2>= 60
replace nace4= 7 if nace2>= 65
replace nace4= 8 if nace2>= 70
replace nace4= 9 if nace2>= 75
replace nace4= 10 if nace2>= 80
replace nace4= 11 if nace2>= 85
replace nace4= 9 if nace2>= 90
replace nace4= 14 if nace2>= 95
replace nace4= 14 if nace2>= 99
replace nace4= 13 if nace2==.
replace nace4= 12 if nace2==30 | nace2==64| nace2==72
tab nace4, gen(d_nace4)

```

***RATINGDUMMY**

```

*Dummy for hver og en ratingklasse
tab rating, gen(d_rating)

```

```

label variable d_rating1 `0 - ikke ratet''
label variable d_rating2 `1 - Rating C''
label variable d_rating3 `2 - Rating B''

```

```

label variable d_rating4 `3 - Rating A''
label variable d_rating5 `4 - Rating AA''
label variable d_rating6 `5 - Rating AAA''
label variable d_rating7 `9 - Avviklet''

*DUMMY FOR LIGNINGSFOU
gen fouligdumy = fou_lig!=. & fou==.

*INTERACTIONS DUMMY
gen interfoulig = fou_salg1*fouligdumy

* Genererer Intensitetsdummy for ulike nivåer av FoU intensitet
gen fouint_d =6
replace fouint_d =1 if fouarsv_syss <0
replace fouint_d =2 if fouarsv_syss ==0
replace fouint_d =3 if fouarsv_syss >0 & fouarsv_syss <=0.05
replace fouint_d =4 if fouarsv_syss >0.05 & fouarsv_syss<=0.1
replace fouint_d =5 if fouarsv_syss >0.1 & fouarsv_syss<=0.2
replace fouint_d =7 if fouarsv_syss >=0.3
replace fouint_d =0 if fouarsv_syss ==.
label variable fouint_d `1="negativ", 2= "null" 3="mellom 0 og 5%", 4="mellom
5% og 10%", 5="mellom 10% og 20%", 6="mellom 20% og 30%", 7= "over 30%"

*alternativt intensitetsdummy pr nivå
tab fouint_d, gen(d_fouint)

label variable d_fouint1 `2= null''
label variable d_fouint2 `3= mellom 0 og 5%''
label variable d_fouint3 `4= mellom 5% og 10%''
label variable d_fouint4 `5= mellom 10% og 20%''
label variable d_fouint5 `6= mellom 20% og 30%''
label variable d_fouint6 `7= over 30%''

* Genererer plowback ratio
gen plowback = 1-(payoutrat)

*****
*DROP FINANSNÆRINGEN
*****
*Dropper finansnæringen pga gjeldsstrukturen
drop if nace3 == 10

* TELLER ANTALL OBSERVASJONEN OG BEDRIFTER
sum org_nr
tsset org_nr aar
sort org_nr aar
by org_nr, sort: gen nvals = _n == 1
count if nvals
drop nvals

*Dropper de med rapportert negativ langsiktig gjeld
drop if lgjeld <0

*Ekstremobservasjoner satt til 1,5 droppes først her for å se hvor mange
observasjoner som går bort

```

```

drop if gjandel2==1.5
drop if fouarsv_syss>=0.893

* TELLER ANTALL OBSERVASJONEN OG BEDRIFTER
sum org_nr
tsset org_nr aar
sort org_nr aar
by org_nr, sort: gen nvals = _n == 1
count if nvals
drop nvals

*****
*OPPRYDDING
*****

label variable akdummy `"=1 Når akvekst er positiv"'
label variable dummy_akvekst `"=1 når ak er større enn lagga ak. Ikke helt
rett"'
label variable foutotal `"FoU SSB+FoU ligning"'
label variable bransjek_2s `"tosifra bransjekode"'
label variable ansattetotal `"Syss+ ansatte"'
label variable omsdef `"deflatert omsetning med utgpkt i 2005"'
label variable omsdefmrd `"Omsetning målt i milliarder"'
label variable salg `"totinn + evt oms"'
label variable fouarsv_syss `"FoU-intensitet"'

order org_nr aar sumgjek gjandel1 gjandel2 sumeiend ek ak akvekst akdummy
dummy_akvekst overkf inn_ek lgjeld rgjeld rlgjeld rkgjeld ekandel invkap foubd
fou fou_lig fouestimert foutotal FoUtotal foudummy foudummy1 fou_salg
fou_salg1 fou_salg2 fou_salg3 fou_salg4 fouarsv_syss immeiend patent intfou
intfou_lig xdk_lig fouars lønn inpcs inpdt inmar fnavn fylke bransjetekst
regdato selskf_rating stiftaar alder bransjegr bransjek_2s nace syss ansatte
ansattetotal ansattevekst oms omsvekst omsdef omsdefmrd totinn salg salgsvekst
lønnfor cashflow driftsres aarsrs drmarg sumskatt ebitda ebitdamarg
payoutratedb payouttrat

compress

save MMfoudata, replace

```

DO-FIL nummer 3

```
clear
set mem 30m
cd "C:\Users\Marit\Documents\NHH 2008-2009\Masteroppgaven\STATA\data"
use MMfoudata
log using loganalyse, replace text

* Tabell 1 i app.

* TELLER ANTALL OBSERVASJONEN OG BEDRIFTER
sum org_nr
tsset org_nr aar
sort org_nr aar
by org_nr, sort: gen nvals = _n == 1
count if nvals
drop nvals

drop if foudummy1 ==0
* TELLER ANTALL OBSERVASJONEN OG BEDRIFTER
sum org_nr
tsset org_nr aar
sort org_nr aar
by org_nr, sort: gen nvals = _n == 1
count if nvals
drop nvals

*****
* PRESENTASJON AV FOU VARIBELEN
*****
sum fou_salg1 if foudummy ==1, det
sum fou_salg2 if foudummy ==1, det
sum fou_salg3 if foudummy ==1, det
sum fou_salg4 if foudummy ==1, det
sum fouarsv_syss if foudummy1 ==1, det

*****
*****
*en liten digresjon uten å lykkes
* Gjøre tallene sammenlignbare
* Kun interessert der det er observasjoner for alle tre gruppene.
drop if fou_salg2 ==.
drop if fou_salg3 ==.
drop if fou_salg4 ==.

