

R-04

•
1994

**Svein Olav Nås, Tore Sandven,
Keith Smith**

**Innovasjon og ny teknologi
i norsk industri: En oversikt**

Svein Olav Nås, Tore Sandven, Keith Smith

STEP

Storgaten 1

N-0155 Oslo

Norway

Oslo, juli 1994

STEP
group =

Studies in technology, innovation and economic policy
Studier i teknologi, innovasjon og økonomisk politikk

Storgaten 1, N-0155 Oslo, Norway
Telephone +47 2247 7310
Fax: +47 2242 9533
Web: <http://www.step.no/>



STEP publiserer to ulike serier av skrifter: Rapporter og Arbeidsnotater.

STEP Rapportserien

I denne serien presenterer vi våre viktigste forskningsresultater. Vi offentliggjør her data og analyser som belyser viktige problemstillinger relatert til innovasjon, teknologisk, økonomisk og sosial utvikling, og offentlig politikk.

STEP maintains two diverse series of research publications: Reports and Working Papers.

The STEP Report Series

In this series we report our main research results. We here issue data and analyses that address research problems related to innovation, technological, economic and social development, and public policy.

Redaktør for seriene:
Editor for the series:
Dr. Philos. Finn Ørstavik (1998)

© Stiftelsen STEP 1998

Henvendelser om tillatelse til oversettelse, kopiering eller annen mangfoldiggjøring av hele eller deler av denne publikasjonen skal rettes til:

Applications for permission to translate, copy or in other ways reproduce all or parts of this publication should be made to:

STEP, Storgaten 1, N-0155 Oslo

Innhold

INNHold	III
1. INNLEDNING	1
2. HOVEDRESULTATER	5
3. DATAMATERIALET	7
3.1 De viktigste variablene	7
3.2 Definisjon og måling av innovasjon	7
3.3 Periodisering	8
3.4 Svarprosjenter, dekningsgrad og representativitet.....	8
3.5 Frafallsundersøkelsen	10
4. INNOVASJONSKOSTNADER	13
4.1 De ulike kostnadskomponentene.....	13
4.2 Store og små bedrifter	17
5. PRODUKTINNOVASJONER	21
5.1 Produktinnovasjoner i omsetningen	21
5.2 Betydningen av størrelse: Små foretak og resultater av innovasjon	24
5.3 Eksport og produktinnovasjoner	29
6. FORHOLDET MELLOM INNSATS OG RESULTATER	33
6.1 Innovasjonskostnader og nye produkter i omsetningen	33
6.2 Bedrifter med offentlig støtte.....	38
7. MÅLSETTINGER FOR INNOVASJONSVIRKSOMHETEN	41
8. INFORMASJONSKILDER FOR INNOVASJONSVIRKSOMHETEN	47
9. TILGANG TIL OG OVERFØRING AV NY TEKNOLOGI	53
9.1 Mottak av ekstern teknologi.....	53
9.2 Overføring av teknologi til andre	56
10. FoU-SAMARBEID	61
11. HINDRINGER FOR INNOVASJONSVIRKSOMHET OG KONTROLL MED RESULTATENE	67
11.1 Metoder for å beskytte resultater.....	67
11.2 Faktorer som hindrer realisering av innovasjoner	72
VEDLEGG: SPØRRESKJEMA	I
TABELLVEDLEGG	VI

1. Innledning

I denne rapporten presenterer vi resultatene fra en kvantitativ undersøkelse av innovasjon i norsk industri. Til nå har vi manglet representative data for norsk industri om innovasjonsprosesser og resultatene av denne aktiviteten. Mangel på slike data er et betydelig problem, siden økonomisk vekst i de avanserte land er avhengig av teknologisk endring og utvikling; det er ingen av de seriøse teorier eller anvendte studier av økonomisk vekst i de avanserte land som ikke tilskriver innovasjon en hovedrolle.¹

Fra et teoretisk perspektiv har innovasjonenes nøkkelrolle blitt vektlagt i økende grad de senere år, med framveksten av tre hovedteorier om dynamikken i det økonomiske systemet. Alle disse tar utgangspunkt i at vekst i den teknologiske kunnskapen er helt sentral for å forklare totale nasjonale vekstrater, og forskjeller i vekstrater mellom bransjer. Disse teoriene kan vi benevne "evolusjonære vekstmodeller", "ny vekst-teori", og "teknologisk gap"-modeller for vekst.² Alle disse er, om enn på noe ulikt vis, *endogene* vekstmodeller, ved at de forhold som forklarer vekst er inkludert i modellen. Dette i motsetning til modeller hvor veksten kommer som resultat av eksogene påvirkninger (fra f.eks. et eksternt forsknings/teknologi-system). Tilsvarende tilnærming er også integrert i studier av internasjonal handel, hvor handelsmønstrene forklares med forskjeller i teknologisk kunnskap/ytelse.³

Oppfatningen om at innovasjoner er helt sentrale for den økonomiske dynamikken er også i økende grad i ferd med å bli en integrert del av tenkningen rundt økonomisk politikk. Siden midten av 70-årene har verden opplevd lave vekstrater for produktivitet, store og vedvarende skjevheter i handelsmønstrene (særlig i høyteknologiske produkter), og høye arbeidsledighetstall. Innovasjonenes rolle for løsningen av disse problemene har i økende grad vært diskutert i politiske fora de senere år, særlig gjennom OECDs TEP (Technology–Economy) program.⁴ Betydningen av teknologi for vekst, internasjonal konkurransedyktighet og skaping av arbeidsplasser har også fått en prominent plass i diskusjoner på høyt nivå. For eksempel ble det ved G7-møtet om arbeidsledighet i Detroit tidlig i 1994, sterkt understreket et behov for å nytænke problemene i sammenheng med teknologirelaterte spørsmål. EUs hvitbok om sysselsetting understreket samspillet mellom teknologi, konkurranseevne og sysselsetting, og president Clinton har fulgt opp sin foreløpige teknologipolitiske rapport av februar 1993 med et ambisiøst sett av forslag, ved siden av opprettelsen av et helt nytt organ for teknologipolitikk.⁵

Den økte teoretiske og politiske interessen for effekten av innovasjon er fulgt opp av en økende interesse for hvordan innovasjonsprosessene faktisk ser ut, både på bedrifts- og bransjenivå. Nyere forskning på feltet har utfordret våre tidligere forestillinger. Særlig gjelder dette forestillingen om at innovasjoner primært har sitt utspring i vitenskapelig forskning. I dag ses innovasjon som en svært differensiert og heterogen aktivitet, som antar ulike former og involverer en rekke ulike aktiviteter. I en fersk rapport forsøker vi å sammenfatte moderne innovasjonsforskning, og skriver:⁶

Most modern research sees innovation

¹ Se Jan Fagerberg, 'Technological change and economic growth', **Journal of Economic Literature**, 1994 (kommer).

² For eksempler på slike arbeider, se Gerald Silverberg (ed.): **The Economics of Growth and Technical Change. Technologies, nations, agents**. (London: Edward Elgar, 1994); Paul M. Romer, 'The origins of endogenous growth', **Journal of Economic Perspectives**, vol 8 No 1, 1994, pp.3-22, og G. Grossman and E. Helpman 'Endogenous innovation in the theory of growth', **Journal of Economic Perspectives**, vol 8 No 1, 1994, pp 23-44; og J. Fagerberg, B. Verspagen and N. Von Tunzelmann (eds) **Catching Up, Overtaking and Falling Behind** (London: Edward Elgar, 1994).

³ Se G. Grossman and E. Helpman, **Innovation and Growth in the Global Economy** (Cambridge: MIT), 1991, and P. Krugman, **Rethinking International Trade** (MIT, 1991).

⁴ OECD, **Technology and the Economy: the Key Relationships** (OECD: Paris), 1992.

⁵ European Commission, **Growth, Competitiveness and Employment: White Paper**, Brussels-Luxembourg, 1994; President William J. Clinton, **Technology for Economic Growth: President's Progress Report** (Washington) November 1993. The new National Institute of Standards and Technology is 'far out in front as the fastest-growing agency in the federal government': **Science and Government Report**, Vol 24 No 8, May 1994, p.1.

⁶ Keith Smith, 'New directions in research and technology policy: identifying the key issues', STEP report 1/94, pp.7-8

- first, as an interactive social process which integrates market opportunities with the design, development, financial and engineering capabilities of firms,
- second, as a process characterised by continuous feedbacks between the above activities, rather than by linear transitions,
- third, as a process characterised by complex interactions between firms and their external environments
- fourth, as a process which is continuous rather than intermittent.⁷

Et kjernepunkt er at bedriftene kan kombinere disse ulike komponentene i innovasjonsprosessen på mange måter. De ikke bare produserer differensierte produkter, men genererer innovasjoner på ulike måter. Dette skaper store forskjeller mellom bedriftene, og bidrar til at det ikke finnes en enkelt modell som beskriver innovasjonsprosessen.

Disse lærdommene er hovedsakelig basert på case-studier av en rekke bedrifters utvikling i ulike bransjer.⁸ Selv om slike case-studier er et utmerket analyseredskap, eksisterer det alltid et problem med hvorvidt resultatene er generaliserbare. Dersom vi ønsker generelt gyldige konklusjoner, er det nødvendig å gjennomføre statistiske analyser. Her møter vi et problem. De offisielle statistiske kildene er svært begrenset når det gjelder data om innovasjon og relaterte forhold. Spesielt har en savnet data om andre typer innsatsfaktorer i innovasjonsprosessen enn FoU, samt data om resultatene av innovasjonsprosessen. Vi vet også lite om hvordan bedriftene reagerer på de innovasjonshindringene de møter, og hvordan de skaffer seg innovasjonsrelevant informasjon. Vi kjenner heller ikke mønstrene for teknologisk samarbeid i tilstrekkelig grad. Dette er en alvorlig begrensning både når vi skal forstå utbredelsen av og funksjonen til innovasjon i industrien, og et velkjent problem for utformingen av den offentlige forskningspolitikken.

Inntil nylig var FoU-statistikken og patent-data de viktigste kildene til kunnskap om innovasjon. Selv om en har kommet et stykke på vei ved å bruke disse datakildene, har de viktige begrensninger. FoU er bare en av mange innsatsfaktorer i innovasjonsprosessen. I seg selv sier FoU-data oss lite om suksess i form av innovasjoner – det finnes mange eksempler på både bedrifter og land som har investert tungt i FoU, men som har oppnådd dårlige resultater i form av innovasjoner eller konkurranseevne. Tilsvarende gjelder patentdata. Som et mål på resultatene av innovasjonsprosessen, er svakheten ved patent-data at de egentlig måler oppfinnelsen (invention), dvs. framkomsten av ny teknikk. Det en egentlig vil måle, er imidlertid innovasjon, dvs. lansering av nye eller forbedrede produkter og prosesser på markedet. I tillegg kommer selvfølgelig at bruken av patenter for å beskytte innovasjoner varierer sterkt fra bransje til bransje; hovedgrunnen til dette er at det finnes en rekke metoder for å beskytte ny teknologi foruten patenter (f.eks. hemmeligholdelse eller det å oppnå et forsprang i tid).⁹

Disse manglene ved data førte til at mange forskere i løpet av 80-årene forsøkte å utvikle nye indikatorer på innovasjonsaktivitet og innovasjonsresultater. I Frankrike, Tyskland, Italia, Nederland og i Norden ble det gjennomført store undersøkelser av innovasjonsevne på bedriftsnivå, med ulike metodiske og praktiske tilnærminger. Lignende undersøkelser ble også gjort i USA og Canada i dette tidsrommet. Disse undersøkelsene viste at det var mulig å ta i bruk nye datainnsamlingsmetoder.¹⁰ Men nettopp de ulike framgangsmåtene gjorde

⁷ For en bredere diskusjon, se S. Klein and N. Rosenberg, "An overview of innovation" i R. Landau and N. Rosenberg (eds) **The Positive Sum Strategy. Harnessing Technology for Economic Growth** (Washington, National Academy Press) 1986. Se også G. Dosi, 'The nature of the innovative process' i G. Dosi et al **Technical Change and Economic Theory** (London: Pinter), 1988, pp.221-238, og Franco Malerba, 'The organization of the innovative process' i N. Rosenberg, R. Landau, and D. Mowery (eds) **Technology and the Wealth of Nations** (Stanford: Stanford University Press), 1992, pp.247-280

⁸ For en oversikt over de mest inflytelsesrike case-studier i et bredt utvalg av litteraturen, se L. Georghiou et al, **Post-Innovation Performance: technological development and competition** (London: Pinter), 1988, og E. Von Hippel, **Sources of Innovation** (Oxford: OUP), 1990.

⁹ R.C. Levin, A. Klevorick, R. Nelson and S. Winter, "Appropriating the returns from industrial research and development", **Brookings Papers on Economic Activity**, 3:1987, pp.783-820.

¹⁰ For en oversikt over begreper og metoder i innovasjonsanalyser på 80- og tidlig 90-tall, se Keith Smith, "Technological innovation indicators: experience and prospects", i **Science and Public Policy**, Årg. 19, nr. 6, desember 1992. For beskrivelse og analyse av noen av disse undersøkelsene, som bl.a. omfatter Norge, Sverige, Nederland, Italia, Frankrike og Tyskland, se de ulike artiklene i **Science/Technology/Industry Review**, (OECD; Paris) No 11, 1992. En svært detaljert oversikt over resultater fra den nylig gjennomførte franske innovasjonsundersøkelsen finnes i Ministère de l'Industrie, **Les Chiffres Clés: L'Innovation Technologique dans L'Industrie** (Paris:DGSI), 1994, pp.405. Resultater fra den forrige norske innovasjonsundersøkelsen finnes i Keith Smith and Tor Vidvei, 'Innovation activity and innovation outputs in Norwegian industry',

dataene vanskelig sammenlignbare. Det førte til at OECD satte i gang et arbeid for å lage retningslinjer for datainnsamling, slik at dataene kunne bli mest mulig sammenlignbare. Disse retningslinjene ble publisert i 1992.¹¹

Det er på denne bakgrunn at EU-kommisjonen satte i gang et stort prosjekt for å samle inn innovasjonsdata på europeisk basis. Formålet var å lage en samordnet "European Innovation Survey". Prosjektet startet i 1992 med utvikling og testing av spørreskjemaer, og ble videreført i 1993-94 med selve datainnsamlingen og oppbyggingen av en database. Prosjektet er kjent som *Community Innovation Survey*, og er et samarbeid mellom Eurostat (den statistiske avdelingen til EU-kommisjonen) og DG-XIII (SPRINT-programmet, European Innovation Monitoring System). Den norske innovasjonsundersøkelsen er en del av dette prosjektet. Den norske undersøkelsen bruker det samme spørreskjemaet og er stort sett gjennomført på samme måte som i de andre europeiske landene.¹² Når det samlede materialet foreligger i løpet av høsten 1994, gir dette oss en unik mulighet til å sammenligne innovasjonsaktiviteten i ulike norske bransjer med situasjonen i andre land. Det er en forutsetning for å kunne vurdere om innovasjonsaktiviteten i Norge er tilfredsstillende. Viktigst er det likevel at vi for første gang kan gjennomføre en relativt generell analyse av hvordan innovasjon gjennomføres og fungerer for forskjellige kategorier bedrifter og i ulike bransjer.

I denne rapporten presenterer vi et utvalg resultater fra den norske delen av innovasjonsundersøkelsen. Undersøkelsen ble initiert av Norges forskningsråd og NHO i fellesskap, og gjennomført av Statistisk sentralbyrå i siste halvår av 1993.

Science/Technology/industry Review, 11, 1992, pp.11-34. En relatert studie finnes også i Svein Olav Nås, 'Forsknings- og teknologisamarbeid i norsk industri', **STEP rapport 7/94**.

¹¹ **Innovation Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data (Oslo Manual)**, OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Paris, 1992, s. 55.

¹² Den europeiske innovasjonsundersøkelsen (Community Innovation Survey) har nå blitt gjennomført i alle EU-medlemslandene og to EØS-land, Norge og Finland, og er i ferd med å bli implementert i Canada, USA og Australia. Se **The Community Innovation Survey: Status and Perspectives** (Eurostat og Directorate-General XIII, Luxembourg), 1994.

2. Hovedresultater

- Denne undersøkelsen studerer kostnader ved innovasjon og resultater av innovasjonsaktiviteten i norsk industri. Innovative foretak er de som rapporterer utgifter til ulike spesifiserte innovasjonsaktiviteter. Resultatene måles i form av andelen nye eller endrede produkter i omsetningen, men hvor estetiske endringer eller produkt differensiering uten endring i konstruksjon eller ytelse holdes utenfor.
- Av det samlede utvalget foretak i undersøkelsen rapporterer 46 % at de har innovasjonsvirksomhet, en andel som øker med foretaksstørrelsen.
- Sett under ett foregår en betydelig innovasjonsaktivitet i norsk industri. Salget av nye produkter varierer mellom bransjer, men utgjør generelt en rimelig andel av omsetningen i alle norske industrier. Om lag 17 % av omsetningen kommer fra produkter som er endret i løpet av de tre siste år. Disse andelene ser i store trekk ut til å være tilsvarende dem man finner i andre land, men en detaljert sammenligning må utstå til de internasjonale data foreligger.
- Produktinnovasjoner i Norge er ikke begrenset til de såkalte høyteknologiske bransjer; de er utbredt også blant næringer med middels og lav FoU-intensitet, og i hva vi ofte omtaler som “tradisjonelle” bransjer.
- Det investeres til dels betydelige beløp i innovasjonsrelaterte aktiviteter. I de fleste bransjer utgjør innovasjonsaktivitet utenom FoU hoveddelen av innsatsen; design, prøveproduksjon, markedsanalyser, investeringer i nytt utstyr, etc.
- Det er klare sammenhenger mellom nivået på investeringene i innovasjonsaktivitet og resultater i form av nye produkters andel av omsetningen.
- Foretak som mottar støtte fra det offentlige virkemiddelapparatet har signifikant høyere andeler nye og endrede produkter i sin omsetning enn foretak som ikke mottar slik støtte.
- Man finner et aktivt teknologisk samarbeid på nivå med situasjonen i sammenlignbare land. Foretak som er involvert i samarbeid har en høyere andel nye produkter i omsetningen enn de som ikke samarbeider, også innen den enkelte størrelseskategori og bransje.
- Det er stor variasjon i innovasjonsaktivitet og innovasjonsresultater mellom bedriftene. Mange bedrifter ser ut til å ha liten eller ingen innovasjonsaktivitet. Virksomheten er sterkt konsentrert om noen få bedrifter. Dette er særlig tilfelle for små bedrifter – noe som får betydning for hvordan vi tolker og beskriver innovasjonsaktiviteten i små foretak, og for utforming av virkemidler rettet mot disse foretakene.
- Alle foretak sett under ett, vurderes målsetninger for innovasjonsaktiviteten knyttet til produktkvalitet og markedsandeler å være av større betydning enn faktorer relatert til kostnadssiden i produksjonen.
- Kunder, leverandører og foretaksinterne kilder betraktes som de viktigste informasjonskildene i innovasjonsprosessen. Kilder som inngår i den “teknologiske infrastruktur” havner nederst på listen: Forskningsinstitutter, universiteter, konsulentfirmaer og patentlitteratur.
- Teknologioverføring øker med økende foretaksstørrelse, og varierer mye mellom bransjer. Utstyr er den viktigste tilgangskanalen.
- Den viktigste metoden for å beskytte resultatene av innovasjonsaktiviteten er det å ha et forsprang på konkurrentene. Patenter og registrering av design er av marginal betydning for alle foretak under ett. Både de bransjemessige og størrelsesrelaterte variasjonene er små.
- De viktigste hindringene for innovasjonsvirksomheten er at kostnadene er for store, at den innovative kapasiteten er for liten, og at kalkulert risiko er for stor. Også finansielle forhold kommer høyt på listen. Foretak uten innovasjon legger særlig vekt på kostnadssiden, mens foretak med innovasjon primært vektlegger innovativ kapasitet.

3. Datamaterialet

I dette kapitlet presenterer vi framgangsmåten ved datainnsamlingen. Vi gir en oversikt over de viktigste variablene, hvilke tidsrom undersøkelsen dekker, og drøfter om resultatene er representative for norsk industri. I den sammenheng er frafallsundersøkelsen som nylig er gjennomført av SSB av særlig interesse. Spørsmål omkring tolkningen av de ulike indikatorene er knyttet til presentasjonen av resultatene i senere kapitler.

De resultatene som presenteres i rapporten gjelder for det utvalget som inngår i undersøkelsen, og er ikke generalisert til hele populasjonen av norske bedrifter i de ulike bransjer. Derfor er drøftelsen nedenfor om representativitet svært viktig for forståelsen av de resultater som legges fram.

3.1 De viktigste variablene

Undersøkelsen har samlet inn bakgrunnsopplysninger om bedriftenes samlede omsetning, eksport, investeringer, sysselsetting og konserntilhørighet, i tillegg til innovasjonsspesifikke data om følgende temaer:

- Kostnader forbundet med frembringelsen av nye produkter (FoU, opplæring, design, markedsundersøkelser, anskaffelse av nytt utstyr og verktøy).
- Bedriftens motivasjon og målsettinger i forbindelse med innovasjonen(e), og de hindringer bedriftene har møtt i innovasjonsarbeidet.
- Salgsinntekt og andel av denne fra nye og vesentlig modifiserte produkter, fordeling av salgsinntektene med hensyn på hvilken fase produktene er i (introduksjon, vekst, modning og tilbakegang).
- Kilder for ny teknologi og informasjon knyttet til innovasjonsvirksomheten.
- Teknologisk samarbeid.
- Tilknytning til offentlige virkemidler

Selve spørreskjemaet følger som vedlegg.

Innovasjon er et komplekst fenomen. Derfor er det viktig å være oppmerksom på at denne undersøkelsen ikke beskriver innovasjonsprosessen som helhet, men fokuserer på noen sentrale sider ved virksomheten og resultatene av prosessen. I det følgende skal vi kort drøfte hvordan denne undersøkelsen definerer og måler “innovasjon”.

3.2 Definisjon og måling av innovasjon

“Innovasjon” er et begrep som kan ha en svært vid betydning. I faglitteraturen er innovasjon definert som det å gjøre noe nytt, som regel med utgangspunkt i ny kunnskap. Men dette kan igjen presiseres som nye produkter eller prosesser, nye organisasjonsformer, eller ny kunnskap om fysiske prosesser.¹³ Mange av disse sidene ved innovasjonsprosessen lar seg dypst sett ikke måle, eller er svært vanskelige å måle. Innovasjon kan, i vid forstand, sammenlignes med økonomiske begreper som “nytte” eller “velferd”; de er subjektive, ikke sammenlignbare og ikke direkte målbare. Det betyr likevel ikke at alle sider ved innovasjon er umulige å måle, eller at vi ikke kan finne relevante kvantitative *indikatorer*. Dette er særlig tilfelle for nye produkter; de har en reell eksistens, de kan identifiseres av bedriftene i det samlede produktutvalget, og salget av disse produktene kan estimeres, ofte med stor grad av nøyaktighet. Siden et av de viktigste formålene med undersøkelsen var å fremskaffe økonomiske data om innovasjon, ble undersøkelsen rettet primært inn mot denne siden ved innovasjon; mot nye produkter.

Dataene fra undersøkelsen er basert på tre grunnbegreper: En definisjon av *teknologi*, en definisjon av *innovasjon*, og en definisjon av to typer *nye produkter*. Teknologi er definert som “kunnskap, rutiner, kompetanse og utstyr” som er nødvendig for å utvikle og/eller framstille et produkt. Vi sier at det er gjennomført en innovasjon når “et nytt eller forandret produkt introduseres i markedet, eller en ny eller forandret prosess benyttes i kommersiell produksjon”. Ut fra disse definisjonene opererer en med to typer produktinnovasjoner; “grunnleggende” og “mindre” innovasjoner:

¹³ Et eksempel på en vid definisjon av innovasjon finner vi hos Everett Rogers: ‘An *innovation* is an idea, practice or object that is perceived as new by an individual or other unit of adoption’; E. Rogers, **Diffusion of Innovations** (3rd edition), (New York: Free Press), 1983, p.11.

En grunnleggende innovasjon er et nytt eller vesentlig endret produkt introdusert i markedet, m.h.t. anvendelse, teknisk konstruksjon, design eller bruk av materialer. Slike innovasjoner kan være basert på helt ny teknologi eller kombinasjoner av eksisterende teknologi for nye formål.

En mindre innovasjon er et eksisterende produkt der tekniske karakteristika er blitt forbedret. Dette kan skje på følgende vis:

- *et enkelt produkt er blitt forbedret m.h.t. ytelse eller lavere produksjonskostnader, ved bruk av nye komponenter eller materialer,*
- *et produkt sammensatt av en rekke integrerte undersystemer, er blitt forbedret ved endringer i ett eller flere av undersystemene.*

Definisjonen avgrensner seg videre mot rene estetiske endringer, som nye farger eller mindre endringer i design og innpakning.

I denne sammenheng er det nødvendig å definere hva som skal til for at vi skal kalle et produkt for "nytt". En produktinnovasjon kan være ny på flere måter: Ny for bedriften, ny for bransjen, eller helt ny på verdensbasis. Denne undersøkelsen ser først og fremst på de produktinnovasjoner som er nye for bedriften. Undersøkelsen er derfor ikke spesielt opptatt av å identifisere de aller mest avanserte innovasjonene, men av teknologiske endringer i den enkelte bedrift. Undersøkelsen spør imidlertid også om innovasjoner som er nye for bransjen, og vi er derfor istand til å skille mellom innovasjoner som på en eller annen måte er helt nye, og de som egentlig bare representerer en spredning av teknologier blant bedriftene.

For å måle resultatene av innovasjonsaktiviteten, er foretakene bedt om å redegjøre for endringer i produktsammensetningen i tråd med definisjonene ovenfor. Det viktigste kravet i forbindelse med innovasjoner er selvfølgelig at de virkelig må komme ut på markedet; at de ikke bare er nye i teknisk forstand, men at de også blir kommersialisert. Spørreskjemaet ber foretakene anslå andelen av salgsinntektene som kommer fra ulike typer produktinnovasjoner. Den viktigste indikatoren på innovasjonsevne i denne undersøkelsen er derfor andelen av samlet salg og eksport som kommer fra endrede produkter.

3.3 Periodisering

Undersøkelsen gjelder aktivitet i året 1992. Spørsmål om nye eller endrede produkter relaterer seg imidlertid til perioden 1990-92, altså en tre års periode. Størrelsen på dette vinduet påvirker hvor mange produkter som registreres som nye og endrede - et vindu på fem år vil fange opp flere nyskapinger. Siden produktenes levetid og tempoet i innovasjonene varierer fra bransje til bransje, vil et vindu av gitt størrelse fange opp innovasjonsaktiviteten i varierende grad. Det største problemet oppstår imidlertid for forholdet mellom små og store bedrifter. En stor bedrift med mange produkter har stor sannsynlighet for at ett av produktene er endret i løpet av tre år, mens en mindre bedrift vil ha mindre sannsynlighet for å treffe innenfor det vinduet vi studerer. Dette kan bidra til at vi har registrert færre innovative bedrifter blant de små enn blant de store. En oppfølgingsundersøkelse som dekker det etterfølgende tre års intervallet vil kunne utvide det vinduet vi studerer, og hjelpe oss til å kontrollere for denne potensielle feilkilden.

Vi får også et annet problem som følge av inndelingen i tidsperioder. Innsatsen i form av innovasjonsaktivitet gjelder 1992, mens de resultatene vi har opplysninger for er dels samtidige (omsetning i 1992), dels forut i tid (produkter som er endret i perioden 1990-92). Dette forstyrrer sammenhengen mellom innsats og resultater, og vil ventelig bidra til en svakere sammenheng enn en korrekt periodisering ville gitt. Resultatene er avhengige av om innsats, og resultater, varierer mye over tid, eller om de er relativt stabile. Slik analysene er gjort her, forutsettes en viss stabilitet over tid. Som vi var inne på ovenfor, er det for de minste bedriftene at forutsetningen om stabilitet sannsynligvis er minst holdbar. Også når det gjelder dette problemet vil en oppfølgende undersøkelse, som gir anledning til korrekt periodisering gjennom tidsseriedata, bidra til en betydelig forbedret analyse.

3.4 Svarprosent, dekningsgrad og representativitet

Utvalget av foretak i undersøkelsen er gjort som tilfeldige utvalg i ulike strata, basert på foretaksstørrelse. Trekkprosenten varierer for de ulike størrelseskategoriene, fra 20 % for de minste til 100 % for foretak med 100 sysselsatte eller mer. Trekkprosedyren resulterte i 1902 foretak, med en hovedvekt på de aller minste og de aller største. Av dette bruttoutvalget falt noen foretak ut fordi de var oppløst, konkurs eller kjøpt opp av andre. Siden undersøkelsen var frivillig, var det også en rekke foretak som ikke ønsket å delta. Dette resulterte i en samlet svarprosent på 52, med gyldige svar fra i alt 986 foretak. I tabell 3.1 nedenfor har vi gjengitt svarfordeling og utvalgsprosedyrer for de ulike størrelseskategoriene av foretak.¹⁴

¹⁴ For en nærmere beskrivelse av SSBs framgangsmåte og hovedresultater, se også **Ukens statistikk**, 10. mars 1994, s. 8-9, og tabell 1-8, s. 10-14.

Som det framgår av tabellene, er svarprosentene relativt jevnt fordelt på de ulike størrelseskategoriene. Det innebærer med andre ord at de som ikke ønsket å delta i undersøkelsen, utgjør omtrent like store andeler i de ulike gruppene. Den jevne fordelingen av svarprosjenter gjør at ubesvarte henvendelser i seg selv ikke er noen vesentlig feilkilde for sammenligning av foretak med ulik størrelse. Dette forutsetter imidlertid at de som ikke har svart, ikke avviker på vesentlige punkter fra de som har svart. Som vi skal se i avsnittet om frafallsundersøkelsen nedenfor, er dessverre ikke dette kriteriet helt oppfylt.

Tabell 3.1 Brutto- og nettoutvalg; trekkprosent, svarprosent og antall foretak etter bedriftsstørrelse.

Sysselset- tingsgruppe	Bruttoutvalg		Nettoutvalg		Populasjon
	Trekk- prosent	Ant. foretak	Ant.foretak	Svar- prosent	Deknings- prosent
Under 10	20	388	198	51	10
10-19	28	412	210	51	14
20-49	31	364	190	52	16
50-69	53	191	93	49	26
70-99	46	60	32	54	25
100-149	100	171	89	52	52
150-199	100	74	38	51	51
200 eller fler	100	242	136	56	56
Totalt	34	1902	986	52	18

Tabellen gjengir også hvordan kombinasjonen av trekkprosent og svarprosent slår ut for deknningen av det samlede antall foretak i populasjonen, kalt "dekningsprosent" i tabellen. Spesielt som en følge av ulik trekkprosent for de forskjellige størrelseskategoriene, er deknningen bedre jo større bedriftene er. Det betyr at vurderinger som gjøres i de store bedriftene er overrepresentert i materialet. I den grad bedriftsstørrelse har betydning for vurderingene, gir dette skjevheter i materialet. Skjevheten er imidlertid ikke noe problem når man sammenligner relative størrelser innen hver enkelt sysselsettingsgruppe med hverandre. For enkelte variable er det mulig å korrigere for skjevheten ved å skalere opp resultatene til å dekke hele populasjonen, men en rekke variable lar seg ikke skalere på denne måten. Det er ikke foretatt slike skaleringer i denne rapporten.

Siden de ulike strata hvor det tilfeldige utvalget er trukket, er basert på sysselsettingsgrupper, blir bransjestruktur (i betydningen størrelsesfordeling av foretakene) utslagsgivende for deknningen av antall foretak i de ulike bransjene. I tabell 3.2 nedenfor har vi gjengitt svarprosjenter, trekkprosjenter og antall foretak fordelt på bransjer. Merk at kolonnen for trekkprosent fra bruttoutvalget blir bestemt av størrelsesfordelingen av bedriftene i de ulike bransjene. Vi ser at deknningen er relativt jevn for de fleste bransjer, med andeler i intervallet 16 til 21 %. Spesielt lav er deknningen innen trevarer, med 13 %. Årsaken er dels at denne bransjen har mange små foretak, og dels en relativt lav svarprosent (46 %). Spesielt god er deknningen innen oljeutvinning (62 %), metaller (41 %) og treforedling (34 %). Hovedårsaken er at disse bransjene er dominert av store foretak, kombinert med høye svarprosjenter. Et resultat av dette er at vurderinger i foretak innen de tre nevnte bransjene vil bli overrepresentert i analyser hvor det ikke korrigeres for bransjetilhørighet. Siden skjevheten først og fremst er knyttet til bedriftsstørrelse, vil imidlertid skjevheten også bli korrigert i analyser som skiller mellom foretak av ulik størrelse. For de øvrige bransjer er deknningen såpass jevn at det for praktiske formål får liten betydning. Alt i alt blir derfor ulikheter i deknningen mellom bransjene et begrenset problem i analysene.

Tabell 3.2 Brutto- og nettoutvalg. Trekkprosent, svarprosent og antall foretak etter bransje.

Bransje	Bruttoutvalg		Nettoutvalg		Populasjon
	Trekk- prosent	Antall foretak	Antall foretak	Svar- prosent	Deknings- prosent
INDUSTRI	34	1848	954	52	18
Næringsmidler, drikke, tobakk	34	372	183	49	17
Teko	33	91	49	53	17
Trevarer	29	224	103	46	13
Treforedling	61	38	21	55	34
Grafisk	30	247	127	51	15
Kjemi	38	108	44	41	16
Mineralske prod.	34	73	42	58	20
Metaller	68	45	27	60	41
Metallvarer	30	214	121	56	17

Maskiner	38	156	85	54	21
Elektriske appar. & materiell	39	87	48	55	21
Transportmidler	37	142	76	54	20
Tekn. instr., optikk	35	17	9	53	19
Industriprod. ellers	33	34	19	56	18
BERGVERKSDRIFT	32	40	22	55	18
OLJEUTVINNING	88	14	10	71	62
TOTALT	34	1902	986	52	18

Tabell 3.2 viser også svarprosentene i de ulike bransjene. Som for de ulike størrelseskategoriene ovenfor ser vi at svarprosentene er relativt jevnt fordelt for de fleste bransjene, men variasjonen er likevel større her enn for størrelsesfordelingen. Det er spesielt lav svarprosent for kjemi (41 %), og spesielt høy for oljeutvinning (71 %) og metaller (60 %). Det er ikke korrigert for dette i analysene, delvis fordi det vanskelig lar seg gjøre for en rekke variable, men først og fremst fordi vi vet lite konkret om hva som kjennetegner de bedriftene som ikke har svart. Det er apriori vanskelig å tenke seg forhold som gjør at bransjetilhørighet påvirker hvor stor andel av henholdsvis innovative og ikke innovative foretak som svarer. Vi går derfor ut fra at dette forholdet ikke har noen systematisk innvirkning på hvordan vurderingen av de ulike spørsmål er registrert i de ulike bransjer. Problemet får imidlertid betydning når man skal skalere resultatene til anslag for den samlede populasjonen av foretak i de ulike bransjene. Slike skaleringer gjøres imidlertid ikke i denne rapporten.

Alt i alt betyr dette at for sammenligninger av relative størrelser innen ulike grupper av bedrifter, har vi grunn til å tro at resultatene er representative for norsk industri, men med et forbehold når det gjelder de bedriftene som ikke har svart. Vi skal nå se nærmere på hvor mange av disse foretakene som er involvert i innovasjonsaktivitet.

3.5 Frafallsundersøkelsen

For å kontrollere hvor representativ undersøkelsen er, har SSB foretatt en egen undersøkelse blant de foretakene som ikke ønsket å delta i den opprinnelige undersøkelsen. Det ble gjort ved en henvendelse til et 20 % tilfeldig trukket, stratifisert utvalg av disse foretakene, basert på bransjetilhørighet og antall sysselsatte. Undersøkelsen ble gjennomført i juni 1994, mellom et halvt og ett år etter den opprinnelige undersøkelsen. I alt ble henvendelsen sendt til 199 foretak. 169, eller 85 %, av disse har besvarte henvendelsen, delvis etter purring pr telefon. Foretakene ble stilt to enkle spørsmål:

Har foretaket utviklet eller introdusert noen endrede eller nye produkter eller prosesser i løpet av 1990-92?

Utfører foretaket forskning og utviklingsarbeid (FoU) som en løpende aktivitet (i motsetning til mer sporadisk)?

Henvendelsen inneholdt ingen definisjoner eller avgrensninger av begreper, som f.eks. hva som menes med innovasjon eller nye produkter og prosesser. I tilfeller med telefonisk kontakt kan dette likevel ha blitt presisert. Til tross for dette kan den manglende presiseringen innebære en feilkilde, særlig fordi man ikke har avgrenset seg mot estetiske endringer eller produkt differensiering uten reell endring i konstruksjon eller ytelse.¹⁵ Vi antar at denne fremgangsmåten har resultert i at man har registrert noe flere innovative foretak enn man ville gjort med en klar presisering, slik det ble gjort i den opprinnelige innovasjonsundersøkelsen. Nøyaktig hvor mye dette utgjør, er imidlertid helt umulig å anslå.

Det ble sett som helt sentralt at spørsmålene var mest mulig enkle å besvare, for å sikre en høy svarprosent. Dette for å unngå usikkerhet omkring de foretakene som heller ikke besvarte frafallsundersøkelsen. En svarprosent på 85 % er tilstrekkelig høy til at dette ikke har blitt noe alvorlig problem.

Det relativt lave antallet foretak som er omfattet medfører en viss usikkerhet rundt de prosentandeler som framkommer. Det gjelder særlig når materialet brytes ned i underkategorier, som i enkelte tilfeller inneholder svært få observasjoner. Resultatene av spørsmålet om innovasjon er presentert i tabellene 3.3 (etter antall sysselsatte) og 3.4 (etter bransje) nedenfor.

¹⁵ I den opprinnelige undersøkelsen ble det presisert at: "Vi regner ikke som innovasjoner endringer bare av estetisk art (f.eks. farge og dekor) eller produkt differensiering (f.eks. design eller presentasjon) uten endringer i konstruksjon eller ytelse."

Tabell 3.3. Andel foretak med og uten innovasjon i innovasjonsundersøkelsen og blant foretak som ikke ønsket å delta i innovasjonsundersøkelsen (frafallsundersøkelsen), etter antall sysselsatte. Prosent.

Antall sysselsatte	Innovasjonsundersøkelsen			Frafallsundersøkelsen		
	Innoverer	Innoverer ikke	N	Innoverer	Innoverer ikke	N
Under 10	16	84	238	40	60	40
10-49	30	70	368	36	64	58
50-99	56	44	135	64	36	28
100 eller flere	72	28	245	72	28	43
Totalt	40	60	100 %	51	49	100 %
N	400	586	986	86	83	169

Som vi ser er andelen foretak med innovasjon høyere blant de som ikke besvarte den opprinnelige undersøkelsen – 51 % mot 40 %. Det kan tyde på at undersøkelsen alt i alt underestimerer hvor stor andel av foretakene som er involvert i innovasjon.¹⁶ Det er imidlertid ingen forskjell blant de største foretakene, og moderat forskjell blant de mellomstore. Blant de minste, med under 10 sysselsatte, er imidlertid forskjellen så stor som 16 % med innovasjon i den opprinnelige undersøkelsen og 40 % i frafallsundersøkelsen.

Sammenligninger av innslaget av innovasjon mellom de minste foretakene og de øvrige blir dermed problematisk. Imidlertid trenger ikke dette å ha noen sammenheng med gjennomsnittstallene for omfanget av virksomheten i de enkelte foretak, eller for andre forhold som beskriver innholdet i virksomheten. Slike skjevheter kan eksistere, men det har vi ingen data som kan avklare. Det er dessuten slik at den samlede innsatsen i de minste foretakene, som kronebeløp, er forsvinnende liten sammenlignet med de større foretakene. Dermed blir betydningen av denne skjevheten kraftig redusert når vi benytter mål for omfanget av virksomheten istedenfor antall foretak som er involvert.

Også mellom ulike bransjer er det forskjeller på andelen foretak med og uten innovasjon, blant de som inngår i den opprinnelige undersøkelsen, og de som ikke svarte. For mange bransjer er imidlertid antallet svar i frafallsundersøkelsen så lite at prosentene blir verdiløse. For de øvrige går forholdet mellom andelen i ulike retninger. De mest markante forskjellene finner vi innen (prosent *med* innovasjon i henholdsvis innovasjonsundersøkelsen og frafallsundersøkelsen): Trevarer (28% – 45 %), treforedling og grafisk (39 % – 25 %) og verkstedsprodukter (43 % – 56 %).

