

**R-08**  
•  
**1998**

**Svein Olav Nås**

**Innovasjon i Norge  
- en statusrapport**

**Svein Olav Nås  
STEP  
Storgaten 1  
N-0155 Oslo  
Norway**

**I tillegg til forfatteren har følgende medarbeidere ved STEP bidratt i utarbeiding av tabeller, figurer og til dels tekstutkast:  
Arne Isaksen, Thor Egil Braadland, Nils Solum, Eric Iversen, Finn Ørstavik, Anders Ekeland, Tore Sandven, Johan Hauknes og Keith Smith.**

**Utarbeidet for Norges forskningsråd og Statens nærings- og distriktsutviklingsfond**

**Oslo, august 1998**

**STEP**  
**group** =

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



*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

Henvelseler 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

---

## Forord

STEP-gruppen ble i juni 1998 forespurt av Forskningsrådet om å lage en statusrapport for vår kunnskap om innovasjon i Norge. Rapporten skulle fungere som underlagsmateriale til en konferanse i forbindelse med etableringen av fylkesvise regionkontorer i SND, lagt til Ålesund 3.-4- september. Etter avtale mellom Forskningsrådet og SND skal disse regionkontorene også fungere som Forskningsrådets stedlige representanter. Dermed blir det mulig å håndtere utfordringer knyttet til alle faser og elementer av en innovasjonsprosess gjennom ett kontaktpunkt. I den anledning ønsket Forskningsrådet å kunne drøfte innovasjonsprosessen i sin helhet.

På denne bakgrunn ble vi bedt om å vektlegge to forhold: Hvordan innovasjon kan forstås og konseptualiseres rent teoretisk, samt hvordan status for innovasjonsvirksomheten i Norge kan dokumenteres.

I foreliggende rapport forsøker vi å svare på denne utfordringen. Tiden som har stått til rådighet har ikke tillatt ny forskning; isteden oppsummerer vi eksisterende viten med innovasjon som fokus. Vi håper rapporten kan bidra til å gi en oversikt over relevante datakilder og resultater, samtidig som det settes søkelys på betydningen av å arbeide videre med å forbedre datagrunnlaget. Det viktigste er likevel om rapporten kan bidra til å skape en best mulig informert debatt om hvor mye, og hvordan, vi skal satse på videreutvikling av innovasjonsaktiviteten i Norge.

Synspunkter som fremmes i rapporten står for forfatterens regning, og er ikke nødvendigvis sammenfallende med oppdragsgivers oppfatninger.

Oslo, 27. august 1998

Keith Smith  
Forsknings sjef



---

## Sammendrag

I denne rapporten forsøker vi å summere opp status for vår kunnskap om innovasjon i Norge. Rapporten bygger på eksisterende kunnskap og empiri, og presenterer bare i begrenset grad nytt materiale.

I del 1 behandler vi den teoretiske forståelsen av innovasjonsprosessen, hvor hovedvekten er lagt på å forstå innovasjon som en interaktiv læringsprosess. I et slikt perspektiv blir innovasjonssystemet av betydning – hvilke relasjoner som eksisterer mellom bedrifter og andre aktører i arbeidet med å utvikle ny kunnskap og ta i bruk den som eksisterer. Slike innovasjonssystemer har både en nasjonal, internasjonal og regional dimensjon. I denne delen drøfter vi også hvordan den teoretiske forståelsen er implementert i praktisk datainnsamling, samt noen av de utfordringer vi står ovenfor når vi skal videreføre innovasjonsanalysene.

I del 2 gjennomgår vi det vi oppfatter som hovedresultatene fra forskning basert på eksisterende datakilder og analyser. I framstillingen er det lagt vekt på å trekke inn en hel rekke ulike indikatorer, fordi innovasjonsprosessen er komplisert og vanskelig å beskrive gjennom enkle mål. Presentasjonen er delt inn i analyse av innsatsfaktorer, analyse av samspill eller systemiske relasjoner, og analyse av resultater av innovasjonsaktiviteten. Det er lagt vekt på å inkludere internasjonale sammenligninger der dette har vært praktisk mulig, samt regionale fordelinger av aktiviteten.

Resultatene viser at det er store variasjoner mellom bransjer, og store variasjoner mellom enkeltbedrifter eller –foretak også innen relativt homogene bransjer. Skjevheten kommer til syne uavhengig av hvilken indikator vi benytter – dette ser ut til å være et sentralt kjennetegn ved innovasjonsaktivitet. Spesielt er det slik at et stort antall bedrifter rapporterer at de ikke har noen innovasjonsaktivitet. Blant de innovative er imidlertid det store flertallet involvert i samarbeid med eksterne partnere under vegg i prosessen. Selv om det er en høyere andel innovative bedrifter blant de store enn blant de små, er mindre bedrifter når de først er aktive minst like

sterkt involvert som de store i forhold til sin størrelse. Det ser imidlertid ut til at bedriftenes størrelse ikke er den avgjørende faktoren, men at det snarere er bransjetilhørigheten som avgjør. Til en viss grad er bedriftsstørrelsen bestemt av hvilken bransje man opererer i.

Internasjonal sammenligning viser at norske bransjer i hovedsak hevder seg godt når vi studerer andelen av omsetningen som består av nye eller endrede produkter. På innsatssiden er bildet mer blandet; en høy kompetanse i arbeidsstokken, men en lavere andel av foretakene benytter ressurser til innovasjon enn i andre land vi har kunnet sammenligne med. I tillegg er det slik at samlede FoU-kostnader i prosent av produksjonsverdi ligger til dels betydelig under hva vi finner for OECD samlet. Dette er imidlertid i all hovedsak forårsaket av den norske næringsstrukturen, som er dominert av ressursbaserte næringer, og næringer som i liten grad benytter ressurser på FoU – også internasjonalt. Dersom vi korrigerer for dette, ved å regne om næringsstrukturen i alle land til et OECD-gjennomsnitt, endres Norges posisjon fra en fjerde siste plass til nummer fire av 11 land. Det er i tillegg slik at mange norske industribransjer har en høy FoU-intensitet i forhold til sammenlignbare næringer i andre OECD-land. For bedriftene i den enkelte næring er dette den mest relevante sammenligningen. Det er imidlertid unntak fra dette bildet, og næringer som kommer dårlig ut av en slik sammenligning bør være et viktig fokus for virkemiddelapparatet.

I del 3 drøfter vi kort konsekvenser for politikktutforming. Hovedvekten er lagt på betydningen av å fokusere forskjeller mellom såvel næringer som enkeltbedrifter innen næringer, og differensiere politikken i forhold til dette. Spesielt tar vi opp hvordan man ved å fokusere på regionale innovasjonssystemer og deres funksjon kan bidra til å styrke innovasjonsevnen til regionens bedrifter.

Del 4 inneholder alle figurer og tabeller som danner basis for fremstillingen i del 2.

---

# Innhold

<b>FORORD</b> .....	<b>III</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>V</b>
<b>INNHold</b> .....	<b>VII</b>
<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>DEL 1: HVA MENES MED INNOVASJON, HVORDAN FORSTÅR VI INNOVASJONS- PROSESSEN, OG HVORDAN MÅLER VI DEN?</b> .....	<b>5</b>
<b>2. INNOVASJONSPROSESSEN</b> .....	<b>7</b>
<b>3. EMPIRISKE DEFINISJONER AV INNOVASJON OG FOU</b> .....	<b>22</b>
<b>4. EKSISTERENDE DATAKILDER</b> .....	<b>26</b>
<b>5. BEHOV FOR NY EMPIRISK KUNNSKAP</b> .....	<b>31</b>
5.1 Analyse av eksisterende data .....	31
5.2 Nye målbare data .....	32
5.3. Vanskelig målbare faktorer .....	33
<b>DEL 2: EMPIRISK BASERTE RESULTATER OM INNOVASJON I NORGE</b> .....	<b>35</b>
<b>6. INNSATSAKTØRER</b> .....	<b>37</b>
6.1 FoU – utgifter og finansieringskilder .....	37
6.2 Totale innovasjonskostnader .....	40
6.3 Øvrige investeringer .....	44
6.4 Personale (arbeidstakere, nye kandidater).....	45
<b>7. SAMSPILL/INNOVASJONSSYSTEM</b> .....	<b>47</b>
7.1 Teknologikilder.....	47
7.2 Samarbeid om produktutvikling .....	48
7.3 Produktbundne teknologistrømmer.....	53
7.4 Clustere .....	53
7.5 Personmobilitet .....	60
7.6 Oppdragsforskning.....	61
7.7 Konserndannelser, kjeder, omstruktureringer .....	62
7.8 Kontakt med virkemiddelapparat og andre eksterne aktører .....	62
7.9 Siteringer og samforfatterskap i vitenskapelige artikler og patentdokumenter	66
<b>8. RESULTATER</b> .....	<b>69</b>
8.1 Produksjonsverdi og eksport .....	70
8.2 Nye produkter og prosesser .....	70
8.3 Profitt og omsetningsvekst .....	72
8.4 Sysselsetting .....	72
8.5 Entry – exit av bedrifter .....	73
8.6 Patenter.....	73
8.7 Bibliometri.....	75
<b>DEL 3: KONSEKVENSER FOR POLITIKKUTFORMING</b> .....	<b>77</b>
<b>9. POLITIKK FOR Å STYRKE INNSATSEN</b> .....	<b>79</b>
<b>10. POLITIKK FOR Å STYRKE SAMSPILLET</b> .....	<b>82</b>
<b>DEL 4: DOKUMENTASJON</b> .....	<b>85</b>
Dokumentasjon til kapittel 6, innsatsfaktorer .....	87
Dokumentasjon til kapittel 7, samspill/innovasjonssystem .....	101
Dokumentasjon til kapittel 8, resultater .....	117
<b>REFERANSER</b> .....	<b>129</b>
<b>TABELLER, FIGURER OG INFORMASJONSBOKSER</b> .....	<b>131</b>





---

# 1. Innledning

I denne rapporten presenterer vi hva vi oppfatter er et mest mulig oppdatert og gyldig bilde av status for innovasjon i Norge anno august 1998. Rapporten er skrevet på oppdrag av Norges forskningsråd innenfor en relativt snever tidsramme. Samtidig har det vært et uttrykt ønske at framstillingen ikke skal være for omfattende. Av disse grunner er det i liten grad tatt inn nye, eller hittil ukjente, forskningsresultater på feltet. Den knappe formen tillater heller ikke noen fyllestgjørende diskusjon av forbehold og nyanser ved presentasjon av resultatene. For mer utfyllende informasjon henvises til det underlagsmateriale som er referert. Formålet med rapporten har vært å samle den informasjonen vi finner mest relevant for å vurdere status for innovasjonsvirksomheten i Norge i en felles rapport.

Vår tilnærming til å forstå og dokumentere innovasjonsvirksomheten baserer seg dels på en teoretisk forståelse av hva som foregår, og dels på empirisk observasjon av det som skjer. Hvilket teoretiske perspektiv man legger til grunn er av stor betydning for de resultatene man kommer fram til, noe vi tar opp i del 1 av rapporten. Den empiriske observasjonen er i hovedsak basert på statistisk innsamlet materiale. Hensikten med slik statistikk er bl.a. å kunne sammenligne virksomheten mellom ulike foretak, over tid og på tvers av landegrenser. Forutsetningen for å kunne gjøre dette er at det benyttes vel definerte og likelydende definisjoner av det man ønsker å måle. Omkostningene ved en slik standardisering er at mange nyanser blir borte, og forståelsen av det fenomenet man ønsker å studere blir mindre detaljrik enn hva f.eks. case-studier eller observasjon gjennom deltakelse kan gi. Begge tilnærminger har fordeler og ulemper. Vår forståelse er farget av kjennskap til case-studier og direkte kontakt med foretak og andre aktører. Likevel må det sies at det er en viss ”statistisk avstand” i de observasjoner vi baserer oss på. Det er en utfordring å samle inn gode data som gir gyldige informasjon om det vi ønsker å måle. På dette området gjenstår mye arbeid, både i Norge og internasjonalt. Dette ser vi som svært viktig, og vi forsøker å ta opp noen av de problemene vi står overfor på dette området i kapittel 5.

I arbeidet med denne rapporten har forskningsrådets nye publikasjon med forsknings- og innovasjonsindikatorer (V&T97) vært ett viktig utgangspunkt. Denne rapporten dekker imidlertid langt bredere områder enn hva vi har funnet plass til. På den annen side har vi ønsket å trekke inn forhold som i liten grad er behandlet i forskningsrådets rapport, samt fokusere framstillingen på spesielle trekk ved den norske situasjonen som ikke behandles i V&T97-rapporten.

Foreliggende rapport er basert på eksisterende og/eller publiserte data med noen få unntak. Ny FoU-statistikk og nye innovasjonsdata er allerede samlet inn, men vil ikke offentliggjøres før i oktober/november. Vi må dermed basere oss på data fra henholdsvis 1992/(95) (innovasjon) og 1995 (FoU). I internasjonale sammenligninger kan aktualiteten være enda dårligere, da oppdatering av OECDs databaser gjøres på basis av nasjonale rapporter. For samarbeid om produktutvikling finnes helt ferske data hvor hovedresultater publiseres første gang i denne rapporten. I tillegg trekkes på en rekke andre kilder av varierende aktualitet.

Framstillingen må nødvendigvis bli selektiv, men på en slik måte at vi mener hovedtrekkene som framkommer er gyldige. Vi har i liten grad anledning til å inkludere mer spesifikk kunnskap slik den framkommer gjennom et betydelig antall case-studier og evalueringer. Hovedfokus blir å vurdere den norske situasjonen opp mot hva vi har kjennskap til fra andre land. I den grad det er hensiktsmessig og/eller mulig vil vi ta hensyn til regionale forskjeller i Norge, samt de betydelige bransjemessige forskjeller som eksisterer.

En annen avgrensning gjelder det generelle rammeverk bedriftene opererer under, i form av lover og regler. Disse har implikasjoner for den innovative virksomheten som foregår i Norge; eksempler omfatter aksjelov, regnskapslov, skattelovgivning, samt internasjonale reguleringer Norge har forpliktet seg til å følge. Selv om dette er helt sentrale problemer, som for en stor del ikke er tilstrekkelig utforsket og utredet i et innovasjonsperspektiv, tillater ikke rammene for dette arbeidet å gå inn på disse forholdene.

I del 1 av rapporten tar vi opp en del grunnleggende forhold av betydning for all diskusjon om innovasjon. Innledningsvis drøfter vi ulike modeller for å forstå innovasjonsprosessen, med utgangspunkt i tilnærmingen til toneangivende forskere som har influert på det perspektivet som ligger til grunn for hoveddelen av arbeidet i STEP-gruppen. Deretter presenterer vi de viktigste definisjoner som ligger til grunn for hva som samles inn av empiriske data om eller med nær tilknytning til innovasjon. Fokus i denne delen blir i hovedsak på en serie manualer fra OECD, kjent under samlebetegnelsen "the Frascati family". Dernest gir vi en skjematisk oversikt over hva vi betrakter som de mest sentrale datakilder, med informasjon om definatorisk basis, oppdateringshyppighet, dekning, representativitet og kvalitet. Denne delen er organisert i indikatorer om henholdsvis innsatsfaktorer, samspill og resultater. Avslutningsvis i denne delen tar vi opp spørsmålet om hva som er de største manglene i vår empirisk baserte kunnskap om innovasjonsprosessen. Vi berører her flere forhold: Behovet for forbedrede analyser der det allerede eksisterer brukbare data, behovet for innhenting av nye eller forbedrede data i tilfeller hvor vi har vel definerte teoretiske størrelser vi ønsker å måle, samt forhold hvor det gjenstår et betydelig teoretisk arbeid, eller hvor det prinsipielt er vanskelig å operasjonalisere de forhold vi ønsker å måle.

I del 2 presenteres hovedtrekkene i vår empiriske kunnskap om innovasjon i Norge, slik den framstår gjennom tilgjengelig statistisk materiale og publiserte rapporter. Utvalget av indikatorer er dels gjort ut fra hensynet til å trekke fram spesielle forhold som krever oppmerksomhet, og dels ut fra hensynet til å inkludere hovedtrekkene i bildet slik vi kjenner det. Av den grunn vil en del resultater være kjent for den som følger godt med på feltet.

Under hvert punkt gis en kort redegjørelse for hva hver type indikator forteller og hvilke begrensinger de har. Deretter en kort oppsummering av hva indikatoren viser for Norge, samt referanser til relevante rapporter.

Stoffet er organisert på samme måte som i del 1, med innsatsfaktorer først, deretter indikatorer som kan hjelpe oss å påvise eksistensen av samspill/innovasjonssystem, og til slutt indikatorer som kan hjelpe oss å påvise resultater. For å gjøre teksten mest

mulig fokusert og lettlest, er all dokumentasjon i form av tabeller og figurer samlet i rapportens del 4 helt til slutt.

I del 3 tar vi opp det sentrale, og vanskelige, temaet politikkutforming. Formålet med den typen analyser som gjøres i STEP-gruppen er, ved siden av å øke den rent akademiske forståelsen for hvordan økonomien virker, å bidra til at beslutningstakere kan gjøre fornuftige og best mulig informerte valg. Det bør imidlertid ikke forventes enkle og vel definerte løsninger på problemene. Snarere er det slik at vi mangler tilstrekkelig kunnskap på mange områder til å gi entydige og konkrete råd. Vi ser det likevel slik at en åpen diskusjon om hvor grensene for vår kunnskap går er et nyttig og nødvendig utgangspunkt i arbeidet med å videreutvikle og forbedre kunnskapsgrunnlaget vårt på dette viktige feltet.

Vi har delt diskusjonen om politikk inn i to hovedavsnitt, hvor det første tar opp spørsmålet om politikk for å styrke innsatsfaktorer av betydning for innovasjonsevnen. Det andre behandler politikk som kan bidra til å fremme samspillet mellom de ulike aktørene i innovasjonssystemet.

---

## **DEL 1**

**HVA MENES MED INNOVASJON, HVORDAN FORSTÅR VI  
INNOVASJONS-PROSESSEN, OG HVORDAN MÅLER VI  
DEN?**



---

## 2. Innovasjonsprosessen

I dette kapitlet gir vi en kortfattet redegjørelse for hvordan moderne innovasjonsforskning forstår innovasjonsprosessen<sup>1</sup>, fordi dette har implikasjoner for hvordan vi rent empirisk fremskaffer relevant informasjon for dels å forstå og analysere, dels utforme politikk for å påvirke innovasjonsevnen. Med dette som utgangspunkt tegnes et selektivt, og nødvendigvis forenklet, bilde av hvordan innovasjon kan forstås.

### *Boks 2.1. Hva menes med innovasjon?*

Ved omtale av innovasjon menes vanligvis både det arbeid som gjøres i den hensikt å frambringe nye produkter, produksjonsprosesser eller organisasjonsformer (nedenfor omtalt som innovasjonsprosessen), samt de produkter, prosesser og/eller organisasjonsformer som resulterer av dette arbeidet. Det er knyttet et *krav til nyhet* for å kvalifisere som innovasjon. Siden det alltid vil finnes grader av nyhet er det problematisk å trekke grensen mellom hva som er tilstrekkelig nytt eller endret til å kvalifisere som innovasjon, og hva som betraktes om uendret. Kravet til nyhet innebærer at innovasjon må forstås som læring, en prosess som foregår i interaksjon med andre. Innovasjon forstått som *interaktiv læring* impliserer at nærhet til aktuelle partnere blir av betydning; kulturelt, i faglig eller praktisk tilnærming, og geografisk.

Det er vanlig å skille mellom tre stadier i innovasjonsprosessen: Oppfinnelse (eng.: invention), innovasjon og diffusjon.

**Oppfinnelse** er en ny ide, et nytt prinsipp eller en prototyp, med sikte på å skape et nytt produkt eller en ny prosess.

**Innovasjon** er et nytt eller endret produkt, en ny eller endret produksjonsprosess eller organisasjonsform, hvor arbeidet er kommet så langt at produktet er lansert på markedet, eller produksjonsprosessen eller organisasjonsformen er tatt i bruk. Vi kan skille mellom **radikale innovasjoner**, hvor det dreier seg om noe helt nytt, og **inkrementelle innovasjoner**, hvor det er snakk om modifikasjoner av noe som allerede er kjent. Vi regner det som innovasjon både når en bedrift innfører noe som er nytt for bedriften, men kjent i bransjen (**lokale innovasjoner**), og når det er snakk om noe helt nytt også i bransjen som helhet (**globale innovasjoner**).

Med **diffusjon** vises til spredning av teknologi eller kunnskap. Det kan skje ved at stadig flere tar en eksisterende teknologi, prosess eller andre former for kunnskap i bruk, eller ved at et produkt spres til nye brukere. Diffusjon viser dermed til eksisterende teknologi eller kunnskap, som når fram til nye brukere. Det er gjennom diffusjonsprosessen de økonomiske resultater av innovasjon realiseres.

Med **innovasjonsprosessen** menes alt arbeid som gjøres og er nødvendig for å frambringe en innovasjon – også det arbeidet som eventuelt går forut for en oppfinnelse. Rent definatorisk regnes innovasjonsprosessen som avsluttet ved markeds lanseringen eller ved at en ny prosess eller organisasjon tas i bruk. I praksis vil det imidlertid ofte være behov for modifikasjoner også etter dette tidspunkt, og da fortsetter innovasjonsprosessen i form av inkrementell innovasjon. Bruk av det nye produktet kan dessuten innebære innovasjon for brukeren, selv om innovasjonsprosessen er avsluttet for den opprinnelige innovatøren. Det betydelige salgs- og markedsarbeidet som vanligvis følger i kjølvannet av en innovasjon er en nødvendighet for at innovatøren kan høste fruktene av sitt arbeid, men regnes ikke som en del av innovasjonsprosessen. Det samme gjelder beskyttelse av innovasjonen gjennom f.eks. patentering eller hemmelighold, eventuelt lisensiering av teknologien.

---

<sup>1</sup> Framstillingen er basert på perspektiver vi bl.a. finner hos teoretikere som Joseph Schumpeter, Christopher Freeman (1995), Nelson and Winter (1982), Giovanni Dosi (1988), Klein and Rosenberg (1986) og Bengt Åke Lundvall, samt den berømte TEP-rapporten fra OECD (1992a).

Innen den dominerende sosialøkonomiske skole, såkalt "nyklassisk økonomi", har innovasjon og teknologisk endring vært viet begrenset oppmerksomhet. I den grad problemene har vært berørt, baseres modellene på en rekke forenklende forutsetninger som i stor grad definerer bort de sentrale mekanismene bak innovasjon og økonomisk vekst. Et av problemene bunner i det faktum at *innovasjon er en dynamisk og interaktiv prosess*; det er snakk om reelle, ofte gradvise, endringer som foregår over tid – ofte lang tid. De økonomiske modellene er imidlertid egentlig statiske; de sammenligner situasjonen på ulike tidspunkter, men beskriver ikke den reelle tilpasning som foregår undervegs mellom de statiske tilstandene. Et annet problem med flertallet av modeller er at de er *likevektsmodeller*; de statiske tilstander som sammenlignes er definert ved at systemet har nådd et nytt likevektspunkt, hvor alle markeder klarerer (tilbud = etterspørsel), pris er satt lik grensekostnad og aktørene består av representative bedrifter (dvs. alle like) og anonyme kunder.

Slike likevektstilstander er åpenbart en sjeldenhet i den virkelige verden. En årsak til det er nettopp innovasjonene; innovasjon innebærer å gjøre noe nytt og annerledes. Dermed skapes ulikevekt i markedene, ved at gamle produkter eller prosesser blir akterutseilt, mens det nye – når det blir akseptert – kan høste en høyere avkastning så lenge den ledende posisjonen kan bevares.

Mens symmetrisk informasjon og kostnadsfri flyt av eksisterende kunnskap er blant standardforutsetningene som sikrer løsning av de statiske likevektsmodellene, er *asymmetrisk kunnskap og informasjon selve kjernen i hva vi kan kalle "evolusjonære" teorier om innovasjon*. Kunnskap betraktes som en minst like viktig produksjonsfaktor som arbeid og kapital. Kunnskap er imidlertid ikke noen statisk størrelse; kunnskap skapes, videreutvikles og forkastes. Den er ikke generelt tilgjengelig over alt, men er lokalisert til enkeltpersoner, organisasjoner og ulike former for media som kan bære kunnskap. Derfor skjer kunnskapsutvikling, og innovasjon, i interaksjon med omgivelsene. Kunnskap og informasjon eksisterer på mange måter i overflod; problemet er i mange tilfeller å overskue hva som finnes av *relevant* kunnskap og informasjon. Samtidig er det nærmest uendelige muligheter til å frembringe ny kunnskap; gjennom forskning og utvikling, ved å sammenstille



eksisterende kunnskap for å løse nye problemer, eller ved praktisk erfaring og oppøvde ferdigheter.

*Boks 2.2. Informasjon, kunnskap, ferdigheter, kompetanse og læring.*

Kunnskap er et begrep som benyttes hyppig i analyser av innovasjon, men ofte med ulike og til dels upresise betydninger. Begrepet brukes i mange sammenhenger som mer eller mindre synonymt med informasjon, kompetanse og ferdigheter. Det er imidlertid en del viktige nyanser vi bør være klar over:

**Informasjon** er kodifisert kunnskap eller ulike typer kodifiserte opplysninger. At den er kodifisert betyr at den kan oppbevares og overføres gjennom ulike medier, og at det finnes språk eller codesystemer for å uttrykke den. Informasjon kan således eksistere uten menneskelige bærere og den kan med visse begrensninger eksistere uavhengig av tid og rom. Informasjon er således mulig og i mange tilfeller lite kostnadskrevenende å overføre til andre så lenge den eksisterer. Det kan imidlertid være kostnadskrevenende å frembringe ny informasjon. *Tolkning av informasjon krever forutgående kunnskaper.*

**Kunnskap** består i systematisert informasjon, samt prinsipper for å systematisere og sette informasjon inn i en sammenheng. Kunnskap er knyttet til personer, men er også delvis kodifiserbar gjennom f.eks. bøker. Å tilegne seg kunnskap fra bøker eller på andre måter er generelt en tidkrevende prosess som *bygger på allerede ervervede kunnskaper*. Mange typer kunnskap er ikke kodifiserbar og eksisterer kun gjennom de personer som bærer den.

**Ferdighet** er den praktiske parallellen til kunnskap, og består i evnen til å gjennomføre eller beherske en bestemt operasjon. Det kan dreie seg om konkrete forhold som det å spille piano eller føre en bil, men også mer abstrakte forhold som evnen til å skrive, lese eller tilegne seg ny kunnskap. Ferdigheter er vanskelig kodifiserbare og krever praktisk øving eller erfaring for å læres.

**Kompetanse** er evnen til å løse enkle eller kompliserte praktiske oppgaver ved å anvende relevant kunnskap og ferdigheter. Kompetansen er dermed direkte relatert til hvilken type oppgaver man behersker, og i hvilken grad man behersker dem.

**Læring** består i å tilegne seg kunnskap, ferdigheter og kompetanse, og er en tidkrevende og interaktiv prosess. Gjennom læring tilegnes eksisterende kunnskap eller definerte ferdigheter og kompetanse, gjennom lesning, diskusjoner og praktiske øvelser eller daglig praksis og erfaring. Læring skiller seg fra forskning ved at man tilegner seg eksisterende kunnskap (men ny for personen), mens forskning sikter mot å utvikle ny kunnskap. Dermed ligger det også et element av læring i forskning.

Alt arbeidet med å håndtere kunnskap og informasjon er på ingen måte kostnadsfrie prosesser. Det er kostbart og tidkrevende for en organisasjon å søke, sortere ut, forstå, anvende og finne måter å "arkivere" eller ta vare på både gammel og ny, men relevant kunnskap. Det samme gjelder det nødvendige problemet med å kvitte seg med kunnskap som er blitt avlegs. Enkeltpersoner har samme problem; det tar 5 år å tilegne seg nødvendige kunnskaper for å praktisere som lege eller ingeniør, og det er på ingen måte kostnadsfritt hverken i tid eller penger.

Resultatet av disse prosessene blir at det over tid utvikles *forskjeller mellom aktørene*. For både personer og organisasjoner gjelder at hva de kan gjøre i dag og i morgen er begrenset av hva de gjorde i går; av hvilke kunnskaper de har og hvilke ferdigheter de behersker. Dermed oppstår en situasjon hvor alle aktørene i større eller

mindre grad er forskjellige. Det har både konsekvenser for hvordan man opererer her og nå, og hvilke muligheter som står åpne fremover.

At aktørene er forskjellige, betyr større eller mindre forskjeller både når det gjelder produksjonsprosesser og produkter. Prosessforskjeller får først og fremst betydning for kostnadsnivået i produksjonen, og dermed for prising av produktene.

Produktforskjeller kan være svært betydelige, selv innen samme markedssegment, men i mange tilfeller bære preg av produkt differensiering. Differensierte produkter oppfyller i hovedtrekk de samme behov hos brukeren, men har i tillegg spesielle egenskaper som gjør dem spesielt interessante for hele eller deler av markedet, og kan dermed tillate en høyere pris. Slike produkter vil allikevel i stor grad være substitutter for hverandre, slik at prisene ikke kan avvike for mye. Eksistensen av mer eller mindre nære substitutter bidrar til å opprettholde konkurranse mellom produsentene til tross for de ulikheter som følger av den enkeltes unike historie. Innovasjon blir dermed ikke et middel til å slippe unna konkurranse, men innovasjon kan bidra til å redusere graden av konkurranse som den innoverende bedriften utsettes for i en kortere eller lengre periode. Den ulikevekt som følger av innovasjon vil imidlertid søkes gjenopprettet av konkurrenter. Dersom priser eller markedsandeler presses vil normalt en god løsning søkes kopiert eller overgått – og jevne ut eller skape nye ulikevekter. På den måten tvinges en innovatør til å stadig å videreutvikle sitt produkt for å beholde sin posisjon. Det blir av avgjørende betydning å følge godt med i hva konkurrenter foretar seg for ikke å bli akterutseilt – kunnskapsproduksjon og innovasjon er generelt tidkrevende prosesser.

Hvordan denne prosessen eksakt forløper varierer mellom bransjer og i ulike markedssegmenter. Årsaken ligger primært i egenskaper ved produktene og den teknologien som kreves for å frembringe dem. En rekke produkter har vært produsert over lang tid med vel definerte egenskaper og karakteristika. I disse tilfellene vil teknologien være godt kjent av alle produsenter, og forskjellene dem imellom vil være små. Slike produkter omtales gjerne som "commodities", og prisen vil normalt ligge nært opp til de marginale kostnader i produksjonen. Det er flere faktorer som er avgjørende for om en vare utvikler seg til en "commodity". Et forhold er grad av kompleksitet – i hvilken grad det er mulig og tidkrevende å kopiere et produkt. Enkle

og ukompliserte produkter får raskere preg av commodity enn mer kompliserte produkter. Det blir samtidig av mindre betydning å opprettholde en permanent innovasjonsaktivitet, fordi enkle utfordringer relativt lett lar seg kopiere. Innen deler av næringsmiddelindustrien kan eksempelvis ny farge, smak og innpakning implementeres på relativt kort tid – selv om det også i denne bransjen foregår mer betydelige innovasjoner. I tilfeller med større kompleksitet kan en permanent, og høy, innovasjonsaktivitet være påkrevet – uavhengig av hva konkurrentene til enhver tid gjør. Et klassisk eksempel er farmasøytisk industri, hvor det tar 10-15 år å frambringe et nytt legemiddel.

Et annet forhold er de *teknologiske muligheter* som ligger i den teknologi og kunnskap som inngår i produksjonen. En rekke teknologiområder er gamle og vel kjente, med begrensede eller ingen kjente muligheter for forbedring. På andre områder kan det imidlertid være en rivende utvikling. Eksempelene i dag er vel kjente: Bioteknologi, informasjonsteknologi, materialteknologi m.fl..

En beskrivelse av organisasjoner og personer som historisk betinget forskjellige kan synes å inneholde en stor dose determinisme – dine muligheter er begrenset av din historie. I realiteten er det selvfølgelig store muligheter for endring. Historien er et utgangspunkt, men en person kan f.eks. velge å påbegynne en ny utdanning. Organisasjoner har større tilgang til kunnskap og informasjon enn noe gang tidligere i historien, noe som i det minste i teorien åpner muligheten for en gradvis kursendring. Gradvis, fordi tilegnelse av kunnskap er en tidkrevende prosess. Et annet forhold som også taler imot en deterministisk forståelse er eksistensen av mangfold. Jo mer mangfoldige omgivelsene er, jo flere mulige nisjer er det mulig å finne hvor man kan lykkes, og desto færre konkurrenter gjør nøyaktig det samme som en selv.

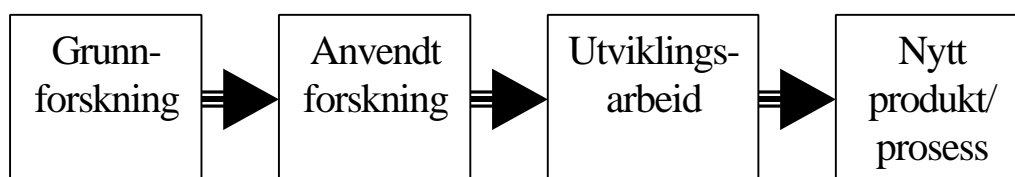
Om man lykkes, derimot, er et åpent spørsmål. Så lenge innovasjon er å forstå som det å implementere noe nytt ligger det en risiko i å være innovativ. Det er også genuin usikkerhet; det er på forhånd ikke mulig å estimere sjansen for å lykkes. Jo større grad av nyhet, desto større risiko og usikkerhet – samtidig som den potensielle gevinsten må være større for å kompensere for økt risiko. Usikkerheten gjør

imidlertid at man ikke kan forvente noe entydig eller lineært forhold mellom innsats og resultater. Det er generelt svært vanskelig å etablere pålitelige forbindelser mellom innsats og resultater. Det skyldes kompleksiteten i innovasjonsprosessen gjennom at en rekke faktorer spiller sammen og influerer, og det skyldes tidsdimensjonen; at det ofte tar lang tid fra prosessen starter til den gir et resultat. I en slik situasjon blir f.eks. målstyring svært vanskelig. Man kan ikke forvente målbare resultater av innsatsen i delprosesser, som f.eks. FoU. Resultatene er betinget av at også de andre nødvendige faktorer er oppfylt, og de er påvirket av den genuine usikkerheten. Usikkerheten gjør at man i beste fall kan forvente resultater fra en portefølje av prosjekter, hvor noen lykkes og andre mislykkes. Av denne grunn kan man ikke forvente radikale – usikre – innovasjoner fra små bedrifter på samme måte som fra større bedrifter. De har ikke tilstrekkelig størrelse til å spre risiko over en portefølje av prosjekter, og risikerer således å måtte innstille virksomheten dersom de mislykkes.

Så langt har vi omtalt innovasjon som det å implementere noe nytt ved å ta i bruk ny kunnskap, eller utnytte eksisterende kunnskap på nye områder. Men det er selvfølgelig ikke slik at det "bare er å ta kunnskapen i bruk". Det å ta kunnskap i bruk innebærer for det første læring, noe vi kommer nærmere inn på nedenfor. For det andre er kunnskap og informasjon en, men på langt nær den eneste forutsetningen for en vellykket innovasjon. Det er en rekke faktorer som skal spille sammen, og hver av dem kan være mer eller mindre kritiske for et vellykket resultat. Inspirert av den østerrikske økonomen Joseph Schumpeter har man tradisjonelt delt innovasjonsprosessen i ulike faser, i en forenklet framstilling bestående av grunnforskning (ny kunnskap), anvendt forskning (ny kunnskap anvendt på et konkret problem), utviklingsarbeid (tilpasning av nytt produkt eller prosess basert på den nye kunnskapen), og en markeds lansert innovasjon som sluttprodukt. (I parentes bemerket slutter på ingen måte bedriftens utfordringer her – mange vil vel si at det er her de begynner). Denne utviklingssekvensen er kjent som *den lineære innovasjonsmodellen* (figur 2.1). Som identifisering av ulike typer aktivitet som kan inngå i en innovasjonsprosess har denne modellen vært nyttig og intuitiv. Den har imidlertid også vært tolket som en *utviklingssekvens i tid*, slik at forskningen starter det hele for siden å følges opp med utviklingsarbeid og lansering av en innovasjon.

Nyere forskning har lært oss at slik er det ikke. Ideer til innovasjoner kan komme fra alle ledd i prosessen, forskning kan være involvert men på langt nær i alle tilfeller, og forskningen kan komme inn som problemløser i flere omganger undervegs i prosessen. Det finnes dessuten en rekke eksempler på at fungerende teknologiske løsninger er funnet, for i ettertid å bli forklart og systematisert gjennom grunnforskningsinnsats.

Figur 2.1. Den lineære innovasjonsmodellen

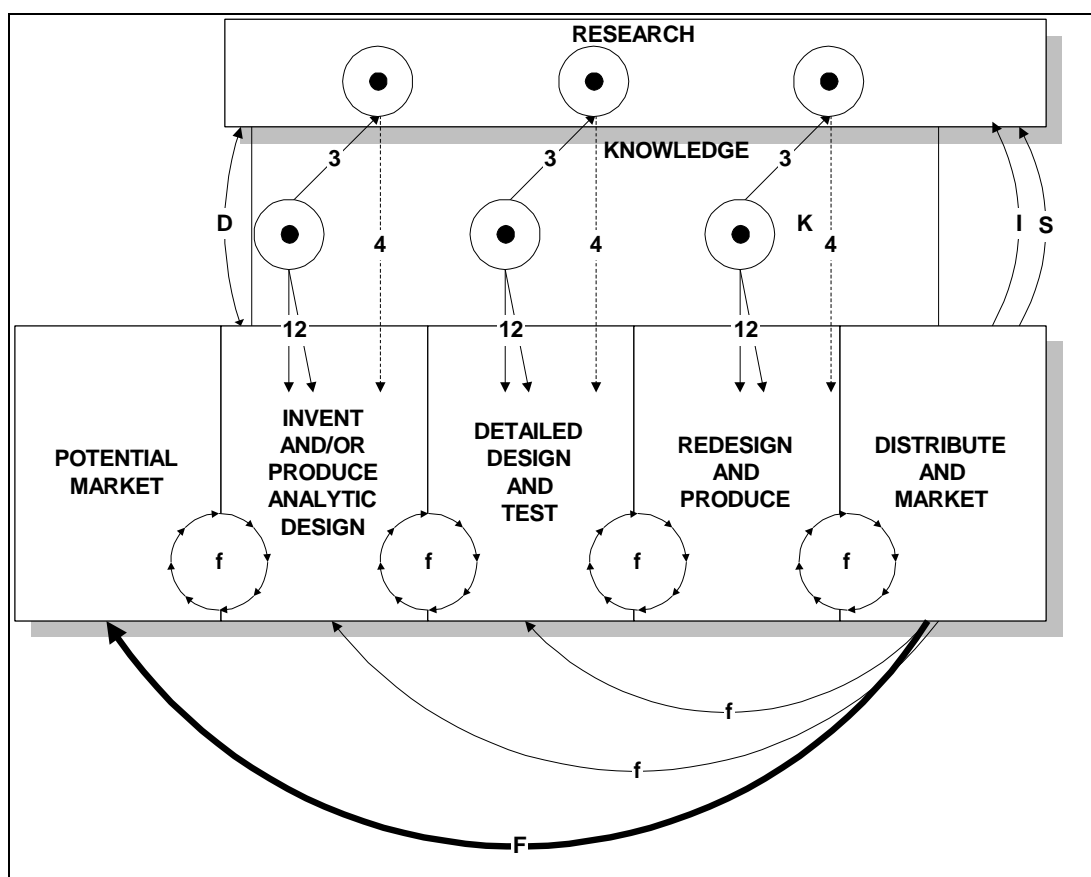


Det er særlig to grunner til å bringe den lineære modellen inn i diskusjonen. Den første er enkel: Mange har fortsatt det mentale bildet av denne utviklingssekvensen med seg når innovasjonsprosesser skal forstås – selv i tilfeller hvor man har erkjent at den er forenklet og ugyldig. Dette er et eksempel på problemet med å kvitte seg med ugyldig kunnskap som var berørt ovenfor. Men det kan også forstås som profesjons- eller institusjonskamp: De som nyter godt av den ressursfordelingen som følger av den lineære forståelsen har interesse av å forsvare den. Den andre grunnen er at den lineære modellen på mange måter er institusjonalisert i det virkemiddelapparatet vi har etablert for å fremme FoU og innovasjon. Vi har Forskningsrådet, hvis hovedoppgave det er å støtte forskning av ulike slag, innen akademia og næringslivet. Utviklingsarbeidet og utvikling av kunnskap og ideer til konkrete produkter, samt etablering av nye eller utvikling av eksisterende bedrifter er overlatt SND. Det er en forståelse for at SND overtar der hvor Forskningsrådet slipper, dersom koordineringen fungerer. På forskningssiden har vi en tilsvarende situasjon med universitetene ansvarlige for grunnforskningen og forskningsinstitutter med oppgave å utføre anvendt forskning. Dette er i stor grad i tråd med den forståelsen som ligger i den lineære modellen, og som nå er erstattet av en forståelse av innovasjon som flere samtidige og gjensidig avhengige prosesser – uten noen gitt sekvens. De institusjonelle forhold *kan* dermed bidra til å vanskeliggjøre innovasjon, dersom de medfører at det blir vanskelig å involvere de riktige partnerne på riktig tid i prosessen, eller vanskelig å skape et samspill mellom ulike partnere gjennom hele

prosessen. Det er imidlertid mange hensyn å ta når man vurderer dette; forskning skal tjene flere interesser enn innovasjon, og den må organiseres slik at kvaliteten ivaretas.

Den kjedekoblede innovasjonsmodellen introdusert av Kline og Rosenberg illustrerer på en god måte kompleksiteten i innovasjonsprosessen. Den trekker for det første inn en rekke forhold som ikke tas i betraktning i den lineære modellen, både når det gjelder design og forhold på markedssiden, samt forholdet til den generelle, i stor grad forskningsbaserte, kunnskapsbasen. Med det menes både kunnskap som er intern i bedriften, og i særlig grad det store tilfanget av kunnskap som er tilgjengelig fra eksterne kilder.

Figur 2.2. Den kjedekoblede innovasjonsmodellen



Modellen viser hvordan bedrifter fungerer og handler i interaksjon med kunnskapsbasen. Denne kunnskapsbasen inneholder ingeniørpraksis og andre typer funksjoner og aktiviteter som bedriften kjenner godt, men også kunnskap som er ny

og ukjent for bedriften, og som må søkes opp. Med utgangspunkt i denne kunnskapsbasen forsøker bedrifter å skape nye produkter og prosesser. Innovasjon innebærer interaksjon og feedbackmekanismer mellom de ulike aktivitetene, som markedsanalyser, design osv. Poenget med denne modellen er at den viser hvordan innovasjon innebærer å lære hvordan ting kan utføres på en ny måte, men at dette ikke nødvendigvis innebærer forskning eller nye tekniske prinsipper. I den kjedekoblede innovasjonsmodellen oppfattes ikke FoU som utgangspunktet for innovasjon, men *som en problemløsende aktivitet i en pågående innovasjonsprosess*.

I modellen indikerer 'f' feedbacksløyfer mellom de ulike elementene i innovasjonsprosessen, den underliggende kunnskapsbasen og forskningsprosessen. Hovedtanken med denne modellen er at bedrifter forsøker å innovere gjennom å modifisere eller endre nåværende aktiviteter på bakgrunn av eksisterende aktiviteter. Bedriften forsøker å utvide denne kunnskapsbasen ved hjelp av forskning bare når den støter på problemer den ikke kan løse på annen måte, eller i tilfeller hvor den ikke har tilstrekkelig kjennskap til eksisterende kunnskap.

