

A-05

•

1999

**Svein Olav Nås
Johan Hauknes**

**Den digitale økonomi:
Faglige og politiske
utfordringer**

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

Oslo, mai 1999

STEP
gruppen

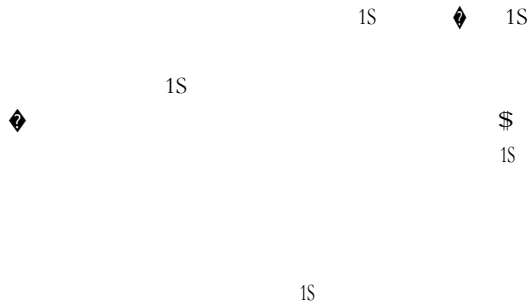
Studies in technology, innovation and economic policy
Studier i teknologi, innovasjon og økonomisk politikk

SS 3
l: x SS S a 33



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

STEP Arbeidsnotater



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

STEP Working Papers



x

© Stiftelsen STEP 1999

Heu/euQel2eL ow J!!lsJel2e J!! o/eL2eJJel2e, ob!eL!u elleL suueu
wsu o!Q! L!tu s^\ Wele elleL QeLeL s^\ Qeuee bnP! s2 oueu 2 sl
LeJJe2J!:

'ibbl!csJ!ou2 oL beLw!22!ou Jo J!su2!sJe, cobf. oL !u oJWeL Msf.2
LebLoQncesll oLbsLJ2o JW!2bnP!csJ!ou2WoniQPewsQeJo:

STEP, Storgaten 1, N-0155 Oslo

Forord

Dette notatet bygger på et foredrag forfatterne holdt for Statssekretærutvalget for IT, Lysebu 18.09.96. Manuset har ligget i skuffen noen tid, men er stadig aktuelt i forbindelse med debatten om norsk IT politikk. Vi har derfor valgt å gjøre det tilgjengelig i form av et arbeidsnotat.

Oslo, mai 1999

Svein Olav Nås

Johan Hauknes

Innhold

F OHOD.....	III
I IIHO.....	A
D EII DICIJ,VrE QROII OJNI: F VChICE OC hOrIJ,I8RE fIJ,;hOHDIICEH	1
1. Innledning	1
2. Hovedtrekk i norsk økonomi - og IT-sektorens plass	4
3. Forskning og innovasjon - med spesiell fokus på IT-bransjen	10
4. Bruk av IT i andre næringer	17
5. Konklusjoner	26

Den digitale økonomi: Faglige og politiske utfordringer

1- Innledning

Hvilke utfordringer vi som nasjon er stilt overfor i et 'digitalisert' samfunn? I dette notatet diskuterer vi dette spørsmålet med utgangspunkt forskningsarbeid som er i gang ved STEP-gruppen. Ved å ta utgangspunkt i at Norge, som de aller fleste OECD-land, er et lite land med en spesialisert næringsstruktur, vil vi rette søkelyset mot noen av de utfordringene som informasjonssamfunnet skaper for utformingen av en langsiktig norsk næringspolitikk.

Informasjonsteknologi har vært gjennom en rivende utvikling siden "Nusse" ble framvist for en imponert norsk presse på slutten av 1950-tallet. Det er ingen tvil om at vi står midt oppe i en IT-revolusjon. Men dette er noe som ingen av oss har gjort før; det er derfor ikke det minste rart at noen og enhver av oss får problemer med å orientere oss.

Det globale IT-markedet - kjøp og salg av datamaskiner, programvare m.m. - til forskjell fra det ulne og vide informasjonsmarkedet - var ifølge konsulentsekskapet International Data Corporation, IDC, i 1994 på ufattelige 400 milliarder US\$¹, fordelt med

- 40% maskinvare
- 20% standard programvare
- 35% IT-tjenester
- 5% kommunikasjonsutstyr

Vest-Europa og USA står for den overveiende delen av denne omsetningen, hvorav ca 1/3 % befinner seg i Norge. Store deler av dette markedet er globalt, i den forstand at det er mer eller mindre ett marked som strekker seg fra Oslo til Timbuktu, mens andre deler er del-markeder, lokalisert til f.eks. Berlevåg.

Dette markedet er raskt voksende, med årlige vekstrater i enkelte segmenter på opp mot 50-100%. En beskrivelse av forskjellige deler av dette markedet er gitt i de årlige OECD-publikasjonene *Information Technology Outlook* og *Communication Technology Outlook*, de siste utgavene med årgang 1995.

På kort tid har vi alle fått et dagligdags forhold til datamaskiner som for kort tid siden var utenkelig. For bare femten år siden var PC et begrep som ga assosiasjoner til kommunistpartier, og ikke til datamaskiner. Tilgjengelig datakraft vokser eksplodivt, er det ikke regnehastighet, så er det minnekapasitet eller kommunikasjons-hastighet. *Og vi forventer at det er slik.*

¹ Tallene er hentet fra OECD, *Information Technology Outlook 1995*, OECD Paris 1996

Det synes altså som om vi gjennomlever en revolusjon, men hva består den i, og hva innebærer den? IT er en **generisk teknologi** - en **metateknologi** - den har et anvendelsespotensiale som går på tvers av tradisjonelle sektorinndelinger. Det er derfor hevdet at IT er framtidens eller **morgendagens industri**. Er det riktig? Svaret må bli både et ja og et nei. IT-industrien vil ikke bli den nye stål- eller bilindustrien. Målt i sysselsettings- eller omsetningsandeler er den vareproduserende IT-industrien en liten del av den samlede næringsvirksomheten, noe den antakeligvis også vil fortsette å være i overskuelig framtid.

Derimot er det morgendagens industri **fordi den er generisk**. Dette har to umiddelbare konsekvenser: For det første at IT-industrien selv blir vidtfavnende og strekker seg langt utover produksjon av datamaskiner og standardisert programvare, og for det andre at teknologien endrer forutsetningene for så godt som all annen næringsvirksomhet. Dette skaper grunnlag for nye aktivitetsformer. Det er informasjonsteknologiens muligheter til å endre rammebetingelser og etablere nye muligheter for et vidt spekter av aktiviteter som gjør den generisk - og som gir den potensialet til å generere økt verdiskaping i et land som Norge. Disse to punktene er ikke uavhengige. Nye aktivitetsformer - nye næringer - dannes med utgangspunkt i hva vi kan kalle 'generaliserbare' eller 'ekster-naliserbare' funksjoner, selv om de ikke er planlagte.

Den sosiale merverdien fra IT-industrien har to hovedkilder: den verdiskapingen som springer ut av direkte bruk av IT i næringsvirksomhet, samt verdiskaping som springer ut fra eksterne virkninger knyttet til tilstedeværelsen av IT-industri og avanserte IT-brukende sektorer. Etter alt å dømme er den samlede merverdien som er tilbakeførbar til disse kildene vesentlig større enn den verdiskapingen som springer direkte ut av IT-industrien. Det innebærer umiddelbart to vesentlige punkter for utformingen av en norsk IT-politikk: bidrag til formingen av en norsk IT-industri som er tilpasset de norske komparative fortrinn som ligger nedfelt i norsk næringsaktivitet, samt sikring av mekanismer for vekselvirkning og spillover-kanaler.

Økonomisk utvikling og endring i et land som Norge viser klare historiske linjer - dagens næringsstruktur er ikke mulig å forstå uten det historiske forløpet som ledet til denne strukturen og forutsetningene som lå til grunn for dette forløpet. Hvor vi skal er betinget av hvor vi er og hvilken retning vi velger. Som hovedregel utvikles ny virksomhet i et nært samvirke med - spinner ut av - eksisterende spesialiseringer. Ny virksomhet - eventuelt nye bransjer - skapes ikke av intet, men gror ut av eksisterende klynger ('clustere') - hvor klyngen bidrar til en utvikling som sikrer 'kritisk masse' for en vedvarende virksomhet.

Den historiske linjen er ikke entydig og veldefinert - men en historisk linje vil være påviselig. Det går eksempelvis en historisk linje fra

- Protan's blendingsgardiner til Pronovas biopolymerer,
- fra Elkem's forurensingsproblemer til Storebælt-broen,
- fra oppbyggingen av en norsk rederstand rundt århundreskiftet til satelitt-posisjonering og digitale kart.

Spørsmålet er om dette historiske argumentet holder også i en revolusjons-situasjon; innebærer en 'IT-revolusjon' en fullstending ny fordeling - et *tabula rasa*? Vi ser en konsentrasjon - og nye aktører. Men kunne dagens aktører vært store uten det nettverket de grodde ut av? Vi mener nei, og dette er kanskje den viktigste lærdommen vi kan trekke ut av litteraturen om sammenhengen mellom økonomisk utvikling og teknologisk endring³⁾.

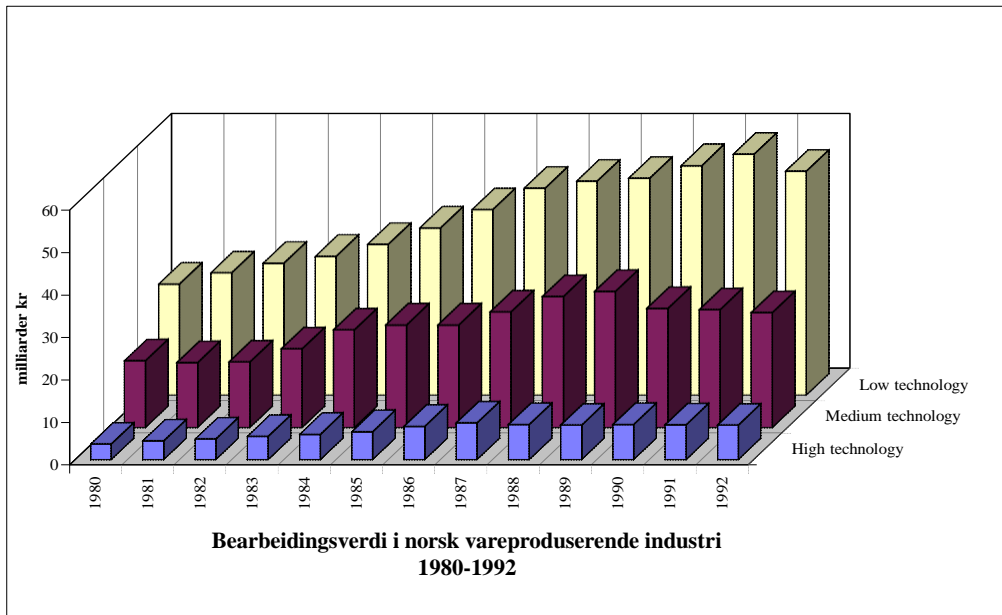
Derfor må vi ta utgangspunkt i dagens næringsstruktur når vi planlegger for morgendagen. Vi vil fortsette med å se nærmere på næringsstrukturen i Norge, og sammenligne den med noen andre land i avsnitt 2. Deretter vil vi i avsnitt 3 ta for oss innovasjonsaktiviteten i norsk næringsliv - den virksomhet som foregår for å utvikle nye produkter og prosesser, og få disse lansert på markedet. Siste bit i vårt lille puslespill er avsnitt 4 hvor vi drøfter betingelser og måter for hvordan IT tas i bruk - primært i øvrige næringer enn IT-sektoren selv - før vi skisserer noen konklusjoner i avsnitt 5.

³⁾ Nylig er det publisert flere oversiktsartikler av denne litteraturen. Se f.eks. C. Freeman, *The economics of technical change*, Cambridge Journal of Economics, vol. 18, no.5, 1994 og R.R. Nelson, *Evolutionary theorizing about economic change*, in Smelser and Swedberg, *Handbook of Economic Sociology*, Princeton University Press 1994

2· Hovedtrekk i norsk økonomi - og IT-sektorens plass

Norge er et lite og spesialisert land. Høyteknologisk virksomhet utgjør en liten del av verdiskapingen i Norge - som i alle andre industrialiserte land. Tyngdepunktet i norsk verdiskaping er - og vil være i overskuelig framtid - knyttet til mellom- og lav-teknologisk industri. Det har vært liten endring i dette forholdet over tid, slik det framgår av figur 1.