Siden det ikke er noe poeng i denne rapporten å sammenligne hvor innovative de ulike bransjer er – slike sammenligninger må gjøres med tilsvarende bransjer i konkurrentland – trenger ikke eventuelle skjevheter i svarene basert på ulike bransjers innovasjonsaktivitet å påvirke representativiteten. Den ville eventuelt påvirkes av skjevheter i øvrige spørsmål; om innholdet i aktiviteten, eller omfanget av den. Frafallsundersøkelsen sier ikke noe om disse forhold, slik at vi fortsatt vil forvente at svarene er rimelig representative.

Tabell 3.4. Andel foretak med og uten innovasjon i innovasjonsundersøkelsen og blant foretak som ikke ønsket å delta i innovasjonsundersøkelsen (frafallsundersøkelsen), etter næringsgren. Prosent.

Bransje	Innovasjonsundersøkelsen			Frafallsundersøkelsen		
	Innoverer	Innoverer ikke	N	Innoverer	Innoverer ikke	N
Olje og gass	100	0	10	100	0	2
Bergverksdrift	82	18	22	60	40	5
Næringsmidler	37	63	183	34	66	33
Teko	31	69	49	50	50	8
Trevarer	28	72	103	45	55	20
Treforedling, grafisk	39	61	148	25	75	20

¹⁶ Slik det å være innovativ er definert her, tilsvarer det to av tre kriterier i den opprinnelige undersøkelsen. Det siste spørsmålet i innovasjonsundersøkelsen gjaldt planlagte innovasjoner: "Planlegger foretaket å utvikle eller ta i bruk noen teknologisk endrede eller nye produkter eller prosesser i løpet av perioden 1993-95?" De som har svart ja på dette spørsmålet er regnet som innovative i resten av denne rapporten. Grunnen er at de i nesten alle tilfeller rapporterer innovasjonsaktivitet i form av midler brukt på ulike komponenter som er spesifisert som innovasjonskostnader. En sammenligning mellom andelen innovative foretak definert på denne måten med frafallsundersøkelsen, gir et mindre avvik mellom de to undersøkelsene. For totalen blir de to prosentandelene da 46 % med innovasjon i den opprinnelige undersøkelsen, og 51 % i frafallsundersøkelsen.

Kjemisk	66	34	44	78	22	18
Mineralske prod.	38	62	42	60	40	5
Metaller	63	37	27	75	25	8
Verkstedprodukter	43	57	339	56	44	48
Industriprod. ellers	37	63	19	67	33	3
Totalt	40	60	100 %	51	49	100 %
N	400	586	986	86	83	169

Hva er så årsaken til forskjellene mellom innovasjonsundersøkelsen og frafallsundersøkelsen? Vi ville normalt forventet at det var en *lavere* andel innovative foretak blant de som ikke svarte, fordi de fant spørreskjemaet lite relevant. Dette er faktisk også tilfellet for spørsmålet om FoU i frafallsundersøkelsen. Mens 46 % av foretakene rapporterer at de har FoU som en løpende aktivitet i innovasjonsundersøkelsen, gjelder dette bare 36 % i frafallsundersøkelsen. Her er dessuten skjevheten mye mindre for de minste foretakene, med prosentandeler på henholdsvis 17 % og 20 %. Årsaken er sannsynligvis at FoU som begrep er mer kjent blant foretakene, slik at manglende presiseringer i frafallsundersøkelsen ikke slår ut på samme måte som for innovasjon.

En annen sannsynlig forklaring på forskjellen i andelen innovative foretak i de to undersøkelsene, ligger i oppgavebyrden. Innovasjonsundersøkelsen benyttet et relativt omfattende skjema med mange og til dels vanskelige spørsmål å besvare. "Belønningen" for å svare at man ikke har innovasjonsvirksomhet, var at man slapp å bruke tid på å fylle ut disse spørsmålene. Frafallsundersøkelsen omfattet bare to enkle ja/nei-spørsmål, slik at denne effekten ble unngått. Det medfører isolert sett at man underestimerer hvor mange bedrifter som utfører innovasjonsaktivitet i innovasjonsundersøkelsen. På den annen side medfører den manglende presiseringen og avgrensningen av begreper i frafallsundersøkelsen at man sannsynligvis har registrert et noe høyere antall innovative foretak i denne undersøkelsen, fordi aktivitet som pr definisjon skal være unntatt fra innovasjonsbegrepet, kan ha kommet med. Dette vil selvfølgelig slå spesielt ut for de små foretakene, fordi en større andel av disse ikke har innovasjonsaktivitet. Muligheten for å inkludere aktiviteter som ligger i grenselandet kan dermed få betydning for et enkelt ja/nei-spørsmål for mange foretak. Blant de store har en større andel av foretakene innovasjonsaktivitet i egentlig forstand, slik at en eventuell mulighet til å inkludere aktivitet i grenselandet ikke påvirker svaret på ja/nei-spørsmålet for like mange. Dette stemmer også med hvordan forskjellene mellom de to undersøkelsene fordeler seg på størrelseskategoriene – avvikene er størst for de minste foretakene.

Skal man innhente opplysninger om innholdet i innovasjonsaktiviteten, kommer man ikke utenom kompliserte spørsmål. Man har ikke noe annet valg enn å basere seg på opplysningene til de foretakene som er villige til å gi dem. Konsekvensen er at innovasjonsundersøkelsen primært kan si noe om *innholdet* i innovasjonsprosessen. Den fanger samtidig opp hoveddelen av aktiviteten i volum, siden dekningen blant de største foretakene er bedre enn for de minste. Hva den i mindre grad kan si noe pålitelig om, er hvor store andeler av antall foretak som er involvert i innovasjonsaktivitet. Til det formålet er undersøkelser av samme type som frafallsundersøkelsen trolig mer pålitelig, med et lite antall enkle spørsmål som det ikke er tidkrevende å besvare. De manglende presiseringer som er gjort denne gang gjør imidlertid at frafallsundersøkelsen har begrenset verdi.

4. Innovasjonskostnader

I dette kapitlet beskriver vi utbredelsen av ulike typer innsatsfaktorer som foretakene benytter i innovasjonsprosessen. Tidligere har analytikere vært henvist til å benytte FoU som eneste indikator for innovasjonsaktivitet i bedriftene. Det har likevel alltid vært klart at bedriftene må investere i en lang rekke aktiviteter både for å skape innovasjoner og for å kommersialisere dem. Den statistiske manualen som ligger til grunn for innsamlingen av FoU-data nevner spesielt seks områder som ikke skal inngå i FoU-begrepet. Disse er: "Industrial engineering ("tooling up")", produksjonsforberedelser ("pre-production development"), markedsanalyser, utstyrsinvesteringer, kjøp av teknologisk informasjon, og design.¹⁷ Listen er i stor grad tilsvarende den type innovasjonsaktivitet utenom FoU som vektlegges i moderne innovasjonsteori og som i økende grad blir trukket inn i analysene.¹⁸ Dette har særlig bakgrunn i at FoU for flere bransjer viser seg å ha relativt marginal betydning for utviklingen av nye produkter og prosesser.

Spørreskjemaet som er benyttet i denne innovasjonsundersøkelsen ber om opplysninger om flere av disse andre aktivitetene. De inkluderer:

- FoU
- Produkt design
- Prøveproduksjon og produktoppstarting
- Kjøp av patenter og lisenser
- Markedanalyser
- Andre innovasjonskostnader

I tillegg henter spørreskjemaet inn opplysninger om kapitalutgifter til innovasjon (som investeringer i maskiner og utstyr). Nedenfor gir vi en oversikt over forholdet mellom de ulike kostnadskomponentene i innovasjonsaktiviteten i ulike bransjer. Vi ser videre på innovasjonsinnsatsen i bedrifter av ulik størrelse. Resultatene viser svært store forskjeller mellom bransjene, og at det er en svært skjev fordeling av innovasjonsinnsatsen mellom bedriftene. Skjevheten er størst for de minste bedriftene, og avtar med størrelsen.

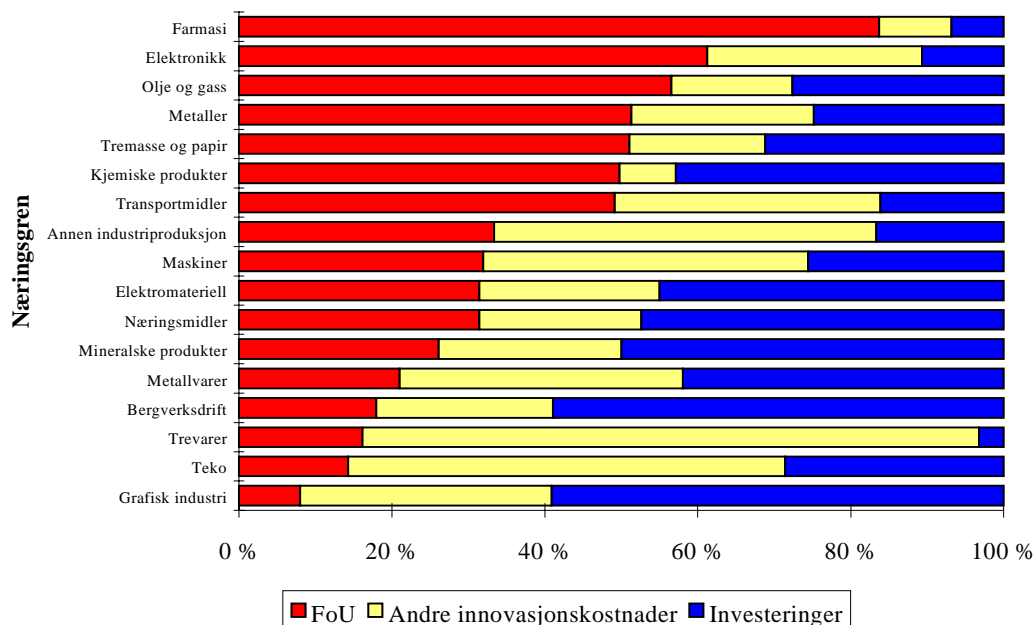
4.1 De ulike kostnadskomponentene

FoU-utgifter (driftskostnadene) som andel av samlede innovasjonskostnader varierer fra over 80 % innen farmasi til under 10 % innen grafisk industri (se figur 4.1). For industrien samlet utgjør de ca 50 %, når vi tar med investeringer i de samlede innovasjonskostnader. Dette illustrerer at beslutninger om teknologipolitiske virkemidler ikke kan basere seg på FoU-statistikken alene, slik man tidligere i stor grad har vært henvist til. En slik politikk vil ha stor relevans for et fåtall næringer, hvor FoU utgjør hovedtyngden av innovasjonsvirksomheten, men være av mindre relevans for næringer hvor øvrige innovasjonskostnader veier tyngre. Som det går fram av figuren, utgjør øvrige innovasjonskostnader (drift) minimum 20-30 % i det store flertall av bransjer. Prøveproduksjon og produktdesign er de viktigste av innovasjons-kostnadene utenom FoU, men bransjene har svært ulik fordeling på de ulike kostnadskomponentene.

¹⁷ OECD, *Measurement of Scientific and Technological Activities ('Frascati Manual')* (OECD: Paris), 1981, pp.17-19.

¹⁸ Se Rosenberg and Kline, op. cit.

Figur 4.1 Type innovasjonskostnader etter næringsgren. Prosent.



Når vi ser på enkeltbransjene i større detalj, finner vi at kostnadsstrukturen i innovasjonsvirksomheten varierer svært mye. Dette er vist på to forskjellige måter i figurene 4.2 og 4.3, hvor vi illustrerer poenget med tre næringer; trevarer, næringsmidler og elektronikk. Innen trevarer er prøveproduksjon og design de viktigste innsatsfaktorene i innovasjonsprosessen. For næringsmidler veier investeringene tyngst, men også FoU har relativt stor betydning. Innen elektronikk har FoU en helt dominerende rolle.

Disse fordelingene reflekterer innovasjonsprosesser med svært ulike karakteristika, og bekrefter hva andre forskere har funnet. Sharp vier f.eks. hvordan farmasi er sterkt orientert mot nye kjemiske substanser, som krever svært stor innsats av FoU og uttesting, men med produksjonsutstyr som en relativt moderat del av kostnadene.¹⁹ Tremasse og papir er på den annen side i stor grad avhengig av spesialiserte maskiner og utstyr som leveres fra andre bransjer.²⁰

I en berømt artikkel skiller Keith Pavitt mellom fire hovedtyper av innovasjonsprosesser i ulike bransjer: Forskningsbasert innovasjon, skala-intensiv innovasjon, leverandørdominert innovasjon og innovasjon dominert av spesialiserte leverandører. Denne typen tilnærming basert på taksonomier er videreutviklet og statistisk testet med data fra italiensk industri av Cesaratto og Mangano. De identifiserte seks "clusters" av innovasjonstyper, adskilt ved ulik vekt på FoU, design, og investeringstilnyttet teknologi (bransjer som er svært avhengige av eksternt maskineri og halvfabrikata).²¹

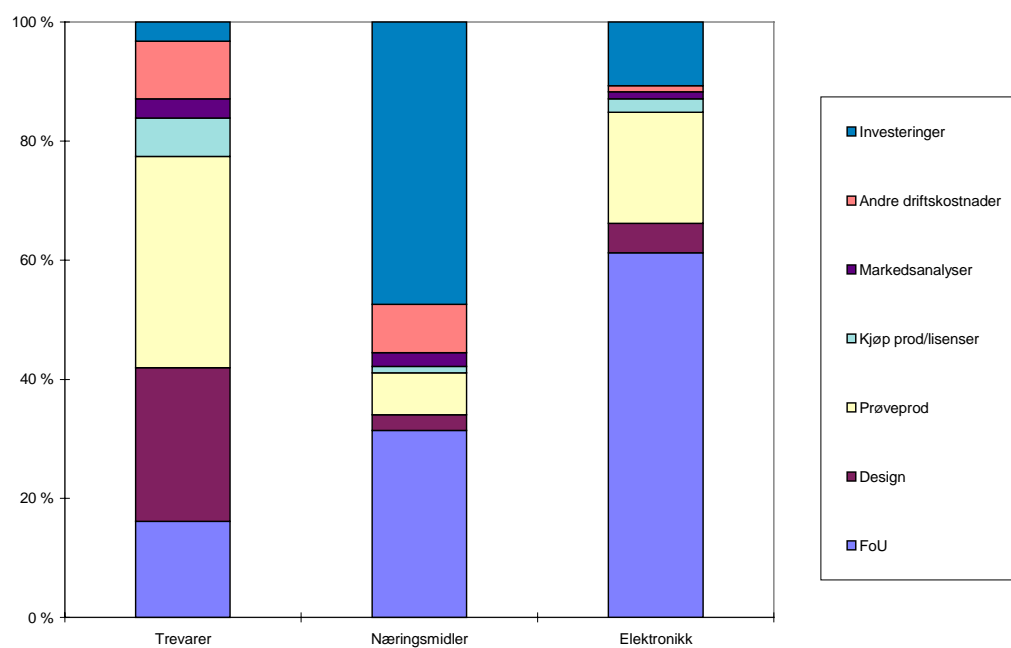
Kunnskaper om kjennetegnene til ulike typer innovasjonsprosesser vil etter alt å dømme bli av stor betydning for framtidig politikktutforming. Dataene fra foreliggende undersøkelse tyder nettopp på store forskjeller i innovasjonsprosessene i norsk industri, på en måte som er konsistent med tilnærmingen til Pavitt, Cesaratto og Mangano. En detaljert analyse av norsk industri etter disse linjer vil bli gjennomført i en senere rapport.

¹⁹ Se M. Sharp, 'Pharmaceutical and biotechnology: perspectives for European industry', i C. Freeman, M. Sharp and W. Walker (eds) **Technology and the Future of Europe** (London: Pinter) 1991, pp.216-219, for en beskrivelse av innovasjon innen farmasi.

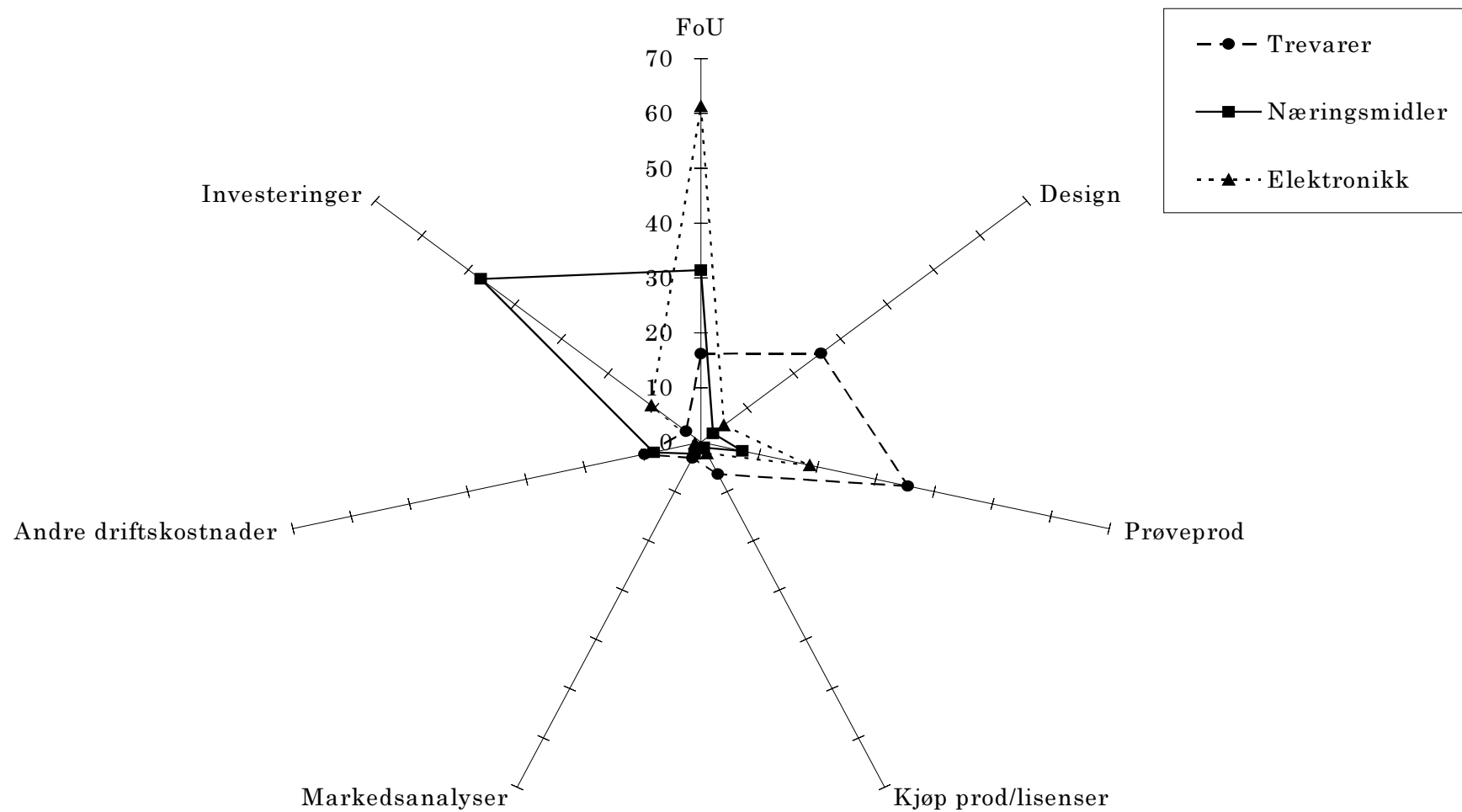
²⁰ N. Rosenberg, 'Understanding the adoption of technology in the forest products industry', i N. Rosenberg, **Exploring the Black Box: Technology, Economics and History** (Cambridge: CUP), 1994, pp.232-249.

²¹ K. Pavitt, 'Sectoral patterns of technological change. Towards a taxonomy and a theory', **Research Policy**, Vol 13, 1984, pp.343-373. S. Cesaratto and S. Mangano, 'Technological profiles and economic performance in the Italian manufacturing sector', **Economics of Innovation and New Technology**, Vol 2 No 3, 1993, pp.237-256.

Figur 4.2 Fordelingen av forskjellige typer innovasjonskostnader i tre utvalgte industrigrener. Prosent.



Figur 4.3 Fordelingen av forskjellige typer innovasjonskostnader i tre utvalgte industrigrøner. Prosent.



4.2 Store og små bedrifter

Små bedrifters innovasjonsvirksomhet har vært et viktig policy-spørsmål de siste årene. Det er hovedsaklig to grunner til dette. For det første, innenfor en rekke teknologiske områder - spesielt IT og bioteknologi - har de små bedriftene spilt en viktig rolle i forhold til innovasjon.²² For det andre, når det gjelder industriell sysselsetting ser det ikke ut til at denne vil finne sted innenfor sektoren av store foretak. Vekst i industriell sysselsetting vil derfor være avhengig av småbedriftene.²³ Politikktutforming knyttet til innovasjon på regionalt, nasjonalt og europeisk nivå er i dag sterkt konsentrert om de små bedriftenes rolle.

Utformingen av en politikk overfor de små bedriftene er imidlertid komplisert av at det vanligvis finnes et stort antall små bedrifter, med høye entry- og exit-rater. Skal virkemidlene rettes mot relativt brede grupper av bedrifter, eller bør de konsentreres om bedrifter som har store muligheter eller sannsynligheter for å lykkes med innovasjon og vekst?²⁴ Svaret på disse spørsmålene er avhengig av forbedret kunnskap om innovasjonsaktiviteten og resultatene i de små bedriftene – aller helst i form av tidsserier som viser utviklingen over tid. I dette avsnittet vil vi se nærmere på innovasjonsaktiviteten til ulike størrelseskategorier av foretak, og vi vil sammenligne foretak i ni kategorier etter antall sysselsatte. Inndelingen er den samme som ble benyttet ved trekningen av foretak til undersøkelsen (se kapittel 3), slik at den ujevne dekningsgraden i de ulike størrelseskategoriene ikke påvirker analysen.

Tre viktige resultater har fremkommet:

- Sett som gruppe har de små bedriftene et nivå på innovasjonsinnsatsen som er sammenlignbart med de store foretakenes.
- Gruppen av små foretak har en svært stor andel ikke-innovative foretak.
- Innovasjonsaktiviteten er meget ujevnt fordelt også mellom de innovative foretakene i gruppen for små foretak; en liten andel av foretakene står for det meste av innsatsen.

Under en firedel av de minste foretakene oppgir at de har innovasjonsvirksomhet overhodet (se figur 4.4). Andelen foretak uten innovasjon blir mindre jo større bedriftene er. Av de 986 foretakene som undersøkelsen omfatter, er det 530 som ikke har innovasjon. Av disse finner vi 473 blant foretak med mindre enn 100 sysselsatte.

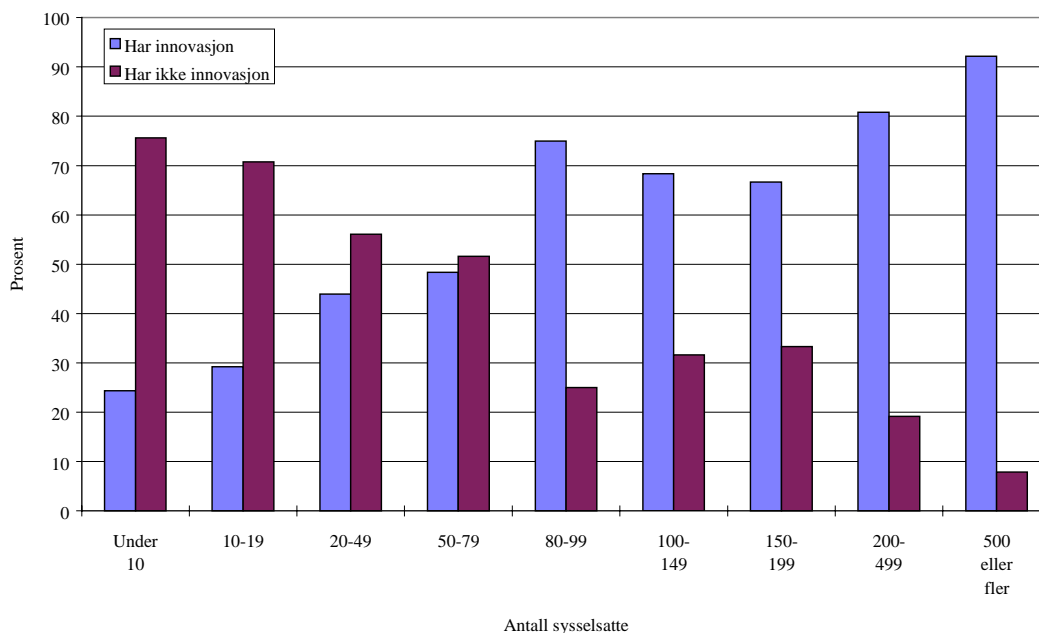
Dette er en naturlig sammenheng. Store foretak har som regel mange produkter i sitt sortiment. Det er derfor stor sannsynlighet for at minst ett av disse blir forbedret i løpet av en slik treårs periode som vi her studerer. Små foretak har vanligvis færre produkter, slik at muligheten for at ett av dem er under utvikling er mindre. Det er også sannsynlig at det begrensede tidsvinduet påvirker resultatene. Over f.eks. en 6- eller 10-års periode er det sannsynlig at noe fler av særlig de små foretakene vil ha gjennomført endringer av sine produkter.

²² Som eksempel, se R. Oakey et al, **Management of Innovation in High Technology Small Firms** (London: Pinter) 1987, and R. Oakey et al **New Firms in the Biotechnology Industry** (London: Pinter) 1990.

²³ Som eksempel på disse synspunkter se, OECD, **Small and Medium-sized Enterprises: Technology and Competitiveness** (OECD: Paris), 1993. Støtte til små bedrifter er en av de viktigste anbefalingene i den ferske OECD-rapporten om sysselsettingsproblemene. Se **Jobs Study: Facts, Analysis, Strategies** (Paris, 1992), p.45

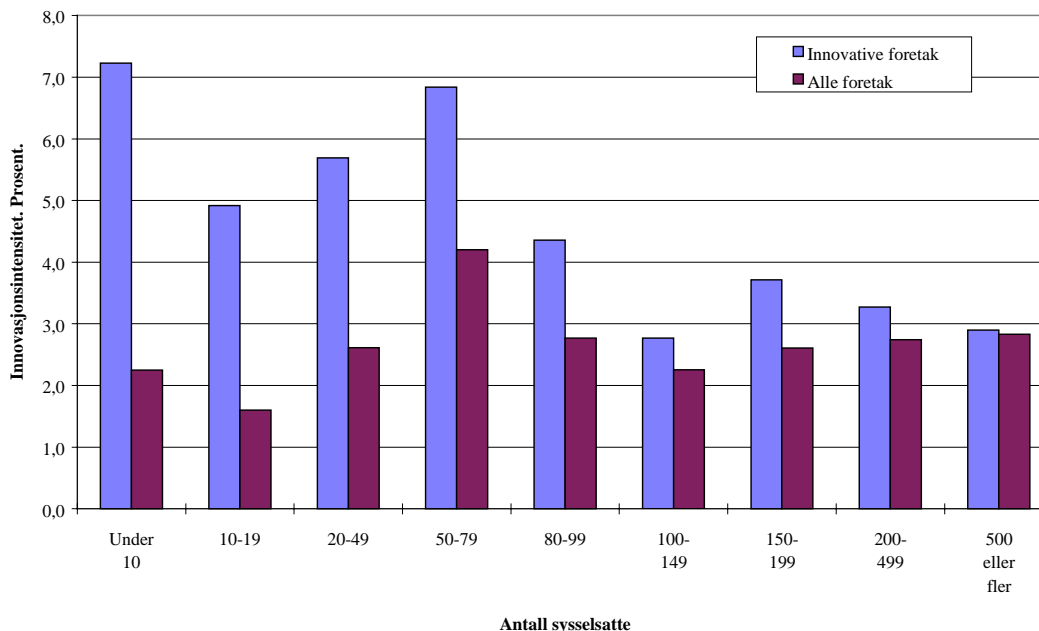
²⁴ En relativt ny undersøkelse viste at 'failure rates are more than ten times as high for new small firms as for large well-established firms'. Dette er ikke overraskende, men det reiser spørsmål om hvordan mål og virkemidler for offentlig støtte bør utformes. Se D. Storey et al: **The Performance of Small Firms** (London: Routledge), 1987, p.i

Figur 4.4 Andel bedrifter med og uten innovasjonsaktivitet etter størrelse (N=986). Prosent.



Små foretak som har innovasjonsvirksomhet satser tyngre i forhold til sin størrelse enn de store. Figur 4.5 nedenfor viser innovasjonsutgifter som andel av omsetningen i foretakene (dette forholdstallet har vi kalt "innovasjonsintensitet"), etter størrelse. For de minste er denne andelen 5-7 %, for de større rundt 3-4 %. Vi ser også at når vi tar hensyn til omsetningen i alle foretak, også de som ikke har innovasjon, blir forskjellen stor for de minste men i liten grad endret for de største. Det skyldes at det er mange små foretak som ikke har innovasjon, mens dette gjelder svært få av de større foretakene.

Figur 4.5 Innovasjonsintensitet etter foretakenes størrelse. Prosent.



Spredningen er altså svært stor i nivået på satsingen i ulike bedrifter. Figur 4.6 nedenfor viser en svært skjev fordeling når vi sammenholder foretakenes andel av omsetningen og deres andel av samlede innovasjonsutgifter. Skjevheten er størst for de minste foretakene og minst for de største. Blant de minste foretakene er det slik at foretak som står for halvparten av omsetningen ikke har innovasjonsvirksomhet overhodet. Ca 85 % av innovasjonsvirksomheten (målt som utgift) finner sted i foretak som står for bare 20 % av omsetningen blant de små bedriftene. Dersom vi benytter antall foretak istedenfor omsetning, blir skjevheten enda større enn her. Det er

med andre ord et fåtall foretak som er innovative, og blant disse igjen er det en liten gruppe som utfører størsteparten av aktiviteten.

Figur 4.6 Kumulerte innovasjonskostnader etter kumulert andel av omsetning. Industribransjer. Prosent.



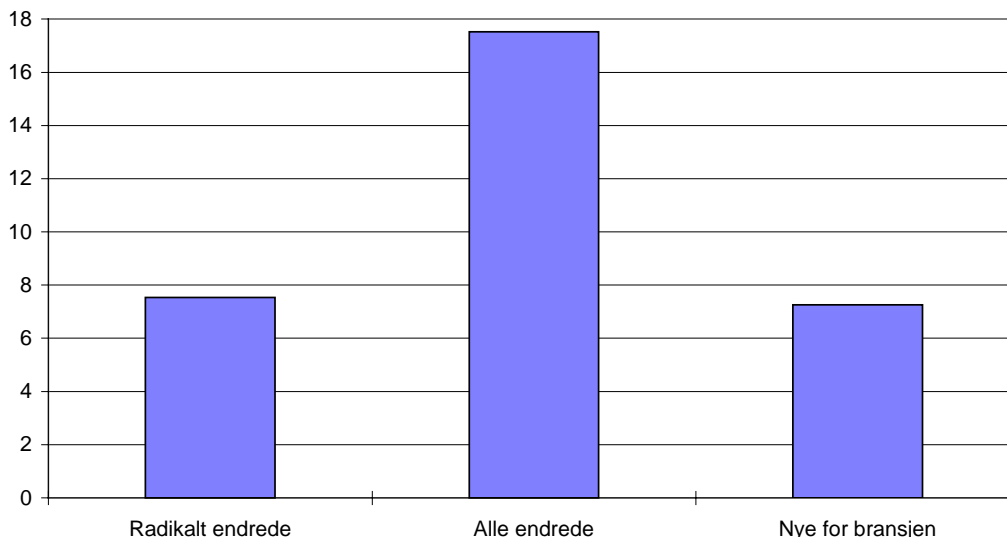
5. Produktinnovasjoner

Slik spørreskjemaet er utformet i denne undersøkelsen er det viktigste målet vi har for *resultatet* av innovasjonsaktiviteten andelen av salget som *nye eller endrede produkter* står for. Mer presist betyr dette andelen av salget i 1992 som representeres av produkter som er nyutviklet eller endret i løpet av perioden 1990-1992. Innen gruppen *nye eller endrede* produkter er det skilt mellom, på den ene side, produkter som er nye eller betydelig endret, og på den annen side, produkter som har gjennomgått mindre endringer.

5.1 Produktinnovasjoner i omsetningen

Alt i alt utgjøres en betydelig andel av omsetningen i norske bedrifter av nye produkter. Om lag 17 % av omsetningen kommer fra produkter som er endret i løpet av de siste tre år. Rundt 7 % av omsetningen er betydelig endrede produkter (grunnleggende innovasjoner), og 7 % er produkter som er nye for bransjen (og ikke bare nye for bedriften). Figur 5.1 nedenfor viser disse andelenene. Vi har her valgt å bare ta med industrien, grunnet problemer med manglende svar innen olje- og gass-sektoren.²⁵

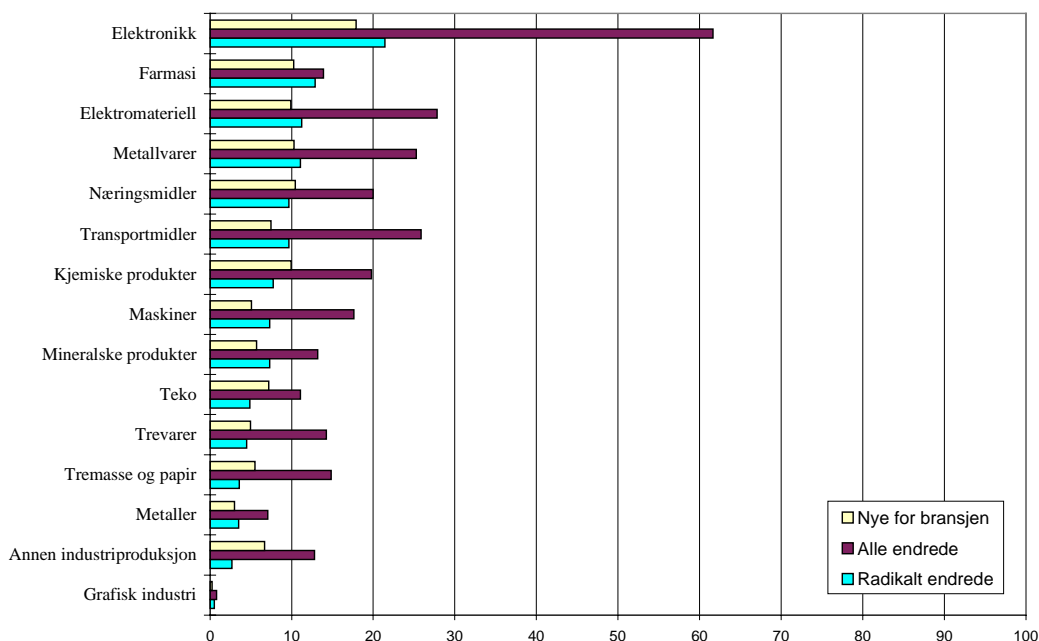
Figur 5.1 Andelen av henholdsvis radikalt endrede produkter i omsetningen, alle endrede produkter i omsetningen og produkter som er nye for bransjen i omsetningen. Alle industrigrener ekskl. olje og gass og bergverk. Prosent.



Det er imidlertid forskjeller mellom bransjene når det gjelder innovasjoners andel av omsetningen, hvor elektronikk særlig utmerker seg. Denne bransjen har en betydelig høyere andel av sitt salg fra nye eller endrede produkter enn de øvrige, i alt 60 % av omsetningen. De høyeste andelenene nye produkter finner vi i bransjer vi vanligvis tenker på som høyteknologiske - de tradisjonelle havner nederst på listen. Variasjonen mellom de øvrige bransjene (utenom elektronikk) er imidlertid relativt moderat, med andeler som ligger mellom 10 og 30 % for de fleste bransjer. Derfor er teknologisk konkurranse og innovasjon noe som ikke er begrenset til "high-tech"-bransjer - nye eller endrede produkter utgjør signifikante andeler av omsetningen i så godt som alle bransjer.

²⁵ Opplysningene om betydelig endrede og alle endrede produkter er basert på svar fra 929 bedrifter, mens spørsmålet om andelen av omsetningen som representeres av produkter som er nye også for bransjen er besvart av 923 bedrifter innenfor industrisektoren.

Figur 5.2 Andelen av henholdsvis radikalt endrede produkter i omsetningen, alle endrede produkter i omsetningen og produkter som er nye for bransjen i omsetningen, etter industrigrenen. 15 industrigrenene, eks. olje og gass og bergverk. Industrigrenene rangert etter andel radikalt endrede produkter i omsetningen. Prosent.



Detaljene er gjengitt i figur 5.2 ovenfor, som viser hvor stor andel av omsetningen som består av henholdsvis betydelig endrede produkter, endrede produkter i det hele tatt, og produkter som er nye også for bransjen *innen hver enkelt industrigren*. For alle bransjer unntatt elektronikk utgjør uendrede produkter hovedtyngden av omsetningen. Blant de som plasserer seg høyest på listen over bransjer med stort innslag av endrede produkter, finner vi flere som vanligvis regnes til de tradisjonelle; metallvarer, næringsmidler og tremasse og papir. Det er verdt å merke seg at selv i bransjer hvor man produserer relativt homogene produkter, som metaller, finner vi produktinnovasjoner. Disse kan eksempelvis være egenskaper ved metallet som påvirker hvordan det senere kan bearbeides.

Et viktig forbehold ved tolkning av denne typen data er at levetiden til de enkelte produktene varierer svært mye mellom bransjene, med metaller og elektronikk som eksempler på bransjer med henholdsvis lang og kort produktlevetid. Det medfører at vi må forvente høyere andeler nye produkter innen elektronikk, fordi produktene må fornyes relativt ofte. Innen metaller produseres etablerte produkter over en lang periode. Derfor kan vi ikke sammenligne bransjene direkte, og benevne den ene innovativ sammenlignet med den andre basert på andelen nye produkter i salget. Innovasjonsevnen til den enkelte bedrift er primært relatert til hva som gjøres internasjonalt i andre bedrifter i samme bransje. Sammenligningen av innovasjonsevnen i de ulike norske bransjene må derfor baseres på sammenlignbare internasjonale data. CIS-databasen, som vil bli operativ i løpet av året, gir nettopp den typen data vi trenger.

Et annet problem relatert til levetiden for produktene, er hvilken tidsbegrensning man velger for å avgrense lanseringen av nye produkter. I denne undersøkelsen benyttes et "vindu" på tre år – de nye produkter vi studerer er de som er lansert i treårsperioden 1990-1992. I bransjer med hurtig utskiftning av produktene vil denne metoden kunne fange opp det meste av innovasjonene. I bransjer med langsom utskiftning vil det være mer tilfeldig om nye produkter er lansert nettopp i det "vinduet" som er valgt. Dette problemet påvirker spesielt forholdet mellom små og store bedrifter; sannsynligheten er størst for at et eller annet nytt produkt er lansert i en stor bedrift (med mange produkter) enn i en liten bedrift (med få produkter). Dette er imidlertid et problem som er særlig merkbart siden dette er en førstegangsundersøkelse. Oppfølgende undersøkelser vil bidra til å utvide det "vinduet" vi studerer, og gi mer pålitelige data både om utviklingen i ulike bransjer og forholdet mellom små og store bedrifter.

Forholdet mellom de forskjellige industrigrenene når det gjelder omfanget eller intensiteten av produktinnovasjoner, synes i store trekk å være det samme enten vi ser på betydelig endrede produkter, endrede produkter i det hele tatt, eller produkter som er nye også for bransjen hver bedrift opererer innenfor. Tabell 5.1 nedenfor, hvor de 15 industrigrenene er rangert langs hver av disse tre dimensjonene, gir et visst inntrykk av dette. I toppen av tabellen synes de sju fremste industrigrenene å skille seg ut, nemlig elektronikk, farmasi, elektromateriell, metallvarer, næringsmidler, transportmidler og kjemiske produkter. Alle disse er blant de sju fremste på samtlige tre dimensjoner, men med et unntak for farmasi, som havner helt nede på 10. plass for alle nye produkter – fordi de nesten ikke har moderat endrede produkter. Den farmasøytiske industrien produserer i

stor grad enten uendrede basisprodukter ("generic drugs"), eller helt nye kjemiske forbindelser. Disse to produkttypene representerer selvfølgelig også to helt forskjellige konkurransestrategier.

