

Morten Hatling og Per Østby

FORSKERSPREDNING SOM  
TEKNOLOGISPREDNING

STS-arbeidsnotat nr. 10/89

ISSN 0802-3573-24

arbeidsnotat  
working paper

---

## INNLEDNING

Studier av spredning av ny teknologi fra statlige eller kommersielle forskningsinstitutter til industribedrifter fokuserer ofte på overføring av nye produksjonsteknikker, nye produkter eller prosesser. Med et slikt utgangspunkt blir vekten lagt på overføring av selve teknologien i ulike former. Vårt perspektiv er et annet. Vi vil se på den type teknologispredning som skjer ved at forskere følger sine ideer ut fra forskningsinstituttene, enten ved å starte opp egne bedrifter, "knoppskyting", eller ved å gå inn i eksisterende foretak. Framfor å studere spredning av ferdig teknologi vil vi bruke to eksempler fra norsk industri til å belyse hvordan personforflytninger kan fungere som overføring av teknologi, eller med andre ord, hvordan forskere som bærere av teknologisk kompetanse og informasjon tilfører sin nye arbeidsplass ny teknologi.<sup>1</sup>

Knoppskytning som fenomen kom for alvor i fokus fra slutten av 1970-tallet. Interessen hadde først og fremst sammenheng med krisene i vestens økonomier fra midten av 1970-tallet. Det keynesianske paradigmetts modeller kunne ikke lenger gi noen tilfredsstillende forklaring på den økonomiske utviklingen og søken etter nye modeller førte til en renessanse for blant annet den østerrikske-amerikanske økonomen Joseph P. Schumpeter. Ny teknologi, teknologispredning og vektleggingen av entreprenørens rolle i slike sammenhenger ble viktige elementer for å forklare økonomisk vekst og utvikling.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Denne artikkelen er en bearbeidet versjon av et foredrag som ble holdt på et seminar ved Senter for Teknologi og samfunn ved Universitetet i Trondheim høsten 1989. Med bakgrunn i to forskjellige fagtradisjoner, historie og sosiologi, har vi utarbeidet en analyse av et fenomen på mikroplan som vi begge har arbeidet med, nemlig forskerspredning som teknologispredning. Til tross for ulik bakgrunn i fag, arbeider vi innen samme forskningsområde, STS-feltet (Science, Technology and Science). Forskningsresultater innen dette feltet har i stor grad vært preget av tverrfaglighet og man har tatt i bruk verktøy fra andre disipliner for å utvide repertoaret for sosiologisk og historisk analyse.

<sup>2</sup> Teknologiske innovasjoner og entreprenørenes rolle for å utvikle og spre disse ble betraktet som drivkraft for den økonomiske utviklinga. Studier av hvilke mekanismer som var viktige i teknologiske utviklingsprosesser ble et viktig forskningsfelt og svært mye litteratur er produsert innen dette (fortsettes...)

Interessen hadde også sammenheng med det som skjedde i USA i områder som "Route 128" og "Silicon Valley" i 1960 og 1970-årene. Der ble det etablert en rekke småbedrifter ved at forskere tok med seg sine forskningsresultater og forlot de store institusjonene som f. eks. Stanford University og M.I.T (Mass. Institute of Technology). Disse nyetableringene vokste raskt og stod for en betydelig del av den økonomiske veksten. Men knoppskytning fra sivile og militære forskningsinstitutter skjedde ikke bare i USA. Fra midten av 1960-tallet fikk vi noe av det samme, men i mye mindre målestokk i Norge. Senere har det vokst fram miljøer som bevisst tar sikte på å utnytte de potensialer som ligger i slike nyetableringer, vi tenker da bl.a. på Teknologistallen i Trondheim (fra SINTEF) og samlokaliseringen av elektronikkbedrifter i Horten og Oslo.