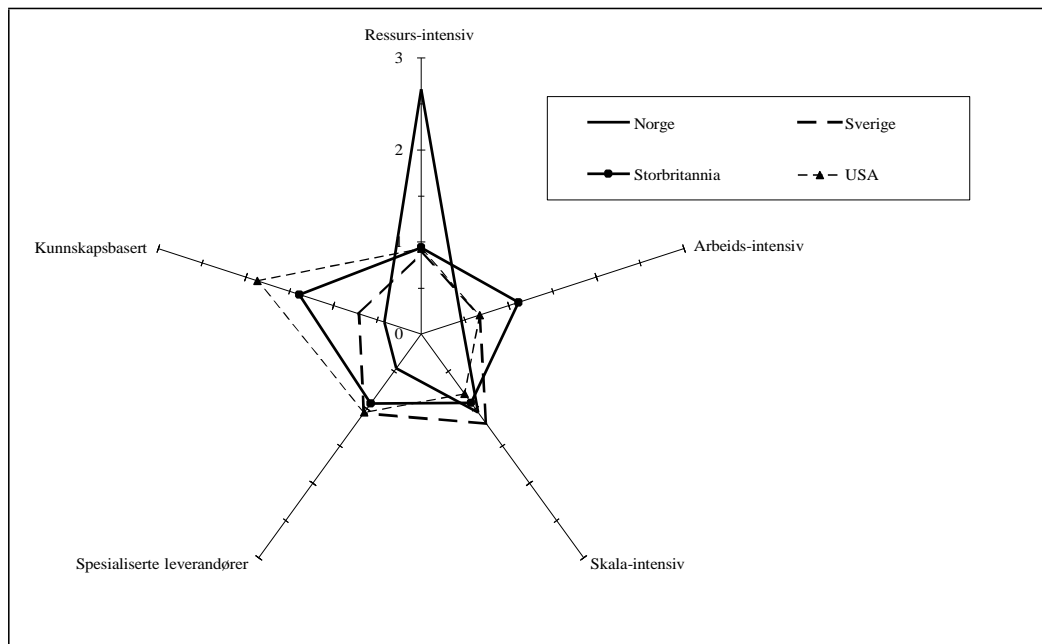
Figur 1: Bearbeidingsverdi i norsk industri (ISIC 3) 1980-1992. Løpende kr.



Kilde: OECD, STAN.

Norges spesialisering er tydelig uttalt i sammensetningen av eksporten. Norsk eksport er i sammenligning med våre viktigste handelspartnere betydelig mer orientert mot ressursbasert virksomhet - noe som naturligvis ikke er overraskende, vår kraftkrevende industri og oljesektor tatt i betraktning.

Figur 2: Eksportspecialisering i Norge, Sverige, USA og Storbritannia 1990. Vareproduserende industri.



Kilde: OECD, *Manufacturing performance: A scoreboard of indicators*, OECD 1994

I figur 2 har vi sammenlignet Norges råvarebaserte eksportstruktur med eksportstrukturen til Sverige, Storbritannia og USA - ved hjelp av en indeks som angir graden av spesialisering. Figuren beskriver eksporten fra den vareproduserende industrien, dvs. at mens den direkte olje-eksporten er holdt utenfor, inkluderer indeksen viderebearbejdede petro-kjemiske produkter. For f.eks. lettmetall-industrien, angir indeksen forholdet mellom norsk lettmetall-eksport som andel av samlet norsk eksport og den tilsvarende andelen i den samlede eksporten fra alle OECD-land⁸. RCA-indeks for et enkelt land, "revealed comparative advantage", uttrykker hvor mye den relative eksportstrukturen fra landet adskiller seg fra OECD-gjennomsnittet⁹.

Norges eksport er konsentrert om ressurs-intensiv eksport - bl.a. med metall-industrien. Mens de andre lands eksportandel fra ressursintensiv industri er om lag den samme som disse landenes andel av den totale OECD-eksporten, er andelen av norsk eksport fra ressurs-intensiv virksomhet ca 2,6 ganger større enn samlet norsk eksport som andel av total OECD eksport.

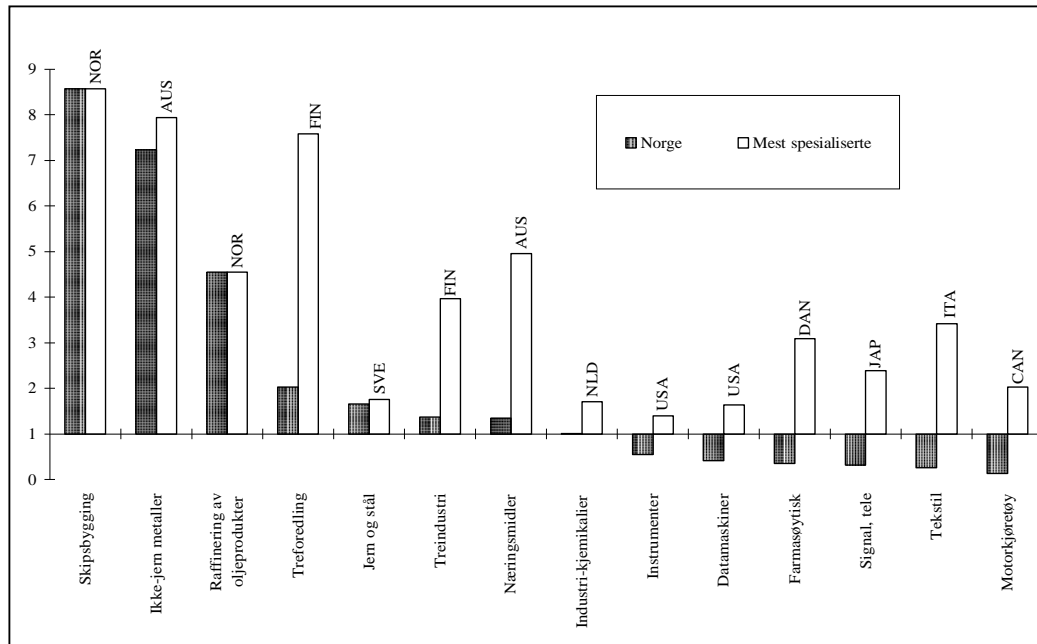
Som spesialisert mot ressursintensiv virksomhet, havner Norge i kategori med land som Canada og Australia, med en eksportstruktur som skiller seg vesentlig fra for eksempel Sverige og Tyskland. I figur 3 nedenfor er Norges spesialiseringsstruktur sammenlignet med det land innenfor hver industri som har den

⁸ I figur 2 og 3 er OECD-13, dvs. G-7 landene, de fire største nordiske land og Nederland og Australia, definert som OECD total.

⁹ I det ligger det, siden store land aldri kan ligge veldig langt fra OECD-gjennomsnittet, at svært høye indekser er forbeholdt små land.

høyeste spesialiseringsgraden, ordnet etter synkende spesialiseringsgrad for Norge. Som man ser, er det særlig innenfor ressursintensiv og lav- og mellom-teknologisk eksport at spesialiseringsgradene er høy. I to av disse kategoriene er Norge også den mest spesialiserte eksportøren blant de 13 OECD-landene.

Figur 3: Sektorspesialiseringmønstre i eksport. RCA for Norge og mest spesialiserte land i OECD-13.



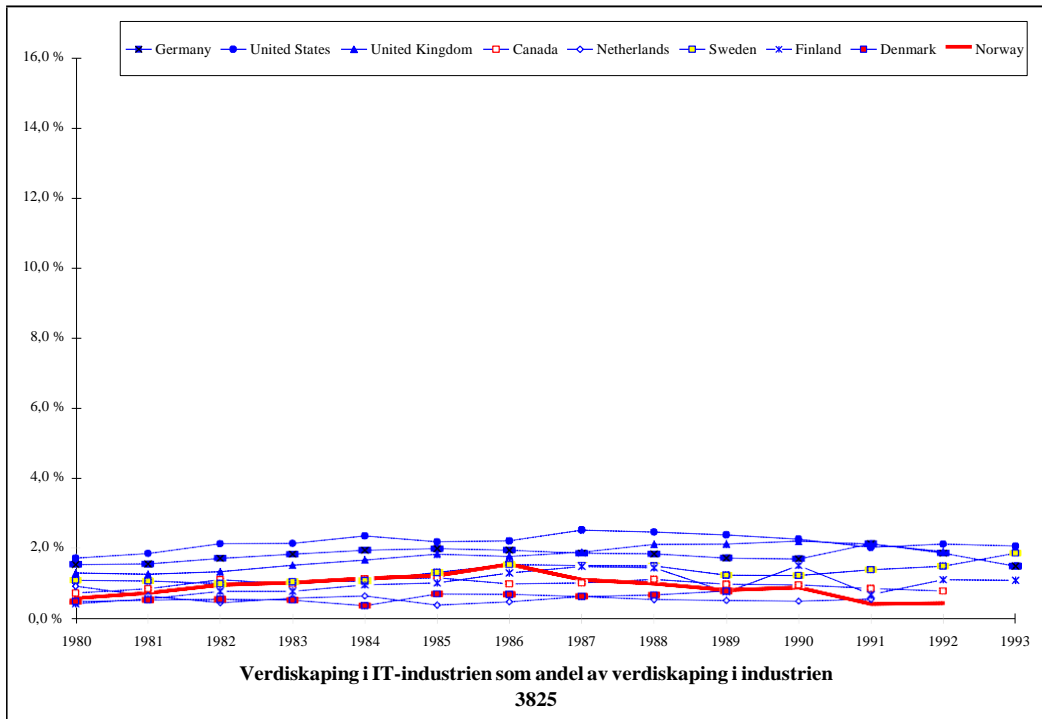
Kilde: OECD, *Manufacturing performance: A scoreboard of indicators*, OECD 1994.

Over tid er Norges spesialiseringmønster relativt stabilt, men konsentrasjonen om ressursintensiv virksomhet økte med 25% mellom 1970 og 1990. Kunnskapsbasert virksomhet, som omfatter farmasøytisk industri, datamaskiner og vitenskapelige instrumenter, har vokst markant over disse 20 årene, men andelen ligger fortsatt betydelig under OECD-gjennomsnittet.

Beskrivelser som denne må danne grunnlaget for en IT-satsing. Konsentrerer vi oppmerksomheten om IT-industrien, ser vi raskt at denne industrien har vært av de raskest voksende i mange OECD-land over de siste tiårene. Ikke bare det, IT-industrien omfatter også næringer hvor produktivitetsutviklingen har vært sterk, og hvor sysselsettingen har et sterkere innslag av høyt utdannet arbeidskraft. Det er ingen tvil om at IT-industrien som dynamisk fenomen er interessant.