Alle de nevnte bransjene (unntatt kjemiske produkter) er også blant de tre fremste på minst én av dimensjonene. Med unntak av elektronikk er det dårlig samsvar mellom rangeringen av bransjer etter FoU-intensitet og etter andelen av nye produkter. Dette understreker hovedpoenget vi understreket i forrige kapittel, nemlig at innovasjon avhenger av en rekke faktorer i tillegg til eller i stedet for FoU. Merk også at når det gjelder produkter som er nye for bransjen, ligger en tradisjonell bransje som næringsmidler helt oppe på andreplass etter elektronikk. I bunnen skiller grafisk industri og metaller seg ut ved å ligge henholdsvis nederst og nest/tredje nederst på alle tre dimensjoner.

Tabell 5.1 Industriegrenene rangert etter henholdsvis andelen radikalt endrede produkter i omsetningen, andelen av alle endrede produkter i omsetningen og andelen produkter som er nye for bransjen i omsetningen. 15 industriegrener.

Bransje	Radikalt endrede	Alle endrede	Nye for bransjen
Elektronikk	1	1	1
Farmasi	2	10	4
Elektromateriell	3	2	6
Metallvarer	4	4	3
Næringsmidler	5	5	2
Transportmidler	6	3	7
Kjemiske produkter	7	6	5
Maskiner	8	7	12
Mineralske produkter	9	11	10
Teko	10	13	8
Trevarer	11	9	13
Tremasse og papir	12	8	11
Metaller	13	14	14
Annen industriprod.	14	12	9
Grafisk industri	15	15	15

5.2 Betydningen av størrelse: Små foretak og resultater av innovasjon

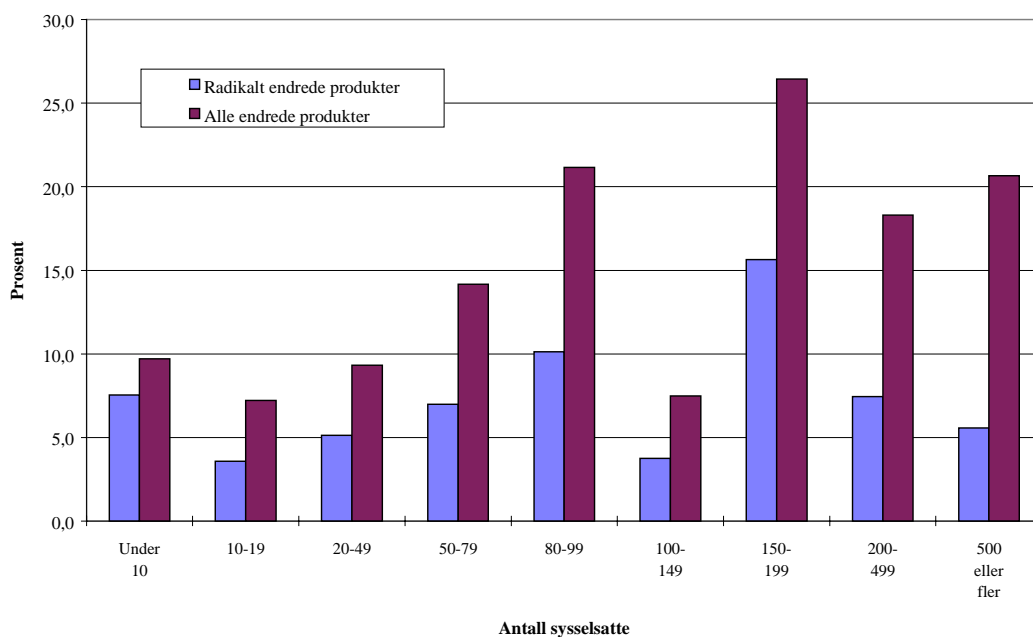
Hvordan varierer resultatene fra innovasjonsvirksomheten mellom foretak av ulik størrelse? Er det signifikante forskjeller mellom små og store foretak når det gjelder introduksjon og salg av nye produkter? Disse spørsmålene har opptatt forskere i lang tid, siden Schumpeter i 1940-årene mente å finne en positiv korrelasjon mellom bedriftsstørrelse, markedsmakt og innovative resultater.²⁶ Litteraturen om emnet er etterhvert blitt enorm, med en viktig diskusjon om det er slik at de små bedrifters rolle er blitt forandret de siste to tiår – særlig som følge av den nye informasjonsteknologien.²⁷ I dette avsnittet ser vi nærmere på innovasjonsresultatene i små foretak sammenlignet med de større, og hvordan innovasjoner av forskjellige typer fordeler seg på de ulike kategorier av bedrifter.

I figur 5.3 nedenfor sammenligner vi andelen som nye produkter utgjør av omsetningen for bedrifter med ulik størrelse. Når vi ser alle endrede produkter under ett, utgjør disse en økende andel av salget jo større bedriftene er, men med en viss nedgang for de aller største (over 200 sysselsatte). Sammenhengen er i store trekk den samme for radikalt endrede produkter.

²⁶ Denne oppfatningen ledet til Schumpeters berømte argument om at det er en trade-off mellom effektivitetsgevinster fra perfekt konkurranse og vekstimpulsene fra imperfekt konkurranse: "What we have got to accept is that [the large firm] has come to be the most powerful engine of that long-run expansion of total output not only in spite of, but to a considerable extent through, this strategy which looks so restrictive when viewed in the individual case and from the individual point of time. In this respect, perfect competition is not only impossible but inferior, and has no title to being set up as a model of ideal efficiency". J. Schumpeter, **Capitalism, Socialism and Democracy** (London, 1986), p.101.

²⁷ For en oppdatert oversikt over litteraturen om forholdet mellom bedriftsstørrelse og innovasjon, se W. Baldwin and J.T. Scott, **Market Structure and Technological Change**, (London: Harwood), 1991.

Figur 5.3 Andel av omsetningen som er endrede produkter etter foretakenes størrelse (N=954). Prosent.

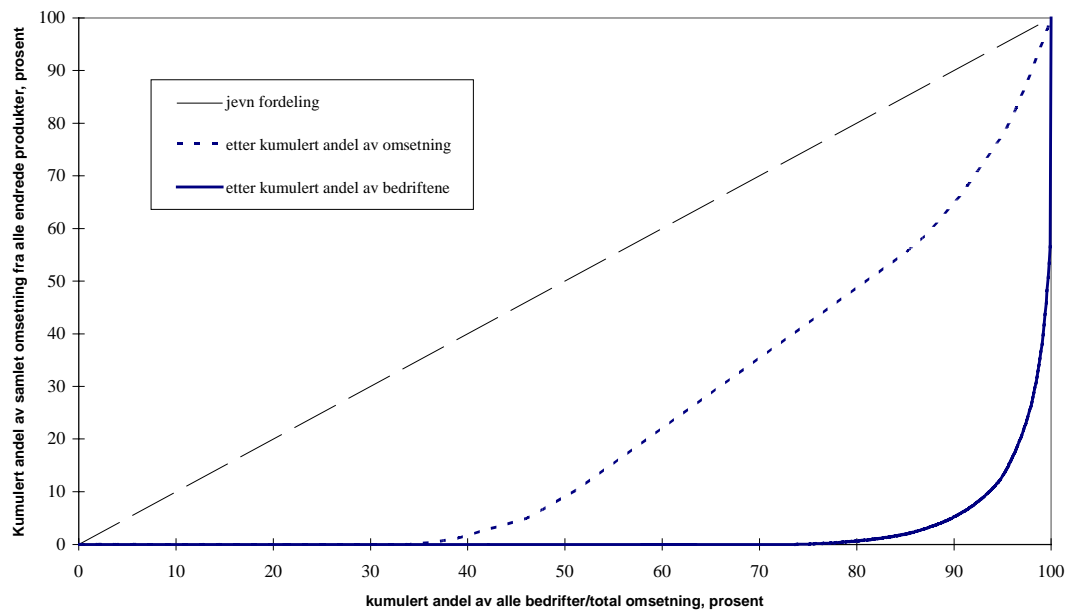


Andelen nye produkter i salget vist i figur 5.3 ovenfor gjelder de forskjellige størrelseskategoriene av bedrifter sett under ett. Disse (veide) gjennomsnittstallene for gruppene dekker imidlertid over meget ujevne fordelinger innen gruppene. I særdeleshet gjelder dette de minste bedriftene (med under 100 sysselsatte). Ser vi f.eks. på andelen radikalt endrede produkter (nye eller betydelig endrede) i omsetningen, finner vi at denne andelen er på ca. 7 % for små bedrifter (under 100 sysselsatte) sett under ett. Men dette betyr på ingen måte at denne andelen ligger rundt 5–10 % for de fleste små bedriftene. Tvert i mot har 83 % av de små bedriftene ikke noe salg av radikalt endrede produkter i det hele tatt, mens for de 5 % av de små bedriftene hvor radikalt endrede betyr mest, er andelen slike produkter i omsetningen på mellom 35 og 100 %. Denne meget skjeve fordelingen er vist på forskjellige måter i de følgende figurene.

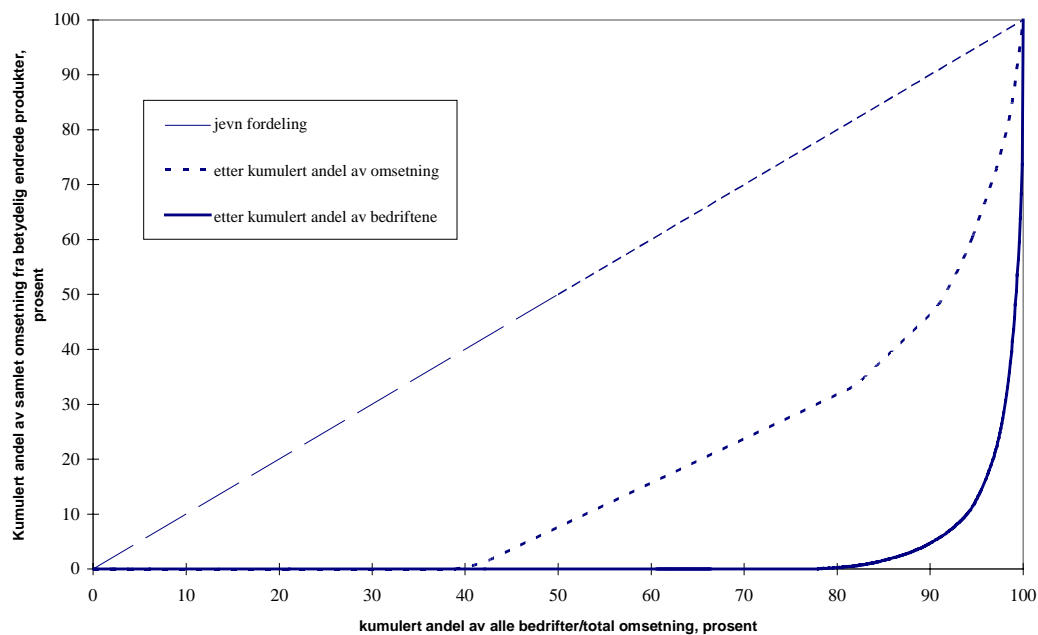
Ser man på alle bedrifter under ett, viser figur 5.4 den kumulative andelen av produkter som er mye endret og produkter som er endret, etter kumulativ omsetning og etter kumulativt antall foretak. Figuren behandler alle størrelseskategorier under ett. Den viser spesielt to ting: Innovasjon er ujevnt konsentrert på omsetningen innenfor industrien, og enda mer ujevnt når vi fordeler på antall bedrifter: omtrent 25% av bedriftene er ansvarlig for innovasjonsresultatene. Ser vi bare på radikalt endrede produkter, blir fordelingen enda skjevare (figur 5.5).

Bildet vi tegner her gjelder for industri og bergverk (inkl. oljeutvinning) samlet, men det blir i det store og hele ingen forandringer når vi går inn og ser på de enkelte industrigrenene.

Figur 5.4. Kumulert andel av samlet omsetning fra alle endrede produkter (y-akse), etter henholdsvis kumulert andel av alle bedrifter og kumulert andel av total omsetning (x-akse), alle størrelseskategorier (N=952)

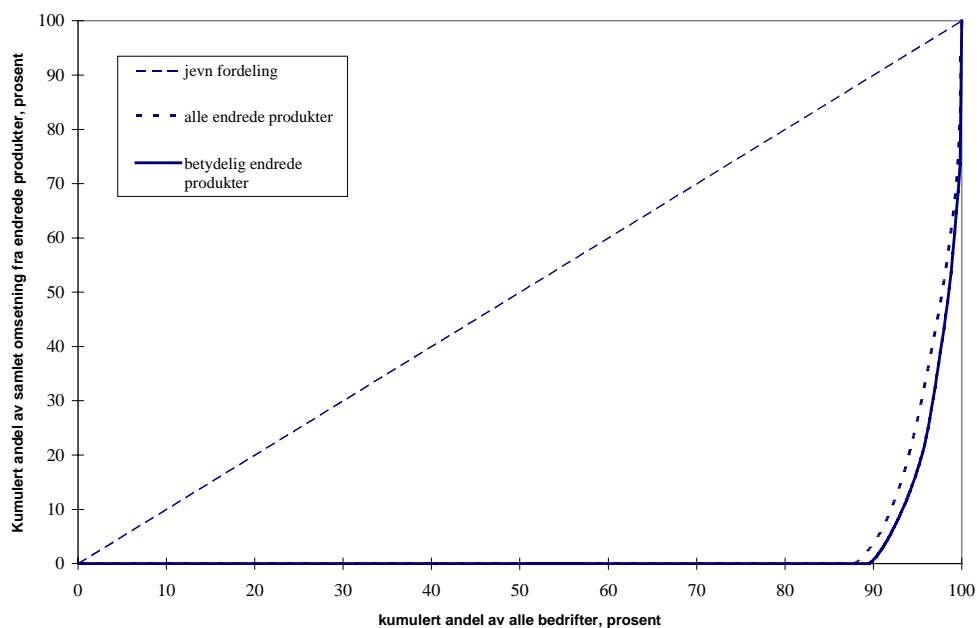


Figur 5.5 Kumulert andel av samlet omsetning fra betydelig endrede produkter (y-akse), etter henholdsvis kumulert andel av alle bedrifter og kumulert andel av total omsetning (x-akse), alle størrelseskategorier (N=952)

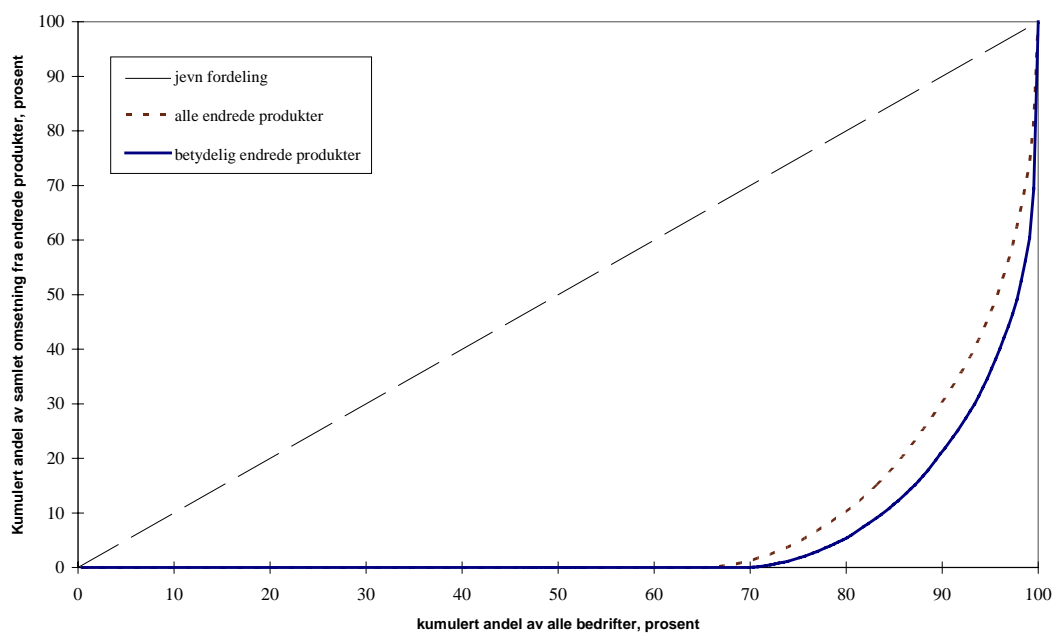


Disse ujevne fordelingene er spesielt synlige når vi ser på de små bedriftene, særlig de helt små (med under 30 ansatte). Figur 5.6 viser dette: Omsetningen av innovative produkter blant bedrifter med mindre enn 30 ansatte er konsentrert i 10% av bedriftene. Med andre ord står 50 bedrifter for utvalgets innovasjonsresultater. Også for mellomstore og store bedrifter er denne fordelingen meget skjev, om enn klart mindre skjev enn for de små bedriftene. Jo mindre bedriftsstørrelsen er, desto skjevare er denne fordelingen. Figurene 5.7–5.10 viser hvordan fordelingen er for de øvrige størrelseskategorier. Fordelingen er fortsatt ujevn, men andelen innoverende bedrifter øker med bedriftsstørrelse.

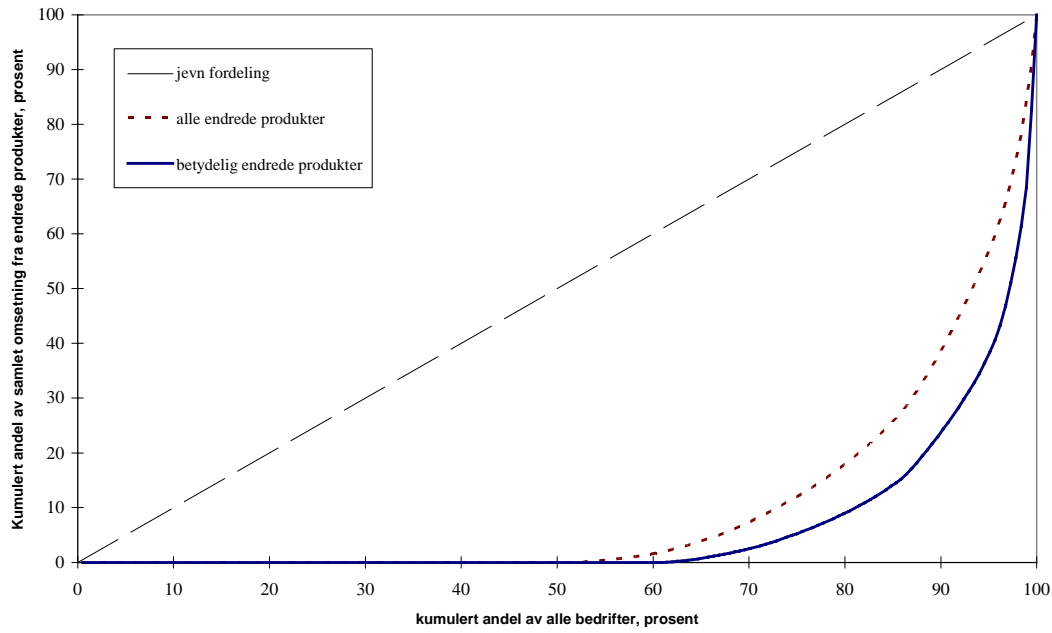
Figur 5.6. Kumulert andel av samlet omsetning av henholdsvis alle endrede og betydelig endrede produkter (y-akse), etter kumulert andel av alle bedrifter (x-akse), bedrifter under 30 ansatte (N=497)



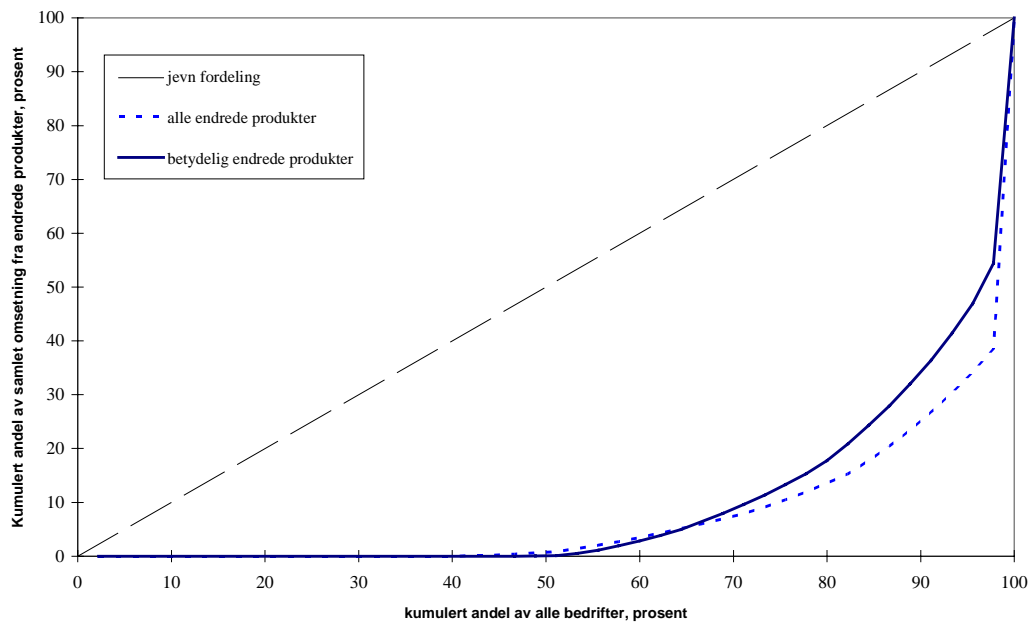
Figur 5.7. Kumulert andel av samlet omsetning av henholdsvis alle endrede og betydelig endrede produkter (y-akse), etter kumulert andel av alle bedrifter (x-akse), bedrifter med 30-99 ansatte (N=226)



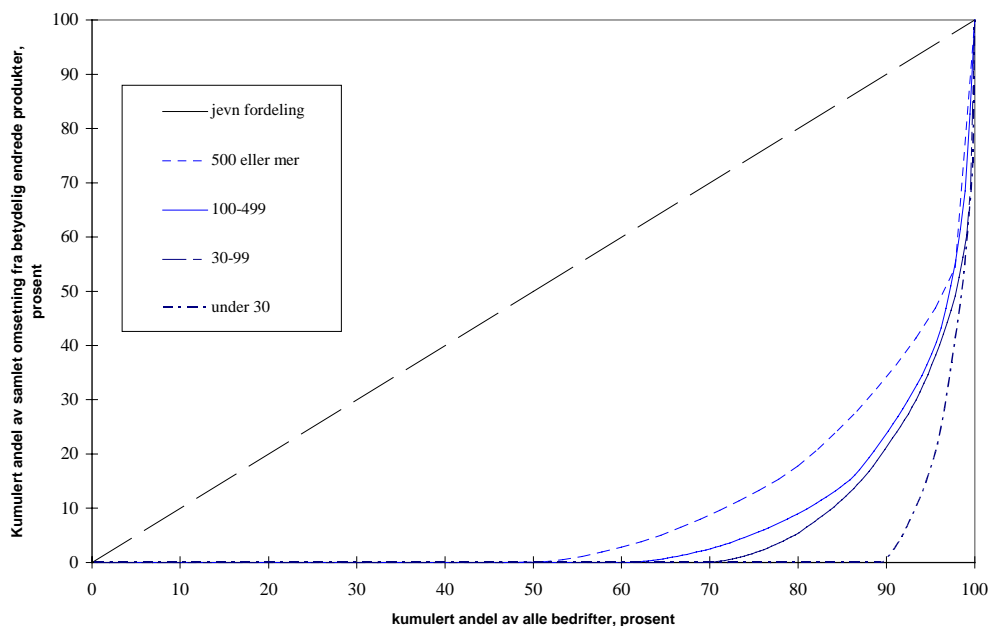
Figur 5.8. Kumulert andel av samlet omsetning av henholdsvis alle endrede og betydelig endrede produkter (y-akse), etter kumulert andel av alle bedrifter (x-akse), bedrifter med 100-499 ansatte (N=184)



Figur 5.9. Kumulert andel av samlet omsetning av henholdsvis alle endrede og betydelig endrede produkter (y-akse), etter kumulert andel av alle bedrifter (x-akse), bedrifter med 500 ansatte eller mer (N=45)



Figur 5.10. Kumulert andel av samlet omsetning av betydelig endrede produkter (y-akse), etter kumulert andel av alle bedrifter (x-akse), bedrifter med henholdsvis under 30, 30-99, 100-499 og 500 eller flere ansatte



Hvordan skal disse fordelingene tolkes? De innebærer ikke nødvendigvis at de små foretakene sett under ett er mindre innovative enn de større; resultatene kan skyldes at de større bedriftene har en mer jevn flyt av innovasjoner enn de mindre, og at små foretak lanserer nye produkter med intervaller på flere år. Det taler imidlertid mot en slik tolkning at selv innen gruppen av små foretak med innovasjon er fordelingen særdeles skjev - hoveddelen av salget av nye produkter kommer fra et svært lite antall foretak.

5.3 Eksport og produktinnovasjoner

Det kunne være en rimelig hypotese at andelen produktinnovasjoner i en bedrifts omsetning i stor grad var avhengig av graden av eksportorientering hos bedriften. Hvis en vil lykkes i kampen på eksportmarkedene, tvinges en til å være innovativ. Omvendt, i den grad en lykkes i å være innovativ, vil en også lettere oppnå høyere eksportandeler. De som har en høy eksportandel i omsetningen skulle dermed også stort sett ha en høy andel av produktinnovasjoner i omsetningen. Våre data synes imidlertid ikke å kunne gi så veldig klar støtte til en slik hypotese. For å teste denne hypotesen har vi korrelert andelen eksport i omsetningen for hver enkelt bedrift med andelen endrede produkter i det hele tatt i omsetningen for hver enkelt bedrift. Når vi gjør dette for alle bedriftene i utvalget samlet (inkludert olje og gass, og bergverk, hvilket tilsammen gir 952 bedrifter som vi har data for) finner vi en svært lav positiv korrelasjon gitt ved $r = 0.20$. Tar vi denne korrelasjonen særskilt innen hver av 17 industrigrenene (de 15 i Tabell 4.1 ovenfor, samt olje og gass, og bergverk), finner vi heller ingen klar sammenheng. I ingen av industrigrenene er korrelasjonskoeffisienten på over 0.50. I to industrigrenene (elektronikk og bergverksdrift) er den relativt lav, henholdsvis 0.49 og 0.42. I fire industrigrenene (trevarer, metallvarer, maskiner og transportmidler) er den meget lav, rundt 0.30. I de 11 øvrige industrigrenene er det ingen positiv korrelasjon å snakke om i det hele tatt. Om vi i stedet for andelen endrede produkter i det hele tatt i omsetningen tar andelen betydelig endrede produkter i omsetningen, blir sammenhengene generelt sett enda svakere. Eksempelvis går da korrelasjonen i hele utvalget samlet ned fra 0.20 til 0.12.

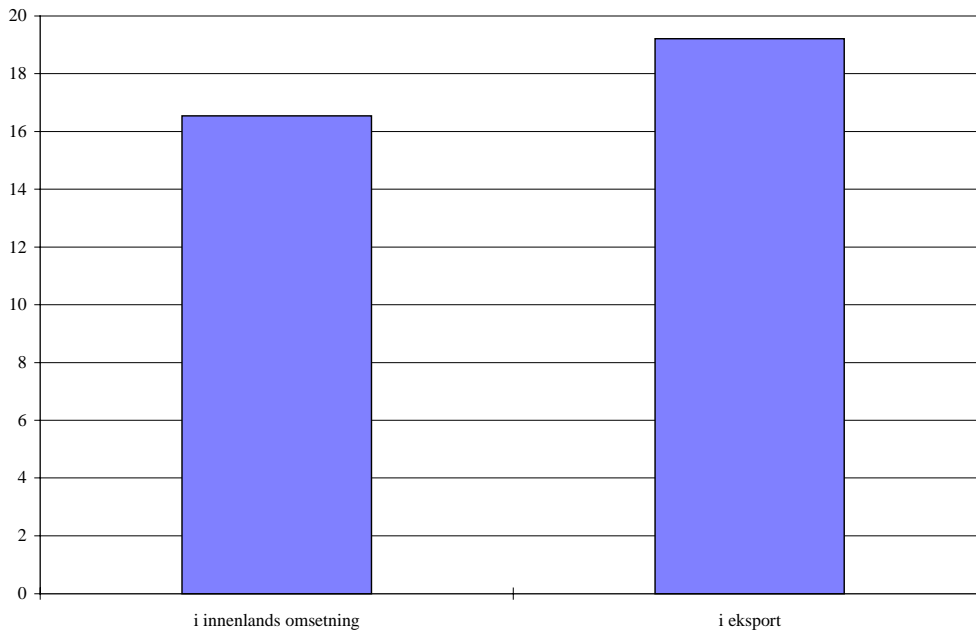
Nå griper ikke andelen av omsetningen som utgjøres av eksport alle aspekter ved det å konkurrere internasjonalt, spesielt det å være utsatt for utenlandsk konkurranse på norske markeder. Den svake korrelasjonen kan muligens tilskrives nettopp det at det er stor grad av konkurranse både i eksportmarkedene og i hjemmemarkedene, og derfor en like stor nødvendighet å være tilstrekkelig innovativ i begge markedene. Dersom dette er riktig, må konklusjonen bli at konkurransen er tilnærmet like hard på hjemmemarkedet som på eksportmarkedene. Generelt bør vi imidlertid ikke trekke for bastante konklusjoner på basis av denne typen enkle korrelasjoner. Vi vil derfor ikke gå lenger enn å si at hypotesen om høyere innovasjonsvirksomhet i eksportorienterte bedrifter ikke får noen klar støtte fra denne testen.

Et noe annet aspekt ved dette saksfeltet er at det alle industrigrenene sett under ett er en noe høyere andel av nye produkter i eksporten enn i den innenlandske omsetning, som vist i figur 5.11 nedenfor. Det er her igjen alle endrede produkter vi tar utgangspunkt i, og vi har også her utelukket olje og gass og bergverk. Imidlertid er forskjellen svært liten på de to andelene, noe som igjen kan tyde på at konkurranse på eksportmarkedene ikke nødvendigvis stiller større krav til innovasjoner enn (det konkurranseutsatte) hjemmemarkedet. Her kan tallene

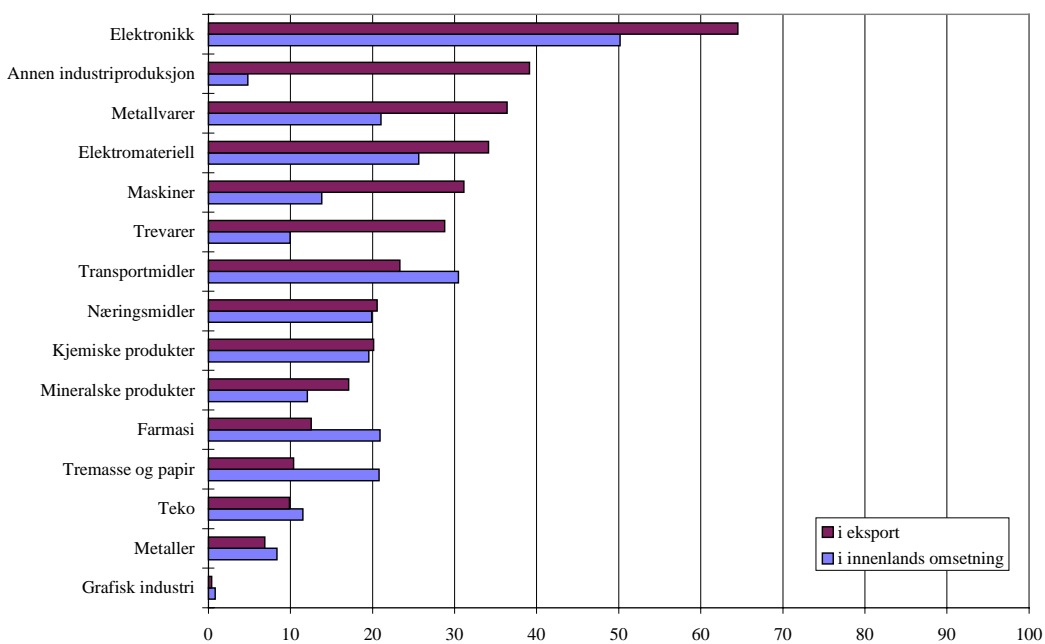
likevel være forstyrret av at mange bedrifter, særlig de små og nyetablerte, først prøver ut nye produkter hjemme før en eventuell eksportsatsing. Det bidrar til at andelen nye produkter i hjemmemarkedet blir relativt større sammenlignet med andelen i eksporten.

Forskjellene blir større når vi sammenligner andelen endrede produkter i eksporten med andelen i innenlandsk omsetning innen hver enkelt industrigren, som vist i figur 5.12 nedenfor. Dette reflekterer antagelig ulike strategier i de forskjellige bransjene. I de fleste bransjene er andelen endrede produkter større i eksporten enn i den innenlandske omsetningen. Særlig gjelder dette elektronikk, annen industriproduksjon, metallvarer, elektromateriell, maskiner og trevarer. Enkelte bransjer har imidlertid den motsatte situasjonen; innen transportmidler, farmasi, tremasse og papir, samt teko og metaller, er det en større andel endrede produkter i den innenlandske omsetning enn i eksporten.

Figur 5.11. Andelen endrede produkter (alle endrede), prosent, i henholdsvis eksport (N=451) og innenlandsk omsetning (N=952), alle industrigrenene ekskl. olje og gass og bergverk.



Figur 5.12. Andelen alle endrede produkter i henholdsvis eksport og innenlandsk omsetning, etter industrigren og rangert etter andelen endrede produkter i eksport



6. Forholdet mellom innsats og resultater

Det er generelt et hovedproblem for såvel innovasjonsanalyse som for mer tradisjonelle FoU-studier å etablere en klar forbindelse mellom innsats og resultater. Årsakene er flere, men viktigst er det nok at det er et stort antall faktorer som virker samtidig, mens det i de fleste tilfeller er til dels store tidsrom fra de første investeringer gjøres til resultatene begynner å komme. Likevel er dette et sentralt tema, blant annet fordi offentlig støtte til forskning og teknologi baserer seg på forutsetningen om at større og bedre innsats vil gi større og bedre resultater og effekter.

Det har også vært mangel på gode data som har kunnet relatere de relevante innsatser med mål for resultater og effekter. Innovasjonsanalysene gir oss anledning til å ta hensyn til et bredere spekter av aktiviteter enn de tidligere FoU-analysene har kunnet gjøre. En mest mulig fullstendig analyse bør imidlertid basere seg på tidsserier for utviklingen i de enkelte foretak, noe som ennå ikke er tilgjengelig.

Det har vært gjort et betydelig arbeid med å relatere FoU-innsats med ulike mål for produktivitetsutviklingen i bedriftene. De har vist robuste korrelasjoner mellom FoU-intensitet og patentering både på foretaks- og bransjenivå.²⁸ Det finnes også en stor økonomisk litteratur som relaterer FoU-innsats på bedriftsnivå med forskjeller i veksten i total faktorproduktivitet.²⁹ Likevel er dette et svært viktig felt hvor vi ikke har tilstrekkelige kunnskaper, hverken om nivået på effektene i forhold til innsatsen, eller om hvilke konkrete forhold som har den største betydningen for resultatene.

I dette kapitlet presenterer vi en foreløpig analyse av forholdet mellom innsatsen på innovasjonsaktiviteter og resultatene av denne aktiviteten i Norge. Vi ser først på forholdet mellom innovasjonskostnader og andelen nye produkter i omsetningen, som viser seg å være signifikant positivt korrelert. Deretter sammenligner vi bedrifter med og uten offentlig støtte. Vi viser at bedrifter som er i inngrep med det offentlige virkemiddelapparatet yter bedre i form av nye produkter i omsetningen enn bedrifter uten offentlig støtte.

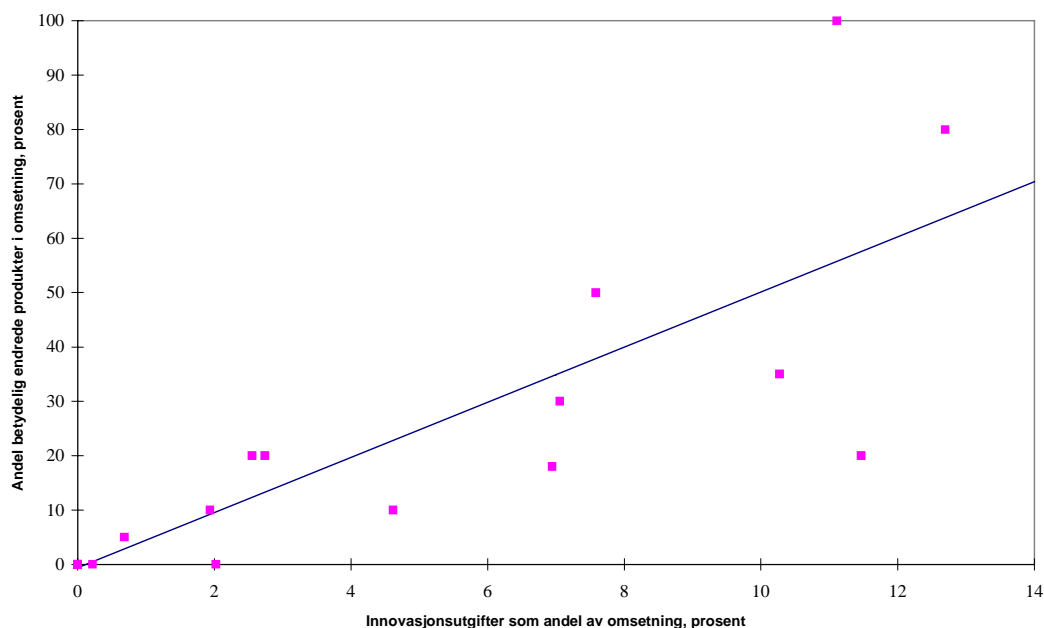
6.1 Innovasjonskostnader og nye produkter i omsetningen

Det er stort sett en klar sammenheng mellom satsing på innovasjon, målt i form av utgifter til innovasjon som andel av omsetningen (innovasjonsintensitet), og omfanget av produktinnovasjoner, målt som andel av omsetningen som nye og endrede produkter står for. I figur 6.1 nedenfor har vi gitt et eksempel fra én spesiell industrigren, nemlig *elektromateriell*. Bedriftene er her plassert i et xy-diagram, hvor vi langs x-aksen har totale innovasjonskostnader som andel av omsetningen i hver enkelt bedrift (innovasjonsutgiftsintensitet) og langs y-aksen andelen av omsetningen som betydelig endrede produkter representerer for hver enkelt bedrift. Vi har også tegnet inn regresjonslinjen.

²⁸ Jan Fagerberg, 'A technology gap approach to why growth rates differ', **Research Policy**, 16, 1987, pp.87-99; K. Pavitt and P. Patel, 'The innovative performance of the world's largest firms', **Economics of Innovation and New Technology**, Vol 2 No 2, 1992, pp.91-102

²⁹ Se for eksempel, Z. Griliches (ed) **R&D, Patents and Productivity** (Chicago: University of Chicago Press), 1984

Figur 6.1. Eksempel på sammenheng mellom innovasjonsutgiftsintensitet og andelen av omsetningen representert ved betydelig endrede produkter. Elektromateriell.



I denne industrigrenen er korrelasjonskoeffisienten mellom de to størrelsene spesielt høy, nemlig 0.85.

La oss nå se mer generelt på dette spørsmålet. Det gjelder altså sammenhengen mellom satsing på innovasjon, målt ved utgifter til innovasjon som andel av omsetningen, og resultatet av denne satsingen i form av produktinnovasjoner, målt i form av andelen av omsetningen som endrede produkter står for. Når det gjelder resultatene i form av produktinnovasjoner, velger vi her å se på andelen av omsetningen som nye eller betydelig endrede produkter står for. På innsatssiden velger vi å konsentrere oss om løpende utgifter, og altså ekskludere investeringer som er gjort i forbindelse med innovasjoner. Videre velger vi å dele opp de løpende innovasjonskostnader i to deler, FoU-kostnader og innovasjonskostnader som ikke hører inn under FoU (produkt-design, prøveproduksjon, utgifter til produksjonsoppstarting, etc.). Hver av disse tre utgiftspostene, altså summen og de to bestanddelene, kan uttrykkes som andel av omsetningen, og vi får da altså tre forskjellige innovasjonskostnadsintensiteter, en for de samlede innovasjonskostnadene, en for FoU-intensiteten og en for innovasjonskostnadene utenom FoU. Hele tiden er det altså bare snakk om de løpende innovasjonsutgiftene.

Vi vil nå korrelere, bivariat, andelen av omsetningen som nye eller betydelig endrede produkter står for med, henholdsvis, intensiteten av de samlede løpende innovasjonsutgiftene, med FoU-intensiteten og med intensiteten av innovasjonsutgiftene utenom FoU. Først ser vi på alle industrigrener samlet, jfr. tabell 6.1 nedenfor.