* TELLER ANTALL BEDRIFTER
sum org_nr
tsset org_nr aar
sort org_nr aar
by org_nr, sort: gen nvals2 = _n == 1
count if nvals
drop nvals

sum fou_salg1 if foudummy ==1, det
sum fou_salg2 if foudummy ==1, det
sum fou_salg3 if foudummy ==1, det
```

```
sum fou_salg4 if foudummy ==1, det
sum fouarsv_syss if foudummy1 ==1, det
```

```
*****
*****
```

```
clear
set mem 30m
cd "C:\Users\Marit\Documents\NHH 2008-2009\Masteroppgaven\STATA\data"
use MMfoudata
```

```
*****
* DESKRIPTIV STATISTIKK
*****
```

```
sum fouarsv_syss
corr gjandel1 gjandel2 fouarsv_syss
scatter gjandel2 fouarsv_syss
corr gjandel2 fouarsv_syss if foudummy1 ==1
```

```
* Figur 6.1
*****
* For de som rapporterer positiv fou
```

```
sum fouarsv_syss if foudummy1 ==1, det
```

FoU intensitet				

	Percentiles	Smallest		
1%	.0009398	.0001479		
5%	.002809	.0001661		
10%	.0051546	.0001818	Obs	8624
25%	.0136954	.0001957	Sum of Wgt.	8624
50%	.039038		Mean	.1025729
		Largest	Std. Dev.	.1544268
75%	.1142857	.8833333		
90%	.2923077	.8878049	Variance	.0238476
95%	.4583333	.8888889	Skewness	2.520696
99%	.75	.8928571	Kurtosis	9.608369

```
sum gjandel2 if foudummy1 ==1, det
sum gjandel2 if foudummy1 ==0, det
sum fouarsv_syss, det
sum gjandel2 if fouarsv_syss !=., det
```

```
*****
* UTVIKLINGEN AV GJELDSANDEL OG FOUårsverk/syss
*****
```

```
* Tabell 2
* ULIKE ÅR og kun for de der FoU ikke er missing
```

```

sum gjandel2 fouarsv_syss if aar ==2005 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if aar ==2004 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if aar ==2003 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if aar ==2002 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if aar ==2001 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if aar ==1999 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if aar ==1997 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if aar ==1995 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if aar ==1993 & foudummy1 ==1,det

```

* Tabell 3 og Figur 6.2

* ULIKE FOU INTENSITETSNIIVÅER

```

sum gjandel2 fouarsv_syss if d_fouint1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_fouint2 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_fouint3 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_fouint4 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_fouint5 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_fouint6 ==1,det

```

* Figur 6.4

```

tab nace3
tab nace3 if foudummy1==1

```

* Tabell 4 og Figur 6.5

* BRANSJEGRUPPER og kun for de der FoU ikke er missing

```

sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace31 ==1 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace32 ==1 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace33 ==1 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace34 ==1 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace35 ==1 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace36 ==1 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace37 ==1 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace38 ==1 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace39 ==1 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace310 ==1 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace311 ==1 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace312 ==1 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace313 ==1 & foudummy1 ==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if d_nace314 ==1 & foudummy1 ==1,det

```

Tabell 5 og Figur 6.6 og 6.7

* SER PÅ BRANSJEUTVIKLINGEN OVER ULIKE INTENSITETSNIIVÅER

*ikke gruppert

```

sum gjandel2 if d_nace31 ==1 & d_fouint1 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace31 ==1 & d_fouint2 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace31 ==1 & d_fouint3 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace31 ==1 & d_fouint4 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace31 ==1 & d_fouint5 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace31 ==1 & d_fouint6 ==1, det

```

*Fiske

```

sum gjandel2 if d_nace32 ==1 & d_fouint1 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace32 ==1 & d_fouint2 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace32 ==1 & d_fouint3 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace32 ==1 & d_fouint4 ==1, det

```


sum gjandel2 if d_nace32 ==1 & d_fouint5 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace32 ==1 & d_fouint6 ==1, det

***Bergverk**

sum gjandel2 if d_nace33 ==1 & d_fouint1 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace33 ==1 & d_fouint2 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace33 ==1 & d_fouint3 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace33 ==1 & d_fouint4 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace33 ==1 & d_fouint5 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace33 ==1 & d_fouint6 ==1, det

***Industri**

sum gjandel2 if d_nace34 ==1 & d_fouint1 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace34 ==1 & d_fouint2 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace34 ==1 & d_fouint3 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace34 ==1 & d_fouint4 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace34 ==1 & d_fouint5 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace34 ==1 & d_fouint6 ==1, det

***Kraft/ vann**

sum gjandel2 if d_nace35 ==1 & d_fouint1 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace35 ==1 & d_fouint2 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace35 ==1 & d_fouint3 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace35 ==1 & d_fouint4 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace35 ==1 & d_fouint5 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace35 ==1 & d_fouint6 ==1, det

***Bygg og anlegg**

sum gjandel2 if d_nace36 ==1 & d_fouint1 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace36 ==1 & d_fouint2 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace36 ==1 & d_fouint3 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace36 ==1 & d_fouint4 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace36 ==1 & d_fouint5 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace36 ==1 & d_fouint6 ==1, det

***Varehandel**

sum gjandel2 if d_nace37 ==1 & d_fouint1 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace37 ==1 & d_fouint2 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace37 ==1 & d_fouint3 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace37 ==1 & d_fouint4 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace37 ==1 & d_fouint5 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace37 ==1 & d_fouint6 ==1, det

***Transport**

sum gjandel2 if d_nace39 ==1 & d_fouint1 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace39 ==1 & d_fouint2 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace39 ==1 & d_fouint3 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace39 ==1 & d_fouint4 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace39 ==1 & d_fouint5 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace39 ==1 & d_fouint6 ==1, det

*** Eiendom**

sum gjandel2 if d_nace311 ==1 & d_fouint1 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace311 ==1 & d_fouint2 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace311 ==1 & d_fouint3 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace311 ==1 & d_fouint4 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace311 ==1 & d_fouint5 ==1, det

```

sum gjandel2 if d_nace311 ==1 & d_fouint6 ==1, det

*IKT
sum gjandel2 if d_nace314 ==1 & d_fouint1 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace314 ==1 & d_fouint2 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace314 ==1 & d_fouint3 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace314 ==1 & d_fouint4 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace314 ==1 & d_fouint5 ==1, det
sum gjandel2 if d_nace314 ==1 & d_fouint6 ==1, det

*****
* Korrelasjonsanalyse

* Figur 6.8
corr gjandel2 fouarsv_syss foudummy1 omsdef salgsvekst ebitdamarg
corr gjandel2 fouarsv_syss foudummy1 omsdef salgsvekst ebitdamarg if
foudummy1==1
corr gjandel2 fouarsv_syss omsdef salgsvekst ebitdamarg if foudummy==1
/*RAPP*/

*****
*Tester for heterskedastisitet
.
. quietly reg gjandel2 fouarsv_syss foudummy1 omsdefmrd salgsvekst ebitdamarg
akdummy d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_a
> ar5 d_aar6 d_aar7 d_aar8 d_rating2 d_rating3 d_rating4 d_rating5 d_rating6
d_nace32 d_nace33 d_nace34 d_nace35 d_na
> ce36 d_nace37 d_nace38 d_nace39 d_nace310 d_nace311 d_nace312 d_nace313
d_nace314, cl(org_nr)