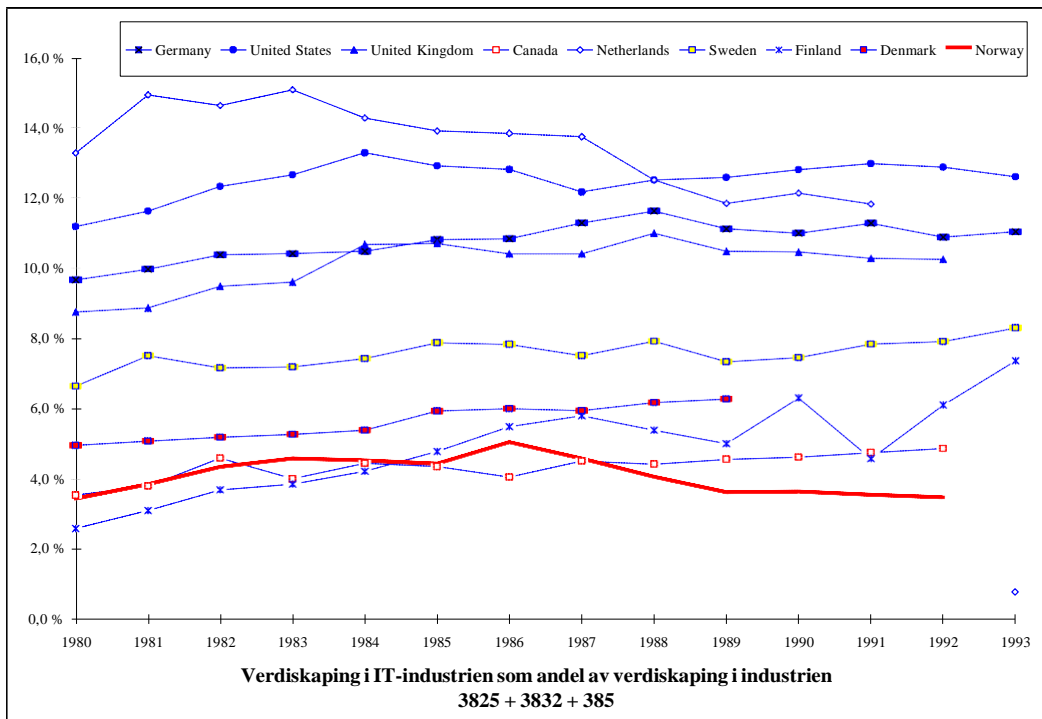
Om den derimot i seg selv fortjener en sterk næringspolitisk oppmerksomhet er et annet spørsmål. Det er et faktum at de 'rene' IT-bransjene utgjør en svært liten andel av samlet industriproduksjon. Produksjon av datamaskiner utgjør ikke i noen land mer enn ca 2% av den samlede verdiskapingen i industrien, jf. figur 4.

Figur 4 Verdiskaping i produksjon av datamaskiner 1980-1993.



Kilde: OECD, STAN.

Figur 5: Verdiskaping i produksjon av datamaskiner, signal-, radio- og teleutstyr og vitenskapeligtekniske instrumenter 1980-1993.

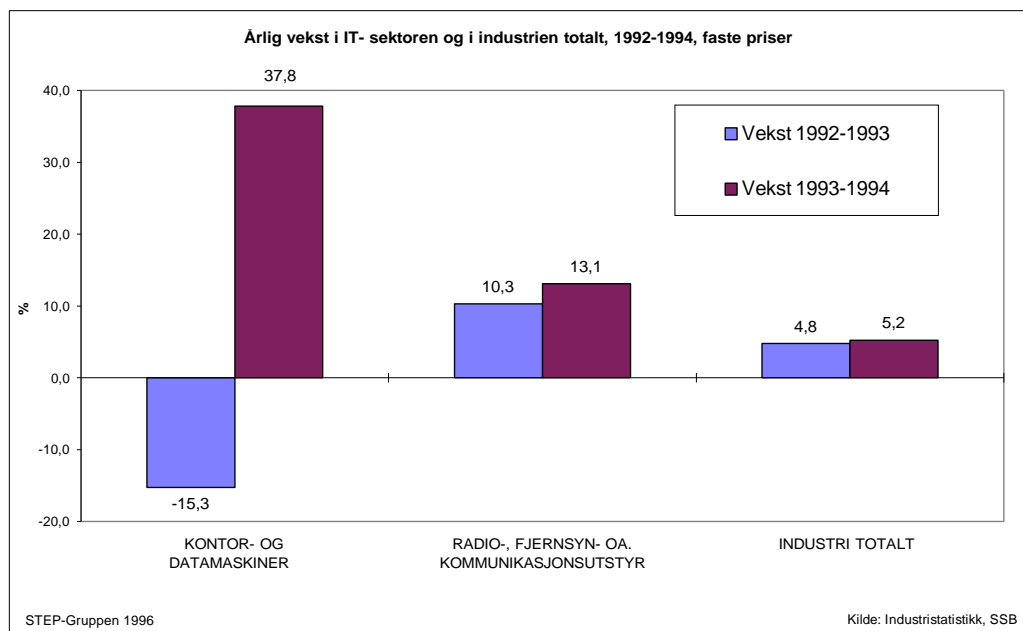


Kilde: OECD, STAN.

Utvides definisjonen av IT-industrien til også å inkludere kommunikasjonsutstyr - signal, radio, tele, og vitenskapelige og tekniske instrumenter, inkluderer vi også hva vi kan kalle "IT-relatert virksomhet" - tunge bruker-sektorer av IT i en snevrere forstand (se figur 5). Da øker andelen betraktelig, med en tendens til at Norge blir liggende etter - Norge havner lavt i dette diagrammet. For å øke sammenlignbarheten, er skalaen den samme i de to figurene. Men det karakteristiske trekket er allikevel i alle land et av stabilitet - andelen holder seg relativt konstant. Det synes altså som om veksten i disse sektorene i stor grad følger en generell vekst i andre næringer - en proporsjonal vekst.

De siste to - tre årene ser bildet ut til å endre seg noe. Etter et kraftig fall i datamaskinbransjen fra 1992 til 1993 ble dette kompensert og vel så det med en vekst igjen til 1994 på formidable 40%. Siden omsetningen av disse varene er konjunkturømfintlige, gjenspeiler dette antakeligvis også sykliske variasjoner. Men over perioden 1992-1994 har den utvidede IT-industriens vekst vært omtrent det dobbelte av den samlede veksten i bearbeidingsverdi for industrien samlet.

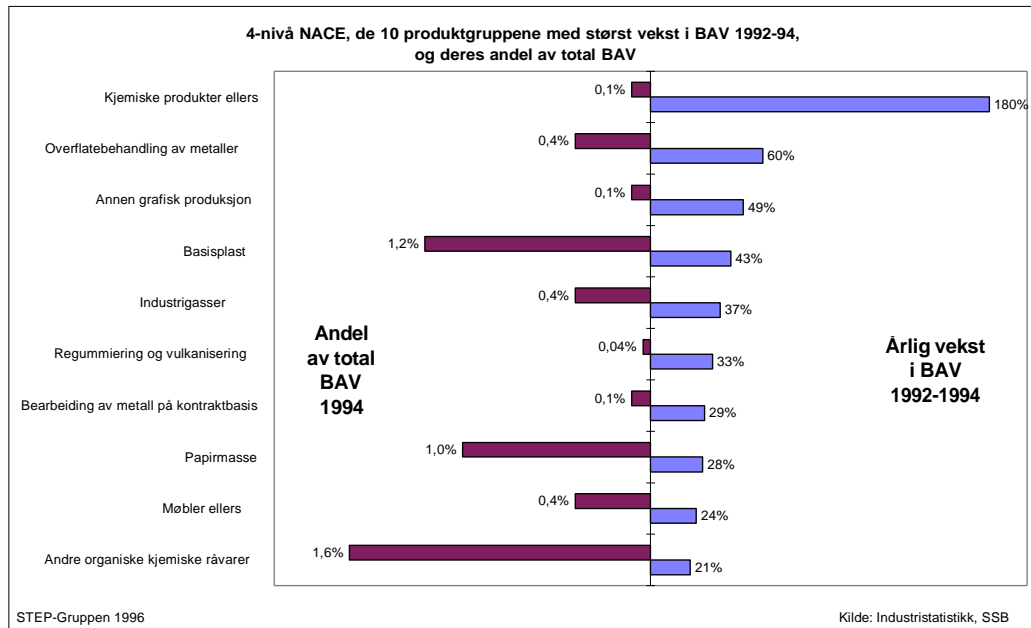
Figur 6: Årlig vekst i bearbeidingsverdi for IT-sektoren og industrien samlet 1992-94. Faste priser.



Kilde: Industristatistikk, SSB-

Som kjent gir imidlertid ikke gjennomsnittstall for industrien samlet noe godt sammenligningsgrunnlag. Vi har derfor tatt med en oversikt over utviklingen i de bransjene som har hatt størst vekst i denne perioden, spesifisert på et svært disaggregert nivå. Som det går fram av figur 7 finner vi på dette nivået svært store endringer over tid, men i bransjer som utgjør en begrenset andel av samlet produksjon. Listen er heller ikke preget av spesielt høyteknologiske bransjer.

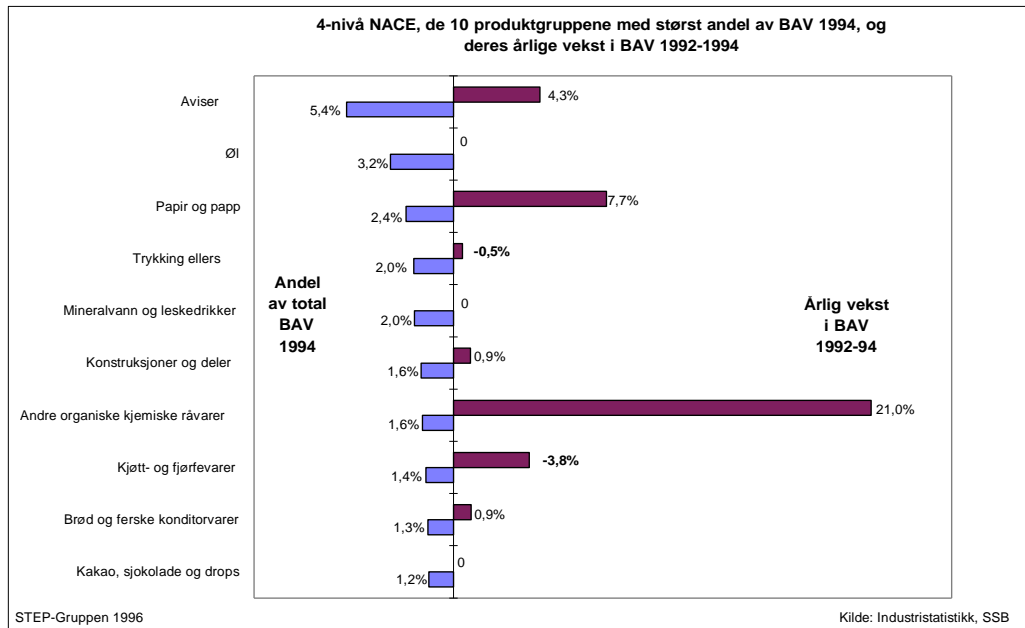
Figur 7: Produktgrupper med størst vekst i bearbeidingsverdi 1992-94 og deres andel av samlet bearbeidingsverdi i industrien.



Kilde: Industristatistikk, SSB

Slik vi argumenterer her - at det er etablerte næringer og den videre utviklingen av disse vi primært skal leve av i overskuelig framtid - er det også av interesse å se nærmere på utviklingen i de største bransjene. Som vi ser av figur 8 utgjør også disse relativt beskjedne andeler av samlet industriproduksjon. Endringene er generelt betydelig mindre fra år til år, og vi finner enda til en negativ utvikling for et par bransjer. Med den detaljeringsgrad som er benyttet, ser vi at det er en rekke bransjer innen næringsmiddelindustrien som er de dominerende - og i liten eller ingen grad såkalte høyteknologiske bransjer.

Figur 8: Årlig vekst i bearbeidingsverdi og deres andel av samlet bearbeidingsverdi i industrien 1992-94 for de 10 største produktgruppene.