Nå kan det hevdes at nyere innovasjonsmodeller har neglisjert vitenskapens betydning i industriell produksjon, ved å fokusere på kjennetegn ved læringsprosessene istedenfor å sette fokus på kunnskapsbasens underliggende strukturer. Innovativ læring innebærer produksjonsrelaterte aktiviteter som f.eks. markedsundersøkelser, testing og prøving osv., og slik læring er ofte erfaringsbasert og inkrementell. Den innebærer bare i begrenset grad egen forskning, og enda sjeldnere innebærer den utvikling av ny vitenskapelig kunnskap. Det er viktig å understreke at læring skjer på bakgrunn av allerede eksisterende kunnskap. Kunnskap akkumuleres over tid, og kan derfor bestå av viktige elementer fra tidligere kunnskapsutvikling, noe man lett kan overse hvis man bare fokuserer på det som skjer i øyeblikket. Samtidig understreker nyere læringsteori at produktiv kunnskap er distribuert mellom mange aktører og organisasjoner, og at kunnskapstilførselen varierer mellom ulike institusjoner. Dette fører til at vitenskapelig kunnskap kan spille en indirekte rolle i innovative organisasjoner, som ikke vises hvis vi bare fokuserer på den læring som foregår på et gitt tidspunkt. Dette betyr at hvis vi ser mer detaljert på 'produktiv kunnskap', vil vi oppdage at

vitenskapelig kunnskap har en mer kompleks og altgjennomtrengende rolle, enn det som tidligere er vektlagt innen innovasjonsteori. Selv om de pågående innovasjonsprosessene ikke omfatter grunnforskning, eller forskning i det hele tatt, er de likevel basert på en kompleks struktur av vitenskapelig kunnskap. Fra et vitenskapspolitisk ståsted er det viktig å forstå disse underliggende strukturene, fordi de hele tiden utvikles og vedlikeholdes av institusjoner med offentlig støtte.

La oss vende tilbake til innovasjon forstått som en *interaktiv læringsprosess*. Tanken med dette er at innovasjon er basert på *interaktiv læring*; kunnskapsutvikling innebærer samarbeid, utveksling og handel mellom bedrifter, nettverk og institusjoner (slik som universiteter og forskningsinstitutter). I og med den store grad av *mangfold, variasjon og heterogenitet* som eksisterer mellom bedrifter og institusjoner er kunnskap, informasjon, ferdigheter og kompetanse ujevnt fordelt. Det nærmest uendelige tilfanget av kunnskap og informasjon gjør det umulig for enkeltbedrifter selv å inneha eller ha oversikt over det som er relevant. Dette betyr at bedrifter sjelden eller aldri innoverer alene, men alltid i en sammenheng hvor det eksisterer strukturerte relasjoner med andre bedrifter, institusjonell infrastruktur, nettverk, formelle kunnskapsgenererende institusjoner (som universiteter eller forskningsinstitusjoner), lovsystem og regelverk osv. Nettverk og clusterer av samarbeidende og samhandlende bedrifter og organisasjoner er sentrale elementer både i innovasjonsprosessen og for lokalisering av produksjon. Innovasjon har derfor en systemisk karakter.

En tilnærming til å studere og analysere innovasjon som tar dette inn over seg er kjent under navnet *nasjonale innovasjonssystemer*.<sup>2</sup> Her er kjernen nettopp at enkeltbedrifter umulig kan inneha, overskue og håndtere all relevant kunnskap og informasjon alene, og derfor er avhengig av samspill med aktører som er eksterne for bedriften. I et slikt perspektiv blir det sentralt å forstå og beskrive de forbindelser som eksisterer mellom bedriftene og omverdenen. Skal systemet fungere, kreves både at det er gode kommunikasjons- og forbindelseslinjer, og at det eksisterer

---

<sup>2</sup> Se spesielt Lundvall 1992, Nelson 1993 og Edquist 1997.



organisasjoner som kan utgjøre nodene i systemet. Likeledes blir lover, regler og konvensjoner som styrer adferden av sentral betydning.

Innovasjonssystemet er generelt vanskelig å avgrense, fordi så godt som alle forhold ved samfunnet på en direkte eller indirekte måte influerer på bedrifters adferd og muligheter. I konkrete analyser er det derfor nødvendig å konsentrere oppmerksomheten om de mest sentrale delene av systemet. Det er likevel nyttig og nødvendig å beholde et bredt perspektiv for å overskue mest mulig av hva som påvirker innovasjonsaktiviteten. Hva er så kjernen i innovasjonssystemet? Her bør vi holde fast ved forståelsen av innovasjon som anvendelse av ny kunnskap, eller anvendelse av eksisterende kunnskap på nye måter. Dermed må vi fokusere på hva som er de viktigste kildene for kunnskap, hvordan den utvikles, overføres og formidles, samt de forhold som influerer på hvordan dette foregår. I et slikt perspektiv blir det vesentlig *hva eller hvem som er bærere av kunnskapen*. Det avhenger av hva slags kunnskap, eller informasjon, det er snakk om. For å unngå en lengre diskusjon om disse forholdene, lister vi her opp hva vi betrakter som de mest betydningsfulle:

- 1) Kodifisert informasjon/kunnskap, i form av skrevne tekster, data, tegninger etc. Kan formidles ved hjelp av en rekke ulike media og er generelt lett og lite kostnadskreven å overføre. Å nyttiggjøre seg denne informasjonen krever imidlertid forutgående kunnskaper og kan involvere et stort sorterings-, tilpasnings- og læringsarbeid.
- 2) Kunnskap som er inneholdt (eng.: embedded) i utstyr og maskiner, råvarer, halvfabrikata og komponenter. Dette er kunnskap som i mange tilfeller ikke er synlig eller eksplisitt for brukeren. Den kan likevel anvendes av brukeren, vanligvis på en indirekte måte.
- 3) Kunnskap holdt av personer. Slik kunnskap kan formidles i form av kodifisert informasjon i den grad den er kodifiserbar. Den kan også overføres gjennom opplæring (formelt/uformelt), øving, eller erfaringsbasert gjennom praktisk samarbeid. Den overføres også gjennom mobilitet av personer som innehar kunnskapen.
- 4) Kunnskap av ulike typer i organisasjoner kan være vanskelig å vedlikeholde. Den er dels kodifisert og arkivert, dels innehatt av kompetente personer, dels

innarbeidet i maskiner og utstyr. I tillegg er den nedfelt i de rutiner organisasjonen har utviklet for å løse de oppgaver den står ovenfor. Rutinene er således historisk betingede, men vil både omhandle utførelse av eksisterende virksomhet og metoder for å søke, utvikle og implementere nye løsninger. Utvikling av rutiner er en mekanisme for å ta vare på og implementere kunnskapen hos kompetente medarbeidere – dvs. overføre den fra personnivå til organisasjonsnivå..

- 5) Både tilgang til eksisterende informasjon eller kunnskap, og utvikling av ny kunnskap, er forbundet med kostnader. De pengestrømmer dette involverer må finansieres, derfor er ulike typer finansinstitusjoner av betydning i innovasjonssystemet. Dette inkluderer både kommersielle relasjoner og forbindelse med institusjoner som benytter finansiering i et bevisst forsøk på å påvirke hvordan innovasjonssystemet fungerer. Kompetansen i slike institusjoner er avgjørende for om et prosjekt lar seg finansiere, for utvalg av de ”riktige” prosjektene, og for at bedrifters markedsverdi blir mest mulig korrekt vurdert. Den siste gruppen kan vi kalle modulerende institusjoner. Til denne gruppen hører også ulike interesseorganisasjoner og profesjonelle sammenslutninger.
- 6) I mange av de relasjoner som involverer kunnskapsoverføring er tillit mellom partene av stor betydning. Tillit er noe det vanligvis tar tid å bygge opp. Langvarige, gjerne personlige, relasjoner kan være utslagsgivende. Manglende tillit kan kompenseres ved ulike former for forsikring eller garantier, samt gjennom formelle kontrakter.

I figur 2.3 er det gitt en skjematisk fremstilling av det norske innovasjonssystemet, med en tilfeldig enkeltbedrift i sentrum og et utvalg av de viktigste omkringliggende institusjoner og organisasjoner plassert etter hvilken funksjon de har. De innregnede pilene som forbinder de ulike nodene eller institusjonstypene kan representere alle de former for kunnskapsoverføring som er beskrevet ovenfor. Det er viktig å bemerke at måten systemet fortoner seg for den enkelte, konkrete bedrift i praksis, vil kunne variere i stor grad. Det skyldes at bare et utvalg av de mulige forbindelser er relevante, tilgjengelige eller faktisk utnyttet av den enkelte bedrift. I analyser av innovasjonssystemer for å finne fram til hvordan de fungerer, er nettopp slike forskjeller mellom bedrifter, og årsakene til dem, et viktig siktemål.

Selv om figur 2.3 er forenklet og skjematisk, viser den tydelig at det er snakk om et komplisert system. Det gjelder både sett fra den enkelte bedrifts side, og ikke minst for dem som skal vedlikeholde og videreutvikle systemet gjennom ansvar for politikktutforming. Dertil kommer at mange av de forbindelser og relasjoner som eksisterer mellom enhetene ikke er direkte målbare eller observerbare. Det vanskeliggjør selvfølgelig evalueringen av systemets funksjon, noe vi kommer nærmere innpå i den empiriske delen av rapporten. De empiriske kapitlene kan på mange måter betraktes som forsøk på empirisk å beskrive de delene av innovasjonssystemet hvor vi har vært i stand til å utvikle og innhente målbare indikatorer.

I betegnelsen nasjonale innovasjonssystemer ligger en geografisk avgrensning til nasjonalstaten. En slik avgrensning er ikke nødvendig, men den har rot i det sentrale poeng at i de fleste nasjonalstater har man felles lover, regler og rammebetingelser som gjelder i hele staten. Dessuten finnes institusjoner og politikk for å fremme innovasjon, nyskaping og forskning som har hele nasjonalstaten som ansvarsområder. Det medfører at alle analyser av innovasjonssystemer må ta det nasjonale nivået i betraktning.

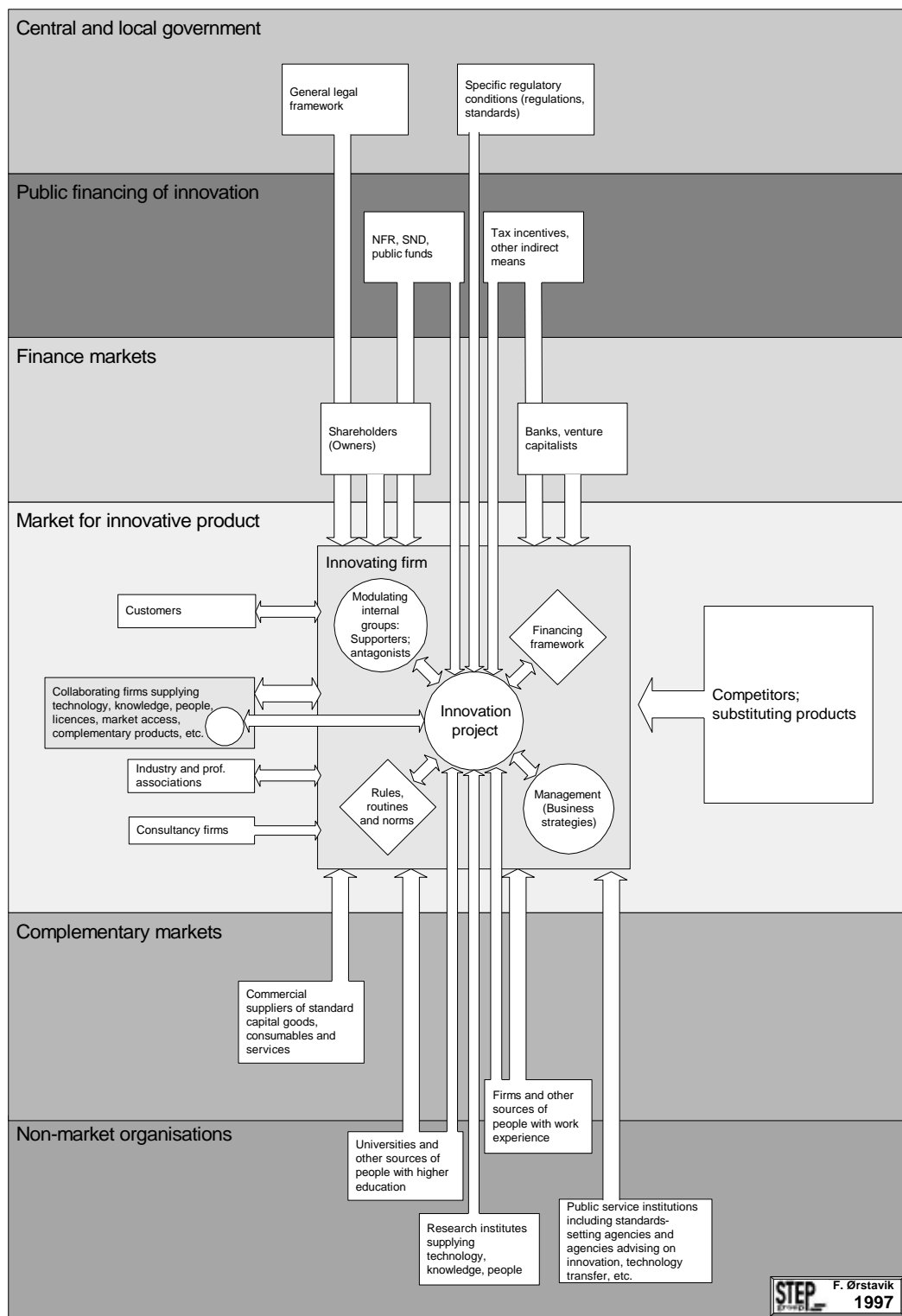
Det er likevel slik at både kunnskap, informasjon og markeder i økende grad er internasjonale eller globale. Det skyldes dereguleringer, liberalisert internasjonal handel og ikke minst dramatisk bedre kommunikasjonsmuligheter, både for informasjon, andre innsatsfaktorer og produktleveranser. En rekke overnasjonale reguleringsmekanismer har vokst fram parallelt med dette, hvis beslutninger også forplikter den enkelte nasjonalstat og dens medlemmer: EU, WTO, konvensjoner om klima og miljø for å nevne noen. Multinasjonale foretak og eierskap på tvers av landegrenser er en annen side ved det samme bildet. Følgelig er det helt avgjørende å åpne for internasjonale forbindelser i studiet av innovasjonssystemer; hvor viktige er de i forhold til rent nasjonale forhold, i hvilke tilfeller og på hvilken måte får de internasjonale relasjoner fortrinn?

I den andre enden av skalaen har man det faktum at enhver bedrift på et gitt tidspunkt er fysisk lokalisert et bestemt sted innenfor en nasjonalstat – selv om det er mulig å

relokalisere virksomheten. Dermed blir de helt lokale eller regionale forhold også av betydning for bedriftens operasjoner og innovasjonsevne; derav diskusjoner omkring *regionale innovasjonssystemer*. Regionale ressurser av betydning for bedrifters innovative evne er av tre hovedtyper:

- 1) Kvaliteten på det lokale *arbeidsmarkedet*, som er viktig siden det langt på vei avgjør om bedrifter kan rekruttere arbeidskraft med nødvendige kvalifikasjoner for å bygge opp og opprettholde en intern kompetanse til å gjennomføre innovasjonsprosjekter. I tillegg til formell kompetanse er det også snakk om mer uformelle kvalifikasjoner, som erfaringer ervervet gjennom lang tids arbeid med en bestemt type produksjon og teknologi. Kompetansen erverves på arbeidsplassen, som overføring av lærdom, rutiner og vaner fra kolleger, gjennom prøving og feiling etc. Dermed er slik kompetanse gjerne bundet til bestemte steder, og det er kompetanse som særlig er nyttig ved inkrementelle innovasjoner; stegvise endringer i produkter og prosesser.
- 2) Det andre forholdet er omfanget av lokale *læreprosesser*. Slike prosesser foregår internt i bedrifter, men også i nettverk av bedrifter og med institusjoner som høyskoler, forskningsstiftelser og teknologisentre. I mange tilfeller fungerer denne typen samarbeid best når aktører er lokalisert nær hverandre. Det gir mulighet for raske og hyppige møter, lettere framvising av tegninger og prototyper, og bedre muligheter for å bygge opp gjensidig tillit.
- 3) Dernest er det snakk om tilstedeværelsen av lokale *institusjoner* som fremmer kompetanseoppbygging, læring og samarbeid mellom bedrifter. Det er vanlig å skille mellom formelle og uformelle institusjoner. Formelle institusjoner er skoler, interesseforeninger og samarbeidsorganer. Disse skal bidra til relevant, formell kompetanse hos arbeidskraften. Med uformelle institusjoner tenkes på vaner, rutiner og holdninger hos personer og grupper. I hvilken grad dominerende holdninger i et område oppmuntrer til å tenke nytt og i hvilken grad det finnes samarbeidsholdninger og gjensidig tillit, er viktig for omfanget og kvaliteten på innovasjonsprosesser i et område.

Figur 2.3. En bedriftsentrert modell for det norske innovasjonssystemet.



Kilde: Finn Ørstavik and Svein Olav Nås: Institutional mapping of the Norwegian national system of innovation. STEP Working Paper W1/98.

### 3. Empiriske definisjoner av innovasjon og FoU

I denne delen gir vi en kort redegjørelse for de viktigste definisjonene som ligger til grunn for det som er gjennomført av empirisk datainnsamling med spesifikk relevans for innovasjon. Hovedvekten er lagt på OECDs manualer, spesielt Oslo-manualen (innovasjon) og Frascati-manualen (FoU). I tillegg har vi tatt med noen kortfattede merknader om hvordan definisjonene er implementert i aktuelle undersøkelser.

I tillegg til den avgrensede omtalene det er plass til her, finnes internasjonale konvensjoner og statistikk-systemer med implikasjoner for empirisk observasjon av innovasjon. Det gjelder i særdeleshet systemene for utarbeidelse av nasjonalregnskap, samt de internasjonalt brukte standarder for næringsklassifisering, utdanningsklassifisering o.l. Slike systemer legger grunnlaget for sammenligninger på tvers av næringer, landegrensener og over tid. Slik sammenligning er nødvendig for å vurdere om en observerte verdi er høy eller lav – uten et sammenligningsgrunnlag blir informasjonsverdien betydelig redusert. Hensynet til stabile tidsserier bygger en betydelig konservatisme inn i systemet; man kan ikke revidere definisjonene for ofte uten å ødelegge tidsseriene. En konsekvens blir at systemene passer bedre til ”gårdsdagens struktur” enn dagens – et problem som blir mer uttalt desto raskere utviklingen går. En utførlig drøfting av slike forhold fører imidlertid for langt her.

Nettopp behovet for noe å sammenligne med ligger til grunn for den store gjennomslagskraft OECDs manualer har hatt. Det startet allerede i 1963 med den første manualen med definisjoner og metode for å samle inn data om omfanget av forskning og utvikling (boks 3.1). Denne manualen var lenge enerådende, inntil man sent på 80-tallet og i løpet av 90-årene i økende grad har fokusert på innovasjonsprosessen, med en gryende forståelse av at FoU kun er en av mange mulige innsatsfaktorer. Dette banet veien for å forsøke å operasjonalisere og måle andre elementer på innsatssiden. Samtidig har økt ressursbruk til innovasjon og FoU, kombinert med et betydelig press på offentlige budsjetter i mange land, medført et legitimeringsbehov for slik innsats. Derav kom et krav om å forsøke å måle resultater og avkastning av de betydelige midlene som går inn i FoU og innovasjon. Et

tilleggsmoment i den sammenhengen er at dersom man aksepterer at innovasjon og teknologisk endring er den viktigste, eller i det minste en svær viktig, drivkraft bak økonomisk vekst, blir det helt sentralt å forstå hvordan man best mulig utnytter dette forhold. Også i den forbindelse er det vesentlig å kunne sette ulike typer innsats i forbindelse med målbare resultater.

### *Boks 3.1. Manualer fra OECD – Frascati-familien.*

Den såkalte “**Frascati-familien**” av manualer fra OECD setter standarden for ulike internasjonalt brukte indikatorer om vitenskap og teknologi. Navnet kommer fra den første manualen som omhandler indikatorer for FoU, første gang behandlet i et ekspertmøte i landsbyen Frascati sør for Roma. Siden er fire nye manualer føyet til listen. Det foregår et fortløpende arbeid med videreutvikling og revidering av manualene. De er viktige fordi tilgjengelig empirisk materiale i stor grad baserer seg på metode og definisjoner gitt i disse manualene.

**Frascatimanualen** har eksistert siden 1963, og omhandler definisjoner av og metode for innsamling av data om omfanget av forskning og utvikling. Manualen behandler også hvilke tilleggsinformasjoner som bør hentes inn med sikte på gruppering i finansierende, utførende og brukende sektorer. Den gir også utførlig beskrivelse av grensetilfeller og forhold som faller utenom det definerte FoU-begrepet.

**Oslomanualen** har sitt navn etter et uformelt ekspertmøte i Oslo i september 1990, hvor det første utkastet til manualen ble drøftet. Manualen omhandler innsamling og tolkning av data om “teknologisk innovasjon” i næringslivssektoren, og var opprinnelig spesielt tilpasset bruk for vareproduserende industri. I en ny og revidert utgave er også tjenesteytende næringer inkludert. I Frascati-manualen gjøres en eksplisitt avgrensning mellom FoU og som ikke skal inkluderes i FoU-begrepet (se Frascati-manualen, s 41). Oslo-manualen tar sikte på å måle omfanget av en rekke aktiviteter relatert til innovasjon som eksplisitt er utelatt i Frascatimanualen - i tillegg til FoU definert på samme måte som i Frascati-manualen. Oslo-manualen er således i prinsippet tilpasset bruk sammen med f.eks. “Frascati-manualen” som omhandler FoU. I praksis viser det seg imidlertid at dette byr på problemer, slik at FoU-data basert på de to manualene ikke er kompatible.

**TBP-manualen** (Technological Balance of Payments) definerer og beskriver hvordan data for handel med teknologi (ikke-materielle rettigheter, patenter, FoU) kan samles inn og analyseres. Det er per i dag ikke mulig å framskaffe pålitelige data av denne typen for Norge.

**Patentmanualen** omhandler hvordan patentdata kan utnyttes som indikator om vitenskap og teknologi. Dette er en datakilde med en rekke feilkilder tilknyttet, men den kan ved forsiktig bruk i sammenheng med andre indikatorer gi interessant tilleggsinformasjon.

**Canberra-manualen** behandler hvordan man kan samle inn og klassifisere data om personale som enten arbeider med eller har formell kompetanse innen vitenskap og teknologi. Med økt forståelse for kunnskap som en basal produksjonsfaktor blir alle indikatorer for kunnskapsnivå av interesse. Personer med kompetanse er viktige bærere av kunnskap. De nordiske land er spesielt begunstiget på dette området fordi informasjon om befolkningens formelle kompetanse kan hentes ut av administrative registre.

**Bibliometri.** En egen manual om utnyttelse av bibliometriske data, siteringer etc. er under arbeid.

På innsatssiden er FoU den faktor som har fått størst oppmerksomhet, mye nettopp på grunn av Frascati-manualens definisjoner og eksistensen av tidsserie data.

Definisjonen av FoU inngår også i de mer omfattende innovasjonskostnadene som samles inn på basis av Oslomanualen (boks 3.1). Det er imidlertid ingen enkel sak å definere hva som er FoU, og hva som ikke er (boks 3.2). Selv for statistikere og

forskere som har arbeidet med disse spørsmålene over tid, er grensene ikke helt klare. For de bedrifter og foretak som forelegges disse definisjonene i form av skriftlige spørreskjema byr det også på problemer å trekke grensene. Dette er dessuten opplysninger som bedriftene ikke er pålagt å spesifisere i sine regnskaper, slik at de ikke er lett tilgjengelige for bedriften. Det er grunn til å tro at store enheter med organisasjonsmessig avgrensede FoU-avdelinger lettere kan forholde seg til FoU-begrepet, men at de samtidig trekker grensen langs egne organisatoriske inndelinger.

*Boks 3.2. Definisjon av forskning og utviklingsarbeid (FoU) (Frascati-manualen)*

Forskning og utviklingsarbeid er kreativ virksomhet som utføres systematisk for å oppnå økt kunnskap – herunder kunnskap om mennesket, kultur og samfunn – og omfatter også bruken av denne kunnskapen til å finne nye anvendelser.

Grunnforskning er eksperimentell eller teoretisk virksomhet som primært utføres for å skaffe til veie ny kunnskap om det underliggende grunnlag for fenomener og observerbare fakta, uten sikte på spesiell anvendelse eller bruk.

Anvendt forskning er også virksomhet av original karakter som utføres for å skaffe til veie ny kunnskap. Anvendt forskning er imidlertid primært rettet mot bestemte praktiske mål eller anvendelser.

Utviklingsarbeid er systematisk virksomhet som anvender eksisterende kunnskap fra forskning og praktisk erfaring, og som er rettet mot:

- å framstille nye eller vesentlig forbedrede materialer, produkter eller innretninger, eller
- å innføre nye eller vesentlig forbedrede prosesser, systemer og tjenester.

Innovasjonsundersøkelser basert på Oslomanualen har det store fortrinn at de fanger opp en større del av den aktiviteten som er nødvendig for å gjennomføre en innovasjon enn hva som inkluderes i FoU-begrepet (boks 3.3). I tillegg kommer informasjon om andre forhold, som informasjonskilder, samarbeidsrelasjoner forøvrig og hindringer for innovasjon. Dessuten forsøker man i innovasjonsundersøkelsene å frambringe indikatorer for resultatene av innovasjonsprosessen, ved å be om opplysninger om hvor stor andel av omsetningen som består av nye eller endrede produkter (boks 3.4).

Samtidig er problemet med å formidle en felles forståelse for hva som ligger i definisjoner og avgrensninger minst like stort i dette tilfellet som når det gjelder rene FoU-undersøkelser. Av praktiske grunner er fokus i innovasjonsundersøkelsene lagt på produktinnovasjoner når det gjelder resultatsiden av prosessen, mens resultater av prosessinnovasjon ikke berøres. På innsatssiden er derimot begge typer innovasjon inkludert. Den første runden innovasjonsundersøkelser ble gjennomført for



industrien, fordi man anså det for mindre problematisk å definere et nytt produkt i denne sektoren enn innen tjenesteyting. I en revidert versjon av Oslomanualen er imidlertid tjenestesektoren inkludert, slik at data som nå samles inn for 1996/97 også omfatter tjenestesektorene.

### *Boks 3.3. Definisjon av teknologisk innovasjon og innovasjonskostnader*

Med teknologisk innovasjon menes introduksjon av et nytt eller endret produkt, eller en ny eller endret produksjonsmetode. Produktet må være lansert på markedet og produksjonsmetoden tatt i bruk før de regnes som innovasjoner. Med "teknologi" forstås kunnskap, ferdigheter, rutiner, kompetanse og utstyr som er nødvendige for å utvikle og/eller framstille et produkt. Innovasjoner som ikke er "teknologiske" er eksplisitt utelatt fra Oslomanualen. Det ekskluderer åpning av nye markeder, adgang til nye råvarekilder eller halvfabrikata, samt organisasjonsmessige innovasjoner.

Innovasjonskostnader spesifiseres til følgende komponenter:

Driftsutgifter til

- FoU
- Produktdesign
- Prøveproduksjon og produksjonsoppstart
- Kjøp av produkter og lisenser
- Markedsanalyser (unntatt introduksjonskostnader)
- Andre løpende kostnader

Investeringskostnader knyttet til innovasjon

### *Boks 3.4. Nye og endrede produkter som resultatmål*

I den norske innovasjonsundersøkelsen fra 1992 ble følgende ordlyd benyttet for å identifisere andelen nye eller endrede produkter i omsetningen:

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 forandret. 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 produktendifferensiering (f.eks. design eller presentasjon) uten endring i konstruksjon eller ytelse.

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 % ?

- 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.

## 4. Eksisterende datakilder

I dette kapitlet gir vi en skjematisk oversikt over anvendte og aktuelle datakilder. Forhold som berøres omfatter innhold, dekning, oppdatering, type definisjoner, internasjonal sammenlignbarhet, anvendelse. Det gis også kortfattede kommentarer om kvalitet og anvendelighet.

Aktuelle datakilder er listet i tabell 4.1. De Frascati-baserte FoU-surveyene samt de nyere Community Innovation Survey (CIS 2 og 2) sikter mest direkte mot innovasjon. CIS forsøker i tillegg til innsatsfaktorer også å fange resultater av innovasjon gjennom andel nye og endrede produkter i omsetningen. Begge surveyene inneholder opplysninger om samarbeid fordelt på ulike typer partnere. CIS 1 dekker kun industri, CIS 2 også tjenesteytende næringer. FoU-statistikken omfatter både næringslivssektoren, U&H-sektoren og instituttsektoren.

OECD vedlikeholder en database basert på de nasjonale FoU-statistikker hvor det er korrigert for en del institusjonelle forskjeller mellom landene (ANBERD). Denne databasen er godt egnet for internasjonale sammenligninger i kombinasjon med den relaterte STAN-databasen med supplerende informasjon om investeringer, samlet produksjon etc.

Den såkalte PACE-surveyen er en alternativ tilnærming til å studere innovasjon til CIS. Den ble gjennomført på begynnelsen av 90-tallet i Tyskland, England, Frankrike og Sverige, og søker å kartlegge innovasjonsvirksomheten i store foretak.

En alternativ innfallsvinkel til å forsøke å måle innsats og resultater av innovasjon for alle foretak et enkelt år, er å ta utgangspunkt i selve innovasjonen. Det er gjennomført ved SPRU i England, hvor man ved å gjennomgå tidsskrifter har identifisert et betydelig antall innovasjoner tilbake til 1947. Opplysningene er deretter gjennomgått og klassifisert av eksperter. Med dette som utgangspunkt kan en rekke tilleggsinformasjoner hentes inn for å studere både opphav og resultater av innovasjonene.

Samarbeidsrelasjoner er sentrale når man skal analysere innovasjon. En nylig avsluttet spesialstudie er nylig gjennomført i en del europeiske land, deriblant Norge. Denne undersøkelsen gir betydelig flere informasjonen om samarbeidsrelasjoner enn hva som har vært tilgjengelig til nå.

Ved siden av slike undersøkelser som er spesielt siktet inn mot å samle informasjon om innovasjon, finnes en rekke kilder av administrativ eller annen art av stor betydning. Først og fremst gjelder det nasjonalregnskapene som legger grunnlaget for mye av det øvrige arbeidet som gjøres. Det finnes også en rekke registeropplysninger som kan anvendes til innovasjonsanalyser, f.eks. de såkalte ”sysselsettingsfilene” i SSB som bl.a. inneholder opplysninger om enkeltpersoners utdanning og arbeidsforhold over tid. Likeledes er det mulig å utnytte patentdata både som indikator for resultater av innovasjonsvirksomhet og for å etablere forbindelseslinjer ved å se på siteringer og felles patentering. På tilsvarende måte kan bibliometriske data benyttes som indikator for produktivitet i forskningsmiljøer, samt til å på vise forbindelser gjennom samforfatterskap og siteringer. Videre finnes en rekke administrative registre som er opprettet ved ulike virkemiddelinstitusjoner som kan utnyttes. Det inkluderer institusjoner som Forskningsrådet og SND, samt de ulike forskningsinstitutters opplysninger om kunderelasjoner.

Lange tidsserier med historiske data for økonomiske forhold og sysselsettingsutvikling har vært mye brukt av økonomer som studerer bl.a. økonomisk vekst. De mest kjente er de såkalte Summers and Heston-dataene og Madison-dataene som begge dekker en rekke land – men dessverre ikke Norge.

*Tabell 4.1.1. Innsatsfaktorer, samspill og resultater av innovasjon – viktigste datakilder.*

<b>Navn</b>	<b>Innsatsfaktorer</b>	<b>Samspill</b>	<b>Resultater</b>	<b>Def-Basis</b>	<b>Siste år Norge</b>	<b>Oppdatering</b>	<b>Sektorer, Norge</b>
<b>CIS 1</b>	Innovasjon – kostnader, informasjonskilder	Ulike kilder til innovasjon (konsulentbruk, innkjøp av teknologi)	Innovasjon – andel nye eller endrede produkter, andel innovative foretak	Oslomanualen, OECD (lett modifisert)	1992	Ad.hoc. To-årlig fra 1997?	Industri (NACE 15-37)
<b>CIS 2</b>	Innovasjon – kostnader, informasjonskilder	Ulike kilder til innovasjon (konsulentbruk, innkjøp av teknologi)	Innovasjon – andel nye eller endrede produkter, andel innovative foretak	Oslomanualen, OECD (lett modifisert)	1997		Industri og private tjenester
<b>FoU-stat. næringsliv</b>	Næringslivets utgifter til FoU	Samspill mellom næringsliv og ulike FoU-leverandører	Midler til utvikling av produkter og prosesser	Frascati-manualen, OECD	1995	Årlig t.o.m. 1983. To-årlig fra 1983.	Industri, private tjenester (fra 89/91)
<b>FoU-stat U&amp;H</b>	Utført FoU i U&H-sektoren	Næringslivets bruk av U&H-sektoren til FoU	Fokus på utvikling av produkter og prosesser. U&H-sektorens kommersialiseringsgrad	Frascati-manualen, OECD	1995	Årlig t.o.m. 1983. To-årlig fra 1983.	Universiteter og høyskoler
<b>FoU-stat Inst.</b>	Utført FoU i institutt-sektoren	Næringslivets bruk av institutter til FoU	Inst. -sektorens kommersialiserings-grad	Frascati-manualen, OECD	1995	Årlig t.o.m. 1983. To-årlig fra 1983.	Forskning sinstitutter
<b>Arbeidstaker/ arbeidsgiver-reg.</b>	Sysselsattes høyeste utdanning	Personell/ kompetanseflyt mellom ulike foretak, bransjer, sektorer og regioner	Personlig inntekt, foretaksomsetning, personers arbeidssted		1997	Årlig	Alle (off. / varepr. / tjen.yt.)
<b>CATI samarbeid</b>	Samarbeid med andre om produkt- eller prosessutvikling	Næringsliv og eksterne kompetanse-leverandører	Gjennomføring av produkt- eller prosessinnovasjon med tekno-samarb.	Oslomanualen, eksperimentelt	1998	Ad.hoc.	Industri
<b>IFU-kontrakter</b>	Midler til IFU-kontrakter (SND)	SME og større foretak	Teknologispredning til småforetak	SND	1998	Årlig	Alle
<b>OFU-kontrakter</b>	Midler til OFU-kontrakter (SND)	Offentlig sektor / næringsliv	Teknologiutvikling gjennom offentlige innkjøp (prod. innov.)	SND	1998	Årlig	Alle

## Innovasjon i Norge - en statusrapport

<i>Navn</i>	<i>Innsatsfaktorer</i>	<i>Samspill</i>	<i>Resultater</i>	<i>Def-Basis</i>	<i>Siste år Norge</i>	<i>Oppdatering</i>	<i>Sektorer, Norge</i>
<b>Forskningsrådskontrakter IE</b>	Midler til brukerstyrt forskning	FoU og næringsliv	Teknologisamarbeid, utviklingssamarbeid, produkt/prosessutv.		1997	Årlig	Alle
<b>Forskerpersonalregisteret</b>	Forskerutdanning /-personale	Personellflyt, kompetanselokalisering og -strømmer	Forskningsstillinger, årsverk		1997	Årlig	Alle
US patenter/ patentsiteringer	Invensjoner, patentsiteringer henviser til beslektede innovasjoner	Teknologisk naboskap mellom ulike teknologiske områder, teknologisamarbeid	Kommersialiserte invensjoner, teknologisk naboskap, kunnskapsflyt	USPTO	1996	Kontinuerlig	Alle
Bibliometri	Forskningspublikasjoner, vitenskapelige siteringer	Samforfatterskap, siteringer mellom felles og ulike fagfelt	Kunnskapsnaboskap, nasjonal vitenskapelig tyngde, kunnskapsspredning	National Science Indicators/ Institute for Scientific Information	1996		Alle
<b>Kryssløpsdata (nasjonal-regnskap)</b>	Bruk av næringsvise innsatsfaktorer	Teknologiflyt mellom ulike sektorer	Omsetning, sysselsetting, kunnskapsflyt		1997	Årlig	Alle
<b>PACE-databasen</b>	Patentering i store europeiske foretak, bruk av FoU, foretakets kartlegging av innovasjoner	Lokalisering av eksterne kunnskapsleverandører	produktinnovasjoner, prosessinnovasjoner, intern kompetanseoppbygging		1995		Alle
<b>SPRU Database over store foretak</b>	Patentering og FoU-utgifter i storforetak	Lokalisering (nasjon), teknologiske naboskap	Sysselsetting, omsetning, overskudd, teknologiske kjerneområder, teknologisk naboskap		1997	Årlig	
<b>MERITs CATI-database</b>	Vilje til strategisk samarbeid om teknologiutvikling,	Samarbeidsavtaler og partnering rundt teknologiutvikling	Gjennomføring av produktinnovasjoner, bruk av kjerneteknologier	MERIT	1997	Årlig	
<b>Internasjonale forsknings-programdatabaser</b>	Norske internasjonalt rettede forskningsaktiviteter	Norske og internasjonale forskningsenheter	Internasjonalt forskningssamarbeid		1997	Kontinuerlig	



---

## 5. Behov for ny empirisk kunnskap

Med referanse til hva som finnes av empiriske data påpekes i dette kapitlet hva som etter vår oppfatning er de største manglene i lys av den teoretiske forståelsen som er presentert ovenfor. Dette er et punkt hvor diskusjonen kan gjøres nærmest uendelig. Vi har av åpenbare grunner måttet begrense oss til noen få hovedpunkter.

Manglene kan deles i tre kategorier:

- Sammenhenger hvor det eksisterer brukbare data, men hvor det ikke er gjennomført tilstrekkelige analyser.
- Forhold hvor det finnes operasjonaliserbare definisjoner, men hvor datainnsamling ikke er gjennomført.
- Forhold av betydning for innovasjon hvor det ikke finnes gode nok definisjoner av teoretisk og/eller operasjonalisert art.

### 5.1 Analyse av eksisterende data

Behovet for analyser av eksisterende data er betydelig. Det er i bunn og grunn et ressurs spørsmål hvor stor innsats man setter inn, men ikke bare i form av penger; det er også avgjørende at det finnes miljøer med tilstrekkelig kompetanse til å analysere, og til å stille de riktige spørsmålene – et krav som også bør stilles til oppdragsgivere.

Den enkelte datakilde er i allminnelighet brukbart utnyttet; hovedresultatene fra både innovasjonsundersøkelsene og FoU-undersøkelsene er for eksempel relativt fylldig dokumentert, selv om det fortsatt er utnyttede muligheter - spesielt når det gjelder forholdet mellom innsats og resultater. Det eksisterer imidlertid et stort datatilfang i form av case-studier og evalueringer, samt mer administrativt preget informasjon samlet inn av virkemiddelinstusjonene. Store deler av dette er lite systematisert og vanskelig tilgjengelig, men innebærer et stort potensiale dersom det utnyttes samlet og på en systematisk måte. For framtidig datafangst vil det være en stor fordel om felles klassifikasjonssystemer kan benyttes, slik at data fra ulike kilder kan sammenstilles på en meningsfylt måte. For å oppnå det er det behov for samordning.

Et parallelt problem finnes når det gjelder klassifikasjonssystemer i eksisterende data. Slike klassifikasjonssystemer endres fra tid til annen, fordi de blir utdatert av utviklingen eller fordi man kommer fram til bedre systemer. Slike revisjoner skaper problemer for analyse av tidsserier, noe som er av stor betydning innen analyser av innovasjon. Det er derfor svært ønskelig at man ved slike revisjoner setter av ressurser til å kode om eksisterende dataserier til nytt klassifikasjonssystem. Det er imidlertid ikke tilfredsstillende ivaretatt i dag. Eksempelvis er ikke den nye næringsklassifikasjonen (NACE) implementert på enhetsnivå lengre tilbake enn 1994. Før den tid ble ISIC rev2 benyttet – og mellom disse systemer finnes ingen enkel en til en overgang.

Den største potensielle gevinsten ligger i *kombinasjon av ulike datakilder*. Siden enhetene ved de fleste undersøkelsene er vel definerte<sup>3</sup> gjennom foretaksnummer og/eller organisasjonsnummer, er det mulig å koble informasjonen fra ulike undersøkelser. I de nordiske land er det i tillegg mulig å knytte enkeltpersoner til bedriftsenhetene, med informasjon om kompetanse/utdanning, yrkeskarriere, personlige kjennetegn etc. Det er generelt et stort potensiale å hente ut av en systematisk utnyttelse av eksisterende registerinformasjon. Ved å legge til f.eks. regnskapsinformasjon, børsinformasjon og opplysninger fra virkemiddelapparatet om deltakelse i ulike støtteordninger er det på denne måten mulig å konstruere sammenhenger mellom eksempelvis innsats og resultater. En slik framgangsmåte kan også spare bedrifter og organisasjoner for et betydelig dobbeltarbeid ved utfylling av skjemaer.

## 5.2 Nye målbare data

Den store oppmerksomhet innovasjon, teknologisk endring og årsakene til økonomisk vekst har fått over store deler av verden har medført at en rekke nye metoder prøves ut i ulike forsknings- og analysemiljøer. Selv om ikke alle disse er

---

<sup>3</sup> Det er problematisk å avgrense hva en bedrift eller et foretak er, og den relevante grensen varierer med hvilket problem man studerer. Hva er eksempelvis det korrekte analysenivået når man skal analysere utviklingen i en bedrift som inngår i et multinasjonalt selskap? Det er imidlertid en større diskusjon det ikke er plass til her.



vellykkede, ligger det store muligheter i å kopiere de tilnærminger som har vist seg mest fruktbare.

Et åpenbart gap ligger i de næringer som dekkes av de ulike undersøkelser. I særdeleshet har det store flertall av undersøkelser rettet seg mot industrisektoren, til tross for at sysselsettingen i tjenesteytende sektorer utgjør så mye som rundt tre firedeler i de fleste industrialiserte land. Selv om disse undersøkelsene er designet for å passe til industrivirksomhet, er det mulig å gjøre tilpasninger som i de minste kan gi oss et visst bilde av utviklingen i tjenestesektorene. Et slikt eksempel er den andre utgaven av den europeiske innovasjonsundersøkelsen, som for 1996/97 dekker tjenesteytende næringer.

### **5.3. Vanskelig målbare faktorer**

En rekke forhold av betydning for innovasjon er generelt svært vanskelige å måle. Eksempelvis sliter man i nasjonalregnskapet med å måle verdien av produksjonen i offentlig sektor, samt andre sektorer hvor det ikke eksisterer noe vel fungerende marked for prising av produkter/tjenester. Dermed blir det vanskelig f.eks. å anslå produktivitet eller innovasjonsevne i slike sektorer – selv om innovasjon og produktivitetsvekst åpenbart finner sted. For mange tjenesters vedkommende er det svært vanskelig å gjøre skille mellom produkt og prosess, slik man med varierende hell har benyttet det i industrien. Tilsvarende er det svært problematisk å finne gode mål eller indikatorer for sentrale fenomener som kompetanse, ferdigheter eller annen skjult (tacit) kunnskap, ledelseskompetanse, bedriftskultur, entreprenørskap – for å nevne noen. Selv om slike forhold ikke er direkte observerbare eller målbare, er det likevel i prinsippet mulig å konstruere ulike former for indikatorer som kan fortelle oss noe om status. Utvikling av slike indikatorer krever både et grunnleggende teoretisk arbeid, og et større arbeid med prøving og feiling gjennom praktiske forsøk.