Tabell 6.1 Korrelasjon (bivariat) mellom andelen av radikalt endrede produkter i omsetningen og, henholdsvis, innovasjonskostnadsintensitet, FoU-intensitet og innovasjonsutgiftsintensitet utenom FoU, alle innovasjonskostnader eksklusive kapitalkostnader. Alle industrigrener.

Andel nye produkter korrelert med:	Innovasjonskostnadsintensitet	FoU-intensitet	Innovasjonskostnadsintensitet utenom FoU
Alle industrigrener	r = 0.52 sign .0001*** n = 880	r = 0.35 sign .0001*** n = 880	r = 0.51 sign .0001*** n = 880

Vi ser at korrelasjonen mellom innovasjonskostnadsintensiteten og andelen nye eller betydelig endrede produkter er moderat høy for utvalget som helhet, nemlig $r = 0.51$. Ser vi på de to bestanddelene av innovasjonsintensiteten, finner vi at korrelasjonen er den samme om vi erstatter intensiteten av de samlede løpende innovasjonskostnader med intensiteten bare av innovasjonskostnader utenom FoU, mens korrelasjonen mellom FoU-intensitet og andelen betydelig endrede produkter i omsetningen er en del lavere.

Her kunne det selvsagt være slik at vi hadde en samvariasjon mellom innovasjonskostnadsintensitet, andel produktinnovasjoner og *industrigren* på en slik måte at vi ikke fant noen sammenheng mellom innovasjonskostnader og produktinnovasjoner *innen* hver enkelt industrigren. For å teste dette har vi regnet ut tilsvarende korrelasjonskoeffisienter som i tabell 6.1 ovenfor også for hver enkelt industrigren. Resultatene er vist i tabell 6.2. Vi ser at sammenhengene vi fant for hele utvalget stort sett *ikke* forsvinner. I det store og hele er det en klar sammenheng mellom innsats i form av innovasjonsutgifter, og resultater i form av produktinnovasjoner, også *innen* hver enkelt industrigren.

Tabell 6.2 Korrelasjon (bivariat) mellom andelen av radikalt endrede produkter i omsetningen og, henholdsvis, innovasjonskostnadsintensitet, FoU-intensitet, og innovasjonsutgiftsintensitet utenom FoU, alle innovasjonskostnader eksklusive kapitalkostnader. Innen hver industrigrøn, 17 industrigrøner

Andel nye produkter korrelert med:	Innovasjonskostnadsintensitet	FoU-intensitet	Innovasjonskostnadsintensitet utenom FoU
Næringsmidler	r = 0.54 sign .0001*** n = 165	r = 0.35 sign .0001*** n = 165	r = 0.50 sign .0001*** n = 165
Teko	r = 0.82 sign .0001*** n = 46	r = 0.21 sign .16 n = 46	r = 0.88 sign .0001*** n = 46
Trevarer	r = 0.71 sign .0001*** n = 99	r = 0.55 sign .0001*** n = 99	r = 0.67 sign .0001*** n = 99
Tremasse og papir	r = 0.71 sign .003*** n = 16	r = 0.68 sign .004*** n = 16	r = 0.71 sign .003*** n = 16
Grafisk industri	r = 0.41 sign .0001*** n = 106	r = 0.86 sign .0001*** n = 106	r = 0.30 sign .002*** n = 106
Kjemiske produkter	r = 0.73 sign .0001*** n = 34	r = 0.16 sign .38 n = 34	r = 0.82 sign .0001*** n = 34
Farmasi	r = 0.81 sign .41 n = 3	r = 0.65 sign .56 n = 3	r = 0.90 sign .29 n = 3
Mineralske produkter	r = 0.48 sign .003*** n = 38	r = 0.17 sign .32 n = 38	r = 0.53 sign .0007*** n = 38
Metaller	r = 0.18 sign .39 n = 25	r = 0.10 sign .65 n = 25	r = 0.30 sign .16 n = 25

Tabell 6.2 forts.

Andel nye produkter korrelert med:	Innovasjonskostnadsintensitet	FoU-intensitet	Innovasjonskostnadsintensitet utenom FoU
Metallvarer	r = 0.73 sign .0001*** n = 111	r = 0.63 sign .0001*** n = 111	r = 0.63 sign .0001*** n = 111
Maskiner	r = 0.53 sign .0001*** n = 72	r = 0.51 sign .0001*** n = 72	r = 0.45 sign .0001*** n = 72
Transportmidler	r = 0.31 sign .008*** n = 73	r = 0.09 sign .43 n = 73	r = 0.52 sign .0001*** n = 73
Elektronikk	r = 0.44 sign .04** n = 22	r = 0.49 sign .02** n = 22	r = 0.24 sign .29 n = 22
Elektromateriell	r = 0.80 sign .0001*** n = 29	r = 0.62 sign .0003*** n = 29	r = 0.85 sign .0001*** n = 29
Annen industriproduksjon	r = 0.28 sign .28 n = 17	r = - 0.01 sign .96 n = 17	r = 0.44 sign .08* n = 17
Olje og gass	r = - 0.05 sign .98 n = 3	r = - 0.11 sign .93 n = 3	r = 0.27 sign .83 n = 3
Bergverksdrift	r = 0.64 sign .002*** n = 21	r = 0.66 sign .001*** n = 21	r = 0.51 sign .02** n = 21

Om vi ser på korrelasjonen mellom intensiteten av de samlede løpende innovasjonskostnadene og andelen betydelig endrede produkter i omsetningen, ser vi at denne er høyere enn 0.50 i 10 av 17 industrigrener. Når det gjelder den relative viktigheten av FoU-utgifter og innovasjonsutgifter som ikke hører inn under FoU, finner vi at korrelasjonen mellom kostnadsintensitet og produktinnovasjoner er høyere for innovasjonsutgifter utenom FoU enn for FoU-utgifter i 12 av 17 industrigrener.

Ovenstående korrelasjonstabeller representerer selvsagt ingen dyptpløyende analyse av de omtalte sammenhengene. Dels har vi bare sett på rent bivariate korrelasjoner, uten å se nærmere på sammenhengen mellom intensiteten i FoU-utgifter og innovasjonsutgifter utenom FoU. Dels har vi utover innovasjonsutgifter og produktinnovasjoner i omsetningen ikke trukket inn andre momenter enn industrigrnen i analysen. Likevel synes vi å trekke to ganske klare konklusjoner. For det første er det en klar sammenheng mellom innsats i form av innovasjonsutgifter og resultater i form av produktinnovasjoner. For det andre er her ikke bare FoU-utgifter viktige, også innovasjonsutgifter utenom FoU er av stor betydning.

Det bør bemerkes at samtlige korrelasjonskoeffisienter ovenfor gjelder *alle* bedrifter, altså både "innovative" og "ikke innovative" bedrifter. Sistnevnte er definert bl.a. ved at de hverken har innovasjonskostnader eller produktinnovasjoner i det tidsrommet undersøkelsen spør etter, og disse utgjør til sammen litt over halvparten av alle bedrifter i vårt utvalg. Om vi skulle utelukke disse og således bare inkludere de bedriftene som er definert som "innovative" i analysen, ville selvsagt korrelasjonskoeffisientene gå ned. Eksempelvis ville

korrelasjonskoeffisientene i alle industrigrener samlet gå ned fra henholdsvis 0.52, 0.35 og 0.51 til henholdsvis 0.39, 0.24 og 0.38. Imidlertid er det ikke helt klart hvorfor vi skulle utelukke de "ikke innovative" bedriftene fra en slik analyse. Det at så mange bedrifter viser seg å få verdien 0 på begge variable (innovasjonsutgifter og produktinnovasjoner), er jo nettopp et sentralt trekk ved *sammenhengen* mellom variablene.

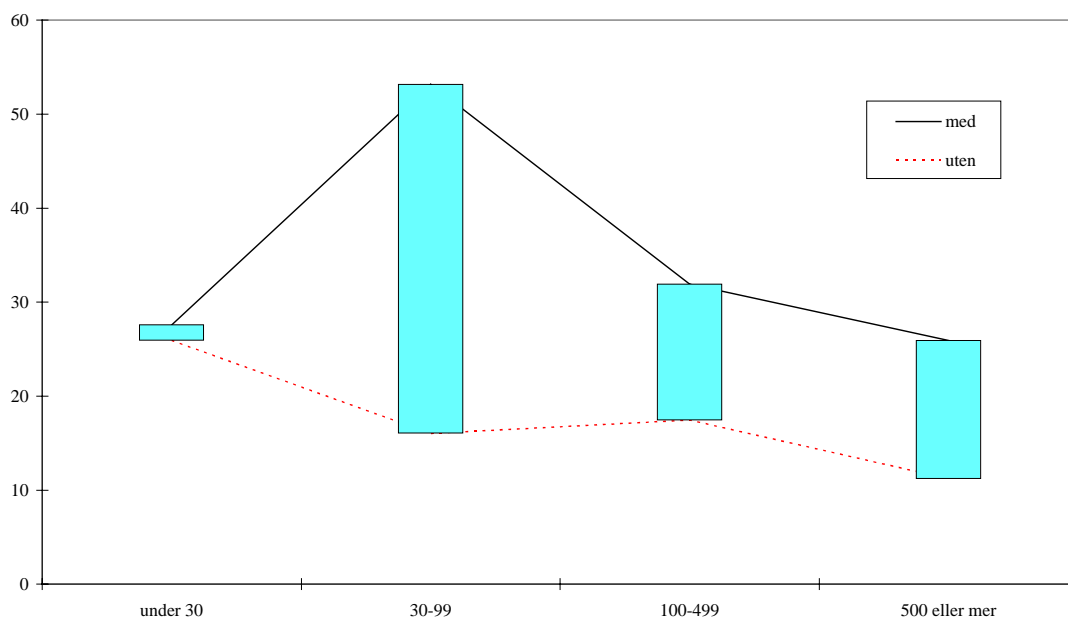
Ett poeng til bør også påpekes. Dataene vi har for produktinnovasjoner gjelder perioden 1990-1992, mens dataene for innovasjonskostnader gjelder 1992. Nå kan man selvsagt ikke forvente at innsats i form av innovasjonsutgifter gir resultater i form av produktinnovasjoner før en tid *etterpå* (hvor lenge vil være et empirisk spørsmål, og vil sikkert i en viss grad variere mellom forskjellige typer tilfeller). Når det likevel har en viss mening å foreta analyser hvor dataene for resultatene gjelder et tidsrom samtidig med og til dels før dataene for innsatsen, er dette fordi det er god grunn til å tro at begge typer data for tilstrekkelig mange bedrifter gjelder relativt stabile trekk som ikke varierer dramatisk fra år til år. Men selvsagt vil det for mange bedrifter også være betydelige variasjoner fra år til år i én eller begge disse størrelsene, og i den grad dette er tilfelle, bringer vi dermed forstyrrende og fordreieende momenter inn i analysen. Imidlertid er dette momentet om tidsreferansen til henholdsvis innsatsindikatorene og resultatindikatoren noe som kan *styrke* konklusjonen om at det er en klar sammenheng mellom innsats og resultat; til tross for disse svakhetene ved indikatorene, finner vi *likevel* klare sammenhenger mellom disse størrelsene. Det er sannsynlig at et mer korrekt tidsforhold mellom dataene for innsats og resultat vil gi høyere korrelasjonskoeffisienter enn de vi har funnet med et tidsforhold mellom innsats- og resultatindikatorer som mister mange av sammenhengene.

6.2 Bedrifter med offentlig støtte

Den norske innovasjonsundersøkelsen har, som sin europeiske parallell CIS, i stor grad vært motivert av policy-behov; særlig når det gjelder strukturen i innovasjons-innsats og -resultater, hindringer for innovasjon etc. Undersøkelsen kan imidlertid også si noe direkte om sammenhengen mellom offentlige virkemidler og resultater. Her ser vi på to spørsmål: Har bedrifter som mottar en eller annen form for offentlig (innovasjons)støtte, som forskningsmidler fra Forskningsrådet eller lån fra SND, en høyere andel nye produkter i sitt salg? Og, har bedrifter som mottar støtte fra Forskningsrådet spesielt, en høyere andel nye produkter i sitt salg?³⁰ Hovedresultatene er presentert i figurene 6.2 og 6.3 nedenfor, hvor vi har sammenlignet bedrifter av ulik størrelse med og uten offentlig støtte

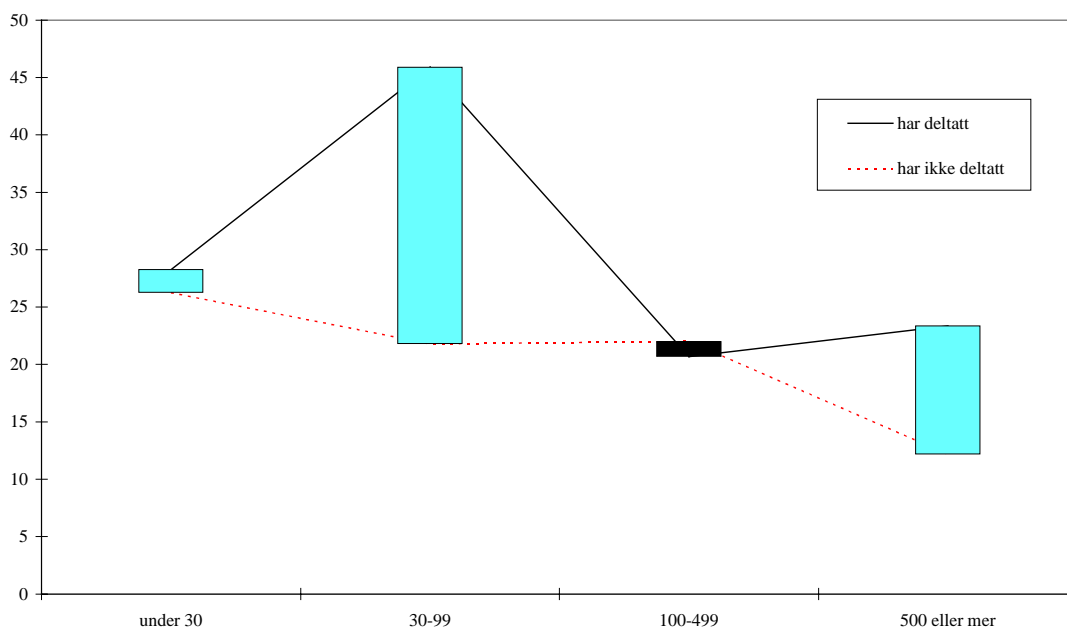
Figurene viser klart at bedrifter som mottar offentlig støtte har en høyere andel nye produkter i sitt salg. Dette er særlig markert for bedrifter i størrelseskategorien 30-99 ansatte. Det samme gjelder når vi ser på bedrifter med støtte fra Forskningsrådet separat. Vi understreker imidlertid at vi her ikke kan si noe om årsakssammenheng. Vi vet ikke om det er slik at bedriftene gjør det bra som følge av støtten, eller om det er slik at det er de gode bedriftene som velges som partnere fra virkemiddelapparatet. Uansett må hypotesen som følger av disse resultatene være at enten er det offentlige virkemiddelapparatet dyktige til å finne innovative partnere, eller så har den offentlige innsatsen en svært gunstig virkning – eller begge deler.

Figur 6.2. Andelen nye produkter i omsetningen (prosent), bedrifter med og uten offentlig lån/støtte til innovasjon, etter antall sysselsatte. Innovative bedrifter, alle industrigrener (N=386).



³⁰ Siden undersøkelsen gjelder perioden før etableringen av ett forskningsråd, menes her støtte fra ett av de fem tidlige rådene.

Figur 6.3. Andelen nye produkter i omsetningen (prosent), bedrifter som har og ikke har deltatt i forskningsprogram i regi av Forskningsrådet, etter antall sysselsatte. Innovative bedrifter, alle industrigrener (N=386).

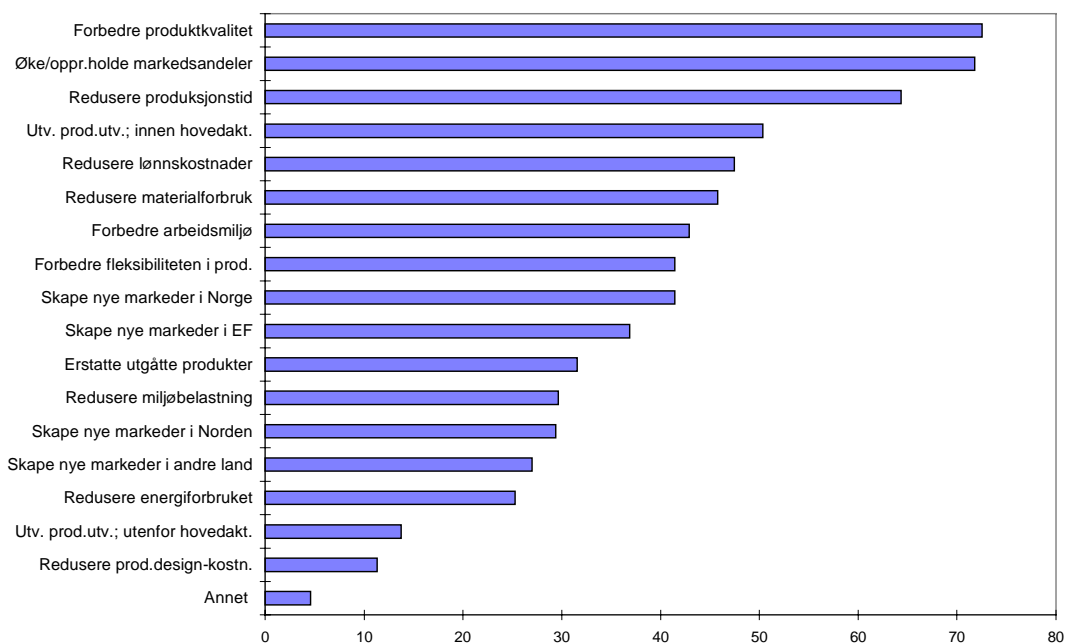


7. Målsettinger for innovasjonsvirksomheten

For å forstå fordelingen av FoU- og innovasjonsaktiviteter mellom bransjer og bedrifter, og forholdet mellom disse aktivitetene, må en huske på at målsettingene med aktiviteter som dette kan variere betraktelig. De fleste økonomiske studier antar for eksempel – implisitt eller eksplisitt – at FoU er direkte rettet mot enten kostnadsreduksjon eller etterspørselsøkning gjennom nye produkttegenskaper. Dette er altfor forenklet, fordi slike mål kan nås på en lang rekke forskjellige måter, og via et bredt spekter av delmål. Dessuten er mange av innovasjonsmålsettingene gjensidig avhengige av hverandre. Bedrifter kan ha som mål for innovasjonsvirksomheten å øke markedsandeler, men dette kan de både oppnå ved å forbedre produktkvalitet eller ved å redusere produktkostnader på forskjellig vis.

I spørreundersøkelsen ble det mer detaljert spurt om målene for innovasjonsvirksomheten innen tre brede klasser av mål: Mål om kvalitetsforbedringer, økte markedsandeler eller kostnadsreduksjoner. Alle disse viste seg å være viktige. I figur 7.1 nedenfor viser vi hvordan de spesifikke målsettingene som var formulert ble vurdert av bedriftene. Figuren viser prosentandel som karakteriserte de ulike målene som å ha stor eller avgjørende betydning. Det er tre formuleringer som har fått særlig stor tilslutning: Forbedre produktkvalitet, øke/opprettholde markedsandeler, og redusere produksjonstid. Spesielt liten tilslutning får det å redusere kostnadene til produksjon eller design, samt det å utvide produktutvalget utenfor hovedaktivitetsområdet.

Figur 7.1 Andelen bedrifter som har svart at følgende målsettinger har stor eller avgjørende betydning for bedriftens innovasjonsvirksomhet. Innovative bedrifter, alle industrigrener (N=415)

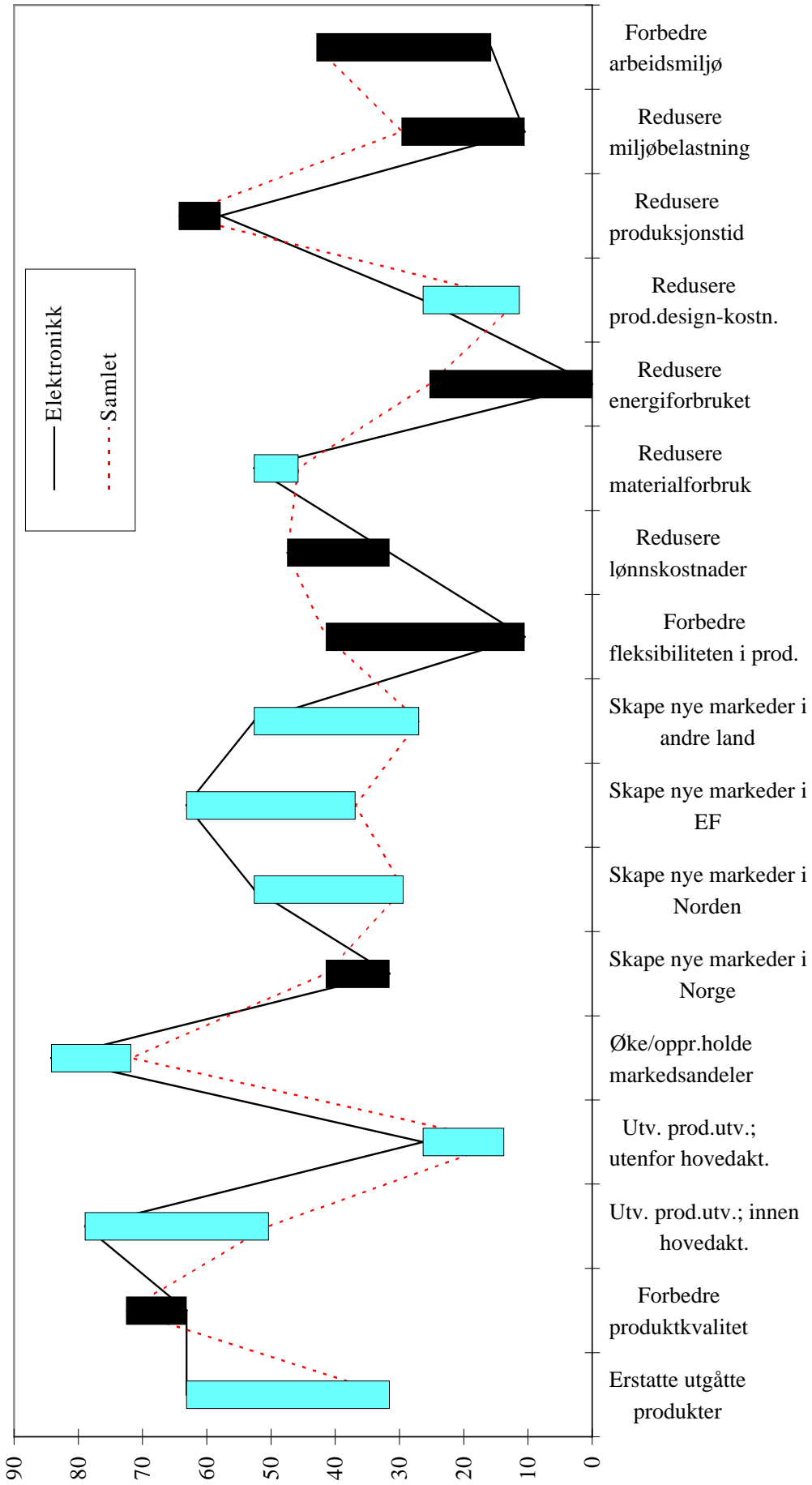


Enkelte av målformuleringene er svært generelle, og det kan stilles spørsmål ved informasjonsverdien av at en innoverende bedrift svarer at forbedret produktkvalitet har stor betydning. Det er likevel verd å merke seg at produktkvalitet, sammen med det å øke eller opprettholde markedsandeler, ligger godt foran faktorer som berører kostnadene i produksjonen. Det tyder på at produkttegenskapene er en vel så viktig konkurransefaktor som kostnadssiden, og følgelig, produktpriisen.

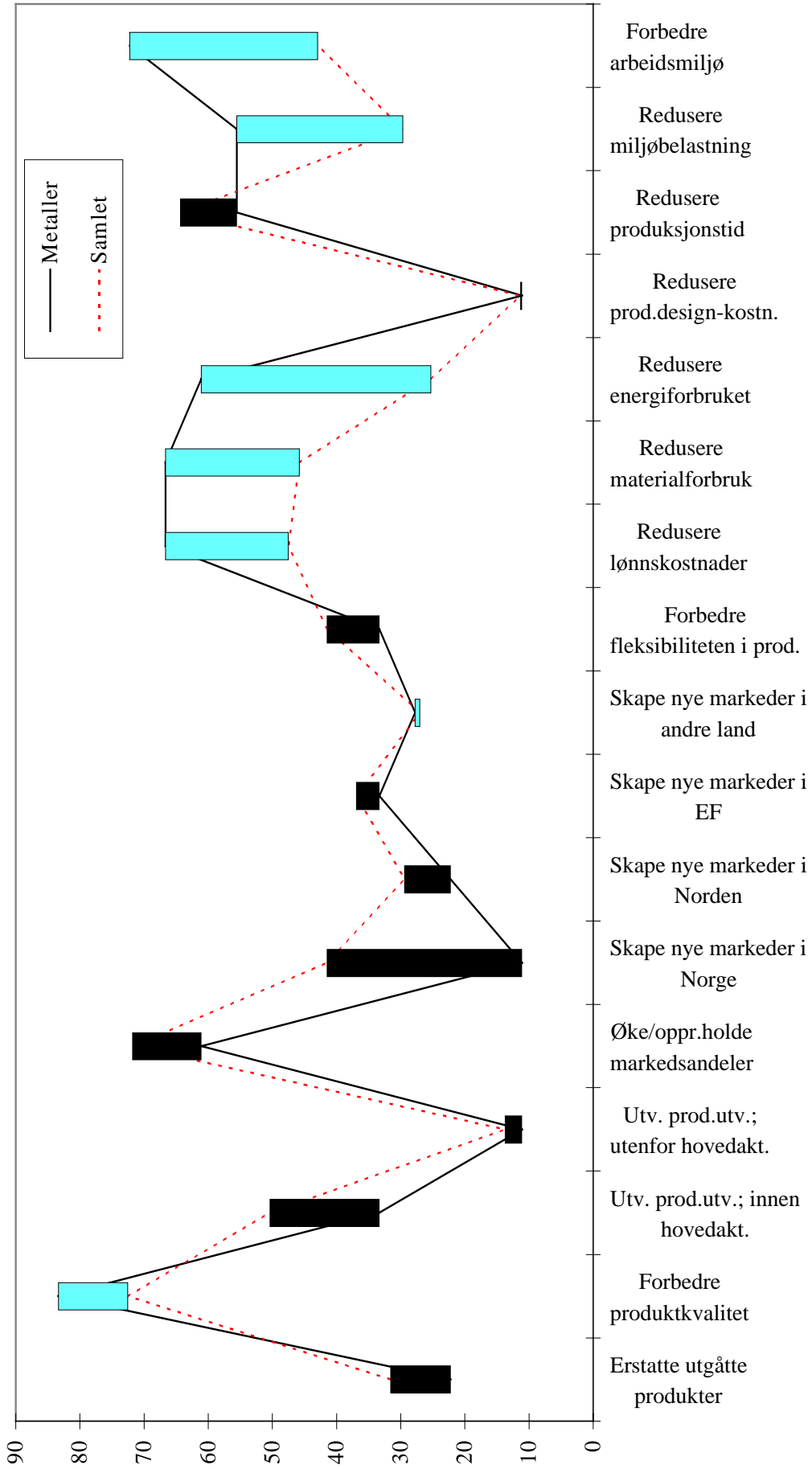
Det viser seg dessuten tydelige forskjeller bransjene imellom når det gjelder vektleggingen av de ulike målsettingene. I de følgende to figurene sammenligner vi elektronikkindustrien og metallindustrien med gjennomsnittstallene for alle bedriftene i undersøkelsen. Vi ser at bedrifter innen elektronikkindustrien legger større vekt på markedsutvikling utenfor Norge, og utvikling av nye produkter (bl.a. som erstatning av eksisterende produkter). Metallindustrien legger derimot større vekt på kostnadsrelaterte og miljømessige mål; reduksjoner av energiforbruk, av innsatsfaktorer, lønnskostnader osv. Slike forskjeller avspeiler de teknologiske muligheter i de ulike bransjene, samt hvilken konkurransemessige posisjon de norske bedriftene har på forskjellige markeder. En fullstendig oversikt over vurderingen av de ulike målsettingene i alle bransjer finnes i tabell V.1 i tabellvedlegget.

Også bedriftenes størrelse ser ut til å influere på hva slags målsetninger de vektlegger. I den siste figuren i dette kapitlet sammenligner vi vurderinger av målsetningene i bedrifter med henholdsvis over og under 100 ansatte. Vi ser at det å skape nye markeder i Norge og Norden er viktigere for de små enn de store, mens de store i større grad enn de små søker å skape nye markeder i andre land. Også faktorer som berører produksjonskostnader har større betydning for de store enn for de små, med ett unntak: Redusert produksjonstid er spesielt viktig for de små bedriftene.

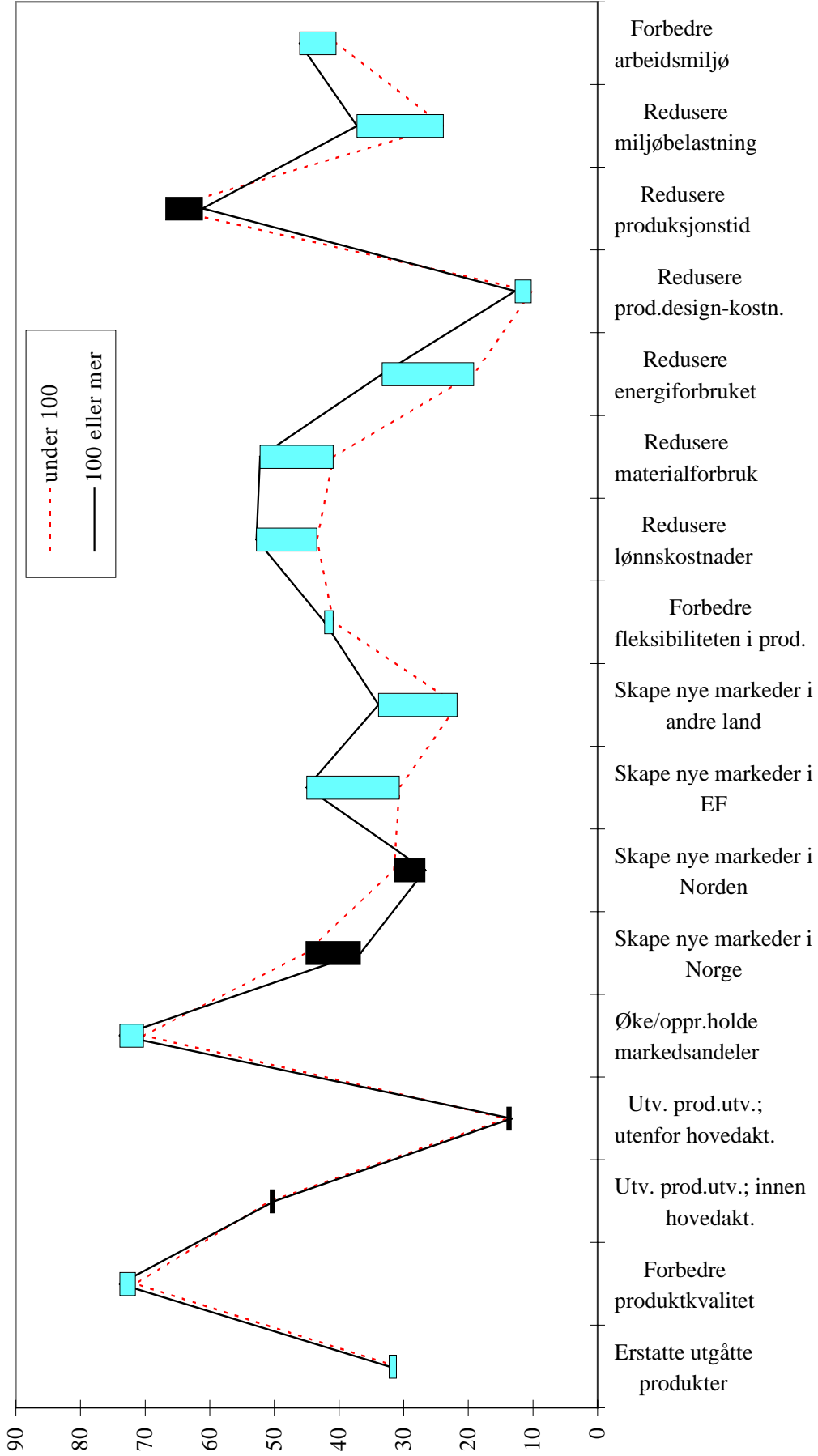
Figur 7.2. Andelen bedrifter som har svart at følgende målsetninger har stor eller avgjørende betydning for bedriftens innovasjonsvirksomhet. Elektronikk (N=19) og alle bedrifter samlet (N=415). Prosent.



Figur 7.3. Andelen bedrifter som har svart at følgende målsetninger har stor eller avgjørende betydning for bedriftens innovasjonsvirksomhet. Innovative bedrifter. Metaller (N=18) og alle bedrifter samlet (N=415). Prosent.



Figur 7.4. Andelen bedrifter som har svart at følgende målsetninger har stor eller avgjørende betydning for bedriftens innovasjonsvirksomhet. Innovative bedrifter. Bedrifter med under 100 ansatte (N=235) og bedrifter med 100 ansatte eller mer (N=180). Prosent.



8. Informasjonskilder for innovasjonsvirksomheten

Bedriftene gjør svært ofte bruk av tilgjengelig ekstern informasjon for å tilpasse og videreutvikle teknologisk kunnskap, som substitutt for eller komplementært til selv å utvikle ny kunnskap. Den rollen slik ekstern informasjon spiller, har de senere årene blitt tillagt økende vekt i forståelsen av innovasjonsprosesser. Dette skyldes først og fremst erkjennelsen av at bedriftene selv har begrenset kunnskap og muligheter for å utvikle den teknologien de trenger eller ønsker. Som regel har de et høyt kunnskaps- og ferdighetsnivå på de områder som er av direkte betydning for deres virksomhet, men de møter problemer når de skal bevege seg utenfor disse grensene. Det innebærer for det første at innovative bedrifter ofte har behov for eksterne informasjonskilder, men også at vi ikke kan forstå innovasjon alene som en prosess som utspiller seg på bedriftsnivå. Innovasjon er en prosess som involverer interaktiv læring mellom bedrifter og mellom bedrifter og andre institusjoner.³¹

I undersøkelsen ble bedriftene bedt om å rangere forskjellige informasjonskilder på en skala fra 1 til 5 (1 = ubetydelig, 5 = avgjørende betydning). I tillegg har vi tolket ubesvarte delspørsmål som 0, altså som ingen betydning, for de bedriftene som har besvart ett eller flere av de øvrige delspørsmål.

I figur 8.1 har vi gjengitt andelen av de innoverende bedriftene som har svart at den enkelte informasjonskilden er av stor eller avgjørende betydning. Den viktigste kilden er kunder og klienter, som er oppgitt å ha stor eller avgjørende betydning av nær 60% av bedriftene. Også leverandører av utstyr og leverandører av materialer kommer høyt opp på listen. Dette resultatet synes å bekrefte betydningen av vekselvirkningen mellom bedriftene og de som bruker deres produkter, såkalt 'user-producer'-relasjoner – en vekselvirkning som har blitt pekt ut som en svært viktig informasjonskilde i en rekke case-studier.

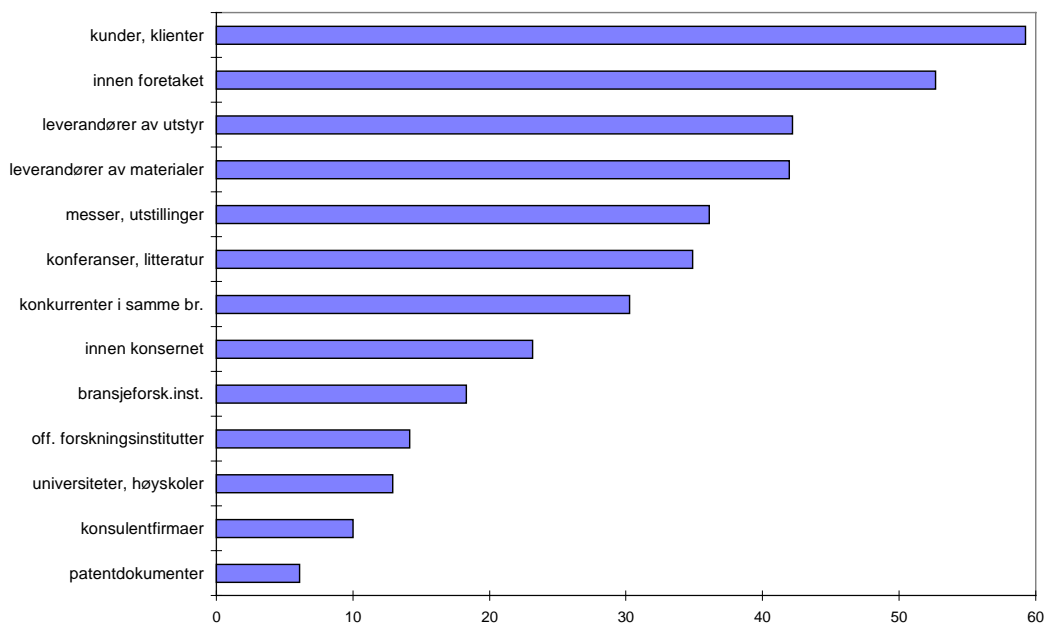
Nest viktigste informasjonskilde finner vi imidlertid innen foretaket selv. Dette kan ses som en bekreftelse på at bedriftene over tid bygger seg opp en kompetanse på sine kjerneområder, og i stor grad forsøker å "gjøre det de kan". Ekstern teknologi vil i et slikt perspektiv bidra til å bygge opp under og utvide/forbedre denne kjernevirksomheten. Dette er noe av det samme vi så når det gjaldt målsetninger ovenfor; utvidelse av produktutvalget *utenfor hovedaktiviteten* havner nederst på listen. Dette resultatet kan ses som en bekreftelse av Dosis tese om at bedriftene utvikler seg langs såkalte teknologiske "trajectories" – de er fanget av sin egen historie, som setter klare grenser for hvordan de kan utvikle seg i fremtiden.³²

Ser vi nederst på listen over de viktigste informasjonskilder, finner vi på de fem siste plassene hva vi kan kalle den kunnskapsmessige infrastruktur: Patentdokumenter, konsulentfirmaer, universiteter og høyskoler, offentlige forskningsinstitutter, samt bransjeforskningsinstitutter. Disse har stor eller avgjørende betydning for mellom 5 og 20 % av de innovative bedriftene. Om dette skyldes at bedriftene ikke finner hva de trenger hos disse kildene, eller om de ikke er flinke nok til å utnytte muligheten, kan denne undersøkelsen ikke avgjøre. Det bør imidlertid være en klar utfordring og potensiell gevinst i å legge til rette for at hva vi her har kalt den kunnskapsmessige infrastruktur kommer en betydelig større andel av bedriftene til gode.

³¹ Studier av eksterne informasjonskilders betydning i innovasjonsprosessen har ledet til to viktige utviklinger innen innovasjonsanalyse. Den første er erkjennelsen av at så godt som all innovasjon innebærer interaksjon mellom bedrifter og deres eksterne omgivelser, spesielt mellom bedrifter som utvikler teknologi og de som bruker denne teknologien. Den andre er at vi kan forstå slike koblinger som nettverk i stor skala, eller som innovasjonssystemer. Se f.eks. B. Lundvall: 'Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation' in G. Dosi et al. (eds): **Technical Change and Economic Theory**, (London: Pinter), 1988, pp.349-369.

³² Se f.eks. Giovanni Dosi: 'The nature of the innovative process', i Dosi et al. (eds): **Technical change and economic theory**. Pinter Publishers, London and New York, 1988.