. predict y
. gen y2=y*y
. predict r, res
. gen u2= r*r
.
. *White test
. reg u2 y y2

-----+-----
Source |          SS          df           MS                Number of obs =   28685
-----+-----
Model |  7.01984732           2   3.50992366                F( 2, 28682) =   672.39
Residual | 149.721737  28682   .005220059                Prob > F      =   0.0000
-----+-----
Total | 156.741584  28684   .005464426                R-squared     =   0.0448
                                           Adj R-squared =   0.0447
                                           Root MSE     =   .07225

-----+-----
u2 |          Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
y |   -.1477187   .0133748   -11.04   0.000   -.173934   -.1215034
y2 |   .8546428   .0307085    27.83   0.000   .7944527   .9148329
_cons |   .0312792   .0017567    17.81   0.000   .0278361   .0347223
-----+-----

. scatter u2 y

. *tester for autokorrelasjon

```

```
. gen uhatL = 1.r
. reg r uhatL
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	7404
Model	188.941459	1	188.941459	F(1, 7402) =	17471.31
Residual	80.0480627	7402	.010814383	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.7024
				Adj R-squared =	0.7024
Total	268.989522	7403	.036335205	Root MSE =	.10399

r	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
uhatL	.823899	.0062332	132.18	0.000	.8116802	.8361179
_cons	-.0009638	.0012086	-0.80	0.425	-.0033329	.0014053

```
. *****
```

```
* Figur 6.10
scatter gjandel2 fouarsv_syss if foudummy1 ==1
```

```
*****
* REGRESJON
*****
```

```
*Figur 6.3 og 6.11
```

```
**MED TIDSDUMMY (basisgruppe 2005)
```

```
* REG #1 og #2
*^^^^^^^^^^
```

```
reg gjandel2 foudummy1, cl(org_nr)
```

```
reg gjandel2 foudummy1 d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6 d_aar7 d_aar8
d_rating2 d_rating3 d_rating4 d_rating5 d_rating6, cl(org_nr)/*RAPP*/
```

```
Linear regression
```

Number of obs =	30305
F(14, 12896) =	15.12
Prob > F =	0.0000
R-squared =	0.0179
Root MSE =	.20792

(Std. Err. adjusted for 12897 clusters in org_nr)

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gjandel2						
foudummy1	.0142242	.0040106	3.55	0.000	.0063629	.0220855
d_aar1	.0267393	.0064309	4.16	0.000	.0141338	.0393447
d_aar2	.0149918	.0046179	3.25	0.001	.00594	.0240437
d_aar3	.0141949	.0045249	3.14	0.002	.0053254	.0230644
d_aar4	.0227063	.0043358	5.24	0.000	.0142076	.0312051
d_aar5	.0212061	.0041557	5.10	0.000	.0130604	.0293518

d_aar6		.0146687	.0047812	3.07	0.002	.0052969	.0240406
d_aar7		.0105924	.003541	2.99	0.003	.0036515	.0175333
d_aar8		.0073046	.0030745	2.38	0.018	.0012781	.0133312
d_rating2		.0703115	.02478	2.84	0.005	.0217389	.1188841
d_rating3		.0815988	.0120474	6.77	0.000	.057984	.1052135
d_rating4		-.0018407	.006759	-0.27	0.785	-.0150894	.0114079
d_rating5		-.003338	.0052277	-0.64	0.523	-.013585	.006909
d_rating6		-.0479731	.0062124	-7.72	0.000	-.0601503	-.0357958
_cons		.1921147	.0052533	36.57	0.000	.1818174	.202412

```
reg gjandel2 fouarsv_syss d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6 d_aar7
d_aar8 d_rating2 d_rating3 d_rating4 d_rating5 d_rating6, cl(org_nr)
```

```
reg gjandel2 fouarsv_syss foudummy1 d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6
d_aar7 d_aar8 d_rating2 d_rating3 d_rating4 d_rating5 d_rating6,
cl(org_nr)/*RAPP*/
```

Linear regression

Number of obs = 30305
F(15, 12896) = 19.09
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.0230
Root MSE = .20738

(Std. Err. adjusted for 12897 clusters in org_nr)

gjandel2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
fouarsv_syss	-.1821203	.0214212	-8.50	0.000	-.224109	-.1401316
foudummy1	.0327321	.0044773	7.31	0.000	.023956	.0415082
d_aar1	.0276414	.0064329	4.30	0.000	.015032	.0402507
d_aar2	.013642	.0046137	2.96	0.003	.0045984	.0226855
d_aar3	.0126597	.0045179	2.80	0.005	.0038039	.0215156
d_aar4	.021487	.0043276	4.97	0.000	.0130042	.0299698
d_aar5	.0199774	.0041435	4.82	0.000	.0118554	.0280993
d_aar6	.0144374	.0047674	3.03	0.002	.0050926	.0237822
d_aar7	.0105444	.0035392	2.98	0.003	.003607	.0174819
d_aar8	.0070169	.0030732	2.28	0.022	.000993	.0130409
d_rating2	.0735041	.0250957	2.93	0.003	.0243129	.1226953
d_rating3	.0830664	.0119996	6.92	0.000	.0595454	.1065874
d_rating4	-.0021347	.0067366	-0.32	0.751	-.0153393	.011107
d_rating5	-.0040483	.0052025	-0.78	0.437	-.014246	.0061494
d_rating6	-.0468272	.0061781	-7.58	0.000	-.0589373	-.0347172
_cons	.1928818	.005242	36.80	0.000	.1826068	.2031569

* REG #3 med kontrollvariabler - størrelse, vekst, lønnsomhet, rating

```
reg gjandel2 fouarsv_syss foudummy1 omsdefmrd salgsvekst ebitdamarg d_rating2
d_rating3 d_rating4 d_rating5 d_rating6 d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5
d_aar6 d_aar7 d_aar8, cl(org_nr)/*RAPP*/
```

Linear regression

Number of obs = 28909
F(18, 12366) = 15.78

Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.0272
Root MSE = .20479

(Std. Err. adjusted for 12367 clusters in org_nr)

gjandel2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
fouarsv_syss	-.1919957	.0221696	-8.66	0.000	-.2354516	-.1485397
foudummy1	.0299023	.0044842	6.67	0.000	.0211126	.038692
omsdefmrd	.0008363	.0002583	3.24	0.001	.00033	.0013426
salgsvekst	.0006612	.0015606	0.42	0.672	-.0023978	.0037201
ebitdamarg	-.0464302	.0202079	-2.30	0.022	-.0860409	-.0068196
d_rating2	.0751584	.0250285	3.00	0.003	.0260985	.1242182
d_rating3	.0851431	.0123319	6.90	0.000	.0609706	.1093156
d_rating4	.0002659	.0068815	0.04	0.969	-.0132229	.0137546
d_rating5	.0005705	.0054064	0.11	0.916	-.010027	.011168
d_rating6	-.0401249	.006542	-6.13	0.000	-.0529482	-.0273016
d_aar1	.0250481	.00654	3.83	0.000	.0122288	.0378674
d_aar2	.0137939	.0046332	2.98	0.003	.004712	.0228757
d_aar3	.0088197	.0045501	1.94	0.053	-.0000992	.0177385
d_aar4	.0169313	.0043477	3.89	0.000	.0084092	.0254534
d_aar5	.0166904	.0042723	3.91	0.000	.008316	.0250649
d_aar6	.0122741	.0048332	2.54	0.011	.0028003	.021748
d_aar7	.0095913	.0035986	2.67	0.008	.0025374	.0166452
d_aar8	.0079867	.0030923	2.58	0.010	.0019254	.0140481
_cons	.195203	.0056229	34.72	0.000	.1841812	.2062249

```
reg gjandel2 fouarsv_syss foudummy1 omsdefmrd ebitdamarg akdummy d_rating2
d_rating3 d_rating4 d_rating5 d_rating6 d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5
d_aar6 d_aar7 d_aar8, cl(org_nr)
```

