



*Tor Jakob Klette*

## **Vekst og produktivitet i norsk industri**

Hovedrapport fra et NFR-prosjekt

# Innhold

<b>1</b>	<b>Prosjektsammendrag</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Project summary</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Innledning</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Stordriftsfordeler - eksisterer de?</b>	<b>9</b>
4.1	Jobbskaping i små og mellomstore foretak . . . . .	9
4.2	Mot en kvantifisering av stordriftsfordelene . . . . .	10
4.3	Betydningen av støy i dataene . . . . .	11
4.4	Om identifikasjon - et fundamentalt problem . . . . .	11
<b>5</b>	<b>Vekst og fall blant norske industribedrifter</b>	<b>12</b>
5.1	Om betydningen av etableringer/nedleggelse av bedrifter . . . . .	12
5.2	En analyse av bedriftsnedleggelse . . . . .	12
5.3	Etablering og nedlegging av arbeidsplasser . . . . .	13
<b>6</b>	<b>Om FoU-investeringer</b>	<b>13</b>
6.1	Bedriftstørrelse og FoU-investeringer . . . . .	13
6.2	Eksterne virkninger og heterogenitet mellom foretak . . . . .	15
<b>7</b>	<b>Eierskap og produktivitet</b>	<b>16</b>
7.1	En pilotstudie . . . . .	16
7.2	Utenlandsk eierskap . . . . .	16
7.3	Om konsekvenser av eierskifte . . . . .	17
<b>8</b>	<b>Publikasjonsoversikt</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>Øvrige referanser</b>	<b>19</b>

# 1 Prosjektsammendrag

Dette prosjektet kan inndeles i fire tematiske hovedgrupper. I den første delen har vi analysert betydningen av stordriftsfordeler. Betydningen av stordriftsfordeler henger nøye sammen med konkurranseevnen til små og mellomstore fortak. Det er et tema som har vært gjenstand for betydelig oppmerksomhet de siste årene. Vi har funnet lite belegg for at stordriftsfordeler er et sentralt trekk blant norske industribedrifter. Blant annet skapes det i større grad arbeidsplasser (netto) i mindre bedrifter og foretak. Også direkte estimering av den kvantitative betydningen av stordriftsfordeler ga lave estimater på skalaelastisiteten. Samtidig må vi påpeke at estimering av stordriftsfordeler er et problematisk tema. En betydelig del av dette delprosjektet har derfor fokusert på metodiske problemer.

Den andre delen av dette prosjektet består av en omfattende studie av vekstmønstre blant norske industribedrifter. Blant spørsmålene som drøftes i denne studien er betydningen av nyetableringer og nedleggelse av bedrifter for produksjon og sysselsetting i forskjellige næringer. Denne delstudien viser at nyetableringer og nedleggelse utgjør en beskjeden andel av produksjon og sysselsetting på kort sikt, mens de er mer betydelig på lengre sikt. Vi finner også at nyetablerte bedrifter og bedrifter som står foran nedleggelse er små, - den første bedriftsgruppen er enda mindre enn den siste. Nyetablerte bedrifter har en lav overlevelsesrate, bare halvparten av de nyetablerte bedriftene overlever i mer enn 3 år. Til tross for det høye frafallet holder sysselsettingsandelen for en gitt kohort av bedrifter seg påfallende konstant gjennom de ti første leveårene. Dette er en følge av at sysselsettingstapet fra de bedriftene som faller fra blir oppveid av veksten i de som overlever. Vi studerer også forskjellige faktorer som påvirker eller henger sammen med bedriftsnedleggelse. Sannsynligheten for nedleggelse er, *cet.par.*, lavere i bedrifter som er lokalisert i regioner med DU-støtte og i bedrifter som er offentlig eid. Bedrifter med betydelig utenlandsk eierskap har en lavere sannsynlighet for nedleggelse, mens bedrifter som er knyttet til et fler-bedriftsforetak har en høyere tendens til å bli lagt ned. Sannsynligheten for nedleggelse reduseres ved høyere produktivitet, flere sysselsatte, og større maskinkapital. Spesielt finner vi at yngre bedrifter har en lavere sannsynlighet for å overleve, alt annet likt. Sist, men ikke minst, diskuterer vi i denne studien interes-

sante trekk i sysselsettingsutviklingen i norsk industri. Blant annet viser vi at omfanget av omstillinger i industrien er langt større enn man kan få inntrykk av fra makro og nringssvise summetall for sysselsettingen. Svært lite av omstillingene i nringssvise kan tilskrives endringer i nringssammensetningen. Omstillingmønstrene i norsk industri er overraskende like de man finner i andre OECD-land, slik som f.eks. USA.

Delprosjekt 3 tar for seg FoU-investeringer, dvs. forskning og utvikling i regi av industribedrifter. Også i denne sammenheng har vi sett på betydningen av foretaksstørrelse for nivået på investeringer i forskning og utvikling (FoU). Resultatene viser at investeringene i FoU øker mindre enn proporsjonalt med produksjonsnivået. Hvorvidt dette tilsier at det eksisterer stordriftsfordeler i FoU er stadig et åpent spørsmål. Vi har også gjennomført en studie av sammenhengen mellom FoU-investeringer og produktivitet. Vi finner en positiv og signifikant sammenheng mellom nivået på bedriftenes investeringer i FoU og forskjeller i produktivitet mellom bedriftene. Denne studien omfatter også en analyse av eksterne virkninger i FoU. Våre resultater antyder at teknologisk avanserte foretak synes å dra nytte av økt forskningsinnsats hos konkurrentene, mens det motsatte gjelder for foretak som driver lite eller ingen egen forskning.