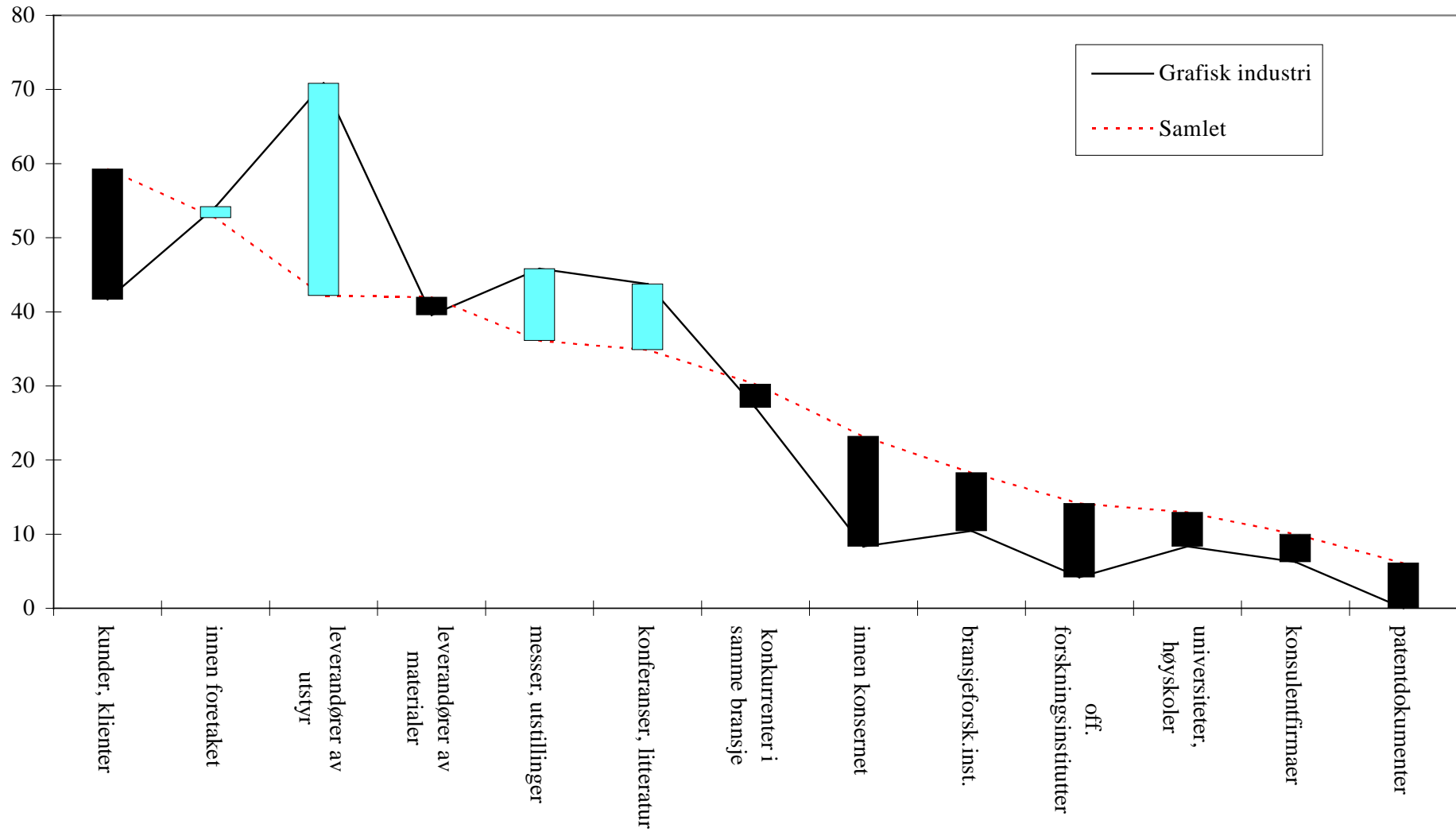
Figur 8.1 Andelen bedrifter som har svart at følgende informasjonskilder har stor eller avgjørende betydning for bedriftens innovasjonsvirksomhet. Innovative bedrifter, alle industrigrener (N=410)



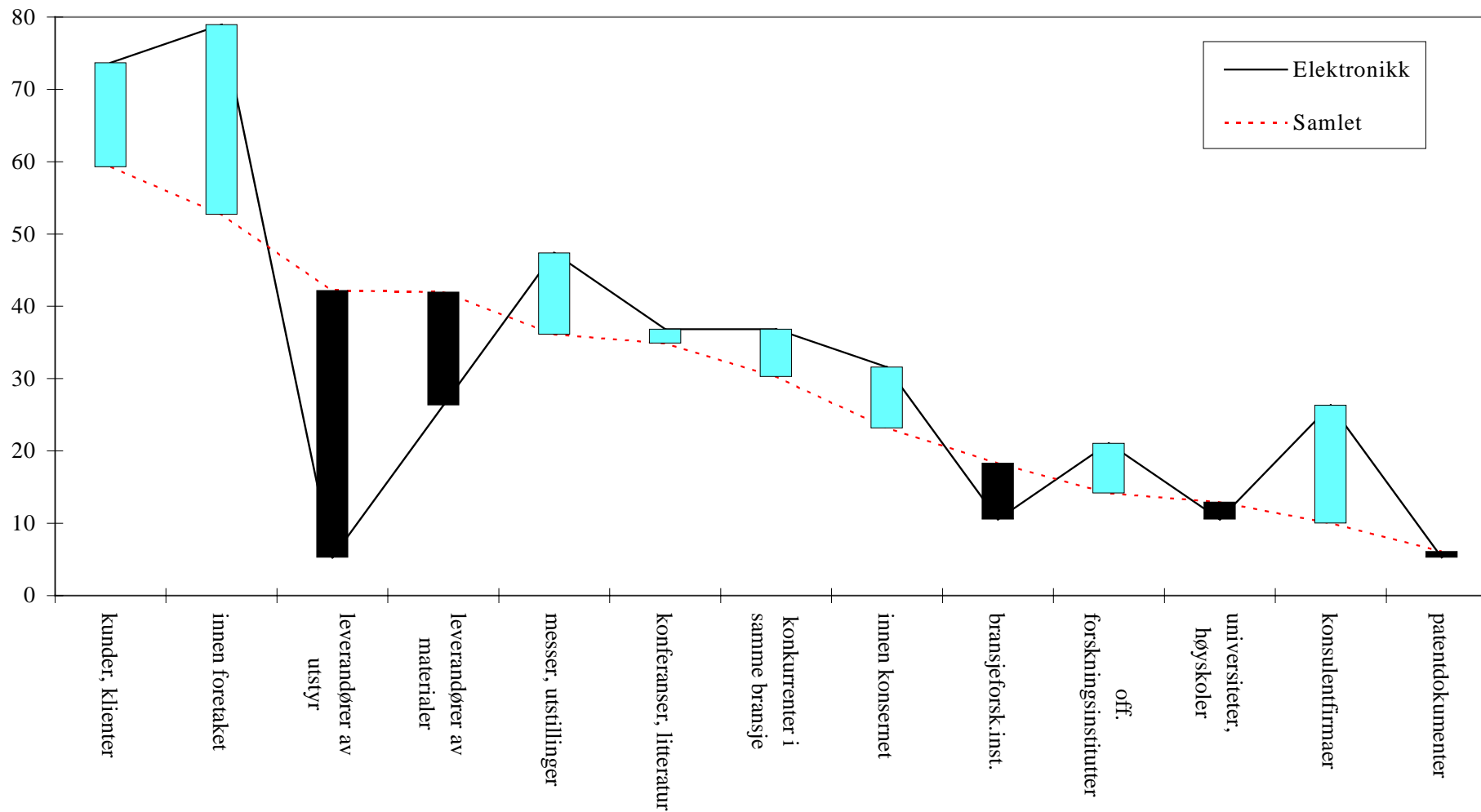
Som i de øvrige analyser i denne rapporten er det viktig å være klar over at det er til dels betydelige variasjoner mellom bransjer. Vi illustrerer dette med de samme to bransjene som i forrige avsnitt; grafisk virksomhet og elektronikk. Grafisk industri har en betydelig større andel av svarene på 'leverandører av utstyr' enn gjennomsnittstallene, men lavere verdier på de fleste andre. Elektronikk ligger lavere enn gjennomsnittet på informasjon fra utstys- og material-leverandører, og over på de fleste andre. Disse forskjellene er omtrent som forventet – de gjenspeiler forskjellene mellom en bransje som er sterkt avhengig av kapitalutstyr og en bransje som i stor grad er informasjonsavhengig. Vi legger også merke til at grafisk industri har spesielt liten nytte av den kunnskapsmessige infrastruktur. Elektronikk drar imidlertid noe større nytte av konsulentfirmaer og offentlige forskningsinstitutter enn gjennomsnittet. Det viktigste poenget i denne sammenligningen er imidlertid at en må ta med seg nyanser som dette når en betrakter totaltallene – og når en utformer politikk for de ulike bransjene. For en fullstendig oversikt over hvordan de ulike informasjonskildene vurderes i de ulike bransjene, se tabell V.2 i tabellvedlegget.

Vi har også sammenlignet informasjonskildene for henholdsvis store og små bedrifter (over og under 100 ansatte). Generelt er forskjellene svært små, slik størrelsesinndelingen er gjort her. Vi ser at de store ligger noe høyere enn de små i vurderingen av verdien av de aller fleste kildene. Spesielt er det interessant å merke seg at de store vurderer betydningen av den "kunnskapsmessige infrastrukturen" noe høyere enn de små.

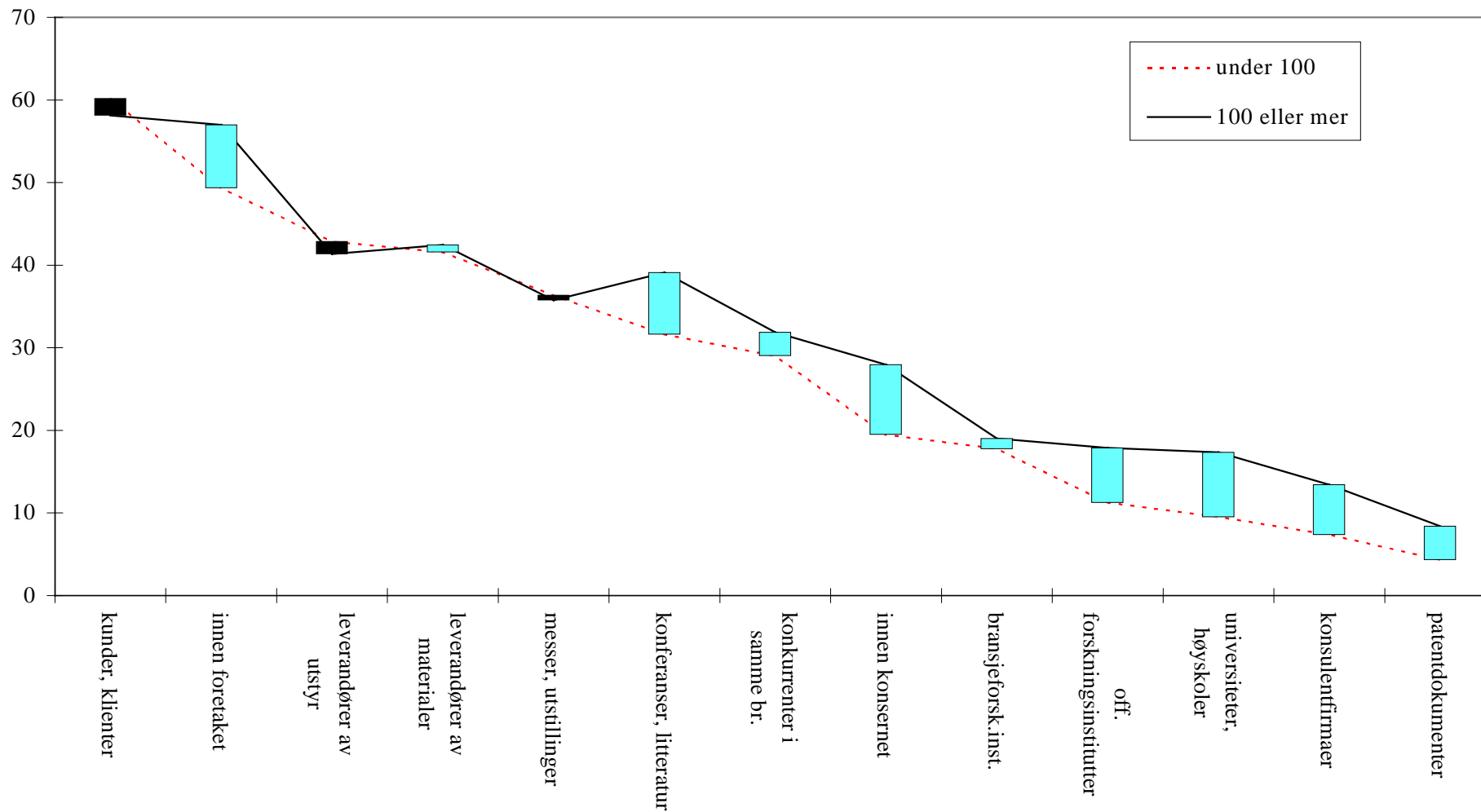
Figur 8.2. Andelen bedrifter som har svart at følgende informasjonskilder har stor eller avgjørende betydning for bedriftens innovasjonsvirksomhet. Innovative bedrifter. Grafisk industri (N=48) og alle industrigrener (N=410). Prosent.



Figur 8.3. Andelen bedrifter som har svart at følgende informasjonskilder har stor eller avgjørende betydning for bedriftens innovasjonsvirksomhet. Innovative bedrifter. Elektronikk (N=19) og alle industrigrupper (N=410). Prosent.



Figur 8.4. Andelen bedrifter som har svart at følgende informasjonskilder har stor eller avgjørende betydning for bedriftens innovasjonsvirksomhet. Innovative bedrifter. Bedrifter med under 100 ansatte (N=231) og bedrifter med 100 eller fler ansatte (N=179). Prosent.



9. Tilgang til og overføring av ny teknologi

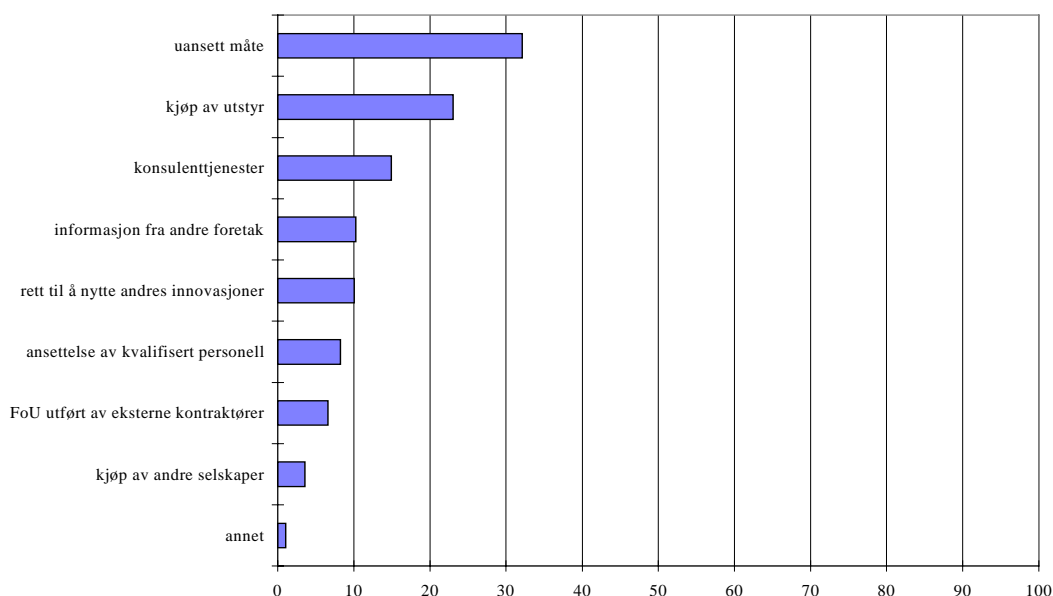
Interaksjon mellom bedrifter er ikke bare et spørsmål om informasjonsutveksling. Overføring av teknologi mellom bedrifter kan foregå på mange forskjellige måter og er et viktig ledd i innovasjonsprosessen. Det kan være spesielt viktig i små bedrifter og i bransjer som ikke utfører FoU av betydning selv, men også som en komplementær teknologikilde for bedrifter med egen FoU. Siden bedriftene kan få tilgang på teknologi gjennom en rekke kanaler, er det viktig å forstå og kartlegge betydningen av de ulike overføringskanalene. Vi ser her nærmere på et antall spesifikke overføringsmetoder, og i neste kapittel på den spesielle typen overføring man har ved felles utvikling av teknologi gjennom FoU-samarbeid.

Undersøkelsen stilte bedriftene et ja/nei spørsmål om hvorvidt de hadde mottatt eller overført ny teknologi via syv ulike overføringskanaler: kjøp av utstyr, bruk av konsulentjenester, informasjon fra andre bedrifter, rettigheter til å bruke innovasjoner utviklet av andre, ansettelse av kvalifisert personell, samt kjøp av hele eller deler av andre selskaper. Resultatene viser to ting: *Tilgang* på teknologi gjennom eksterne kanaler er relativt utbredt blant norske bedrifter, mens overføring *fra* bedriftene mindre utbredt. Og, det er signifikante forskjeller mellom bransjene i hvordan bedriftene bruker ulike tilegnings- og overføringsmåter.

9.1 Mottak av ekstern teknologi

Ser vi alle bedriftene under ett, mottok vel 30% av bedriftene teknologi via en av de syv overføringskanalene som er nevnt ovenfor. Merk at vi her regner i prosent av alle bedrifter, og ikke bare av de innovative bedriftene som i kapittel 8.

Figur 9.1 Andelen bedrifter som har mottatt ny teknologi på forskjellige måter. Alle bedrifter, alle industrigrupper (N=986). Prosent.



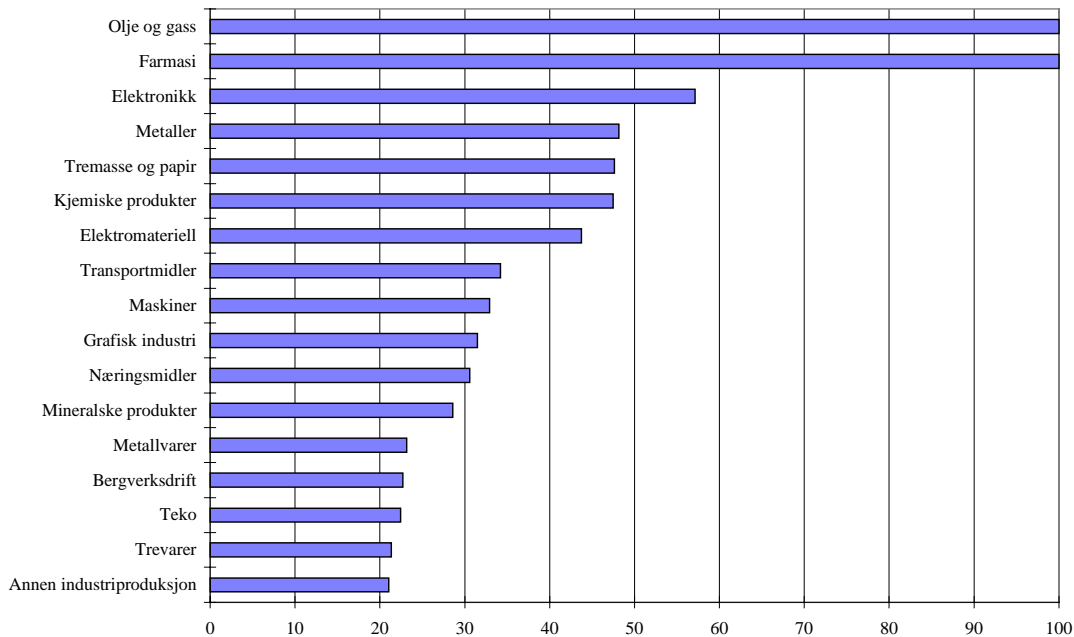
Som figur 9.1 viser, er den viktigste overføringskanalen tilgang på utstyr (ca 23 % av bedriftene), hvor teknologien er mottatt gjennom investering i kapitalutstyr eller halvfabrikata ('intermediate goods').³³ Konsulentjenester kommer relativt høyt på listen (ca 15 %), mens f.eks. eksternt utført FoU kommer nest nederst med bare 4 % av bedriftene.

Ser vi på andelen bedrifter som får tilgang på ekstern teknologi gjennom disse overføringskanalene, har vi fire hovedgrupper av industrier (se figur 9.2). I to industrier, farmasøytisk og olje og gass, får alle bedrifter tilgang på ekstern teknologi på en av de måter som er spesifisert. Deretter er det fem industrier hvor 50-60% av bedriftene

³³ Generelt ser både kjøp av halvfabrikata (intermediate goods) og investeringsvarer ut til å bli av økende betydning for tilgang til teknologi, og samtidig i økende grad internasjonalsert. For en kryssløpsbasert analyse av dette, se A. Wyckoff, 'The extension of networks of production across borders', *Science/Technology/Industry Review*, 13, 1993, pp.61-88.

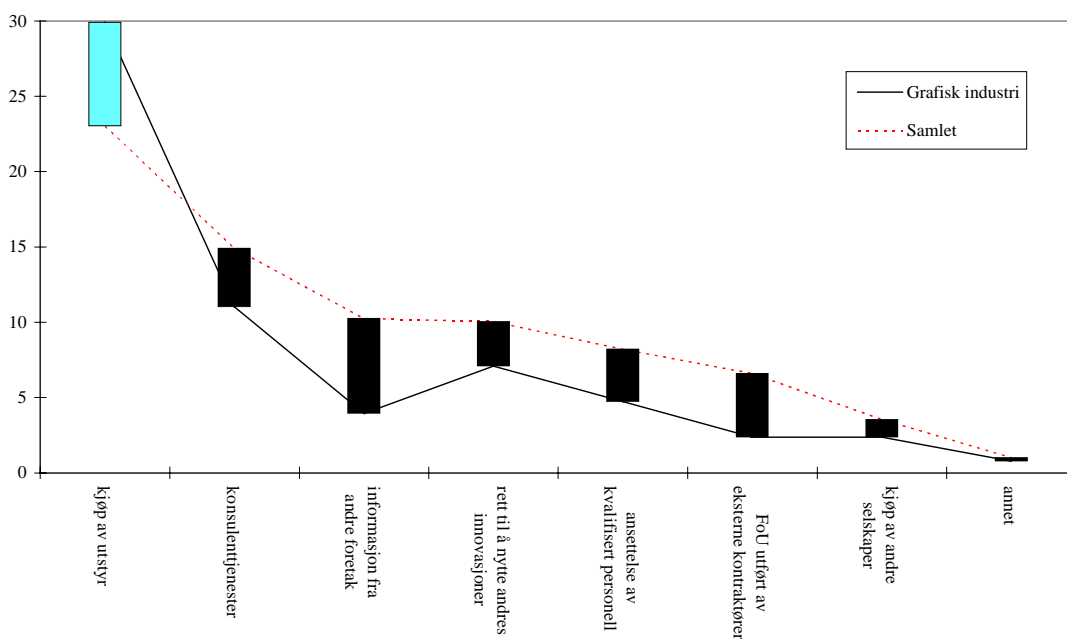
mottar ekstern teknologi, de neste fem mellom 30 og 40%, og til slutt fem bransjer hvor rundt 20 % av bedriftene mottar teknologi på en eller flere av de måtene som er spesifisert.

Figur 9.2 Andelen bedrifter som har mottatt ny teknologi, uansett måte, i hver enkelt industrigren. Alle bedrifter. Prosent.

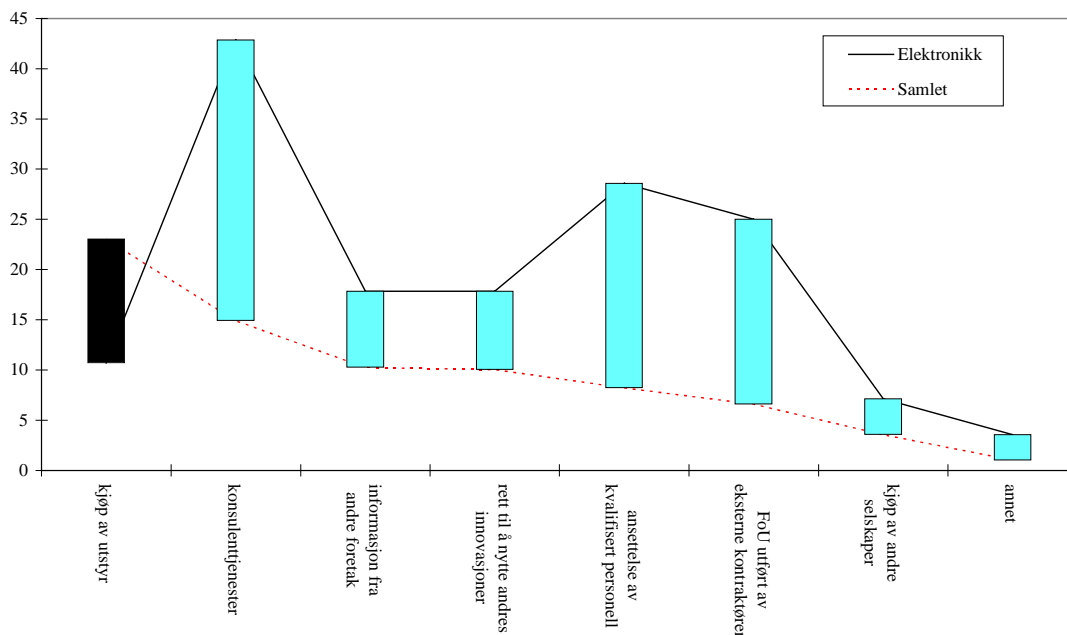


Det er også store variasjoner mellombransjene når det gjelder tilegning av teknologi gjennom de ulike kanalene. Vi illustrerer dette ved å sammenligne to svært ulike industrier; elektronikk og grafisk industri. For hvert tilfelle ser vi på hvordan bruk av ulike overføringskanaler er i forhold til gjennomsnittet av alle bedriftene. Legg spesielt merke til at den grafiske industrien er over gjennomsnittet innenfor bare en overføringskanal, nemlig tilgang på utstyr, og under gjennomsnittet for alle de andre. Elektronikk er under gjennomsnittet for tilgang på utstyr, og langt over på alle de andre. Særlig høyt ligger elektronikk på bruk av konsulenttjenester, hvor de er mer enn 30 poeng over gjennomsnittet for alle bedriftene. En oversikt over tilgangen på teknologi for alle bransjene finnes i tabell V.3 i tabellvedlegget.

Figur 9.3 Andel bedrifter som har mottatt ny teknologi på forskjellige måter. Grafisk industri (N=127) og alle industrigrener samlet (N=986). Alle bedrifter. Prosent.

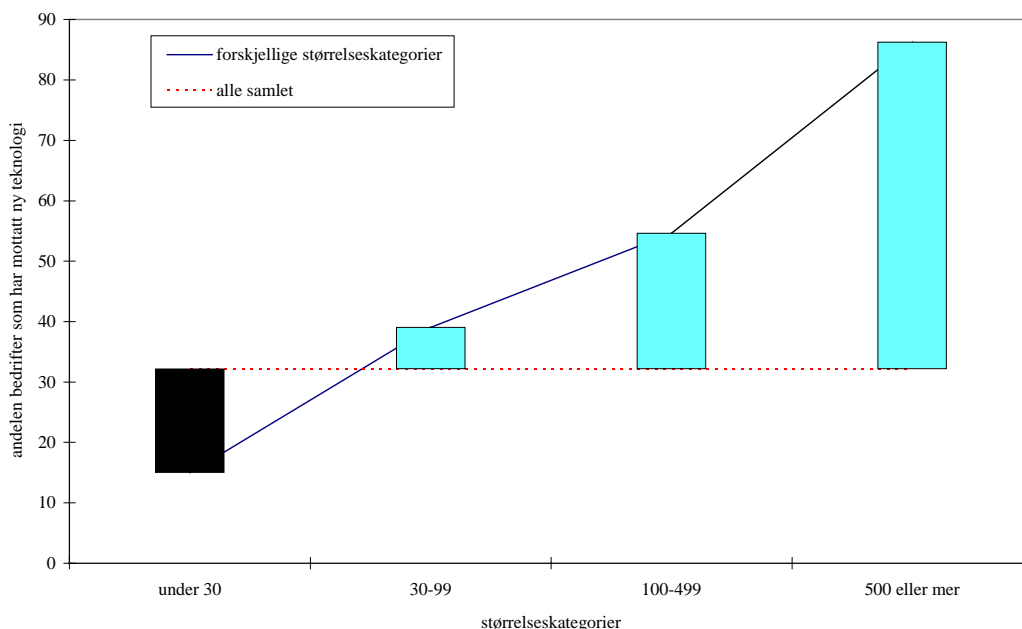


Figur 9.4 Andel bedrifter som har mottatt ny teknologi på forskjellige måter. Elektronikk (N=28) og alle industrigrenene samlet (N=986). Alle bedrifter. Prosent.



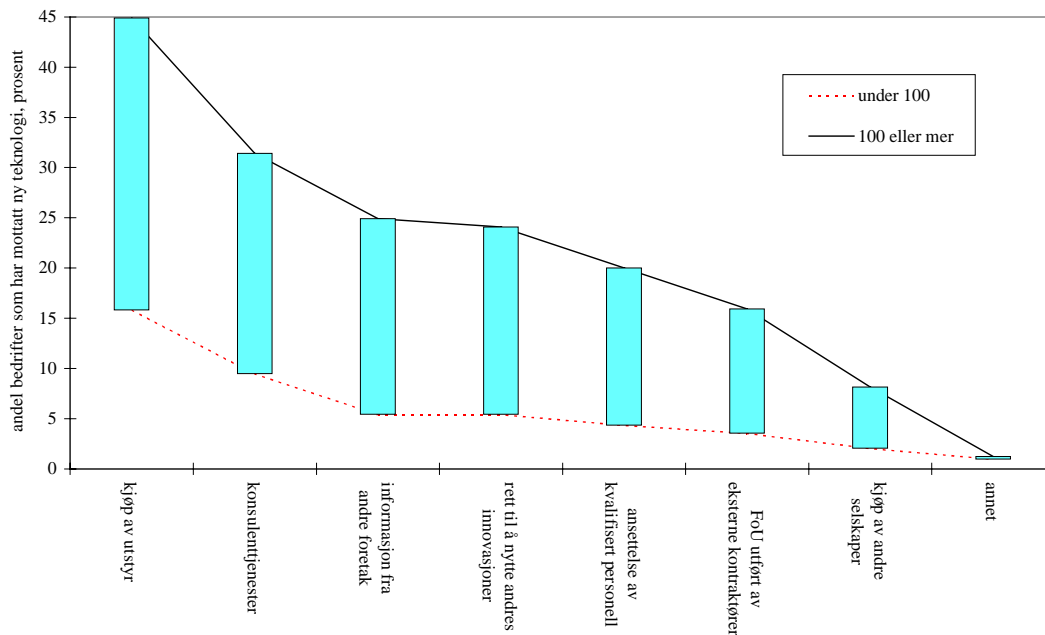
Når det gjelder tilgang på ekstern teknologi, er det en viktig forskjell mellom små og store foretak. Jevnt over er det slik at andelen bedrifter som mottar ekstern teknologi øker med økende størrelse: F.eks. er det mindre enn 15% av bedriftene med mindre enn 30 ansatte som mottar ekstern teknologi, i motsetning til rundt 90% for gruppen av bedrifter med over 500 ansatte. Dette er konsistent med hva vi tidligere har påpekt, nemlig at innovasjonsaktiviteten er meget ujevnt fordelt i kategorien med små bedrifter.

Figur 9.5 Andelen bedrifter som har mottatt ny teknologi, uansett måte, i forskjellige størrelseskategorier og sammenlignet med alle størrelseskategorier samlet. Alle bedrifter. Prosent.



Man kan også merke seg at små bedrifter har en lavere andel tilegnelser av ekstern teknologi innenfor hver overføringsform, som figur 9.6 viser:

Figur 9.6 Andelen bedrifter som har mottatt ny teknologi på forskjellige måter. Bedrifter med under 100 ansatte og bedrifter med 100 ansatte eller mer. Prosent.



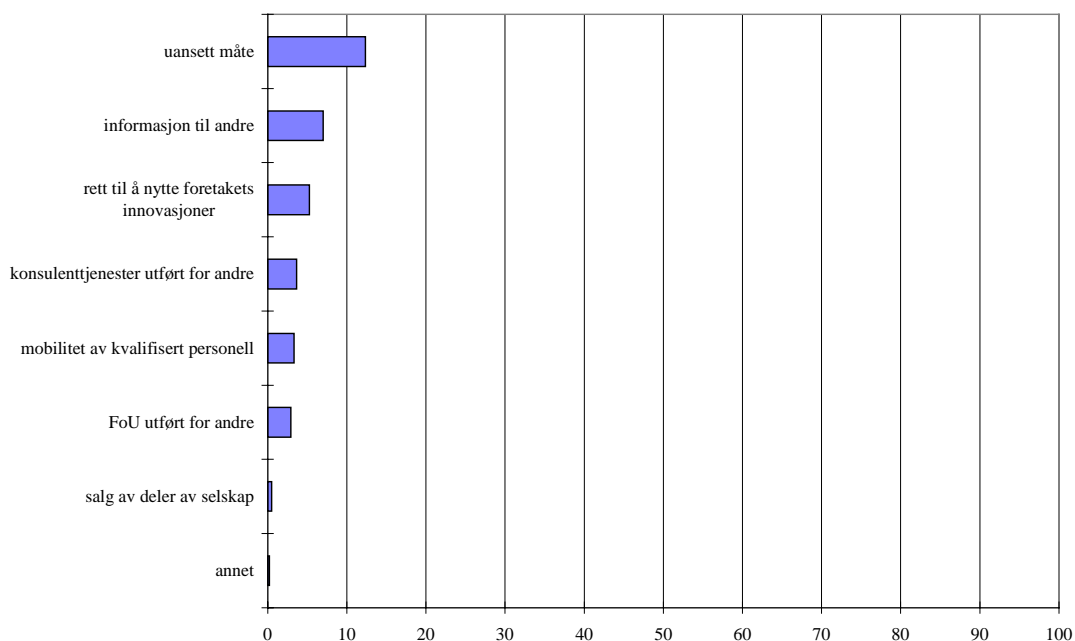
9.2 Overføring av teknologi til andre

Undersøkelsen har også med spørsmål om overføring av teknologi fra bedriften. Hovedresultatene for alle bedrifter, og etter bransje, er presentert i figurene 9.7 og 9.8. Det er viktig å merke seg at det gjennomsnittlige aktivitetsnivå er mye lavere enn hva som var gjeldende for tilgang på teknologi. En årsak er selvfølgelig at den viktigste kanalen for mottak er utelatt når det gjelder avgang, nemlig utstyr. En annen forklaring er at konsulent tjenester utføres av bransjer som ikke er inkludert på avgiversiden her (de tilhører tjenestesektoren), noe som også gjelder store deler av ekstern kontraktsforskning.

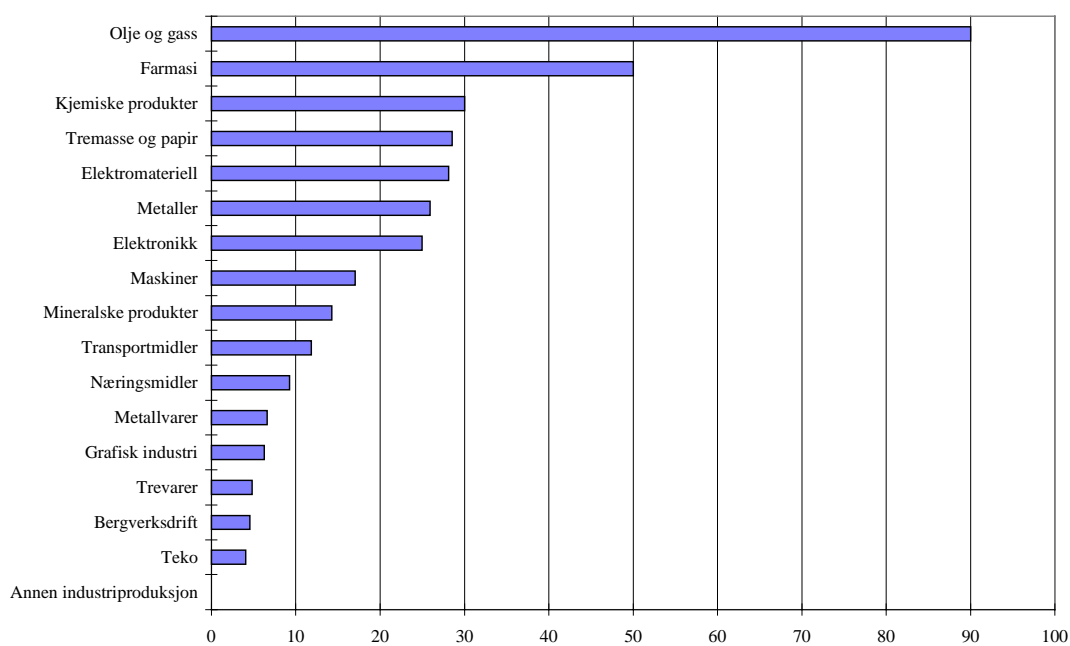
Det er i store trekk de samme bransjer som har henholdsvis store og lave andeler bedrifter med teknologioverføring på avgiversiden som på mottakersiden (figur 9.8).

Det er forskjeller mellom bransjer mht. viktigheten av ulike mekanismer for overføring av teknologi. Vi vil igjen illustrere dette for grafisk industri (figur 9.9) og elektronikk-industrien (figur 9.10). Grafisk industri er under gjennomsnittet på alle kategorier, unntatt konsulent tjenester, som forventet; elektronikk-industrien er signifikant over gjennomsnittet innenfor alle kategorier unntatt "informasjon til andre foretak". Oversikten over de øvrige bransjene finnes i tabell V.4 i tabellvedlegget.

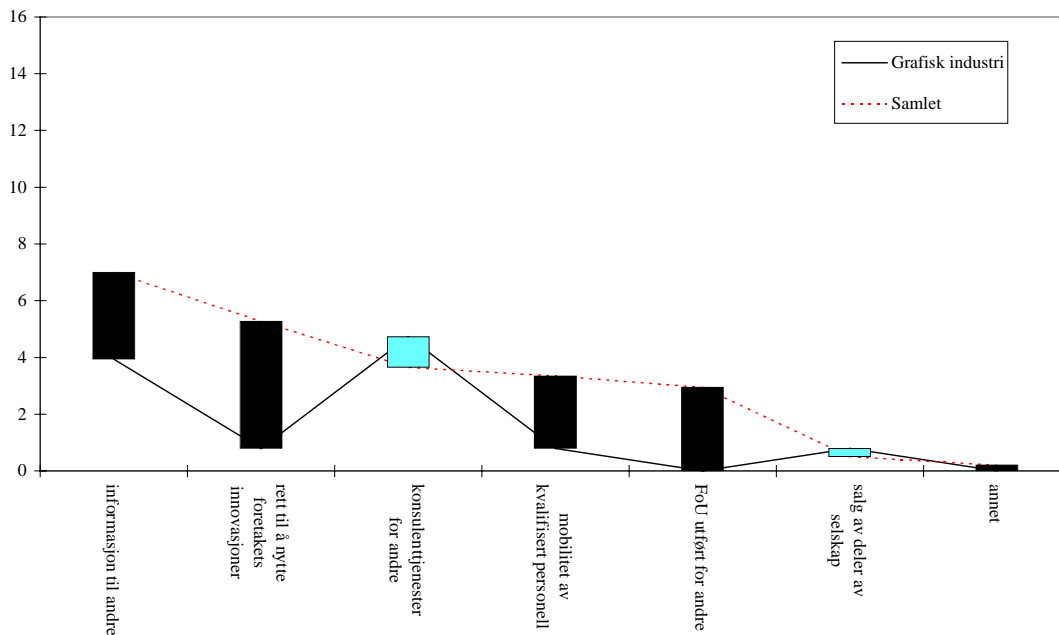
Figur 9.7 Andel bedrifter som har overført ny teknologi til andre på forskjellige måter. Alle bedrifter, alle industrigrener (N=986). Prosent.