**** MED TIDS_ OG BRANSJEDUMMY**

*** REG #4**

^^^^^^^^^^

```
reg gjandel2 fouarsv_syss foudummy1 d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6
d_aar7 d_aar8 d_rating2 d_rating3 d_rating4 d_rating5 d_rating6 d_nace22
d_nace23 d_nace24 d_nace25 d_nace26 d_nace27 d_nace28 d_nace29 d_nace210
d_nace211 d_nace212 d_nace213 d_nace214 d_nace215 d_nace216 d_nace217
d_nace218 d_nace219 d_nace220 d_nace221 d_nace222 d_nace223 d_nace224
d_nace225 d_nace226 d_nace227 d_nace228 d_nace229 d_nace230 d_nace231
d_nace232 d_nace233 d_nace234 d_nace235 d_nace236 d_nace237 d_nace238
d_nace239 d_nace240 d_nace241 d_nace242 d_nace243 d_nace244 d_nace245
d_nace246 d_nace247 d_nace248 d_nace249 d_nace250 d_nace251 d_nace252
d_nace253 d_nace254, cl(org_nr)
```

```
reg gjandel2 fouarsv_syss foudummy1 d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6
d_aar7 d_aar8 d_rating2 d_rating3 d_rating4 d_rating5 d_rating6 d_nace31
d_nace32 d_nace33 d_nace34 d_nace35 d_nace36 d_nace37 d_nace38 d_nace39
d_nace311 d_nace312 d_nace313, cl(org_nr)/*RAPP*/
```

Linear regression

Number of obs = 30305
F(27, 12896) = 40.91

Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.0773
Root MSE = .20158

(Std. Err. adjusted for 12897 clusters in org_nr)

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gjandel2						
fouarsv_syss	-.0789262	.0219712	-3.59	0.000	-.121993	-.0358594
foudummy1	.0242034	.0043172	5.61	0.000	.015741	.0326657
d_aar1	.0258106	.0063523	4.06	0.000	.0133593	.038262
d_aar2	.016054	.0045282	3.55	0.000	.0071781	.0249299
d_aar3	.0072391	.0044768	1.62	0.106	-.0015362	.0160144
d_aar4	.014703	.0042718	3.44	0.001	.0063296	.0230764
d_aar5	.0141862	.0040495	3.50	0.000	.0062486	.0221239
d_aar6	.0129442	.0046692	2.77	0.006	.0037918	.0220965
d_aar7	.0109619	.0034639	3.16	0.002	.0041722	.0177516
d_aar8	.0060578	.0030048	2.02	0.044	.000168	.0119477
d_rating2	.0692658	.0246922	2.81	0.005	.0208654	.1176661
d_rating3	.0805057	.0118537	6.79	0.000	.0572707	.1037408
d_rating4	-.0049425	.0065072	-0.76	0.448	-.0176975	.0078125
d_rating5	-.0074398	.0050405	-1.48	0.140	-.0173199	.0024403
d_rating6	-.0441249	.0059821	-7.38	0.000	-.0558507	-.0323991
d_nace31	.1003319	.0496932	2.02	0.044	.0029258	.1977379
d_nace32	.2051293	.0170654	12.02	0.000	.1716786	.23858
d_nace33	.1540137	.0174743	8.81	0.000	.1197615	.1882659
d_nace34	.0997167	.0074628	13.36	0.000	.0850886	.1143449
d_nace35	.1698534	.0143494	11.84	0.000	.1417265	.1979802
d_nace36	.028526	.0084603	3.37	0.001	.0119425	.0451094
d_nace37	.0248547	.0082679	3.01	0.003	.0086483	.041061
d_nace38	.1720484	.0267289	6.44	0.000	.1196558	.224441
d_nace39	.1343792	.0109395	12.28	0.000	.1129361	.1558224
d_nace311	.0055939	.0087624	0.64	0.523	-.0115817	.0227696
d_nace312	.1329638	.0302715	4.39	0.000	.0736272	.1923005
d_nace313	.1276001	.0360113	3.54	0.000	.0570126	.1981876
_cons	.1154246	.008107	14.24	0.000	.0995336	.1313155

```
reg gjandel2 fouarsv_syss foudummy1 d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6
d_aar7 d_aar8 d_rating2 d_rating3 d_rating4 d_rating5 d_rating6 d_nace42
d_nace43 d_nace44 d_nace45 d_nace46 d_nace47 d_nace48 d_nace49 d_nace410
d_nace411, cl(org_nr)
```

* REG #5 med kontrollvariabler

*^^

```
reg gjandel2 fouarsv_syss foudummy1 omsdefmrd salgsvækst ebitdamarg d_aar1
d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6 d_aar7 d_aar8 d_rating2 d_rating3 d_rating4
d_rating5 d_rating6 d_nace22 d_nace23 d_nace24 d_nace25 d_nace26 d_nace27
d_nace28 d_nace29 d_nace210 d_nace211 d_nace212 d_nace213 d_nace214 d_nace215
d_nace216 d_nace217 d_nace218 d_nace219 d_nace220 d_nace221 d_nace222
d_nace223 d_nace224 d_nace225 d_nace226 d_nace227 d_nace228 d_nace229
d_nace230 d_nace231 d_nace232 d_nace233 d_nace234 d_nace235 d_nace236
```

d_nace237 d_nace238 d_nace239 d_nace240 d_nace241 d_nace242 d_nace243
d_nace244 d_nace245 d_nace246 d_nace247 d_nace248 d_nace249 d_nace250
d_nace251 d_nace252 d_nace253 d_nace254, cl(org_nr)

reg gjandel2 fouarsv_syss foudummy1 omsdefmrd salgsvekst ebitdamarg d_aar1
d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6 d_aar7 d_aar8 d_rating2 d_rating3 d_rating4
d_rating5 d_rating6 d_nace31 d_nace32 d_nace33 d_nace34 d_nace35 d_nace36
d_nace37 d_nace38 d_nace39 d_nace311 d_nace312 d_nace313, cl(org_nr)/*RAPP*/