*Om lag 10% av SINTEFs forskerstab forlater hvert år institusjonen og går til nye arbeidsgivere innen industri, offentlig forvaltning og undervisning. I 1982 forlot således 60 forskere SINTEF. Gjennom denne videreformidling av kvalifisert personell er SINTEF med på å tilføre arbeidslivet ny kompetanse.<sup>3</sup>*

Dette sitatet, som er hentet fra en informasjonsbrosjyre utgitt av SINTEF, viser til en annen, men beslektet type teknologispredning. Ikke alle forskere som går ut i kommersiell virksomhet starter egne selskap, i de fleste tilfellene går de inn i etablerte virksomheter. Det representerer en viktig måte å spre ny teknologi på. Ved slike personforflytninger får bedriften tilført ny teknologisk kompetanse og i tillegg ofte en viktig forbindelseslinje inn i forskningsinstituttene. I mange tilfeller er det også slik at forskerne tar med seg pågående prosjekt som de kan arbeide videre på i bedriftene. Flere har pekt på at overføring av mennesker er den mest effektive måte å spre teknologisk kompetanse på.<sup>4</sup>

I 1967 ble firmaet Comtec etablert for å konstruere og montere datastyring for produksjonsanlegg innen prosessindustrien. Initiativtakerne var forskere ved Avdeling for reguleringsteknikk på SINTEF. Ved etableringen forlot de sine stillinger på SINTEF til fordel for det nye selskapet. 15 år senere skjedde noe lignende. Da ansatte KV-ALBATROSS en seniorforsker fra Reguleringsteknikk for å utvikle et nytt prosess-styringssystem han hadde

---

<sup>2</sup>(...fortsatt)

forskningsfeltet. For en oversikt, se f.eks. Kline S J og N Rosenberg: "An overview of innovation", i Landau R og N Rosenberg (red.): *The Positive Sum Strategy*, Washington D C, National Academic Press, 1986.

<sup>3</sup> SINTEF/NTNF: *Forskning og industriell nyskapning. 12 eksempler*, SINTEF 1983. s 45.

<sup>4</sup> Et kjent eksempel på dette er Thomas J. Allen, som sier: "We are gradually coming to realize that human beings are the most effective carriers of information and that the best way to transport information between organizations or social systems is to physically transfer a human carrier" i *Managing the Flow of Technology*, Cambridge, The MIT Press, 1985.

startet med mens han arbeidet på SINTEF. Avdeling 48 fikk en betydelig del av dette utviklingsprosjektet og et stykke ut i prosjektperioden flyttet ytterligere en av forskerne over til KV-ALBATROSS. Vi vil bruke disse to prosjektene, med over 15 års mellomrom, til å belyse temaet for denne artikkelen, forskerspredning som teknologispredning.

Diffusjonsforskning har ofte hatt et fugleperspektiv. Det har vært vanlig å se på hvordan teknologiske løsninger blir spredt i ulike bransjer, eller mellom bransjer Fokus har vært på spredning av ferdig utviklet teknologi, og man har i liten grad sett på prosessen som førte fram til dette eller hvordan overføringen har funnet sted.<sup>5</sup>

At spredning av ny teknologi kan stimuleres eller hemmes av strukturelle forhold av økonomisk, politisk, organisasjonsmessig eller institusjonell karakter er viktig, men vi finner viktige forklaringer på aktørnivå. Vi finner det derfor fruktbart å veksle mellom mikro- og makronivå. Det blir et sentralt poeng å belyse hvordan aktørene i systemet er strategiske, men at de samtidig handler innenfor de strukturelle rammevilkårene.

Innen den type litteratur som behandler diffusjon på aktørnivå er det to tradisjoner vi ser på her. Det er for det første den type studier som fokuserer på organisasjonenes evne til å fremme og ta vare på nyskapning. Her brukes bedriftenes struktur, kommunikasjonslinjer og maktforhold til å forklare graden av suksess eller fiasko.<sup>6</sup> En annen innfallsvinkel er å se teknologispredning som nettverksbygging, hvor argumentasjon, strategier og kontroverser er vesentlig elementer i utviklingen og spredningen av ny teknologi.<sup>7</sup>

Vår påstand er at teknologispredning er komplekse prosesser, der de ikke-teknologiske sidene ved teknologispredningen er svært avgjørende for utfallet. De to prosjektene vi har valgt utviklet seg forskjellig. Det gjør at vi kan se på hvilke elementer som var sentrale og nødvendige for at en slik spredningsprosess skulle bli vellykket.

## COMTEC - "ET SELSKAP SOM KAN KNYTTE FORSKNING OG INDUSTRI SAMMEN"

I begynnelsen av 1960-årene utviklet forskerne ved Avdeling 48 ved SINTEF, under ledelse av Balchen, datastyrt automatiseringsutstyr som de mente kunne brukes av norsk prosessindustri. Avdeling 48 er en integrert enhet mellom SINTEFs Avdeling for reguleringsteknikk og NTHs Institutt for regulerings-

---

<sup>5</sup> Et typisk eksempel er E.M. Rogers: *Diffusion of Technology*, New York, The Free Press, 1983.