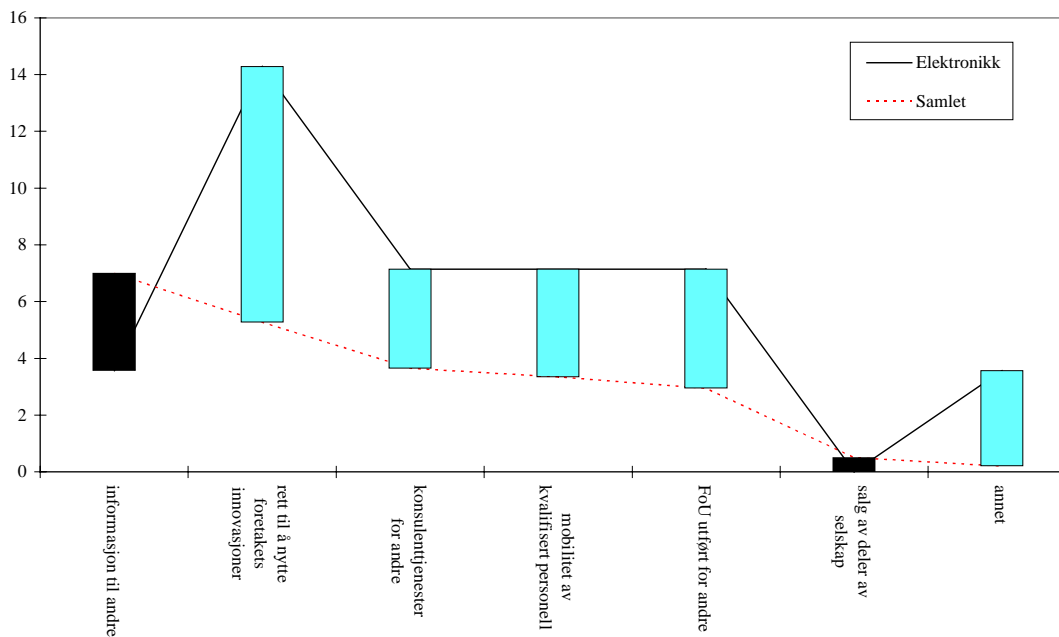
Figur 9.8 Andel bedrifter innen hver industrigræn som har overført ny teknologi til andre, uansett måte. Alle bedrifter. Prosent.



Figur 9.9 Andel bedrifter som har overført ny teknologi til andre på forskjellige måter. Grafisk industri (N=127) og alle industrigrener samlet (N=986). Alle bedrifter. Prosent.

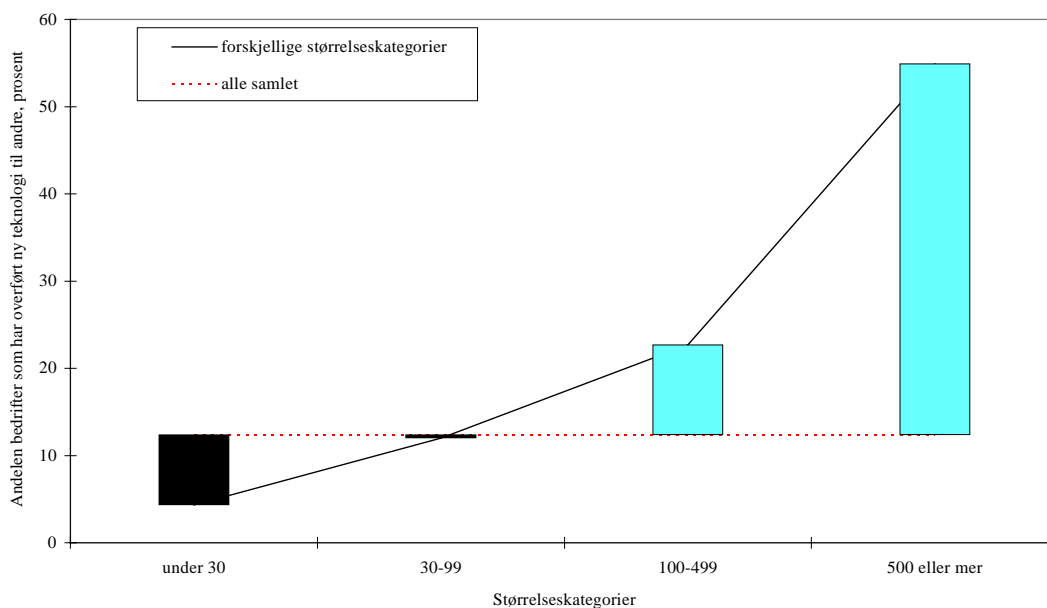


Figur 9.10 Andel bedrifter som har overført ny teknologi til andre på forskjellige måter. Elektronikk (N=28) og alle industrigrener samlet (N=986). Alle bedrifter. Prosent.

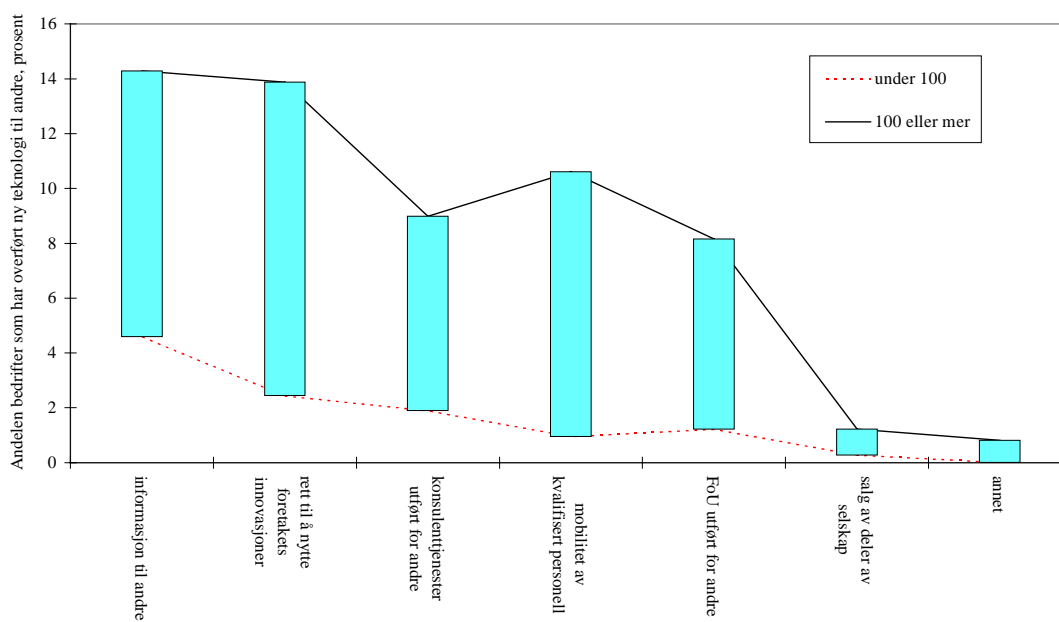


Som ved tilgang på ny teknologi, varierer overføring av teknologi med bedrifts-størrelse. Overføring av teknologi fra bedrifter skjer hovedsaklig fra store bedrifter; rundt 60% av bedrifter med over 500 ansatte overfører teknologi. Små bedrifter er under gjennomsnittet, med mindre enn 5 % av de i gruppen bedrifter med under 30 ansatte som har noen form for overføring av teknologi til andre (se figur 9.11). Små bedrifter er under gjennomsnittet for alle typer av teknologioverføring til andre bedrifter (figur 9.12), men med minst forskjell når det gjelder salg av deler av selskapet.

Figur 9.11 Andelen bedrifter som har overført ny teknologi til andre, uansett måte, i forskjellige størrelseskategorier og sammenlignet med alle størrelseskategorier samlet. Alle bedrifter. Prosent.



Figur 9.12 Andelen bedrifter som har overført ny teknologi til andre på forskjellige måter. Bedrifter med under 100 ansatte og bedrifter med 100 ansatte eller mer. Prosent.

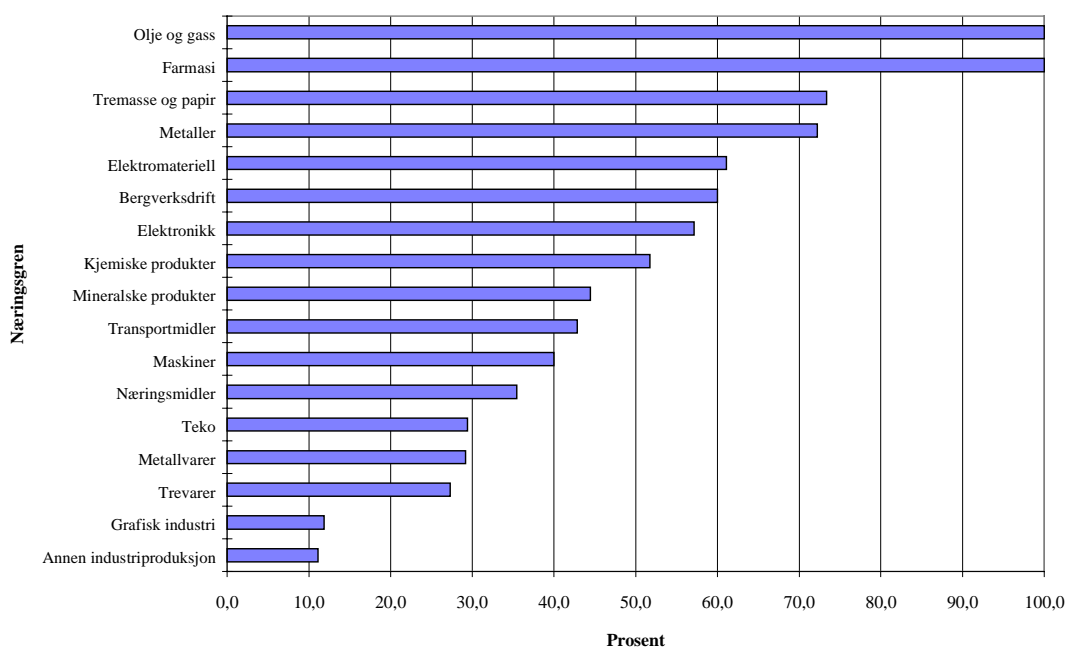


10. FoU-samarbeid

FoU-samarbeid representerer i de fleste tilfeller både utvikling av ny teknologi, og overføring av teknologi og informasjon mellom bedrifter. Slik sett kan FoU-samarbeid betraktes som en spesiell form av den teknologi/informasjonsutveksling vi har fokusert på i de to foregående kapitlene, men her nært knyttet opp til en felles utvikling av ny teknologi. Det som finnes av internasjonale data, tyder på at det har vært en vekst i omfanget av teknologi- og FoU-samarbeid i løpet av 80-tallet.³⁴ Sammenligninger av den norske situasjonen med hva vi finner i sammenlignbare land, tyder på at omfanget i Norge ikke er særlig forskjellig fra hva vi finner andre steder.³⁵

Denne undersøkelsen viser at 40 % av de foretakene som har innovasjonsvirksomhet også er involvert i FoU-samarbeid. Det er store forskjeller mellom næringer når det gjelder FoU-samarbeid, hvor andelen (av de innovative) foretak med samarbeid varierer fra 100 % (olje og gass, samt farmasi) til ned mot 10 % (grafisk industri) (se figur 10.1). Tradisjonelle næringer, som tremasse og papir, og metaller, kommer høyt på listen over næringer med utbredt samarbeid, foran FoU-intensive bransjer som f.eks. elektronikk og kjemiske produkter. FoU-samarbeid er med andre ord ikke begrenset til de høyteknologiske bransjer.

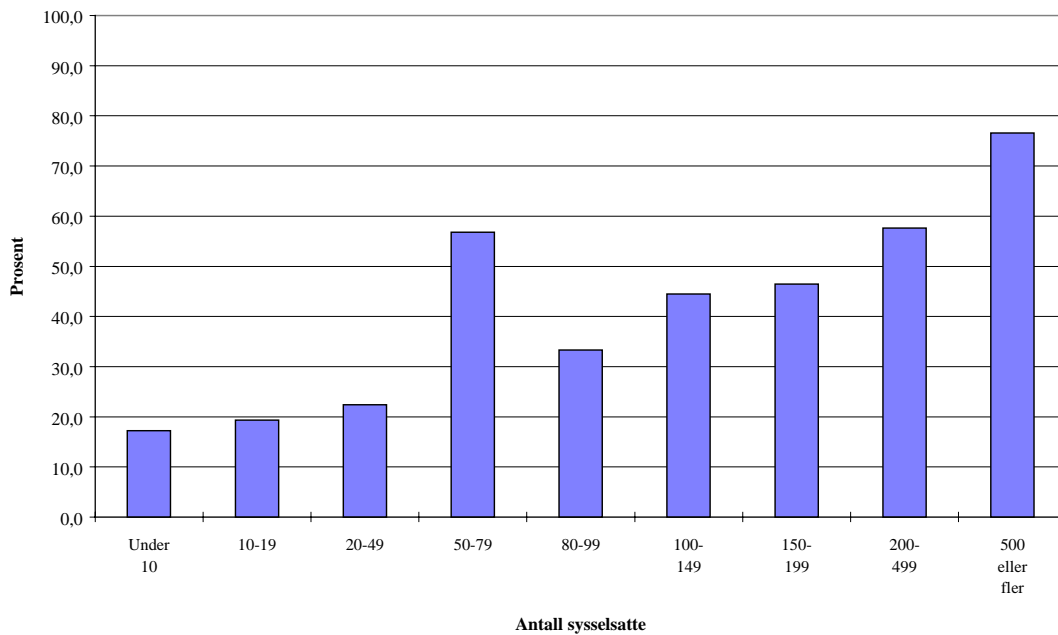
Figur 10.1 Andel foretak med teknologisamarbeid etter næringsgren, innovative foretak (N=456). Prosent.



³⁴ Se f.eks. Mark Dodgson: **Technological collaboration in industry. Strategy, policy and internationalization in innovation.** London and New York, 1993.

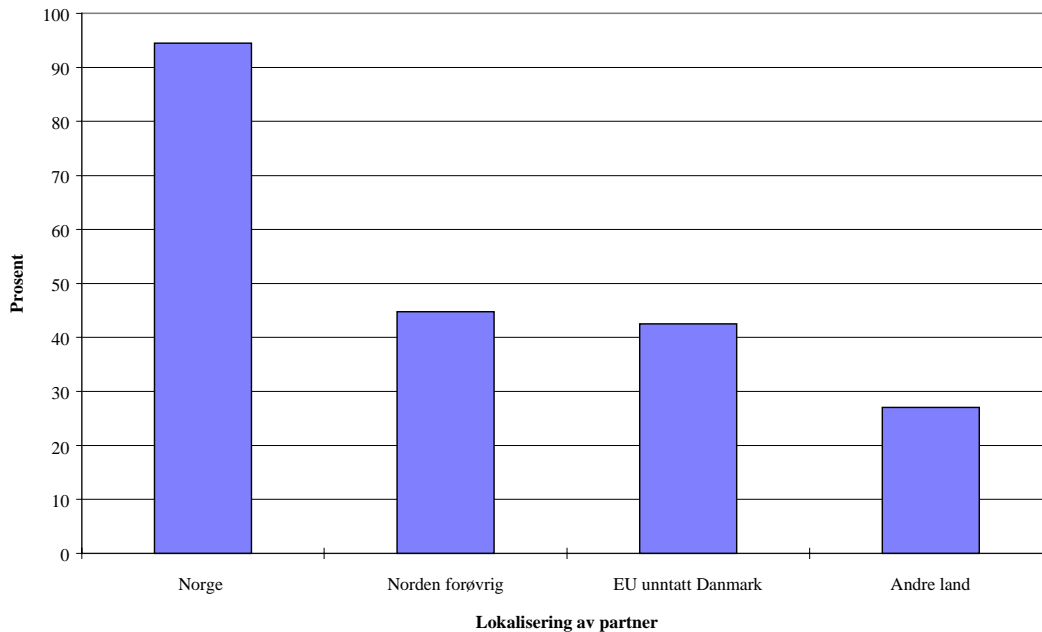
³⁵ Se Svein Olav Nås: **Forsknings- og teknologisamarbeid i norsk industri.** STEP rapport/report 7/94.

Figur 10.2 Teknologisamarbeid etter antall sysselsatte, innovative foretak (N=456). Prosent.



Det er en klar tendens til at FoU-samarbeid forekommer hyppigere blant store foretak enn blant mindre foretak. Dette er vist i figur 10.2 ovenfor. Dette er som vi må forvente; store foretak er involvert i produksjon av flere produkter, og muligheten for at de skal ha samarbeid innen ett eller flere av produktområdene er større enn for små foretak med bare ett eller noen få produkter.

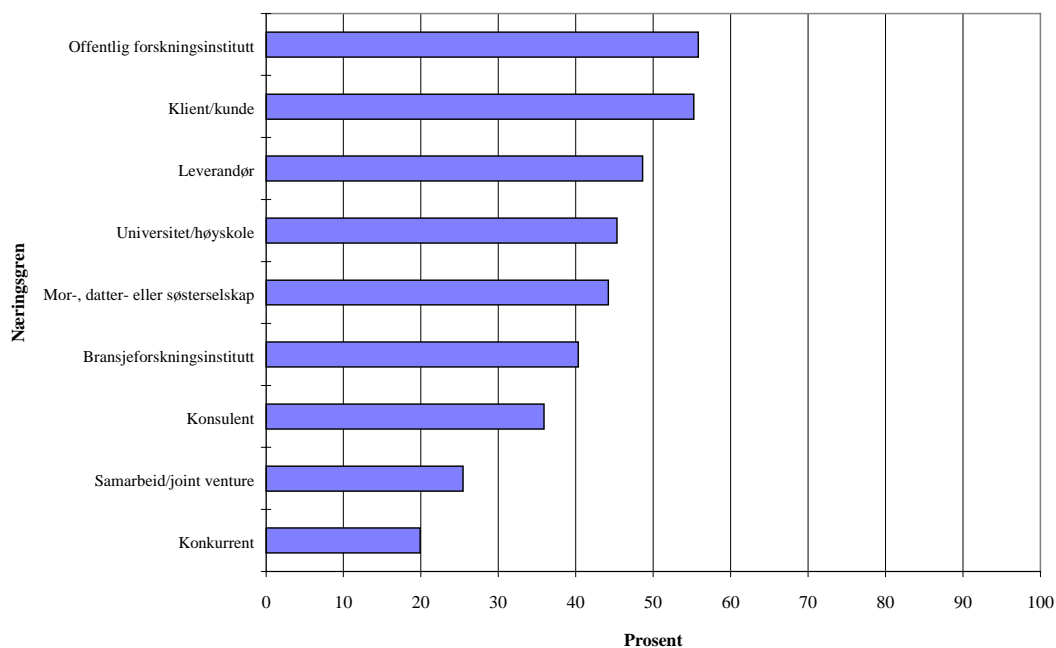
Figur 10.3 Foretak med FoU-samarbeid etter lokalisering av partner (N=181). Prosent.



Så godt som alle samarbeidende foretak har en eller annen form for samarbeid med en norsk partner (se figur 10.3). Nær halvparten samarbeider med en partner i Norden forøvrig, og like mange med EU (unntatt Danmark).

Den hyppigst benyttede samarbeidspartneren er forskningsinstitutter (se figur 10.4). Medregnet bransjeforskningsinstitutter og universiteter og høyskoler er "forskningssektoren" den langt viktigste partneren. Men også foretak man har et kunde- eller klient-forhold til er viktige partnere. Samarbeid med andre foretak som driver parallell virksomhet, konkurrenter, er mindre utbredt.

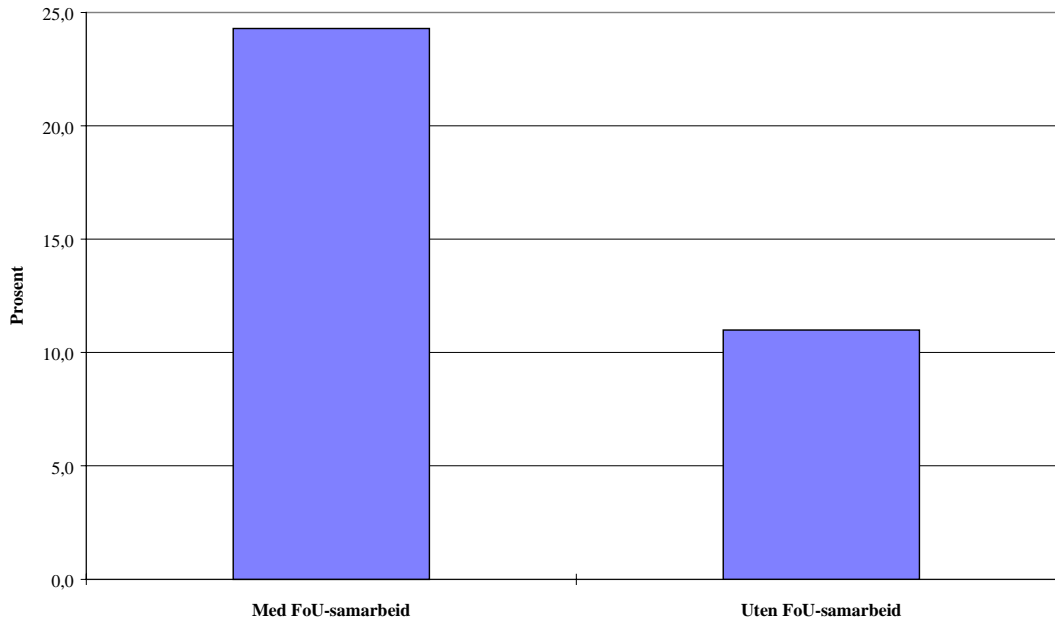
Figur 10.4 FoU-samarbeid etter type partner (N=181). Prosent.



Foretak som er involvert i FoU-samarbeid har en større andel nye produkter i sin omsetning enn foretak som ikke har FoU-samarbeid. Dette er vist i figur 10.5, hvor alle bedriftene som sammenlignes er innovative bedrifter. Det kan derfor synes som om FoU-samarbeid har en positiv effekt for foretakene.

Siden så mye som 60 % av foretakene ikke har FoU-samarbeid, kan det være rom for en offentlig politikk som stimulerer slike kontakter. Brukerstyrt forskning er et instrument hvor man kan stille krav om samarbeid mellom bedrifter og forskningsmiljøer. Utviklingskontrakter, både offentlige og den nye private, er instrumenter som kan stimulere samarbeid mellom foretak.

Figur 10.5 Nye produkters andel av omsetningen for foretak med (N=165) og uten (N=226) teknologisamarbeid. Prosent.³⁶

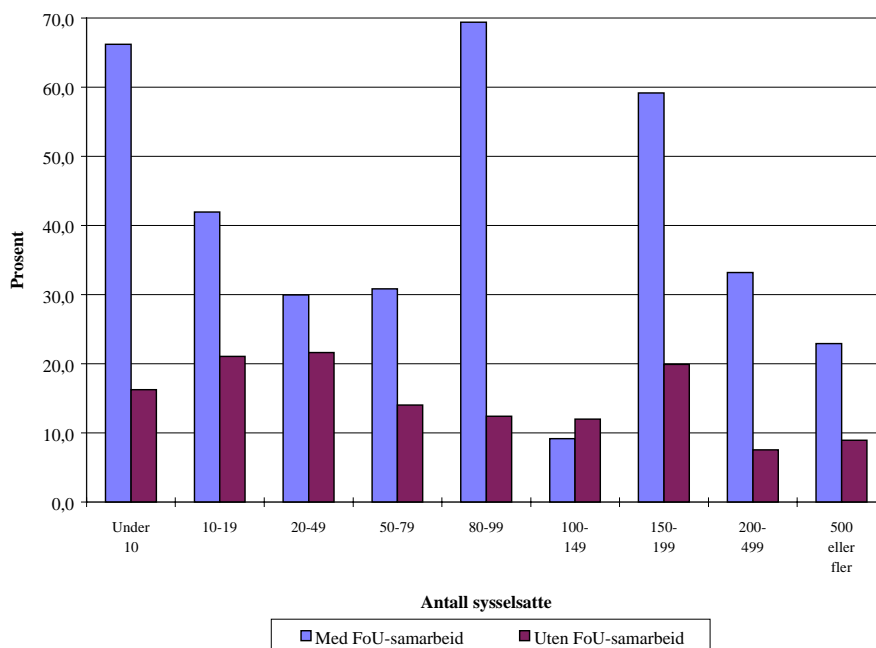


Forskjellene i andel nye produkter i omsetningen mellom foretak med og uten samarbeid skyldes ikke fordelingen på bransjetilhørighet eller størrelsen på bedrifter med og uten samarbeid. Dette er vist i figurene 10.6 og 10.7 nedenfor. I alle størrelseskategoriene, målt ved antall sysselsatte, har de samarbeidende bedriftene en høyere andel nye eller endrede produkter i sin omsetning enn bedrifter uten samarbeid (unntatt kategorien 100-149 sysselsatte med relativt lik fordeling). I alle bransjer unntatt mineralske produkter og grafisk industri finner vi det samme; foretak med samarbeid har en høyere andel nye produkter i omsetningen enn foretak uten samarbeid. Innen olje og gass, og farmasi, har alle foretakene samarbeid slik at sammenligning ikke er mulig.

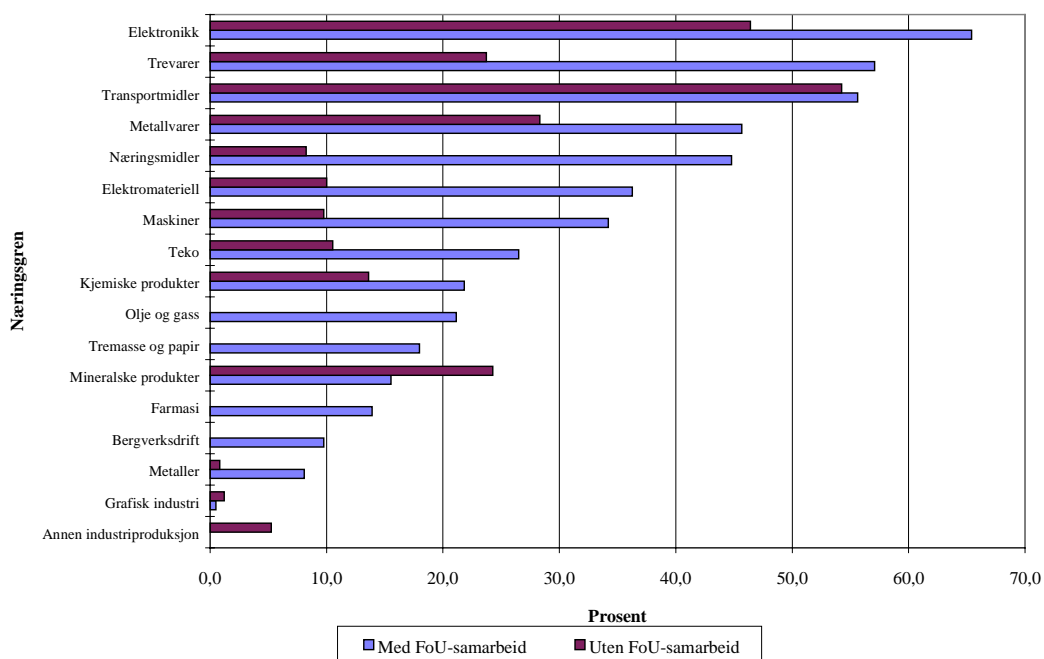
Siden andelen nye produkter i omsetningen her er veid med hvor stor omsetning det enkelte foretak har, teller de største bedriftene tungt i sammenligningen i figur 10.5 ovenfor. Foretak med mer enn 500 sysselsatte har til sammen en langt høyere omsetning enn de øvrige. Når vi gjør den samme sammenligningen innen hver størrelseskategori eller bransje, blir denne effekten korrigert. Vi ser da at andelen nye produkter i omsetningen er svært høy for noen av gruppene - i størrelsesorden 40-70 % for de samarbeidende foretakene. Foretak i disse kategoriene er i spesielt stor grad innovative. Vi finner dem først og fremst innen elektronikk, trevarer og transportmidler, men også innen metallvarer og næringsmidler. Når det gjelder antall sysselsatte, er det ikke noe klart mønster som tyder på en enkel sammenheng mellom antall sysselsatte og andel nye produkter i omsetningen. Men vi observerer at andelen er svært høy for de minste foretakene, og relativt lav for de største.

³⁶ Sammenligningen gjelder i utgangspunktet alle innovative foretak, i alt 456. For 16 av de samarbeidende foretakene mangler opplysninger om nye produkter i omsetningen. For 16 av foretakene uten samarbeid gjelder det samme. I tillegg bortfaller 33 foretak som ikke har besvart spørsmålet om FoU-samarbeid.

Figur 10.6. Nye produkters andel av omsetningen for foretak med (N=165) og uten (N=226) FoU-samarbeid, etter antall sysselsatte. Prosent.



Figur 10.7. Nye produkters andel av omsetningen for foretak med (N=165) og uten (N=226) FoU-samarbeid etter næringsgren. Prosent.



11. Hindringer for innovasjonsvirksomhet og kontroll med resultatene

Hindringer for innovasjonsvirksomhet er et sentralt tema for offentlig politikk, siden en hovedrolle for det offentliges støtte til forskning og innovasjon er å bøte på markedssvikt og andre problemer som leder til underoptimal innovasjonsaktivitet. I dette kapitlet ser vi nærmere på hvilke hindringer foretakene selv har opplevd som mest betydningsfulle for sin virksomhet - både blant de innovative og de ikke-innovative foretakene. Vi ser også på hvilke metoder foretakene benytter for å beskytte sine innovasjoner, og relaterer disse til delvis sammenlignbare data fra USA.

Mye av rasjoalet for offentlig politikk knytter seg til to forhold. Det første er problemet med å tilegne seg eiendomsrett og kontroll over resultatene fra kunnskapsproduksjon. I praksis betyr det at resultatene fra FoU kan være for lette å kopiere eller overføre, slik at bedriftene ikke klarer å høste en tilstrekkelig stor gevinst av sine investeringer. Det andre problemet er knyttet til risikoen for ikke å lykkes, teknologisk eller økonomisk.³⁷

I nyere analyser er dette perspektivet supplert med hensyntagen til at bedriftene innoverer på svært ulike måter. En betydningsfull kritikk av analyser basert på problemene med eiendom og kontroll alene, er at de har et overforenklet syn på hvordan bedriftene opererer. David Mowery og Nathan Rosenberg har argumentert for at når man behandler bedriftene som en "black box", overser man de egentlige prosesser som er involvert i innovasjon – ikke bare investeringer i FoU, men spesielt bruk av resultatene fra FoU.³⁸ Deres argument er i korte trekk at spørsmålet om bedriften kan tilegne seg eller bevare kontrollen over FoU-resultatene, avhenger av om bedriften har de interne evner og ressurser til å implementere og utnytte resultatene. Det er ofte svært vanskelig, kostbart og tidkrevende å anvende resultatene fra f.eks. et vellykket grunnleggende forskningsprosjekt. Dette tilsier at selv om problemer med kontroll over kunnskap og teknologi absolutt eksisterer, er dette på ingen måte det mest sentrale problem for bedriftenes beslutninger. De kan gjennomføre FoU-prosjekter uten nødvendigvis å frykte at andre bedrifter på en enkel måte kan tilegne seg og eventuelt kopiere resultatene - fordi det også for konkurrentene er minst like kostbart og krevende å få til en vellykket anvendelse.

På den ene side antyder disse resonnementene at kontroll- og eiendomsproblemer ikke nødvendigvis er det mest avgjørende forholdet for investeringer i industriell FoU. På den annen side har disse argumentene relevans for politikkkutforming, siden de leder bort fra ideen om at det offentlige i bunn og grunn skal sørge for FoU som den private sektor mangler insentiver til å gjennomføre. David Mowery formulerer dette slik:

If the research lever is the one that policy-makers wish to manipulate, it is necessary to undertake a much more intensive (and costly) effort of communication and personnel exchange between a central or cooperative research establishment and technically unsophisticated firms. The appropriability framework, concerned primarily with the supply of research, is not sufficiently attentive to the utilization problem, and the way in which this problem affects the distribution of the benefits of technology programs, to provide guidelines for research and technology policies.³⁹

11.1 Metoder for å beskytte resultater

Nyere empirisk forskning om problemene med å kontrollere og bevare eiendomsretten til FoU-resultater viser at selv om disse problemene har betydning for å forklare variasjoner i hindringer for innovasjon på tvers av bransjer, finnes det også et stort antall mekanismer for å beskytte den som gjennomfører FoU-prosjekter. Levin et. al har gjennomført en stor spørreskjemaundersøkelse om disse forholdene i 130 bransjer i USA, hvor ikke bare patenter,

³⁷ Den klassiske diskusjonen av disse problemene og deres policy-implikasjoner kan finnes i Richard Nelson, "The simple economics of basic scientific research", *Journal of Political Economy*, 1959, pp.297-306; Kenneth Arrow, "Economic welfare and the allocation of resources for invention", i R. Nelson (ed), *The Rate and direction of Inventive Activity*, (Princeton: Princeton University Press), 1962, pp.609-625; begge gjenuttitt i N. Rosenberg, *The Economics of Technological Change* (Harmondsworth: Pelican), 1974, henholdsvis pp.148-163 og pp.164-181.

³⁸ David Mowery, "Economic theory and government technology policy", *Policy Sciences*, Vol 16 (1983), pp.27-43; D. Mowery and N. Rosenberg, *Technology and the Pursuit of Economic Growth* (Cambridge: CUP) 1989, særlig kapitlene 1 og 11.

³⁹ Mowery, op. cit., p.36

men også hemmeligholdelse, det å være tidlig ute, læringsfortrinn og salgs- og servicetilbud ble undersøkt.⁴⁰ De henvendte seg til "informed observers" innen den enkelte bransje, og ba dem rangere betydningen av den enkelte fraktor på en skala fra 1 (minst betydning) til 7 (størst betydning). De samlet også inn data om innovasjonsvirksomhet og teknologisk mulighet i den enkelte bransje, og brukte dette til å vurdere hva som bestemmer om FoU-innsatsen blir vellykket.

Hovedresultatene når det gjelder metoder for beskytte resultatene av FoU-virksomheten er gjengitt i tabell 11.1 nedenfor. Den er basert på svar fra 650 "informed observers", og viser gjennomsnittsverdier for effekten av de ulike metodene for henholdsvis produkt- og prosess-innovasjoner.

⁴⁰ R.C. Levin, A. Klevorick, R. Nelson and S. Winter, "Appropriating the returns from industrial research and development", **Brookings Papers on Economic Activity**, 3:1987, pp.783-820.

Tabell 11.1. Betydningen av ulike metoder for å beskytte konkurransefortrinn i forbindelse med nye eller forbedrede produkter og prosesser, USA. N=650.

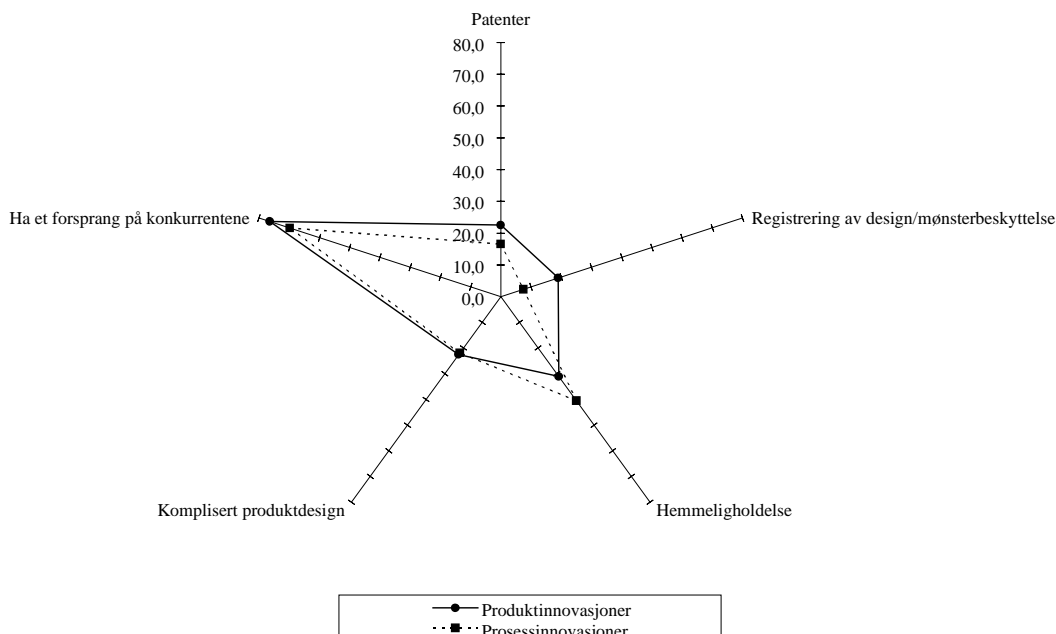
Method of Appropriation	Overall sample means	
	Products	Processes
Patents to prevent duplication	3.52 (0.06)	4.33 (0.07)
Patents to secure royalties	3.31 (0.06)	3.75 (0.07)
Secrecy	4.31 (0.07)	3.57 (0.06)
Lead time	5.11 (0.05)	5.41 (0.05)
Moving quickly down learning curve	5.02 (0.05)	5.09 (0.05)
Sales or service efforts	4.55 (0.07)	5.59 (0.05)

Source: Levin et al, p.794. Standard errors in brackets.

Resultatene viser at for prosessinnovasjoner er patenter den minst effektive måten å skaffe seg kontroll over resultatene. For produkter er det å få et forsprang i tid, læringseffekter og salgs- og servicetilbud betydelig viktigere enn patenter. Alt i alt tilsier dette at når vi studerer hindringer for innovasjoner, burde vi vie en større del av oppmerksomheten til teknologisk mulighet og innovasjonsevne, og kanskje noe mindre til problemene med kontroll over teknologien.

Et spørsmål med delvis sammenlignbare kategorier for beskyttelsesmetoder med hva Levin et. al. benyttet, var inkludert også i den norske innovasjonsundersøkelsen. Foretakene ble bedt om å vurdere betydningen av fem ulike metoder på en skala fra 1 (ubetydelig) til 5 (avgjørende betydning). Vi har i tillegg tolket ubesvarte delspørsmål hvor ett eller flere andre delspørsmål er besvart, som 0, altså ingen betydning. Vurderingene er gjort separat for produkt- og prosessinnovasjoner. Kategoriene som ble benyttet var *patenter*, *registrering av design/mønsterbeskyttelse*, *hemmeligholdelse*, *komplisert produktdesign*, og *det å ha et forsprang på konkurrentene*. Hovedresultatene er gjengitt i figur 11.1 nedenfor.

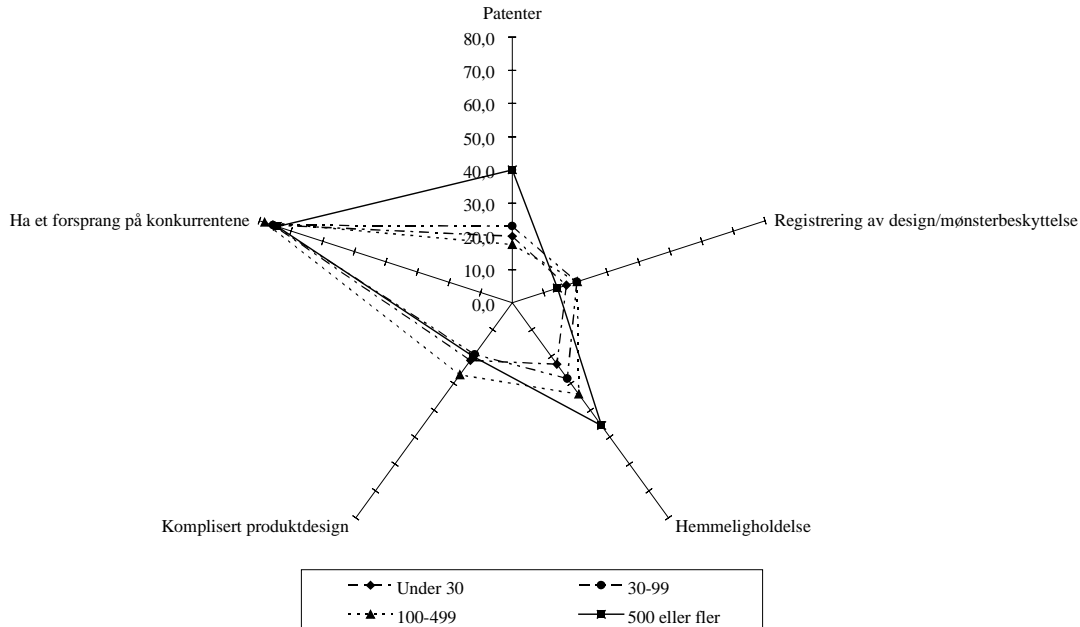
Figur 11.1 Metoder for å beskytte konkurransefortrinn knyttet til innovasjoner. Andel av foretakene som har gitt karakteristikk stor betydning eller avgjørende betydning. Produktinnovasjoner (N=280) og prosessinnovasjoner (N=242). Prosent.