I den siste delen av dette forskningsprosjektet har vi studert betydningen av utenlandsk eierskap i norsk industri. I første del av studien kartlegger vi omfanget av og mønstre i utenlandsk eierskap i norske industribedrifter i årene 1975 til 1989. Vi finner at utenlandsk eierskap er konsentrert i kunnskapsintensive næringer, og at utenlandsk eide bedrifter avviker fra norskeide bedrifter ved at de tenderer til å være større, mer kapital- og kunnskapsintensive og at de lønner sine ansatte høyere. Videre finner vi at utenlandsk eide bedrifter synes å være mer produktive enn norskeide bedrifter, en konklusjon som imidlertid viste seg å være følsom ovenfor antagelser om stordriftsfordeler. Konklusjonen er at utenlandsk eide bedrifter er større og mer produktive, men at kausaliteten mellom eierskap og disse variablene er uklar. Vi finner også at utenlandske oppkjøp var rettet mot større bedrifter, mens ingen slik systematikk gjelder for produktivitet.

## 2 Project summary

This project consists of four main parts. The first part examines the importance of economies of scale economies in manufacturing plants and firms. This is a longstanding issue, which has received considerable attention in recent years. We have found little evidence suggesting that scale economies is a pervasive phenomena among Norwegian manufacturing plants and firms. (Net) Job creation seems to be higher in small and medium sized firms. Econometric estimates of scale economies also suggests constant or decreasing returns to scale. However, it must be acknowledged that econometric estimation of scale economies is a problematic task. A considerable effort has been spent on addressing these problems within this project.

The second part of this project gives an analysis of growth patterns among plants in Norwegian manufacturing. We quantify the importance of plant entry and exit for changes in manufacturing output and employment. In the short run, entry and exit seem rather unimportant, while they are important for long run changes in manufacturing employment. Both exiting and entering plants are small. Entering plants have a high failure rate; only half of the start-ups survive more than 3 years. Despite this high failure rate, the employment share of a cohort remains quite constant over time, as the surviving plants expands rapidly in their early years. We also examine variables which determine the probability of exit. The probability of plant exit is lower in regions which receive regional subsidies (subsidies from D.U.) and in public enterprises. Foreign ownership and single-plant firms are also associated with a lower exit probability, and so is high productivity, large plant size and capital intensive production.

This project also investigates the patterns of job creation and job destruction in Norwegian manufacturing. The labour market in Norway, as in other Scandinavian countries, is often claimed to be overregulated and incapable of adjustment to changes in job opportunities. The results presented in this project suggest to the contrary that in terms of job creation and job reallocation between plants, the manufacturing sector in Norway is surprisingly similar to the manufacturing sector in other OECD countries such as the U.S. We show that 8.4 percent of the manufacturing jobs are eliminated annually, while new

jobs constitute 7.1 percent of manufacturing employment, in an average year. Even in a serious recession year, a considerable number of new jobs are created. We also examine job creation in small versus large plants (and firms), as well as young versus old plants. The results provide support to selection models a la Jovanovic (1982), while vintage-capital models seem to be largely irrelevant as models of plant heterogeneity.

The third part of our project has focused on R&D investments among manufacturing firms. We have considered the relationship between firm size and the level of R&D-investments. R&D increases less than proportional to output, a result in accordance with a number of studies for other countries. Whether this suggests that there is increasing or decreasing returns in R&D is still an unsettled question. In another study, we have considered the importance of R&D for productivity growth. R&D is clearly a significant explanatory variable for productivity growth. We also find evidence which suggests that external economies are important for R&D activities. In particular, technologically advanced firms seem to benefit from R&D activity in competing firms, while the opposite is true for less technologically advanced firms.

In the last part of this project, we have examined the impact of foreign ownership on Norwegian manufacturing performance. Foreign owners of Norwegian manufacturing plants are clustered in industries that rely on intangible assets such as knowledge capital and strong product reputation. Foreign owned plants are associated with higher wages, more capital intensive production and higher productivity than their Norwegian competitors.

### 3 Innledning

Denne rapporten gir en kortfattet oversikt over de ulike delprosjektene som har inngått i dette NFR-prosjektet. Siktemålet har vært å fokusere på sentrale resultater og hvordan de ulike delene henger sammen. Delprosjektene er inndelt i fire tematiske hovedgrupper. Disse er omtalt i hvert sitt kapittel. Kapittel 4 tar for seg våre forskningsresultater som er knyttet til temaet stordriftsfordeler. Betydningen av stordriftsfordeler henger selvfølgelig nøye sammen med konkurranseevnen til små og mellomstore fortak. Dette temaet har vært gjenstand for betydelig oppmerksomhet de siste årene, noe vi kommenterer i [10] og [4].

I kapittel 5 refererer vi resultatene fra en omfattende studie som har analysert vekstmønstre blant norske industribedrifter. Blant spørsmålene som drøftes i dette kapitlet er betydningen av etableringer og nedleggelse av bedrifter for produksjon og sysselsetting i forskjellige næringer. Vi studerer også forskjellige faktorer som påvirker eller henger sammen med bedriftsnedleggelse. Sist, men ikke minst, diskuterer vi i dette kapitlet interessante trekk i sysselsettingsutviklingen i norsk industri.