<sup>6</sup> Eksempel på slik litteratur er T.Burns og G.M. Stalker: *The Management of Innovation*. London 1961. Se også R. M. Kanter: *The Change Masters. Innovation for Productivity in the American Corporation*. New York 1983.

<sup>7</sup> Bruno Latour: *Science in Action*, Open University Press 1987, s. 114-118.

teknikk (nå Institutt for teknisk kybernetikk), en av de største i høyskolemiljøet. Med prosessindustri menes den type bedrifter som hadde produksjonsutstyr som bearbeidet metall, glass, kjemikalier eller gass i stor skala, ofte i svært raske prosesser. Denne typen produksjon var avhengig av nøye kontroll og tilsyn av sikkerhetshensyn og for å gi god kvalitet. Prosessindustrien hadde hatt sterk vekst etter krigen og utgjorde da som nå en stor del av norsk industri. Samtidig var det en industritype som hadde et stort potensial for produktivitetsøkning ved automatisering av produksjonen, med andre ord var det et marked for ny teknologi. Forskerne ved Avdeling 48 kontaktet flere industribedrifter, men fikk liten respons.<sup>8</sup>

*"Vi har imidlertid et vesentlig problem. Det er våre medspillere i norsk industri, jeg tenker da på lederne for de bedrifter som vi naturlig skulle samarbeide med på tilbydersiden ikke har villet følge oss i vår problematikk. Vi har derfor gjennom lengre tid følt at det eneste riktige å gjøre er at de beste folkene vi har på dette området går ut av forskningen og starter et uavhengig firma."*

Dette skrev professor Jens G. Balchen til direktør Robert Major i NTNf i november 1966 for å vise hvor vanskelig det var å få industrien interessert. Neste skritt tok forskerne i desember 1966 da de sendte ut en skriftlig innbydelse for å skaffe investorer til etableringen av et firma som skulle produsere og levere avanserte automatiseringssystemer for prosessindustrien. De ville starte dette selv. Viktigste drivkraft bak dette initiativet var professor Balchen. Han sier selv at dette var hans filosofi, frambringe ny kunnskap og få den ut i industrien.

Den utløsende årsak til at Avdeling 48 tok initiativet til å danne et eget selskap var først og fremst manglende respons fra industrien, men det var også andre årsaker. En var den uro som preget det norske forskningsmiljøet på denne tida, man fryktet nedskjæringer og endring av bevilgningspraksis i forhold til Avdeling 48. Balchen, som var medlem i NTNfs Servotekniske Utvalg, hadde fulgt diskusjonen i NTNf på nært hold. Det førte til at han så det som strategisk klokt å få en privat bedrift som en utløper fra Avdeling 48. Det ville gi legitimitet til det arbeidet de drev ved Avdeling 48, samtidig som en slik bedrift kunne bli det bindeleddet mellom forskning og industri som man ønsket. I tillegg passet det ned NTNfs planer om økte bevilgninger til utviklingsarbeid i industrien. Et privat selskap basert på forskningsresultater fra SINTEF ville passe til denne ordningen.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Noter er utelatt når det gjelder hendelsesforløpet ved etableringen av COMTEC. Se Per Østby: *Tilfellet COMTEC*, STS-rapport nr. 8 1989.

<sup>9</sup> På midten av 1960-tallet foregikk det en debatt om NTNf (Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd) rolle. Norske industribedrifter var kommet inn på de europeiske markedene og konkurransen fra utenlandsk industri ble oppfattet som truende. Norske industriledere så økt anvendelse av forskningsresultater som en strategi for å demme opp mot denne konkurranse. Et annet forhold var en generell misnøye med anvendelsen av forskningsmidlene. I

(fortsettes...)