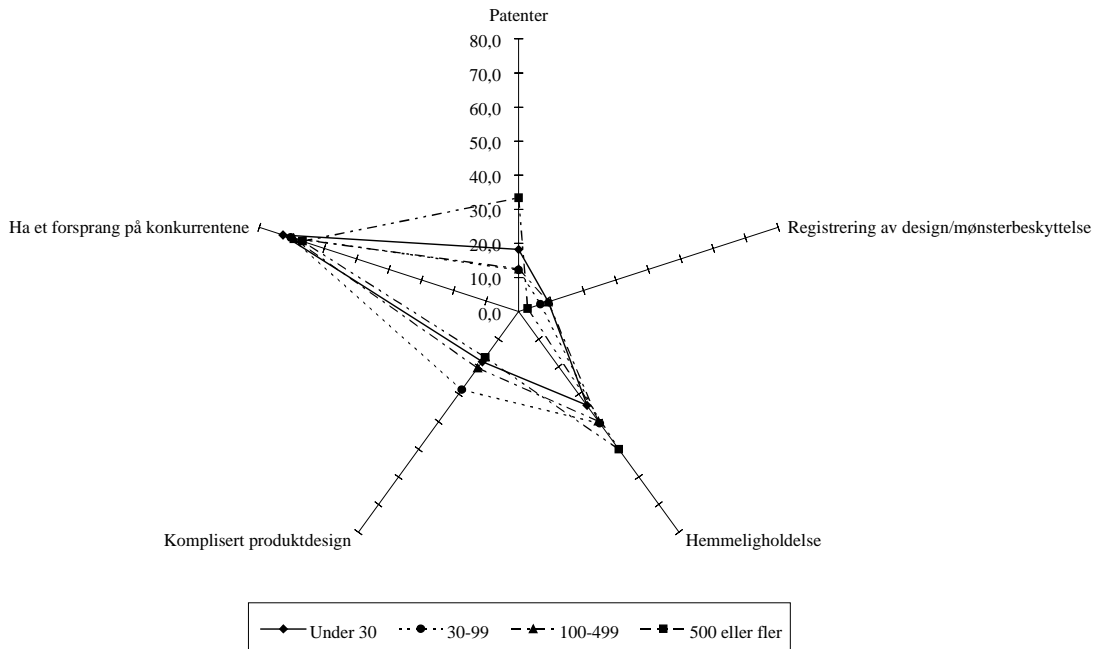
Å ha et forsprang på konkurrentene er den helt dominerende metoden for både produkt- og prosessinnovasjoner. 76 % av foretakene vurderer denne metoden til å være av stor eller avgjørende betydning for produktinnovasjoner, og 70 % gir denne vurderingen for prosessinnovasjoner. Av en viss betydning er også hemmeligholdelse (henholdsvis 31 og 40 %). Både patenter, registrering av design og komplisert produktdesign har temmelig marginal betydning. Vurderingene er i stor grad de samme for produkt- og prosessinnovasjoner.

Selv om kategoriene ikke er helt de samme, synes disse resultatene i stor grad å bekrefte hovedtendensen i undersøkelsen til Levin et. al.: Patenter har relativt marginal betydning, det viktigste er å være tidlig ute og få et forsprang på konkurrentene.

Figur 11.2 Metoder for å beskytte konkurransefortrinn knyttet til produktinnovasjoner (N=280) etter antall sysselsatte. Andel av foretakene som har gitt karakteristikken stor betydning eller avgjørende betydning. Prosent.



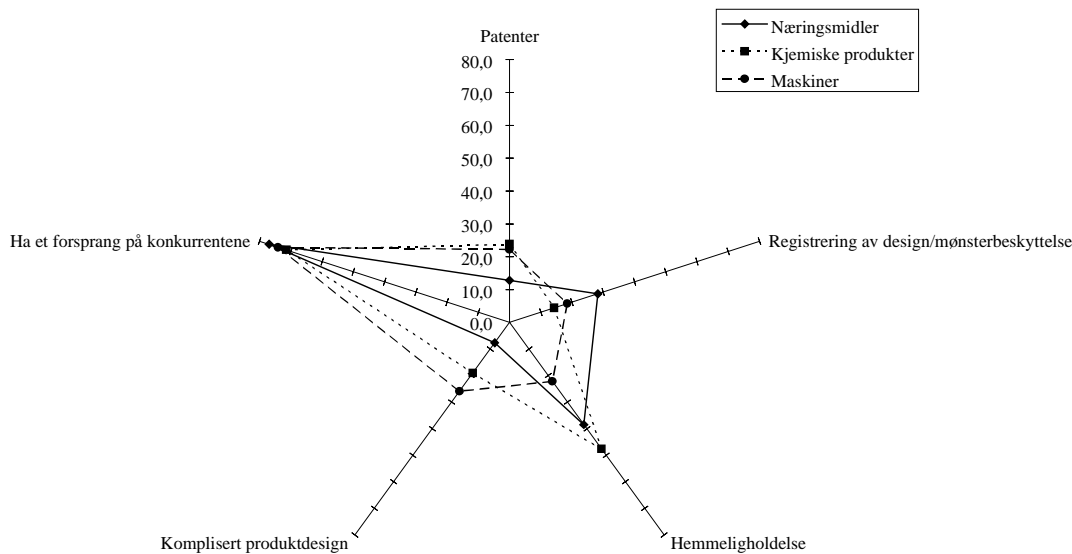
Figur 11.3. Metoder for å beskytte konkurransefortrinn knyttet til prosessinnovasjoner (N=242) etter antall sysselsatte. Andel av foretakene som har gitt karakteristikken stor betydning eller avgjørende betydning. Prosent



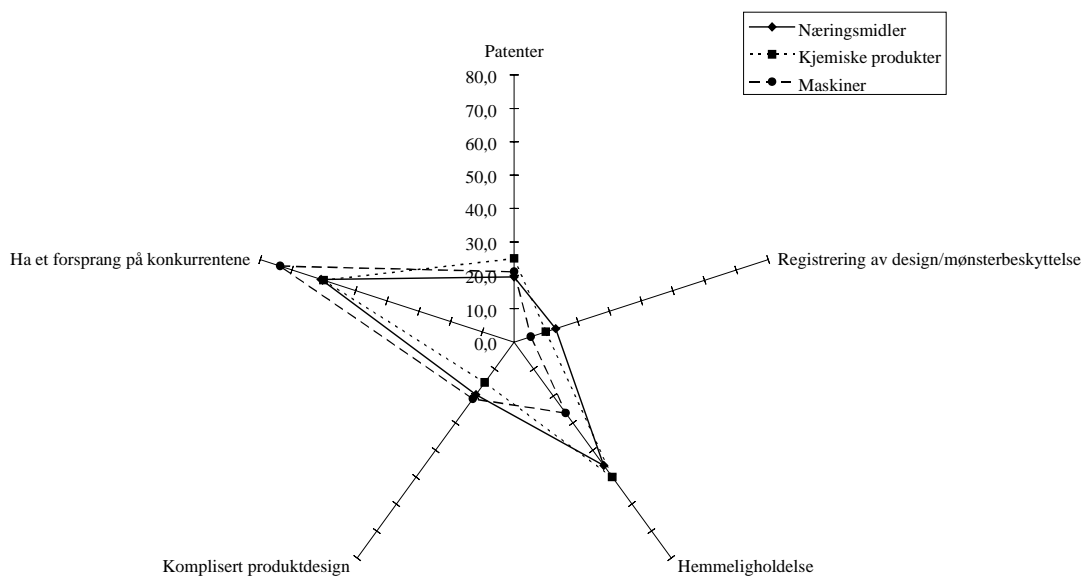
Når vi sammenligner foretak av ulik størrelse, basert på antall sysselsatte, blir det ingen vesentlige endringer i hovedbildet (se figurene 11.2 og 11.3). Vurderingene er svært like i foretak av ulik størrelse, men med en noe større vekt på patenter og hemmeligholdelse i de største foretakene (med mer enn 500 sysselsatte). Å ha et forsprang på konkurrentene er likevel den langt viktigste metoden for foretak av alle størrelseskategorier.

Hovedbildet er også temmelig stabilt på tvers av næringsgrupper. Det å ha et forsprang på konkurrentene er den viktigste metoden innen alle næringsgrupper for både produkt- og prosessinnovasjoner, unntatt olje og gass som legger større vekt på patenter og hemmeligholdelse for prosessinnovasjoner. En oversikt over svarfordelingen for alle bransjer finnes i tabell V.5 (produktinnovasjoner) og tabell V.6 (prosessinnovasjoner) i tabellvedlegget. Her eksemplifiserer vi forskjellene mellom bransjene med næringsmidler, kjemiske produkter og maskiner (se figurene 11.4 og 11.5 nedenfor). Til tross for at disse bransjene er svært ulike når det gjelder produktenes beskaffenhet, FoU-innsats etc, er det ingen dramatiske forskjeller på hvordan de beskytter sine innovasjoner. Forskjellene er størst for produktinnovasjoner, hvor særlig hemmeligholdelse er mer betydningsfullt innen kjemi sammenlignet med maskinindustrien.

Figur 11.4. Metoder for å beskytte konkurransefortrinn knyttet til produktinnovasjoner for næringsmidler (N=39), kjemiske produkter (N=21) og maskiner (N=27). Andel av foretakene som har gitt karakteristikken stor betydning eller avgjørende betydning. Prosent.



Figur 11.5. Metoder for å beskytte konkurransefortrinn knyttet til prosessinnovasjoner for næringsmidler (N=46), kjemiske produkter (N=20) og maskiner (N=19). Andel av foretakene som har gitt karakteristikken stor betydning eller avgjørende betydning. Prosent.



11.2 Faktorer som hindrer realisering av innovasjoner

Foruten problemet med å bevare kontrollen over sine innovasjoner, slik vi har diskutert ovenfor, møter bedriftene en rekke hindringer for sin innovasjonsvirksomhet relatert til risiko, kompetanse, finansiering etc. I undersøkelsen er bedriftene bedt om å vurdere faktorer som har hindret realisering av innovasjoner i foretaket i perioden 1990-92. Konkret ble de bedt om å en rekke spesifiserte faktorer, rangert på en skala fra 1 (ubetydelig) til 5 (avgjørende betydning). I tillegg har vi tolket ubesvarte delspørsmål, hvor ett eller flere andre delspørsmål er besvart, som 0 (ingen betydning). Disse spørsmålene er stilt til alle bedriftene, slik at det er 986 som det er aktuelt å svare for. Også her varierer det fra spørsmål til spørsmål hvor mange som har svart, men det er stort sett mellom 700 og 750 som har svart på hvert av spørsmålene.

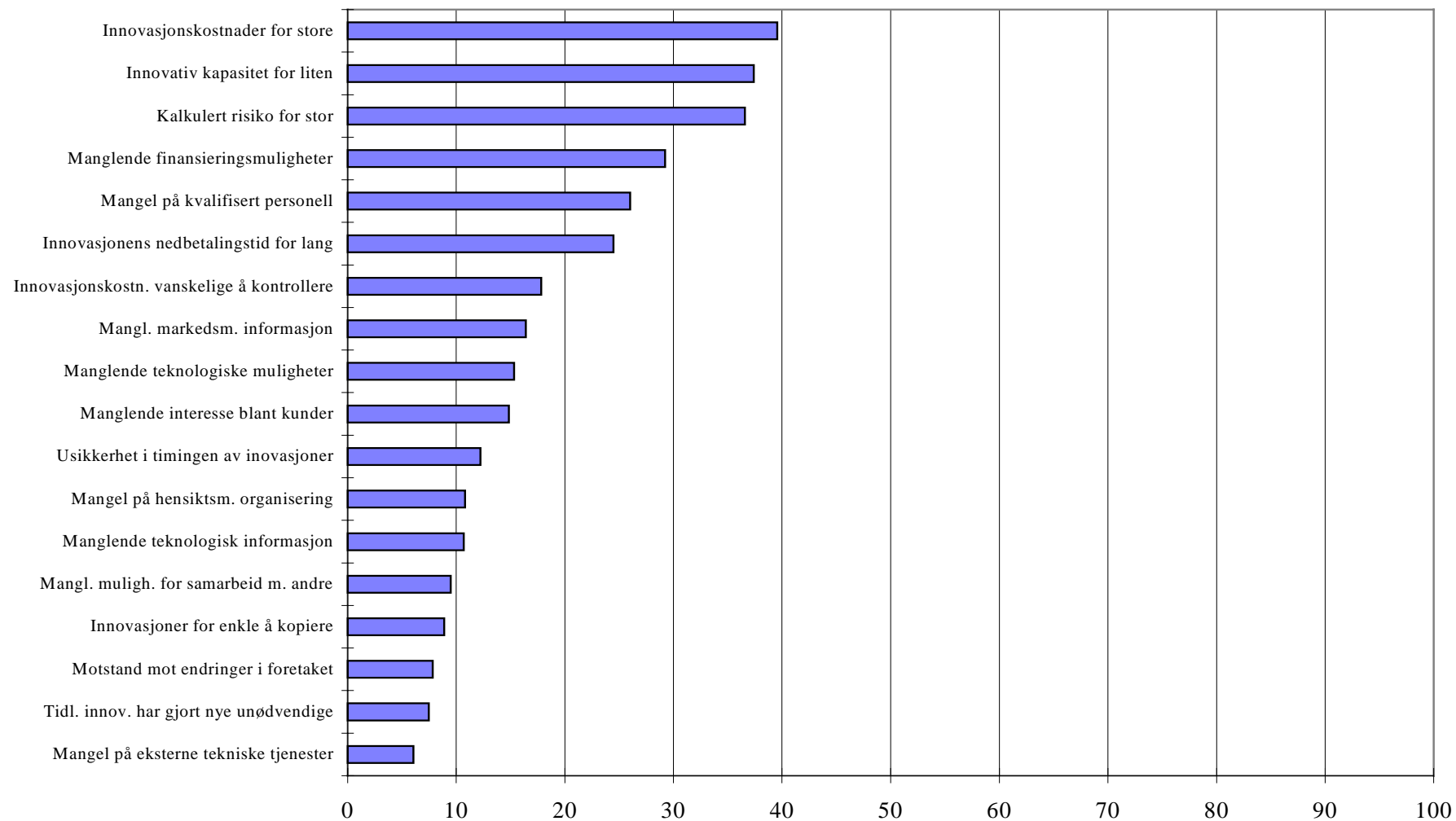
Figur 11.6 nedenfor rangerer faktorene som hindrer innovasjonsaktivitet etter hvor mange bedrifter som har sagt at vedkommende faktor er av stor (4) eller avgjørende (5) betydning i så måte. Vi ser at de faktorene som flest bedrifter nevner er at *innovasjonskostnadene er for store*, at *foretakets innovative kapasitet er for liten*, at *kalkulert risiko er for stor*, samt *manglende finansieringsmuligheter*, *mangel på kvalifisert personell* og at *innovasjonens nedbetalingstid er for lang*. Både når det gjelder finansieringsmuligheter og tilgangen på kvalifisert personell, men også deling av risiko, ligger det her et spillerom for tradisjonelle offentlige virkemidler.

I den neste figuren (11.7) har vi sett litt på hva som skiller bedrifter med innovasjonsaktivitet fra bedrifter uten innovasjonsaktivitet, når det gjelder vurderingen av hva som er de viktigste hindrene for innovasjonsaktivitet.

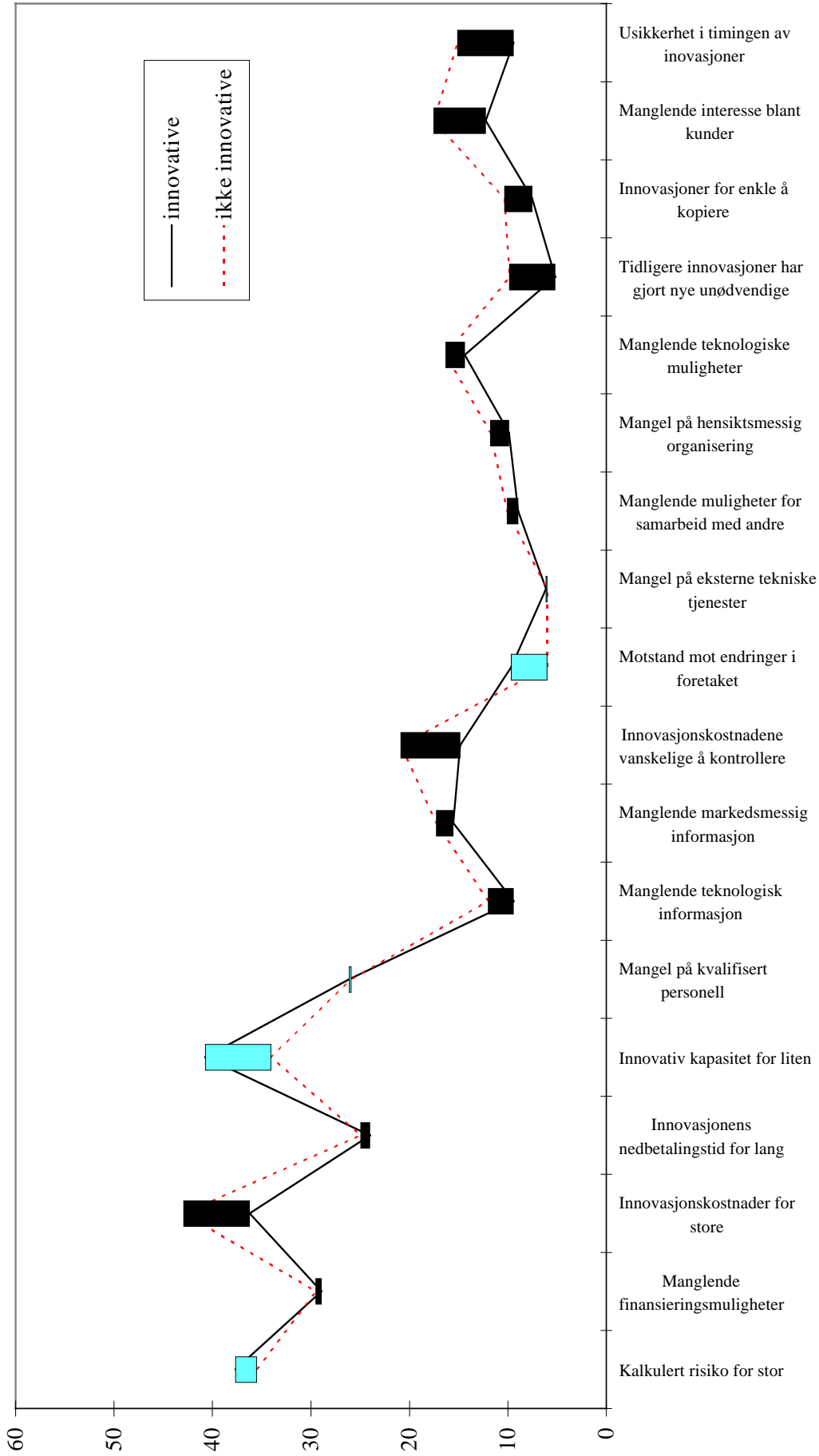
Vi ser at sammenlignet med bedrifter *uten* innovasjon er de faktorer som er viktigste hindringer for bedrifter *med* innovasjon at *foretakets innovative kapasitet er for liten*, *motstand mot endringer i foretaket*, og at *kalkulert risiko er for stor*. Omvendt, sammenlignet med bedrifter *med* innovasjon, er de faktorer som er viktigste hindringer for bedrifter *uten* innovasjon at *innovasjonskostnader er for store*, *usikkerhet i timingen av innovasjoner*, at *innovasjonskostnadene er vanskelige å kontrollere*, *manglende interesse blant kunder*, og at *tidligere innovasjoner har gjort nye unødvendige*. Imidlertid er det slik at det er de samme seks faktorene som vi kommenterte i figur 11.6, som er de viktigste både for bedrifter med og uten innovasjon.

Det er også interessant å merke seg at for begge kategorier av foretak er den faktoren som relaterer seg til kontroll over innovasjoner; at innovasjoner er for enkelt å kopiere, relativt uviktig. Dette kan ses som en bekreftelse av resultatene til Levin et al som ble diskutert ovenfor, nemlig at evnen til å få kontroll over innovasjoner ikke oppleves som noe stort problem for foretakene. Siden problemer knyttet til kontroll over teknologi er et sentralt tema for offentlig politikk, bør dette kunne få konsekvenser for hvordan vi definerer mål og oppgaver for det offentliges rolle.

Figur 11.6. Andelen bedrifter som har svart at følgende faktorer har representert store eller avgjørende hindringer for innovasjonsaktiviteten. Alle bedrifter, alle industrigrener (N=842). Prosent.



Figur 11.7. Andelen bedrifter som har svart at følgende faktorer har representert store eller avgjørende hindringer for innovasjonsaktiviteten. Alle industrigrupper. Innovative bedrifter (N=425) og ikke innovative bedrifter (N=417). Prosent.



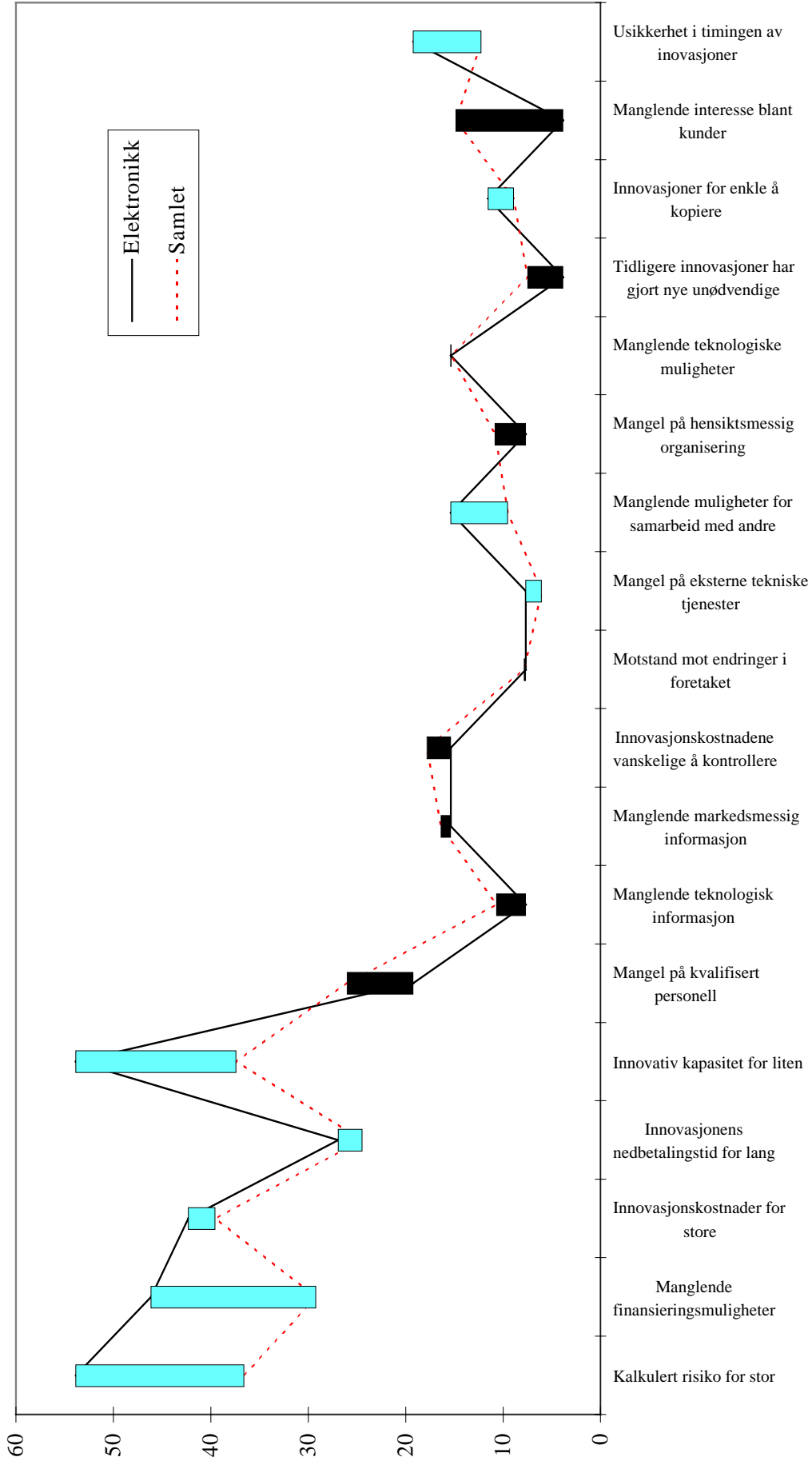
Den bransjemessige variasjonen vil vi denne gang eksemplifisere med elektronikk og metaller. Konkrete virkemidler vil nettopp måtte ta utgangspunkt i de problemene som eksisterer i de bransjer de rettes inn mot. Elektronikk og metaller har svært ulike produksjons- og markedsstrukturer, men har likevel noen fellestrekk i vurderingen av hindringer. For begge bransjer er innovasjonskapasiteten og usikkerhet i timingen av innovasjoner viktigere enn for alle bedriftene samlet. Det er også de seks faktorene vi har framhevet tidligere om er de viktigste for begge bransjer (se figurene 11.8 og 11.9 nedenfor).

Men det er også klare forskjeller mellom disse bransjene. Elektronikk legger spesielt stor vekt på problemer knyttet til risiko, til finansielle faktorer, og muligheten for samarbeid med andre. Innen metallvarer legger man derimot spesielt stor vekt på tilgangen på kvalifisert personell, samt problemer med å kontrollere innovasjonskostnadene. Siden de bransjemessige variasjonene er til dels store, ligger det her en stor utfordring i å tilpasse virkemidlene til den enkelte bransjes behov, samt rette dem inn mot bedrifter som i utgangspunktet er henholdsvis innovative eller ikke-innovative.

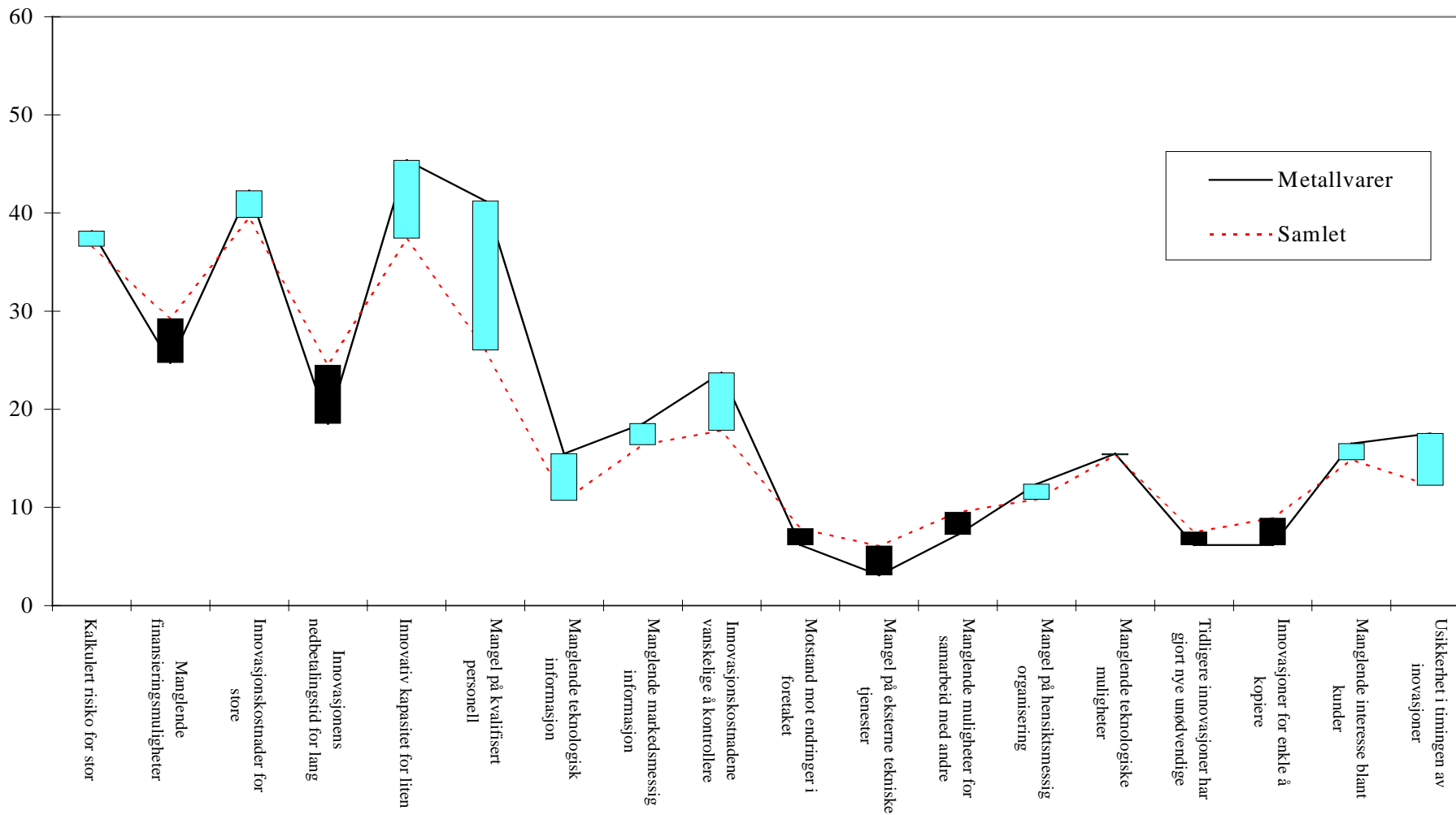
Vi har tatt hensyn til begge disse forholdene i figur 11.10, hvor vi som et eksempel sammenligner innovative og ikke-innovative bedrifter innen en bransje; metallvarer. Sammenholdt med figur 11.7, hvor vi sammenlignet innovative og ikke-innovative bedrifter *for alle bransjer*, ser vi innen metallvarer at forskjellen blir tydeligere og større. De innovative bedriftene legger i særlig stor grad vekt på at den innovative kapasiteten er for liten. De ikke-innovative legger hovedvekten på at innovasjonskostnadene er for store, og sammenlignet med de innovative betydelig større vekt på manglende interesse blant kunder og usikkerhet i timingen av innovasjoner. Tallene som viser denne fordelingen for hver enkelt av de øvrige bransjene har vi samlet i tabell V. 7 i tabellvedlegget.

Til slutt sammenligner vi vurderingen av de ulike hinderne i store og små bedrifter (figur 11.11). Forskjellene på de to gruppene bedrifter er relativt moderate, men vi legger merke til at en større andel av de små bedriftene (under 100 ansatte) opplever at så godt som alle de spesifiserte problemene har betydning for dem, sammenlignet med de større bedriftene. Det er spesielt faktorer knyttet til risiko, finansiering og kostnader som i større grad vektlegges av de små enn de store.

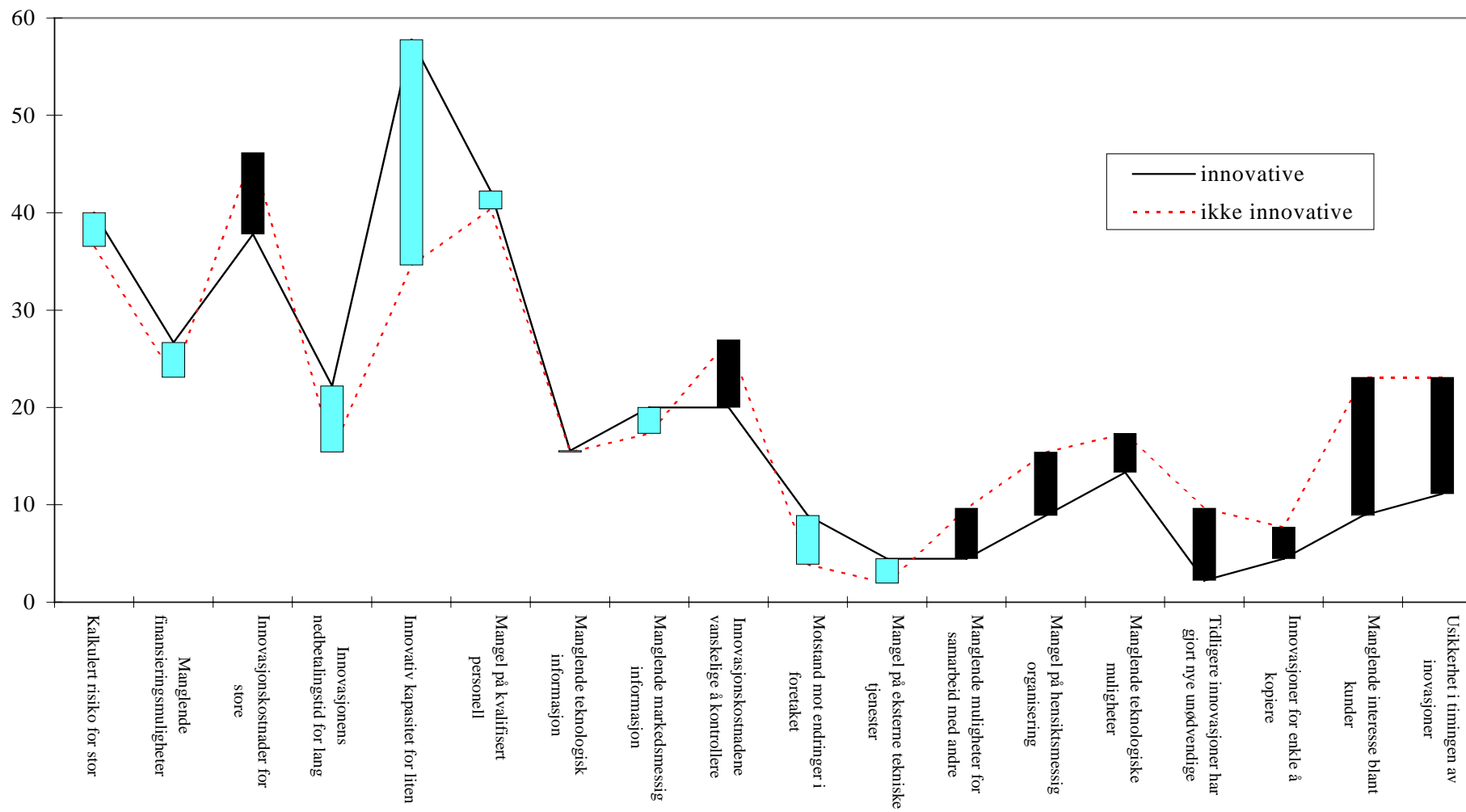
Figur 11.8. Andelen bedrifter som har svart at følgende faktorer har representert store eller avgjørende hindringer for innovasjonsaktiviteten. Elektronikk (N=26) og alle industriregrener samlet (N=842). Prosent.



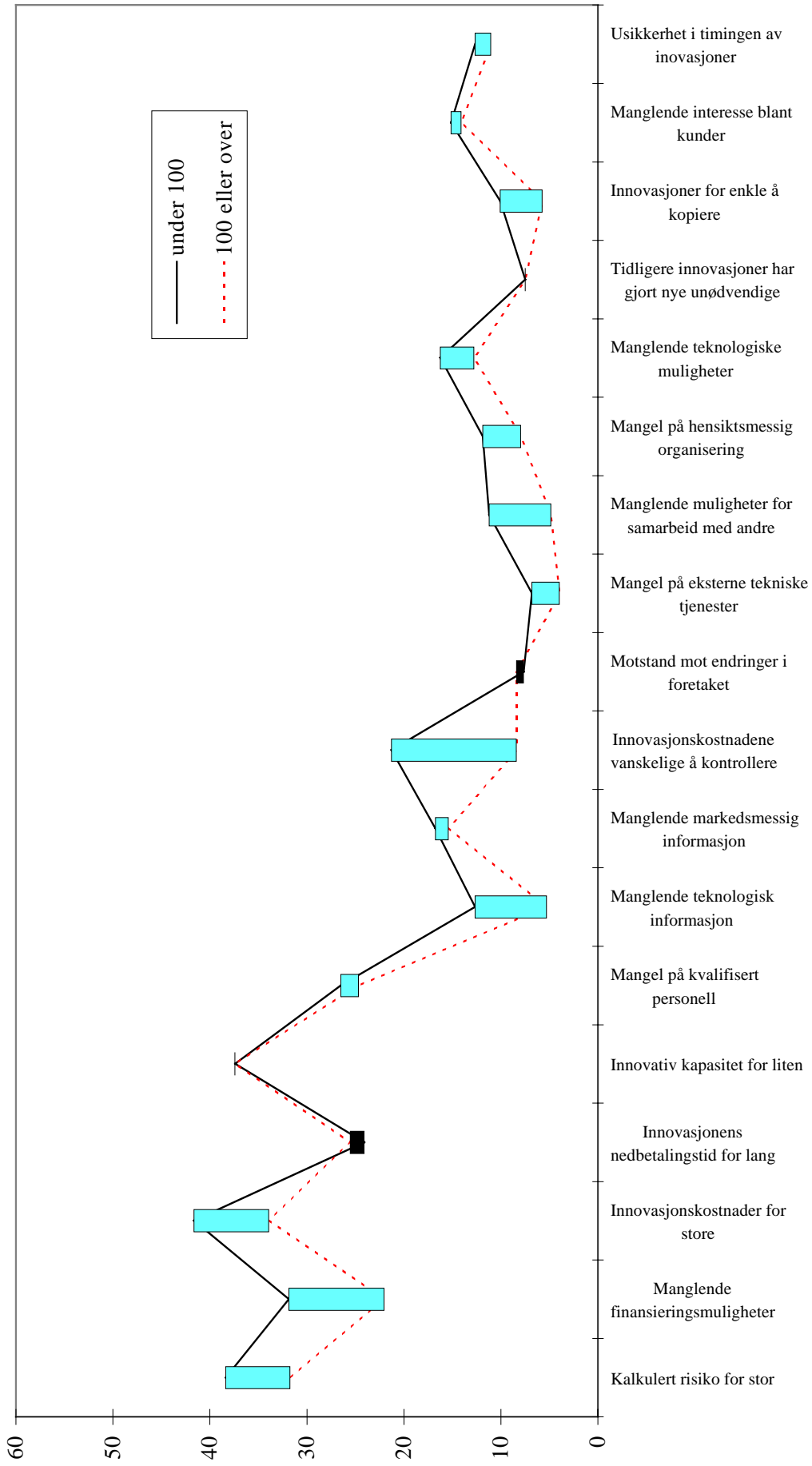
Figur 11.9. Andelen bedrifter som har svart at følgende faktorer har representert store eller avgjørende hindringer for innovasjonsaktiviteten. Metallvarer (N=97) og alle industrigrener samlet (N=842). Prosent.



Figur 11.10. Andelen bedrifter som har svart at følgende faktorer har representert store eller avgjørende hindringer for innovasjonsaktiviteten. Metallvarer, innovative bedrifter (N=45) og ikke innovative bedrifter (N=52). Prosent.



Figur 11.11. Andelen bedrifter som har svart at følgende faktorer har representert store eller avgjørende hindringer for innovasjonsaktiviteten. Bedrifter under 100 ansatte (N=615) og bedrifter med 100 eller fler ansatte (N=227). Prosent.



Vedlegg: Spørreskjema

Statistisk sentralbyrå

Seksjon for industri og utenrikshandel
Postboks 8131 Dep, 0033 Oslo
Tlf. 22 86 45 00
Telefax 22 86 49 73

Unergitt taushetsplikt

Ny frist: 15. november 1993

Innovasjonsundersøkelse 1993

Introduksjon

Undersøkelsen handler om teknologisk innovasjon. **Teknologi** er kunnskap, ferdigheter, rutiner, kompetanse og utstyr, som er nødvendig for å utvikle og/eller framstille et produkt. En **innovasjon** foreligger når et nytt eller forandret produkt introduseres i markedet, eller når en ny eller endret prosess benyttes i kommersiell produksjon. Vi er opptatt av produkter eller prosesser som er nye for ditt foretak, selv om de ikke er nye i markedet.

Definisjoner

Nye produkter

I skjemaet skiller vi mellom grunnleggende og mindre produktinnovasjoner:

En **grunnleggende innovasjon** er et nytt eller vesentlig endret produkt introdusert i markedet, m.h.t. anvendelse, teknisk konstruksjon, design eller bruk av materialer. Slike innovasjoner kan være basert på helt ny teknologi eller kombinasjoner av eksisterende teknologi for nye formål.

En **mindre innovasjon** er et eksisterende produkt der tekniske karakteristika er blitt forbedret. Dette kan skje på følgende vis:

- Et enkelt produkt er blitt forbedret m.h.t. ytelse eller lavere produksjonskostnader ved bruk av nye komponenter eller materialer.
- Et produkt sammensatt av en rekke integrerte tekniske undersystemer, er blitt forbedret ved endringer i ett eller flere av undersystemene.

Vi regner ikke som innovasjoner endringer bare av estetisk art (f.eks. farge og dekor) eller produkt differensiering (f.eks. design eller presentasjon) uten endring i konstruksjon eller ytelse.

Nye prosesser

Prosessinnovasjoner foretas bl.a. for å lage nye produkter eller for å øke effektiviteten i fremstillingen av eksisterende produkter.