Kapittel 6, "Om FoU-investeringer", rapporterer fra vår forskning om forskning, dvs. privatfinansiert forskning i industrien. Også i denne sammenheng har vi sett på betydningen av foretaksstørrelse for nivået på investeringer i forskning og utvikling (FoU). Målet har vært å kaste lys over betydningen av stordriftsfordeler og samdriftsfordeler innen forskningen. I dette kapitlet omtaler vi også en studie av sammenhengen mellom FoU-investeringer og produktivitetsutvikling. Denne studien omfatter en analyse av eksterne virkninger i FoU.

I det siste kapitlet i denne rapporten, "Eierskap og produktivitet", rapporterer vi fra vår forskning om betydningen av utenlandsk eierskap i norsk industri. Vi diskuterer også tre andre prosjekter som tar for seg konsekvensene av eierskifte mer generelt. Bakerst i rapporten er det en oversikt over publikasjoner fra prosjektet.

Dette prosjektet har i sterkere grad måttet "pløye upløyd mark" enn det vi hadde forventet. Vi har derfor lagt ned betydelig innsats på den metodiske siden. Dette gjelder spørsmål knyttet til teori, økonometriske metoder og data. Det kan av denne grunn

kanskje være på sin plass å dvele litt ved noen overordnede, prinsipielle spørsmål før vi diskuterer de enkelte delprosjektene.

Mange vil hevde at det er naturlig å fokusere på summetall for næringer el.lign. i empirisk forskning innenfor økonomifaget. Ivertfall har dette vært fokus for de fleste økonomiske studier i norsk sammenheng. Men ettersom økonomiske teori tar utgangspunkt i adferdsmodeller for enkeltaktører melder det seg fort tolkningsproblemer av adferdsrelasjoner avledet av makrodata. F.eks: Skyldes substitusjon i makro mellom arbeidskraft og kapital endret teknologi i den enkelte bedrift, eller avspeiler substitusjon i makro en endring i sammensetningen mellom mer og mindre kapitalintensive bedrifter? Bedtydningen av disse tolkningsproblemer har kommet klarere fram de siste årene ved at studier av bedriftsdata har påvist at det i nesten alle næringer eksisterer svært heterogene bedrifter, uansett hvor disaggregerte næringer vi ser på. Dette gjelder enten vi ser på størrelse, kapitalintensitet, FoU-aktivitet, produktivitet o.s.v. Spørsmål knyttet til heterogenitet har på denne bakgrunn vært en rød tråd gjennom dette NFR-prosjektet. Denne fokuseringen på heterogenitet er forøvrig fokus for mye forskning også internasjonalt<sup>1</sup>.

Det er litt nedslående å konstatere at teorien innen faget Næringsøkonomi (eng: Industrial Organization), har så lite å bidra med for å forklare den påfallende heterogeniteten i bedriftsdata. Ta f.eks. den fremstående læreboka til Tirole (1988) hvor man finner analyser som nesten utelukkende baserer seg på en antagelse om næringer med "N" identiske bedrifter. Dette problemet ved faget er viktig, ettersom sentrale spørsmål kan havne i et helt annet lys dersom man tar innover seg heterogeniteten. Dette har vært belyst av Demsetz (1974) i forbindelse med konkurransespørsmål: Ønskeligheten av fusjoner kan være en helt annen i en situasjon hvor et effektivt foretak ønsker å fusjonere med mindre effektive enheter, sammenliknet med en situasjon med fusjon mellom stort sett like foretak. Tilsvarende mangler i faget ser en i studier av nyetableringer og nedleggelse av bedrifter. Også i denne sammenheng fokuserer teorien på næringer med identiske bedrifter, mens ingen oppmerksomhet rettes mot seleksjonseffekter blant heterogene bedrifter. Manglene

---

<sup>1</sup>Se bl.a. McGuckin (1995) for en diskusjon og videre referanser. Det kan i denne sammenheng være verdt å merke seg at prof. Frøystein Wedervang ga et svært tidlig og interessant bidrag til denne forskningstradisjonen med fokus på variasjoner i bedriftenes virksomhet innad i næringer og over tid (se Wedervang, 1965). Han anvendte norske bedriftsdata fra 1930 og 1940 tallet.



i et slikt utgangspunkt er åpenbare utifra analysene vi diskuterer i kapittel 5 nedenfor. Fraværet av relevant teori har ført til at våre studier har fått en mer eksplorativ karakter, og i mindre grad vært rettet mot teoritestning og direkte analyser av ”policy”-tiltak.

Et viktig siktemål med dette prosjektet har vært å bli kjent med ulike datakilder som til nå har vært lite utnyttet i forskningssammenheng. Blant disse datakildene kan vi nevne NTNFs data om foretakenes investeringer i forskning og utvikling og SSBs register over utenlandsk eierskap i norsk industri. Forskningsaktivitet som utnytter nye (og gamle) datakilder er viktig for å forstå muligheter og mangler ved tilgjengelig økonomisk statistikk. Dette NFR-prosjektets nære kontakt med primærdataene har forhåpentligvis også medført en sjekk av relevans og kvalitet i primær økonomisk statistikk. I de nærmeste årene forventer vi at tilgangen på datakilder nærmest vil eksplodere. Dette skyldes først og fremst innføringen av ”Enhetsregisteret” i Brønnøysund. Enhetsregisteret vil gjøre det mulige å sammenstille informasjon fra en rekke ulike kilder. SSBs såkalte ”Registerprogram” vil også være nyttig i denne sammenhengen.