Dette var strategiske handlinger med bakgrunn i institusjonen. Det var også årsaker av mer personlig karakter. Flere av forskerne ved Avdeling 48 ønsket å starte virksomhet selv. Det hadde sammenheng med at forskningsmiljøet ofte ble opplevd som en sperre for utfoldelsesmulighetene for de ansatte. Ønsket om økonomisk gevinst var selvfølgelig tilstede, selv om slike motiver var lite uttalt. Det synes som dette motivet var heller perifert i sammenheng med de andre forholdene som førte til firmaetablering. Enkelte av forskerne ga uttrykk for behov for å gjøre noe "nyttig" og konkret, i motsetning til mye av forskningsarbeidet som de beskriver som uvirkelig og som lek. Det riktige bildet er nok en blanding av flere motiver.<sup>10</sup>

Avdeling 48s ide var at eierinteressene i det nye selskapet skulle deles på flere parter. Trøndersk industri og de ansatte ved SINTEF var tiltenkt en tredjepart av aksjene hver. Den siste parten skulle deles på andre. Men ingen ville risikere kapital på så luftige planer, så finansiering måtte skaffes på annet hold. I dag vet vi at det ikke var noe kapitalmarked for denne typen satsing på denne tiden.

Her kom Trondheimsbedriften Nobø fabrikker inn i bildet. Nobø var på midten av 1960-tallet en solid bedrift med økende salg og eksport av blikk-embalasje og panelovner. Produksjonsmetodene var tradisjonelle for denne type industri: vektlegging av spesialmaskineri, produksjon i store serier og rasjonaliserte arbeidsmetoder. Det ble ikke produsert langs linjer eller etter samleband, bedriften var en slags norsk type masseproduksjon. På begynnelsen av 1960-tallet fikk bedriften konkurranse fra utenlandske bedrifter, og ledelsen innså at de måtte modernisere driften. De stoppet noen av de gamle produktene og begynte å søke etter nye og moderne produkter. Det "moderne" for Nobø-ledelsen var "noe" innen elektronikk.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup>(...fortsatt)

1950-årene og begynnelsen av 1960-årene var det brukt store beløp til forskning. Atomenergiforskningen som hadde vært det største pengesluket var kommet inn i en blindgate siden kommersiell bruk av atomenergien ikke lenger var aktuell, og innen annen forskning var det også få konkrete resultater. Industriens talsmenn krevde en tettere kobling mellom industri og forskning og større bruk av utviklingskontrakter ute i industribedrifter.

<sup>10</sup> I denne perioden ble Norsk Data etablert. En annen bedrift som oppstod med utgangspunkt i det samme miljøet som COMTEC var Norcontrol som leverte automatiseringsutstyr for skip. I Oslo ble Aker Electronics etablert som utløper fra SI. I Bergen ble selskapet Ivar Anderaa Instruments startet på basis av forskningsresultater fra CMI. Det viser at COMTEC var del av en liten norsk "knoppskytningsbølge" fra sivile og militære forskningsinstitutter.

<sup>11</sup> Sammenhengen mellom "det moderne" og elektronikk var etablert allerede på slutten av 1950-tallet da både forskningsmiljø og media produserte utopier, her var datastyrte fabrikker og robotisert produksjon viktige ingredienser i de scenarier som ble skapt om industriutvikling.

Kontakten mellom Nobø og Avdeling 48 ble skapt via uformelle og formelle kontakter ved NTH/SINTEF. Direktør ved Nobø, Kåre I. Torp var medlem av SINTEFs styre. Den tidligere direktøren på Nobø, Ingemann Torp, hadde vært med på etableringen av SINTEF i 1950. I tillegg satt tidligere rektor ved NTH og leder for Avdeling for Verkstedteknikk ved SINTEF Sigurd P. Andersen i Nobøs styre. De tette relasjonene mellom beslutningstakerne førte til at informasjon om utviklingen ved Høyskolen raskt ble spredt ut fra forskningsmiljøet.

Professor Balchen kom via det uformelle og formelle nettverket i kontakt med direktør Torp ved Nobø. Kontakten førte til at det i 1965 ble sluttet en kontrakt med Avdeling 48 om å finne elektronikkprodukter til Nobø. Den økonomiske rammen for oppdraget var 100 000 kroner med varighet i ett år. Sluttrapporten fra oppdraget kom høsten 1966, men uten at det ga noen umiddelbare resultater. Ingen av de forslagene SINTEFs Avdeling 48 foreslo var av interesse for Nobø.