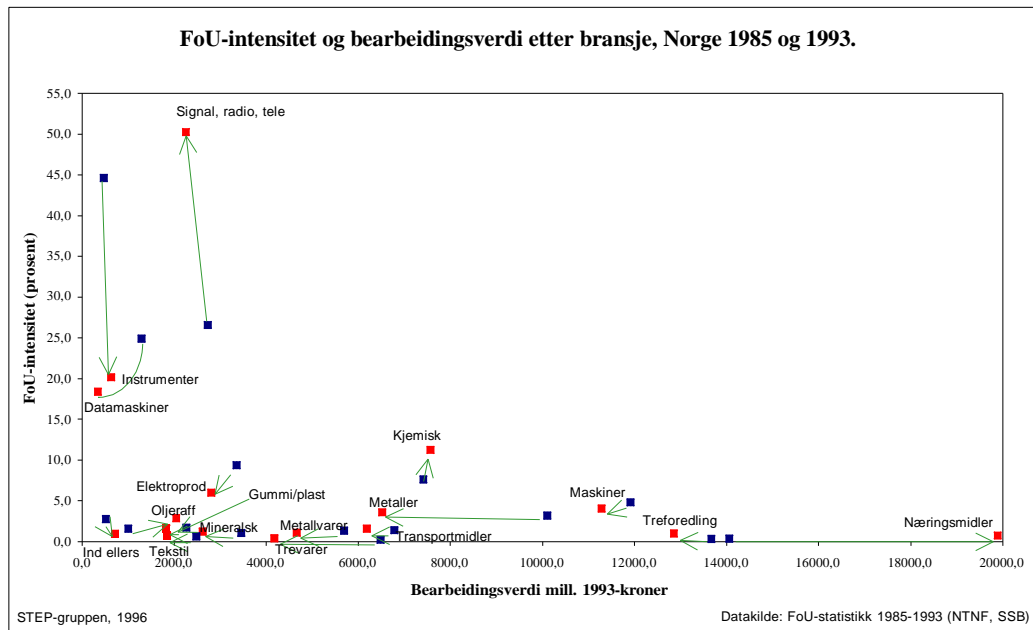


Kilde: Industristatistikk, SSB-

3• Forskning og innovasjon - med spesiell fokus på IT-bransjen

Med utgangspunkt i den industristrukturen som er beskrevet ovenfor, er det slik vi ser verden avgjørende hvordan bedrifter og bransjer nærmer seg problemer knyttet til teknologisk endring og innovasjon. Man må investere like mye i innovativ virksomhet som sine konkurrenter for over tid å bevare sin posisjon. De former slike investeringer tar, og omfanget av dem, varierer imidlertid sterkt mellom bransjer. En indikator som fanger opp deler av dette er investeringer i forskning og utvikling (FoU). Som det framgår av figur 9 nedenfor er norsk industri kjennetegnet av følgende: Enten har man et stort produksjonsvolum, men lav FoU-intensitet, eller man har høy FoU-intensitet, men lavt produksjonsvolum. Dette er en stabil konstellasjon over tid, og situasjonen er snarere forverret over tid enn forbedret, i og med at det er de lavteknologiske bransjene som har hatt den kraftigste veksten. Vi finner datamaskiner og kommunikasjonsutstyr høyt oppe til venstre i diagrammet - med høy FoU-intensitet og lavt volum på virksomheten.

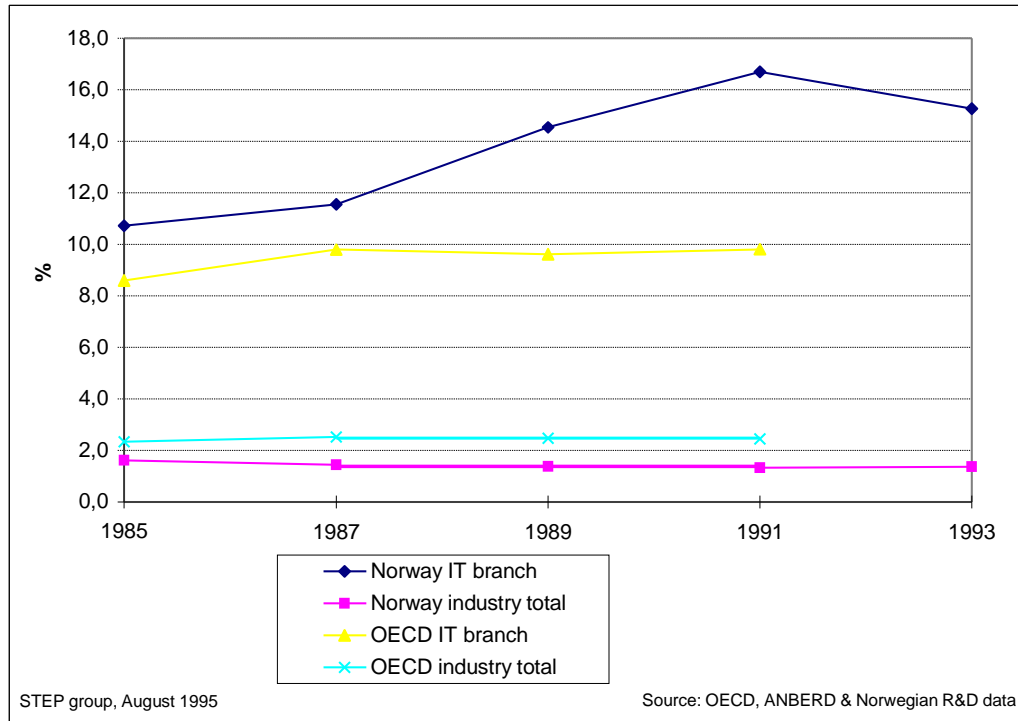
Figur 9: FoU-intensitet og bearbejningsverdi etter bransje 1985 og 1993.



Kilde: FoU-statistikk 1985 (NTNF) og 1993 (SSB), industristatistikk (SSB).

De høye FoU-intensitetene i IT-industrien er noe vi finner i alle land med slik industri - de representerer inngangsbiljetten for å operere i bransjen. I Norge ser det imidlertid ut til at innsatsen er spesielt høy, også når vi sammenligner med andre land. Som vi ser av figur 10, ligger FoU-intensiteten i IT-industrien langt over gjennomsnittet for OECD-industrien, og den norske innsatsen ligger betydelig over gjennomsnittet for IT-industrien i OECD.

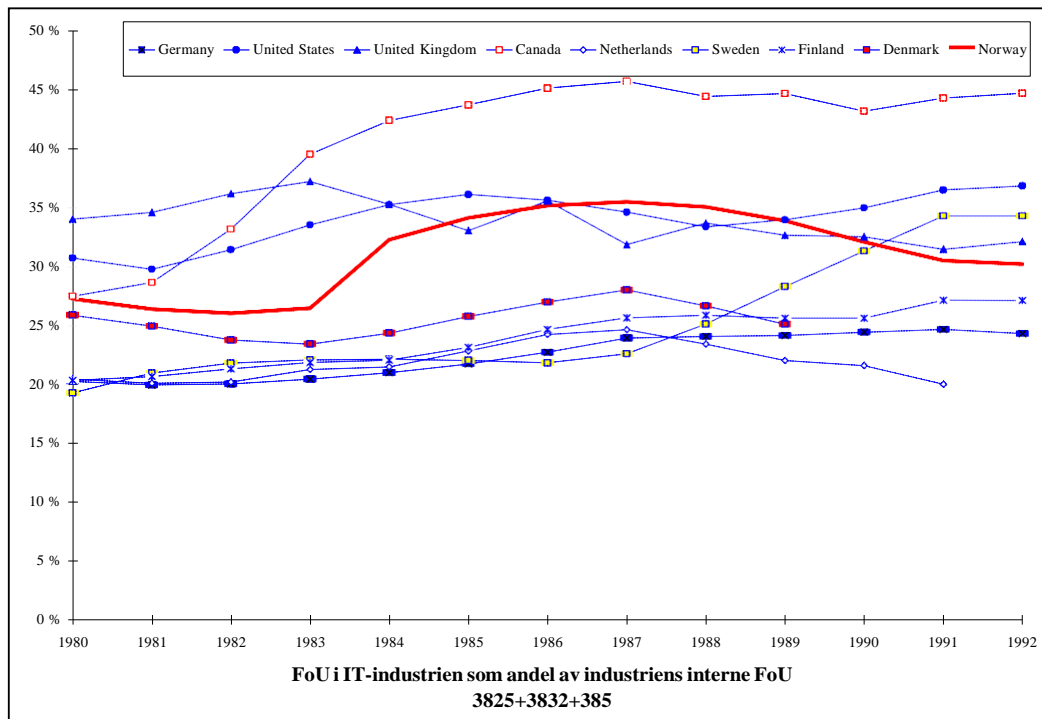
Figur 10: FoU-intensitet i IT-industrien og industrien totalt for Norge og OECD samlet.



Kilde: OECD, ANBERD og FoU-statistikk Norge, SSB.

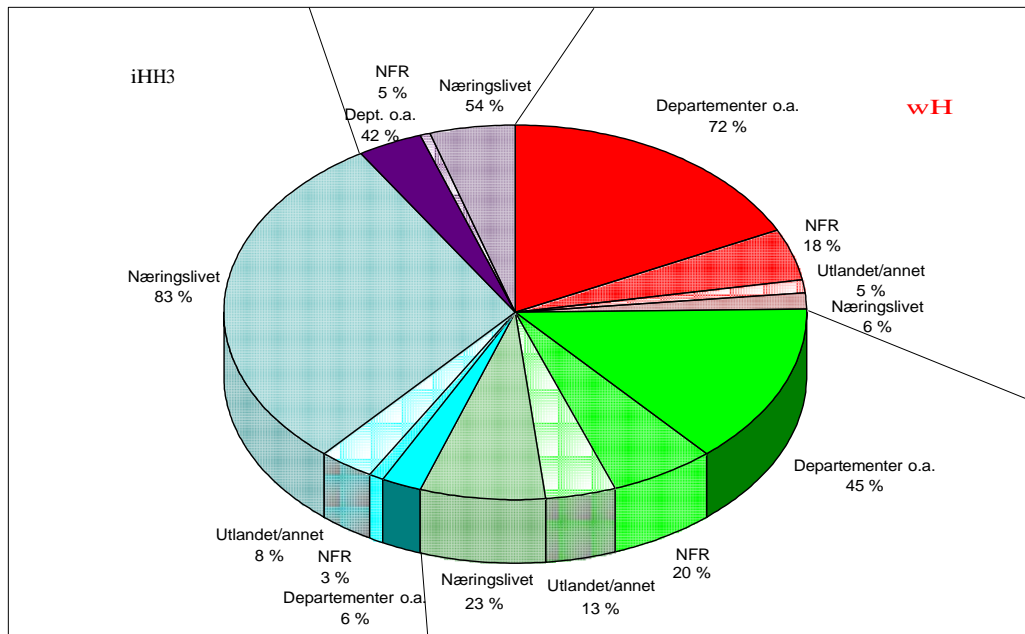
Ser vi på IT-industriens FoU som andel av total FoU i industrien, ligger denne mellom 20 og 35 % i de fleste land - en andel som er relativt stabil over tid (figur 11). Det er med andre ord snakk om en industri som står for vesentlige deler av industriens FoU. Man kan hevde at dette er en industri med en høy inngangsbillett - for å være med, kreves en betydelig FoU-innsats. Den norske IT-industriens posisjon er ikke vesensforskjellig fra hva vi finner i andre land.