Linear regression

Number of obs = 28909
F(30, 12366) = 37.03
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.0833
Root MSE = .19885

(Std. Err. adjusted for 12367 clusters in org_nr)

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gjandel2						
fouarsv_syss	-.089283	.0225952	-3.95	0.000	-.1335732	-.0449928
foudummy1	.0219769	.0043349	5.07	0.000	.0134798	.0304741
omsdefmrd	.0005858	.0002463	2.38	0.017	.000103	.0010687
salgsvekst	.0014741	.0015104	0.98	0.329	-.0014866	.0044347
ebitdamarg	-.0500145	.021022	-2.38	0.017	-.091221	-.008808
d_aar1	.0232944	.0064673	3.60	0.000	.0106175	.0359714
d_aar2	.0160363	.0045496	3.52	0.000	.0071184	.0249542
d_aar3	.0036732	.0045023	0.82	0.415	-.0051519	.0124984
d_aar4	.0101365	.004278	2.37	0.018	.0017509	.018522
d_aar5	.0104231	.0041795	2.49	0.013	.0022306	.0186156
d_aar6	.0105466	.0047306	2.23	0.026	.0012738	.0198194
d_aar7	.0102758	.0035232	2.92	0.004	.0033697	.0171819
d_aar8	.0071647	.0030207	2.37	0.018	.0012437	.0130857
d_rating2	.0667254	.0245782	2.71	0.007	.0185482	.1149026
d_rating3	.0804842	.0121696	6.61	0.000	.0566298	.1043386
d_rating4	-.0043823	.0066476	-0.66	0.510	-.0174126	.0086481
d_rating5	-.0038068	.0052579	-0.72	0.469	-.014113	.0064995
d_rating6	-.0386289	.0063706	-6.06	0.000	-.0511162	-.0261416
d_nace31	.1669204	.0556407	3.00	0.003	.057856	.2759847
d_nace32	.2116203	.0169196	12.51	0.000	.1784552	.2447855
d_nace33	.1548535	.0180713	8.57	0.000	.1194309	.1902761
d_nace34	.1043456	.0074681	13.97	0.000	.089707	.1189841
d_nace35	.165194	.0152233	10.85	0.000	.135354	.195034
d_nace36	.0330117	.0085045	3.88	0.000	.0163415	.0496819
d_nace37	.0283894	.0082463	3.44	0.001	.0122254	.0445535
d_nace38	.1788468	.0268325	6.67	0.000	.1262509	.2314427
d_nace39	.1424623	.011125	12.81	0.000	.1206556	.164269
d_nace311	.010689	.0087935	1.22	0.224	-.0065477	.0279256
d_nace312	.1356732	.0305687	4.44	0.000	.0757539	.1955925
d_nace313	.1446654	.0381496	3.79	0.000	.0698863	.2194445
_cons	.1150564	.0082164	14.00	0.000	.0989511	.1311617

```
reg gjandel2 fouarsv_syss foudummy1 omsdefmrd salgsvekst ebitdamarg d_aar1
d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6 d_aar7 d_aar8 d_rating2 d_rating3 d_rating4
d_rating5 d_rating6 d_nace42 d_nace43 d_nace44 d_nace45 d_nace46 d_nace47
d_nace48 d_nace49 d_nace410 d_nace411, cl(org_nr)
```

```
reg gjandel2 foudummy1 omsdefmrd salgsvekst ebitdamarg akdummy d_aar1 d_aar2
d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6 d_aar7 d_aar8 d_rating2 d_rating3 d_rating4
d_rating5 d_rating6 d_nace32 d_nace33 d_nace34 d_nace35 d_nace36 d_nace37
d_nace38 d_nace39 d_nace310 d_nace311 d_nace312 d_nace313, cl(org_nr)
```

```
. * REG # 6
. *Fixed effect
```

```
. xtreg gjandel2 fouarsv_syss d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6 d_aar7
d_aar8,fe cl(org_nr)
```

```
. xtreg gjandel2 fouarsv_syss foudummy1 d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5
d_aar6 d_aar7 d_aar8,fe cl(org_nr)
```

```
. xtreg gjandel2 fouarsv_syss omsdefmrd salgsvekst ebitdamarg d_aar1 d_aar2
d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6 d_aar7 d_aar8
> ,fe cl(org_nr)
```

```
Fixed-effects (within) regression                Number of obs      =      28909
Group variable: org_nr                          Number of groups   =      12367

R-sq:  within = 0.0143                          Obs per group: min =          1
        between = 0.0052                          avg =              2.3
        overall = 0.0048                          max =              9

                                                F(12,12366)        =          7.16
corr(u_i, Xb) = -0.0066                          Prob > F            =          0.0000
```

(Std. Err. adjusted for 12367 clusters in org_nr)

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	

gjandel2						
fouarsv_syss	.0048006	.0267249	0.18	0.857	-.0475844	.0571855
omsdefmrd	-.0004375	.0002022	-2.16	0.030	-.0008339	-.0000412
salgsvekst	.0021582	.0013977	1.54	0.123	-.0005815	.0048979
ebitdamarg	-.0465259	.0296144	-1.57	0.116	-.1045746	.0115228
d_aar1	.0374869	.0062859	5.96	0.000	.0251656	.0498082
d_aar2	.0132211	.0046585	2.84	0.005	.0040897	.0223524
d_aar3	.0056912	.0042649	1.33	0.182	-.0026688	.0140511
d_aar4	.0128491	.0039431	3.26	0.001	.00512	.0205782
d_aar5	.0113264	.0036653	3.09	0.002	.004142	.0185109
d_aar6	.0106674	.0037233	2.87	0.004	.0033691	.0179656
d_aar7	.0112801	.0028775	3.92	0.000	.0056398	.0169204
d_aar8	.0003702	.0022979	0.16	0.872	-.004134	.0048745
_cons	.1986024	.004345	45.71	0.000	.1900856	.2071193

sigma_u	.20630358					


```

sigma_e | .11249615
rho | .77080454 (fraction of variance due to u_i)

```

```

.
. *REG # 7
. *Between effect
. xtreg gjandel2 fouarsv_syss foudummy1, be

```

```

Between regression (regression on group means) Number of obs = 30305
Group variable: org_nr Number of groups = 12897

R-sq: within = 0.0002 Obs per group: min = 1
      between = 0.0044 avg = 2.3
      overall = 0.0051 max = 9

sd(u_i + avg(e_i.))= .207989 F(2,12894) = 28.20
Prob > F = 0.0000