En mer jordnær problemstilling som sentrale aktører stilles overfor til daglig gjelder verdivurdering av bedrifter og prosjekter. Det er i dag bare fysiske eiendeler som kan aktiveres i selskapenes balanser, og det er denne som ligger til grunn ved f.eks.

lånefinansiering. I de fleste tilfeller ligger imidlertid selskapenes reelle verdi betydelig over bokført verdi - noe som illustreres gjennom det økende gapet mellom bokført verdi og børsnotert verdi. Forskjellen ligger i immaterielle investeringer i form av FoU, ulike typer goodwill, markedsposisjon etc. En løsning på disse forhold er vesentlig for å vurdere de reelle resultater av innovasjon. Det foregår et betydelig arbeid for å finne løsninger på disse problemene, som bl.a. vil måtte innebære endringer i selskapslovgivningen. Fra et innovasjonssynspunkt kunne en endring av aksjeloven som pålegger selskapene å spesifisere utgifter til FoU og annen innovativ aktivitet lette analysearbeidet betraktelig, og samtidig muligens gjøre det lettere for selskapene å finansiere slik aktivitet. Dette er imidlertid en stor diskusjon som ikke kan konkluderes her.

I tillegg til hva som påpekes ovenfor, er det et betydelig behov for å arbeide videre med den teoretiske forståelsen, med særlig fokus på forholdet mellom teori og empiri. Selv om grunnleggende kritikk kan reises mot den (manglende) forståelse av innovasjon vi finner innen nyklassisk økonomi, har denne skolen det fortrinn at de forenklete statiske likevektsmodellene lar seg modellere og i neste omgang estimere ved bruk av empiriske data. Evolusjonære teorier er yngre og på langt nær like velutviklet hva gjelder eksplisitte modeller som kan danne grunnlag for det empiriske arbeidet.

---

## **DEL 2**

# **EMPIRISK BASERTE RESULTATER OM INNOVASJON I NORGE**



---

## 6. Innsatsfaktorer

I dette kapitlet presenterer vi de viktigste innsatsfaktorene i innovasjonsprosessen hvor vi har empirisk baserte kunnskaper om situasjonen i Norge. Vi har valgt å ta med utgifter til og finansiering av FoU, fordeling av samlede innovasjonskostnader på ulike typer foretak, samt investeringer i fysisk kapital og kompetansen til de ansatte i ulike typer bedrifter. I tillegg til hva vi fokuserer på her, kan man betrakte eksistensen av ulike former for samspill i innovasjonssystemet som viktige innsatsfaktorer for å realisere innovasjon. Disse har vi imidlertid samlet i kapittel 7. I tillegg er selve næringsstrukturen av betydning for å vurdere f.eks. hvor stor andel samlede FoU-kostnader utgjør av produksjonsverdien. En oversikt over den norske strukturen sammenlignet med OECD samlet finnes i kapittel 8.1 nedenfor.

### 6.1 FoU – utgifter og finansieringskilder

De samlede FoU-utgifter i Norge beløp seg i 1995 til nær 16 milliarder kr.<sup>4</sup> Beløpet fordeler seg med ca 45 % på næringslivet og en drøy firedel hver på U&H-sektoren og instituttsektoren (tabell 6.1.1a). Mens næringslivet i all hovedsak finansierer sin FoU over egne midler (80 %), får U&H-sektoren 90 % over offentlige budsjetter – herav ca 15 % fra NFR. Instituttene finansiering er mer jevnt fordelt, med 25 % fra næringslivet, 21 % fra NFR og 41 % fra øvrige offentlige kilder (tabell 6.1.1b). Over tid har det vært en kraftig vekst i utgifter til FoU. Siden 1970 er nivået om lag tredoblet i faste priser. Fra 1993 til 1995 var det imidlertid en svak realnedgang på omlag en prosent i den samlede innsatsen, men en vekst på ca 1 % i næringslivet.

---

<sup>4</sup> Tabellene i denne seksjonen er basert på SSBs FoU-statistikk og FoU-data. Det er en undersøkelse som baserer seg på svar på spørreskjemaer som er sendt ut til norske bedrifter. Enkelte næringer er utelatt, som jordbruk og skogbruk, undervisning og andre. Alle industrinæringer og de aller fleste tjenesteytende næringer er inkludert. Enhetene i undersøkelsen er såkalte bransjeenheter, som tilsvarer alle bedrifter i ett foretak med hovedaktivitet innen samme næringsgruppe (bransjegruppe). For enkelthets skyld er disse enheten omtalt som bedrifter i fremstillingen under. Alle enheter med minst 50 sysselsatte er trukket ut. For enheter med minst 10 og inntil 50 sysselsatte er det trukket ut et utvalg. Bedrifter med under 10 sysselsatte er ikke inkludert i undersøkelsen. Endret metode gjør sammenligning mellom 1995 og årene fra 1993 og bakover problematisk.

Slike totaltall er interessante i seg selv, men dekker over store underliggende variasjoner mellom bedriftene. For det første er det kun en av fire bedrifter som utfører egen FoU. De som utfører egen FoU gjør det i tillegg i svært ulik grad; et lite antall bedrifter står for brorparten av aktiviteten. Denne skjevheten er mer utpreget blant små enheter enn blant de store (figur 6.1.1). Blant de minste (10-19 ansatte) står 5 % av bedriftene for 95 % av aktiviteten. Blant de store utfører ca 20 % av enhetene 80 % av aktiviteten. Det er visse fylkesvise variasjoner i FoU-aktivitet, men uten noen klar sentrum-periferi-fordeling på et såpass aggregert nivå som fylker (tabellene 6.1.3 og 4).

Når man vurderer FoU-innsatsen er det vanlig å relatere den til produksjonsverdien (BNP eller tilsvarende for enkelt næringer); dette omtales ofte som FoU-intensiteten. Målt på denne måten viser FoU-satsingen svært store variasjoner mellom bransjer (tabell 6.1.5). Mens FoU-intensiteten i Norge ligger så høyt som 56 % innen signal-, radio- og telemateriell, og på 33 % innen farmasøytisk industri, ligger den nede på 0,6 % innen trevarer og møbler. Selv om det er variasjoner mellom land, er det generelt de samme bransjene som scorer høyt eller lavt på denne indikatoren. Årsaken er at det i stor grad er den underliggende teknologien og de teknologiske mulighetene, kombinert med markedsforholdene, som bestemmer hvor mye det er nødvendig å forske for å henge med i konkurransen.

Det har således ingen hensikt å sammenligne på tvers av bransjer på denne måten, annet enn for å påpeke at de er forskjellige. Den reelle sammenligningen blir med tilsvarende bransjer i andre land. Dette er gjort for ulike industrinæringer i tabell 6.1.5, hvor et utvalg på 9 OECD-land er inkludert sammen med Norge. Der har vi også beregnet hvilket nummer i rekken Norge er når det gjelder FoU i % av produksjonsverdi i bransjen. Det framgår at Norge hevder seg svært godt i flere bransjer, faktisk med den høyeste FoU-intensiteten i flere. Tar vi trevarer og møbler, hvor vi ovenfor påpekte en spesielt lav FoU-intensitet, ser vi her at den norske bransjen ligger som nummer to i sammenligningen - bare forbigått av Japan. Norge gjør det spesielt dårlig innen motorkjøretøyer, fly og andre transportmidler, men dette er som kjent bransjer med beskjeden betydning for brutto nasjonalprodukt.

Dersom vi sammenligner FoU-intensiteten for industrien totalt kommer imidlertid Norge relativt dårlig ut – som nummer 6 av 10. Slik er det også dersom vi sammenligner samlet FoU i Norge som andel av BNP med tilsvarende tall for OECD samlet. Dette har fått mange til å hevde at vi bør øke FoU-innsatsen for å komme opp på nivå med OECD-gjennomsnittet, eller til og med på nivå med de beste innen OECD. Før vi slutter oss til et slikt mål bør vi imidlertid vurdere hva som er årsaken til Norges svake stilling. Den er i liten grad, som vi så ovenfor, at Norge gjør det dårlig innen den enkelte bransje. Hovedgrunnen er derimot at norsk næringsliv er dominert av bransjer som har lav FoU-intensitet – ikke bare i Norge, men i alle land. Dersom vi korrigerer for dette, blir totalbildet endret. Det kan gjøres på mange måter. Vi har beregnet FoU-intensitet for Norge og et utvalg OECD-land (1991) under forutsetning av at alle har en gjennomsnittlig OECD næringsstruktur, men med FoU-intensitet innen hver næring slik den faktisk er registrert i statistikken (figur 6.1.2). Resultatet blir at Norges posisjon endres fra en fjerde siste plass til nummer fire av 11.

Dette viser at dersom man skal nå målet om en FoU-intensitet på linje med OECD-gjennomsnittet må man velge mellom, eller kombinere, to forhold:

1. Høyne FoU-innsatsen i eksisterende næringer i betydelig grad. Det vil i så fall medføre at norsk satsing i den enkelte næring vil ligge betydelig over hva vi finner i de tilsvarende næringer hos våre konkurrenter, forutsatt at næringsstrukturen er mer eller mindre uendret.
2. Arbeide for å endre næringsstrukturen, slik at FoU-intensive næringer utgjør en større andel av samlet produksjon, og bidrar til at totaltallet bringes opp. Økt FoU-innsats kan være en måte oppnå en slik strukturendring, men det er generelt en tidkrevende prosess å bygge opp kompetanse på nye områder.

Det kan være rasjonelt å forsøke å vri norsk næringsliv i retning av mer kunnskapsintensive næringer enn hva vi har i dag. Det er imidlertid ikke noe a priori som tilsier at dette vil være en bedre strategi enn å videreutvikle de næringer vi i dag lever av. Selv om det hevdes at morgendagens produksjon vil være mer kunnskapsintensiv enn dagens, er dette noe som har gyldighet for alle næringer, og ikke utelukkende for næringer med høy FoU-intensivitet, eller såkalt "high-tech"-

næringer. En alternativ strategi vil være å satse tilstrekkelig på FoU – og andre innovative tiltak – i de allerede eksisterende næringer, slik at hver bransje er konkurransedyktig med hva vi finner i konkurrerende land. Selv en slik mer begrenset strategi vil måtte innebære et betydelig løft for en del næringer. Men det vil ikke bringe Norge opp på OECD-gjennomsnittet.

## 6.2 Totale innovasjonskostnader

Som påpekt innledningsvis i dette kapitlet er det en rekke innsatsfaktorer som er nødvendige for å gjennomføre en innovasjonsprosess. Mange av disse er vanskelige eller nær umulige å måle. I lang tid har utgifter til FoU vært den eneste tilgjengelige datakilden. Gjennom publiseringen av Oslomanualen fra OECD, og de etterfølgende datainnsamlingene basert på denne metodologien, er perspektivet blitt utvidet. Oslomanualen sikter mot å identifisere samlede kostnader som er forbrukt av et foretak i observasjonsåret for å oppnå produkt- eller prosess-innovasjon.

Selv om Oslomanualen ikke gir noen komplett liste over kostnader som påløper gjennom innovasjonsprosessen, og særlig kumulerte kostnader over tid utelates i denne tilnærmingen, gir metoden anledning til å nyansere framstillingen av innovasjonsinnsatsen betydelig. Resultatene viser bl.a.:

- 1) Driftsutgifter til FoU utgjør bare om lag en tredel av de samlede innovasjonskostnader (figur 6.2.1).
- 2) Investeringskostnader utgjør også omlag en tredel av innovasjonskostnadene.
- 3) Den resterende tredelen av innovasjonskostnadene gjelder øvrig drift. Av disse kostnadene er produktdesign samt prøveproduksjon og produksjonsoppstart de dominerende utgiftskategoriene.
- 4) Sammensetningen av innovasjonskostnadene varierer i betydelig grad mellom bransjer. Mens FoU utgjør over 50 % innen kjemisk industri og metaller, utgjør de under 10 % innen tekstilindustri, grafisk industri og trevarer. I de to sistnevnte bransjer utgjør investeringskostnadene over 80 % (figur 6.2.2).
- 5) Det er betydelige variasjoner i sammensetningen av innovasjonskostnadene også mellom foretak av ulik størrelse. FoU utgjør en noe høyere andel blant de store



foretakene enn blant de mindre. Mindre foretak bruker i større grad ressurser på investeringskostnader til innovasjon enn de større (figur 6.2.3).

- 6) For alle foretak under ett utgjør samlede innovasjonskostnader ca 3 % av omsetningen (innovasjonsintensitet). Holder vi foretak som rapporterer at de ikke har noen innovasjonsaktivitet utenfor, finner vi en andel blant de innovative på nær 5 % (figur 6.2.4).
- 7) Innovasjonsintensiteten er noe høyere blant store foretak enn blant de mindre. Begrenser vi oss til de innovative foretakene, ser vi imidlertid at innsatsen relativt til omsetningen er større blant de mindre foretakene enn blant de større. Det er med andre ord en lavere andel av de mindre enn av de større foretakene som rapporterer innovativ aktivitet, men de som først satser av de mindre foretakene gjør det i sterkere grad i forhold til sin størrelse enn større foretak.
- 8) Innovasjonsinnsatsen er svært skjevt fordelt mellom foretakene, og denne skjevheten er mer utpreget blant de små enn blant de større. Mens 70 % av de små (5-49 sysselsatte) ikke rapporterer noen innovasjonsaktivitet, er den tilsvarende andelen blant de større (200 eller flere sysselsatte) ca 15 %. Også blant de innovative er fordelingen skjev, men her finner vi ingen forskjell mellom størrelsesgruppene (figur 6.2.5).

## Regionale forhold

Andelen foretak med innovasjonskostnader varierer mellom geografiske områder. For å få fram dimensjonen 'storby - landsbygd', har vi her valgt å belyse geografiske ulikheter ved hjelp av en inndeling av Norge i fem ulike områdetyper (figur 6.2.6). Storbyene er de mest sentrale delene av Norge og omfatter de seks storbykommunene i Statistisk Sentralbyrås kommuneklassifisering, det vil si Oslo, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Trondheim og Tromsø. Storbyenes omland omfatter pendlingsomlandet til disse seks storbyene, mens de rurale områdene er den 'rene landsbygda' (jfr. boks 6.2.1).

### Boks 6.2.1: Avgrensning av områdetyper

De fem områdetypene som benyttes for å analysere regionale ulikheter i innovasjons-kostnader, er avgrenset ved hjelp av Statistisk Sentralbyrås klassifisering av kommuner etter sentralitet i 1990. Storbyene og storbyenes omland er kommuner med den høyeste sentraliteten til SSB, det vil si sentralitetskode 3. De seks storbykommunene, Oslo, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Trondheim og Tromsø, utgjør gruppen 'storby, sentrum'. De resterende kommunene med sentralitet 3, som ligger innenfor rimelig reiseavstand fra sentrum i disse kommunene, utgjør 'omland til storbyene'. De mellomstore byene omfatter alle kommuner med sentralitet 2 i SSBs klassifisering. Det er kommuner som omfatter et tettsted på nivå 2 eller ligger innenfor 60 minutters reisetid fra et slikt tettsteds sentrum. Tettsteder på nivå 2 skal vanligvis ha et folketall på mellom 15.000 og 50.000. Mindre byer omfatter kommuner med sentralitetskode 1. Disse kommunene har et tettsted på nivå 1 eller ligger innefor 45 minutters reisetid til et slikt tettsteds sentrum. Tettsteder på nivå 1 skal vanligvis ha et folketall på mellom 5.000 og 15.000. Til sist omfatter rurale områder kommuner med sentralitet 0, som er en restgruppe som ikke oppfyller noen av kravene til sentralitetsnivå 1, 2 eller 3.

Figur 6.2.6 viser totale innovasjonskostnader i de fem områdetypene. Andelen foretak med innovasjonskostnader er høyest i storbyene og storbyenes omland, men det er kun de rurale områdene som utmerker seg med en svært lav andel innovative foretak. De mindre byene viser således en høy andel foretak med innovasjonskostnader sammenliknet med landsgjennomsnittet, og denne områdetypen har også den høyeste andelen foretak med store innovasjonskostnader av de fem områdetypene. Det finnes altså innovative foretak (her forstått som foretak med innovasjonskostnader) jevnt spredd i alle områdetypene, med unntak av de mest perifere delene av landet. Det må likevel understrekes at det finnes en del foretak med innovasjonskostnader også i utkant-Norge.

Det bildet som tegnes i figur 6.2.6 gjenspeiles om en også benytter andre geografiske inndelinger som landsdeler, fylker eller Statistisk Sentralbyrås inndeling i kommunegrupper<sup>5</sup>. Andelen innovative foretak er høyest i sentrale områder, det vil si rundt Oslofjorden, selv om dette området ikke dominerer med en spesielt høy andel innovative foretak. Andelen er også høy i andre av de større, mellomstore og endog mindre byene i landet. Det samme gjelder for kommuner der industrien er relativt dominerende i næringslivet, eller der det finnes spesialisering innen en bestemt industrisektor.

---

<sup>5</sup> Isaksen, A. (1996), Location and innovation. Geographical variations in innovative activity in Norwegian manufacturing industry. *STEP report 3/96*.

Andelen innovative foretak er lavest i de minst sentrale delene av landet og der næringsgrunnlaget domineres av primærnæringene. Disse områdene har et dobbelt problem; relativt mange foretak i lite innovative bransjer på landsbasis, men først og fremst lave andeler innovative foretak innenfor de enkelte industribransjene. I de sentrale delene av landet er situasjonen ofte omvendt. Disse områdene har både en gunstig næringsstruktur, med relativt mange foretak i generelt sett innovative bransjer, og relativt mange innovative foretak innen de enkelte bransjene.

Fordelingen av innovasjonskostnader på ulike komponenter viser at innovasjonsprosessen foregår på ulike måter i ulike deler av landet. I storbyenes sentrum er således FoU en langt viktigere aktivitet i innovasjonsprosessen enn i landet for øvrig (figur 6.2.7). I hvert fall bruker foretak i storbyene en betydelig høyere andel av innovasjonskostnadene til FoU enn foretak i de andre områdetypene. Motsatt er prøveproduksjon og produksjonsoppstart en langt viktigere aktivitet i innovasjonsprosessen utenfor storbyene<sup>6</sup>. Storbyenes omland kommer i en mellomstilling, med nest høyest andel FoU-kostnader og nest lavest andel kostnader benyttet til prøveproduksjon og produksjonsoppstart.

Bildet som framtrer i figur 6.2.7 bekreftes av andre indikatorer. Det framtrer således et tydelig skille mellom storbyene og resten av landet når det gjelder andel foretak med FoU-aktivitet og FoU-samarbeid framtrer (figur 6.2.8). Storbyene og storbyenes omland har klart høyere andeler foretak der FoU inngår som en løpende aktivitet (i motsetning til mer sporadisk) enn i de tre andre områdetypene. Det samme skillet mellom områdetypene framtrer når en studerer andelen foretak med FoU-samarbeid. De rurale områdene har imidlertid en bemerkelsesverdig høy andel foretak med FoU-samarbeid.

At foretak i de sentrale delene av landet benytter mest FoU, *kan* tyde på at innovasjonsprosessen i disse områder i større grad enn ellers i landet er innrettet mot utvikling av *radikale innovasjoner* (helt nye produkter og prosesser). Systematisk

---

<sup>6</sup> Figur 6.2.7 viser kun andelen av innovasjonskostnadene som benyttes på FoU-aktivitet og til prøveproduksjon og produktoppstart. Dette er de to største kostnadskomponentene i alle områdetypene, og det er også disse som særlig varierer mellom områdetypene.

forskning og utvikling og FoU-kompetanse er nemlig avgjørende ved denne typen innovasjoner<sup>7</sup> (Freeman 1995). I mindre sentrale deler der det er lite industri, bruker foretak en del midler til å kjøpe produkter og lisenser, og prøveproduksjon, produksjonsoppstart og produktdesign har relativt stort omfang. Det tyder på at *inkrementelle innovasjoner* (endringer i eksisterende produkter og produksjonsprosesser) er viktige i innovasjonsprosessen i disse områdene, men også at foretak “henter inn” og tilpasser innovasjoner utenfra.

### 6.3 Øvrige investeringer

Ved siden av kunnskap er kapitalinvesteringer og arbeidskraft nødvendig for å etablere og videreutvikle produksjon. Investeringer i maskiner og utstyr kan i enkelte tilfeller være et alternativ til utvikling av ny kunnskap, f.eks. ved å anskaffe maskiner som eventuelt kan løse det problem man står overfor. I mange tilfeller viser det seg imidlertid at investeringer i realkapital samvarierer med FoU-kostnader.

Norske bruttoinvesteringer på 1980- og tidlig på 1990-tallet viser en jevnt synkende tendens i forhold til produksjonen, fra snaue 6% av bruttoproduksjonsverdi i 1980 til ca. 4% i 1992 (tabellene 6.3.1 og 2). I samme tidsrom viser OECD-gjennomsnittet en omvendt tendens. Brutt ned på bransjenivå er investeringene utsatt for store svingninger. Innen treforedling, grafisk produksjon og forlagsvirksomhet var det norske investeringsnivået sterkt tilbake i 1992 etter et tiår med lave tall. Omvendt hadde farmasøytisk industri en sterk periode nettopp på 80-tallet, en tendens som så ut til å falle på starten av 90-tallet. Sammenliknet med OECD investerer Norge sterkt innen jern, stål og ferrolegeringer. Innen elektrisk utstyr, kontormaskiner og IT-utstyr generelt har Norge et lavt investeringsnivå.

---

<sup>7</sup> Freeman, C. (1995), The ‘National System of Innovation’ in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 19: 5-24

## 6.4 Personale (arbeidstakere, nye kandidater)

Personer er viktige bærere av kunnskap – de eneste bærerne for viktige kunnskapstyper som er vanskelig kodifiserbare (ferdigheter eller andre former for såkalt ”skjult” (eng.: tacit) kunnskap. Slik kunnskap er imidlertid vanskelig å måle, men vi har en god indikator for kunnskapsnivået i den formelle utdanning arbeidstakerne har. I Norden kan data for arbeidstakernes formelle kompetanse hentes ut av administrative registre.

Det skjer relativt dramatiske endringer i sammensetningen av arbeidsstyrken når det gjelder formell utdanning. Fra 1986 til 1994 sank andelen med ungdomsskole som høyeste utdanning med ca 35 %, mens andelen med forskerutdanning eller universitetsutdanning på cand. mag.-nivå vokste med 90 % (figur 6.4.1). Dette er en utvikling vi finner også i andre land, med svært sammenlignbare tall for utdanningsnivåer i de øvrige nordiske land. Selve veksten har imidlertid vært spesielt kraftig i Norge. Selv om det er høy vekst, er bestanden av arbeidstakere med høyere utdanning fra før begrenset, slik at høy vekst i antall personer med høyere utdanning bare ganske langsomt slår ut i andelen sysselsatte med høyere utdanning. Den ligger totalt i overkant av 20 %, noe høyere i Sverige og Norge enn i Finland (figur 6.4.2). Andelen er imidlertid svært forskjellig i ulike næringer; rundt 10 % i industri og øvrige vareproduserende næringer, 30-70 % i ulike tjenesteytende næringer. Tar man den samlede bestanden av arbeidstakere med høyere utdanning finner man det store flertallet i offentlig sektor.

Dette illustrerer et viktig poeng, nemlig at økt kompetanse ikke nødvendigvis må komme i form av høyere utdanning, som for en stor del er teoretisk orientert. En stor del av arbeidskraften, særlig i vareproduserende næringer, har en mer praktisk kompetanse og utdanning – ofte i form av ulike fagutdanninger på nivå med videregående skole. Framtidige analyser av kompetansenivå bør dels se nærmere på denne typen utdanning, og samtidig forsøke å finne fram til indikatorer for mer erfaringsbasert kompetanse – f.eks. antall yrkesaktive år innen en bestemt bransje.

Det økte nivået på arbeidstakernes utdanning er en direkte konsekvens av store kull innen utdanningssystemet. Mens det på begynnelsen av 70-tallet var ca 60.000 studenter ved universiteter og høyskoler årlig, er tallet i 1995 oppe i ca 170.000 (figur 6.4.3). Over halvparten av disse studerer ved de mer yrkesrettede høyskolene hvor veksten ha vært særlig sterk. Antallet årlig uteksaminerte høyere grads kandidater har holdt seg relativt stabilt gjennom 70- og 80-tallet, men viser en klar vekst på 90-tallet. I den samme perioden ser vi også en klar vekst i antallet utførte FoU-årsverk fra ca 10.000 i 1970 til nærmere 25.000 i 1995. Antallet fordeler seg relativt jevnt på de tre utførende sektorene, med den sterkeste veksten i næringslivet (figur 6.4.4).

Det har vært fokusert en del på tilgjengelige ressurser i forskningsmiljøene, og spesielt i U&H-sektoren hvor en har opplevd stor tilstrømning av studenter. En beregning av tilgjengelige driftsutgifter per utført FoU-årsverk viser imidlertid en svak, men ganske jevn vekst for alle sektorer til slutten av 80-tallet (figur 6.4.5). Fra 1987 flater kurven ut for instituttene, mens næringslivet allerede fra 1985 påbegynner en vedvarende reduksjon i driftsmidler per forskerårsverk. U&H-sektoren opplever vekst helt fram til 1993, hvoretter kurven faller svakt til 1995. Over hele perioden ligger imidlertid næringslivet høyest, selv om gapet er betydelig mindre i 1995 enn det var midt på 80-tallet.

## 7. Samspill/innovasjonssystem

I dette kapitlet benytter vi ulike indikatorer som kan hjelpe oss å påvise eksistensen av samspill mellom ulike aktører og sektorer innen innovasjonssystemet. Vi viser hvordan en tilsynelatende lavteknologisk næring som fiskeoppdrett i stor grad benytter seg av avansert teknologi fra en rekke ulike partnere og fagområder. Videre presenterer vi noen foreløpige resultater fra en helt ny undersøkelse som forsøker å identifisere og beskrive noen av de samarbeidsrelasjoner som har vært benyttet av innoverende bedrifter. Samspill kan også påvises ved å følge strømmen av penger knyttet til kjøp og salg av innsatsfaktorer mellom ulike sektorer i økonomien, de såkalte kryssløpstabellene. Eksistensen av clusterer - en samling bedrifter som opererer med et tett gjensidig avhengighetsforhold og gjerne i et avgrenset geografisk område - er en annen måte å identifisere samspill og nettverk. Mobilitet av personer kan også benyttes for å identifisere potensiell overføring av kunnskap mellom organisasjoner og sektorer i økonomien, noe vi i Norge kan følge på basis av administrative registre. Bruk av oppdragsforskning er en konkret form for samarbeid hvor den ordinære FoU-statistikken kan hjelpe oss å beskrive omfang og utvikling i samarbeidet. Likeledes kan eksistensen og utvikling av konserner, kjeder og andre typer bedriftssammenslutninger være en indikasjon på samarbeid og samordning av virksomhet. For virkemiddelinstusjonene med ansvar for FoU og innovasjon er det i mange tilfeller et mål å stimulere til samarbeid, og kontakt med disse instusjonene kan i seg selv innebære en stimulans til både å involvere seg i innovativ aktivitet, og til å søke eller finne nye partnere. Endelig er det mulig å benytte både patentdata og publiseringsdata til å påvise relasjoner mellom instusjoner, sektorer og teknologiområder.

### 7.1 Teknologikilder

En hver form for produksjon involverer en hel rekke ulike teknologier og prosesser som kombineres på ulike måter tilpasset den enkelte produsents behov. For produsenten blir utfordringen å sørge for at dette komplekse systemet fungerer sammen. Det er imidlertid helt utelukket at den enkelte produsent har full kunnskap

om alle detaljer om hvordan den enkelte teknologi og den enkelte maskin fungerer. Den oppgaven må overlates til eksterne partnere som har spesialisert seg på hver sine områder. Den underliggende teknologien kan imidlertid benyttes av ulike produsenter og overføres via maskiner, halvfabrikata, hele produksjonssystemer, råvarer, og ulike former for konsulenttenester. På denne måten kan selv tilsynelatende lavteknologisk produksjon nyttiggjøre seg svært avanserte teknologier i produksjonen – i mange tilfeller være helt avhengig av den.

Et eksempel er fiskeoppdrettsnæringen, som tilsynelatende består i en enkel prosess med å holde fisken i fangenskap og fore den. Imidlertid benyttes en rekke teknologier for å klare dette på en effektiv måte, de fleste med opphav i kunnskap generert langt utenfor bransjen selv. Tabell 7.1.1.a gir en oversikt over ulike teknologier og deres anvendelse i fiskeoppdrett. I tabell 7.1.1.b finnes en oversikt over det store antall institusjoner som er involvert i utviklingen av de ulike deler av teknologien – lokalisert over store deler av landet, men med tyngdepunkt i de store byene. Tilsvarende kartlegginger er gjennomført også i andre næringer, og kan være et bidrag til å vurdere hvordan man best kan fremme teknologisk utvikling i en bestemt bransje.

## **7.2 Samarbeid om produktutvikling**

STEP har i løpet av våren/sommeren 98 gjennomført en større intervju-undersøkelse om samarbeid om produktinnovasjon (boks 7.2.1). Undersøkelsen inngår i et europeisk samarbeid, og sikter mot å utvikle bedre, og sammenlignbare, data om det mest sentrale forhold i et innovasjonssystem: Forekomst av og type samarbeidsrelasjoner mellom innoverende bedrift og eksterne institusjoner/organisasjoner. Undersøkelsen fokuserer produktinnovasjon innen industrisektoren.



*Boks 7.2.1. Den norske undersøkelsen om samarbeid om produktutvikling.*

**Den norske undersøkelsen om samarbeid om produktutvikling (norcati)** inngår i en større undersøkelse som sikter mot å samle inn sammenlignbare data om innovasjonssamarbeid i flere europeiske land. Ved å satse på data-assistert telefonintervjuing framfor spørreskjemaundersøkelse søker en å få en betydelig høyere svarprosent enn det som har vært vanlig, og en har lagt mye arbeid i å utvikle et sett kjernespmåsmål som er de samme for alle de nasjonale delundersøkelsene.

**Norcati-datasettet** omfatter et representativt utvalg av vareproduserende bedrifter, og konsentrer seg om produktinnovasjoner, ikke prosessinnovasjoner eller organisatoriske innovasjoner. Kjernespmåslene tar opp følgende temaer:

**Grunnleggende bedriftsinformasjoner:** Data om størrelse, antall ansatte, omsetning, bransje, etc. ble funnet i databaser utarbeidet av Statistisk Sentralbyrå.

**Innovasjon:** Bedriftene ble spurt om de gjennom de siste 3 år hadde (i) markedsansert noe teknologisk nytt produkt, (ii) markedsansert noen nye tjenester tilknyttet de konkrete produktene, eller (iii) om de var i ferd med å utvikle et eller flere nye produkter som ikke var markedsansert ennå.

**Samarbeidspartnere:** Hva slags partnere har bedriften samarbeidet med i forbindelse med innovasjon? Var partnerne norske eller utenlandske? Var de del av samme konsern som respondentbedriften? Hvor ofte er samarbeid del av utviklingsprosjekter?

**Hensikt med samarbeid og reell betydning:** Hva var det viktigste prosjektet ved bedriften i løpet av de siste 3 år hvor det har foregått samarbeid med eksterne partnere? Hvor mye arbeid er investert i dette prosjektet og hvor lenge har det vart? Hva slags partnere var involvert, hvorfor samarbeidet en med disse, og hvor viktige viste disse partnerne seg å bli for prosjektet som helhet? Hadde bedriften samarbeidet med samme partner før, og i hvilken grad ble samarbeid formalisert i skrevne avtaler?

**Hvordan foregikk samarbeidet i praksis?** Mekanismer for å overføre resultatene av samarbeidet til egen bedrift.

Foreløpige resultater er i skrivende stund tilgjengelige for undersøkelsene i Østerrike, Danmark, Spania og Norge.<sup>8</sup> Det er imidlertid ennå ikke gjennomført noen reell komparativ analyse av resultatene i de ulike landene, slik at sammenligninger er beheftet med stor usikkerhet - hovedsakelig på grunn av forskjeller i utvalgsprosedyrer. Tabell 7.2.1 viser utvalgsstørrelse og innovasjonsrate for de landene hvor data foreligger så langt.

I den norske undersøkelsen viste det seg at et stort flertall av dem vi kontakt med sa seg villige til å delta i undersøkelsen, slik at svarprosenten ligger så høyt som 75 % (tabell 7.2.2). Det styrker vår tillit til resultatene, og viser også at bedriftene vi intervjuet opplevde spørsmålene som interessante og meningsfylte.

Undersøkelsen ser ut til å vise en høyere andel innovative bedrifter enn hva tidligere undersøkelser som CIS 1 har vist. Nær to av tre av de bedriftene som sa ja til å delta rapporterte innovativ virksomhet (tabell 7.2.3) – men dette tallet er etter all

---

<sup>8</sup> Christensen and Rogaczewska 1998. De norske resultatene som presenteres er basert på kontakt med ca 950 bedrifter, mens ca 100 gjenstår før utvalget er komplett.

sannsynlighet for høyt fordi materialet foreløpig er dominert av store bedrifter.<sup>9</sup> De aller fleste innovative bedriftene har samarbeidet med eksterne partnere under vegs i prosessen; nær 80 % (tabell 7.2.4). Det viser tydelig i hvilken grad innovasjon er en interaktiv prosess hvor forbindelser til eksterne partnere er av sentral betydning for bedriftene.

Samarbeidsrelasjonene er i undersøkelsen fordelt på ulike typer partnere (figur 7.2.1). Leverandører av materiell eller komponenter kommer øverst på listen sammen med private kunder. For hver av disse relasjonene har vi bedt bedriftene vurdere betydningen av ulike metoder for å overføre resultatene av samarbeidet til egen bedrift. Alle de spesifiserte metodene er benyttet i mer enn 60 % av tilfellene (figur 7.2.2). Tre metoder er mer utbredt enn de øvrige og benyttet av mer enn 90 % av de innovative bedriftene: Praktisk samarbeid, formelle møter og presentasjoner, samt ulike former for skriftlig dokumentasjon.

Tar vi samtidig hensyn til hvordan bedriftene vurderer betydningen av de ulike overføringsmetodene i relasjon til de ulike partnerne blir bildet mer komplekst (figur 7.2.3 og tabell 7.2.5). Hva som er den viktigste overføringsmekanismen varierer med hvilken type partner det er snakk om. Eksempelvis er praktisk samarbeid spesielt viktig som overføringsmekanismen i relasjon til private kunder, mens skriftlig dokumentasjon vurderes som betydningsfull i relasjon til tekniske konsulenter og laboratorier, samt forskningsinstitutter.

Oppsummerende viser de foreløpige resultatene en høy andel innovative bedrifter, at 4 av 5 innovative bedrifter samarbeider med eksterne partnere under vegs i innovasjonsprosessen, og at metodene for å overføre resultatene av samarbeidet fra partneren til egen bedrift varierer med hvilken type partner man har samarbeidet med.

---

<sup>9</sup> Utvalget består av alle bedrifter med 100 eller flere sysselsatte, samt 20 % av bedrifter med 10-99 sysselsatte. Når vi skalerer tallene til å dekke hele populasjonen vil resultatene fra de små bedriftene få økt tyngde.

## Regionale forhold

Betydningen av samarbeid ved innovativ aktivitet illustreres også tydelig i en liten innovasjonsundersøkelse til 17 bedrifter i Aust-Agder (boks 7.2.2)<sup>10</sup>. Innovasjoner i disse bedriftene foregår i utstrakt samarbeid med mange andre eksterne aktører, ut fra bedriftenes behov for å hente kompetanse, ideer og impulser utenfra. Alle de 17 bedriftene har således viktige samarbeidspartnere når de innoverer. Generelt er leverandører og kunder de mest benyttede samarbeidspartnerne.

### *Boks 7.2.2: Innovasjonsundersøkelse i Aust-Agder*

Innovasjonsundersøkelsen ble utført som en del av STEP-gruppens prosjekt for Aust-Agder fylkeskommune om bidrag til utarbeiding av ny Strategisk Næringsplan for fylket. Undersøkelsen ble gjennomført som personlig intervju av bedriftsledere. Bedriftene til undersøkelsen ble valgt ut i samråd med oppdragsgiver (Næringssetaten i Aust-Agder) – og omfatter bedrifter fra alle deler av fylket, av ulik størrelse og alder og i ulike næringssektorer. Bedriftene kommer dog særlig fra industri, med noe innslag av konsulentvirksomhet og kunsthåndverk – og det er med ett unntak snakk om små og mellomstore bedrifter. Undersøkelsen skulle blant annet analysere hvordan bedriftene innoverer og hva som er viktige utfordringer og flaskehalsen for bedriftenes innovative aktivitet.

Når det gjelder leverandører, er det en sterkt tendens til utvikling av tettere koblinger til disse. Bedriftene holder lenge på hver leverandør og har noen få og viktige leverandører. Bedriftene har som oftest leveranser ute på anbud med jevne mellomrom, men de skifter ikke leverandører for 'noen femører'. Like viktig som pris er kvalitet, leveringssikkerhet, rask behandling ved reklamasjon, det å bygge opp personlige relasjoner og altså mulighetene for samarbeid ved innovasjonsprosjekter.

To typer av leverandører er viktige ved innovativ aktivitet; leverandører av maskiner og annet produksjonsutstyr samt leverandører av råvarer og komponenter. Den første typen av leverandører er viktige samarbeidspartnere ved prosessinnovasjoner. Gode leverandører holder kundene orientert om forbedringer i maskiner, og med kjøp av nytt utstyr følger også en opplæringspakke.

Leverandørene av råvarer og komponenter er i økende grad med på å utvikle produkter sammen med kundene sine. Kundene kan dermed benytte leverandørens spisskompetanse i sin egen produktutvikling. Leverandørene blir også viktigere

gjennom tendensen til 'outsourcing', det vil si at bedrifter konsentrerer seg om sin kjernekompetanse og setter annen produksjon bort til leverandører.

Kunder er en annen viktig – og som regel helt nødvendig – samarbeidspartner ved innovasjonsprosjekter. Det gjelder først og fremst for bedrifter som skreddersyr produkter og løsninger til bestemte kunder. Men det gjelder også for bedrifter som ikke har enkelte store og klart identifiserte kunder. Kundene er forhandlere, og i siste instans vanlige forbrukere, som kjøper produkter som smykker, fiskeutstyr, dører, hus, møbler og liknende. I slike tilfeller er imidlertid også markedskunnskap og –forståelse, samt tilbakemelding fra markedet, avgjørende ved innovasjonsprosjekter. Kontakten med markedet organiseres imidlertid ulikt i forskjellige bedrifter, gjennom deltakelse på internasjonale messer, årlige sammenkomster med forhandlere og butikkansatte, tilbakemelding fra bedriftens selgere og så videre.

I tillegg til samarbeidet med kunder og leverandører ved innovasjonsprosjekter, har så godt som alle bedriftene også samarbeid med andre eksterne aktører (tabell 7.2.6). Det understreker tydelig at innovativ aktivitet krever utstrakt samarbeid. Det finnes imidlertid også eksempler på at bedrifter er blitt hemmet i sin utvikling av feil valg av samarbeidspartnere og konsulenter. En viktig utfordring ved innovasjoner er således å finne fram til dyktige samarbeidspartnere.

Samarbeidspartnerne i tabell 7.2.6 er av flere typer. Mange bedrifter benytter innleide designere, arkitekter og/eller konsulenter ved innovasjonsprosjekter. Fire av bedriftene har samarbeid med FoU-institusjoner ved innovasjoner. Dette lave antallet understreker at innovasjoner dreier seg om langt mer enn forskning og utvikling, men det bekrefter kanskje også resultater fra statistikk om at bedrifter i Aust-Agder benytter relativt lite forskning og utvikling.

---

<sup>10</sup> Isaksen, A. og N.H. Solum (1998),

### 7.3 Produktbundne teknologistrømmer

Kryssløpstabeller viser handel mellom ulike sektorer i økonomien – mellom produksjonssektorer innebærer det handel med ulike typer innsatsfaktorer i produksjonen. På basis av disse strømmene kan vi bl.a. påvise clustere av næringer som samhandler i stor grad (se kap 7.4 nedenfor). Innsatsfaktorene er på en indirekte måte bærere av kunnskap og teknologi, slik eksemplet med fiskeoppdrett ovenfor viste. En måte å ”kvantifisere” denne kunnskapen er å benytte mål for FoU-investeringer i avgivende bransje. Via kryssløpet kan man dermed følge strømmene av ”indirekte FoU”, eller ”produktbundne teknologistrømmer”, mellom bransjer. På denne måten kan vi identifisere de viktigste leverende og mottakende sektorer for slik indirekte teknologi.

Resultatene viser den dominerende betydningen av ulike tjenestesektorer, som kommunikasjon (ikke transport), ulike former for forretningsmessig tjenesteyting og IT-tjenester (figur 7.3.2). Av industrisektorene finner vi kjemisk industri, kommunikasjonsutstyr og maskiner og produksjonsutstyr relativt høyt opp på listen (figur 7.3.4). På mottakssiden er bygg- og anleggssektoren den største, fulgt av offentlig sektor, oljesektoren og næringsmiddelindustrien som den største mottakeren av industribransjene. For flere bransjer, deriblant næringsmidler, er volumet på ”indirekte FoU” identifisert som her større enn de direkte utgiftene til FoU i bransjen selv.

### 7.4 Clustere

Clustere kan defineres og påvises ved ulike metodiske tilnærminger. Vi skal her kort nevne resultatene fra den norske Porter-studien fra 1992 (Reve, Lensberg, Grønhaug, 1992), clustere identifisert ved hjelp av kryssløpsdata som nevnt ovenfor, samt gå noe nærmere inn på eksistensen av regionale clustere og hva som kjennetegner suksess blant disse.

I den norske Porter-studien ble det fokusert på eksportnæringer og hvilke muligheter de hadde til å overleve og videreutvikles. Analysen var viktig, ikke minst fordi den

fokuserte på betydningen av kompetanse og samspill mellom ulike aktører for å opprettholde konkurransedyktighet. Som kriterier i analysen ble benyttet Porters berømte ”diamant”, hvor konkurranseevnen bestemmes av konkurransearena, etterspørselsforhold, faktorforhold og relaterte næringer. Studien endte opp med identifisering av i alt åtte clustere som i større eller mindre grad tilfredsstilte disse kriteriene (boks 7.4.1). Ett av kriteriene for utvalget var en sterk stilling som eksportnæring. Ikke overraskende omfatter listen de dominerende norske industrinæringer – den gang som nå. Det er som vi har vært inne på en tidkrevende prosess å endre næringsstrukturen, siden den kompetansen vi har på ett tidspunkt i stor grad er bestemmende for hva vi har mulighet for i den påfølgende perioden.

#### *Boks 7.4.1 Påviste clustre i den norske Porter-studien*

- ◆ Petro-industrielle miljø
- ◆ Maritim-industrielle miljø
- ◆ Kraft-industrielle miljø
- ◆ Metall-industrielle miljø
- ◆ Sjømat-industrielle miljø
- ◆ Turist-industrielle miljø
- ◆ Tre-industrielle miljø
- ◆ Forsknings-industrielle miljø

Ved bruk av kryssløpstabeller til å påvise clustere må man definere et minimumsnivå av samhandel for å inkluderes i et cluster, siden handel forekommer i en viss utstrekning mellom alle sektorer i økonomien. Antall clustre man identifiserer avhenger av hvor dette minimumsnivået settes. I tillegg er det vesentlig hvor detaljert sektorinndelingen gjøres. Denne metoden for å identifisere clustre bør ses i sammenheng med andre former for samspill, som personmobilitet eller konkrete analyser av verdikjeder av lignende type som Porter-studien nevnt ovenfor. I en nylig gjennomført analyse av de norske kryssløpsdataene er i alt 7 clustre påvist, hvorav to har karakter av nettverk med stor grad av interaksjon mot alle de øvrige sektorer (se boks 7.4.2). I denne tilnærmingen er ikke stort eksportvolum eller –potensiale noe kriterium, slik at også tjenesteytende næringer med primært nasjonale markeder kommer i betraktning. Kriteriet er relativt stort internt volum på handelen, og mer angrenset interaksjon med øvrige sektorer.