## 4 Stordriftsfordeler - eksisterer de?

*“Different predictions about the importance of so-called economies of scale account very largely for divergent views about the desirability or necessity of detailed government regulation of industry and even of socialism rather than private enterprise”, Friedman (1953).*

### 4.1 Jobbskaping i små og mellomstore foretak

[10], [11],<sup>2</sup>

Det har de siste årene vært stor interesse for små og mellomstore foretaks rolle når det gjelder jobbskaping. I analysen [10] har vi studert jobbskaping i store versus små bedrifter og foretak i norsk industri i perioden 1976-86. Vi fant en betydelig høyere jobbskappingsrate i små foretak. Jobbskappingsraten for foretak med mindre enn 20 sysselsatte er dobbel så høy som i foretak med mer enn 50 sysselsatte. På den annen side ligger også små foretak

---

<sup>2</sup>Tallene angitt i klammer først i hvert delkapittel, referer til de relevante prosjektrapportene som er listet opp bakerst i denne rapporten.

høyere når det gjelder nedleggelse av arbeidsplasser. M.a.o. er arbeidsplassene i små foretak mindre stabile. Imidlertid er det et slående trekk i resultatene at små foretak (inntil 50 sysselsatte) er netto skapere av arbeidsplasser, mens større foretak viser en klar tendens til å redusere antall arbeidsplasser. I denne forstand ser det ut til små foretak har en sterk konkurranseevne, noe som videre antyder at stordriftsfordeler ikke kan være spesielt store eller avgjørende.

## 4.2 Mot en kvantifisering av stordriftsfordelene

[5], [6]

Studien rapportert i [5], ga en detaljert utledning og analyse av en delvis ny modell, som er nyttig for å studere bedriftsadferd og produktivitet. Denne modellen har vært en "arbeidshest" i mange av de øvrige studiene innenfor dette forskningsprosjektet. Modellen er enkel å håndtere økonometrisk, samtidig som den baserer seg på få og svake antagelser om bedriftsadferden og den underliggende produksjonsstruktur. Den økonometriske modellen gir en simultan identifikasjon av både pris-kostnadsmarginer og innslaget av stordriftsfordeler.

Modellen ble estimert på et omfattende datamateriale for norske industribedrifter som dekket nesten alle grener av industrien. Vi fant signifikante, men relativt små (6-16 prosent) avvik mellom pris og marginalkostnader. Vi påviste en viss tendens til at store foretak har en høyere pris-kostnadsmargin enn øvrige foretak. Ingen av næringene synes å være preget av stordriftsfordeler, mens 7 av 20 næringer viste en moderat tendens til avtagende skalautbytte.

Studien [6] er en revisjon og utvidelse av [5]. Denne studien gir en grundigere testing av den økonometriske spesifikasjonen enn den foregående. Resultatene i [5] viste seg imidlertid å være robuste. I denne analysen forsøkte vi å kvantifisere omfanget av heterogeneitet i produktivitet, "markups" og stordriftsfordeler mellom bedriftene innen næringene. Resultatene antyder at det er større variasjon i disse størrelsene innad i en typisk næring, enn det er mellom næringsgruppene.

### 4.3 Betydningen av støy i dataene

[2]

Studiene omtalt ovenfor antydte svært små pris-kostnadsmarginer og lite stordriftsfordeler i norsk industri, - et noe overraskende resultat<sup>3</sup>. Analysen som er dokumentert i [2], studerte i hvilken grad dette resultatet kan tilskrives statistiske problemer som følge av målefeil i dataene. Studien var en metodisk pilotstudie som forsøkte å utnytte avanserte kovariansemodeller (av LISREL typen) til å belyse problemet. Denne analysen påviste i en viss grad betydningen av målefeil i dataene; ved å justere for disse fant vi signifikant positive pris-kostnadsmarginer, men stadig lite stordriftsfordeler. Analysemetoden viste seg imidlertid ganske komplisert å håndtere, og noen tillempinger måtte innføres. I senere studier har vi fulgt opp problemstillingen i dette notatet, men utifra andre metoder<sup>4</sup>.

### 4.4 Om identifikasjon - et fundamentalt problem

[9]

De lave pris-kostnadsmarginene og skalaelastisitetene vi fant i de ovenfor omtalte studiene, var som nevnt overraskende, men likevel i god overenstemmelse med resultater fra beslektede studier i andre land som baserer seg på bedriftsdata<sup>5</sup>. En utbredt oppfatning har vært at målefeil er årsaken til de lave anslagene. Dette synes imidlertid ikke å kunne være hele forklaringen; jfr. diskusjonen ovenfor. I lys av slike betraktninger startet vi et prosjekt sammen med prof. Griliches fra Harvard, hvor vi så på en annen mulig feilkilde som kunne føre til de lave anslagene. Prosjektet er dokumentert i [9]. Vi fant at estimater på skalaelastisiteten vil være systematisk lavere enn den sanne verdien, når en benytter deflatert salg som produksjonsmål. Et slikt produksjonsmål anvendes i praktisk talt alle publiserte studier i Norge og internasjonalt. Dette problemet gjelder både for studier basert på faktoretterspørsel, kostnadsfunksjoner og produktfunksjoner. Problemet oppstår for foretak som opererer i næringer med differensierte produkter hvor priser vil

---

<sup>3</sup>Våre resultater står f.eks. i kontrast til de estimatene som ligger inne i SSBs makromodell MODAG. Se Bowitz og Cappelen (1994).