Figur 11: FoU-utgifter i næringslivet 1980-1993. FoU i IT-industrien som andel av industriens samlede interne FoU. Kilde: OECD STAN



I Norge, som i andre land, føres en offentlig politikk med sikte på å bistå næringslivet med FoU. Totalt ble det utført FoU i Norge for ca 14,3 milliarder kr i 1993. I tillegg kommer ca 1,4 mill kr for FoU utført i utlandet. Fordeler vi denne innsatsen på ulike sektorer for utførelse, finner vi tre tilnærmet like store sektorer: U&H-sektoren, instituttsektoren og næringslivet (se figur 12). Finansieringen av virksomheten i de ulike sektorene varierer imidlertid. U&H og instituttene er i hovedsak finansiert fra det offentlige (departementer og NFR), mens næringslivet finansierer hoveddelen av sin virksomhet selv.

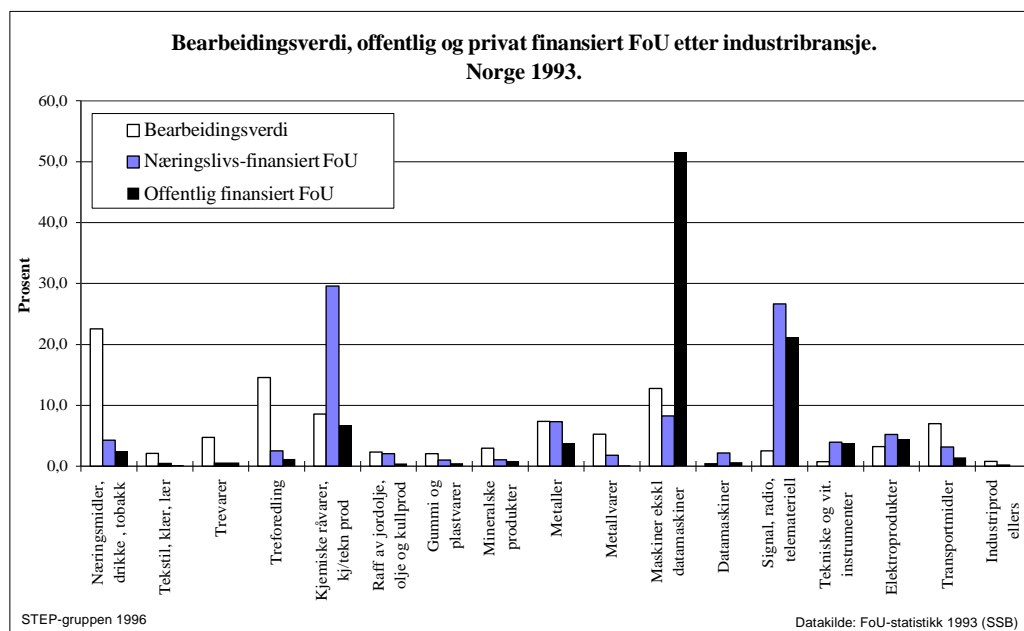
Figur 12: Norsk FoU etter sektor for utførelse og finansiering, 1993.



Kilde: FoU-statistikk 1995, Utredningsinstituttet for forskning og høyere utdanning.

For å få et bilde av offentlige prioriteringer, eller offentlig politikk om man vil, har vi fordelt FoU-innsatsen i næringslivet på bransjer, og samtidig skilt mellom offentlig og privat finansiering. Figur 13 viser at det er klare forskjeller mellom næringslivets innsats og det offentliges prioriteringer. Det er dessuten ingen sammenheng mellom en sektors størrelse, målt ved bearbeidingsverdi, og størrelsen på FoU-innsatsen. Det mest slående er kanskje den kraftige overrepresentasjonen til maskinvareindustrien i de offentlige bevilgningene, sammenlignet både med industriens egen satsing og andelen denne bransjen utgjør av samlet produksjon. Ser vi spesielt på IT-sektoren, er andelen av produksjonen betydelig lavere enn andelen av FoU-innsatsen. Men det er også slik at det offentlige bruker en mindre andel av midlene til industriell FoU i denne sektoren enn hva vi finner for næringslivets egen satsing. I hvilken grad dette avdekker en bevisst prioritering kan man ikke avgjøre på basis av statistikk alene. Men det er interessant å merke seg at industrier som er av betydning for også annen virksomhet gjennom investeringer, slik det i stor grad er med maskinvareindustrien og også for en stor del i IT-bransjen, står for brorparten av den offentlige satsingen. Det kan synes som en hensiktsmessig prioritering, i den forstand at satsingen på denne måten også kan komme andre deler av næringslivet til gode enn der hvor innsatsen primært ytes.

Figur 13: Bearbeidingsverdi, offentlig og privat finansierte FoU 1993 etter bransje. Prosent.

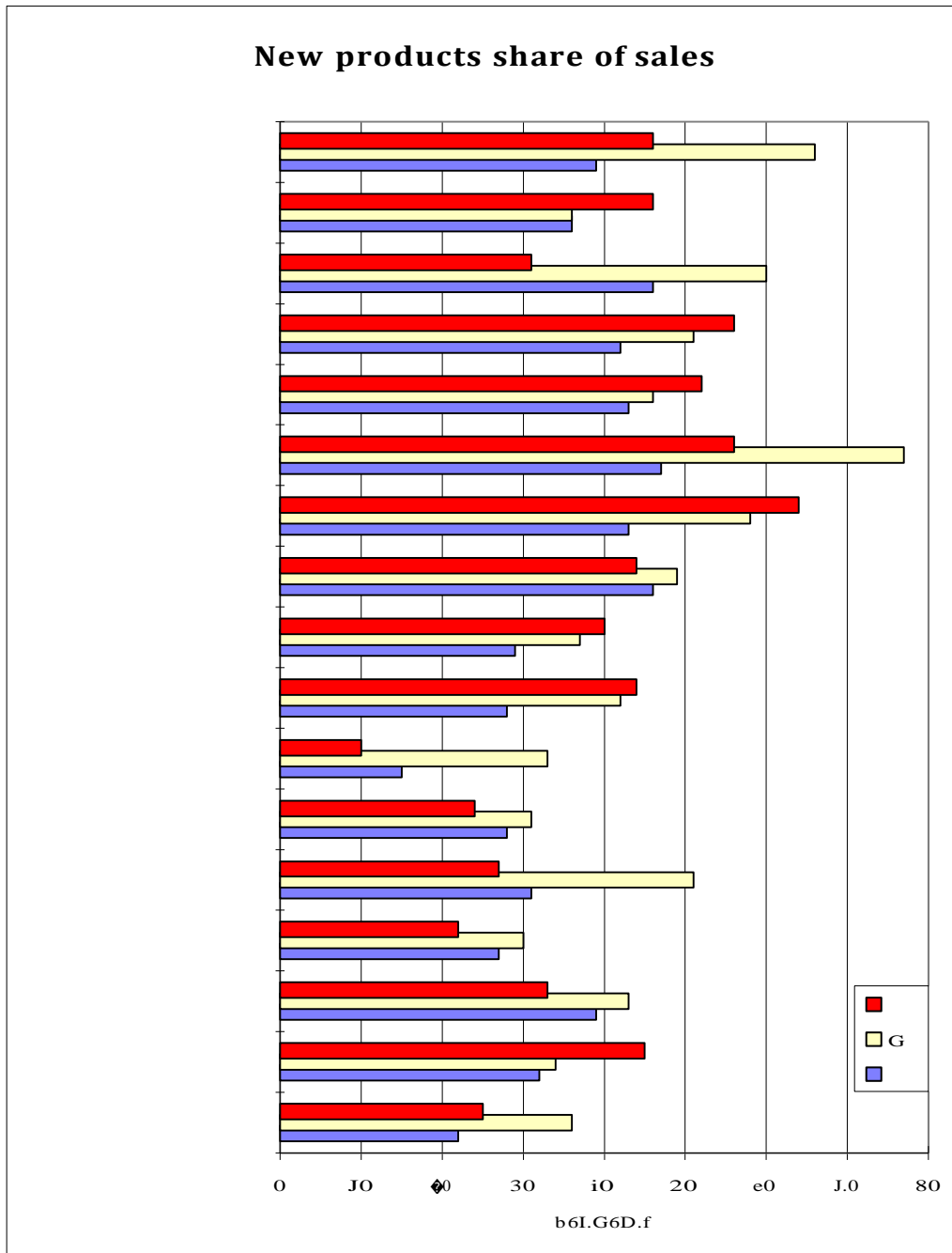


Kilde: FoU-statistikk 1995, Utredningsinstituttet for forskning og høyere utdanning.

Vi har tidligere påvist at norsk industri er dominert av lavteknologisk og for en stor del ressursbasert industri. Det betyr ikke at norsk industri ikke er innovativ. Faktisk framstår norsk industri som relativt innovativ sammenlignet med industri i andre land - i dette tilfellet Nederland og Tyskland - når vi sammenligner på bransjenivå (se figur 14). Målet som benyttes her er nye eller endrede produkter introdusert de tre siste år, som andel av salget innenfor hver enkelt bransje. Den mest innovative bransjen er faktisk landbruksmaskiner, hvor mer enn 60% av salget kommer fra nye produkter. Også IT-industrien har en stor andel endrede produkter i sin omsetning. Det skyldes for en stor del at denne bransjen er svært dynamisk, med stor grad av produktutvikling og relativt kort levetid for produktene før de erstattes av nye generasjoner eller versjoner. Sammenlignet med en annen FoU-intensiv bransje som kjemi er dette tydelig; andelen endrede produkter er lavere, men vi vet at levetiden for produktene generelt er lengre.

Norge kommer rimelig bra ut av en slik sammenligning med andre små land, som Nederland i eksempelet her. Derimot er det tegn som tyder på en noe svakere stilling i forhold til enkelte større land - først og fremst Tyskland.

Figur 14: Nye produkters andel av omsetningen i innovative foretak. Norge, Tyskland og Nederland, 1992.

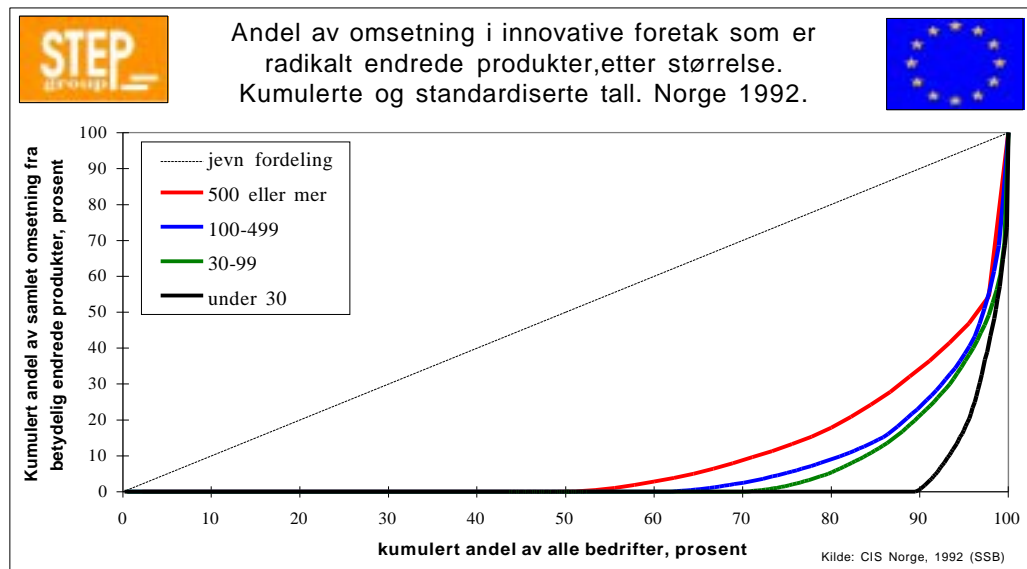


Kilde: CIS Norge, Tyskland og Nederland.