En **prosessinnovasjon** er innføring av ny eller vesentlig forbedret produksjonsteknologi i form av nytt produksjonsutstyr eller ny organisering av produksjonen.

I Generell informasjon

Om foretaket

Skjemaet er ment å skulle besvares samlet for foretaket oppgitt i navnefeltet. Hvis dette vanskelig lar seg gjøre, vær vennlig å angi for hvilken del av konsernet/foretaket De svarer for, og bruk dette som utgangspunkt for alle spørsmål vedrørende "foretak" i resten av skjemaet:

Er foretaket

- enkelstående del av et konsern Hvis så:
- morselskap
 - datterselskap
 - søsterselskap

I hvilket land ligger hovedkontoret? _____

Hvis det har skjedd strukturelle endringer i foretaket i løpet av de tre siste årene som kan ha betydning for sammenlignbarheten på svar som dekker tidsrommet 1990 til 1992, vær vennlig å spesifisere:

Økonomisk aktivitet

Foretakets viktigste industrielle/kommersielle aktivitet: _____

Antall sysselsatte ved utgangen av 1992 (omregnet til heltidsstillinger): _____

Total omsetning i 1992 i mill.kr.: _____

Innenlands salg i 1992 (% av totalt): _____ %

Eksport i 1992 (% av totalt): _____ %

Bruttoinvesteringer i 1992 i mill.kr.: _____

(maskiner, utstyr, transportmidler, inventar, bygninger, anlegg og eiendom)

Generell informasjon om innovasjonsvirksomheten

1. Har foretaket utviklet eller introdusert noen teknologisk endrede produkter (varer eller tjenester) i løpet av 1990-92? Ja Nei
2. Har foretaket utviklet eller tatt i bruk noen teknologisk endrede prosesser i løpet av 1990-92? Ja Nei
3. Planlegger foretaket å utvikle eller ta i bruk noen teknologisk endrede produkter eller prosesser i løpet av perioden 1993-95? Ja Nei

MERK! Hvis svarene er nei både på 1, 2 og 3, gå direkte til spørsmål 16.

II Innovasjonskostnader

4. Vi ber Dem anslå totale innovasjonskostnader i 1992 fordelt på kostnadskomponenter og drifts- og investeringskostnader.

a. Totale driftskostnader av innovasjonsaktiviteter i 1992 i mill. kr. _____

b. Oppgi fordelingen av totale driftskostnader fordelt på følgende aktiviteter i %:

FoU	%
Produkt design	%
Prøveproduksjon og produksjonsoppstartning	%
Kjøp av produkter og lisenser	%
Markedsanalyser (unntatt introduksjonskostnader)	%
Andre kostnader	%
	100 %

c. Anslå hvor stor andelen kjøpte spesialtjenester fra andre (f.eks. FoU, patentering, opplæring, design) utgjør av disse innovasjonskostnadene (4a), % _____

d. Antatte investeringskostnader (maskiner, utstyr mv.) som foretaket har gjort i forbindelse med nye produkt- og prosessinnovasjoner i mill. kr. _____

A. Oppgi foretakets totale markedsføringskostnader i 1992 i mill.kr.:
(ikke bare knyttet til produkter) _____

III Virkningen av innovasjonsaktiviteten

En måte å tallfeste virkninger av innovasjoner, er å studere salget av nyutviklede produkter.

5. Anslå foretakets salg av produkter i 1992 fordelt på ulike faser i produktets livssyklus.

F a s e r	Omsetning
Introduksjonsfase	%
Vekstfase	%
Modningsfase	%
Tilbakegangsfase	%
Total omsetning i 1992	100 %

6. Hvordan fordeler produktutvalget seg på eksisterende produkter uten endringer sammenlignet med endrede og nyutviklede produkter. Vurder foretakets salg i 1992 fordelt på disse kategoriene i %?

	Totalt salg	Eksport
Produkter som vesentlig har vært uendret i 1990-92 (bortsett fra små estetiske endringer)		
Produkter som har gjennomgått mindre endringer i løpet av 1990-92		
Produkter som er blitt betydelig endret eller nyutviklet i løpet av 1990-92		
Totalt / eksport	100 %	100 %

7. Hvor stor andel av foretakets produktinnovasjoner i 1992 var nye for:

bare foretaket	
bransjen foretaket opererer i?	
Totalt salg av forbedrede/nyutviklede produkter i 1992	100 %

IV FoU-aktivitet

Forskning og utviklingsaktivitet (FoU) er virksomhet av original karakter og med et **nyhetselement** som utføres systematisk for å øke fondet av viten og for å bruke denne viten til å finne nye anvendelser. FoU deles i:

Grunnforskning, er eksperimentell eller teoretisk virksomhet primært utført for å erverve ny viten om grunnlaget for fenomener og observasjoner, uten sikte på særskilte praktiske mål eller anvendelser.

Anvendt forskning, er virksomhet av original karakter for å erverve ny viten, først og fremst rettet mot bestemte praktiske mål eller anvendelser.

Utviklingsarbeid, er systematisk arbeid som anvender eksisterende kunnskap, rettet mot å framstille nye materialer og produkter, å innføre nye eller forbedre eksisterende prosesser, metoder, systemer eller tjenester, også innen organisasjon og ledelse.

8 a. Deltok ditt foretak i FoU-aktivitet i 1992? Ja Nei

b. Utfører foretaket FoU som en løpende aktivitet (i motsetning til mer sporadisk)? Ja Nei

c i. Hva var foretakets totale FoU-kostnader i 1992 i mill.kr? (drift/investering) _____

ii. Hvor mye av totale FoU-kostnader gikk til eksternt utført FoU i mill.kr.? _____

d i. Andel av totale FoU-kostnader rettet mot produktinnovasjoner _____ %

ii. Andel av totale FoU-kostnader rettet mot prosessinnovasjoner _____ %

iii. Andel av totale FoU-kostnader vanskelig å plassere i i) eller ii) _____ %

e. Planlegger foretaket å utføre FoU i egen regi i perioden 1993-1995? Ja Nei

9. Deltok foretaket i noen form for FoU-samarbeid med andre foretak eller institusjoner i 1992?

Med dette menes aktiv delttagelse i felles FoU-prosjekter med andre, men trenger ikke medføre at begge parter oppnår kommersielle fordeler av samarbeidet. Ren utkontraktering av FoU uten noen form for aktiv delttagelse fra foretaket regnes ikke her som samarbeid.

Ja Nei

Hvis nei, vennligst fortsett med spørsmål 10.

Hvis ja, kryss av for lokalisering av og type samarbeidspartner.

Type av samarbeidspartner	Lokalisering av samarbeidspartner			
	Nasjonal	Norden	EF	Andre (spesifiser)
klient/kunde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
leverandør	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mor-, datter- eller søsterselskap	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
konkurrent	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
samarbeid/joint venture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
konsulent	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
offentlig forskningsinstitutt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
universitet/høyskole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bransjeforskningsinstitutt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANDRE (spesifiser)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

V Tilgang på / Overføring av teknologi

10. Oppgi om Deres foretak har fått tilgang på ny teknologi i løpet av 1992 på en eller flere av følgende måter. De kan avmerke flere enn ett alternativ.

Tillegningsmåte	Nasjonal	Norden	EF	Andre (spesifiser)
retten til å benytte andres innovasjoner (inkludert lisenser)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
resultat av FoU utført av eksterne kontraktører	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bruk av konsulenttjenester	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kjøp av (hele eller deler av) andre selskaper	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kjøp av utstyr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
informasjon eller spesialtjenester fra andre foretak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ansettelse av kvalifisert personell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANDRE (spesifiser)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Oppgi om Deres foretak har overført ny teknologi til andre i løpet av 1992 på en eller flere av følgende måter. De kan avmerke flere enn ett alternativ.

Overføringsmåter	Nasjonal	Norden	EF	Andre (spesifiser)
retten til å benytte foretakets innovasjoner (inkludert lisenser)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FoU oppdrag utført for andre foretak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
konsulenttjenester utført for andre foretak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
overføring av teknologi ved salg av deler av selskapet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
informasjon til andre foretak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mobilitet av kvalifisert personell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANDRE (spesifiser)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MERK!

Hvis foretaket har fått tilgang på eller overført teknologi i løpet av 1992 og samtidig er en del av en gruppe (mor-, datter- eller søsterselskap), vær vennlig å fylle ut spørsmål 12. Hvis ikke, gå til spørsmål 13.

12. Oppgi om tilgang eller overføring av teknologi har skjedd mellom foretaket og et mor-, datter- eller søsterselskap. De kan avmerke flere enn ett alternativ.

	Nasjonal	Norden	EF	Andre
tilgang fra mor-, datter- eller søsterselskap	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
overføring til mor-, datter- eller søsterselskap	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Hva betyr følgende metoder for å beskytte konkurransefortrinn knyttet til produkt- og prosessinnovasjoner innført i perioden 1990-92. Bruk skalaen:

1 = Ubetydelig
2 = Liten betydning
3 = Middels betydning
4 = Stor betydning
5 = Avgjørende betydning

Metode	Produkt innovasjoner					Prosess innovasjoner				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
patenter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
registrering av design/mønsterbeskyttelse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hemmeligholdelse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
komplisert produkt-design	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ha et forsprang på konkurrentene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VI Mål for innovasjonsvirksomheten

Vi er interessert i nøkkelfaktorer bak foretakets beslutninger om å utvikle nye/forbedrede produkter og prosesser. Det kan være nyttig å se dette i sammenheng med foretakets strategi.

14. Oppgi viktigheten av følgende målsettinger for foretakets innovasjonsaktivitet i perioden 1990-92 etter følgende skala:

1 = Ubetydelig
2 = Liten betydning
3 = Middels betydning
4 = Stor betydning
5 = Avgjørende betydning

Målsetting	1	2	3	4	5
Erstatte utgåtte produkter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forbedre produktkvalitet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utvide produktutvalget					
innen hovedaktivitetsområdet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
utenfor hovedaktivitetsområdet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Øke eller opprettholde markedsandeler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skape nye markeder					
nasjonale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
innen Norden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
innenfor EFs markeder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i andre land	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forbedre fleksibiliteten i produksjonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Redusere produksjonen ved å					
reducere lønnskostnadsandelen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
reducere materialforbruket	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
reducere energiforbruket	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
reducere produkt-design-kostnader	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
reducere produksjonstid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Redusere miljøbelastning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forbedre arbeidsmiljø og sikkerhet internt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andre målsettinger (spesifiser)	_____				

II Informasjonskilder for innovasjons- irksomheten

Forskjellige former for informasjon er nødvendig for utvikling og introduksjon av nye produkter og prosesser. Vi er interessert i å vite mer om hvor denne informasjonen kommer fra.

5. Oppgi betydningen av følgende interne kilder (inkludert ledelse, produksjon, FoU, salg og markedsføringsavdelinger), og/eller eksterne kilder til informasjon for foretakets innovasjonsaktiviteter i perioden 1990-92 ved skalaen:

= Ubetydelig 4 = Stor betydning
= Liten betydning 5 = Avgjørende betydning
= Middels betydning

Interne Informasjonskilder	1	2	3	4	5
Innen foretaket	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innen konsernet (mor-, datter- og søsterselskaper)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informasjon fra eksterne markeds- messige / kommersielle kilder					
Forandrer av materialer og komponenter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forandrer av utstyr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lieferanter eller kunder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Konkurrenter innen samme bransje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consultingfirmaer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informasjon fra utdannings-/ forskningsinstitusjoner					
Universiteter og høyskoler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Offentlige forskningsinstitutter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uavhengige forskningsinstitusjoner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Generelt tilgjengelig informasjon					
Patentdokumenter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agglige konferanser, møter, faglige tidsskrifter/journaler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utstillinger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Andre eksterne Informasjonskilder
vår vennlig å spesifisere)

B. Har foretaket i 1990-1992 deltatt i
forskingsprogram i regi av forskningsråd
(tidl. NTNRF):

Ja Nei

C. Har foretaket i 1990-1992 inngått stat-
lige FoU-kontrakter:

Ja Nei

D. Har foretaket i 1990-1992 fått lån /
støtte fra offentlige fond:

Ja Nei

VIII Faktorer som begrenser innovasjons- virksomheten

16. Hvis noen av de nedentor nevnte faktorene hindrer realisering av innovasjoner i foretaket i perioden 1990-92, oppgi de ulike faktorenes betydning ved skalaen:

1 = Ubetydelig 4 = Stor betydning
2 = Liten betydning 5 = Avgjørende betydning
3 = Middels betydning

Økonomiske faktorer	1	2	3	4	5
kalkulert risiko for stor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
manglende passende finansierings- muligheter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innovasjonskostnader for store	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
innovasjonens nedbetalingstid for lang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foretaksmessige faktorer					
foretakets innovative kapasitet (dvs. FoU, design, etc.) for liten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mangel på kvalifisert personell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
manglende teknologisk informasjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
manglende markedsmessig informa- sjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
innovasjonskostnadene vanskelige å kontrollere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
motstand mot endringer i foretaket	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mangel på tilgjengelige eksterne tekniske tjenester	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
manglende muligheter for samarbeid med andre foretak og institusjoner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mangel på hensiktsmessig organisering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andre faktorer					
manglende teknologiske muligheter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tidligere innovasjoner har gjort nye innovasjoner unødvendige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
innovasjoner for enkelt å kopiere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
manglende interesse blant kunder for nye produkter og prosesser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
usikkerhet i timingen av innova- sjoner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Skjemaet er fylt ut av:

Navn:

Stilling:

Tel.:

Fax.:

Underskrift

Tabellvedlegg

Tabell V.1. Målsetninger for innovasjonsvirksomheten, etter bransje. Prosentandel av alle bedrifter i den enkelte bransje som oppgir den enkelte faktor til å ha stor eller avgjørende betydning.	VI
Tabell V.2. Informasjonskilder for innovasjonsvirksomheten, etter bransje. Prosentandel av alle bedrifter i den enkelte bransje som oppgir den enkelte faktor til å ha stor eller avgjørende betydning.....	VIII
Tabell V.3. Tilgang på teknologi fra andre, etter bransje. Prosentandel av alle bedrifter i hver bransje som har mottatt teknologi på den enkelte måte.	IX
Tabell V.4. Overføring av teknologi til andre, etter bransje. Prosentandel av alle bedrifter i hver bransje som har overført teknologi på den enkelte måte.	X
Tabell V.5. Metoder for å beskytte konkurransefortrinn knyttet til produktinnovasjoner etter næringsgren. Andel av foretakene som har gitt karakteristikken stor betydning eller avgjørende betydning. Prosent.	XI
Tabell V.6. Metoder for å beskytte konkurransefortrinn knyttet til prosessinnovasjoner etter næringsgren. Andel av foretakene som har gitt karakteristikken stor betydning eller avgjørende betydning. Prosent.	XII
Tabell V.7. Hindringer for innovasjon for bedrifter med og uten innovasjon, etter bransje. Prosentandel av alle bedrifter i den enkelte bransje som oppgir den enkelte faktor til å ha stor eller avgjørende betydning.	XIII

Tabell V.1. Målsetninger for innovasjonsvirksomheten, etter bransje. Prosentandel av alle bedrifter i den enkelte bransje som oppgir den enkelte faktor til å ha stor eller avgjørende betydning.

Bransje	N	Erstatte utgåtte produkter	Forbedre produkt-kvalitet	Utvide prod.utv. innen hovedakt.	Utvide prod.utv. utenfor hovedakt.	Øke/opp-rettholde markeds-andeler	Skape nye markeder i Norge	Skape nye markeder i Norden	Skape nye markeder i EF	Skape nye markeder i andre land	Forbedre fleksibiliteten i prod.	Redusere lønns-kostnader	Redusere material-forbruk	Redusere energi-forbruk	Redusere prod./design-kostn.	Redusere produk-sjonstid	Redusere miljøbe-lastning	F a
Næringsmidler	68	21	72	40	12	66	43	22	25	18	40	49	49	38	4	46	34	
Teko	15	47	80	40	20	67	53	33	27	13	33	53	53	7	13	47	33	
Trevarer	30	40	80	43	0	77	53	30	53	27	50	43	60	20	10	73	30	
Tremasse og papir	15	20	80	40	40	87	47	47	67	20	33	40	47	53	7	40	67	
Grafisk industri	49	22	71	39	10	73	31	4	4	2	47	49	33	12	12	92	16	
Kjemiske produkter	26	27	81	65	4	85	38	38	46	42	46	50	46	42	0	50	54	
Farmasi	4	25	100	100	0	75	25	50	100	50	0	0	0	0	25	75	0	
Mineralske produkter	16	44	88	75	25	81	56	38	44	38	75	81	56	50	13	75	31	
Metaller	18	22	83	33	11	61	11	22	33	28	33	67	67	61	11	56	56	
Metallvarer	44	36	73	59	11	73	39	32	39	25	41	39	43	18	14	70	25	
Maskiner	42	26	62	52	17	69	48	31	38	38	36	38	36	12	19	74	10	
Transportmidler	28	43	68	50	11	64	39	32	46	50	36	54	36	4	7	71	11	
Elektronikk	19	63	63	79	26	84	32	53	63	53	11	32	53	0	26	58	11	
Elektromateriell	18	50	67	67	28	83	67	67	50	28	44	56	50	11	17	67	22	
Annen industriprod.	8	50	50	50	0	63	63	25	13	13	50	38	50	25	25	88	38	
Olje og gass	10	0	60	20	10	30	30	20	30	30	60	50	60	70	10	50	80	
Bergverksdrift	5	20	80	80	40	80	20	0	80	40	80	60	40	60	0	20	80	
Samlet	415	32	73	50	14	72	41	29	37	27	41	47	46	25	11	64	30	

Tabell V.2. Informasjonskilder for innovasjonsvirksomheten, etter bransje. Prosentandel av alle bedrifter i den enkelte bransje som oppgir den enkelte faktor til å ha stor eller avgjørende betydning.

Bransje	N	Kilder innen foretaket	Kilder innen konsernet	Leverandør av materialer	Leverandør av utstyr	Kunder, klienter	Konkurrent i samme bransje	Konsulent-firmaer	Universitet, høyskole	Off. forsknin.-institutter	Bransje-forsk.inst.	Patent-dokumenter	Konferanse, litteratur	Messer utstilling
Næringsmidler	67	51	28	49	52	45	27	12	15	13	28	3	42	
Teko	15	53	7	53	47	60	40	0	7	13	13	0	33	
Trevarer	30	50	0	33	27	47	20	13	3	10	27	7	17	
Tremasse og papir	15	47	20	53	47	67	40	20	0	7	53	7	60	
Grafisk industri	48	54	8	40	71	42	27	6	8	4	10	0	44	
Kjemiske produkter	26	42	35	46	38	69	19	8	23	19	15	15	46	
Farmasi	4	75	25	0	0	75	50	0	25	25	25	50	75	
Mineralske produkter	15	53	40	47	33	60	27	7	13	20	20	0	13	
Metaller	18	44	33	17	22	56	22	6	28	22	11	0	39	
Metallvarer	44	52	18	34	36	77	48	16	7	5	11	11	25	
Maskiner	41	44	39	44	44	71	27	2	15	27	10	7	20	
Transportmidler	28	50	7	36	32	79	32	11	0	4	4	4	29	
Elektronikk	19	79	32	26	5	74	37	26	11	21	11	5	37	
Elektromateriell	18	67	28	72	44	50	39	0	22	28	28	11	50	
Annen industriprod.	7	43	29	71	71	71	29	0	0	0	0	0	29	
Olje og gass	10	70	60	50	50	40	30	20	60	50	30	10	20	
Bergverksdrift	5	80	20	20	20	60	0	20	40	0	60	20	80	
Samlet	410	53	23	42	42	59	30	10	13	14	18	6	35	

Tabell V.3. Tilgang på teknologi fra andre, etter bransje. Prosentandel av alle bedrifter i hver bransje som har mottatt teknologi på den enkelte måte.

Bransje	N	Rett til å nytte andres innovasjoner	FoU utført av eksterne kontraktører	Konsulent-tjenester	Kjøp av andre selskaper	Kjøp av utstyr	Informasjon fra andre foretak	Ansettelse av kvalifisert personell	Annet	Uansett måte
Næringsmidler	183	7	5	15	3	25	8	6	1	31
Teko	49	6	2	6	4	16	4	4	0	22
Trevarer	103	5	3	8	1	17	8	5	1	21
Tremasse og papir	21	10	10	29	0	38	24	19	0	48
Grafisk industri	127	7	2	11	2	30	4	5	1	31
Kjemiske produkter	40	23	10	20	5	28	15	10	0	48
Farmasi	4	50	75	50	25	25	50	25	0	100
Mineralske produkter	42	19	5	19	2	14	14	2	0	29
Metaller	27	15	15	26	11	33	15	7	0	48
Metallvarer	121	6	2	7	3	18	4	7	1	23
Maskiner	82	15	5	17	7	21	12	10	1	33
Transportmidler	76	8	9	18	1	24	12	11	3	34
Elektronikk	28	18	25	43	7	11	18	29	4	57
Elektromateriell	32	22	6	16	3	25	28	13	0	44
Annen industriprod.	19	0	0	11	0	21	11	11	0	21
Olje og gass	10	70	90	50	20	80	70	50	10	100
Bergverksdrift	22	0	5	14	0	9	5	5	0	23
Samlet	986	10	7	15	4	23	10	8	1	32

Tabell V.4. Overføring av teknologi til andre, etter bransje. Prosentandel av alle bedrifter i hver bransje som har overført teknologi på den enkelte måte.

Bransje	N	Rett til å nytte foretakets innovasjoner	FoU utført for andre	Konsulent-tjenester utført for andre	Salg av deler av selskap	Informasjon til andre	Mobilitet av kvalifisert personell	Annet	Uansett måte
Næringsmidler	183	3	2	2	1	7	3	0	9
Teko	49	0	0	0	0	4	0	0	4
Trevarer	103	0	1	2	0	4	0	0	5
Tremasse og papir	21	5	5	10	0	19	10	0	29
Grafisk industri	127	1	0	5	1	4	1	0	6
Kjemiske produkter	40	23	5	5	3	18	8	0	30
Farmasi	4	50	0	0	0	50	0	0	50
Mineralske produkter	42	14	7	5	0	0	5	0	14
Metaller	27	4	11	11	4	19	4	0	26
Metallvarer	121	2	2	2	0	2	2	0	7
Maskiner	82	7	5	5	0	7	5	0	17
Transportmidler	76	4	3	1	1	7	1	1	12
Elektronikk	28	14	7	7	0	4	7	4	25
Elektromateriell	32	13	6	16	0	19	6	0	28
Annen industriprod.	19	0	0	0	0	0	0	0	0
Olje og gass	10	70	20	10	0	70	70	0	90
Bergverksdrift	22	0	5	0	0	5	0	0	5
Samlet	986	5	3	4	1	7	3	0	12

Tabell V.5. Metoder for å beskytte konkurransefortrinn knyttet til produktinnovasjoner etter næringsgren. Andel av foretakene som har gitt karakteristikken stor betydning eller avgjørende betydning. Prosent.

Næringsgren	Patenter	Registrering av design/mønsterbeskyttelse	Hemmeligholdelse	Komplisert produktdesign	Ha et forsprang på konkurrentene	Totalt	N
Næringsmidler	13	28	38	8	77	100	39
Teko	20	20	30	30	80	100	10
Trevarer	27	14	5	32	68	100	22
Tremasse og papir	44	22	33	22	78	100	9
Grafisk industri	9	18	18	18	73	100	11
Kjemiske produkter	24	14	48	19	71	100	21
Farmasi	75	50	75	0	100	100	4
Mineralske produkter	29	14	36	7	93	100	14
Metaller	8	8	46	31	77	100	13
Metallvarer	33	28	14	17	69	100	36
Maskiner	22	19	22	26	74	100	27
Transportmidler	13	8	42	38	88	100	24
Elektronikk	12	18	53	53	82	100	17
Elektromateriell	31	19	25	19	75	100	16
Annen industriproduksjon	0	33	17	0	67	100	6
Olje og gass	43	0	57	14	57	100	7
Bergverksdrift	25	0	0	50	100	100	4
Totalt	23	19	31	23	76	100	280

Tabell V.6. Metoder for å beskytte konkurransefortrinn knyttet til prosessinnovasjoner etter næringsgren. Andel av foretakene som har gitt karakteristikken stor betydning eller avgjørende betydning. Prosent.

Næringsgren	Patenter	Registrering av design/mønsterbeskyttelse	Hemmeligholdelse	Komplisert produktdesign	Ha et forsprang på konkurrentene	Totalt	N
Næringsmidler	20	13	46	20	61	100	46
Teko	0	0	60	60	60	100	5
Trevarer	14	10	29	29	71	100	21
Tremasse og papir	25	8	42	17	75	100	12
Grafisk industri	5	5	18	18	73	100	22
Kjemiske produkter	25	10	50	15	60	100	20
Farmasi	50	0	75	25	75	100	4
Mineralske produkter	10	10	50	0	70	100	10
Metaller	19	0	69	6	88	100	16
Metallvarer	10	10	40	35	85	100	20
Maskiner	21	5	26	21	74	100	19
Transportmidler	7	7	36	36	71	100	14
Elektronikk	0	0	25	25	50	100	8
Elektromateriell	8	0	33	33	75	100	12
Annen industriproduksjon	0	33	0	0	67	100	3
Olje og gass	57	0	57	0	43	100	7
Bergverksdrift	33	0	67	67	100	100	3
Totalt	17	7	40	22	70	100	242

Tabell V.7. Hindringer for innovasjon for bedrifter med og uten innovasjon, etter bransje. Prosentandel av alle bedrifter i den enkelte bransje som oppgir den enkelte faktor til å ha stor eller avgjørende betydning.

Bransje		N	Kalkulert risiko for stor	Manglende finansieringsmuligheter	Innovasjonskostnader for store	Innovasjonens nedbetalings-tid for lang	Innovativ kapasitet for liten	Mangel på kvalifisert personell	Manglende teknologisk informasjon	Manglende markeds-messig informasjon	Innovasjonskostnadene vanskelige å kontrollere	Motstand mot endringer i foretaket	Mangel på eksterne tekniske tjenester	Manglende muligheter for samarbeid med andre	Mangel på hensiktsmessig organisering	Manglende teknologiske muligheter	Tidligere innovasjoner har gjort nye unød-vendige	Innovasjoner for enkle å kopiere	Manglende interesse blant kunder	Usik i tin av i sj
Næringsmidler	total	154	33	31	39	27	36	28	11	15	21	6	8	12	13	18	8	10	16	
	innovative	72	33	33	32	26	42	38	10	11	19	11	7	8	17	18	3	10	8	
	ikke innovative	82	33	28	45	28	32	20	12	18	22	2	9	15	10	17	13	11	23	
Teko	total	46	39	28	30	26	35	28	15	15	13	9	7	9	13	20	11	9	11	
	innovative	17	59	29	47	29	35	24	12	6	12	6	12	12	18	18	12	6	24	
	ikke innovative	29	28	28	21	24	34	31	17	21	14	10	3	7	10	21	10	10	3	
Trevarer	total	88	45	36	52	28	32	18	13	18	23	10	9	11	16	14	6	16	15	
	innovative	31	39	39	52	35	29	13	10	16	23	19	3	19	13	13	3	29	16	
	ikke innovative	57	49	35	53	25	33	21	14	19	23	5	12	7	18	14	7	9	14	
Tremasse og papir	total	20	30	15	35	15	30	20	20	20	10	5	0	5	0	0	20	10	15	
	innovative	14	36	21	43	14	43	29	29	29	14	7	0	7	0	0	14	14	21	
	ikke innovative	6	17	0	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	
Grafisk industri	total	99	29	27	38	22	28	23	10	15	20	10	5	12	5	9	5	4	9	
	innovative	50	24	18	32	16	24	18	6	8	16	16	6	12	2	8	4	6	6	
	ikke innovative	49	35	37	45	29	33	29	14	22	24	4	4	12	8	10	6	2	12	
Kjemiske produkter	total	36	22	19	28	22	47	25	6	17	8	3	0	3	11	28	17	0	6	
	innovative	28	29	18	21	21	54	32	7	21	11	4	0	4	14	36	14	0	4	
	ikke innovative	8	0	25	50	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	13	
Farmasi	total	4	75	25	50	25	25	0	0	25	0	0	25	0	0	0	0	0	0	
	innovative	4	75	25	50	25	25	0	0	25	0	0	25	0	0	0	0	0	0	
	ikke innovative	0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Mineralske produkter	total	36	33	22	33	19	44	19	6	8	11	14	8	8	8	28	3	17	17	
	innovative	16	38	31	25	19	56	19	13	6	6	13	19	6	6	38	6	13	6	
	ikke innovative	20	30	15	40	20	35	20	0	10	15	15	0	10	10	20	0	20	25	
Metaller	total	25	48	24	36	32	36	16	4	28	16	8	4	8	12	12	12	4	12	
	innovative	18	56	22	39	39	39	17	0	28	11	6	0	11	6	6	11	0	11	
	ikke innovative	7	29	29	29	14	29	14	14	29	29	14	14	0	29	29	14	14	14	
Metallvarer	total	97	38	25	42	19	45	41	15	19	24	6	3	7	12	15	6	6	16	
	innovative	45	40	27	38	22	58	42	16	20	20	9	4	4	9	13	2	4	9	
	ikke innovative	52	37	23	46	15	35	40	15	17	27	4	2	10	15	17	10	8	23	

Tabell V.7 forts.

Bransje		N	Kalkulert risiko for stor	Manglende finansieringsmuligheter	Innovasjonskostnader for store	Innovasjonens nedbetalings-tid for lang	Innovativ kapasitet for liten	Mangel på kvalifisert personell	Manglende teknologisk informasjon	Manglende markeds-messig informasjon	Innovasjonskostnadene vanskelige å kontrollere	Motstand mot endringer i foretaket	Mangel på eksterne tekniske tjenester	Manglende muligheter for samarbeid med andre	Mangel på hensiktsmessig organisering	Manglende teknologiske muligheter	Tidligere innovasjoner har gjort nye unødvendige	Innovasjoner for enkle å kopiere	Manglende interesse blant kunder	Usikker i timing av innovasjon
Maskiner	total	70	41	29	40	23	40	23	6	16	16	6	6	3	9	17	7	14	20	
	innovative	41	44	34	37	24	39	22	7	20	10	2	10	2	10	12	5	10	17	
	ikke innovative	29	38	21	45	21	41	24	3	10	24	10	0	3	7	24	10	21	24	
Transportmidler	total	64	44	42	50	31	45	28	9	19	20	8	6	11	13	5	5	8	14	
	innovative	27	37	30	48	26	41	19	4	11	4	7	4	11	11	4	4	0	11	
	ikke innovative	37	49	51	51	35	49	35	14	24	32	8	8	11	14	5	5	14	16	
Elektronikk	total	26	54	46	42	27	54	19	8	15	15	8	8	15	8	15	4	12	4	
	innovative	20	55	50	45	25	60	25	10	20	15	10	10	20	10	15	5	5	5	
	ikke innovative	6	50	33	33	33	33	0	0	0	17	0	0	0	0	17	0	33	0	
Elektromateriell	total	31	19	29	29	19	39	39	10	16	6	3	6	13	3	26	10	3	16	
	innovative	18	17	22	22	17	44	33	11	17	6	0	6	11	0	11	0	6	11	
	ikke innovative	13	23	38	38	23	31	46	8	15	8	8	8	15	8	46	23	0	23	
Annen industriproduksjon	total	18	22	28	22	11	28	28	17	6	17	17	11	11	22	11	6	11	11	
	innovative	9	33	22	22	11	22	22	11	11	33	22	0	0	11	0	11	0	22	
	ikke innovative	9	11	33	22	11	33	33	22	0	0	11	22	22	33	22	0	22	0	
Olje og gass	total	10	50	30	50	30	10	20	0	0	10	20	10	10	10	20	0	0	40	
	innovative	10	50	30	50	30	10	20	0	0	10	20	10	10	10	20	0	0	40	
	ikke innovative	0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Bergverksdrift	total	18	33	11	28	33	28	11	17	28	11	6	0	11	11	17	11	6	44	
	innovative	5	40	40	20	20	40	0	20	60	40	0	0	0	20	20	0	0	80	
	ikke innovative	13	31	0	31	38	23	15	15	15	0	8	0	15	8	15	15	8	31	
Samlet	total	842	37	29	40	24	37	26	11	16	18	8	6	10	11	15	7	9	15	
	innovative	425	38	29	36	24	41	26	9	16	15	10	6	9	10	14	5	8	12	
	ikke innovative	417	35	29	43	25	34	26	12	17	21	6	6	10	12	16	10	10	18	

STEP rapporter / reports

ISSN 0804-8185

1994

1/94

Keith Smith

New directions in research and technology policy: Identifying the key issues

2/94

Svein Olav Nås og Vemund Riiser

FoU i norsk næringsliv 1985-1991

3/94

Erik S. Reinert

Competitiveness and its predecessors – a 500-year cross-national perspective

4/94

Svein Olav Nås, Tore Sandven og Keith Smith

Innovasjon og ny teknologi i norsk industri: En oversikt

5/94

Anders Ekeland

Forskermobilitet i næringslivet i 1992

6/94

Heidi Wiig og Anders Ekeland

Naturviternes kontakt med andre sektorer i samfunnet

7/94

Svein Olav Nås

Forsknings- og teknologisamarbeid i norsk industri

8/94

Heidi Wiig og Anders Ekeland

Forskermobilitet i instituttsektoren i 1992

9/94

Johan Hauknes

Modelling the mobility of researchers

10/94

Keith Smith

Interactions in knowledge systems: Foundations, policy implications and empirical methods

11/94

Erik S. Reinert

Tjenestesektoren i det økonomiske helhetsbildet

12/94

Erik S. Reinert and Vemund Riiser

Recent trends in economic theory – implications for development geography

13/94

Johan Hauknes

Tjenesteytende næringer – økonomi og teknologi

14/94

Johan Hauknes

Teknologipolitikk i det norske statsbudsjettet

STEP

Studies in technology, innovation, and economic policy

15/94

Erik S. Reinert

A Schumpeterian theory of underdevelopment – a contradiction in terms?

16/94

Tore Sandven

Understanding R&D performance: A note on a new OECD indicator

17/94

Olav Wicken

Norsk fiskeriteknologi – politiske mål i møte med regionale kulturer

18/94

Bjørn Asheim

Regionale innovasjonssystem: Teknologipolitikk som regionalpolitikk

19/94

Erik S. Reinert

Hvorfor er økonomisk vekst geografisk ujevnt fordelt?

20/94

William Lazonick

Creating and extracting value: Corporate investment behaviour and economic performance

21/94

Olav Wicken

Entreprenørskap i Møre og Romsdal. Et historisk perspektiv

22/94

Espen Dietrichs og Keith Smith

Fiskerinæringens teknologi og dens regionale forankring

23/94

William Lazonick and Mary O'Sullivan

Skill formation in wealthy nations: Organizational evolution and economic consequences

1995

1/95

Heidi Wiig and Michelle Wood

What comprises a regional innovation system? An empirical study

2/95

Espen Dietrichs

Adopting a 'high-tech' policy in a 'low-tech' industry. The case of aquaculture

3/95

Bjørn Asheim

Industrial Districts as 'learning regions'. A condition for prosperity

4/95

Arne Isaksen

Mot en regional innovasjonspolitik for Norge

1996

1/96

Arne Isaksen m. fl.

Nyskaping og teknologiutvikling i Nord-Norge. Evaluering av NT programmet

2/96

Svein Olav Nås

How innovative is Norwegian industry? An international comparison

3/96

Arne Isaksen

Location and innovation. Geographical variations in innovative activity in Norwegian manufacturing industry

4/96

Tore Sandven

Typologies of innovation in small and medium sized enterprises in Norway

5/96

Tore Sandven

Innovation outputs in the Norwegian economy: How innovative are small firms and medium sized enterprises in Norway

6/96

Johan Hauknes and Ian Miles

Services in European Innovation Systems: A review of issues

7/96

Johan Hauknes

Innovation in the Service Economy

8/96

Terje Nord og Trond Einar Pedersen

Endring i telekommunikasjon - utfordringer for Norge

9/96

Heidi Wiig

An empirical study of the innovation system in Finmark

10/96

Tore Sandven

Technology acquisition by SME's in Norway

11/96

Mette Christiansen, Kim Møller Jørgensen and Keith Smith

Innovation Policies for SMEs in Norway

12/96

Eva Næss Karlsen, Keith Smith and Nils Henrik Solum

Design and Innovation in Norwegian Industry

13/96

Bjørn T. Asheim and Arne Isaksen

Location, agglomeration and innovation: Towards regional innovation systems in Norway?

14/96

William Lazonick and Mary O'Sullivan

Sustained Economic Development

15/96

Eric Iversen og Trond Einar Pedersen

Postens stilling i det globale informasjonsamfunnet: et eksplorativt studium

16/96

Arne Isaksen

Regional Clusters and Competitiveness: the Norwegian Case

1997

1/97

Svein Olav Nås and Ari Leppälähti

Innovation, firm profitability and growth

2/97

Arne Isaksen and Keith Smith

Innovation policies for SMEs in Norway: Analytical framework and policy options

3/97

Arne Isaksen

Regional innovasjon: En ny strategi i tiltaksarbeid og regionalpolitikk

4/97

Errko Autio, Espen Dietrichs, Karl Führer and Keith Smith

Innovation Activities in Pulp, Paper and Paper Products in Europe

5/97

Rinaldo Evangelista, Tore Sandven, Georgio Sirilli and Keith Smith

Innovation Expenditures in European Industry

1998

R-01/1998

Arne Isaksen

Regionalisation and regional clusters as development strategies in a global economy

R-02/1998

Heidi Wiig and Arne Isaksen

Innovation in ultra-peripheral regions: The case of Finnmark and rural areas in Norway

R-03/1998

William Lazonick and Mary O'Sullivan

Corporate Governance and the Innovative Economy: Policy implications

R-04/1998

Rajneesh Narula

Strategic technology alliances by European firms since 1980: questioning integration?

R-05/1998

Rajneesh Narula

Innovation through strategic alliances: moving towards international partnerships and contractual agreements

R-06/1998

Svein Olav Nås et al.

Formal competencies in the innovation systems of the Nordic countries: An analysis based on register data

R-07/1998

Svend-Otto Remøe og Thor Egil Braadland

Internasjonalt erfarings-grunnlag for teknologi- og innovasjonspolitik: relevante implikasjoner for Norge

R-08/1998

Svein Olav Nås

Innovasjon i Norge: En statusrapport

R-09/1998

Finn Ørstavik

Innovation regimes and trajectories in goods transport

R-10/1998

H. Wiig Aslesen, T. Grytli, A. Isaksen, B. Jordfald, O. Langeland og O. R. Spilling

Struktur og dynamikk i kunnskapsbaserte næringer i Oslo

R-11/1998

Johan Hauknes

Grunnforskning og økonomisk vekst: Ikke-instrumentell kunnskap

R-12/1998

Johan Hauknes

Dynamic innovation systems: Do services have a role to play?

R-13/1998

Johan Hauknes

Services in Innovation – Innovation in Services

R-14/1998

Eric Iversen, Keith Smith and Finn Ørstavik

Information and communication technology in international policy discussions

Storgaten 1, N-0155 Oslo, Norway
Telephone +47 2247 7310
Fax: +47 2242 9533
Web: <http://www.step.no/>



STEP-gruppen ble etablert i 1991 for å forsyne beslutningstakere med forskning knyttet til alle sider ved innovasjon og teknologisk endring, med særlig vekt på forholdet mellom innovasjon, økonomisk vekst og de samfunnsmessige omgivelser. Basis for gruppens arbeid er erkjennelsen av at utviklingen innen vitenskap og teknologi er fundamental for økonomisk vekst. Det gjenstår likevel mange uløste problemer omkring hvordan prosessen med vitenskapelig og teknologisk endring forløper, og hvordan denne prosessen får samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser. Forståelse av denne prosessen er av stor betydning for utformingen og iverksettelsen av forsknings-, teknologi- og innovasjonspolitikken. Forskningen i STEP-gruppen er derfor sentrert omkring historiske, økonomiske, sosiologiske og organisatoriske spørsmål som er relevante for de brede feltene innovasjonspolitik og økonomisk vekst.

The STEP-group was established in 1991 to support policy-makers with research on all aspects of innovation and technological change, with particular emphasis on the relationships between innovation, economic growth and the social context. The basis of the group's work is the recognition that science, technology and innovation are fundamental to economic growth; yet there remain many unresolved problems about how the processes of scientific and technological change actually occur, and about how they have social and economic impacts. Resolving such problems is central to the formation and implementation of science, technology and innovation policy. The research of the STEP group centres on historical, economic, social and organisational issues relevant for broad fields of innovation policy and economic growth.