<sup>4</sup>Se [5], [6], Willassen og Klette (1994) og Biørn og Klette (1994).

<sup>5</sup>Se Griliches og Mairesse (1995) for en oversikt over den internasjonale litteraturen.

varierte mellom foretakene. Problemet er illustrert ved en økonomisk analyse av norske bedriftsdata. Vi antyder en mulig løsning av problemet som gir oss skalaelastisiteter som er langt høyere enn tidligere estimater.

## 5 Vekst og fall blant norske industribedrifter

[11], [10], [12]

I rapporten [11] gir vi en omfattende analyse av vekstmønstre i norske industribedrifter. Utgangspunktet er et datamateriale fra SSB som (i prinsippet) skal dekke alle norske bedrifter i industri, olje og bergverk i perioden 1976-86. Vi fokuserer stort sett på industrien. Studien er delt i tre hoveddeler: Den første delen ser på betydningen av nyetablerte og nedlagte bedrifter for produksjon og sysselsetting. Den neste delen identifiserer faktorer som påvirker sannsynligheten for nedlegging av en bedrift. Den siste delen ser på omfanget av etablering og nedlegging av arbeidsplasser.

### 5.1 Om betydningen av etableringer/nedleggelse av bedrifter

Hvor viktig er nyetableringer og bedriftsnedleggelse for endringer i produksjonen i industrien? Den første delen av [11] viser at betydningen er ganske beskjeden, ihvertfall på kort sikt. Vi finner også at nyetablerte bedrifter og bedrifter som står foran nedleggelse er små, - bedriftene i den førstnevnte gruppen er enda mindre enn i den siste. Nyetablerte bedrifter har en lav overlevelseshastighet; bare halvparten av de nyetablerte bedriftene overlever i mer enn 3 år. Til tross for det høye frafallet holder sysselsettingsandelen for en gitt kohort av bedrifter seg påfallende konstant i de ti første leveårene. Dette er en følge av at sysselsettingstapet fra de bedriftene som faller fra blir oppveid av veksten blant de som overlever.

### 5.2 En analyse av bedriftsnedleggelse

I den andre delen av denne studien ser vi på hvilke faktorer som påvirker sannsynligheten for at en bedrift blir nedlagt. Vi finner at sannsynligheten for nedleggelse er, *cet.par.*, lavere i bedrifter som er lokalisert i regioner med DU-støtte og i bedrifter som er offentlig

eid. Vi finner også at bedrifter med betydelig utenlandsk eierskap har en lavere sannsynlighet for nedleggelse. Bedrifter som er knyttet til et fler-bedriftsforetak har en høyere tendens til å bli lagt ned. Vi finner ellers at sannsynligheten for nedleggelse reduseres ved høyere produktivitet, flere sysselsatte og større maskinkapital. Spesielt finner vi at yngre bedrifter har en lavere sannsynlighet for å overleve, alt annet likt.

### 5.3 Etablering og nedlegging av arbeidsplasser

Arbeidsmarkedet i Norge, som i andre Skandinaviske land, blir ofte sett på som overregulert og lite fleksibelt. I motsetning til dette synet, antyder resultatene i denne delstudien, (se [10] og [11], avsn. 6), at når det gjelder mobilitet av arbeidsplasser er norsk industri overraskende fleksibel, med en mobilitet som likner på andre OECD-land som f.eks. USA. Vi finner at 8.4 prosent av arbeidsplassene i industrien legges ned hvert år, mens nye arbeidsplasser utgjør 7.1 prosent av sysselsettingen i industrien i et gjennomsnittlig år<sup>6</sup>. Selv i et år med en sterk lavkonjunktur (1982), blir det skapt et stort antall nye arbeidsplasser. Denne delstudien viser at det er en viss tendens til høyere jobbskaping i små foretak enn i store. Vi vurderer våre resultater i forhold til økonomiske teorier om arbeidskraftetterspørsel og bedriftsheterogenitet. Våre resultater er i godt samsvar med en seleksjonsmodell presentert av Jovanovic (1982), mens årgangsmodellen til Leif Johansen (1972) synes lite relevant for å forklare utviklingen av sysselsettingen i norske industribedrifter.

## 6 Om FoU-investeringer

### 6.1 Bedriftstørrelse og FoU-investeringer

[1]

Hovedfokus i [1] har vært den empiriske sammenhengen mellom størrelsen på bransjeenheter og foretaket på den ene side og nivået på investeringene i forskning og utvikling (FoU) på den annen. Ved å ta utgangspunkt i foretaksenheter på bransjenivå har vi kunnet separere effektene av stordriftsfordeler (eng: economies of scale) fra samdriftsfordeler

---

<sup>6</sup>Denne delen av vår studie er beslektet med analysene til Salvanes og Tveterås (1995). I utgangspunktet var de to prosjektene ganske forskjellige, noe også sluttresultatene avspeiler.

(eng: economies of scope). Begge disse fenomene ble funnet relevante for å forklare FoU-nivået. Som i en rekke andre studier, fant vi at FoU-innsaten økte mindre enn proporsjonalt med foretakstørrelsen, eller mer presist, - størrelsen på bransjeenheten. Dersom FoU intensiteten er en god proxy på innovasjonsraten innebærer dette en forkastning av den "Schumpeterianske hypotese", som predikerer en mer enn proporsjonal sammenheng mellom bransjeenhetsstørrelsen og innovasjonsraten<sup>7</sup>.