*Boks 7.4.2. Norske næringsklustre identifisert gjennom kryssløpsdata.*

- ◆ Næringsmidler
- ◆ Olje- og gassutvinning
- ◆ Bygg- og anlegg
- ◆ Papir- og grafisk industri
- ◆ Transportvirksomhet
- ◆ Nettverk: Informasjonsintensive aktiviteter
- ◆ Nettverk: Handel og distribusjon

En spesiell type av klustre er der flertallet av bedriftene i klustrene samtidig er lokalisert i det samme område. Regionale klustre eller næringsklynger betegner således mindre geografiske områder ( gjerne arbeidsmarkedsregioner) der det finnes flere bedrifter innenfor den samme og tilgrensende næringssektorer, og der bedriftene inngår i forskjellige typer av samarbeid<sup>11</sup>. I mange eksempler er bedriftene i de regionale klustrene små og mellomstore, men de oppnår konkurransestyrke – og har i mange tilfeller stor eksportandel – gjennom å være del av et større næringsmiljø. Små interne ressurser er ikke nødvendigvis en stor barriere for mindre virksomheter ved innovasjonsvirksomhet, dersom de har tilgang til supplerende kompetanse i andre bedrifter, samarbeidsfora og FoU-institutter. Det hevdes således at kvaliteten på slike eksterne relasjoner er svært viktig for den innovative evnen til bedrifter – og for mindre virksomheter vil mange eksterne kontakter etableres med aktører i nærheten<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> Spesialiserte produksjonsområder er en annen betegnelse som benyttes i litteraturen på dette fenomenet.

<sup>12</sup> Morgan, K. (1996), Learning-by-interacting: Inter-firm networks and enterprise support. I OECD (1996), *Networks of enterprises and local development*. OECD Publications, Paris. (Side 53-66).

### Boks 7.4.3. Suksesskriterier for regionale clustere.

Regionale clustre er ulike på mange felter. Vi trekker likevel fram åtte kjennetegn som 'suksesskriterier' for dynamiske regionale clustre:

1. *Lokal spesialisering*: Områdene er spesialiserte – og dynamiske – innen en eller noen få næringer. Det vil si at områdene har relativt mange bedrifter og arbeidsplasser i noen bestemte næringssektorer – og det er først og fremst i disse næringene dynamikken finnes.
2. *Lokale, lærende nettverk*: Bedriftene i den eller de dominerende næringene danner lokale nettverk, ofte i form av produksjonssystemer. Det er altså snakk om bedrifter som samarbeider på ulike måter og som lærer av hverandre.
3. *Lokalt 'støttemiljø'*: Vellykkede regionale clustre har ofte forsknings- og utviklingsinstitutter, skoler, teknologisentre, private konsulenter e.l. innenfor aktuelle fagområder for den eller de dominerende næringene i området.
4. *Arbeidskraft med kompetanse*: Ytterligere et kjennetegn er god kompetanse hos arbeidskraften; kompetanse som er spredd på alle nivåer av arbeidstakere. Det kan være snakk om både profesjonell, formell kompetanse og mer uformell, erfaringsbasert (såkalt taus) kompetanse.
5. *Kompetent kapital*: Dynamiske clustre har gjerne tilgang på kompetent kapital, det vil si finansinstitusjoner som kjenner situasjonen i den aktuelle bransjen og som også kan gå inn med kompetanse i bedriftene.
6. *Nært samarbeid*: Bedriftene og institusjonene i områdene har nært samarbeid og fungerer som et regionalt system. Samarbeidet støttes av felles kultur og gjensidig tillit og forståelse mellom aktører. Området kan preges av 'vi-holdninger' og en felles visjon.
7. *Kontakt utad*: Det er imidlertid viktig for clustre at aktører også har viktige kontakter med næringsliv og kompetansmiljøer andre steder. Da kan bedrifter få tilgang på kompetanse som kan utfylle den lokale kompetansen – slik at en reduserer muligheten for 'fastlåsing' av næringsmiljøer i foreldede produkter og løsninger.
8. *Innovativ aktivitet*: Det siste kjennetegnet ved dynamiske regionale clustre, som er et resultat av det foregående, er at områdene har betydelig grad av innovasjon i sine dominerende næringer.

Regionale clustre har i det hele tatt en spesiell stilling i diskusjonen av regional innovasjon og innovasjonsstrategier. Slike clustre anses som *ett* synlig resultat av viktige endringer i næringsutviklingen i avanserte industriland, som ofte karakteriseres som en overgang fra fordisme til post-fordisme. Overgangen vises også i en økt betydning av fleksible små og mellomstore bedrifter som samarbeider i nettverk, til fortrengsel for større bedrifter som internaliserer så mange aktiviteter som mulig. Det foregår en parallell forskyvning fra standardisert masseproduksjon til helt eller delvis kundetilpasset produksjon. Regionale clustre antas å få stadig større utbredelse – rett og slett fordi *gode* regionale clustre utgjør det beste grunnlaget for å få til et innovativt næringsliv<sup>13</sup>. Det å satse på å bygge opp og videreutvikle regionale clustre, eller andre geografiske agglomerasjoner av

<sup>13</sup> Asheim, B.T. and Cooke, P. (1998) 'Localised innovation networks in a global economy: A comparative analysis of endogenous and exogenous regional development approaches'. *Comparative Social Research*. JAI Press (forthcoming).



samarbeidende bedrifter og institusjoner, er derfor én aktuell strategi for å oppnå vekst eller opprettholde antall arbeidsplasser og leverstandard i et område.

Forskningen om regionale clustre har på mange måter vært 'anekdotisk'. Det vil si at en har gjort til dels dyptgående studier av noen få og ofte vellykkede områder. Denne typen studier har vært nødvendig for å oppnå kunnskap om for eksempel hvordan produksjonen organiseres i clustrene. Ser en på den internasjonale forskningen har områdene som studeres gjerne langt flere bedrifter og arbeidsplasser enn det en kan finne i tilsvarende områder i Norge. En kan derfor spørre hvilken relevans kunnskapen om dynamiske regionale clustre har for norske forhold.

For å kunne gi noen svar på slike spørsmål er det ved STEP-gruppen gjort forsøk på å identifisere og studere utviklingen i denne typen områder i Norge<sup>14</sup>. Vi har da benyttet statistikk fra Bedrifts- og foretaksregisteret til Statistisk Sentralbyrå. Det er ikke mulig å avgrense områder med for eksempel alle de kjennetegnene som er vist foran bare ut fra statistikk, men vi har fått en god oversikt over noen sider ved dette fenomenet. Vi har avgrenset næringsområder som vi betegner potensielle regionale clustre, som nærmere bestemt er arbeidsmarkedsregioner med betydelig spesialisering i en eller flere 'smale' næringssektorer, og der det samtidig er minst 10 bedrifter og 200 arbeidsplasser i dominerende næringer.

Det kan kort fortalt avgrenses drøyt 60 potensielle regionale clustre i både industri- og servicenæringer, med til sammen snaut 140.000 årsverk (figur 7.4.1). Områdene har nesten en fjerdedel av alle arbeidsplassene i norsk industri, slik at denne typen spesialiserte områder altså har en viss kvantitativ betydning. Et viktig resultat er at områdene, med noen unntak, viser bedre sysselsettingsutvikling enn landsgjennomsnittet over en lang tidsperiode. På første del av 1990-tallet viste for eksempel de potensielle regionale clustrene innen fiskeforedling, tekoindustri, møbelindustri, skipsbyggingsindustri, elektronikkindustri og konsulentbransjen bedre sysselsettingsutvikling enn de samme næringssektorene i landet som helhet.

---

<sup>14</sup> F. eks. Isaksen, A. (1997), Regional Clusters and Competitiveness: the Norwegian Case. *European Planning Studies*, 5: 65-76.

Slike resultater indikerer at det virkelig kan ligge en konkurransefordel for bedrifter ved å være lokalisert i områder der det finnes et visst bransjemiljø, det vil si at de kjente anekdotene kan peke på mer generelle sammenhenger. Tall fra innovasjonsundersøkelsen 1992 viser også at bedrifter i de regionale clustrene er litt mer innovative enn bedrifter i tilsvarende bransjer på landsbasis, målt både som andel bedrifter med innovasjonskostnader og andel bedrifter med nye eller endrede produkter. Det peker også på at det å videreutvikle denne typen bransjemiljøer kan være en relevant tiltaksstrategi for noen norske regioner (figur 7.4.2).

De regionale clustre er imidlertid svært ulike, både med hensyn til dominerende næring, størrelsesstruktur og ressurser i bedriftene, men også når det gjelder hvordan bedrifter innoverer og hva som er viktige innovasjonsutfordringer. Det framgår klart av boksene 7.4.4 og 5, som beskriver viktige trekk ved den innovative aktiviteten i to regionale clustre; nemlig plastbåtindustrien ved Arendal og elektronikkindustrien i Horten.

*Boks 7.4.4: Plastbåtindustrien ved Arendal, et regionalt produksjonssystem*

Arendalsområdet er sentrum i Norge for produksjon av fritidsbåter i plast. Området har omtrent 20 båtbyggerier, som med noen få unntak har under 50 sysselsatte og er eid og ledet av personer fra Arendalsområdet. Området rundt Arendal omfatter ellers et komplett system av underleverandører for båtbyggeriene. Båtbyggeriene har konsentrert seg om utvikling av båter, sammensetning, markedsføring og salg, mens støpingen og mange komponenter som oftest framstilles hos lokale leverandører. Antallet arbeidsplasser i produksjonssystemet er 8-900.

Plastbåtindustrien er innovativ, særlig når det gjelder produktutvikling (oppgradere eldre og utvikle nye båtmodeller). Utviklingen av nye båter omfatter mange aktører, og skjer i samarbeid mellom båtbyggeri, konstruktør, forhandlere, formbygger og underleverandører. Forhandlere gir signal om behov og trender innen de nisjene båtbyggeriene operer, formbyggerne lager formene som båtene støpes i, mens leverandører lager maler til sin produkter som inngår i båtene.

Nyutviklingen kan karakteriseres som 'innovasjon uten FoU'; stegvise innovasjoner med bakgrunn i erfaringsbasert kompetanse. Mangelen på FoU-kompetanse og kontakt med FoU-miljøer er imidlertid en svakhet ved plastbåtindustrien ved Arendal. Bransjen står overfor betydelige utfordringer blant annet med å få effektivisert byggingen av former; utvikle, tilpasse og ta i bruk nye støpemetoder samt oppnå økt profesjonalitet i samarbeidet mellom båtbyggerier og leverandører. Oppsplittingen av produksjonen i mange små enheter og konsentrasjonen om uformell, erfaringsbasert kompetanse gjør det vanskelig for bedrifter å løse slike innovasjonsutfordringer på egenhånd. Gjennom Reginn-programmet til Norges forskningsråd tas det sikte på å etablere en relevant regional kunnskapsstruktur som kan bistå i å løse slike utfordringer. Planen er å videreutvikle tjenestene til Senter for teknologi i Agderforskning mot behovene for innovasjon i plastbåtindustrien.

*Boks 7.4.5: Elektronikkindustrien i Horten, del av et nasjonalt innovasjonssystem*

Horten er et av de viktigste lokaliseringsstedene for elektronikkindustri i Norge. Området har opp mot 30 bedrifter som tilhører det lokale 'elektronikkmiljøet' med til sammen omtrent 1.500 arbeidsplasser. Drivkraften i miljøet er de store systembedriftene (som Kongsberg Maritime og Vingmed Sound) og OEM-leverandørene (som AME Space og SensoNor). Systembedriftene har egne, svært avanserte produkter som selges til slutt kunder. OEM-leverandørene har også sine egne produkter, men disse inngår som komponenter hos andre systembedrifter, som ofte finnes utenfor Norge. I tillegg har Horten spesialiserte leverandører både innen elektronikkmontering og for andre komponenter.

Systembedriftene og OEM-leverandørene inngår i et nasjonalt teknologisk innovasjonssystem. Mange av disse bedriftene ble opprinnelig etablert med bakgrunn i kompetanse og produktideer i nasjonale FoU-miljøer som SINTEF/NTNU, tidligere SI (nå SINTEF Oslo) og FFI. Kompetanse er overført til Hortenbedriftene gjennom at personer ved slike institusjoner har begynt å arbeide i bedriftene og ved samarbeid om produktutvikling mellom de nasjonale institusjonene og Hortenbedriftene, ofte i prosjekter delfinansiert av Norges forskningsråd.

De lokale underleverandørene er ikke med på selve systemutviklingen, men disse bedriftene er viktige for industrialiseringen av nye produkter. Det har også skjedd en utvikling de siste 10 årene ved at leverandørene kommer tidligere og tidligere inn i kundenes industrialiseringsfase. Leverandørene får i mindre grad 'ferdigtygde' tegninger og dokumentasjon for produksjon, men gir råd og kommenterer tegninger underveis for å sikre produksjonsvennlighet og kostnadseffektiv produksjon. Leverandørene har en kompetanse innen elektronikkmontering, elektromekanikk og mekanikk som systembedriftene mangler i og med at disse har satt bort det meste av selve produksjonen. Det å ha et stort utvalg av ulike typer leverandører med erfaring i å produsere for kunder i elektronikkindustrien er en stor fordel for systembedriftene i Horten.

## 7.5 Personmobilitet

Som nevnt kan man i de nordiske land gjennom administrative registre følge enkeltpersoners yrkeskarriere over tid, og samtidig skille mellom f.eks. personer med ulik type utdanning. Dette gir en unik mulighet for å studere kunnskapsflyt gjennom personmobilitet. Foreløpig er arbeidet med å utnytte denne datakilden bare i sin spede begynnelse, men et større prosjekt for å sammenligne situasjonen i Norge, Sverige og Finland er nylig gjennomført (Nås et al 1998). Resultatene viser årlige mobilitetsrater som ligger rundt 20 %, varierende mellom bransjer og i mindre grad med type utdanning (tabell 7.5.1). Mobilitetsratene er generelt noe høyere i Sverige og Finland enn i Norge.

Dersom man trekker inn et ekstra år kan man ta hensyn til både tilgang og avgang i beregningen av mobilitetsrater. Tallene viser da at kun litt over 60 % av de ansatte befinner seg hos samme arbeidsgiver i alle tre årene – et resultat som er nærmest identisk i de norske og finske tallene (figur 7.5.1). Det er imidlertid slik at mobiliteten ut er høyere blant dem som nylig er ansatt hos en ny arbeidsgiver enn blant dem som hadde samme arbeidsgiver også året før. Dette er etter alt å dømme personer som er på leting etter en passende jobb.

Deler av den mobiliteten som observeres skyldes endringer på arbeidsgiversiden, ved at enheter legges ned, omstruktureres eller på andre måter endrer seg slik at de får nye arbeidsgivernumre. Hvor mye dette utgjør i forhold til ordinære jobbskift er foreløpig ikke klarlagt.

Ved å sammenstille hva som er mottakende og avgivende sektorer når personer skifter arbeidsgiver kan vi etablere forbindelseslinjer mellom de ulike sektorene. Spesielt interessant når man studerer innovasjonssystemer er det å studere mobiliteten hos personer som arbeider i U&H-sektoren og i forskningsinstitutter. Mens U&H-sektoren i særlig grad utveksler personell med offentlig sektor, er det en forholdsvis sterkere forbindelse fra forskningsinstituttene til privat tjenesteytende sektor (figur 7.5.2). Mellom U&H og forskningsinstituttene er forbindelsen relativt svak.

En sammenligning med de øvrige nordiske land viser de samme hovedtrekk i bildet, men generelt en sterkere kobling fra forskningssektorene til industrien i Sverige og Finland enn i Norge. I Norge er på den annen side de private tjenesteytende sektorene sterkere inne i bildet som mottaker og avtaker av personell fra forskningssektorene.

## 7.6 Oppdragsforskning

Et konkret uttrykk for samspill i innovasjonssystemet finner man i graden av oppdragsforskning som foregår. Dette dreier seg primært om forskning utført ved forskningsinstitutter, men også U&H-sektoren utfører en del oppdragsfinansierte prosjekter. Den institusjonelle organiseringen varierer mellom land; Sverige har eksempelvis i liten grad en egen sektor av forskningsinstitutter som i Norge og Finland – isteden utfører U&H-sektoren oppdrag i betydelig grad. Også mellom bedrifter kjøpes og selges FoU-tjenester, i tillegg til kjøp og salg på tvers av landegrenser. Deltakelse i internasjonale forskningsprogrammer er en variant av det siste, selv om det ofte kan være vanskelig å skille mellom FoU-samarbeid (med aktiv deltakelse fra begge parter) og rene kjøp/salg på kontraktsbasis.

Den norske U&H-sektoren mottok i 1995 ekstern finansiering fra næringslivet på ca 166 mill kr samt 54 mill kr fra oljeselskaper. Deler av dette må vi anta er oppdragsforskning. Forskningsinstituttene rapporterte finansiering fra næringslivssektoren på ca 870 mill kr pluss nær 260 mill kr fra oljeselskaper. Dette er imidlertid et nivå som ligger betydelig over hva næringslivet selv rapporterer å ha kjøpt av oppdrag fra instituttene – ca 670 mill kr. Årsaken til avviket er ikke kjent, men det kan henge sammen med at instituttene rapporterer midler fra forskningsrådets brukerstyrte programmer som næringslivsfinansiering, mens bedriftene utelater dette fordi pengene aldri passerer deres regnskaper.

Totalt beløp næringslivets innkjøpte FoU-tjenester seg til nær 3,2 milliarder kr i 1995. Beløpet fordeler seg med nær 600 mill kr fra enheter i eget foretak eller konsern i Norge, drøyt 900 mill kr fra andre norske foretak, nær 900 mill kr fra den norske forskningssektoren og nær 800 mill kr fra utlandet. En sammenligning av

tallene for 1993 og 1995 viser en viss nedgang i oppdragsfinansieringen - hoveddelen av dette skyldes nedgang i oljeselskapenes oppdragsforskning. Som for andre indikatorer for forskning og innovasjon er det også her betydelige bransjemessige forskjeller.

### **7.7 Konserndannelser, kjeder, omstruktureringer**

Relaterte selskaper har mulighet for å utvikle og utnytte ny og eksisterende kunnskap på en effektiv måte. Det skyldes først og fremst at de kan operere i stor skala, slik at kostnadene kan fordeles over en større produksjon. Eksistensen av slike relasjoner er ofte vanskelig å påvise rent statistisk, og har i liten grad blitt tatt inn i statistisk analyse av innovasjonsaktivitet. Det kan ha bidratt til resultater som er vanskelige å tolke. Et spesielt tilfelle gjelder de multinasjonale foretakene hvor forskning i ett land kan utnyttes kommersielt i andre land. Uten at denne forbindelsen er kjent, blir det vanskelig å forstå utvikling i bedriftenes resultater hvor ny teknologi er hentet fra utenlandske enheter – fordi kostnadene ikke registreres i de nasjonale data.

Det eksisterer imidlertid opplysninger om eierskap og relasjoner i et årlig oppdatert register i SSB. Det bør være en prioritert oppgave å utnytte denne informasjonen til å nyansere de analyser som allerede foreligger, både basert på FoU-statistikk, innovasjonsundersøkelsen og andre datakilder.

### **7.8 Kontakt med virkemiddelapparat og andre eksterne aktører**

Norges Forskningsråd (NFR) og Statens Nærings- og Distriktsutviklingsfond (SND) er de to viktigste offentlige organisasjonene som regjeringen har til bruk for etablering, finansiering og gjennomføring av teknologiske og økonomiske næringslivsrettede innovasjonstiltak. Her gir vi en kortfattet oversikt over profilene på støtten fra disse institusjonene de siste årene. Omfanget av oppdragsforskning er kortfattet behandlet i seksjon 7.6 ovenfor.

For å få med et bilde av hvordan bedriftene forholder seg til et bredere spekter av institusjoner ta vi også med en oversikt fra innovasjonsundersøkelsen i 1992 over de

viktigste informasjonskildene bedriftene har benyttet i sin innovasjonsvirksomhet (figur 7.8.1). Det er generelt forretningspartnere av ulike slag som figurerer øverst på listen. "Virkemiddelinstitusjonene", her representert ved forskningsinstitutter og U&H-sektoren, fyller de siste plassene og vurderes som viktig av rundt 10 % av bedriftene. Dette synes å bekrefte den store skjevheten, eller forskjellen, det er mellom bedrifter når det gjelder å utnytte de kunnskapsressurser som er tilgjengelige.

### Norges forskningsråd

Ved siden av grunnbevilgningene til U&H-sektoren, er Norges forskningsråd den viktigste offentlige finansieringskilden for næringsrettet FoU i Norge. 1997 var Norges forskningsråds programbudsjett på 1,7 milliarder kroner. Disse midlene ble fordelt på 131 forskningsprogrammer innenfor seks områder<sup>15</sup>. En oversikt over programmidler fordelt på FoU-utførende sektor viser at<sup>16</sup>

- ➔ 42 prosent ble utført av instituttsektoren,
- ➔ 30 prosent ble utført av Universitets- og Høgskolesektoren og
- ➔ 21 prosent ble utført av næringslivet<sup>17</sup>

I 1998 gikk rundt 750 millioner<sup>18</sup> av programmidlene (omregnet blir dette omtrent 44 prosent av 97-budsjettet) til området for Industri og Energi (IE).

Vi har fordelt de akkumulerte budsjettene for prosjektmidler fra IE-området på de største enkeltmottakerne av midler (figur 7.8.2)<sup>19</sup>. Fordelingen viser at det mest mottakende foretaket (Norsk Hydro) mottar i overkant av seks prosent av hele IEs budsjett, mens 19 av foretakene mottar rundt 22 prosent av hele IEs programbudsjett på 750 millioner kroner. Selv om man kan diskutere i hvilken grad store enheter har behov for offentlig støtte, synes ikke fordelingen å være urimelig skjev.

---

<sup>15</sup> Kilde: Norges Forskningsråd, dokument 10-orgnoekkel-r97.doc

<sup>16</sup> Kilde: Norges Forskningsråd, op. cit.

<sup>17</sup> Syv prosent er oppført som 'diverse ansvarlige institusjoner'.

<sup>18</sup> Kilde: NFRs hjemmeside <http://www.http.forskningsradet.no> (budsjettall for I&E er for 1998)

<sup>19</sup> Beregningen er noe skjev, fordi vi har tall for kontraktssummene for 1996, mens IEs totalebudsjett er for 1998. Merk at tallene sier ingenting om midlene er gått videre til innkjøp av eksterne forskning (u&h- eller instituttforskning), eller om budsjettet inkluderer foretakenes egne bidratte midler eller utført forskningsinnsats (timeverk).

Lister vi de største kontraktspartnerne med IE-området for 1996 finner vi at åtte av de ti mest mottagende foretakene er konserner (uthevet), med Norsk Hydro, Kværner og ABB på de tre øverste plassene (tabell 7.8.1). Til sammen mottok disse tre foretakene rundt 80 millioner kroner i 1996.<sup>20</sup>

Oversikten viser også at det er konsernene som har det største antallet prosjekter. Også her er Norsk Hydro, Kværner og ABB på topp, med til sammen 60 kontraktforhold i 1996. Flere kontrakter senker den gjennomsnittlige kontraktssummen for det enkelte foretaket, slik at det i første rekke er foretak med få kontrakstildelinger (i praksis 1-3) som kommer ut med de høyeste gjennomsnittstildelingene.

### **Statens Nærings- og Distriktsutviklingsfond**

SND er ansvarlig for gjennomføringen av offentlige regionale næringsrettede støtteordninger. De fleste støttemekanismene er rettet mot småforetak som søker støtte på individuell basis. Støtteordningene er av tre typer; lån, garantier og tilskudd. I det følgende skal vi se på utvalgte tilskuddsordninger.

SND brukte i 1997 rundt 1,2 mrd kroner på ulike tilskuddsordninger, som bedriftsutvikling i sentrale strøk (BUS), utviklingstilskudd (ekskl. BUS), investeringstilskudd, bedriftsutviklingstilskudd, samt OFU- og IFU-ordningene<sup>21</sup>. Mange ordninger inneholder både elementer av både direkte støtte (overføringer) og utviklingsstøtte, slik at en separert oversikt over støtte til innovasjon er vanskelig å konstruere.

Ved å ta utgangspunkt i de SND-programmene som spesielt er rettet mot teknologisk innovasjon og nyskaping har man likevel et brukbart utgangspunkt for å forstå SNDs innovative virkning i norsk næringsliv. De programmene som dette gjelder er i første rekke:

---

<sup>20</sup> Kilde: Norges Forskningsråd



- ➔ Nyskappingsprogrammet (NP) / Etablering med Ny Teknologi (ENT),
- ➔ FORNY,
- ➔ OFU-ordningen og
- ➔ IFU-ordningen (boks 7.8.1)

*Boks 7.8.1. Støtteordninger fra SND med relevans for innovasjon.*

**OFU-kontrakt:** En forpliktende avtale mellom en offentlig etat og en norsk bedrift som påtar seg å utvikle og leverer et nytt produkt eller løsning til etaten. Målet er å stimulere til utvikling av ny kommersialiserbare varer gjennom offentlig innkjøp.

**IFU-kontrakt:** En IFU-kontrakt er en forpliktende avtale mellom to bedrifter om å utvikle et nytt produkt, prosess eller tjenester som den ene eller begge bedriftene har behov for. Forutsetningen er at leverandørbedriften er SMB. Samarbeidet skal være basert på en ny forretningsmessig relasjon mellom partene. Det som utvikles skal representere et vesentlig løft innen et nytt produkt/ område.

**Nyskappingsprogrammet** er risikoprojekter i alle stadier fra idéfase, forprosjekt/analyser og forsknings-/markedsutvikling til oppstart/ etablering.

**FORNY** er et nyskappingsprogram som skal stimulere til økt kommersialisering av forskningsresultater. Programmet kan gi støtte til gode ideer som er oppstått i forsknings- og undervisningsmiljøene og som har behov for videreutvikling og assistanse for å bli realisert.

Disse fire programmene hadde i 1997 et budsjett på til sammen 273 millioner kroner<sup>22</sup>. OFU-midler går i stor grad til industriforetak i Østlandsområdet (tabell 7.8.2). 87 prosent av foretakene som fikk OFU-midler i 1997 var vareproduserende foretak og 84 prosent av dem lå på Østlandet. For IFU-midler er hovedtendensene de samme. Det er i hovedtrekk vareproduserende industri som får støtte, men i forhold til OFU-kontrakter er det her noen flere foretak lokalisert i midt-Norge og sør-vest-Norge som får støtte. For nyskappingsprogrammet viser tallene at over en tredjedel av foretakene som fikk støtte var i tjenesteytende sektor. Her var rundt halvparten av foretakene lokalisert på østlandet.

Tabell 7.8.3 viser at Andelen småforetak (10-50 ansatte) som mottok OFU-støtte var i 1995 på 3,4 prosent, mot 6,8 prosent av storforetakene (tabell 7.8.3). Under IFU-ordningen var det samme år 3,9 prosent av SMB-foretak som deltok, mens 6,8 prosent av storforetakene deltok.

<sup>21</sup> SND Arbeidsnotat 4, 1998

<sup>22</sup> Henholdsvis 155 millioner, 38 millioner, 62 millioner og 18 millioner kroner.

Tabellene 7.8.4 - 7 viser fylkesvise oversikter over hvordan ulike foretaksstørrelser og ulike fylker deltar i slike ordninger. Tallene er fra SSBs FoU-undersøkelse i 1995. I tabell 7.8.4 og 5 vises en fylkesvis oversikt over andel foretak med mer enn 50 ansatte som har inngått IFU- og OFU kontrakter. I tabell 7.8.6 og 7 vises den samme oversikten, men for foretak med 10-50 ansatte.

## **7.9 Siteringer og samforfatterskap i vitenskapelige artikler og patentdokumenter**

Bibliometri- og patentstudier er to metoder som brukes til å kartlegge personlige og kunnskapsmessige koblinger til og mellom ulike personer og fagområder.

*Bibliometri-studier* baserer seg på scanning av vitenskapelige publikasjoner, og fokuserer på to forhold: a) samforfatterskap; hvilke forfattere fra hvilke fagområder er det som skriver sammen, og b) siteringer til og fra enkelte publikasjoner; hvilke typer fagpublikasjoner er det som siteres.

*Patentstudier* fokuserer på teknologiske oppfinnelser. Man kan bruke patentstudier til å kartlegge samspill mellom ulike oppfinnere/patentinnhavere, kartlegge siteringer til andre patenter og andre fagområder, og man kan (mest problematisk) se på hvilke siteringer til hvilke tidsskrifter som patentet inneholder.

### **7.9.1. Hvor ofte er norske vitenskapelige publikasjoner sitert?**

En enkel metode for å måle norsk 'impact' i internasjonale forskningsmiljøer er å telle hvor ofte norske artikler er sitert. Siteringshyppigheten brukes dermed som 'impact'-indikator for den aktuelle vitenskapelige publikasjonen. En slik indikator forteller noe om hvor mye oppmerksomhet den siterte publikasjon vekker i andre publikasjoner, men den forteller ikke om hva slags oppmerksomhet det dreier seg om eller hvor viktig sitatet var for artikkelen i forhold til andre sitater. Eksempelvis vil en artikkel som inneholder uriktige analyser eller påstander kunne bli hyppig sitert – fordi påstandene imøtegår av andre.

*En relativ siteringsindeks* er gjennomsnittlige antall siteringer per publikasjon for en populasjon i forhold til gjennomsnittet for alle land som er med i studiet. En slik

siteringsindeks for alle fagfelt i perioden 1992- 1996 er gjengitt i tabell 7.9.1. Variasjoner mellom ulike fagfelt kommer ikke frem i siteringsindeksen, men den gir en pekepinn på i hvilken grad norske vitenskapelige miljøer gjennomsnittlig siteres. Tabellen viser at det kun er Sveits og USA som i vesentlig grad overstiger 1, mens Norge ligger på nivå med Italia, Australia, Japan og New Zealand.

Problemene med denne metoden er at engelskspråklige tidsskrifter er overrepresentert i databasen som tellingen er basert på. Det er også slik at ikke alle fagfelt er like publiseringsorientert. I tillegg er det slik at enkelte populasjoner tenderer til å sitere andre fra samme land framfor andre fra andre land. Denne tilbøyelighet varierer fra populasjon til populasjon og kan der det forekommer, spesielt blant store populasjoner (f.eks. USA), føre til skjevheter i siteringsmønstre.

### **7.9.2. Patentsiteringer til andre patenter**

Patentsiteringer skiller seg fra siteringer i vitenskapelige publikasjoner på flere måter. Patentsiteringer skiller mellom siteringer til andre patenter (som indikerer slektskap med andre teknologier) og til andre typer dokumenter, bl.a. vitenskapelige publikasjoner (som kan indikere kopling til vitenskapelige kunnskapsbaser). Patentsiteringer baserer seg oftest på førstesiders siteringer, dvs de siteringene patentstyret (ikke oppfinneren) oppfører for å markere og etablere oppfinnelsens nyhetsgrad.

Tabell 7.9.2 viser en oversikt over patentsiteringer på norske patenter tildelt i USA i perioden juni 1990 til juni 1996. Det er kun tatt med siteringer som involverer de 160 patentklassene der norske innehavere har fått tildelt patent som hovedklasse. Det betyr at vi ser på patenter i 123 primære klasser (vi bruker IPC klasse bestemmelsen) som siterer patenter i til sammen 107 klasser<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> Patenter som siterer andre patenter i samme hovedklassen er ikke tatt med. Diagonalen representerer dermed kun sitering mellom ulike klasser i samme 'teknisk område'. Hadde vi tatt med diagonalen ville antall siteringer steget fra 1089 til 3287. M.a.o. er ca. 2/3 av siteringene mellom patenter med samme hovedklasse. Korrespondansen mellom IPC klassene og 'Teknisk –område' er gjort med hjelp av OST/INPI/ISI-nøkkelen.

I tabellen har vi uthevet de fem koblingene med flest patentsiteringer mellom ulike tekniske områder. Om vi setter en grense på 5 prosent (eller 54 siteringer) for å kalle interaksjonen (siteringer begge veier) mellom to tekniske områder for sterk, viser resultatene at det er 5 par med interaktive kunnskapsbaser; Kjemisk/Prosessengineering, Mekanisk engineering/Prosessengineering, Elektronikk/Instrumenter, Mekanisk engineering/Instrumenter og Konsumentengineering/ Mekanisk engineering. Dette er de samme parene som vi har uthevet i tabellen.

### **7.9.3. Patentsiteringer til andre dokumenter**

I tillegg til at patenter inneholder førstesidehenvisninger til andre patenter, inneholder patenter ofte siteringer fra andre områder, som bøker, tidsskrifter, konferanselitteratur osv. Her ser vi kun se på siteringer til tidsskrifter, i alt 393 sitater. Det er særlig innen kjemiske og medisinske fagområder vi på denne måten kan etablere koblinger mellom den vitenskapelige kunnskapsbasen og patenterte produkter eller prosesser (tabell 7.9.3).

## 8. Resultater

Resultater av innovasjon er generelt vanskelige å påvise. Det skyldes dels at det er vanskelig å avgrense hva som skal regnes som innovasjon, og dels at resultatene realiseres over tid. I det ligger både at det ofte tar lang tid fra arbeidet med å utvikle en innovasjon påbegynnes til den faktisk kan markedslanseres, og at gevinsten realiseres over tid gjennom salg av det nye produktet i markedet. Undervegs kan det dessuten gjøres inkrementelle endringer. Dermed blir det spesielt vanskelig å påvise sammenhengen mellom innsats og resultater; en rekke ulike faktorer spiller inn, det hersker genuin usikkerhet, og tidsdimensjonen gjør sammenhengen uklar.

Likevel etterspørres mål for resultater av innovativ virksomhet i økende grad. Det må ses i sammenheng med de økte ressurser som benyttes, og et ønske om å sette disse inn der de gjør mest nytte. Dette er en utfordring for såvel private bedrifter som offentlige myndigheter. Mange forsøk har vært gjort, særlig når det gjelder å beregne avkastningen av FoU. Anslagene er imidlertid i beste fall svært usikre, men viser likevel at den samfunnsmessige avkastningen av FoU sannsynligvis er betydelig høyere enn hva som gjelder for ordinære investeringer i gjennomsnitt.<sup>24</sup>

Vår oppfatning er at man må benytte en rekke ulike indikatorer i sammenheng for å få et noenlunde pålitelig bilde av resultatene av innovasjon – betydelig flere og bedre enn hva det er plass og mulighet til å ta med her. Vi mener likevel at det som følger er et bidrag i dette arbeidet – særlig i den grad vi kan foreta internasjonale sammenligninger for å vurdere Norges posisjon. Vi starter med en oversikt over struktur og utvikling i næringsstruktur og eksport. Deretter benytter vi resultater fra CIS 1 hvor foretakene ble bedt om å anslå andel av omsetningen som består av nye eller endrede produkter. Dernest ser vi på sammenhengen mellom innovasjonsaktivitet og regnskapsmessige resultater, utvikling i sysselsetting og

---

<sup>24</sup> For en nærmere diskusjon, se Keith Smith: Economic returns to R&D: Methods, results and challenges. Fremtek report 2/92. Oslo, STEP 1992.

etablering/nedleggelse av bedrifter. Til slutt diskuterer vi hva patenter og bibliometriske studier kan bidra med.

## 8.1 Produksjonsverdi og eksport

Det er særlig oljesektoren som bidrar til forskjeller mellom den norske næringsstrukturen og hva vi finner i OECD som helhet – 16 % av BNP i Norge mot 2 % i OECD samlet. (figur 8.1.1). Dette medfører at andre sektorer av den norske økonomien får en lavere relativ størrelse i sammenligningen. Likevel er den norske industrisektoren klart lavere enn hva vi finner i hele OECD-området – 12 mot 23 %. På den andre siden finner vi en større transport- og kommunikasjonssektor i Norge, og en større offentlig sektor. Ser vi utviklingen over en ti-års periode (1983-93) er det også klare forskjeller mellom den norske situasjonen og hva vi finner for OECD (figur 8.1.2). Norge har hatt klart større vekst i produksjonen av olje, andre mineralprodukter, fiskerier, offentlige tjenester og forretningsmessige tjenester. I de øvrige sektorer er den norske utviklingen på samme nivå eller betydelig svakere enn i OECD – spesielt innen verkstedindustrien, men også innen trevarer, næringsmidler og tekstilindustrien. Slike vedvarende forskjeller bidrar til å forskyve den norske næringsstrukturen i forhold til hva vi finner i hele OECD-området.

Eksportverdien i Norge og OECD viser en jevn og sterk stigende tendens på 80- og 90-tallet (tabell 8.1.1). Bransjemessige andeler av total eksport holder seg i stor grad lik. Sammenliknet med OECD eksporterer Norge relativt mye næringsmidler, metaller og fartøyer/skip. Motsatt er norsk eksportaktivitet relativt lavere enn OECD-eksport innen såkalte verkstedprodukter generelt og IT-utstyr spesielt. Tabellen viser tydelig hvordan norsk eksport er dominert av ressursbaserte næringer, mens de såkalte høyteknologiske næringer står for en lavere andel enn hva vi finner i OECD-området som helhet.

## 8.2 Nye produkter og prosesser

Når foretakene blir bedt om å angi hvor stor del av samlet omsetning de anser å være nye eller endrede produkter summerer det seg opp til ca 15 % av samlet produksjon

(figur 8.2.1). Andelen varierer her som ellers med bransjene, med de høyeste andelen innen hva vi ofte betegner som høyteknologiske næringer; kjemisk industri, elektriske og optiske produkter, samt databehandlingsvirksomhet.<sup>25</sup> Vi finner imidlertid også en del tradisjonelle næringer høyt på listen, som tekstiler, trevarer og næringsmidler. Dersom vi utelukkende inkluderer de innovative foretakene øker andelen nye og endrede produkter blant disse til rundt 25 %. Andelen varierer i liten grad med foretakenes størrelse.

Som vi har sett med FoU-utgifter og innovasjonskostnader er fordelingen mellom bedriftene svært skjev (figur 8.2.3). 10 % av foretakene står for 90 % av omsetningen av nye og endrede produkter. Her har vi ikke funnet forskjeller mellom store og små foretak, splittet med over og under 50 sysselsatte.

Siden denne undersøkelsen ble gjennomført i en rekke europeiske land, er det mulig å sammenligne de norske resultatene med andre land. På grunn av svært forskjellige utvalg av bedrifter i de deltagende landene begrenser sammenligningen seg til fem land – Tyskland, Østerrike, Danmark, Nederland og Norge. Det generelle bildet viser at Tyskland innen de fleste bransjer og bedriftsstørrelser har en større andel nye og endrede produkter enn de øvrige land (figurene 8.2.4 og 5). Norge hevder seg godt i sammenligningen, men gjør det svakest av landene for store bedrifter (over 500 sysselsatte). Det har blant annet sammenheng med en lav andel nye produkter innen metaller. I flere bransjer ligger den norske andelen helt på topp.

Resultater av innovasjonsprosesser i form av nye og endrede produkter har ulikt omfang i de enkelte delene av landet. Ser en på de samme områdetypene som tidligere i rapporten, framkommer et tydelig sentrum - periferi mønster. Storbyenes omland har den høyeste andelen bedrifter med nye eller endrede produkter, fulgt av storbyene (figur 8.2.6). De rurale områdene har den laveste andelen.

---

<sup>25</sup> Oljesektoren rangerer øverst, fordi et oljeselskap mente å ha gjort endringer i sitt produkt. Dette slår kraftig ut pga. det store omsetningsvolumet for olje.

På fylkesnivå viser den samme indikatoren de høyeste verdiene i Akershus, Buskerud og Møre og Romsdal. De laveste verdien har fylkene Østfold, Vest-Agder og Sogn og Fjordane.

### 8.3 Profitt og omsetningsvekst

En måte å identifisere resultater av innovasjonsaktivitet er å lete i foretakenes regnskaper. Selv om man ikke kan forvente å finne noen eksakte sammenhenger, forventer vi likevel at det er mulig å påvise forskjeller mellom foretak av ulik type og med ulik innovasjonsaktivitet. For å gjøre dette er det konstruert et panel av foretak som deltok i innovasjonsundersøkelsen for 1992, koblet mot regnskapsdata for årene 1991-1994. Resultatene så langt viser at innovative foretak har en noe høyere profittrente enn ikke-innovative, men forskjellene er små. Vi antar at dette skyldes ulike teknologiske og markedsmessige forhold i ulike bransjer, noe som vil bli undersøkt i det videre arbeidet. Når vi sammenligner foretak med ulikt nivå på innovasjonsinnsatsen finner vi en noe lavere avkastning i foretak som benytter under 1 % av omsetningen til FoU sammenlignet med dem som bruker mer (figur 8.3.1). Likeledes finner vi en noe sterkere omsetningsvekst i de mest innovative foretakene enn i de øvrige (figur 8.3.2). Spesielt ser det ut til at små foretak legger vekt på å ekspandere sine markeder, mens vi finner klarere forskjeller i avkastningsrate mellom innovative og ikke-innovative større foretak. Forskjellene ser ut til å tilta over tid. Resultatene vil derfor kontrolleres med lengre tidsserier.

### 8.4 Sysselsetting

Ved siden av verdiskapende produksjon er det et mål i næringspolitikken å skape og opprettholde arbeidsplasser. I 10-års perioden 1986-1996 var det nedgang i sysselsettingen innen transport og kommunikasjon, bygg- og anlegg og industri med vekst i øvrige bransjer (figur 8.4.1). Det er imidlertid vekst i sysselsettingen av arbeidstakere med høyere utdanning i alle de næringer som er spesifisert. Den kategorien arbeidstakere øker med mellom 45 og 140 % i de ulike bransjene.



Denne utviklingen er noe som gjelder bedrifter i alle størrelseskategorier, men med et unntak for de største som har en reduksjon i sysselsettingen i ti-års perioden.

Økningen i antall sysselsatte med høyere utdanning ser imidlertid ikke ut til å variere systematisk med bedriftenes størrelse.

## 8.5 Entry – exit av bedrifter

Grunnlaget for ny sysselsetting og økt produksjon er ikke bare vekst i eksisterende bedrifter, men også etablering av nye. Mange slike nyetableringer kan basere seg på innovasjoner eller ideer til nye produkter, men flertallet vil være mer tradisjonell eller velkjent virksomhet. Antall nyetableringer varierer med konjunktursyklusene. Det ble i 1987 etablert nær 17.000 nye bedrifter med minst to ansatte, og hvor minst en hadde en årslønn på minimum 50.000 kr (figur 8.5.1). Antallet falt i løpet av de to neste årene ned mot 15.000 i 1989, for så å øke til vel 18.000 i 1990. Figuren viser hvor stor andel av bedriftene som fortsatt er i live etter 1-8 år etter etableringen. Avgangen er særlig stor de første årene, med ca 50 % igjen etter tre år. Etter 8 år er 30 % tilbake. Utviklingen er i stor grad sammenfallene for de fire årskullene vi ser på, men overlevingsraten er noe høyere for det siste årskullet; bedriftene som ble etablert i 1990 og således fikk glede av bedre konjunkturer.