```

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gjandel2						
fouarsv_syss	-.1733879	.0254293	-6.82	0.000	-.2232331	-.1235427
foudummy1	.0390088	.0060678	6.43	0.000	.027115	.0509025
_cons	.1982564	.002097	94.54	0.000	.1941459	.2023669

```

. xtreg gjandel2 fouarsv_syss omsdefmrd salgsvekst ebitdamarg d_aar1
d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6 d_a
> ar7 d_aar8 d_rating2 d_rating3 d_rating4 d_rating5 d_rating6 d_nace31
d_nace32 d_nace33 d_nace34 d_nace35 d_nace36
> d_nace37 d_nace38 d_nace39 d_nace310 d_nace311 d_nace312 d_nace313
d_nace314, be

```

```

. xtreg gjandel2 fouarsv_syss omsdefmrd salgsvekst ebitdamarg d_aar1 d_aar2
d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6 d_aar7 d_aar8
> d_rating2 d_rating3 d_rating4 d_rating5 d_rating6 d_nace31 d_nace32
d_nace33 d_nace34 d_nace35 d_nace36 d_nace37 d
> _nace38 d_nace39 d_nace310 d_nace311 d_nace312 d_nace313 d_nace314, be

```

```

. xtreg gjandel2 fouarsv_syss omsdefmrd salgsvekst ebitdamarg d_aar1 d_aar2
d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6 d_aar7 d_aar8
> , be

```

```

Between regression (regression on group means) Number of obs = 28909
Group variable: org_nr Number of groups = 12367

R-sq: within = 0.0057 Obs per group: min = 1
      between = 0.0099 avg = 2.3
      overall = 0.0077 max = 9

sd(u_i + avg(e_i.))= .2059058 F(12,12354) = 10.34
Prob > F = 0.0000

```

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gjandel2						

fouarsv_syss	-.093479	.0218065	-4.29	0.000	-.1362232	-.0507348	
omsdefmrd	.0017848	.0011412	1.56	0.118	-.0004521	.0040217	
salgsvekst	-.0006806	.0018926	-0.36	0.719	-.0043905	.0030293	
ebitdamarg	-.0626106	.0073327	-8.54	0.000	-.0769838	-.0482374	
d_aar1	.0269853	.0126778	2.13	0.033	.0021348	.0518359	
d_aar2	.0256149	.007841	3.27	0.001	.0102454	.0409844	
d_aar3	.0327781	.0092836	3.53	0.000	.0145808	.0509754	
d_aar4	.0418963	.0097411	4.30	0.000	.0228022	.0609903	
d_aar5	.0287266	.0097902	2.93	0.003	.0095363	.0479169	
d_aar6	.010861	.012986	0.84	0.403	-.0145935	.0363155	
d_aar7	.0126532	.008595	1.47	0.141	-.0041944	.0295008	
d_aar8	.0240717	.0091654	2.63	0.009	.006106	.0420374	
_cons	.1887811	.0059837	31.55	0.000	.1770521	.2005102	

.

.

. *Long difference

. reg s4.gjandel2 s4.fouarsv_syss s4.omsdefmrd s4.salgsvekst s4.ebitdamarg

Source	SS	df	MS	Number of obs =	6205
Model	4.05704172	4	1.01426043	F(4, 6200) =	36.97
Residual	170.073269	6200	.027431172	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.0233
				Adj R-squared =	0.0227
Total	174.130311	6204	.028067426	Root MSE =	.16562

S4.gjandel2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
fouarsv_syss					
S4.	.0156586	.0312655	0.50	0.617	-.0456327 .0769499
omsdefmrd					
S4.	-.000489	.0006495	-0.75	0.452	-.0017622 .0007842
salgsvekst					
S4.	.0049635	.0020657	2.40	0.016	.000914 .0090131
ebitdamarg					
S4.	-.1347804	.0113059	-11.92	0.000	-.1569439 -.1126169
_cons	-.0068478	.0021316	-3.21	0.001	-.0110264 -.0026691

. reg s4.gjandel2 s4.fouarsv_syss

Source	SS	df	MS	Number of obs =	6539
Model	.026059352	1	.026059352	F(1, 6537) =	0.89
Residual	190.50845	6537	.029143101	Prob > F =	0.3444
				R-squared =	0.0001
				Adj R-squared =	-0.0000
Total	190.534509	6538	.029142629	Root MSE =	.17071

S4.gjandel2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
fouarsv_syss					
S4.	.0297151	.0314241	0.95	0.344	-.0318865 .0913166
_cons	-.0067566	.0021118	-3.20	0.001	-.0108964 -.0026169

```
-----
. reg s2.gjandel2 s2.fouarsv_syss s2.omsdefmrd s2.salgsvekst s2.ebitdamarg
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	10837
Model	1.04637512	4	.26159378	F(4, 10832) =	14.34
Residual	197.570765	10832	.018239546	Prob > F =	0.0000
Total	198.61714	10836	.018329378	R-squared =	0.0053
				Adj R-squared =	0.0049
				Root MSE =	.13505

S2.gjandel2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
fouarsv_syss					
S2.	-.0223188	.02178	-1.02	0.306	-.0650116 .020374
omsdefmrd					
S2.	-.0005248	.0006852	-0.77	0.444	-.001868 .0008184
salgsvekst					
S2.	-.0018309	.0012189	-1.50	0.133	-.0042202 .0005584
ebitdamarg					
S2.	-.0262307	.0036206	-7.24	0.000	-.0333278 -.0191336
_cons	-.0073216	.0013055	-5.61	0.000	-.0098807 -.0047626

```
-----
. reg s2.gjandel2 s2.fouarsv_syss
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	11466
Model	.060684612	1	.060684612	F(1, 11464) =	3.16
Residual	220.362935	11464	.019222168	Prob > F =	0.0756
Total	220.42362	11465	.019225785	R-squared =	0.0003
				Adj R-squared =	0.0002
				Root MSE =	.13864

S2.gjandel2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
fouarsv_syss					
S2.	-.03853	.0216851	-1.78	0.076	-.0810364 .0039764
_cons	-.0075953	.0012948	-5.87	0.000	-.0101333 -.0050572

```
-----
.
end of do-file
```

```
*****
* EMISJON
*****
```

```
*Figur 6.13
```

```
*Deskriptiv akdummy
sum gjandel2 fouarsv_syss if akdummy!=.
```

```

sum gjandel2 fouarsv_syss if akdummy==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if akdummy!=. & foudummy1==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if akdummy==1 & foudummy1==1,det
sum gjandel2 fouarsv_syss if akdummy==0 & foudummy1==1,det

*se litt nærmere på hvem som har positiv FoU og gjennomført en emisjon

*Tabell 6
drop if akdummy!=1
* TELLER ANTALL OBSERVASJONEN OG BEDRIFTER
sum org_nr
tsset org_nr aar
sort org_nr aar
by org_nr, sort: gen nvals = _n == 1
count if nvals
drop nvals
tab nace3

drop if foudummy1!=1
* TELLER ANTALL OBSERVASJONEN OG BEDRIFTER
sum org_nr
tsset org_nr aar
sort org_nr aar
by org_nr, sort: gen nvals = _n == 1
count if nvals
drop nvals
tab nace3

drop if fouint!=7
* TELLER ANTALL OBSERVASJONEN OG BEDRIFTER
sum org_nr
tsset org_nr aar
sort org_nr aar
by org_nr, sort: gen nvals = _n == 1
count if nvals
drop nvals
tab nace3

clear
set mem 30m
cd "C:\Users\Marit\Documents\NHH 2008-2009\Masteroppgaven\STATA\data"
use MMfoudata

* Tabell 7 og Fiigur 6.14
tab fouint
sum gjandel2 if akdummy==1 & fouint==3
sum gjandel2 if akdummy==1 & fouint==4
sum gjandel2 if akdummy==1 & fouint==5
sum gjandel2 if akdummy==1 & fouint==6
sum gjandel2 if akdummy==1 & fouint==7

** REG AK DUMMY VEKST
. *****
.
. *Figur 6.15
. *#8