Når vi fokuserer på gjennomsnittsverdier for enkeltbransjer eller hele økonomier, slik vi har gjort til nå, er det av avgjørende betydning at man er inneforstått med den underliggende skjevhet i materialet. Med det menes at foretakene er svært ulike, også innen en og samme bransje. Generelt er det slik at bare et fåtall av foretakene står for brorparten av den innovative aktiviteten, enten denne måles ved FoU-utgifter, samlede innovasjonskostnader eller andelen nye

produkter i omsetningen. Dette er illustrert i figur 15 nedenfor, som viser en kumulert fordeling av omsetningen av endrede produkter i relasjon til kumulert andel av antall foretak. Vi ser at majoriteten av foretakene overhodet ikke er involvert i innovasjon, og at denne skjevheten blir større jo mindre foretakene er. Innenfor alle størrelseskategorier, står bare 10 % av foretakene for mer enn 60% av omsetningen som har sitt opphav i innovative produkter, for bedrifter med mindre enn 30 ansatte kommer alle de innovasjonene som er introdusert de siste tre årene fra 10% av bedriftene. Denne sammenhengen er også gyldig når materialet brytes ned på enkeltbransjer, og ser ut til å være et universelt trekk ved innovativ aktivitet. For utforming av en innovasjonspolitik gir dette klare føringer: Man må utforme separate virkemidler for de som er aktive og de som ikke er det, og man må ta stilling til om det er behov for handling i forhold til både de som er aktive, og de som ikke er det. De aktive må i så fall støttes i det de allerede gjør - de inaktive må trekkes med i innovasjonsprosessen.

Figur 15 Andel av omsetning i innovative foretak som er radikalt endrede produkter, etter størrelse. Kumulerte og standardiserte tall. Norge 1992.



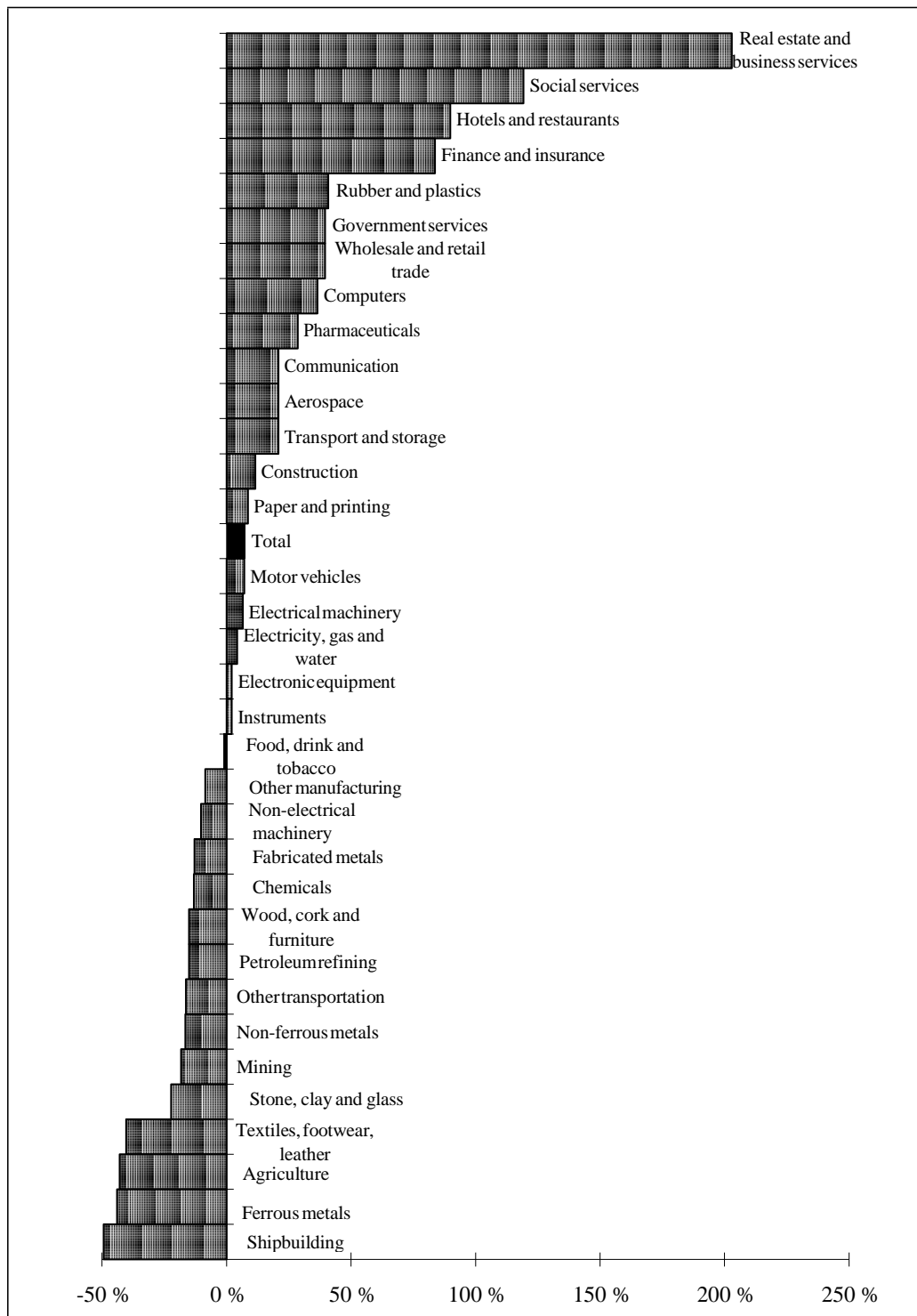
Kilde: CIS Norge (SSB)

4. Bruk av IT i andre næringer

IT er, som vi var inne på innledningsvis, en generisk teknologi. I det ligger at anvendelse av IT har store konsekvenser for hvordan virksomhet rundt denne teknologien organiseres, og at den har et anvendelsespotensiale langt utenfor bransjen selv - kanskje i tilnærmet all annen virksomhet. Det er også hevdet, med rette slik vi ser det, at den største effekten av IT ligger i dens bruk, og ikke i dens produksjon. I dette avsnittet vil vi derfor fokusere på bruk av IT. I det som følger vil det tydelig framgå at tjenestesektoren har en helt sentral plass både som bruker av ny teknologi og leverandør av ny teknologi. Vi vil derfor

starte med å se på utviklingen i ulike sektorer over tid, for deretter å se nærmere på bruk av ny teknologi og IT spesielt.

Figur 16: Sysselsettingvekst i OECD-området 1970-1993. Samlet vekst i perioden pr sektor.



Kilde: OECD, *Technology, productivity and employment* OECD 1996.

Figur 16 viser sysselsettingsutviklingen i ulike sektorer over de siste 23 år for OECD-området samlet. Den gir et temmelig entydig bilde: Veksten har vært i

ulike tjenesteytende sektorer, mens tradisjonell vareproduserende industri har stagnert eller gått tilbake. Blant vareproduserende industri med vekst finner vi imidlertid nettopp en del høyteknologisk virksomhet, som farmasi, datamaskiner og kommunikasjonsutstyr. En vesentlig del av denne utviklingen gjenspeiler endrede betingelser for organisering og gjennomføring av produktiv virksomhet - bl. a. illustrert ved den dominerende rollen forskjellige kunnskapsintensive tjenester har spilt når det gjelder sysselsettingsvekst og ansettelse av høyere utdannet personell.

Tredoblingen av forretningsmessig tjenesteyting gjenspeiler endrede samspill mellom økonomiske sektorer^o, med en betydelig øket intensitet i bruken av spesialiserte forretningsrettede tjenestefunksjoner. Denne utviklingen har vært fulgt av en betydelig oppgradering av det gjennomsnittlige utdanningsnivået i arbeidsstokken. Det er altså ikke slik at veksten i disse tjenestesektorene har kommet på bekostning av sysselsettingen i industrien; i stor grad har disse sektorene kjempet om, og økt bruken av, den samme høyt utdannede arbeidskraften.

Veksten i slike sektorer innebærer også at fokuseringen av tjenestesektorer som avanserte brukere av informasjonsteknologi blir vesentlig. Enkelte tjenestesektorer framstår som ledende i utviklingen av IT-teknologi i kraft av sin rolle som avanserte IT-brukere.

At bruk av IT og relatert avansert teknologi har grepet om seg de senere år er vel kjent. I en dansk undersøkelse er dette tydelig illustrert (se tabell 1); I 1980 hadde 0-10 % av foretakene tatt i bruk de ulike spesifikke teknologiene, i 1989 opp mot 80 % - men fortsatt med stort rom for videre diffusjon. Norske tall indikerer at Norge også ligger i front internasjonalt når det gjelder å ta i bruk IT. Eksempelvis har vi i Norge i 1995 ca 30 datamaskiner pr 100 innbyggere - noe som er helt i verdenstoppen. I USA finner vi 35, men i land som England, Tyskland, Nederland og Frankrike ligger antallet under 20.^e

^o Se J. Hauknes, Innovation in the Service Economy, STEP Rapport 7/96, Oslo 1996

^e The Economist September 28♦, 1996 s 6, og Per Morten Hoff, KDL (Norge).

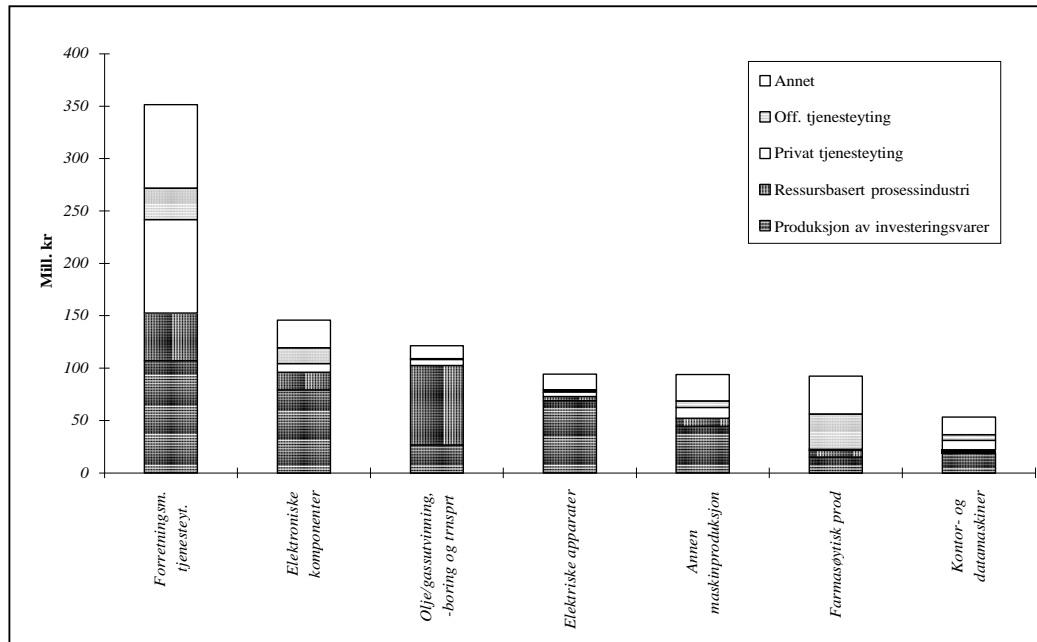
Tabell 1: Diffusion of ICT-applications in 1980 and 1994

Type of technology	Percentage of the firms using ICT-equipment	
	1980	1989
Communications technologies		
1.External datacommunication systems	3%	45%
2.Internal datacommunication systems	8%	78%
3.Electronic Data Interchange (EDI)	0%	18%
Control technologies		
4.Computers for logistical controlling	6%	64%
5. CAM	2%	28%
Process technologies		
6. CNC-machinery	7%	43%
7. Industrial robot	2%	17%
8. Automated inspection/testing equipment	6%	36%
9. Automated factory transport systems	5%	21%
10. Automated assembly-equipment	6%	18%
11. 2D-CAD	2%	55%
12. 3D-CAD	0%	24%
13.Flexible Manufacturing Systems (FMS)	0%	6%
14. Computer Integrated Manufacturing (CIM)	0%	5%
15. Other forms of high-tech equipment based on micro-electronics	1%	8%
Products technology		
16. Microelectronic components in products	4%	27%

Kilde: Survey of the Application and Diffusion of Advanced Technology in the Danish Manufacturing Sector, publisert i Jens Nyholm: "Information Technology, Organisational Changes, and Productivity in Danish Manufacturing"- Paper prepared for the conference "The Effects of Advanced Technology and Innovation Practices on Firm Performance: Evidence from Establishment and Firm Data"- Washington D·C· May 1-2 1995·

En måte å nærme seg problemet med å beskrive leverandører og mottakere av ny teknologi, er å benytte såkalte kryssløpstabeller. De gir, sagt på en enkel måte, en oversikt over handel med varer og tjenester mellom ulike sektorer i økonomien - hvor mye av handelen gjelder maskiner, utstyr og halvfabrikata som inngår i ytterligere foredling og produksjon. Med utgangspunkt i dette kryssløpet kan man studere hvordan FoU-innsats i en sektor kommer indirekte til nytte i en annen sektor. Effekten er da et produkt av to forhold: Sektorenes størrelse, og den samlede FoU-innsatsen i leverende sektor. I en slik oppstilling ser vi tydelig tjenestesektorens dominerende stilling som leverandør av indirekte FoU (se figur 17). En tilsvarende posisjon finner vi når vi ser på de viktigste mottakende sektorer.