## 8.6 Patenter

Et patent (brukspatent) kan tildeles for en «oppfinnelse» som etablerer et nytt operasjonelt prinsipp som tjener et erkjent formål. Patentering har to hovedfunksjoner; offentliggjøre innholdet av en teknisk oppfinnelse og å gi oppfinneren/patentsøkeren enerett til å utvikle/bruke oppfinnelsen kommersielt. Disse to dimensjonene legger grunnlaget for bruk av patentdata som teknologiindikator.

Patentsystemet forutsetter altså at det som patenteres viser en vesentlig grad av oppfinnsomhet, av teknisk nyhet og av økonomisk potensiale. Bruk av patentdata som vitenskaps- og teknologi-indikator forutsetter at disse kriterier er oppfylt slik at patentdata gjenspeiler kommersielt interessante oppfinnelser.

Analysen av patenter har tradisjonelt vært brukt til å måle resultater av teknisk FoU. Den grunnleggende hypotesen er at et patent er et uttrykk for resultater av ny og FoU-basert teknologi. En kobling blir dermed trukket (mer eller mindre direkte) mellom en patentsøkers FoU-aktivitet og patenteringsaktivitet. Denne logikken danner grunnlag for en type analyse av patentandeler, der to momenter er spesielt interessante:

- a) Omfang og intensitet av patentering. Antall patenter og intensiteten (f.eks. patenter per innbygger) i patenteringen brukes ofte til å sammenligne teknisk «nyskappingsaktivitet» mellom forskjellige land.
- b) Patentspesialisering. Hvordan landenes patenter er fordelt mellom diverse teknologigrupper, brukes ofte som en indikator på de forskjellige landenes teknologiske spesialiseringer.

Tabell 8.6.2 viser en oversikt over ulike områder der Norge patenterer oftere enn andre land gjør i gjennomsnitt (perioden 1990-1993). Kolonnene 3 viser ulike fagområder, mens kolonne 4 viser hvor stor andel av alle patenter disse tekniske områdene utgjør for alle patenter (alle land, kumulative tall). Kolonne 5 viser hvor stor andel av norske innvilgede patenter i disse tekniske områdene utgjorde (kumulative tall). Indeksen i kolonne 6 viser andel av norske innvilgede patenter i de ulike klassene (1990-1993), dividert på den norske andelen av totale innvilgninger utstedt i USA (1993).

Tabellen viser en viss norsk spesialisering i skipsteknologi, teknologi med anvendelse i energiindustrien, spesielt oljeindustrien, samt teknologi/teknikk i metallindustrien. Norsk patentering i mekanisk teknologi som vi så hadde en sterk konsentrasjon i hjemmepatentering, blir mindre framtrædende når vi fokuserer på klassenivå i USA. I tillegg kommer kommunikasjonsteknologi inn som et område der norsk patentering er relativt sterk.

## 8.7 Bibliometri

Vi påpekte i kapittel 2 at innovasjon i stor grad er avhengig av å trekke på den generelle kunnskapsbasen på ulike fagfelt. Mye av den kunnskapen som anvendes til innovasjon er direkte eller indirekte et resultat av forskning – også grunnforskning. Å måle verdien eller kvaliteten på grunnforskning er problematisk – det kan vanligvis bare gjøres av andre som kjenner fagområdet godt. For å vurdere kvalitet av grunnforskning har man derfor tatt i bruk såkalte bibliometriske data. De består av databaser som sammenstiller publiserte artikler i anerkjente vitenskapelige tidsskrifter. Det tillater sammenligning av publiseringshyppighet mellom disipliner og mellom land som et slags produktivitetsmål. I tillegg benyttes antall siteringer av den enkelte artikkel som et slags kvalitetsmål, samt for å påvise forbindelser mellom miljøer eller personer (se avsnitt 7.10). Det er imidlertid en del problemer også med denne metoden, bl.a. utvalget av tidsskrifter som dekkes.

Publiseringsadferden varierer mellom fagområdene. Norge scorer i de fleste fag relativt svakt på denne indikatoren, men det kan til en viss grad skyldes språk; engelskspråklige land scorer jevnt over høyere enn ikke engelskspråklige. De fleste norske artiklene finner vi innen klinisk medisin og botanikk, zoologi og veterinærmedisin. I forhold til andre land gjør Norge det imidlertid spesielt bra innen geovitenskap.



---

## **DEL 3**

### **KONSEKVENSER FOR POLITIKKUTFORMING**



---

## 9. Politikk for å styrke innsatsen

Politikk for å styrke innsatsen for innovasjon må ta hensyn til den store spredningen/de store forskjellene på bedriftene. For det første er det store forskjeller mellom næringer; både i nivået på innsatsen, og sammensetningen av den. Mens FoU er avgjørende i noen næringer, er det andre typer innovasjonsaktivitet som dominerer i andre. En politikk som utelukkende støtter FoU – selv om denne tilsynelatende er nøytral og gjelder alle – blir i praksis selektiv fordi den er mer relevant for noen næringer enn andre. Den kompliserte prosessen innovasjon er - med en rekke ulike delprosesser som innsats og uten noen gitt tidssekvens – taler for et bredt spekter av virkemidler for å støtte bedriftene. Disse virkemidlene må kunne settes inn på en koordinert måte uten noe fastlagt tidsforløp eller sekvens. Nivået på innsatsen må tilpasses hva konkurrenter i andre land gjør innenfor den aktuelle bransje. Spesiell fokus bør vies bransjer som yter dårlig i en slik sammenligning. Det er i tillegg viktig å utforme en politikk spesielt rettet mot dem som ikke har noen aktivitet fra før, og designe virkemidlene for de øvrige slik at de er tilpasset både de som kun har en moderat aktivitet og de som allerede er svært aktive og godt orienterte.

Det regionale nivået (fylkesnivået) kan ha en viktig rolle å spille i innovasjonspolitikken, gjennom at noen virkemidler og strategier bør utformes, tilpasses og gjennomføres på dette nivået. Det begrunnes med at regioner er forskjellige med hensyn til hvilken type bedrifter og næringer som dominerer og når det gjelder holdninger til for eksempel innovasjon, entreprenørskap og samarbeid. Det finnes ikke én politikk som passer i alle områder, og i hvert fall bør deler av politikken skreddersys til situasjonen i ulike områder. Siden aktører på det regionale nivået må antas å ha best innsikt i spesielle forhold i sin region, bør dette nivået derfor ha en viktig rolle å spille ved utforming av regionale innovasjonsstrategier.

I tillegg vil noen regionale ressurser være viktige for bedrifters evne til å gjennomføre innovasjoner. Det omfatter blant annet kvaliteten på det regionale arbeidsmarkedet, mulighetene for lokalt samarbeid om innovativ aktivitet og lokale læreprosesser (jamfør kapittel 2). Slike regionale ressurser antas å være spesielt

viktige for tradisjonelle små og mellomstore bedrifter<sup>26</sup>. Det begrunnes med at denne typen bedrifter vanligvis har færre ressurser når det gjelder tid, penger og kompetanse til å finne samarbeidspartnere over et større område – og spesielt til å ta kontakt med nasjonale og internasjonale FoU-miljøer. Mindre virksomheter anses dermed å være svært avhengige av kvaliteten på det regionale næringsmiljøet; at det der finnes holdninger, kompetanse og aktører som stimulerer den innovative virksomheten i bedriftene. Store bedrifter og høyteknologiske, mindre bedrifter har gjerne større interne ressurser når det gjelder å samarbeide med forskningsinstitutter, som for eksempel ansatte med høyere utdanning og som også kan ha tidligere studiekamerater eller kolleger ved FoU-institutter, høyskoler og liknende.

Hva er så relevante regionale virkemidler for å styrke innsatsen ved innovasjonsprosesser? Basert på erfaringer fra undersøkelser i Aust-Agder, vil vi peke på følgende relevante strategier:<sup>27</sup>

- a) Øke oppmerksomheten mot betydningen av innovasjoner i næringslivet og i virkemiddelapparatet. En må bidra til holdninger og kunnskap slik at innovativ aktivitet blir en del av bedrifters samlede strategi. Støttesystemet kan blant annet bidra til økt oppmerksomhet og holdningsendring gjennom 'eksemplenes makt'; gjennom å framheve gode eksempler på bedrifter som har lykket med innovasjonsprosjekter.
- b) Økt oppmerksomhet og innsats oppnås også gjennom virkemidler som er spesielt innrettet mot å øke bedrifters innovative evne og aktivitet. Det finnes allerede en rekke relevante virkemidler. Det er imidlertid et poeng å sette eksisterende støtteordningene i sammenheng med en langsiktig strategi for innovasjonsutvikling i bedrifter – og det kan være nødvendig med flere typer av ordninger til samme prosjekt.
- c) Det er videre et poeng at innovasjonsrettede virkemidler ofte kan kreve at saksbehandlere opptrer proaktivt, det vil si oppsøker bedrifter for å identifisere behov og komme med forslag til løsninger, og ikke kun vente på søknader fra

---

<sup>26</sup> Cooke, P. (1995): Planet Europe: Network Approaches to Regional Innovation and Technology Management. *Technology Management*, 2, 18-30.

<sup>27</sup> Isaksen, A. og N. H. Solum (1998), Innovasjonsstrategier for Aust-Agder. Innspill til strategisk næringsplan. *Arbeidsnotat W 1-98*. STEP-gruppen, Oslo.



bedrifter. Det er spesielt viktig overfor mindre virksomheter med liten erfaring og kompetanse til å gjennomføre innovasjonsprosjekter.

- d) Rekruttering av faglært og høyere utdannet arbeidskraft er også en viktig innovasjonsstrategi. Bedrifter trenger en viss intern kompetanse for å gjennomføre innovasjonsaktivitet og for å kunne samarbeide med FoU-miljøer. Erfaringer viser nemlig at mange av hindringene for teknologioverføring ligger i mangel på kompetanse og en hensiktsmessige organisering i bedriftene selv<sup>28</sup>. Dermed blir det viktig å stadig videreutvikle utdanningssystemet mot næringslivets behov og ha ordninger for rekruttering av visse typer arbeidskraft.

---

<sup>28</sup> Cervantes, M. (1997), Diffusing Technology to Industry. *The OECD Observer*, No. 207, August/September: 20-23.

## 10. Politikk for å styrke samspillet

Som analysene foran har vist, gjennomføres innovasjon i fire av fem tilfeller i samarbeid med eksterne aktører. Det er derfor av sentral betydning for bedriftene at de finner fram til gode samarbeidspartnere. En stor andel av partnerskapene foregår mellom kommersielle aktører. Også på dette feltet er det imidlertid rom for en offentlig politikk gjennom å bidra til å finne partnere og bygge sterke miljøer hvor ideer og samarbeid kan vokse. Det er et generelt prinsipp ved utforming av innovasjonspolitikken at strategier og virkemidler bør være rettet inn mot produksjons- eller innovasjonssystemer heller enn mot enkeltbedrifter<sup>29</sup>. Det avspeiler samarbeid mellom ulike aktører om innovasjoner, samt at regional næringspolitikk sikter mot å stimulere utvikling av et område heller enn støtte til enkeltbedrifter. Støtte til 'systemer' kan være et virkemiddel for å oppnå økte ringvirkninger i et område, det at kompetanse, teknologi, innovasjoner og vekst spres mellom bedrifter.

Det offentlige har også en rolle å spille ved å sørge for sterke kunnskapsmiljøer hvor kompetanse kan hentes ved behov. Det innbefatter både en kapasitet for anvendt forskning og generell eller målrettet grunnforskning. Som påpekt i kapittel 2 har en stor del av den kunnskapen som anvendes til innovasjon sitt opphav i forskning, selv om denne kan ligge langt tilbake i tid slik at koblingen blir vanskelig å se. Forskning fungerer i tillegg til muligheten for innovasjon som en trening i å lære – både for bedrifter og forskningsmiljøer for øvrig. Denne evnen til læring er vesentlig i en verden hvor norskutviklede kunnskaper bare utgjør en brøkdel av hva som frambringes på verdensbasis. Egen forskning blir således en portåpner for å følge med på og tilegne seg kunnskap som utvikles andre steder. Ved siden av å vedlikeholde forskningsmiljøene blir dermed disse miljøenes åpenhet mot og evne til å samarbeide med brukermiljøer en viktig faktor i innovasjonssystemet – og hvor offentlige virkemidler kan spille en rolle.

---

<sup>29</sup> Storper, M. og A. Scott (1995), The wealth of regions. *Futures* 27: 505-526.

Flere typer av virkemidler har fokus på forhold langs verdikjeden og utvikling av bedre samarbeid mellom kunder og leverandører, så vel som mellom bedrifter og høyskoler, universiteter og forskningsstiftelser. Dermed kan det være en viktig oppgave for virkemiddelsystemet å opptre som 'mellommenn', gjennom at bedrifter finner gode samarbeidspartnere ved sin innovative aktivitet..

Mye av inspirasjonen til virkemidler rettet inn mot å stimulere samspill hentes fra regionale clustre (jamfør kapittel 7.4). Forskere og politikkkutformere har studert innovative regionale clustre, og de finner noe av årsaken til suksessene i virkemidler utformet på lokalt nivå. Et hovedformål med innovasjonsstrategier for regionale clustre er å bidra til fellesløsninger for bestemte bransjer i et område, for å fjerne flaskehals for flere bedrifter. Løsningene har særlig bestått i å spre viktig informasjon, kompetanse og teknologi til bedrifter for å øke deres innovative evne.

Vi vil illustrere betydningen av samarbeid mellom bedrifter og institusjoner gjennom fire typer av virkemidler spesielt rettet inn mot situasjonen i regionale clustre:

- a) Bidrag til institusjonsbygging, siden en forutsetning for å utvikle fellesløsninger er å ha noen fora for drøfting og utveksling av informasjon mellom bedrifter og med offentlige myndigheter. Det er nødvendig med fora for å drøfte felles problemer blant bedrifter, bli kjent med hverandres problemer og tenkemåte, utvikle personlig kjennskap og samarbeid, samt være et talerør overfor myndigheter. Det regionale støttesystemet må ha god kontakt med slike fora, og eventuelt bidra til å danne og opprettholde slike.
- b) Stimulere lokale læreprosesser. Lokal læring kan stimuleres dersom det eksisterer lokale institusjoner med profesjonell kompetanse på de samme feltene som bedriftene i clusteret. Spesielt i clustre dominert av små og mellomstore bedrifter opparbeides det først og fremst erfaringsbasert kompetanse, som kan gi grunnlag for mindre endringer i produkter og prosesser. Mer omfattende innovasjoner krever gjerne forskning og utvikling, som mindre bedrifter sjelden har ressurser til internt. Dermed kan det være behov for systematisk kompetanseoppbygging gjennom forskning og utvikling ved for eksempel høyskoler eller forskningsstiftelser i et område, samt at disse har kontakt med FoU-miljøer utenfor regionen for å hente inn supplerende kompetanse. Virkemiddelapparatet

kan bidra til at de 'riktige' institusjonene dannes og til oppbygging og spredning av kompetanse ved disse.

- c) 'Demonstrasjonsprosjekter' i enkeltbedrifter. Kompetanse utviklet i en bedrift vil ofte spres raskt til andre bedrifter i regionale clustre via felles leverandører, personlige nettverk og ved at arbeidstakere skifter arbeidssted.
- d) Det er imidlertid også viktig å legge til rette for samarbeidsprosjekter mellom flere bedrifter i clustrene siden innovasjonsutfordringene (som behovet for ny produksjonsteknologi) ofte er felles. Samarbeidsprosjekter med en 'gulrot' i form av offentlig delfinansiering, og der det oppnås konkrete gevinster på bedriftsnivå, kan også bidra til å skape bedre samarbeidsholdninger.

---

## **DEL 4**

### **DOKUMENTASJON**



## Dokumentasjon til kapittel 6, innsatsfaktorer

Tabell 6.1.1.a: Totale FoU-utgifter etter sektor for utførelse og finansieringskilde.  
Norge 1995. Mill. NOK.

Bransje	Finansieringskilde											Totalt
	Egne midler	Lån	Norske foretak i samme konsern	utenlandske foretak i samme konsern	Oljeselskap	Andre norske foretak	Andre utenlandske foretak	NFR	SND	Departementer, etc.	EU-kommisjonen	
Olje, gass og annen utvinning	499	0	0	0	137	0	0	1	1	0	0	638
Industriproduksjon	3417	14	70	127	63	36	53	52	64	198	3	4097
Eiendom, konsulentvirksomhet, forretningsmessig og annen tjenesteyting	820	15	72	109	19	56	6	31	18	42	3	1191
Øvrig tjenestesektor	908	0	74	1	46	8	24	10	5	0	4	1078
Annet	119	0	1	6	0	2	0	8	2	0	0	138
Totalt næringslivet	5763	29	216	243	266	101	83	101	90	240	10	7142
	Næringslivet (oljeselskaper i parentes)							NFR	Annet offentlig	Annet		
Institutter	1125 (257)							930	1841	595	4491	
UoH-sektoren	220 (54)							580	3123	216	4139	
Totalt i Norge	8046 (1079)							1611	5294	821	15772	

Tabell 6.1.1b: Totale FoU-utgifter etter sektor for utførelse og finansieringskilde. Norge 1995. Prosent.

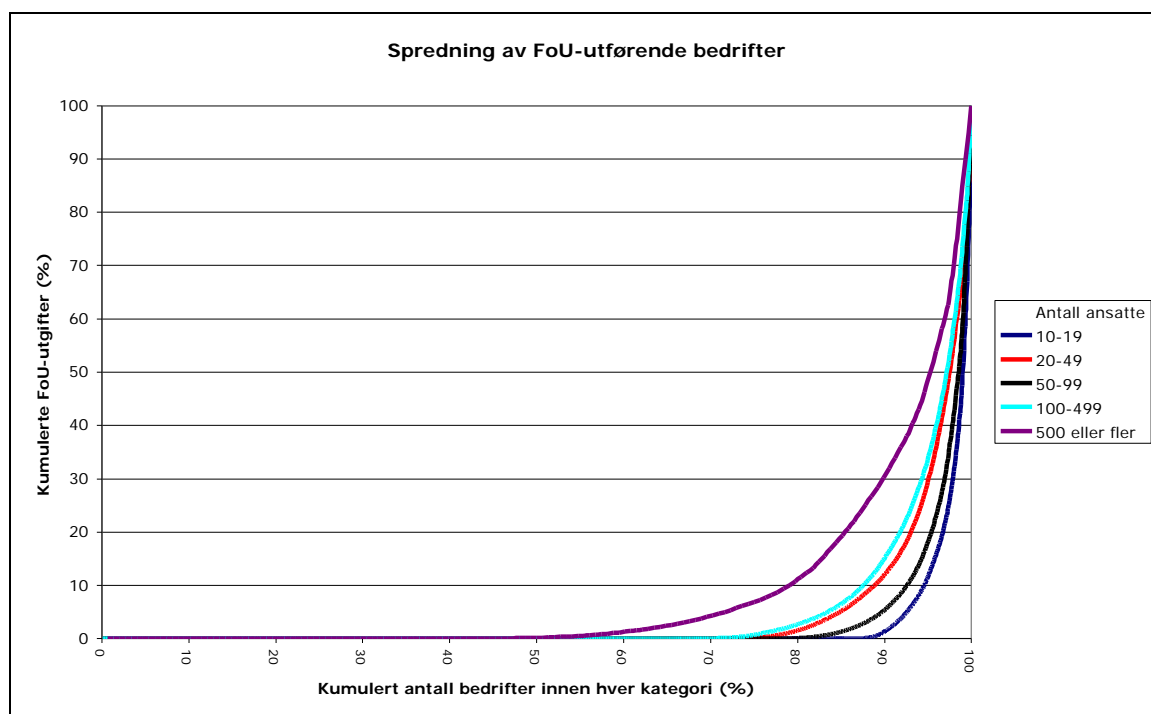
Bransje	Finansieringskilde											Totalt	
	Egne midler	Lån	Norske foretak i samme konsern	utenlandske foretak i samme konsern	Oljeselskap	Andre norske foretak	Andre utenlandske foretak	NFR	SND	Departementer, etc.	EU-kommisjonen		
Olje, gass og annen utvinning	78.2	0.0	0.0	0.0	21.5	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	100.0	
Industriproduksjon	83.4	0.3	1.7	3.1	1.5	0.9	1.3	1.3	1.6	4.8	0.1	100.0	
Eiendom, konsulentvirksomhet, forretningsmessig og annen tjenesteyting	68.8	1.3	6.0	9.2	1.6	4.7	0.5	2.6	1.6	3.5	0.3	100.0	
Øvrig tjenestesektor	84.2	0.0	6.8	0.1	4.3	0.7	2.2	0.9	0.4	0.0	0.4	100.0	
Annet	86.2	0.0	0.4	4.3	0.0	1.7	0.0	5.7	1.5	0.2	0.0	100.0	
Totalt næringslivet	80.7	0.4	3.0	3.4	3.7	1.4	1.2	1.4	1.3	3.4	0.1	100.0	
	Næringslivet (oljeselskaper i parentes)							NFR	Annet offentlig	Annet			
Institutter			25.1 (5.7)					20.7		41.0	13.2	100.0	
UoH-sektoren			5.3 (1.3)					14.0		75.5	5.2	100.0	
Totalt i Norge			54.2 (6.8)					10.1		33.3	7.1	100.0	

Tabell 6.1.2: Totale FoU-utgifter etter sektor for utførelse og finansieringskilde (Mill NOK). Forholdstall (Andel av FoU-utgifter i mill NOK/Andel av bedriftsmassen); utført FoU etter bransje

Totale FoU-utgifter etter sektor for utførelse og finansieringskilde (Mill NOK)					
Forholdstall (Andel av FoU-utgifter i mill NOK/Andel av bedriftsmassen); utført FoU etter bransje					
Utført FoU etter bransje	Antall og Andeler				
	FoU-utgifter	Andel utgifter (%)	Antall bedrifter (Skalert opp)	Andel bedrifter (%)	Forhold
Olje, gass og annen utvinning	638.3	8.9	108	0.8	10.9
Industriproduksjon	4096.6	57.4	3171	24.0	2.4
Eiendom, konsulentvirksomhet, forretningsmessig og annen tjenesteyting	1191.1	16.7	1630	12.3	1.4
Øvrig tjenestesektor	1078.4	15.1	6354	48.0	0.3
Annet	138.2	1.9	1968	14.9	0.1
Totalt næringslivet	7142.6	100.0	13231	100.0	1.0



Figur 6.1.1: Spredning av FoU-innsats. Kumulerte FoU-utgifter fordelt på kumulert antall bedrifter. Norge 1995. Prosent.



Tabell 6.1.3: Bedrifter med og uten FoU (minst 50 ansatte). Absolutte tall og prosentandel. Norge 1995.

Fylke	Ja	Nei	Totalt	Ja (%)	Nei (%)
Østfold	35	75	110	31.8	68.2
Akershus	48	156	204	23.5	76.5
Oslo	108	367	475	22.7	77.3
Hedmark	17	33	50	34.0	66.0
Oppland	19	49	68	27.9	72.1
Buskerud	33	63	96	34.4	65.6
Vestfold	27	68	95	28.4	71.6
Telemark	21	44	65	32.3	67.7
Aust-Agder	6	32	38	15.8	84.2
Vest-Agder	22	48	70	31.4	68.6
Rogaland	49	150	199	24.6	75.4
Hordaland	43	135	178	24.2	75.8
Sogn og Fjordane	6	36	42	14.3	85.7
Møre og Romsdal	32	89	121	26.4	73.6
Sør-Trøndelag	25	73	98	25.5	74.5
Nord-Trøndelag	7	23	30	23.3	76.7
Nordland	15	49	64	23.4	76.6
Troms	3	32	35	8.6	91.4
Finnmark	4	20	24	16.7	83.3
Hele landet	520	1542	2062	25.2	74.8
			Fylkesvis gjennomsnitt	24.7	75.3

Tabell 6.1.4: FoU-utgifter i prosent av omsetning, etter fylke. Norge 1995.

$N_{Små}=2275$ ,  $N_{Store}=2039$ .

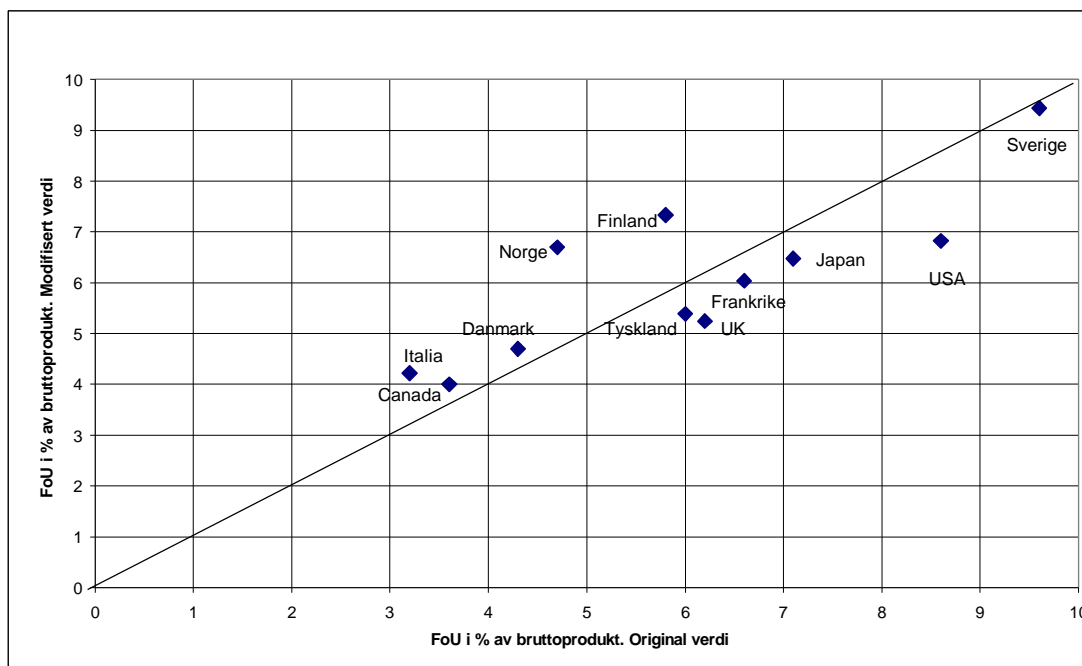
	<b>Små</b> (mindre enn 50 ansatte)	<b>Store</b> (minst 50 ansatte)
<i>Fylke</i>	<i>FoU-utgifter i prosent av omsetning</i>	<i>FoU-utgifter i prosent av omsetning</i>
Østfold	1.2	0.7
Akershus	1.8	1.2
Oslo	0.8	1.4
Hedmark	0.9	1.2
Oppland	0.5	2.3
Buskerud	2.2	3.3
Vestfold	1.5	1.5
Telemark	1.0	2.7
Aust-Agder	0.5	8.7
Vest-Agder	0.3	0.9
Rogaland	1.2	1.1
Hordaland	0.8	1.2
Sogn og Fjordane	0.4	1.6
Møre og Romsdal	0.9	0.7
Sør-Trøndelag	2.2	0.8
Nord-Trøndelag	0.7	0.7
Nordland	0.8	0.4
Troms	1.2	0.3
Finnmark	0.0	0.6
<b>Hele Norge</b>	<b>1.1</b>	<b>1.3</b>

## Innovasjon i Norge - en statusrapport

Tabell 6.1.5. Foretaks-sektorens FoU-utgifter som andel av næringens bruttoprodukt. Utvalgte OECD-land

Næringsgruppe (ISIC Rev.2)	Canada	Danmark	Finland	Frankrike	Japan	Nederland	Norge
Nærings- og nytelsesmidler	0.5	1.2	2.1	1	1.8	2.6	
Tekstil og bekledning	1.1	0.4	1.1	0.8	1.7	0.4	
Trevarer og møbler	0.3	0.2	0.4	0.7	1	0.1	
Treforedling, grafisk produksjon og forlagsvirksomhet	0.8	0.2	1.6	0.3	0.8	0.1	
Kjemiske-, mineralolje-, olje-, kull, gummi- og plastprod.	4.9	9.7	8.9	8	11.4	7.6	1
<i>Herav</i>							
<i>Kjemiske råvarer og kjemisk-tekniske prod.</i>	2.8	3.3	7.6	10.8	13.3	11	
<i>Farmasøytisk industri</i>	15.2	24.2	33.6	25.5	20.3	20.3	3
<i>Raffinering av jordolje</i>	8.3	0	4.6	1.7	5.9	2	
<i>Gummi og plasprodukter</i>	1	2.8	4.7	3.7	4.7	1.9	
<i>Mineralske produkter</i>	0.5	0.7	4.5	2.4	4.5	0.6	
Metaller	3	3.9	2.6	3.5	5	3.8	
<i>Herav</i>							
<i>Jern, stål og ferrolegeringer</i>	0.7	4.9	1.7	4.1	4.4	3	
<i>Ikke-jernholdige metaller</i>	5.7	1.4	5.3	2.6	6.7	5.9	
Verkstedprodukter	7.4	5.8	9.1	12.5	10.4	7.4	
<i>Herav</i>							
<i>Metallvarer</i>	1.5	0.4	2.3	1.4	1.6	0.9	
<i>Maskiner (utenom kontormaskiner)</i>	1.9	7.3	7.9	7	7.3	2.1	
<i>Kontormaskiner</i>	30.8	10	17.2	12	23.4	40.9	2
<i>Elektriske apparater og materiell</i>	2.4	3.9	9.9	4.6	11.8	93.8	
<i>Signal-, radio- og annet telemateriell</i>	33	19.3	23.8	33.2	14.5	7	5
<i>Bygging av fartøyer</i>	0	3.1	1.6	3	1.8	0.5	
<i>Motorkjøretøyer</i>	1	0	5.1	13.7	10.3	17.4	
<i>Fly</i>	25.2	--	2	38.8	20.1	11.3	
<i>Andre transportmidler</i>	0.3	12.1	15.2	6	4.1	0	
<i>Instrumenter</i>	3.9	14.8	12.8	4.3	16.7	3.9	2
Industriproduksjon ellers	4.8	15.1	3.8	1	1.2	0	
<b>Industri totalt</b>	<b>3.8</b>	<b>4.2</b>	<b>5</b>	<b>6.9</b>	<b>7.1</b>	<b>4.9</b>	

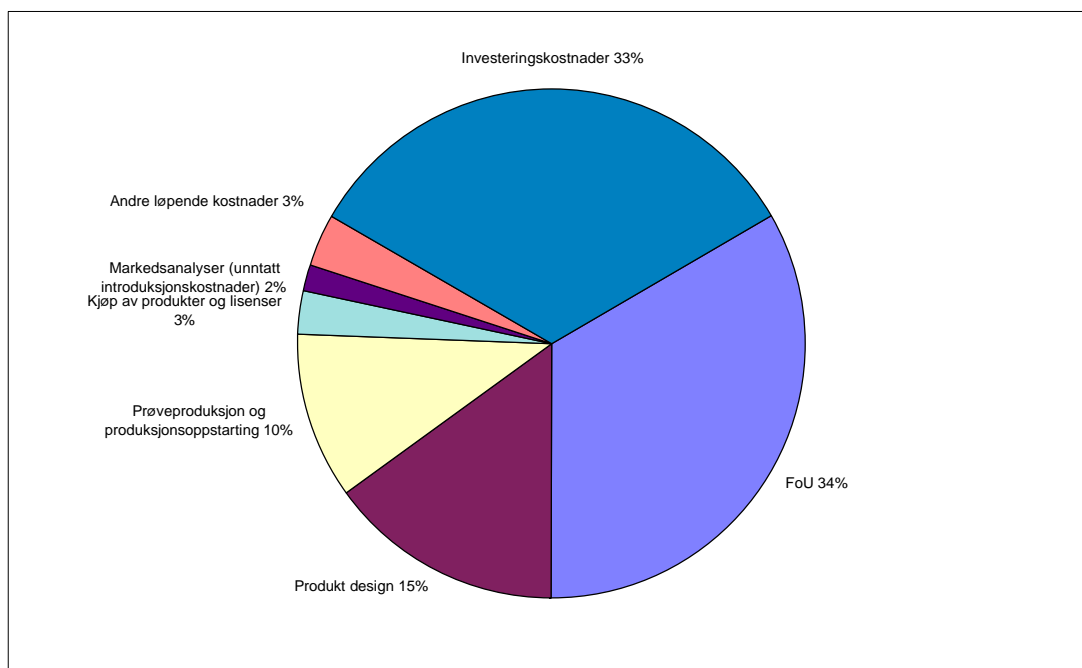
Figur 6.1.2. FoU som andel av bruttoprodukt, utvalgte OECD-land 1991. Originale verdier og verdier korrigert for industristruktur. Prosent.



Kilde: STEP-gruppen 1995.

Datakilde: OECDs ANBERD-database. 1991

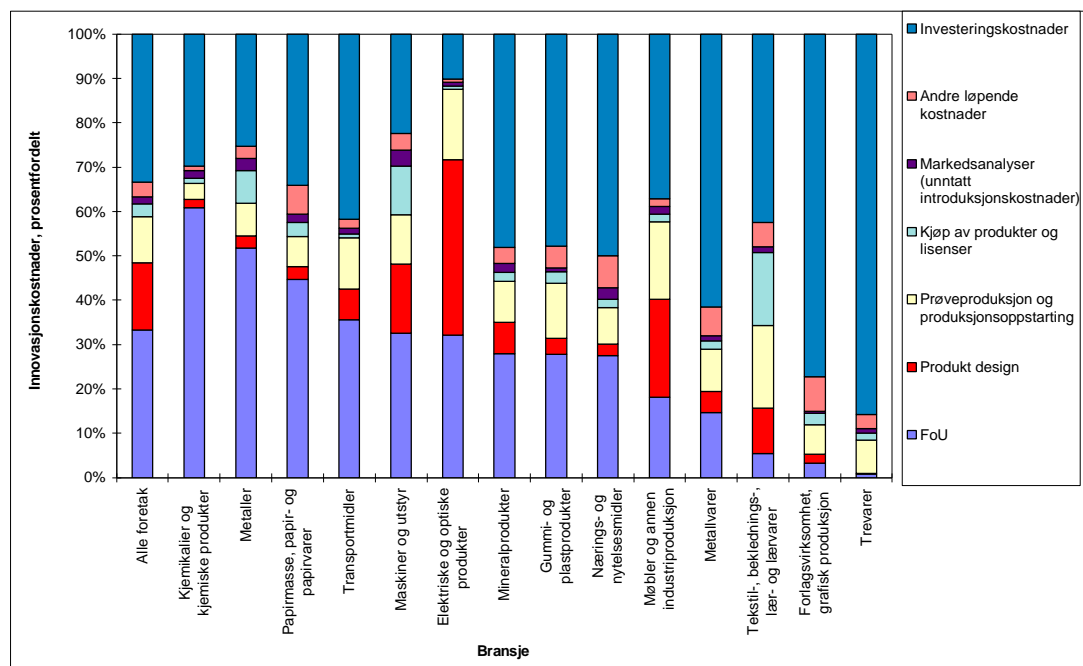
Figur 6.2.1. Totale innovasjonskostnader prosentfordelt etter kostnadstype. Norge 1992. Skalerte tall. Innovative foretak. N=371.



Kilde: Norges forskningsråd (1997).

Datakilde: Den norske innovasjonsundersøkelsen 1992 (SSB).

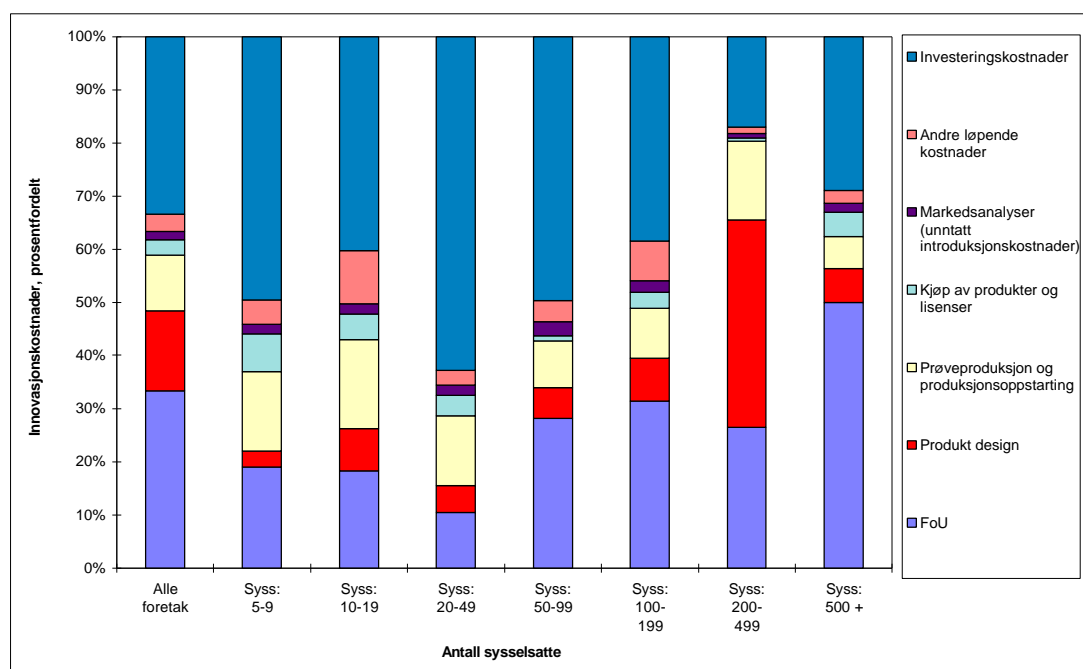
Figur 6.2.2. Totale innovasjonskostnader prosentfordelt etter kostnadstype og etter bransje. Norge 1992. Skalerte tall. Innovative foretak. N=371.



Kilde: Norges forskningsråd (1997).

Datakilde: Den norske innovasjonsundersøkelsen 1992 (SSB).

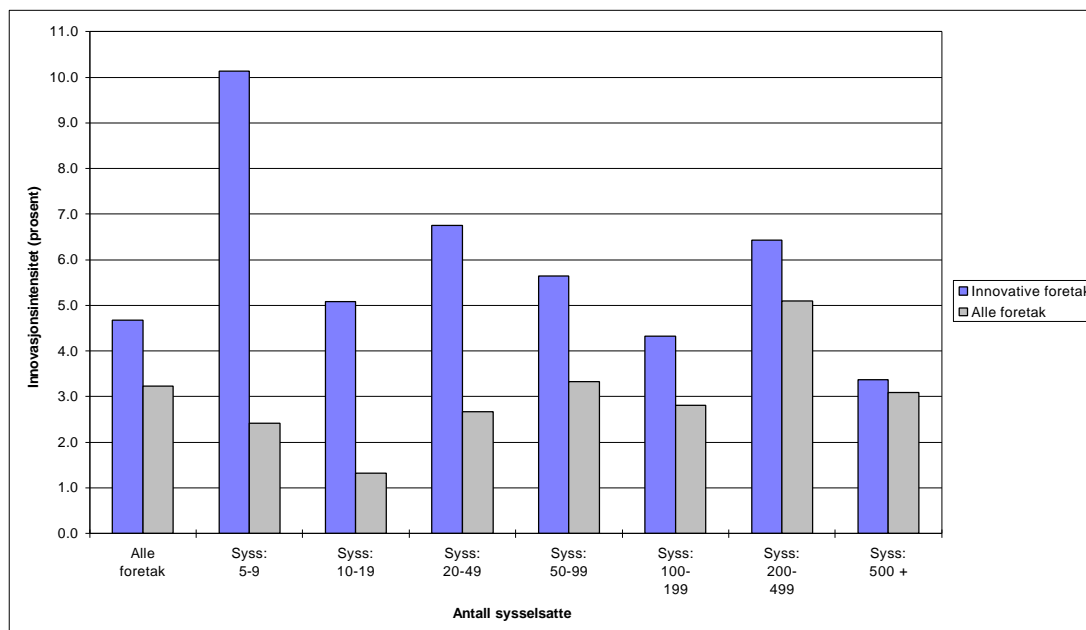
Figur 6.2.3. Totale innovasjonskostnader prosentfordelt etter kostnadstype og etter størrelsesgrupper (antall sysselsatte). Norge 1992. Skalerte tall. Innovative foretak. N=371.



Kilde: Norges forskningsråd (1997).

Datakilde: Den norske innovasjonsundersøkelsen 1992 (SSB).

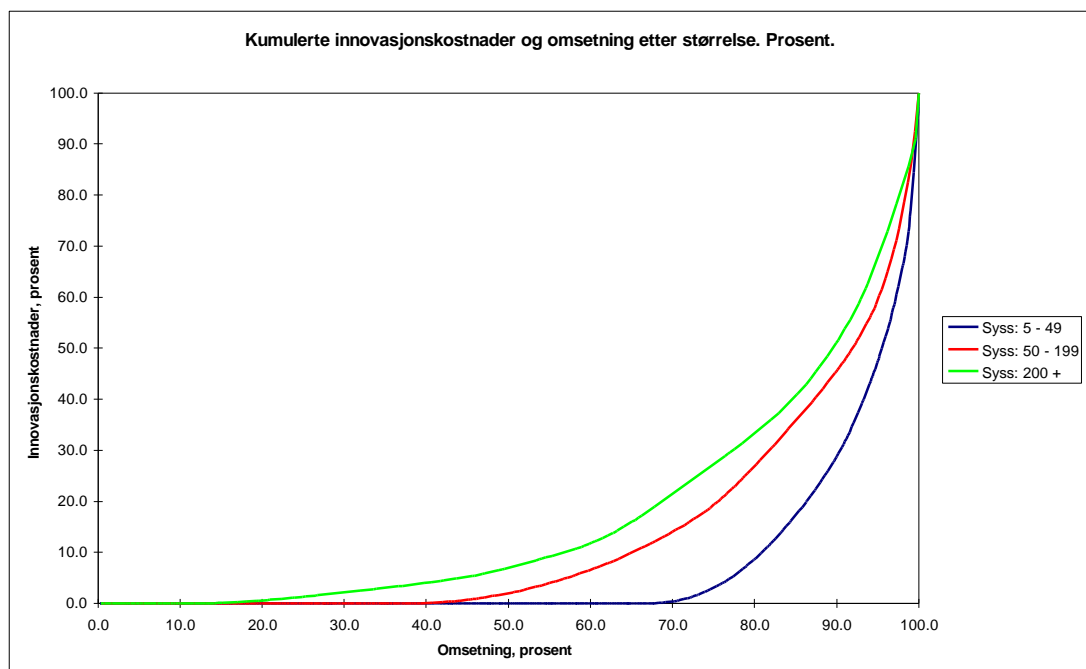
Figur 6.2.4. Totale innovasjonskostnader som prosentandel av omsetning for alle foretak og for innovative foretak alene, etter størrelsesgrupper (antall sysselsatte). Norge 1992. Skalerte tall.  $N_{alle}=916$ ,  $N_{innovative}=371$ .



Kilde: Norges forskningsråd (1997).

Datakilde: Den norske innovasjonsundersøkelsen 1992 (SSB).

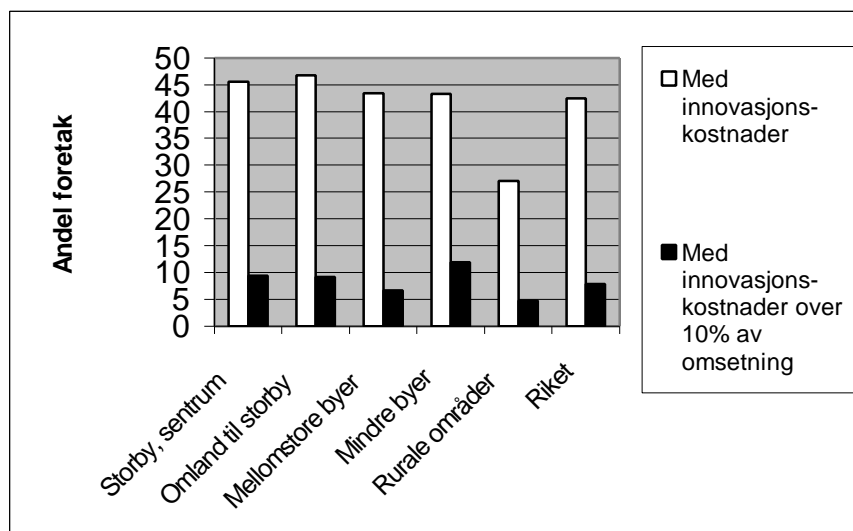
Figur 6.2.5. Kumulerte innovasjonskostnader og kumulert omsetning sortert etter stigende innovasjonsintensitet, etter størrelsesgrupper (antall sysselsatte). Norge 1992. Ikke skalerte tall.  $N=916$ .