Studien anvendte nye, statistiske metoder for å kaste lys over graden av robusthet for denne konklusjonen. Et diagnostisk plot syntes å indikere at vår antagelse om en konstant elastisitet var for restriktiv, siden flere av de største og minste bransjeenhetene ble funnet signifikant innflytelsesrike på parameterestimatene. Modellen ble derfor utvidet slik at den i større grad tok hensyn til disse observasjonene. Dette ble gjort ved å tillate skalaelastisiteten å variere med bransjeenhetsstørrelsen. Diagnostiske plot viste seg senere å underbygge en slik sammenheng. Vi kunne derfor konkludere med at FoU-intensiteten var avtakende og siden tiltakende med bransjeenhetsstørrelsen. Det er imidlertid viktig i denne sammenheng å presisere at den tiltakende tendensen bare vil gjelde for omlag 5-10 prosent av våre observasjoner, den generelle trenden er en avtagende FoU-intensitet. Vi finner derfor alt i alt en relativt svak støtte for Schumpeters hypotese om at store bransjeenheter vil være mer innovative enn små.

Seleksjonsskjevhet vil kunne være en avgjørende svakhet ved lineære regresjoner som kun tar hensyn til de bransjeenhetene som oppgir FoU . Det har blitt pekt på at beslutningsprosessen som er bestemmende for hvorvidt en bedrift oppgir FoU vil kunne være korrelert med de variablene som bestemmer nivået på FoU. Vi introduserte derfor en generalisert tobit modell der vi modellerte beslutningen om å oppgi FoU eksplisitt. I den første modellen med konstant skalaelastisitet resulterte dette i at skalaelastisiteten økte med omlag 30 prosent (til 0,83), samtidig som den ikke lenger var signifikant lavere enn en. Også den størrelsesavhengige skalaelastisiteten ble funnet å være klart høyere dersom vi tok hensyn til seleksjon. Kan vi derfor slutte at seleksjonsskjevheten hadde resultert i en avgjørende underprediksjon av den faktiske skalaelastisiteten? Diagnostiske metoder viste seg i denne sammenheng nyttige. Modellen vi her betraker er ikke-lineær, men ved å

---

<sup>7</sup>Schumpeter (1943); se Cohen og Levine (1989) for en oversikt over litteraturen.

nytte en to-trinns estimeringsmetode kunne vi likevel anvende vårt diagnostiske verktøy. Vi finner at vår seleksjonsmodell er lite robust. Seleksjonseffekten er som en følge av et kollinærhetsproblem avhengig av noen få innflytelsesrike observasjoner. Dersom vi utelukker disse observasjonene vil seleksjonseffekten ikke lenger være avgjørende for våre konklusjoner.

Vi er stadig noe usikre på tolkningen av resultatet som viser at FoU-intensiteten avtar med foretakstørrelsen. Foreløpig synes det vanskelig å forene dette resultatet med offisielle publikasjoner fra SSB og NFR, som viser at de store foretakene forsker langt mer per sysselsatt enn mindre foretak.

## **6.2 Eksterne virkninger og heterogenitet mellom foretak**

En rekke økonometriske studier har påvist en signifikant, positiv sammenheng mellom produktivitetsvekst og investeringer i forskning og utvikling (FoU) (på grunnlag av bedriftsdata). På tross av disse resultatene, er det en utbredt oppfatning at vanlige produktfunksjonsstudier innen denne tradisjonen har klare begrensninger. Vi har forsøkt å lempe på noen av disse begrensningene i denne studien.

Vi har særlig fokusert på tre fenomener: (i) Det empiriske rammeverket er konsistent med store variasjoner i innovasjonsmuligheter og teknologiske forhold mellom bedriftene, selv innenfor snevre næringsgrupper. (ii) Usikkerhet og forventningsdannelse er behandlet mer inngående enn vanlig, ved at modellen inkluderer en eksplisitt modellering av beslutningen om investeringer i FoU. Dette gir grunnlag for en klarere kausal tolkning av den estimerte sammenhengen mellom FoU og produktivitet. (iii) Variasjoner i nivået på FoU-investeringer medfører betydlige kostnader. Dette er modellert på en ny måte i denne studien.

De empiriske resultatene påviser signifikante forskjeller i innovative muligheter mellom foretak. Vi finner en klar positiv sammenheng mellom produktivitet, lønnsomhet og omfanget av FoU-investeringer. Resultatene antyder at FoU-aktiviteter i konkurrerende foretak kan medføre både positive og negative eksterne virkninger. For kunnskapsintensive foretak synes økt FoU-aktivitet hos konkurrentene å ha en positiv virkning, mens det motsatte gjelder for lite kunnskapsintensive foretak. Dette kan f.eks. skyldes at det

å kunne utnytte avanserte nyvinninger hos konkurrentene krever et høyt, selvstendig kompetansenivå.

## 7 Eierskap og produktivitet

### 7.1 En pilotstudie

[3]

I denne studien, [3], eksperimenterte vi med en rekke mulige forklaringsvariable for å forklare produktivitetsforskjeller mellom bedrifter. Blant disse variablene så vi på FoU-innsats, eierskifte, utenlandsk eierskap og offentlig versus privat eie. Resultatene var interessante og tildels oppsiktsvekkende. De ulike delene ble skilt ut og gjort til gjenstand for separate studier. Faktisk er så godt som alle delprosjektene i dette NFR-prosjektet knyttet til denne pilotstudien. Når det gjelder forhold knyttet til eierskap, ble disse fokus for grundigere analyser i [13] og i pågående studier omtalt i avsnitt 5.3 nedenfor.