```

```
. logit akdummy fouarsv_syss foudummy1 d_rating2 d_rating3 d_rating4 d_rating5
d_rating6 d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4
> d_aar5 d_aar6 d_aar7 d_aar8 , cl(org_nr)/*RAPP*/
```

```
Iteration 0: log pseudolikelihood = -11776.839
Iteration 1: log pseudolikelihood = -11574.326
Iteration 2: log pseudolikelihood = -11547.548
Iteration 3: log pseudolikelihood = -11547.542
```

```
Logistic regression                               Number of obs   =      28966
                                                    Wald chi2(15)  =      381.18
                                                    Prob > chi2    =      0.0000
Log pseudolikelihood = -11547.542                Pseudo R2      =      0.0195
```

(Std. Err. adjusted for 12384 clusters in org_nr)

akdummy	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
fouarsv_syss	1.9731	.1974272	9.99	0.000	1.586149	2.36005
foudummy1	.1434117	.0475382	3.02	0.003	.0502385	.236585
d_rating2	.2385499	.1705494	1.40	0.162	-.0957209	.5728206
d_rating3	.087162	.0971465	0.90	0.370	-.1032417	.2775657
d_rating4	-.230006	.0706366	-3.26	0.001	-.3684512	-.0915609
d_rating5	-.161261	.0564986	-2.85	0.004	-.2719961	-.0505259
d_rating6	-.0550068	.0662823	-0.83	0.407	-.1849179	.0749042
d_aar1	-.1576735	.0935717	-1.69	0.092	-.3410707	.0257237
d_aar2	-.53422	.072537	-7.36	0.000	-.67639	-.3920501
d_aar3	-.3493729	.071063	-4.92	0.000	-.4886538	-.210092
d_aar4	-.3035666	.0692251	-4.39	0.000	-.4392453	-.1678879
d_aar5	-.212861	.0664903	-3.20	0.001	-.3431795	-.0825424
d_aar6	-.2536215	.0760109	-3.34	0.001	-.4026001	-.1046429
d_aar7	.1889821	.0571143	3.31	0.001	.0770401	.3009241
d_aar8	-.1072466	.0580595	-1.85	0.065	-.2210411	.006548
_cons	-1.661355	.0663977	-25.02	0.000	-1.791492	-1.531218

```
. *#9
. logit akdummy fouarsv_syss foudummy1 omsdefmrd salgsvkst ebitdamarg
d_rating2 d_rating3 d_rating4 d_rating5 d_rat
> ing6 d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6 d_aar7 d_aar8 ,
cl(org_nr)/*RAPP*/
```

```
Iteration 0: log pseudolikelihood = -11507.12
Iteration 1: log pseudolikelihood = -11132.612
Iteration 2: log pseudolikelihood = -11055.72
Iteration 3: log pseudolikelihood = -11055.318
Iteration 4: log pseudolikelihood = -11055.318
```

```
Logistic regression                               Number of obs   =      28685
                                                    Wald chi2(18)  =      752.44
                                                    Prob > chi2    =      0.0000
Log pseudolikelihood = -11055.318                Pseudo R2      =      0.0393
```

(Std. Err. adjusted for 12265 clusters in org_nr)

	Robust
--	--------

akdummy	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
fouarsv_syss	1.590698	.1953172	8.14	0.000	1.207883	1.973512
foudummy1	.1542781	.048243	3.20	0.001	.0597235	.2488327
omsdefmrd	-.0003935	.0016924	-0.23	0.816	-.0037105	.0029235
salgsvekst	.191868	.0138778	13.83	0.000	.1646681	.2190679
ebitdamarg	-1.299397	.1004869	-12.93	0.000	-1.496347	-1.102446
d_rating2	.0414615	.1898068	0.22	0.827	-.330553	.413476
d_rating3	.035853	.1007387	0.36	0.722	-.1615912	.2332972
d_rating4	-.2136894	.0733351	-2.91	0.004	-.3574236	-.0699553
d_rating5	-.0429725	.0585162	-0.73	0.463	-.1576621	.0717172
d_rating6	.1465593	.0684297	2.14	0.032	.0124395	.2806792
d_aar1	-.1107716	.095598	-1.16	0.247	-.2981402	.0765971
d_aar2	-.4572166	.073504	-6.22	0.000	-.6012819	-.3131514
d_aar3	-.3587079	.0731233	-4.91	0.000	-.5020269	-.215389
d_aar4	-.3306931	.0711231	-4.65	0.000	-.4700918	-.1912944
d_aar5	-.3071892	.0687294	-4.47	0.000	-.4418962	-.1724821
d_aar6	-.3414028	.0790785	-4.32	0.000	-.4963937	-.1864118
d_aar7	.1913272	.0589352	3.25	0.001	.0758164	.3068381
d_aar8	-.0957889	.0597441	-1.60	0.109	-.2128852	.0213075
_cons	-1.672767	.0686429	-24.37	0.000	-1.807304	-1.538229

Note: 1 failure and 0 successes completely determined.

```
. *#10
. logit akdummy fouarsv_syss foudummy1 d_rating2 d_rating3 d_rating4 d_rating5
d_rating6 d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4
> d_aar5 d_aar6 d_aar7 d_aar8 d_nace31 d_nace32 d_nace33 d_nace34 d_nace35
d_nace36 d_nace37 d_nace38 d_nace39 d_nace
> 310 d_nace311 d_nace312 d_nace313, cl(org_nr)/*RAPP*/
```

```
note: d_nace310 dropped because of collinearity
Iteration 0: log pseudolikelihood = -11776.839
Iteration 1: log pseudolikelihood = -11483.648
Iteration 2: log pseudolikelihood = -11441.792
Iteration 3: log pseudolikelihood = -11441.74
Iteration 4: log pseudolikelihood = -11441.74
```

```
Logistic regression                                Number of obs    =      28966
                                                    Wald chi2(27)    =      547.41
                                                    Prob > chi2      =      0.0000
Log pseudolikelihood = -11441.74                Pseudo R2       =      0.0285
```