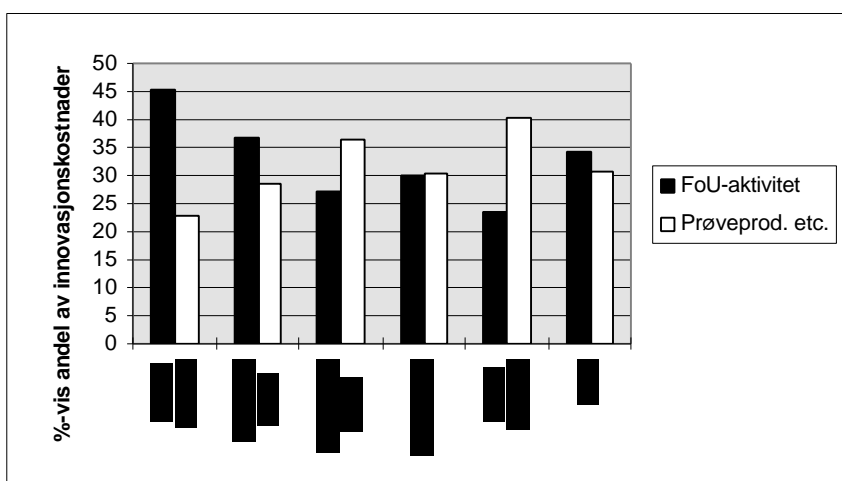
Kilde: Norges forskningsråd (1997).

Datakilde: Den norske innovasjonsundersøkelsen 1992 (SSB).

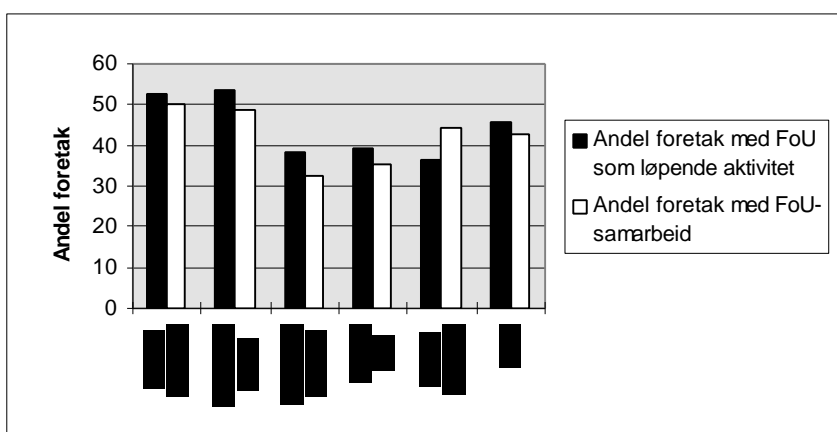
Figur 6.2.6: Andel foretak med innovasjonskostnader i fem områdetyper 1992 (N=926)



Figur 6.2.7: To typer innovasjonskostnader. 1992



Figur 6.2.8: Andel foretak med FoU-aktivitet og FoU-samarbeid. 1992



Tabell 6.3.1 Brutto investeringer som andel av brutto produksjon, etter bransje, OECD og Norge.

	OECD			
	1980	1985	1990	1992
<i>Totale bruttoinvesteringer industri</i>	4.5	4.7	5.6	5.5
Nærings- og nytelsesmidler	3.2	2.9	3.8	4.1
Tekstil og bekledning	2.7	2.8	3.6	3.2
Trevarer og møbler	4.1	3.2	3.9	3.3
Treforedling, grafisk produksjon og forlagsvirksomhet	5.8	5.7	7.6	6.1
Kjemiske produkter, mineralolje, olje-, kull, gummi- og plastprodukter	4.5	4.5	6.3	6.8
Kjemiske råvarer og kjemisk-tekniske produkter	7.3	6.0	9.5	9.1
Farmasøytisk industri	5.6	5.9	6.4	6.5
Raffinering av jordolje	2.3	2.3	3.4	4.7
Gummi og plastprodukter	7.0	6.8	9.2	8.4
Mineralske produkter	7.4	6.4	7.5	6.7
Jern, stål og ferrolegeringer	4.5	5.0	6.1	6.8
Ikke-jernholdige metaller	3.8	5.1	6.0	6.1
Metallvarer	4.3	4.3	5.3	5.0
Maskiner (uten kontormaskiner)	4.6	4.8	5.1	4.8
Kontormaskiner	8.0	7.5	6.5	5.3
El.app. og materiell	6.0	7.9	7.0	6.3
Signal-, radio- og annet telemateriell	7.3	9.3	8.0	6.5
Bygging av fartøyer	2.6	3.5	3.1	3.5
Motorkjøretøyer	6.8	5.3	6.4	6.1
Fly	3.7	4.5	3.6	2.9
Andre transportmidler	1.5	5.3	3.1	2.6
Instrumenter	5.1	6.4	6.1	5.3

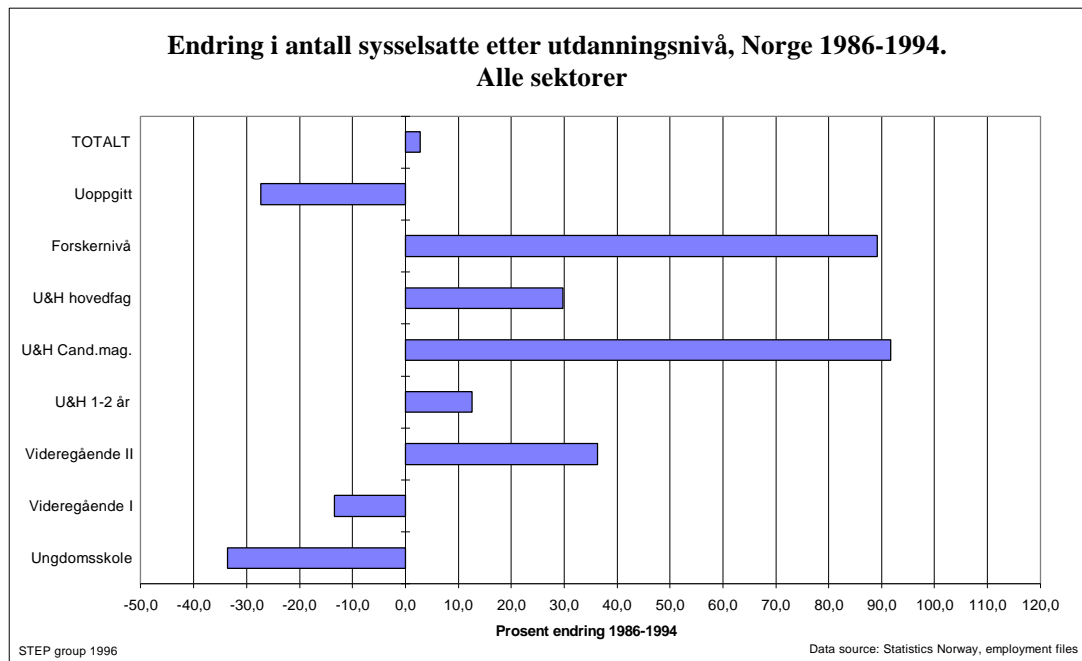


## Innovasjon i Norge - en statusrapport

Tabell 6.3.2. Indeksert utvikling i absolutt nivå på bruttoinvesteringer, OECD og Norge. 1990=100.

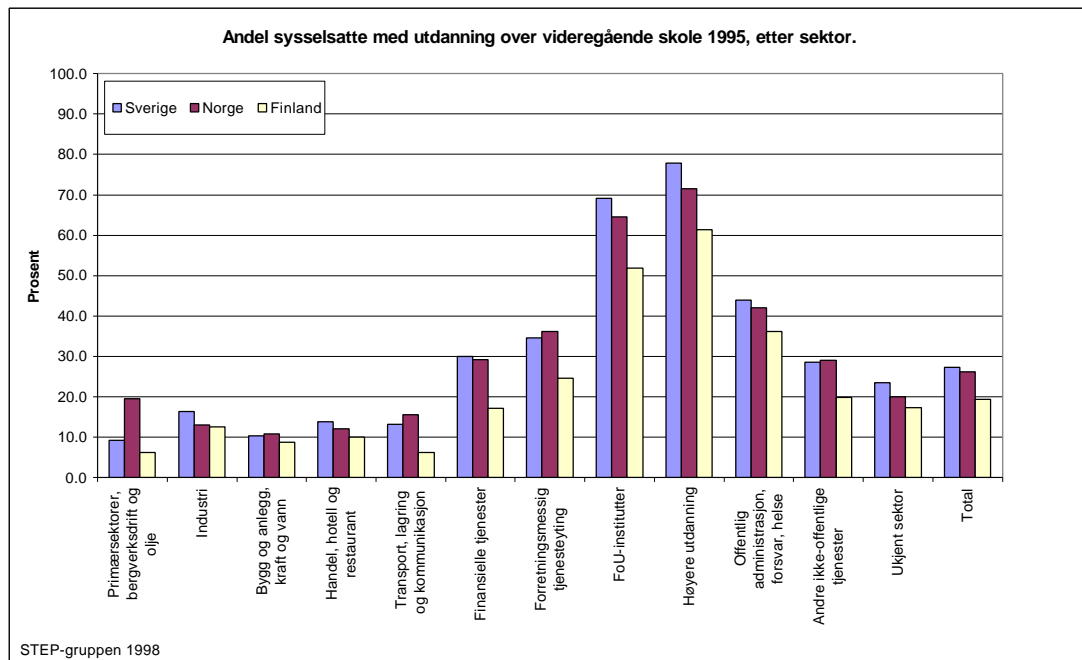
	OECD				1980
	1980	1985	1990	1992	
<i>Totale bruttoinvesteringer industri</i>	49	66	100	102	74
Nærings- og nytelsesmidler	52	64	100	118	69
Tekstil og bekledning	55	68	100	92	271
Trevarer og møbler	66	61	100	90	70
Treforedling, grafisk produksjon og forlagsvirksomhet	38	54	100	82	123
Kjemiske produkter, mineralolje, olje-, kull, gummi- og plastprodukter	49	62	100	111	34
Kjemiske råvarer og kjemisk-tekniske produkter	50	53	100	92	36
Farmasøytisk industri	36	59	100	122	15
Raffinering av jordolje	75	80	100	128	16
Gummi og plastprodukter	49	62	100	96	61
Mineralske produkter	66	68	100	92	44
Jern, stål og ferrolegeringer	65	74	100	103	106
Ikke-jernholdige metaller	50	64	100	94	71
Metallvarer	48	61	100	99	86
Maskiner (uten kontormaskiner)	51	70	100	94	64
Kontormaskiner	45	92	100	88	56
El.app. og materiell	38	81	100	96	81
Signal-, radio- og annet telemateriell	36	86	100	87	103
Bygging av fartøyer	64	100	100	114	117
Motorkjøretøyer	48	62	100	104	115
Fly	46	86	100	82	90
Andre transportmidler	28	139	100	102	43
Instrumenter	47	84	100	93	34

Figur 6.4.1. Endring i antall sysselsatte etter utdanningsnivå. Norge 1986-1994. Alle sektorer. Prosent.



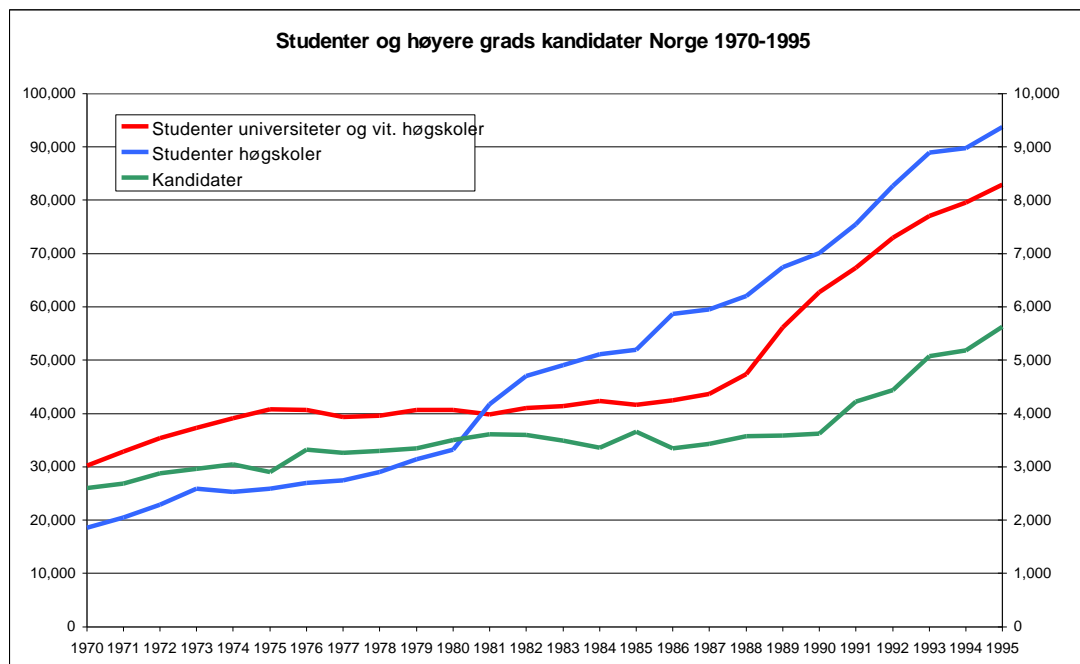
Kilde: Nås, Ekeland, Hauknes (1997).

Figur 6.4.2. Andel sysselsatte med utdanning ut over videregående skole, etter bransje. Norge, Sverige og Finland 1995.



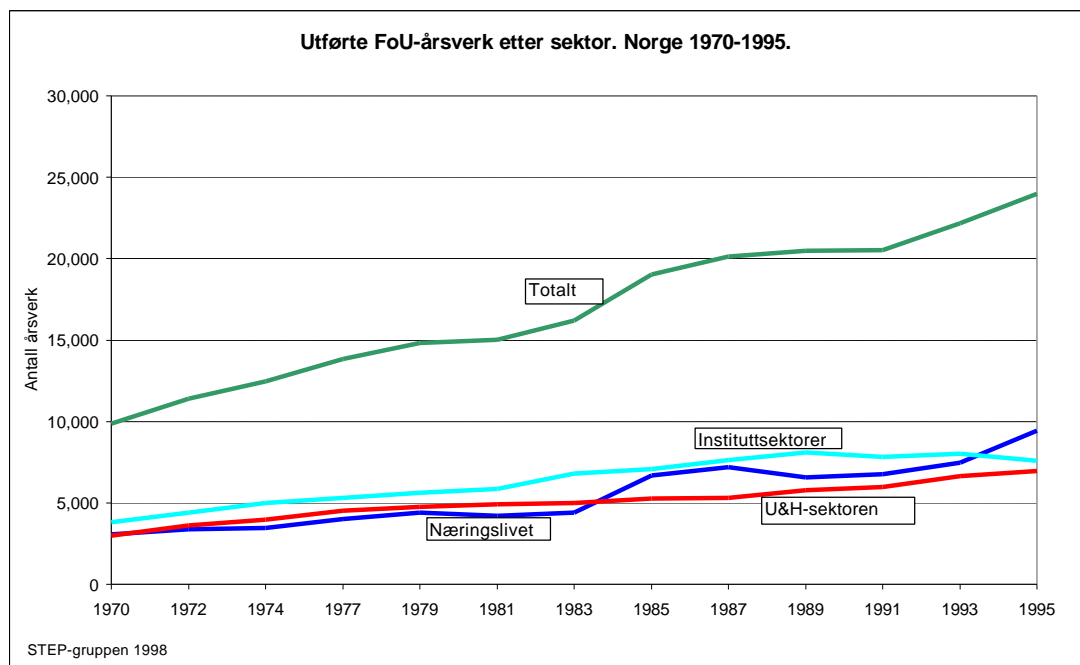
Kilde: Svein Olav Nås et al.: Formal competencies in the innovation systems of the Nordic countries: An analysis based on register data. STEP report R-06/1998.

Figur 6.4.3. Antall studenter og høyere grads kandidater i Norge 1970-1995. Absolutte tall.



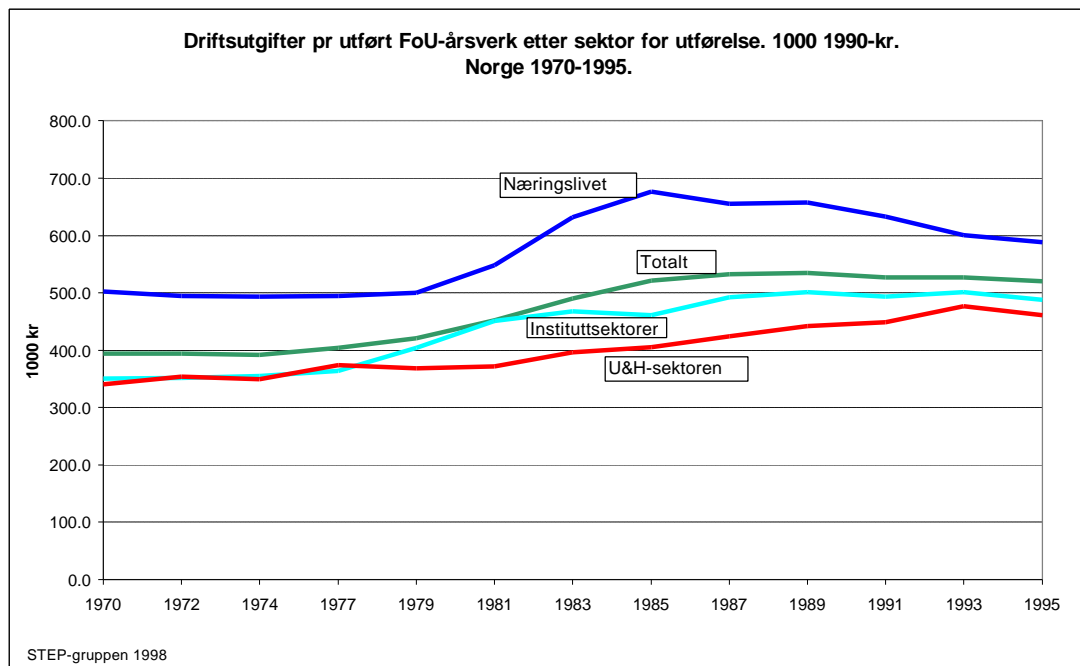
Datakilde: Norges forskningsråd (1997).

Figur 6.4.4. Utførte forskerårsverk i Norge etter sektor, 1970 – 1995. Absolutte tall.



Datakilde: Norges forskningsråd (1997).

Figur 6.4.5. Driftsutgifter pr utført forskerårsverk i Norge etter sektor, 1970 – 1995.  
1000 kr. Faste 1990-kr.



Datakilde: Norges forskningsråd (1997).

## Dokumentasjon til kapittel 7, samspill/innovasjonssystem

Tabell 7.1.1a: Fiskeoppdrett. Aktiviteter, teknologi, vitenskapelig kunnskapsbase og pågående forskningsaktivitet relatert til oppdrettsnæringen i Norge.

Aktivitet	Teknologi	Vitenskapelig Kunnskapsbase
1:installasjon	1:nøter, merder, renseteknologi, vannforsyningssystemer, strømningsanlegg, vannpumper, lysteknologi, IT-baserte overvåkningssystemer, ekkolodd, båtteknologi, materialteknologi	1:mekanikk, elektronikk, faste stoffers fysikk, hydrodynamikk, termodynamikk, marinbiologi, billedanalyse
2:helse	2:ernæringsteknologi, hygiene, bioteknologi, vann-og strømningssteknologi, elektronmikroskopi	2:kjemi, marinbiologi, hydrodynamikk, termodynamikk
3:foring	3:foringssystemer, bioteknologi, IT	3:mekanikk, marinbiologi, kjemi, elektronikk
4:produksjon av ny fisk	4:industriell produksjon av marin yngel, foringsteknologi, bioteknologi, ernæringsteknologi	4:marinbiologi, kjemi, elektronikk
5:Påvirkning av farge på laksekjøtt	5:ernæringsteknologi, bioteknologi, lagringsteknologi	5:marinbiologi, kjemi, fysikk
6:mellom-lagring før slakting, stress-målinger	6:høytrykksvæske kromografi, magnetisk ressonans	6: kjernefysikk, biofysikk, marinbiologi, kjemi
7:slakting	7:mekanisk industri, IT	7:mekanikk, elektronikk
8: bestemmelse av farge på kjøtt, fettinnhold osv	8: spektrofotometer, computertomografi, NIT, NIR, NMR spektrografi	8: bioteknologi, biologi, kjemi, fysikk
9:frysing	9:fryseteknologi, materialteknologi, IT, isolasjonsteknologi, NMR spektroskopi	9:termodynamikk, transport teori, energiprosesser, kuldemedier, biologi, kjemi, elektronikk, kjernefysikk
10:omsetning av fisk	10:EDI, IT	10:elektronikk, faste stoffers fysikk
11:Personell-opplæring	11: diverse kompetansehevingsprogram	11: kunnskap om datasystemer, kvalitetskunnskap, markedsanalyser
12:miljø-påvirkninger	12:bioteknologi	12:biologi, kjemi, genetikk

Kilde: Espen Dietrichs og Keith Smith: Fiskerinæringens teknologi og dens regionale forankring. STEP rapport 22/94

*Tabell 7.1.1b: Fiskeoppdrett. Aktiviteter, teknologi, vitenskapelig kunnskapsbase og pågående forskningsaktivitet relatert til oppdrettsnæringen i Norge. Aktørene og deres lokalisering.*

<b>Forskningsaktivitet</b>	<b>Lokalisering</b>
1:Simrad Subsea AS, Sintef Norsk hydroteknisk laboratorium	1:Horten, Trondheim
2:Norges Veterinærhøgskole, Norconserv, Akvaforsk NLVF, Fiskeridirektoratets ernæringsinst., Inst. for næringsmiddelhygiene-NVH, Institutt for bioteknologi Sintef, Sintef Norsk hydroteknisk laboratorium, Havforskningsinstituttet, Institutt for fiskeri-og marinbiologi, NINA, Fiskeriforskning, Vetrinærinstituttet, Norbio AS, Institutt for fiskeri-og marinbiologi, Institutt for akvakultur NVH, Fellesavdeling for farmakologi og toksokologi NVH, Inst. for medisinsk biologi, Inst. for mikrob. og plantefysiologi, Teknisk kjemi Sintef, Biologisk institutt	2:Oslo, Stavanger, Sunndalsøra, Ås, Bergen, Oslo, Trondheim, Trondheim, Bergen, Bergen, Trondheim, Bergen, Oslo, Bergen, Bergen, Oslo, Oslo, Trondheim, Bergen, Trondheim, Oslo
3: Akvaforsk NLVF, Fiskeridirektoratets ernæringsinst., Institutt for bioteknologi Sintef, Sintef Norsk hydroteknisk laboratorium, Havforskningsinstituttet, Sildeolje- og sildemelindustriens Forskningsinst., Fiskeriforskning, Fiskeridirektoratets ernæringsinst, Marintek AS, Norges Fiskerihøgskole,	3:Ås, Bergen, Trondheim, Trondheim, Bergen, Fyllingsdalen, Tromsø, Bergen, Trondheim, Tromsø, Stavanger
4:Teknisk kjemi Sintef, Havforskningsinstituttet, Institutt for marin molekylærbiologi, Zoologisk institutt, Norges Fiskerihøgskole, UNIFOB, Akvaforsk NLVF, Sildeolje-og sildemelindustriens forskningsinst., Marintek AS, Fiskeriforskning, Akvaforsk, Fiskeridirektoratets ernæringsinst, Biokjemisk institutt,	4:Trondheim, Bergen, Bergen, Trondheim, Tromsø, Ås, Fyllingsdalen, Trondheim, Tromsø, Sunndalsøra, Bergen, Bergen
5:Norsconserv, Fiskeriforskning,	5:Stavanger, Tromsø
6:Teknisk kjemi, Sintef	6:Trondheim
7: Fiskeriforskning	7:Tromsø
8: Akvaforsk, NLVs laborotium for akvakultur forskning, Inst. for bioteknologi	8:Tromsø, Sunndalsøra, Ås, Trondheim
9:Institutt for bioteknologi NTH, Institutt for kuldeteknikk NTH, Fiskeriforskning	9:Trondheim, Trondheim, Tromsø
10:Marintek AS	10: Trondheim
11:Universitetet i Tromsø, Universitetet i Bergen, Universitetet i Trondheim, diverse utstysforhanlere, uformell opplæring via arbeidskolleger osv	11: Tromsø, Bergen, Trondheim mm.
12:Havforskningsinstituttet, NINA, Zoologisk museum, Akvaforsk NVH, Kjemisk Institutt, Inst. for biologi og geologi, Institutt for mikrobiologi og immunologi NVH, Nordlandsforskning, Norges veterinærhøgskole	12:Bergen, Trondheim, Bergen, Ås, Bergen, Tromsø, Ås, Bodø, Oslo

Kilde: Espen Dietrichs og Keith Smith: Fiskerinæringens teknologi og dens regionale forankring. STEP rapport 22/94

*Tabell 7.2.1: Samarbeid om produktutvikling: Utvalgsstørrelser og innovasjonsrater i Østerrike, Danmark Norge og Spania*

	<i>Utvalgsstørrelse</i>	<i>Introdusert nytt produkt (% av utvalg)</i>
Østerrike	1006	425 (42)
Danmark	1022	548 (54)
Norge	947	407 (43)
Spania	398	310 (78)

Tabell 7.2.2: Samarbeid om produktutvikling: Utvalg og antall bedrifter som deltok i den norske undersøkelsen.

	Forekomst	Prosent
Deltok	715	75,5
Sa nei / fikk ikke kontakt	232	24,5
Total	947	100,0

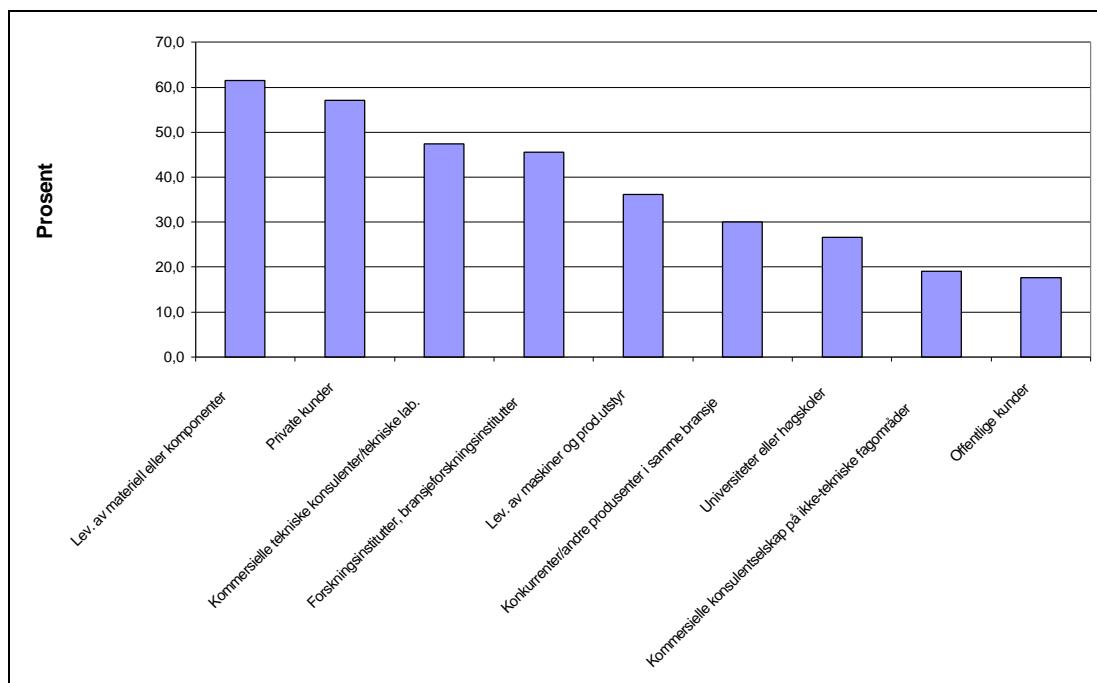
Tabell 7.2.3: Samarbeid om produktutvikling: Hyppighet av ulike svar om typer innovasjon knyttet til produkt

	Gjennomfør produktinnovasjon		Gjennomfør tjenesteinnovasjon		Uavsluttet innovasjonsprosjekt		Uavhengig av type	
	Forekomst	%	Forekomst	%	Forekomst	%	Forekomst	%
Ja	405	56,6	183	25,6	331	46,3	453	63,4
Nei	305	42,7	520	72,7	377	52,7	262	36,6
Vet ikke	5	0,7	12	1,7	7	1,0	0	0,0
Total	715	100,0	715	100,0	715	100,0	715	100,0

Tabell 7.2.4: Sam arbeid om produktutvikling: Samarbeid med ekstern(e) partner(e). Innovative bedrifter.

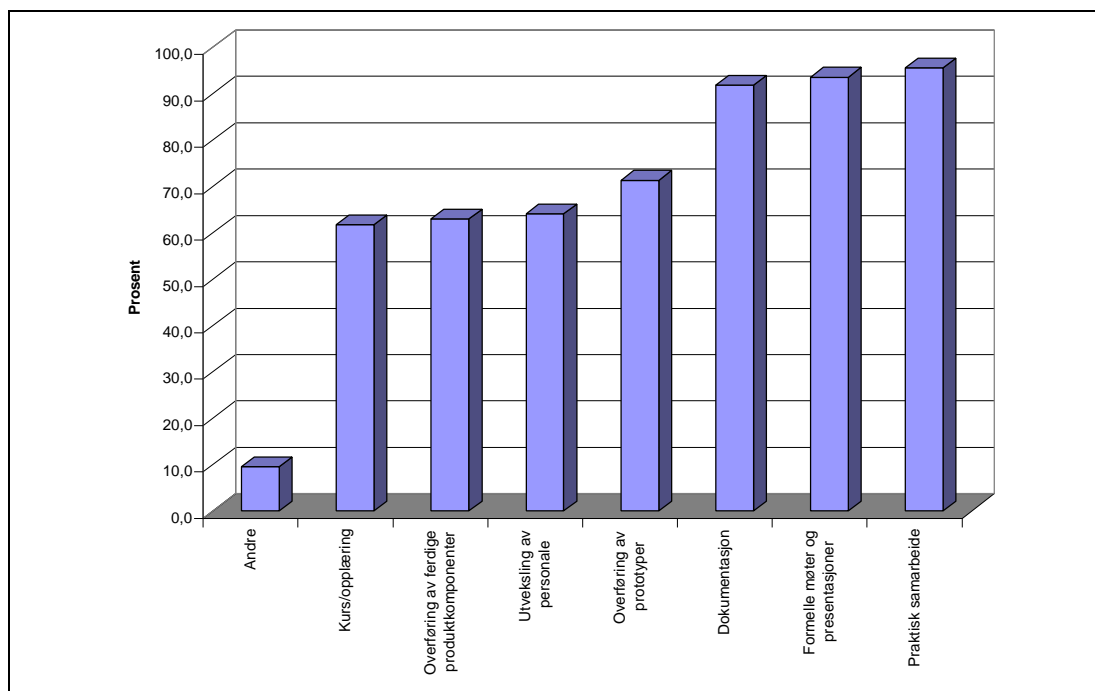
	Antall	%
Ja	356	78,9
Nei	95	21,1
Total	451	100,0

Figur 7.2.1: Samarbeid om produktutvikling: Andel av innovative bedrifter med samarbeidsrelasjon til ulike typer partnere. Prosent. (N=356<sup>30</sup>)

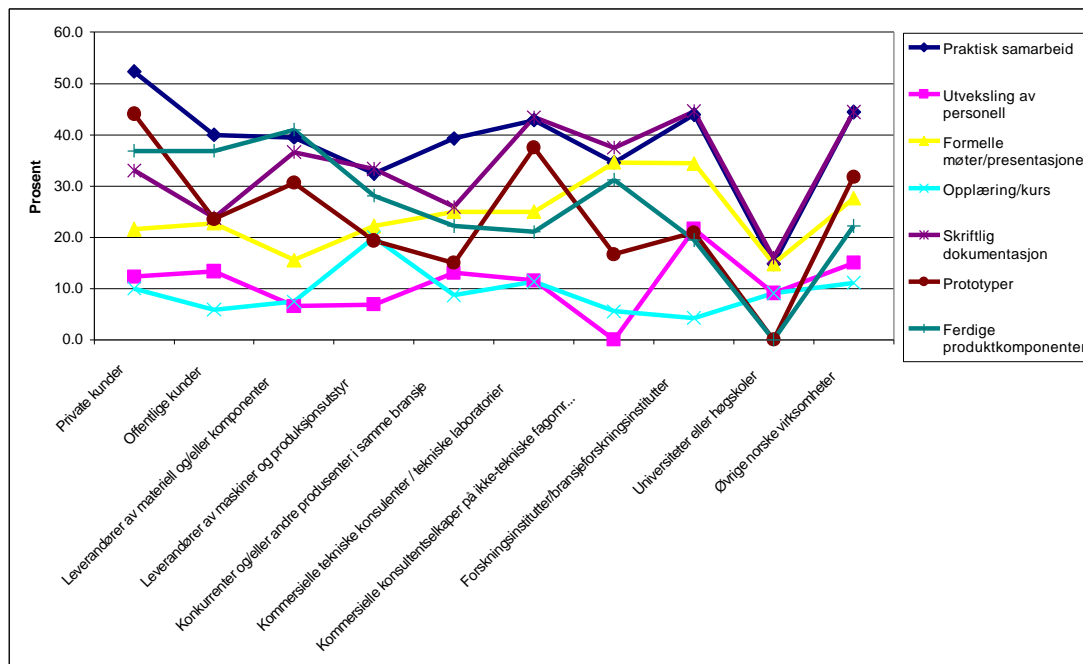


<sup>30</sup> Respondentbedrifter som har sagt ja til intervju, som er innovative og som har hatt samarbeid.

Figur 7.2.2: Samarbeid om produktutvikling: Andel av innovative bedrifter som har benyttet ulike overføringsmetoder overfor en eller flere samarbeidspartnere. Prosent. N=356.



Figur 7.2.3: Samarbeid om produktutvikling: De viktigste overføringsmetoder etter kategori samarbeidspartner. Forekomst av vurdering "svært viktig" som andel av alle som har hatt samarbeid med hver type partner. Prosent.





Tabell 7.2.5. Samarbeid om produktutvikling: De viktigste overføringsmetoder etter kategori samarbeidspartner. Forekomst av vurdering "svært viktig" som andel av alle som har hatt samarbeid med hver type partner. Prosent<sup>1</sup>.

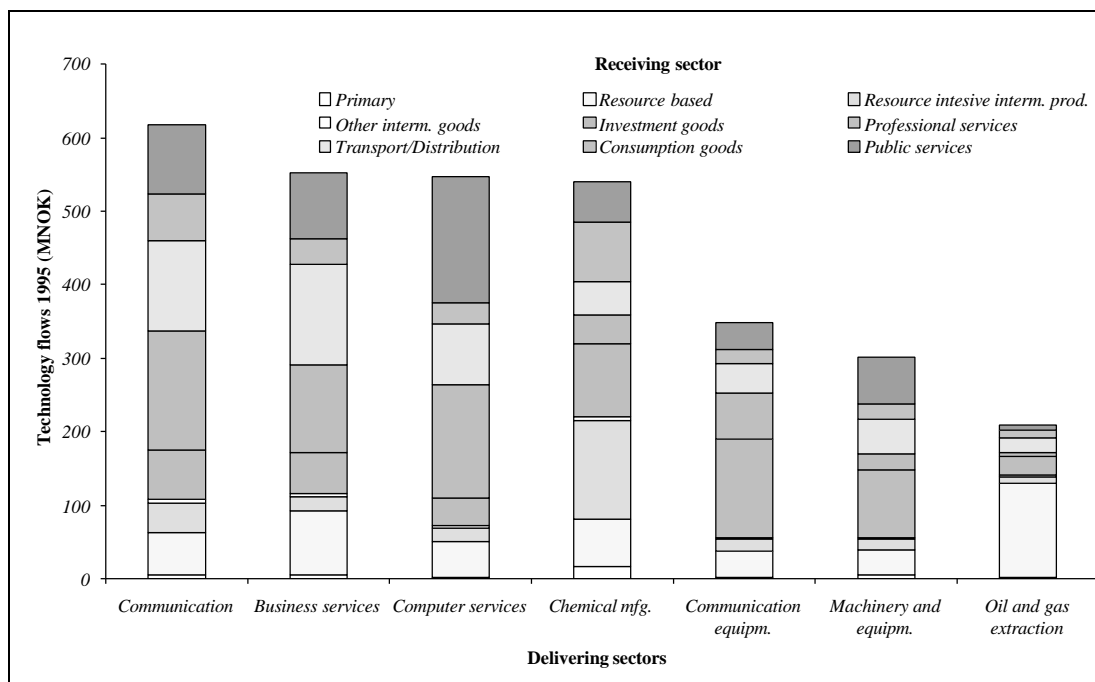
Type partner	Overføringsmetoder:	Praktisk samarbeid	Utvexling av personell	Formelle møter/presentasjoner	Opplæring/kurs	Skriftlig dokumentasjon	Prototyper	Ferdige produktkomponenter
	Private kunder	52.3	12.3	21.6	10.0	33.0	44.0	36.8
	Offentlige kunder	40.0	13.3	22.7	5.9	23.8	23.5	36.8
	Leverandører av materiell og/eller komponenter	39.5	6.6	15.5	7.4	36.6	30.6	41.0
	Leverandører av maskiner og produksjonsutstyr	32.4	6.9	22.2	20.0	33.3	19.4	28.1
	Konkurrenter og/eller andre produsenter i samme bransje	39.3	13.0	25.0	8.7	25.9	15.0	22.2
	Kommersielle tekniske konsulenter / tekniske laboratorier	42.9	11.5	25.0	11.3	43.4	37.5	21.1
	Kommersielle konsultentselskaper på ikke-tekniske fagområder	34.6	0.0	34.6	5.6	37.5	16.7	31.3
	Forskningsinstitutter/bransjeforskningsinstitutter	43.9	21.6	34.4	4.3	44.6	20.9	19.4
	Universiteter eller høyskoler	14.8	9.1	14.8	9.1	16.0	0.0	0.0
	Øvrige norske virksomheter	44.4	15.0	27.6	11.1	44.4	31.8	22.2

<sup>1</sup> Prosentene summerer til 100 i hver celle i tabellen, dvs. summen av antall bedrifter som har hatt samarbeid med hver enkelt type partner og samtidig benyttet en overføringsmetode.

Tabell 7.2.6 Eksempler på eksternt samarbeid ved produkt- og prosessinnovasjoner med andre enn kunder og leverandører

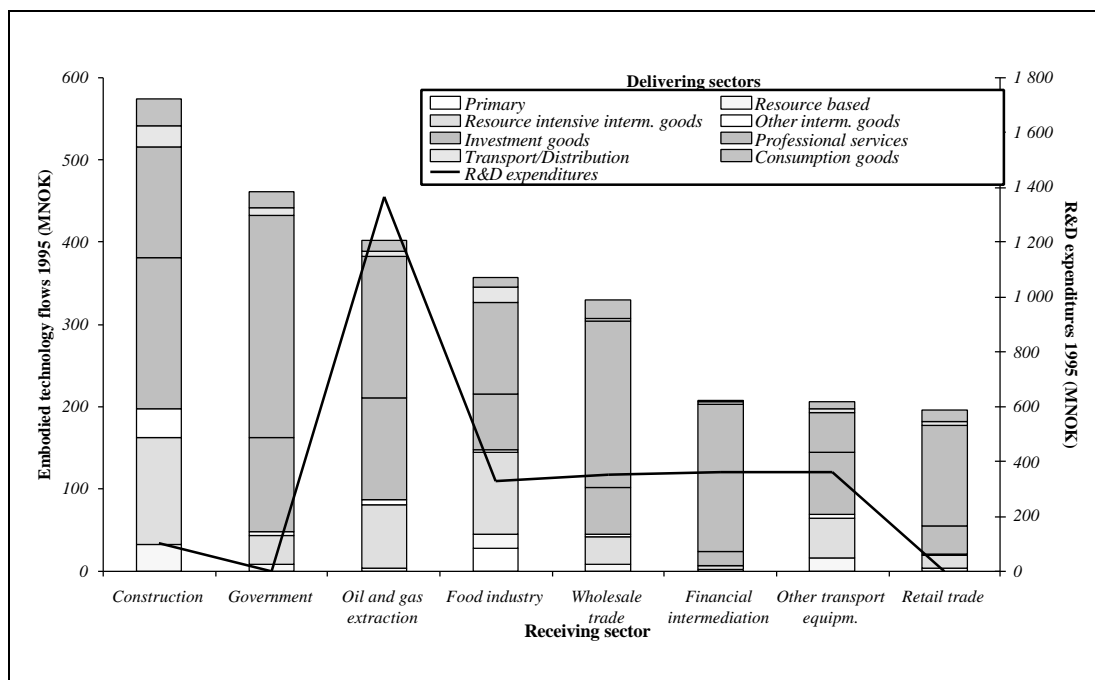
Bedrift	Samarbeidspartner og type innovasjon
Hødnebø & Sønn	Innleid designer og produktutvikler (produkt), konsulent (prosess)
Emil Bosvig	Designbyrå (produkt)
Colt Industrier	Sentek (Sender for teknologi ved Agderforskning) via RUSH-programmet til Norges forskningsråd (prosess)
Hillestad	Designere (produkt), tilsvarende bedrift på Østlandet (prosess)
Maritime Pusnes	SINTEF, Marintek (produkt)
Sølvkroken	Castingforbundet, oppfinnere (produkt), konsulenter, prosjekt via Norges forskningsråd og NHO (prosess)
Protech Consulting	Andre lokale datakonsulenter (produkt)
Ugland Industrier	Arkitekter (produkt)
Grimstad Konserversf.	Matforsk, Norconserv (produkt), Østfoldforskning (prosess)
Foss Fabrikker	Innleid designer (produkt), konsulent (prosess)
Vatnestrøm Trevarefabr	Norsk Dør- og Vinduskontroll (produkt)
Vannkilden Iveland	Innleid konsulent (produkt)
Setesdalsylv	Designer (produkt)
Bygland Plast	Tilsvarende tysk bedrift (produkt)
Diana Sylvsmie	Andre lokale sølvsmeder (prosess)

Figur 7.3.1. "Indirekte" FoU beregnet ved hjelp av kryssløpstabeller. Viktigste leverende sektorer fordelt på viktigste mottakende sektorer. Norge 1995. Mill kr.