Figur 17: Indirekte FoU-leveranser via kryssløp. Leverende sektorer.



Kilde: Olav Fagerlid og Arne Stokka: FoU-strukturen i norsk industri· SINTEF rapport STF83 A94005·

Tallene i figur 17 er basert på FoU-statistikk fra siste halvdel av 1980-tallet. Siden den gang er dekkningen av tjenestesektorer i FoU-undersøkelsene blitt utvidet og forbedret, samtidig som kunnskapsutvikling og nyskaping i forretningsmessig tjenesteyting i tillegg skjer på måter som ikke fanges opp av FoU-statistiske målemetoder. Forholdet som framgår av figuren må derfor ses som et minimumsanslag for den rolle forretningsmessig tjenesteyting spiller i dette samspillet.

En stor mottaker av slik indirekte FoU er produksjon av investeringsvarer, som IT- og maskin-industri, som samtidig også representerer betydelige leverandørsektorer. I motsetning til disse sektorene, er forretningsmessig tjenesteyting en betydelig netto-leverandør (dette gjenspeiler selvfølgelig også disse sektorenes relative arbeidsintensitet) av indirekte FoU. Den eneste sektoren som leverer noe av betydning til disse tjenestesektorene, er IT-industrien.

Tabell 2: Structural distribution of value added, employment and investments in IT hardware, 1991

	<i>Value added</i>	<i>Employment</i>	<i>IT investment</i>
Total goods sector	30,5 %	29,2 %	17,4 %
<i>Transportation</i>	3,6 %	3,9 %	2,5 %
<i>Communications</i>	2,5 %	1,4 %	13,7 %
<i>Retail and wholesale trade</i>	17,3 %	26,0 %	22,8 %
<i>FIRE*</i>	17,7 %	7,7 %	25,2 %
<i>Other services</i>	25,9 %	30,7 %	13,2 %
Total service sector	69,5 %	70,8 %	82,6 %

*Financial services, insurance and real estate

Kilde: National Research Council 1994

Dette forholdet kan illustreres med tabell 2. Tabellen, som er basert på amerikanske data, viser at IT-intensiteten i flere tjenestebansjer er betydelig, og at tjenestesektorene samlet, utenom offentlig forvaltning, representerer den alt overveiende delen av investering i IT hardware. Strukturen i disse dataene finnes også igjen i britiske data og gir antakeligvis en beskrivelse som er gyldig for de aller fleste såkalte industri-land.¹ En faktor som bidrar til at dette bildet er en undervurdering av den relative tyngden av bruk av IT i tilsvarende tjenestefunksjoner, er at tabellen beskriver sektorielle forhold. IT-bruk i tjenestefunksjoner i industri-bedrifter er her inkludert i tallene for industri-sektorer.

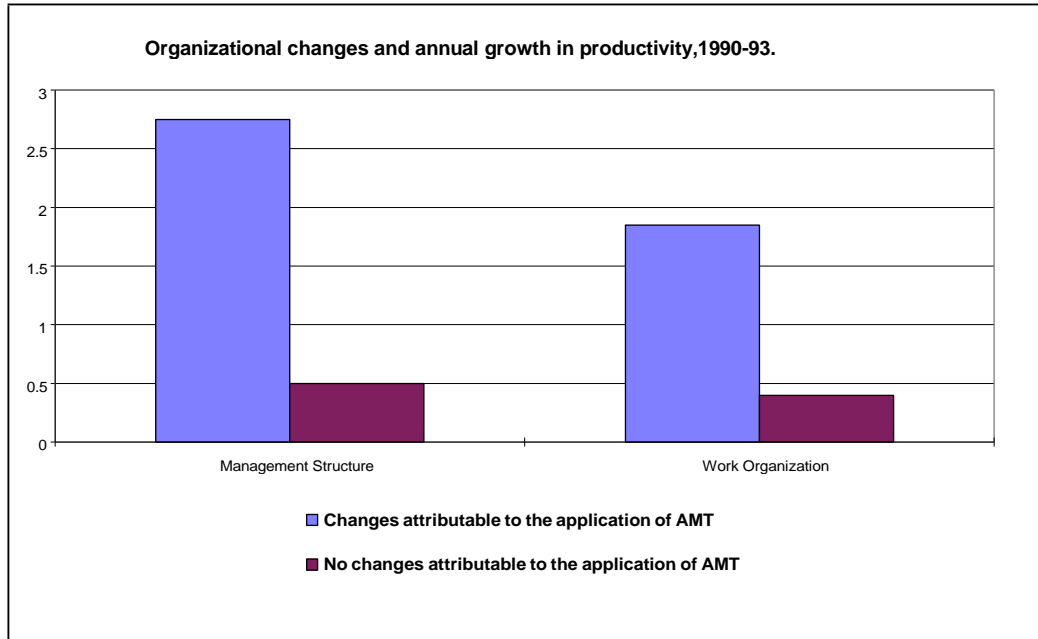
Det innebærer at en rekke av rammebetingelsene for utviklingen av deler av IT-industrien, og kanskje i størst grad i de delene som representerer de største delene av IT-markedet, også vil ligge i samspill med intensive IT-brukere i tjenestesektorer.

Det bringer oss til et vesentlig poeng - bruk av IT er ikke bare et spørsmål om implementering av ny teknologi, men om å begynne å gjøre ting på en helt ny måte. Dette har gitt opphav til det såkalte produktivetsparadokset - at produktiviteten ikke har sett ut til å vokse i takt med IT-investeringene. En vesentlig forklaring på dette er avhengigheten av samordning av organisatoriske endringsprosesser og implementering av ny teknologi. I en bred dansk undersøkelse har bedrifter som kombinerer introduksjonen av IT-basert prosesteteknologi en vesentlig høyere produktivetsvekst enn de som ikke gjennomfører organisatoriske endringer. Mens bedrifter med organisatoriske endringer i gjennomsnitt hadde en årlig produktivetsvekst på 2-3 %, hadde bedrifter uten organisasjonsendring en vekst i produktivitet på bare en halv prosent (se figur 18) . Det neste det fører til er at en bruker-motivert IT-satsing krever en utbygging av

¹ Ducatel, Ken and Ian Miles: "The diffusion of information technology in Europe". I Ducatel, Ken (ed.): Employment and technological change in Europe. Edward Elgar 1994.

kompetente, avanserte brukere - oppbyggingen av en betydelig mottaks- og omstillingskapasitet i bruker-sektorene.

Figur 18: Årlig produktivitetsvekst og organisatorisk endring, Danmark 1990-93.

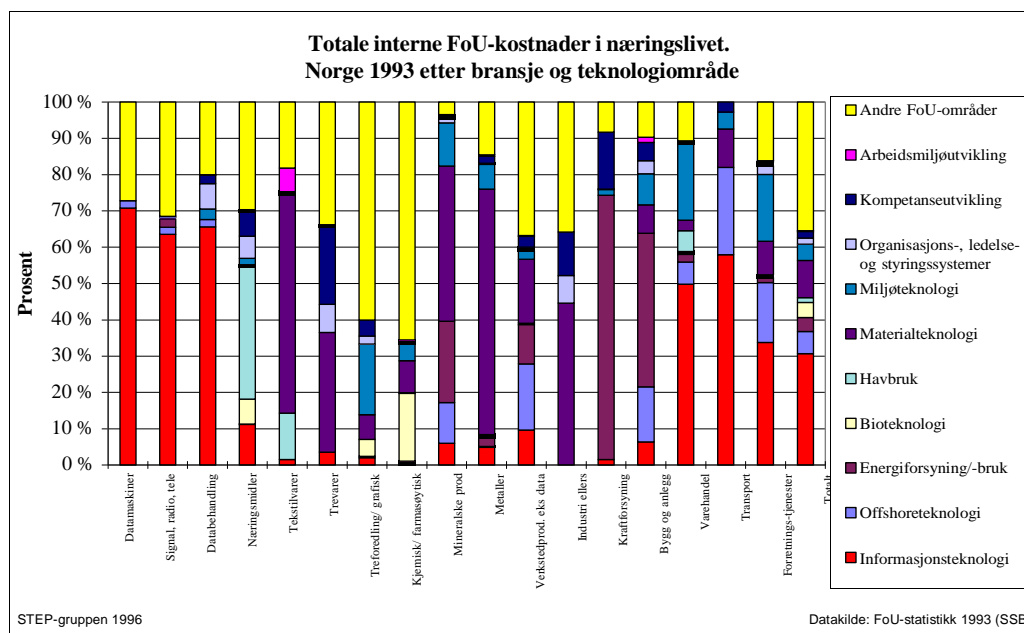


Note: The difference between the two groups is statistically significant at the 5% level when changes in management structure are concerned. However, the difference concerning changes in work organization is only significant at the 10% level.