(Std. Err. adjusted for 12384 clusters in org_nr)

akdummy	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
fouarsv_syss	1.33281	.2112109	6.31	0.000	.9188444	1.746776
foudummy1	.18004	.0487684	3.69	0.000	.0844557	.2756244
d_rating2	.2704708	.17088	1.58	0.113	-.0644479	.6053895
d_rating3	.1378226	.0934929	1.47	0.140	-.0454202	.3210654
d_rating4	-.1688227	.0703753	-2.40	0.016	-.3067558	-.0308896
d_rating5	-.1091658	.0557436	-1.96	0.050	-.2184212	.0000895
d_rating6	-.0154048	.0658343	-0.23	0.815	-.1444376	.1136281
d_aar1	-.1190691	.0963363	-1.24	0.216	-.3078847	.0697465
d_aar2	-.4518307	.0739548	-6.11	0.000	-.5967794	-.306882

```

d_aar3 | -.2865466 .071461 -4.01 0.000 -.4266076 -.1464856
d_aar4 | -.2651189 .0700607 -3.78 0.000 -.4024354 -.1278024
d_aar5 | -.199627 .0669529 -2.98 0.003 -.3308522 -.0684018
d_aar6 | -.2540499 .0766587 -3.31 0.001 -.4042981 -.1038016
d_aar7 | .1863135 .0576426 3.23 0.001 .0733362 .2992909
d_aar8 | -.1039839 .058578 -1.78 0.076 -.2187946 .0108269
d_nace31 | -.2184707 .5122875 -0.43 0.670 -1.222536 .7855943
d_nace32 | -.5982739 .1653083 -3.62 0.000 -.9222721 -.2742757
d_nace33 | -.5615276 .1430976 -3.92 0.000 -.8419938 -.2810615
d_nace34 | -.836345 .0718393 -11.64 0.000 -.9771474 -.6955426
d_nace35 | -.7706292 .1411813 -5.46 0.000 -1.047339 -.493919
d_nace36 | -.5452778 .0924323 -5.90 0.000 -.7264418 -.3641138
d_nace37 | -.6922775 .0908812 -7.62 0.000 -.8704014 -.5141536
d_nace38 | -1.573475 .3722555 -4.23 0.000 -2.303083 -.8438677
d_nace39 | -.6972997 .0911491 -7.65 0.000 -.8759486 -.5186508
d_nace311 | -.6062984 .0928935 -6.53 0.000 -.7883663 -.4242306
d_nace312 | -1.523284 .7378102 -2.06 0.039 -2.969366 -.0772031
d_nace313 | -.3995262 .3804987 -1.05 0.294 -1.14529 .3462374
_cons | -1.03747 .0900516 -11.52 0.000 -1.213968 -.8609721

```

```

. *#11
. logit akdummy fouarsv_syss foudummy1 omsdefmrd salgsvekst ebitdamarg
d_rating2 d_rating3 d_rating4 d_rating5 d_rati
> ng6 d_aar1 d_aar2 d_aar3 d_aar4 d_aar5 d_aar6 d_aar7 d_aar8 d_nace31
d_nace32 d_nace33 d_nace34 d_nace35 d_nace36
> d_nace37 d_nace38 d_nace39 d_nace310 d_nace311 d_nace312 d_nace313,
cl(org_nr)/*RAPP*/

```

```

note: d_nace310 dropped because of collinearity
Iteration 0: log pseudolikelihood = -11507.12
Iteration 1: log pseudolikelihood = -11057.919
Iteration 2: log pseudolikelihood = -10970.245
Iteration 3: log pseudolikelihood = -10969.878
Iteration 4: log pseudolikelihood = -10969.878

```

```

Logistic regression                               Number of obs   =       28685
                                                    Wald chi2(30)   =       869.33
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log pseudolikelihood = -10969.878                Pseudo R2      =       0.0467

```

(Std. Err. adjusted for 12265 clusters in org_nr)

```

-----+-----
          |               Robust
          |               Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
fouarsv_syss |   1.012434   .2079056     4.87   0.000    .6049462   1.419921
foudummy1   |   .1872128   .0494888     3.78   0.000    .0902165   .284209
omsdefmrd   |  -.001388    .001989     -0.70   0.485   -.0052864   .0025105
salgsvekst  |   .1833047   .0137065    13.37   0.000   .1564404   .210169
ebitdamarg  | -1.256661    .098113    -12.81   0.000  -1.448959  -1.064363
d_rating2   |   .0708336   .1918936     0.37   0.712   -.305271   .4469382
d_rating3   |   .0806059   .0970421     0.83   0.406   -.1095931   .2708049
d_rating4   |  -.1620446   .0729761    -2.22   0.026   -.3050751  -.0190141
d_rating5   |  -.0003664   .057876    -0.01   0.995   -.1138013   .1130684
d_rating6   |   .1734294   .06797      2.55   0.011   .0402107   .3066481
d_aar1      |  -.0743499   .0978015    -0.76   0.447   -.2660373   .1173376

```

d_aar2		-.3851593	.0747253	-5.15	0.000	-.5316182	-.2387004
d_aar3		-.3040469	.0734331	-4.14	0.000	-.4479731	-.1601207
d_aar4		-.2940976	.0717863	-4.10	0.000	-.4347961	-.153399
d_aar5		-.2979073	.0693691	-4.29	0.000	-.4338683	-.1619463
d_aar6		-.3468241	.0799025	-4.34	0.000	-.5034302	-.190218
d_aar7		.1880269	.0592136	3.18	0.001	.0719704	.3040833
d_aar8		-.0939921	.0600728	-1.56	0.118	-.2117327	.0237485
d_nace31		-.2060708	.5607308	-0.37	0.713	-1.305083	.8929414
d_nace32		-.6079486	.1697842	-3.58	0.000	-.9407195	-.2751777
d_nace33		-.4748338	.1503113	-3.16	0.002	-.7694385	-.180229
d_nace34		-.7589744	.0725649	-10.46	0.000	-.9011991	-.6167497
d_nace35		-.8327994	.147649	-5.64	0.000	-1.122186	-.5434127
d_nace36		-.4821379	.0941425	-5.12	0.000	-.6666538	-.2976221
d_nace37		-.6354262	.0918919	-6.91	0.000	-.8155309	-.4553215
d_nace38		-1.497931	.378672	-3.96	0.000	-2.240114	-.755747
d_nace39		-.6457455	.0928686	-6.95	0.000	-.8277646	-.4637264
d_nace311		-.5356516	.0936356	-5.72	0.000	-.719174	-.3521292
d_nace312		-1.556393	.7389502	-2.11	0.035	-3.004708	-.1080767
d_nace313		-.5749929	.4067239	-1.41	0.157	-1.372157	.2221713
_cons		-1.098762	.0918202	-11.97	0.000	-1.278727	-.9187981

Note: 1 failure and 0 successes completely determined.

.

.

. log close

log: C:\Users\Marit\Documents\NHH 2008-
2009\Masteroppgaven\STATA\data\loganalyse.log

log type: text

closed on: 10 June 2009, 17:45:44