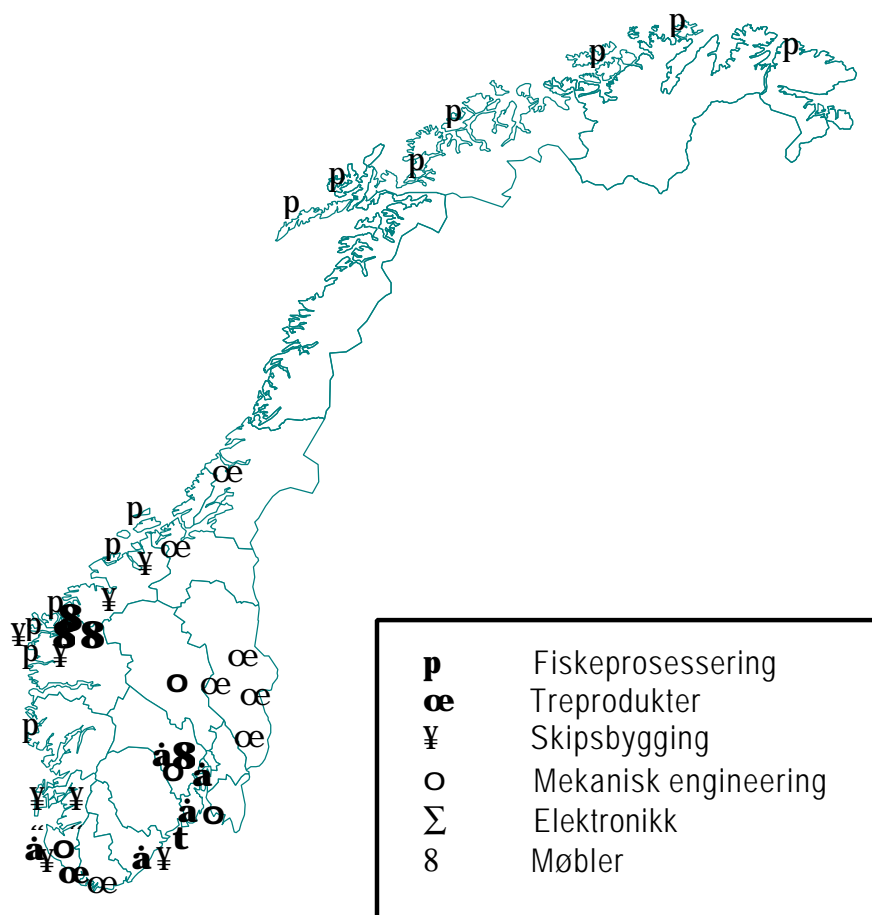
Kilde: Johan Hauknes: Clusters in the Norwegian economy – a preliminary analysis. Report to the OECD NIS2 focus group on clusters, 1998. Datakilde: FoU-statistikk 1995, Nasjonalregnskapet 1993 (SSB).

Figur 7.3.2. "Indirekte" FoU beregnet ved hjelp av kryssløpstabeller. Viktigste mottakende sektorer fordelt på viktigste leverende sektorer. Norge 1995. Mill kr.

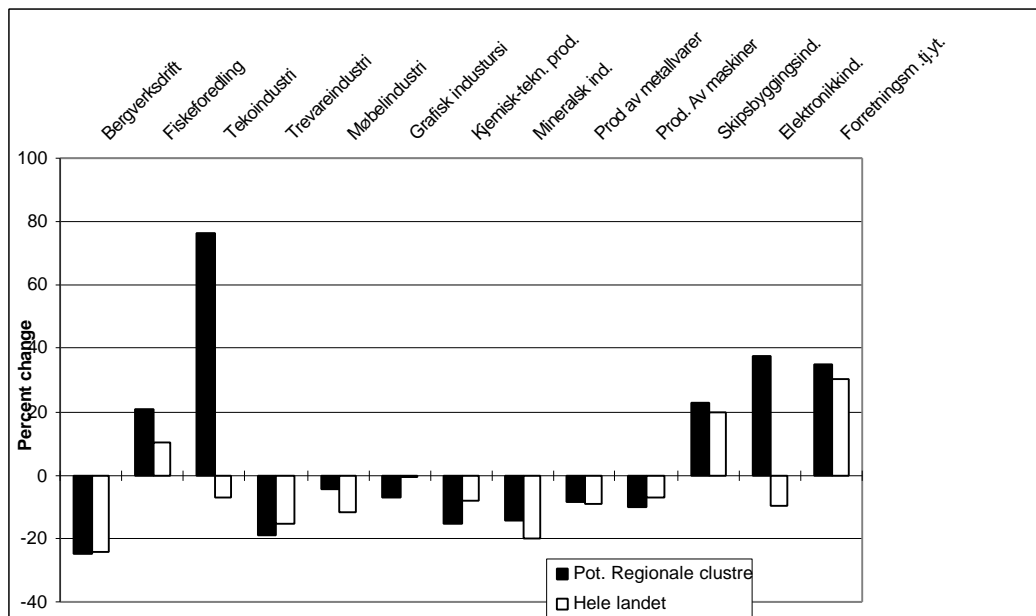


Kilde: Johan Hauknes: Clusters in the Norwegian economy – a preliminary analysis. Report to the OECD NIS2 focus group on clusters, 1998. Datakilde: FoU-statistikk 1995, Nasjonalregnskapet 1993 (SSB).

Figur 7.4.1: Lokaliseringen av potensielle regionale clustre i utvalgte næringer



Figur 7.4.2: Prosentvis endring i sysselsettingen 1990-94 i potensielle regionale clustre og i landet som helhet i ulike næringssektorer.



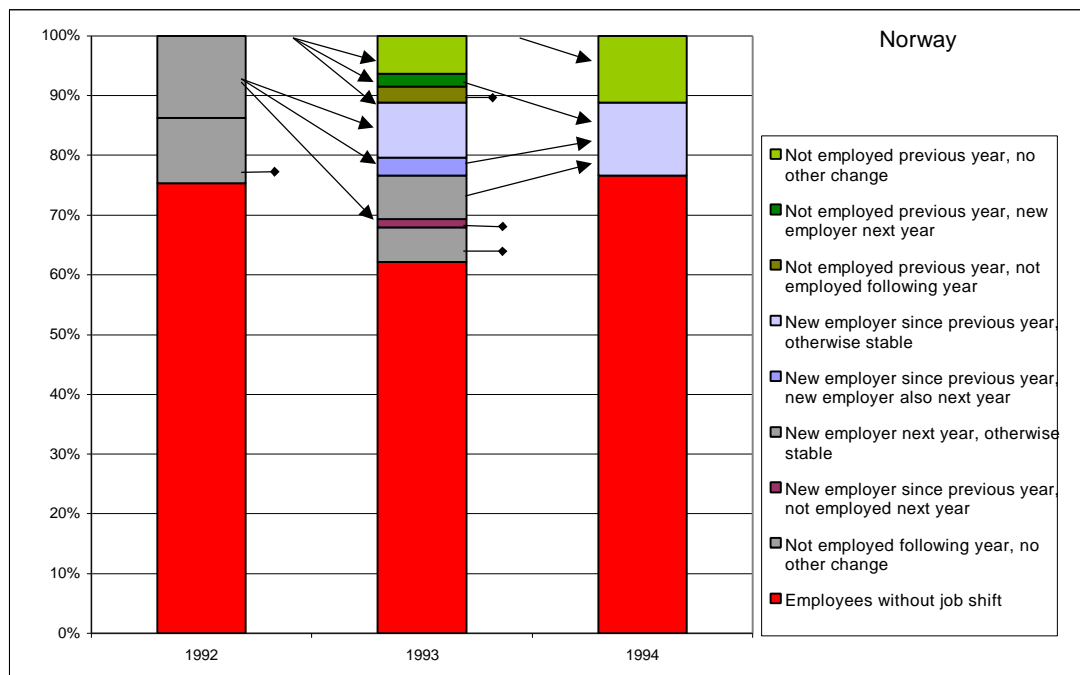
Tabell 7.5.1. Mobilitetsrater for Norge, Sverige og Finland 1995-96. Alle sysselsatte og sysselsatte med høyere utdanning. Prosent. Mobilitetstype W: Inklusive personer som forlater aktiv arbeidsstyrke. Mobilitetstype N: Eksklusive personer som forlater aktiv arbeidsstyrke.

Type sysselsatte	Type mobilitet	Sverige <sup>1</sup> 1994-95	Norge 1995-96	Finland 1994-95
Alle sysselsatte	W	24,0	20,1	23,3
Alle sysselsatte	N	16,2	12,4	11,5
Alle sysselsatte med høyere utdanning	W	23,4	18,6	23,9
Alle sysselsatte med høyere utdanning	N	19,5	12,8	17,9
Høyere utd.: naturvitenskap og teknologi	W	22,4	19,9	23,3
Høyere utd.: naturvitenskap og teknologi	N	19,0	14,6	17,8
Høyere utd.: helse-relaterte fag	W	25,1	21,4	26,7
Høyere utd.: helse-relaterte fag	N	21,9	14,7	21,2
Høyere utd.: samfunnsfag, humaniora, annet	W	23,3	17,4	23,6
Høyere utd.: samfunnsfag, humaniora, annet	N	19,2	11,7	17,4

<sup>1</sup> For Sverige er kun sysselsatte som arbeider i bedrifter med gyldig næringskode begge år inkludert.

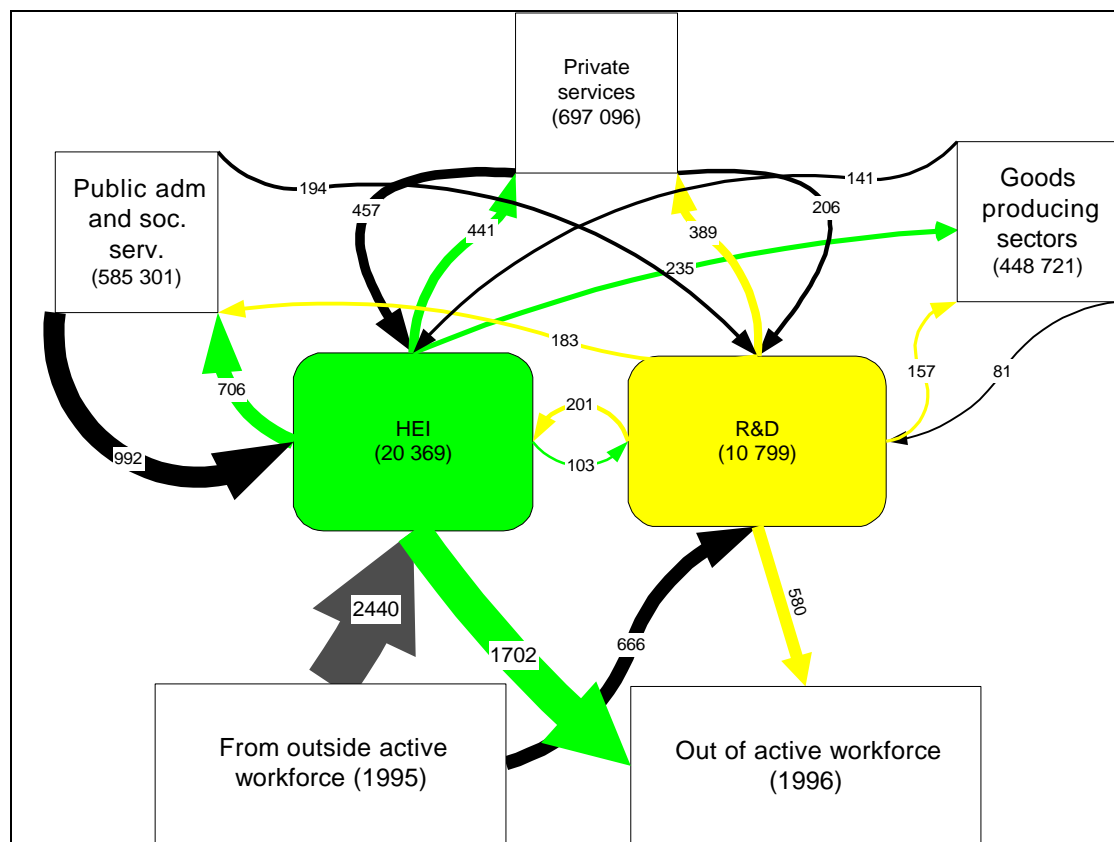
Kilde: Svein Olav Nås et al.: *Formal competencies in the innovation systems of the Nordic countries: An analysis based on register data*. STEP report R-06/1998.

Figur 7.5.1 Mobilitet av sysselsatte over 3 år etter type mobilitet. Norge 1992-94. Prosent.



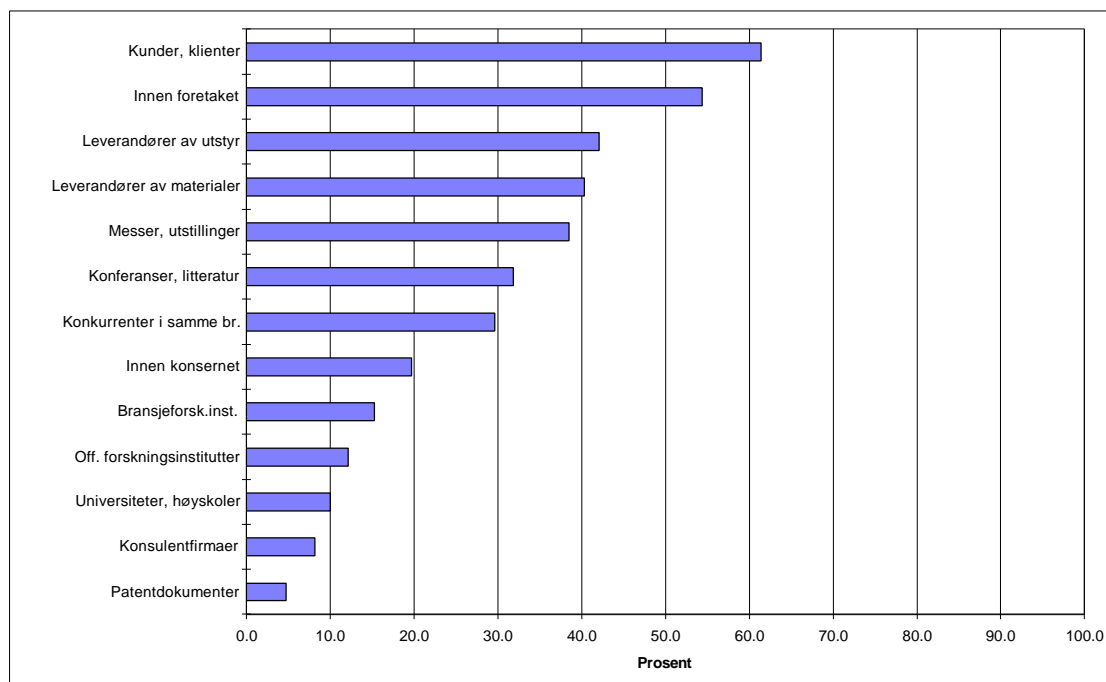
Kilde: Svein Olav Nås et al.: Formal competencies in the innovation systems of the Nordic countries: An analysis based on register data. STEP report R-06/1998.

Figur 7.5.2. Mobilitet av sysselsatte uavhengig av utdanning mellom U&H, institutter og næringssektorer. Norge 1995-96. Absolutte tall.



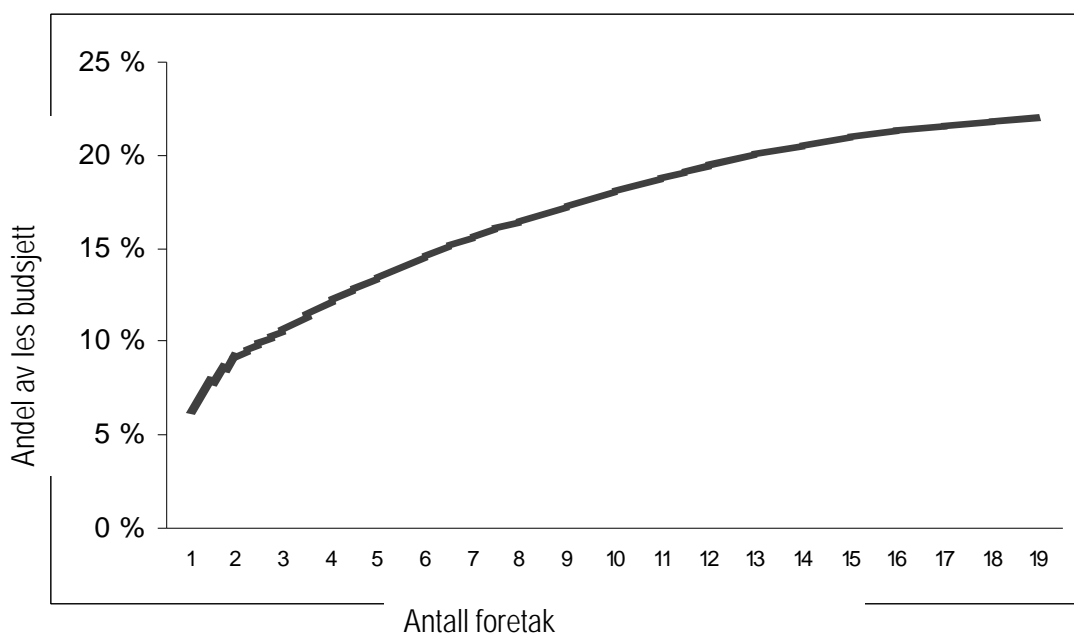
Kilde: Svein Olav Nås et al.: Formal competencies in the innovation systems of the Nordic countries: An analysis based on register data. STEP report R-06/1998.

Figur 7.8.1 Informasjonskilder for innovasjonsvirksomheten. Andel av foretakene som vurderer den enkelte kilde som "viktig" eller "svært viktig". Norge 1992. Skalerte tall. N=343.



Kilde: STEP-gruppen, 1997.  
 Datakilde: Den norske innovasjonsundersøkelsen 1992 (SSB).

Figur 7.8.2: Enkeltforetakenes / konsernernes akkumulerte andel av IEs budsjett (kilde: NFR).



Tabell 7.8.1: Kontraktspartnere med Norges forskningsråd IE 1996, etter samlet kontraktssum. Konsern i uthevet skrift.

	Kontraktspartner	Fra IEs budsjett 1996	Akk. andel av IE-midler	Antall prosjekter 1996	Gj.snittlig kontraktssum
1	Norsk Hydro	47.069.000	6,28 %	31	1.518.354
2	Kværner	21.206.000	9,10 %	18	1.178.111
3	ABB	11.764.000	10,67 %	11	1.069.454
4	Dyno+Dynal	11.677.678	12,23 %	9	1.297.519
5	Norske Skog	9.035.000	13,43 %	7	1.290.714
6	Borealis	8.600.000	14,58 %	3	2.866.666
7	Raufoss	8.435.000	15,70 %	6	1.405.833
8	Simrad	6.100.000	16,52 %	4	1.525.000
9	Nycomed	6.075.000	17,33 %	7	867.857
10	Alpharma	6.000.000	18,13 %	1	6.000.000
11	Tandberg Data Storage	5.245.000	18,83 %	2	2.622.500
12	Saga Petroleum	4.800.000	19,47 %	2	2.400.000
13	Det norske Veritas	4.475.000	20,06 %	6	745.833
14	AKER-konsernet	4.059.440	20,61 %	3	1.353.146
15	Jotun	3.470.000	21,07 %	3	1.156.666
16	Elkem	2.300.000	21,37 %	3	766.666
17	Statoil	1.750.000	21,61 %	4	437.500
18	Sysdeco	1.600.000	21,82 %	3	533.333
19	Alcatel	1.510.000	22,02 %	5	302.000

Tabell 7.8.2: Ulike innovasjonsrettede SND-midler, fordelt på sektor og region (kilde: SND Arbeidsnotat E4, 1998)

	OFU-midler	IFU-midler	Nyskappingsprogrammet
Primær	-	-	1%
Sekundær	87%	75%	63%
Tertiær	13%	25%	36%
Øst-Norge <sup>31</sup>	84%	60%	54%
Midt-Norge <sup>32</sup>	5%	16%	9%
NV-Norge <sup>33</sup>	1%	2%	5%
Nord-Norge <sup>34</sup>	3%	-	3%
SV-Norge <sup>35</sup>	5%	21%	19%
Til sammen <sup>36</sup>	154.565.365	38.308.660	61.922.350

<sup>31</sup> Vestfold, Buskerud, Akershus, Oslo og Østfold

<sup>32</sup> Hedmark, Oppland, Sør- og Nord-Trøndelag

<sup>33</sup> Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal

<sup>34</sup> Nordland, Troms og Finnmark

<sup>35</sup> Hordaland, Rogaland, Vest-Agder, Aust-Agder, Telemark

<sup>36</sup> I norske kroner (1997). Regionenes andeler summerer seg ikke opp til 100% på grunn av uspesifiserte tildelinger. Tall for foretaksstørrelse er for 1995.



Tabell 7.8.3: Andel av alle foretak som har deltatt i OFU- og IFU-ordningene, fordelt på foretaksstørrelse

	OFU	IFU
Andel SMB	3,4%	3,9%
Andel store	6,8%	6,8%

Tabell 7.8.4: Fylkesvis fordeling av bransjeeenheter med IFU-kontrakte. Foretak med mer enn 50 ansatte, 1993-1995.

Fylke	Antall bransjeeenheter	Andel med IFU-kontrakter	Fylkets andel av de med IFU-kontrakter
Østfold	105	10,5 %	8,2 %
Akershus	196	6,6 %	9,7 %
Oslo	462	4,5 %	15,7 %
Hedmark	45	6,7 %	2,2 %
Oppland	64	4,7 %	2,2 %
Buskerud	93	12,9 %	9,0 %
Vestfold	89	7,9 %	5,2 %
Telemark	63	4,8 %	2,2 %
Aust-Agder	36	5,6 %	1,5 %
Vest-Agder	65	6,2 %	3,0 %
Rogaland	188	14,4 %	20,1 %
Hordaland	169	5,3 %	6,7 %
Sogn og Fjordane	41	4,9 %	1,5 %
Møre og Romsdal	113	6,2 %	5,2 %
Sør-Trøndelag	95	2,1 %	1,5 %
Nord-Trøndelag	28	7,1 %	1,5 %
Nordland	61	4,9 %	2,2 %
Troms	33	3,0 %	0,7 %
Finnmark	24	8,3 %	1,5 %
<b>Norge</b>	<b>1970</b>	<b>6,8 %</b>	<b>100,0 %</b>

Datakilde: SSB / FoU-statistikken, 1995.

*Tabell 7.8.5: Fylkesvis fordeling av bransjeenheter med OFU-kontrakter. Foretak med mer enn 50 ansatte, 1993-1995.*

Fylke	Antall bransjeenheter	Andel med OFU-kontrakter	Fylkets andel av de med OFU-kontrakter
Østfold	103	7,8 %	6,0 %
Akershus	197	7,1 %	10,5 %
Oslo	464	6,9 %	24,1 %
Hedmark	46	10,9 %	3,8 %
Oppland	65	7,7 %	3,8 %
Buskerud	92	9,8 %	6,8 %
Vestfold	88	4,5 %	3,0 %
Telemark	63	3,2 %	1,5 %
Aust-Agder	36	0,0 %	0,0 %
Vest-Agder	66	9,1 %	4,5 %
Rogaland	187	9,1 %	12,8 %
Hordaland	167	4,8 %	6,0 %
Sogn og Fjordane	41	7,3 %	2,3 %
Møre og Romsdal	112	3,6 %	3,0 %
Sør-Trøndelag	95	8,4 %	6,0 %
Nord-Trøndelag	28	3,6 %	0,8 %
Nordland	61	6,6 %	3,0 %
Troms	33	0,0 %	0,0 %
Finmark	24	12,5 %	2,3 %
<b>Norge</b>	<b>1968</b>	<b>6,8 %</b>	<b>100,0 %</b>

Datkilde: SSB / FoU-statistikken, 1995.

*Tabell 7.8.6: Fylkesvis fordeling av bransjeenheter med IFU-kontrakter. Foretak med 10-50 ansatte.*

Fylke	Antall bransjeenheter	Andel med IFU-kontrakter	Fylkets andel av enheter med IFU-kontrakter
Østfold	109	4,6 %	5,8 %
Akershus	180	6,1 %	12,8 %
Oslo	366	4,6 %	19,8 %
Hedmark	81	0,0 %	0,0 %
Oppland	74	2,7 %	2,3 %
Buskerud	128	1,6 %	2,3 %
Vestfold	104	10,6 %	12,8 %
Telemark	74	1,4 %	1,2 %
Aust-Agder	47	2,1 %	1,2 %
Vest-Agder	75	1,3 %	1,2 %
Rogaland	187	4,3 %	9,3 %
Hordaland	196	4,6 %	10,5 %
Sogn og Fjordane	47	2,1 %	1,2 %
Møre og Romsdal	155	2,6 %	4,7 %
Sør-Trøndelag	125	4,0 %	5,8 %
Nord-Trøndelag	57	3,5 %	2,3 %
Nordland	106	4,7 %	5,8 %
Troms	72	1,4 %	1,2 %
Finmark	20	0,0 %	0,0 %
<b>Norge</b>	<b>2203</b>	<b>3,9 %</b>	<b>100,0 %</b>

Datkilde: SSB / FoU-statistikken, 1995.

Tabell 7.8.7: Fylkesvis fordeling av bransjeenheter med OFU-kontrakter, foretak med 10-50 ansatte.

Fylke	Antall bransjeenheter	Andel med OFU-kontrakter	Fylkets andel av foretak med OFU-kontrakter
Østfold	109	3,7 %	5,4 %
Akershus	179	4,5 %	10,8 %
Oslo	364	3,0 %	14,9 %
Hedmark	81	1,2 %	1,4 %
Oppland	73	1,4 %	1,4 %
Buskerud	128	2,3 %	4,1 %
Vestfold	105	6,7 %	9,5 %
Telemark	73	1,4 %	1,4 %
Aust-Agder	47	6,4 %	4,1 %
Vest-Agder	74	1,4 %	1,4 %
Rogaland	188	5,3 %	13,5 %
Hordaland	196	4,1 %	10,8 %
Sogn og Fjordane	44	0,0 %	0,0 %
Møre og Romsdal	152	2,6 %	5,4 %
Sør-Trøndelag	124	2,4 %	4,1 %
Nord-Trøndelag	56	3,6 %	2,7 %
Nordland	106	1,9 %	2,7 %
Troms	72	6,9 %	6,8 %
Finnmark	20	0,0 %	0,0 %
<b>Norge</b>	<b>2191</b>	<b>3,4 %</b>	<b>100,0 %</b>

Datakilde: SSB / FoU-statistikken, 1995.

Tabell 7.9.1: Vitenskapelig publisering i utvalgte land. Siteringer 1992-1996.

Land	Siteringer per artikkel	Relativ siteringsindeks
Sveits	5,73	1,32
USA	5,20	1,19
Nederland	4,51	1,04
Danmark	4,42	1,02
Sverige	4,41	1,01
Island	4,38	1,0
Storbritannia	4,31	0,99
Belgia	4,01	0,92
Finland	3,97	0,91
Canada	3,96	0,91
Tyskland	3,87	0,89
Frankrike	3,74	0,86
Østerrike	3,61	0,83
Italia	3,45	0,79
<b>Norge</b>	<b>3,35</b>	<b>0,77</b>
Australia	3,30	0,76
Japan	3,18	0,73
New Zealand	3,01	0,69
Irland	2,88	0,66
Spania	2,79	0,64
Portugal	2,42	0,56
Hellas	2,04	0,47
<b>Totalt</b>	<b>4,36</b>	<b>1,00</b>

Tabell 7.9.2: Siter-sitat matrise. Flyt mellom kunnskapsgenererende områder (siterede tekniske områder) og kunnskapsmottakende områder, som prosent av alle interklasse-siteringene (N=1.089).

Siteret teknisk område	Siterende teknisk område						Total	# klasser
	I	II	III	IV	V	VI		
I Elektronikk / elektrisitet	150	<b>41</b>	1	10	14	0	218	19
II Instrumentering	15	62	21	7	15	2	122	15
III Kjemi og farmasi	3	8	200	<b>39</b>	8	3	261	25
IV Prosessengineering	12	1	27	29	19	0	91	16
V Mekanisk engineering, maskineri	10	<b>41</b>	12	<b>39</b>	184	19	331	38
VI Consumerengineering, sivileng.	3	3	17	3	<b>35</b>	36	102	12
<b>Totalt siteret</b>	<b>193</b>	<b>156</b>	<b>278</b>	<b>127</b>	<b>275</b>	<b>60</b>	<b>1089</b>	<u>123</u>
# siterede klasser	16	15	21	16	32	7	<u>107</u>	

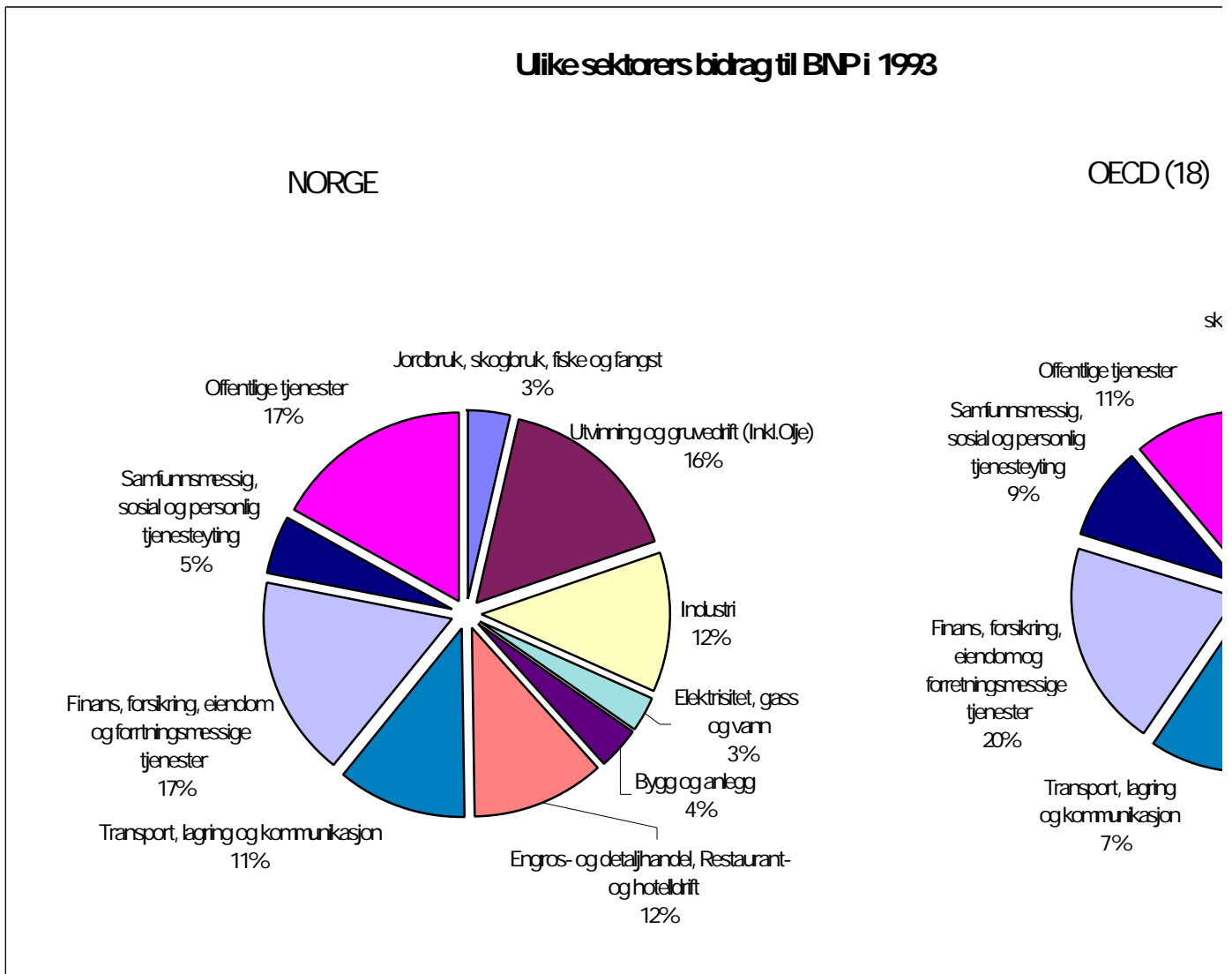
Kilde: Iversen, 1998

Tabell 7.9.3: Norske patenter som siterer tidsskrifter, klassifisert i henhold til SCI korrespondanse mellom tidsskrifter og vitenskapelig område.

	DISIPLIN	Ant. ref.
1	Kjemi	101
2	Biologi & Biokjemi	90
3	Klinisk medisin	87
4	Engineering	34
5	Multidisiplinær	23
6	Ukjent	14
7	Materialvitenskap	11
8	Immunologi	8
9	Fysikk	7
10	Computer Science	7
11	Non-refereed journals	5
12	Geo-sciences	4
13	Geofysikk	3
14	Pharmakologi	3
15	Utdanning	1
	<b>Grand Total</b>	<b>393</b>

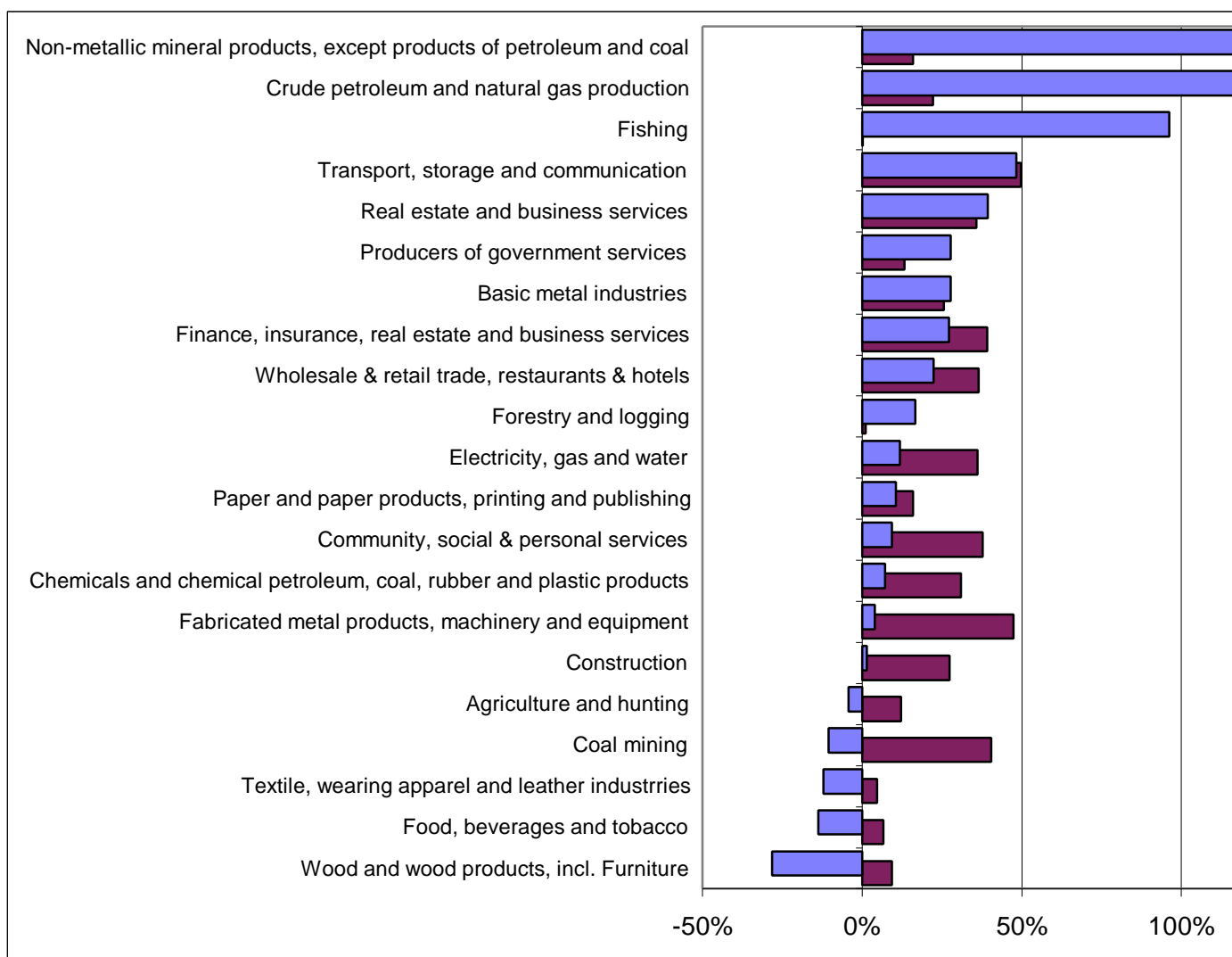
## **Dokumentasjon til kapittel 8, resultater**

Figur 8.1.1. Ulike sektors bidrag til BNP, OECD og Norge 1993. Prosent. Kilde: OECD.



## Innovasjon i Norge - en statusrapport

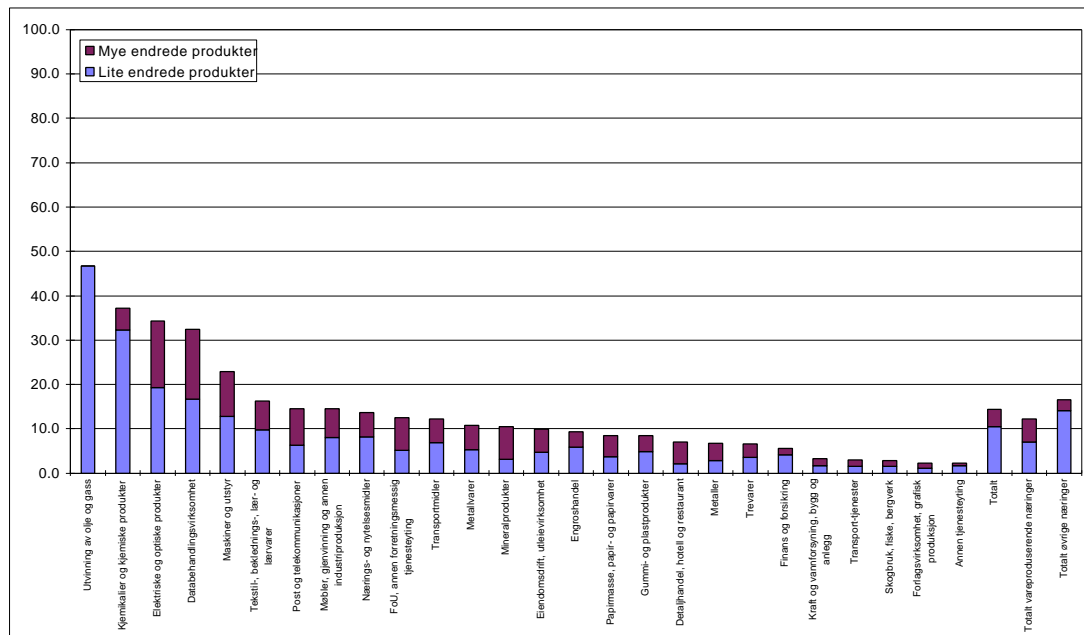
Figur 8.1.2. Endring i brutto produksjonsverdi 1983-93 etter sektor. OECD og Norge. Prosent. Kilde: OECD





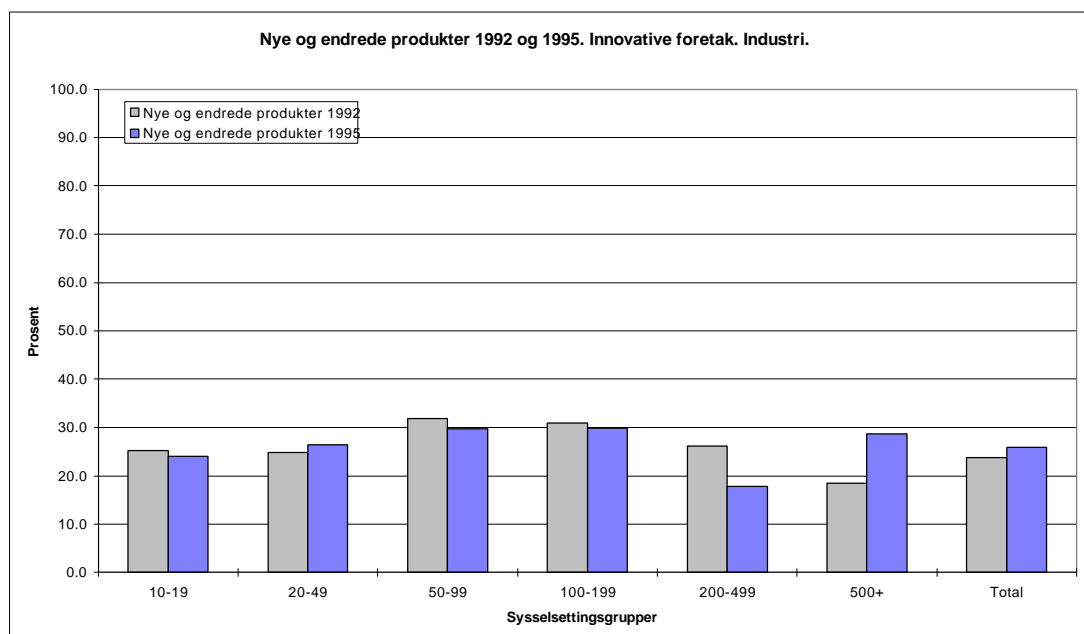


Figur 8.2.1. Nye og endrede produkter 1995. Andel nye og endrede produkter i prosent av samlet omsetning for alle foretak. N=4178 (omsetning), N=3886 (endrede produkter).



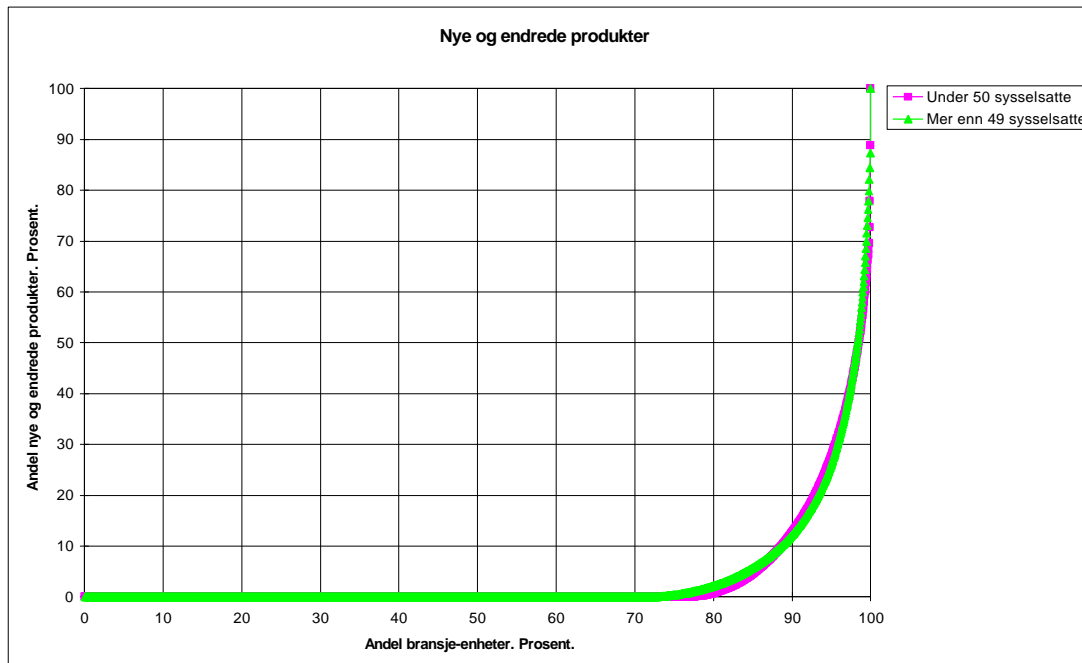
Note: Foretak som har oppgitt at fordeling ikke lar seg gjøre er tatt ut.  
Kilde: Norges forskningsråd (1997).