### 7.2 Utenlandsk eierskap

[13]

Det eksisterer ulike forklaringsmodeller for å forklare omfanget av utenlandsk eierskap. I denne studien [13] av multinasjonale selskaper i norsk industri studerer vi betydningen av selskapenes kunnskapskapital, f.eks. bedre teknologi eller andre forhold som kan utnyttes til å bedre produktiviteten. I første del av studien kartlegger vi omfanget av og mønstre i utenlandsk eierskap av norske industribedrifter i årene 1975 til 1989. Vi finner at utenlandsk eierskap var konsentrert i kunnskapsintensive næringer og at utenlandsk eide bedrifter avviker fra norskeide bedrifter ved at de tenderer til å være større, mer kapital- og kunnskapsintensive og at de gir høyere lønn til sine ansatte. Utenlandsk eide bedrifter synes å være mer produktive enn norskeide bedrifter, men denne konklusjonen viste seg å være følsom ovenfor antagelser om stordriftsfordeler. Konklusjonen er at utenlandsk eide bedrifter er større og mer produktive, men at kausaliteten mellom eierskap og disse variablene er uklar. Vi fant også at utenlandske oppkjøp var rettet mot større bedrifter, mens det var ingen slik systematikk når det gjelder produktivitet.



### 7.3 Om konsekvenser av eierskifte

Det pågår for tiden to parallelle studier av hva som typisk skjer med en bedrift før og etter et eierskifte. Utgangspunktet er en studie av Lichtenberg og Siegel (1987) for amerikanske industribedrifter, som fant at oppkjøp var mest utbredt blant de bedriftene som hadde en svak produktivitetsutvikling. Bedriftene som hadde vært gjenstand eierskifte, hadde en bedre produktivitetsutvikling enn sine konkurrenter etter at eierskiftet hadde funnet sted. Vårt siktemål har vært å studere hvorvidt et slikt bilde av eiermarkedet også gjelder for norske industribedrifter. Foreløpige (!) resultater tyder ikke på at dette er tilfellet. Vi ser også på andre størrelser som kan tenkes å være påvirket av et eierskifte, slike som sysselsetting, realinvesteringer og lønnsutvikling.

## 8 Publikasjonsoversikt

### Referanser

- [1] Førre, S.E. (1994): Foretakstørrelse og FoU. En empirisk analyse av norske data i perioden 1982-1989, med en illustrasjon av diagnostiske metoder. Hovedoppgave, Sosialøkonomisk institutt, Universitet i Oslo (50 s.).
- [2] Klette, T.J. (1991): Direct Estimates of Scale Economies and Markups. A latent variable method applied to paneldata for Norwegian Manufacturing 1980-85. Statistisk sentralbyrå, Memo (36 s.).
- [3] Klette, T.J. (1991): On the Importance of R&D and Ownership for Productivity Growth. Evidence from Norwegian Micro-Data 1976-85. Discussion Paper No. 60, Statistisk sentralbyrå Presentert på NBER Productivity meeting, Mars 1991.
- [4] Klette, T.J. (1993): Produktivitet og Internasjonal Integrasjon: En oversikt over teoretiske modeller og empiriske resultater med henblikk på norsk økonomi i 90-årene. Vedlegg 1 til Økonomiske Perspektiver: Utviklingstrekk ved norsk økonomi i 1990-årene og fram til 2030 i lys av nye internasjonale rammevilkår. Rapport fra en intern arbeidsgruppe i Finansdepartementet (Juni-1992).
- [5] Klette, T.J. (1993): Is Price Equal to Marginal Costs? An Integrated Study of Price Cost Margins and Scale Economies among Norwegian Manufacturing Establishments 1975-90. Discussion Papers 93, Statistisk sentralbyrå. Presentert på NBER Productivity meeting, Mars 1993.
- [6] Klette, T.J. (1994): Estimating Price-Cost Margins and Scale Economies from a Panel of Microdata. Discussion Papers 130, Statistisk sentralbyrå. Til vurdering i internasjonalt tidsskrift.
- [7] Klette, T.J. (1994): R&D, Spillovers and Performance among Heterogeneous Firms. An Empirical Study Using Microdata. Discussion Papers 133, Statistisk sentralbyrå.
- [8] Klette, T.J. (1994): Er patenter viktig for økonomisk vekst? Bidrag til Rapport nr. 1/94 fra Bioteknologinemden. (Manus fra foredrag på møtet "Patent på liv?", Oslo, 3.11.93.)
- [9] Klette, T.J. og Z. Griliches (1994): The inconsistency of Common Scale Estimators when Output Prices are Unobserved and Endogenous. Discussion Papers 127, Statistisk sentralbyrå. Kommer i *Journal of Applied Econometrics*.
- [10] Klette, T.J. and A. Mathiassen (1995): Job Creation, Job Destruction and Plant Turnover in Norwegian Manufacturing. Discussion Papers 136, Statistisk sentralbyrå. Paper presented at "Microeconomics of Human Resource Management: Multi-national Studies of Firm Practices", INSEE, Des. 1994. Til vurdering i internasjonalt tidsskrift.