Kilde: Survey of the Application and Diffusion of Advanced Technology in the Danish Manufacturing Sector, publisert i Jens Nyholm: "Information Technology, Organisational Changes, and Productivity in Danish Manufacturing"-Paper prepared for the conference "The Effects of Advanced Technology and Innovation Practices on Firm Performance: Evidence from Establishment and Firm Data"- Washington D-C- May 1-2 1995-

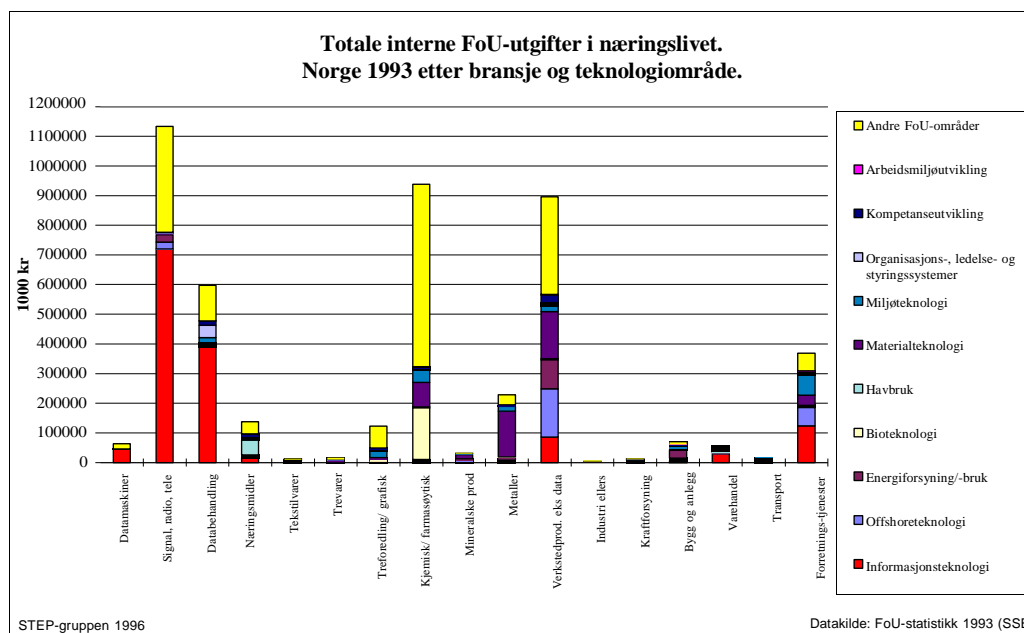
La oss avslutningsvis i denne delen påpeke at også utvikling av IT-løsninger foregår i en viss utstrekning utenfor IT-bransjen selv. Som figur 19 viser, er FoU innenfor teknologiområdet IT av vesentlig betydning særlig i en del tjenesteytende bransjer. Det er imidlertid slik at det totale omfanget av FoU i noen av disse er moderat, slik at hovedtyngden av IT-forskning foregår i IT-bransjen selv (figur 20). Det er likevel interessant at andre bransjer ser seg nødt til å drive FoU innen IT. Teknologien er ikke å få som ferdige løsninger, men krever arbeid med implementering og tilpasning. I dette ligger både en utfordring for utformingen av forskningsprogrammer innen IT, og sannsynligvis en forklaring på den kraftige veksten innen en del forretningsmessig tjenesteyting, rettet mot nettopp skreddersøm av IT-løsninger.

Figur 19: Totale interne FoU-kostnader i norsk næringsliv 1993, fordelt på teknologiområder. Prosent.



Kilde: FoU-statistikk 1993, SSB

Figur 20: Totale interne FoU-utgifter i norsk næringsliv 1993, fordelt på teknologiområder. Mill. Kr.



Kilde: FoU-statistikk 1993, SSB

5• Konklusjoner

Hovedpunktene i denne presentasjonen kan oppsummeres slik:

- IT-sektoren står for en begrenset andel av verdiskapning og sysselsetting.
- IT-sektoren vokste ikke mer enn øvrige industribransjer fram til 1992, men viser en kraftig vekst fra 1992/93.
- IT er FoU-intensiv og innovativ, har en mye høyere andel av FoU enn av produksjonsvolum og mye nye produkter i omsetningen.
- Det er store forskjeller på foretak: 10 % står for 60-100 % av innovasjonsvirksomheten, med størst ulikheter blant de minste foretakene.
- Virkemidler må todeles: Støtte til de allerede aktive, tiltak for å trekke de øvrige med.
- En stor del av IT-virksomheten er knyttet til tjenestesektoren - som systemutvikler og bruker.
- Det er større effekt for norsk økonomi av IT ved bruk enn ved produksjon.
- IT-bruk krever omorganisering for å lykkes.
- IT-politikk bør fokusere på brukersektorenes behov.

STEP arbeidsnotater / working papers

ISSN 1501-0066

1994

1/94

Hans C. Christensen

Målformulering i NTNf i Majors tid

2/94

Hans C. Christensen

Basisteknologienes rolle i innovasjonsprosessen

3/94

Erik S. Reinert

Konkurransedyktige bedrifter og økonomisk teori - mot en ny forståelse

4/94

Johan Hauknes

Forskning om tjenesteyting 1985-1993

5/94

Johan Hauknes

Forskning om tjenesteyting: Utfordringer for kunnskapsgrunnet

1995

1/95

Johan Hauknes

En sammenholdt teknologipolitikk?

2/95

Hans C. Christensen

Forskningsprosjekter i industriell regi i Kjemisk komite i NTNf i 60- og 70-årene

3/95

Anders Ekeland

Bruk av EVENT ved evaluering av SKAP-tiltak

4/95

Terje Nordl Trond Einar Pedersen

Telekommunikasjon: Offentlig politikk og sosiale aspekter for distributive forhold

5/95

Eric Iversen

Immatrielle rettigheter og norsk næringspolitikk: Et kommentert referat til NOE seminaret

Arbeidsrapportene 6195 til og med 15195 består av empiriske analyser av blant annet innovasjonsaktivitet i nøkkelbransjer i Norge

6/95

Innovation performance at industry level in Norway: Pulp and paper

7/95

Innovation performance at industry level in Norway: Basic metals

8/95

Innovation performance at industry level in Norway: Chemicals

9/95

Innovation performance at industry level in Norway: Boxes, containers etc

10/95

Innovation performance at industry level in Norway: Metal products

11/95

Innovation performance at industry level in Norway: Machinery

12/95

Innovation performance at industry level in Norway: Electrical apparatus

13/95

Innovation performance at industry level in Norway: IT

14/95

Innovation performance at industry level in Norway: Textile

15/95

Innovation performance at industry level in Norway: Food, beverages and tobacco

16/95

Keith Smith, Espen Dietrichs and Svein Olav Nås

The Norwegian National Innovation System: A study of knowledge creation, distribution and use

17/95

Eric Iversen og Trond Einar Pedersen med hjelp av Erland Skogli og Keith Smith

Postens stilling i det globale informasjonssamfunnet i et eksplorativt studium

1996

1/96

Tore Sandven

Acquisition of technology in small firms

2/96

Johan Hauknes

R&D in Norway 1970 - 1993: An overview of the grand sectors

1997

1/97

Johan Hauknes, Pim den Hertog and Ian Miles

Services in the learning economy - implications for technology policy

2/97

Johan Hauknes and Cristiano Antonelli

Knowledge intensive services - what is their role?

3/97

Hans C. Christensen

Andrew Van de Vens innovasjonsstudier og Minnesota-programmet

1998

[A-01-1998](#)

Finn Ørstavik and Svein Olav Nås

Institutional mapping of the Norwegian national system of innovation

[A-02-1998](#)

Arne Isaksen og Nils Henrik Solum

Innovasjonsstrategier for Aust-Agder· Innspill til Strategisk Næringsplan

[A-03-1998](#)

Erland Skogli

Knowledge Intensive Business Services: A Second National Knowledge Infrastructure?

[A-04-1998](#)

Erland Skogli

Offshore engineering consulting and innovation

[A-05-1998](#)

Svein Olav Nås, Anders Ekeland og Johan Hauknes

Formell kompetanse i norsk arbeidsliv 1986-1994: Noen foreløpige resultater fra analyser av de norske sysselsettingsfilene

[A-06-1998](#)

Trond Einar Pedersen

Machine tool services and innovation

[A-07-1998](#)

Roar Samuelsen

Geographic Information Technology Services and their Role in Customer Innovation

[A-08-1998](#)

Nils Henrik Solum

FoU-aktivitet i Oslo: En presentasjon av noen sentrale FoU-data

[A-09-1998](#)

Thor Egil Braadland

Innovation capabilities in southern and northern Norway

[A-10-1998](#)

Finn Ørstavik and Svein Olav Nås

The Norwegian Innovation-Collaboration Survey

1999

[A-01-1999](#)

Johan Hauknes

Økonomisk analyse av tjenestenæringer: utfordringer til datagrunnlaget

[A-02-1999](#)

Svend Otto Remøe

Rushing to REGINN: The evolution of a semi-institutional approach

[A-03-1999](#)

Svend Otto Remøe

TEFT: Diffusing technology from research institutes to SMEs

[A-04-1999](#)

Finn Ørstavik

The historical evolution of innovation and technology policy in Norway

[A-05-1999](#)

Svein Olav Nås og Johan Hauknes

Den digitale økonomi: Faglige og politiske utfordringer

STEP rapporter / reports

ISSN 0804-8185

1994

01/94

Keith Smith

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

02/94

Svein Olav Nås og Vemund Riiser

FoU i norsk næringsliv 1985-1991

03/94

Erik S. Reinert

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

04/94

Svein Olav Nås, Tore Sandven og Keith Smith

Innovasjon og ny teknologi i norsk industri: En oversikt

05/94

Anders Ekeland

Forskermobilitet i næringslivet i 1992

06/94

Heidi Wiig og Anders Ekeland

Naturviternes kontakt med andre sektorer i samfunnet

07/94

Svein Olav Nås

Forsknings- og teknologisamarbeid i norsk industri

08/94

Heidi Wiig og Anders Ekeland

Forskermobilitet i instituttsektoren i 1992

09/94

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

[01/95](#)

Heidi Wiig and Michelle Wood

What comprises a regional innovation system? An empirical study

[02/95](#)

Espen Dietrichs

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

[03/95](#)

Bjørn Asheim

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

[04/95](#)

Arne Isaksen

Mot en regional innovasjonspolitik for Norge

1996

[01/96](#)

Arne Isaksen m. fl.

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

[01/96](#) - kort

Arne Isaksen m. fl.

NB! Kortversjon

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

[02/96](#)

Svein Olav Nås

How innovative is Norwegian industry? An international comparison

[03/96](#)

Arne Isaksen

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

[04/96](#)

Tore Sandven

Typologies of innovation in small and medium sized enterprises in Norway

[05/96](#)

Tore Sandven

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

[06/96](#)

Johan Hauknes and Ian Miles

Services in European Innovation Systems: A review of issues

[07/96](#)

Johan Hauknes

Innovation in the Service Economy

[08/96](#)

Terje Nord og Trond Einar Pedersen

Endring i telekommunikasjon - utfordringer for Norge

[09/96](#)

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

[01/97](#)

Svein Olav Nås and Ari Leppalahti

Innovation, firm profitability and growth

[02/97](#)

Arne Isaksen and Keith Smith

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

[03/97](#)

Arne Isaksen

Regional innovasjon: En ny strategi i tiltaksarbeid og regionalpolitikk

[04/97](#)

Errko Autio, Espen Dietrichs, Karl Fiihrer and Keith Smith

Innovation Activities in Pulp, Paper and Paper Products in Europe

[05/97](#)

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-06-1998](#)

Svend-Otto Remøe og Thor Egil Braadland

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

[R-07-1998](#)

Svein Olav Nås

Innovasjon i Norge: En statusrapport

[R-09-1998](#)

Finn Ørstavik

Innovation regimes and trajectories in goods transport

[R-10-1998](#)

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

Struktur og dynamikk i kunnskapsbaserte næringer i Oslo

[R-11-1998](#)

Johan Hauknes

Grunnforskning og økonomisk vekst: Ikke-instrumentell kunnskap

[R-12-1998](#)

Johan Hauknes

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

[R-13-1998](#)

Johan Hauknes

Services in Innovation - Innovation in Services

[R-14-1998](#)

Eric Iversen, Keith Smith and Finn Ørstavik

Information and communication technology in international policy discussions

[R-15-1998](#)

Johan Hauknes

Norwegian Input-Output Clusters and Innovation Patterns

1999

[R-01-1999](#)

Heidi Wiig Aslesen, Thor Egil Braadland, Keith Smith and Finn Ørstavik

Economic activity and the knowledge infrastructure in the Oslo region

[R-02-1999](#)

Arne Isaksen (red.)

Regionale innovasjonssystemer: Innovasjon og læring i 10 regionale næringsmiljøer

2 J 11-QJ22 0 11
SS 3JQ
l: x SS S a233



2 Eb-aLnbbGU JaaJ



l:

l: - 2 Eb-



G 2 Eb-aL nb JaaJ

-

x

2 Eb