Figur 8.2.2. Nye og endrede produkter 1995 og 1992. Andel nye og endrede produkter i prosent av samlet omsetning for innovative foretak. N=842 (1995), N=346 (1992).



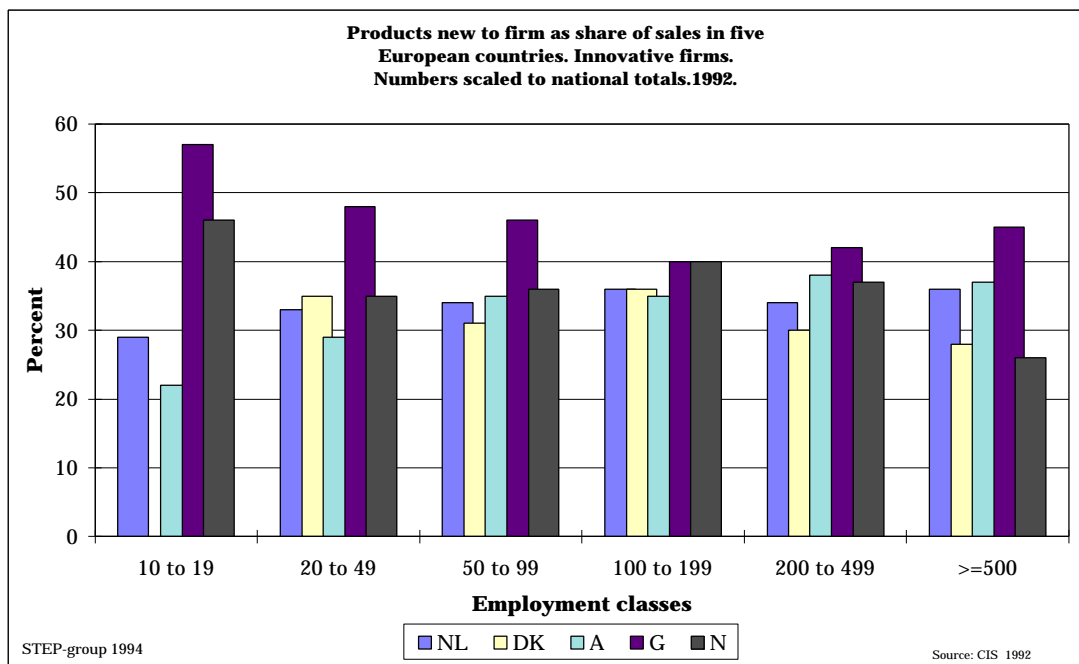
Note: Enheter som har oppgitt at fordeling ikke lar seg gjøre er tatt ut (1995).  
Kilde: Norges forskningsråd (1997).

Figur 8.2.3. Kumulert omsetning av nye og endrede produkter etter andel av bransjeenheter sortert etter stigende andel omsetning av nye eller endrede produkter, etter størrelsesgrupper (antall sysselsatte). Norge 1995. Ikke skalerte tall. N=3842.



Kilde: Norges forskningsråd (1997).

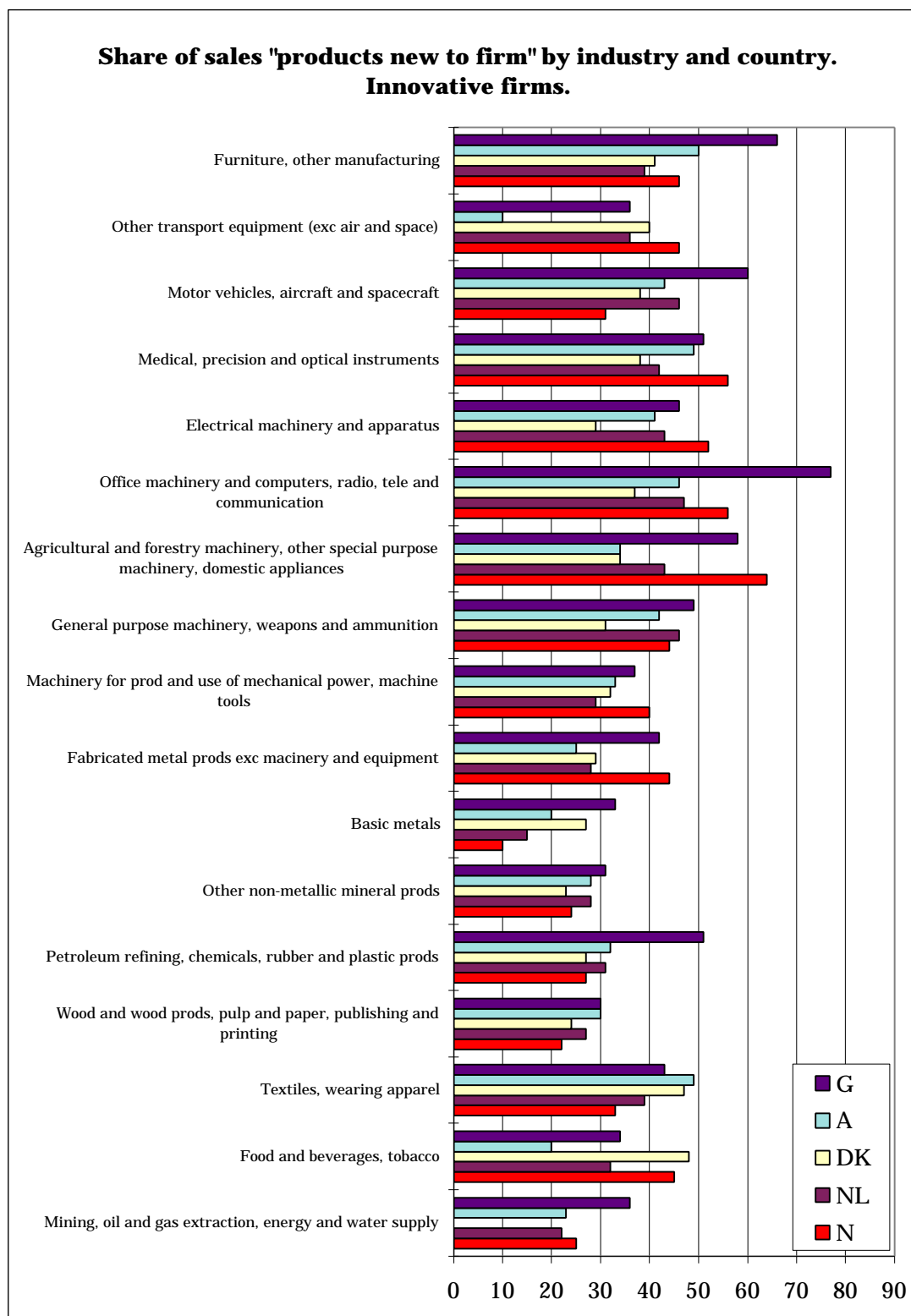
Figur 8.2.4. Andel produkter i omsetningen som er nye for foretaket, etter størrelse. Norge, Danmark, Nederland, Tyskland 1992, Østerrike 1990. Prosent.



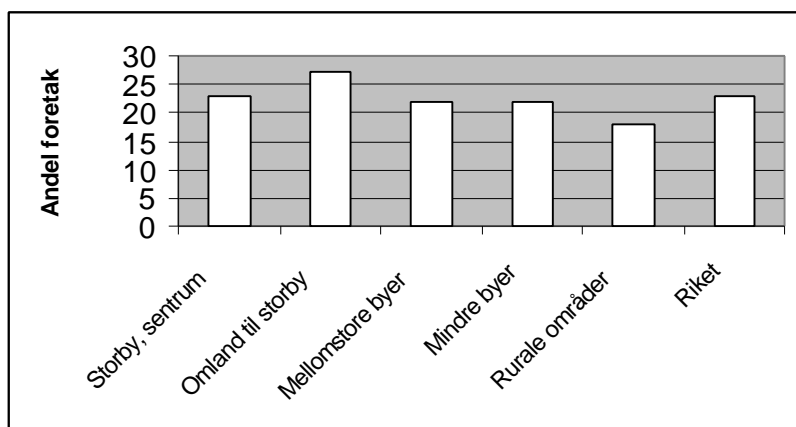
STEP-group 1994

Source: CIS 1992

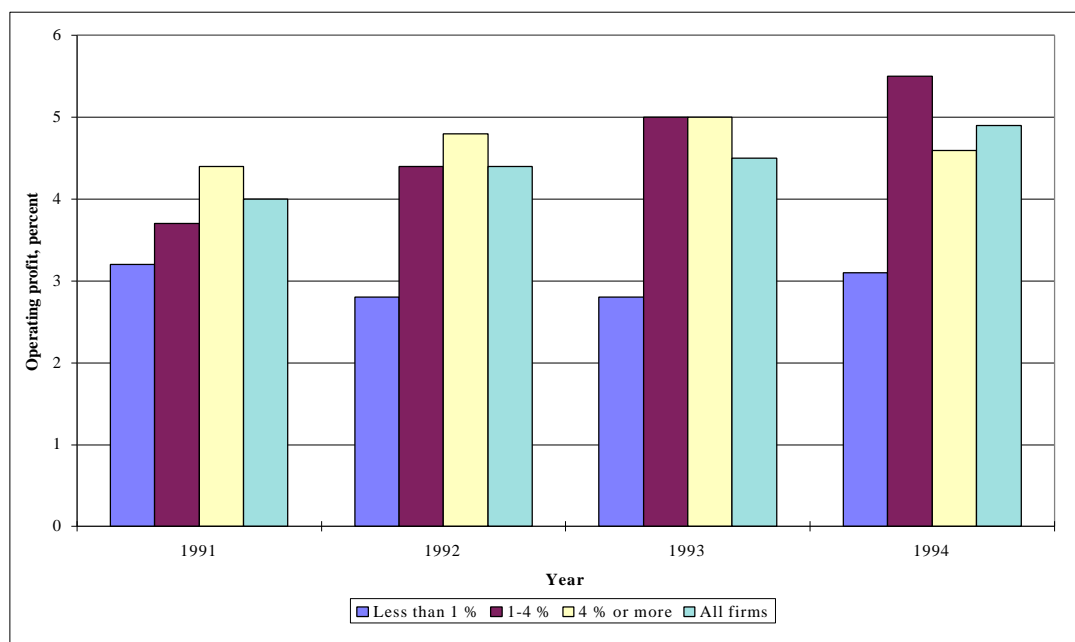
Figur 8.2.5. Andel nye og endrede produkter 1992 etter bransje. Norge, Danmark, Nederland, Tyskland 1992, Østerrike 1990. Prosent.



Figur 8.2.6: Andel av foretak i ulike områdetyper med produkter som er blitt betydelig endret eller utviklet i løpet av 1990-1992

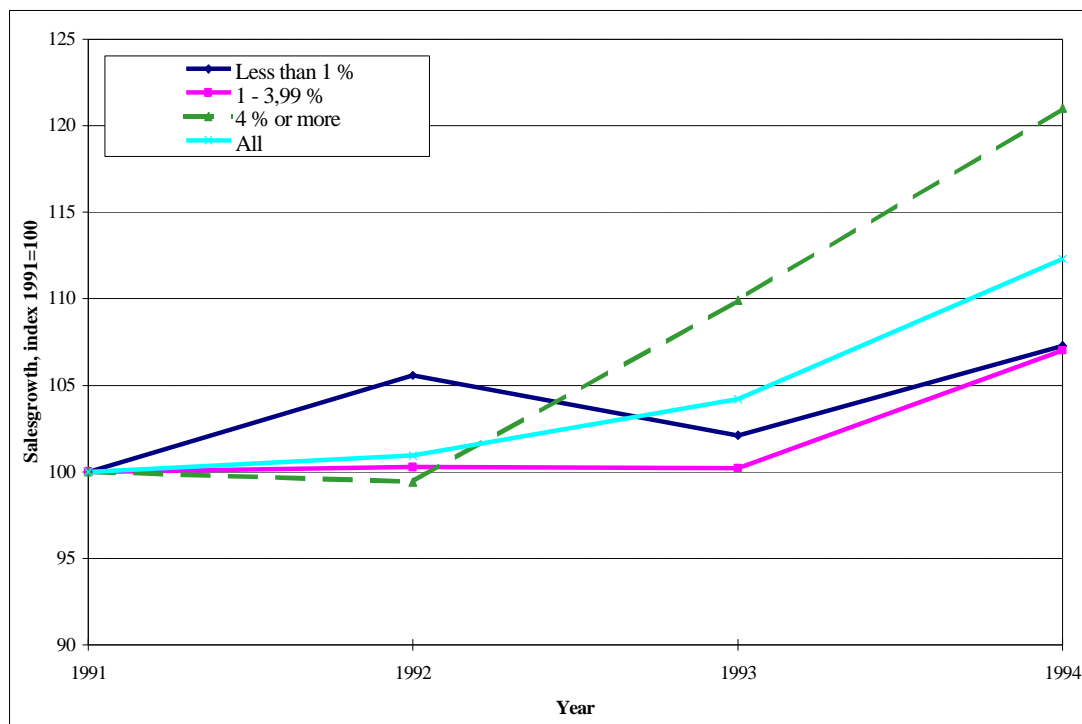


Figur 8.3.1. Median driftsresultat etter innovasjonsintensitet, Norge 1991-1994. Ikke skalerte tall. N=269.



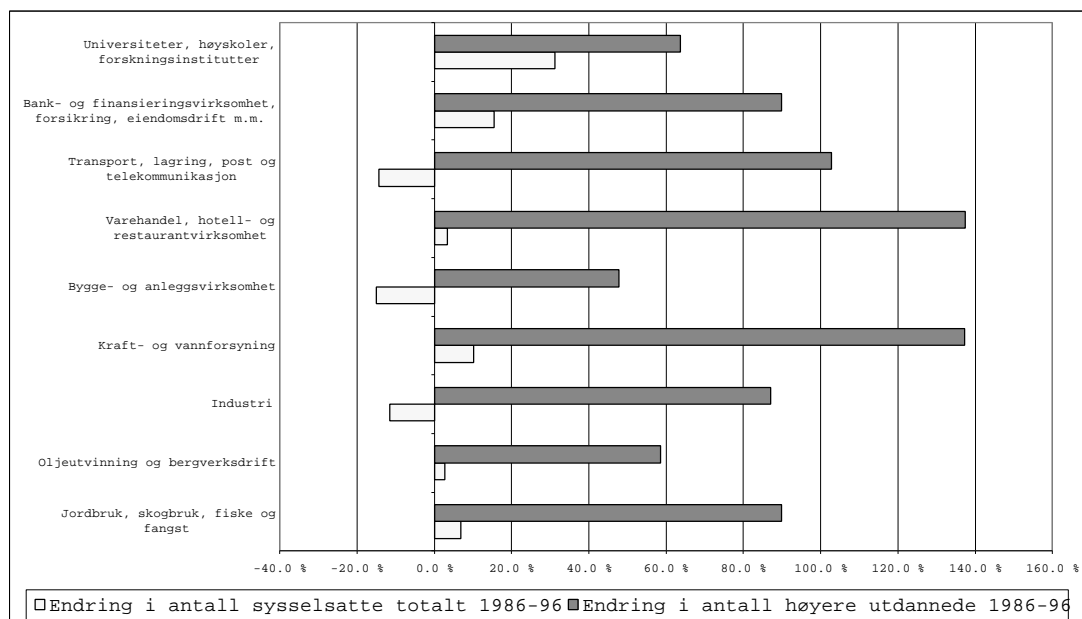
Kilde: Norges forskningsråd (1997).

Figur 8.3.2. Utviklingen i salg etter innovasjonsintensitet, Norge 1991-1994. Indeks, 1991=100. Ikke skalerte tall. N=276



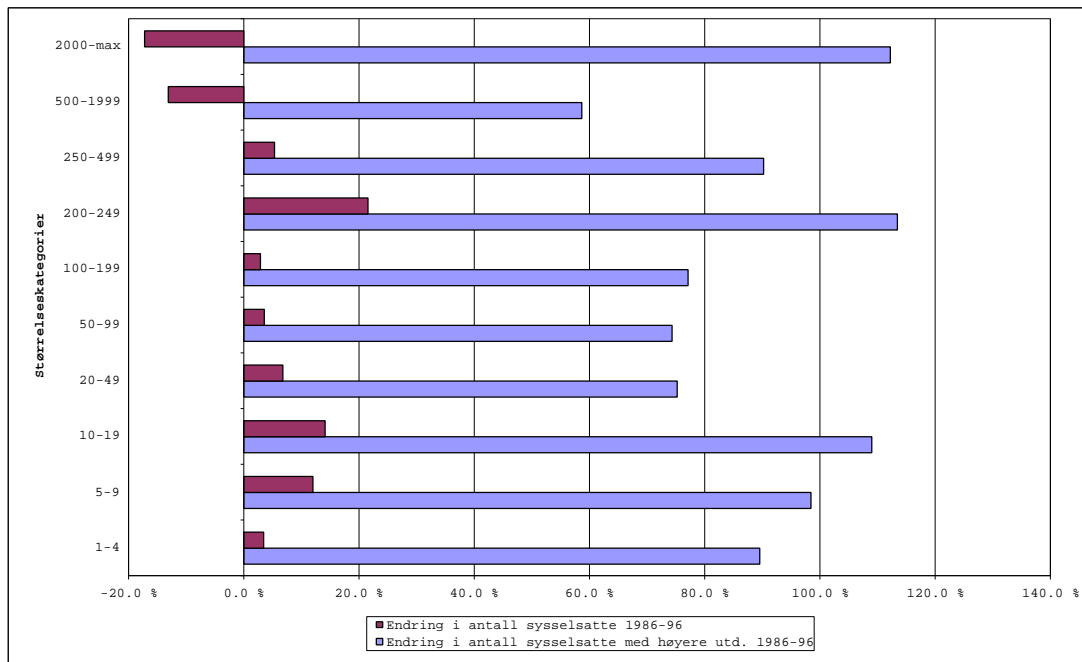
Kilde: Norges forskningsråd (1997).

Figur 8.4.1. Endring i antall sysselsatte etter utdanning og bransje. Norge 1986-1996. Prosent.



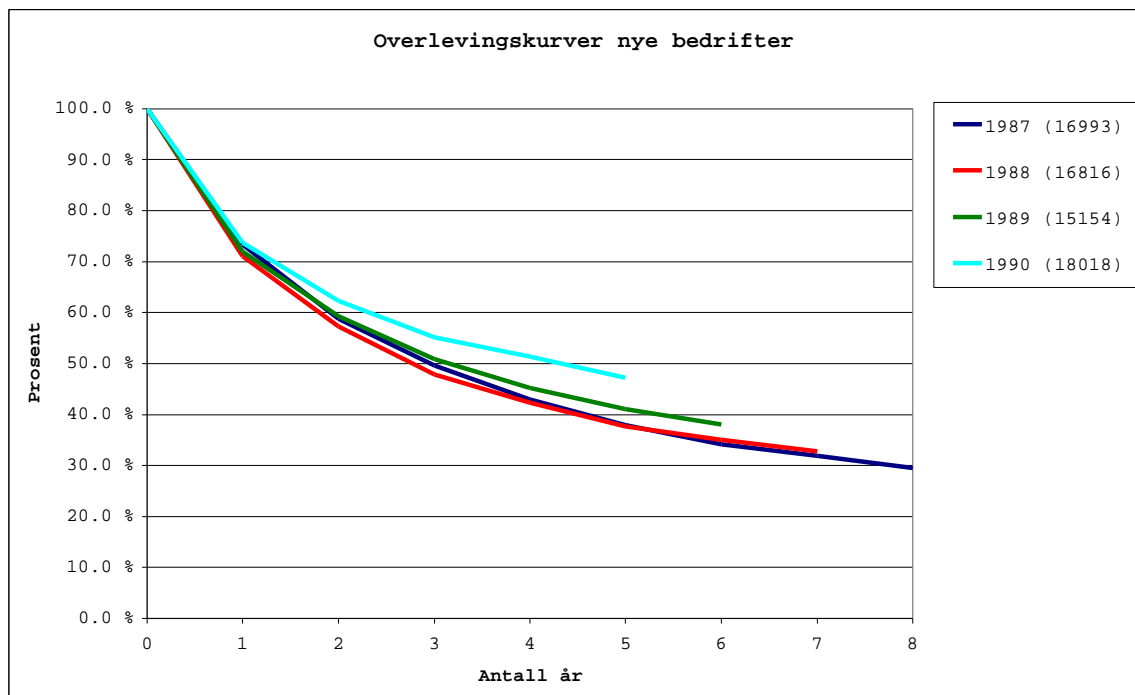
Datakilde: SSB, sysselsettingsfiler 1986-96.

Figur 8.4.2. Endring i antall sysselsatte etter utdanning og bedriftsstørrelse. Norge 1986-1996. Prosent.



Datakilde: SSB, sysselsettingsfiler 1986-96.

Figur 8.5.1 Andel nyetablerte bedrifter i Norge 1987-90 som fortsatt eksisterer etter 1-8 år. Prosent. Bedrifter med 2 eller flere sysselsatte og min. 50000 kr i pensjonsgivende inntekt for en av de ansatte. Antall nyetableringer i parentes.



Tabell 8.6.1: Patentering i USA; patenter innvilget til søknader i et utvalg OECD-land, for tre femårsperioder.

	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1976-1995:	Endring fra perioden 1981-1985 til 1991-1995
Finland	645	1 143	1 627	3 415	152 %
Nederland	1 690	2 409	3 303	7 402	95 %
Kanada	3 374	5 018	6 159	14 551	83 %
Norge	287	421	475	1 183	66 %
Danmark	574	763	890	2 227	55 %
Frankrike	9 085	11 763	13 267	34 115	46 %
Østerrike	821	1 151	1 105	3 077	35 %
Tyskland	25 426	32 495	31 434	89 355	24 %
Storbritania	8 660	10 850	9 583	29 093	11 %
Sverige	2 828	3 493	3 116	9 437	10 %
US innenlands pat.	230 116	277 443	343 422	850 981	49 %
Total innvilget i USA	346 391	453 107	552 036	1 351 534	59 %
Utenlands	116 275	175 664	208 614	500 553	79 %

Source: CNIDR database for US Patentstyret (USPTO)

Tabell 8.6.2: Indeksring for komparative fortrinn basert på patenttall.

	Klasse-nummer (US)	Klassenavn (US)	Prosent av alle innvilgede patenter (kumulativ)	Prosent av norske innvilgede patenter (kumulativ)	Indeks
1	114	SHIPS	0 %	3 %	19.37
2	367	COMMUNICATIONS, ELECTRICAL: ACOUSTIC	0 %	6 %	15.80
3	405	HYDRAULIC AND EARTH ENGINEERING	1 %	11 %	14.43
4	166	WELLS	1 %	15 %	12.18
5	175	BORING OR PENETRATING THE EARTH	1 %	16 %	9.79
6	75	SPECIALIZED METALLURGICAL	1 %	19 %	8.86
7	423	CHEMISTRY OF INORGANIC COMPOUNDS	2 %	21 %	3.64
8	204	CHEMISTRY: ELECTRICAL AND WAVE ENERGY	3 %	24 %	3.31
9	137	FLUID HANDLING	4 %	27 %	2.91
10	148	METAL TREATMENT	4 %	29 %	2.84
11	52	STATIC STRUCTURES (E.G., BUILDINGS)	5 %	31 %	2.64
12	424	DRUG, BIOAFFECTING	10 %	41 %	1.58
13	210	LIQUID PURIFICATION OR SEPARATION	11 %	42 %	1.56
14	514	DRUG, BIOAFFECTING	13 %	45 %	1.32
15	128	SURGERY	15 %	48 %	1.24

Tabell 8.7.1: Vitenskapelige artikler per mill. innbyggere i utvalgte land og fagfelt, 1981 og 1996<sup>37</sup>.

Land	Biologi og biokjemi		Molekylærbiologi, genetikk		Botanikk, zoologi, vet. med		Geo-vitenskap		Kjemi		Fysikk		Matematikk		Klinisk medisin	
	1981	1996	1981	1996	1981	1996	1981	1996	1981	1996	1981	1996	1981	1996	1981	1996
Danmark	108	146	22	44	52	100	12	33	64	107	74	136	13	18	303	409
Finland	62	92	16	34	30	89	7	23	46	95	41	97	12	14	204	415
Japan	32	44	5	14	13	25	2	6	58	83	35	88	4	5	27	103
Nederland	57	84	17	39	47	75	9	26	74	107	56	104	10	14	98	326
Norge	57	58	12	24	45	100	19	67	53	89	30	62	8	12	182	291
Storbritannia	69	95	14	35	58	65	17	34	81	106	54	100	14	14	172	290
Sverige	117	157	23	48	40	92	9	40	81	134	51	141	11	17	312	491
USA	73	80	17	37	55	54	21	26	63	74	63	84	18	17	179	238

Kilde: National Science Indicators/Institute for Scientific Information

<sup>37</sup> Opplysninger om folketall er hentet fra OECD; her er det brukt tall for 1994.



---

## Referanser

- Asheim, B.T. and Cooke, P. (1998) 'Localised innovation networks in a global economy: A comparative analysis of endogenous and exogenous regional development approaches'. Comparative Social Research. JAI Press (forthcoming).
- Archibugi, Daniele, P. Cohendet, A. Kristensen and K.-A. Schäffer: Evaluation of the Community Innovation Survey (CIS) - Phase I. EIMS publication No. 11, Luxembourg 1994.
- Basalla, George: The evolution of technology. Cambridge University Press, 1988.
- Cervantes, M. (1997), Diffusing Technology to Industry. The OECD Observer, No. 207, August/September: 20-23.
- Christensen, Jesper L. and Anna Patrizia Rogaczewska 1998: Synthesis report of the Focus Group on Innovative forms Networks. Report for the OECD project on National Innovation Systems. Unpublished.
- Cooke, P. (1995): Planet Europe: Network Approaches to Regional Innovation and Technology Management. Technology Management, 2, 18-30.
- Coombs, Rod: Technological opportunities and industrial organisation, i Dosi, Giovanni & al (eds): Technical change and economic theory. Pinter Publishers, London and New York, 1988.
- Dosi, Giovanni: The nature of the innovative process, i Dosi, Giovanni & al. (eds): Technical change and economic theory. Pinter publishers, London and New York 1988.
- Edquist, Charles (ed.): Systems of innovation. Technologies, institutions and organizations. Pinter, London and Washington 1997.
- Evangelista, Rinaldo, Tore Sandven, Georgio Sirilli and Keith Smith: Innovation Expenditures in European Industry. STEP report 5/97. Oslo, August 1997.
- Freeman, C. (1995), The 'National System of Innovation' in historical perspective. Cambridge Journal of Economics, Vol. 19: 5-24
- Frengen, Geir, F. Foyn og R. Ragnarsøn: Innovasjon i norsk industri og oljeutvinning i 1992. Rapport 95/7, Statistisk sentralbyrå, Oslo 1995.
- Isaksen, A. (1996), Location and innovation. Geographical variations in innovative activity in Norwegian manufacturing industry. STEP report 3/96.
- Isaksen, A. (1997), Regional Clusters and Competitiveness: the Norwegian Case. European Planning Studies, 5: 65-76.
- Isaksen, A. og N. H. Solum (1998), Innovasjonsstrategier for Aust-Agder. Innspill til strategisk næringsplan. Arbeidsnotat W 1-98. STEP-gruppen, Oslo.
- Isaksen, Arne: Regionalisation and regional clusters as development strategies in a global economy. STEP report R-01/1998. Oslo, April 1998.
- Klein, S. and N. Rosenberg: An overview of innovation, i Landau, R. and N. Rosenberg (eds): The positive sum strategy. Harnessing technology for economic growth. National Academy Press, Washington 1986.

- Luis Sanz-Menéndez and Clara Eugenia García 1998: Inter-firm collaboration in Spain. Draft notes of the Spanish report for the focus group on “inter-firm collaboration” of the OECD project on National Innovation Systems. Unpublished.
- Lundvall, Bengt-Åke (ed.): National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning. Pinter Publishers, London 1992.
- Metcalf, J. Stanley: Science policy and technology policy when competition is an evolutionary process, i Metcalf, J. Stanley: Evolutionary economics and creative destruction. Routledge, London and New York, 1998.
- Morgan, K. (1996), Learning-by-interacting: Inter-firm networks and enterprise support. I OECD (1996), Networks of enterprises and local development. OECD Publications, Paris. (Side 53-66).
- Nelson, Richard (ed.): National innovation systems. A comparative analysis. Oxford University Press, New York, Oxford 1993.
- Nås, Svein Olav and Ari Leppälähti: Innovation, firm profitability and growth. STEP report 1/97. Oslo, May 1997.
- Nås, Svein Olav et al.: Formal competencies in the innovation systems of the Nordic countries: An analysis based on register data. STEP report R-06/1998. Oslo, July 1998.
- Nås, Svein Olav, Tore Sandven og Keith Smith: Innovasjon og ny teknologi i norsk industri: En oversikt. STEP report 4/94. Oslo, juli 1994.
- Nås, Svein Olav: How innovative is Norwegian industry? An international comparison. STEP report 2/96. Oslo, May 1996.
- Nelson, Richard R. and Sydney Winter: An evolutionary theory of economic change. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London 1982.
- Norges forskningsråd: Det norske forskningssystemet – statistikk og indikatorer 1997. Oslo, september 1997.
- OECD (1992a): Technology and the economy: The key relationships. OECD, Paris 1992.
- OECD (1992b): OECD proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data - Oslo Manual. OECD, Paris 1992.
- OECD (1993): Proposed standard practice for surveys of research and experimental development - Frascati Manual. Oecd, Paris 1993.
- OECD/Eurostat (1997): Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data - Oslo Manual. Second edition. OECD/Eurostat, Paris 1997.
- OECD: Technology and the economy: The key relationships. OECD, Paris 1992.
- Sandven, Tore: Typologies of innovation in small and medium sized enterprises in Norway. STEP report 4/96. STEP, Oslo 1996.
- Schibany, Andreas (1998): Co-operative behaviour of innovative firms in Austria. Study prepared for the OECD Project on National Innovation Systems. Unpublished.
- Smith, Keith: Economic returns to R&D: Methods, results and challenges. Fremtek report 2/92. Oslo, STEP 1992.
- SND Arbeidsnotat 4, 1998
- Storper, M. and A. Scott (1995), The wealth of regions. Futures 27: 505-526.
- Ørstavik, Finn and Svein Olav Nås: Institutional mapping of the Norwegian national system of innovation. STEP working paper W1/98. STEP group, Oslo 1998.

## Tabeller, figurer og informasjonsbokser

Boks 2.1. Hva menes med innovasjon?.....	7
Boks 2.2. Informasjon, kunnskap, ferdigheter, kompetanse og læring. ....	9
Figur 2.1. Den lineære innovasjonsmodellen.....	13
Figur 2.2. Den kjedekoblede innovasjonsmodellen.....	14
Figur 2.3. En bedriftssentrert modell for det norske innovasjonssystemet.....	21
Boks 3.1. Manualer fra OECD – Frascati-familien. ....	23
Boks 3.2. Definisjon av forskning og utviklingsarbeid (FoU) (Frascati-manualen)..	24
Boks 3.3. Definisjon av teknologisk innovasjon og innovasjonskostnader.....	25
Boks 3.4 Nye og endrede produkter som resultatmål.....	25
Tabell 4.1.1. Innsatsfaktorer, samspill og resultater av innovasjon – viktigste datakilder. ....	28
Boks 6.2.1: Avgrensning av områdetyper.....	42
Boks 7.2.1. Den norske undersøkelsen om samarbeid om produktutvikling.....	49
Boks 7.2.2: Innovasjonsundersøkelse i Aust-Agder.....	51
Boks 7.4.1 Påviste clustre i den norske Porter-studien.....	54
Boks 7.4.2. Norske næringsclustre identifisert gjennom kryssløpsdata. ....	55
Boks 7.4.3. Suksesskriterier for regionale clustere. ....	56
Boks 7.4.4: Plastbåtindustrien ved Arendal, et regionalt produksjonssystem.....	59
Boks 7.4.5: Elektronikkindustrien i Horten, del av et nasjonalt innovasjonssystem .	59
Boks 7.8.1. Støtteordninger fra SND med relevans for innovasjon. ....	65
Tabell 6.1.1.a: Totale FoU-utgifter etter sektor for utførelse og finansieringskilde. Norge 1995. Mill. NOK. ....	87
Tabell 6.1.1.b: Totale FoU-utgifter etter sektor for utførelse og finansieringskilde. Norge 1995. Prosent. ....	88
Tabell 6.1.2: Totale FoU-utgifter etter sektor for utførelse og finansieringskilde (Mill NOK). Forholdstall (Andel av FoU-utgifter i mill NOK/Andel av bedriftsmassen); utført FoU etter bransje.....	88
Figur 6.1.1: Spredning av FoU-innsats. Kumulerte FoU-utgifter fordelt på kumulert antall bedrifter. Norge 1995. Prosent. ....	89
Tabell 6.1.3: Bedrifter med og uten FoU (minst 50 ansatte). Absolutte tall og prosentandel. Norge 1995. ....	89
Tabell 6.1.4: FoU-utgifter i prosent av omsetning, etter fylke. Norge 1995. $N_{\text{Små}}=2275$ , $N_{\text{Store}}=2039$ . ....	90
Tabell 6.1.5. Foretaks-sektorens FoU-utgifter som andel av næringsens bruttoprodukt. Utvalgte OECD-land. 1993. Industri. Prosent. ....	91
Figur 6.1.2. FoU som andel av bruttoprodukt, utvalgte OECD-land 1991. Originale verdier og verdier korrigert for industristruktur. Prosent. ....	92
Figur 6.2.1. Totale innovasjonskostnader prosentfordelt etter kostnadstype. Norge 1992. Skalerte tall. Innovative foretak. N=371. ....	92
Figur 6.2.2. Totale innovasjonskostnader prosentfordelt etter kostnadstype og etter bransje. Norge 1992. Skalerte tall. Innovative foretak. N=371.....	93
Figur 6.2.3. Totale innovasjonskostnader prosentfordelt etter kostnadstype og etter størrelsesgrupper (antall sysselsatte). Norge 1992. Skalerte tall. Innovative foretak. N=371.....	93

Figur 6.2.4. Totale innovasjonskostnader som prosentandel av omsetning for alle foretak og for innovative foretak alene, etter størrelsesgrupper (antall sysselsatte). Norge 1992. Skalerte tall. $N_{\text{alle}}=916$ , $N_{\text{innovative}}=371$ .....	94
Figur 6.2.5. Kumulerte innovasjonskostnader og kumulert omsetning sortert etter stigende innovasjonsintensitet, etter størrelsesgrupper (antall sysselsatte). Norge 1992. Ikke skalerte tall. $N=916$ . .....	94
Figur 6.2.6: Andel foretak med innovasjonskostnader i fem områdetyper 1992 ( $N=926$ ).....	95
Figur 6.2.7: To typer innovasjonskostnader. 1992 .....	95
Figur 6.2.8: Andel foretak med FoU-aktivitet og FoU-samarbeid. 1992.....	95
Tabell 6.3.1 Brutto investeringer som andel av brutto produksjon, etter bransje, Norge og OECD.....	96
Tabell 6.3.2. Indeksert utvikling i absolutt nivå på bruttoinvesteringer, Norge og OECD. 1990=100.....	97
Figur 6.4.2. Andel sysselsatte med utdanning ut over videregående skole, etter bransje. Norge, Sverige og Finland 1995. ....	98
Figur 6.4.3. Antall studenter og høyere grads kandidater i Norge 1970-1995. Absolutte tall. ....	99
Figur 6.4.4. Utførte forskerårsverk i Norge etter sektor, 1970 – 1995. Absolutte tall. ....	99
Figur 6.4.5. Driftsutgifter pr utført forskerårsverk i Norge etter sektor, 1970 – 1995. 1000 kr. Faste 1990-kr. ....	100
Tabell 7.1.1a: Fiskeoppdrett. Aktiviteter, teknologi, vitenskapelig kunnskapsbase og pågående forskningsaktivitet relatert til oppdrettsnæringen i Norge. ....	101
Tabell 7.1.1b: Fiskeoppdrett. Aktiviteter, teknologi, vitenskapelig kunnskapsbase og pågående forskningsaktivitet relatert til oppdrettsnæringen i Norge. Aktørene og deres lokalisering.....	102
Figur 7.2.1: Samarbeid om produktutvikling: Andel av innovative bedrifter med samarbeidsrelasjon til ulike typer partnere. Prosent. ( $N=356$ ) .....	103
Figur 7.2.2: Samarbeid om produktutvikling: Andel av innovative bedrifter som har benyttet ulike overføringsmetoder overfor en eller flere samarbeidspartnere. Prosent. $N=356$ .....	104
Figur 7.2.3. Samarbeid om produktutvikling: De viktigste overføringsmetoder etter kategori samarbeidspartner. Forekomst av vurdering "svært viktig" som andel av alle som har hatt samarbeid med hver type partner. Prosent. ....	104
Tabell 7.2.5. Samarbeid om produktutvikling: De viktigste overføringsmetoder etter kategori samarbeidspartner. Forekomst av vurdering "svært viktig" som andel av alle som har hatt samarbeid med hver type partner. Prosent <sup>1</sup> . ....	105
Tabell 7.2.6 Eksempler på eksternt samarbeid ved produkt- og prosessinnovasjoner med andre enn kunder og leverandører .....	105
Figur 7.3.1. "Indirekte" FoU beregnet ved hjelp av kryssløpstabeller. Viktigste leverende sektorer fordelt på viktigste mottakende sektorer. Norge 1995. Mill kr.....	106
Figur 7.3.2. "Indirekte" FoU beregnet ved hjelp av kryssløpstabeller. Viktigste mottakende sektorer fordelt på viktigste leverende sektorer. Norge 1995. Mill kr.....	106
Figur 7.4. 1: Lokaliseringen av potensielle regionale clustre i utvalgte næringer ...	107
Figur 7.4.2: Prosentvis endring i sysselsettingen 1990-94 i potensielle regionale clustre og i landet som helhet i ulike næringssektorer. ....	108

Tabell 7.5.1. Mobilitetsrater for Norge, Sverige og Finland 1995-96. Alle sysselsatte og sysselsatte med høyere utdanning. Prosent. Mobilitetstype W: Inklusive personer som forlater aktiv arbeidsstyrke. Mobilitetstype N: Eksklusive personer som forlater aktiv arbeidsstyrke. ....	108
Figur 7.5.1 Mobilitet av sysselsatte over 3 år etter type mobilitet. Norge 1992-94. Prosent. ....	109
Figur 7.5.2. Mobilitet av sysselsatte uavhengig av utdanning mellom U&H, institutter og næringssektorer. Norge 1995-96. Absolutte tall. ....	110
Figur 7.8.1 Informasjonskilder for innovasjonsvirksomheten. Andel av foretakene som vurderer den enkelte kilde som "viktig" eller "svært viktig". Norge 1992. Skalerte tall. N=343. ....	111
Figur 7.8.2: Enkeltforetakenes / konsernenes akkumulerte andel av IEs budsjett (kilde: NFR).....	111
Tabell 7.8.1: Kontraktspartnere med Norges forskningsråd IE 1996, etter samlet kontraktssum. Konsern i uthevet skrift. ....	112
Tabell 7.8.2: Ulike innovasjonsrettede SND-midler, fordelt på sektor og region (kilde: SND Arbeidsnotat E4, 1998).....	112
Tabell 7.8.3: Andel foretak som har deltatt i OFU- og IFU-ordningene, fordelt på foretaksstørrelse.....	113
Tabell 7.8.4: Fylkesvis fordeling av bransjeenheter med IFU-kontrakte. Foretak med mer enn 50 ansatte, 1993-1995. ....	113
Tabell 7.8.5: Fylkesvis fordeling av bransjeenheter med OFU-kontrakter. Foretak med mer enn 50 ansatte, 1993-1995. ....	114
Tabell 7.8.6: Fylkesvis fordeling av bransjeenheter med IFU-kontrakter. Foretak med 10-50 ansatte.....	114
Tabell 7.8.7: Fylkesvis fordeling av bransjeenheter med OFU-kontrakter, foretak med 10-50 ansatte. ....	115
Tabell 7.9.1: Vitenskapelig publisering i utvalgte land. Siteringer 1992-1996. ....	115
Tabell 7.9.2: Sitert-sitat matrise. Flyt mellom kunnskapsgenererende områder (siterede tekniske områder) og kunnskapsmottakende områder, som prosent av alle interklasse-siteringene (N=1.089). ....	116
Tabell 7.9.3: Norske patenter som siterer tidsskrifter, klassifisert i henhold til SCI korrespondanse mellom tidsskrifter og vitenskapelig område. ....	116
Figur 8.1.1. Ulike sektors bidrag til BNP, OECD og Norge 1993. Prosent. Kilde: OECD.....	118
Figur 8.1.2. Ulike sektors bidrag til BNP, OECD og Norge 1993. Prosent. Kilde: OECD.....	119
Tabell 8.1.1. Industriell eksportverdi og bransjemessig eksportutvikling som andel av total eksport i OECD og Norge 1980-1994. "Høyteknologiske bransjer" etter OECDs definisjon med uthevet skrift.....	120
Figur 8.2.1. Nye og endrede produkter 1995. Andel nye og endrede produkter i prosent av samlet omsetning for alle foretak. N=4178 (omsetning), N=3886 (endrede produkter).....	121
Figur 8.2.2. Nye og endrede produkter 1995 og 1992. Andel nye og endrede produkter i prosent av samlet omsetning for innovative foretak. N=842 (1995), N=346 (1992). ....	121
Figur 8.2.3. Kumulert omsetning av nye og endrede produkter etter andel av bransjeenheter sortert etter stigende andel omsetning av nye eller endrede produkter,	

etter størrelsesgrupper (antall sysselsatte). Norge 1995. Ikke skalerte tall. N=3842. ....	122
Figur 8.2.4. Andel produkter i omsetningen som er nye for foretaket, etter størrelse. Norge, Danmark, Nederland, Tyskland 1992, Østerrike 1990. Prosent. ....	122
Figur 8.2.5. Andel nye og endrede produkter 1992 etter bransje. Norge, Danmark, Nederland, Tyskland 1992, Østerrike 1990. Prosent.....	123
Figur 8.2.6: Andel av foretak i ulike områdetyper med produkter som er blitt betydelig endret eller nyutviklet i løpet av 1990-1992.....	124
Figur 8.3.1. Median driftsresultat etter innovasjonsintensitet, Norge 1991-1994. Ikke skalerte tall. N=269. ....	124
Figur 8.3.2. Utviklingen i salg etter innovasjonsintensitet, Norge 1991-1994. Indeks, 1991=100. Ikke skalerte tall. N=276 .....	125
Figur 8.4.1. Endring i antall sysselsatte etter utdanning og bransje. Norge 1986-1996. Prosent. ....	125
Figur 8.4.2. Endring i antall sysselsatte etter utdanning og bedriftsstørrelse. Norge 1986-1996. Prosent.....	126
Figur 8.5.1 Andel nyetablerte bedrifter i Norge 1987-90 som fortsatt eksisterer etter 1-8 år. Prosent. Bedrifter med 2 eller flere sysselsatte og min. 50000 kr i pensjonsgivende inntekt for en av de ansatte. Antall nyetableringer i parentes. .....	126
Tabell 8.6.1: Patentering i USA; patenter innvilget til søknader i et utvalg OECD- land, for tre femårsperioder.....	127
Tabell 8.6.2: Indeksering for komparative fortrinn basert på patenttall. ....	127
Tabell 8.7.1: Vitenskapelige artikler per mill. innbyggere i utvalgte land og fagfelt, 1981 og 1996.....	128

---

## 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**

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**

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



**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.