- [11] Klette, T.J. og A. Mathiassen (1995): Vekst og fall blant norske industribedrifter 1976-86. En kvantifisering av omstillingsevnen i norsk industri. Kommer i serien Sosiale og Økonomiske Studier, Statistisk sentralbyrå.
- [12] A. Mathiassen (1993): Betydningen av nyetableringer og nedleggesler for utviklingen av norsk industri 1977-86. Hovedfagsoppgave, Sosialøkonomisk institutt, Universitet i Oslo. (77 s.)
- [13] Simpson, M.J. (1994): Foreign Control and Norwegian Manufacturing Performance. Discussion Papers 111, Statistisk sentralbyrå. Til vurdering i internasjonalt tidsskrift.

## 9 Øvrige referanser

- Biørn, E. and T.J. Klette (1994): Errors in Variables and Panel Data: The Labour Demand Response to Permanent Changes in Output. Discussion Paper no. 125, Statistisk sentralbyrå.
- Bowitz, E. og Ådne Cappelen (1994): Prisdannelse og faktoretterspørsel i norske næringer. Sosiale og økonomiske studier 85, Statistisk sentralbyrå.
- Cohen, W.M. and R.C. Levin (1989): Empirical Studies of Innovation and Market Structure. Kap. 18 i R. Schmalensee and R. Willig (eds): Handbook of Industrial Organization, Vol. II, North Holland Publ. Co.
- Demsetz, H. (1973): Industry Structure, Market Rivalry, and Public Policy. Journal of Law and Economics, vol. 16, pp. 1-10.
- Friedman, M. (1953): Essays in Positive Economics, part I, section 1. University of Chicago Press (Chicago).
- Griliches, Z. and J. Mairesse (1995): Identification of Production and Cost Functions: Old Problems and New Solutions. Paper presented at The Frisch Symposium, Oslo, March 3-5, 1995.
- Johansen, L. (1972): Production Functions. North Holland Publ. Co. (Amsterdam).
- Jovanovic, B. (1982): Selection and Evolution of Industries. Econometrica, vol. 50, pp. 649-70.
- Lichtenberg, F. and D. Siegel (1987): Productivity and Changes in Ownership of Manufacturing Plants Brookings Paper on Economic Activity, 3:1987.
- McGuckin, R.H. (1995): Establishment Microdata for Economic Research and Policy Analysis: Looking Beyond the Aggregates. Journal of Business & Economic Statistics 13, 121-6.

- Salvanes, K.G. og R.Tveterås (1995): Job Turnover and Labour Demand in Norwegian manufacturing 1977-86, Norges Handelshøyskole.
- Schumpeter, J.A. (1943): Capitalism, Socialism and Democracy. George Allen & Unwin Ltd., U.K.
- Tirole, J. (1988): The Theory of Industrial Organization. MIT Press.
- Wedervang, F. (1965): The Evolution of a Population of Industrial Firms. Universitetsforlaget (Oslo).
- Willassen, Y. and T.J. Klette (1994): Correlated Measurement Errors, Bounds on Parameters and a Model of Producer Behavior. Discussion Papers 112, Statistisk sentralbyrå.

## Utkommet i serien Notater fra Forskningsavdelingen

- 94/11 *E. Holmøy og B. Strøm (1994)*: Virkningsberegninger på MGS-5, 1991-versjonen.
- 94/12 *K.Ø. Sørensen (1994)*: En databank med fylkesfordelte nasjonalregnskapstall.
- 94/13 *B. Holtsmark (1994)*: Tjenesteytende virksomhet i Norge. Revidert versjon, august 1994.
- 94/15 *T. Eika, S.I. Hove og L. Haakonsen (1994)*: KVARTS i praksis. Macro-systemer og rutiner.
- 94/17 *E. Bowitz og I. Holm (1995)*: Nye relasjoner i MODAG, januar 1994. Teknisk dokumentasjon.
- 94/18 *Y. Vogt (1995)*: Innføring i FAME
- 94/22 *M.W. Arneberg (1995)*: LOTTE-TRYGD. Teknisk dokumentasjon.
- 95/5 *D. Fredriksen (1995)*: MOSART Teknisk dokumentasjon
- 95/7 *K. Olsen (1995)*: Nytte- og kostnads-virkninger av en norsk oppfyllelse av nasjonale utslippsmålinger
- 95/15 *T. Karlsen (1995)*: Optimal karbonbeskatning og virkningen på norsk petroleumsformue
- 95/17 *Å. Cappelen, T. Skjerpen og J. Aasness (1995)*: Konsumetterspørsel, tjeneste-produksjon og sysselsetting. En mikro til makroanalyse
- 95/24 *H.T. Mysen (1995)*: Nordisk energimarkedsmodell. Dokumentasjon av delmodell for energietterspørsel i industrien
- 95/26 *I. Aslaksen, T. Fagerli og H.A. Gravningsmyhr (1995)*: Produksjon og konsum i husholdningene
- 95/29 *B.E. Naug (1995)*: Eksport- og import-likninger i KVARTS
- 95/31 *B.E. Naug (1995)*: Etterspørsel etter arbeidskraft — en litteraturoversikt
- 95/35 *T.J. Klette (1995)*: Vekst og produktivitet i norsk industri. Hovedrapport fra et NFR-prosjekt

Statistisk sentralbyrå

*Oslo*  
Postboks 8131 Dep.  
0033 Oslo

Telefon: 22 86 45 00  
Telefaks: 22 86 49 73

*Kongsvinger*  
Postboks 1260  
2201 Kongsvinger

Telefon: 62 88 50 00  
Telefaks. 62 88 50 30

ISSN 0806-3745



**Statistisk sentralbyrå**  
Statistics Norway