Kort tid etter ble det startet forhandlinger om et mye større samarbeid mellom SINTEF og Nobø fabrikker. Avdeling 48 ønsket nå at Nobø skulle finansiere avdelingens etableringsplaner. Nobøs ledelse og tekniske stab møtte forskerne ved Avdeling 48, som presenterte sine planer. Sannsynligvis solgte de sine ideer for automatisering på en fortreffelig måte. Under forhandlingene mellom Nobø og SINTEFs avdeling 48 ble det sluttet flere kontrakter med industribedrifter om salg av datastyring. Det styrket Nobøs interesse, som bestemte seg for å finansiere denne satsingen.

Nobøs ønske om moderne og elektroniske produkter skiftet fra å være å være produksjon av enkeltprodukter til å satse på et firma som skulle selge automatiseringsutstyr til norsk prosessindustri. Et stor sprang som vitner om den tro Nobø hadde på det automatiseringskonsept som Avdeling 48 hadde utviklet.

Computer Techniques A/S, senere kalt Comtec ble etablert i 1967, som et datterselskap til Nobø fabrikker i Trondheim. Nobø ble helt fra starten av eiere av den nye bedriften, tankene om at forskermiljøet ved SINTEF skulle eie deler av Comtec ble avvist av direktør Torp ved Nobø. Ved etableringen fikk 7 av forskerne på Avdeling for reguleringsteknikk et års permisjon fra SINTEF. De fulgte med andre ord forskningsprosjekter over til Comtec. I tiden som fulgte gjorde flere forskere fra Avdeling 48 det samme.

Comtec fikk overta de kontraktene SINTEF hadde sluttet med norske industribedrifter våren 1967. Oppdragene bestod i å konstruere og montere datastyring av produksjonsapparatet i to metallurgiske bedrifter, et glassverk og dessuten to avtaler om å montere datastyring for settemaskinene i to aviser, Adresseavisen og Drammens Tidende/Buskerud Blad. Disse oppdragene ble utført i løpet av 1967 med tildels store tekniske problemer, overskridelse i tid og økonomisk tap. Det viste seg at det tekniske utstyret og den kunnskap man hadde om det å regulere industriprosesser ikke var tilstrekkelig utviklet. Prosjektene ble et fortsatt utviklingsarbeid og på mange måter teknologisk skreddersøm.

Comtecs dårlige økonomiske resultater fikk Nobøs ledelse til å gripe direkte inn i styringen av bedriften. Mens Comtec i starten ble ledet av en av

---

sine egne, sivilingeniør Hans Levold, presset Nobø fra 1968 sine ledelses- og produksjonsmetoder ned over bedriften. Det viste seg umulig å selge datastyring for prosessindustrien med fortjeneste, og direktør Torp besluttet i 1970 å trappe ned denne delen av produksjonen. En annen del av Comtec, automatisering av grafisk produksjon, ble bedriftens hovedområde og førte til at Comtec etablerte seg som en ledende leverandør for slike anlegg i Skandinavia. Den opprinnelige tanken, at Comtec skulle være en slags moderniseringsagent og levere datastyring til norske bedrifter innen prosessindustrien, hadde mislykkes. La oss se på noen av de forholdet som medvirket til denne utviklingen.

Den nye automatiseringsteknologien var til tross for kontrakter og påstander fra Avdeling 48 ikke ferdigutviklet. Problemene kom over hele spektret: Det tekniske utstyret man skulle bruke til å styre automatiseringsprosessene var for dårlig, datamaskinen som skulle være hjernen i systemet hadde for liten kapasitet og kunnskapen om prosessene man skulle styre var begrenset. Systemene krevde omfattende og tidkrevende utviklingsarbeid. Det skapte et spent forhold mellom forskerne i Comtec og Nobøs ledelse som i realiteten hadde det siste ordet.

Forskernes holdning var i stor grad farget av det miljø de kom fra. De la stor vekt på at systemene skulle være teknologisk avanserte, og at arbeidet skulle være en utfordring for deres kunnskaper. Fra sin opprinnelige virksomhet var de vant til å finne de "gode" løsningene, ikke de raske og praktiske. De så arbeidet med å konstruere datastyrte prosessautomatiseringsanlegg som et utviklingsarbeid som nødvendigvis måtte fortsette også etter de hadde forlatt SINTEF.

Nobøs ledelse, som styrte de økonomiske disposisjonene i Comtec, hadde en mer pragmatisk holdning til utvikling og salg. De hadde ingen erfaring med utviklingsarbeid av denne typen. Nobøs driftsform var norsk masseproduksjon, styrt etter et veldefinert mønster, med direktør Kåre I. Torp på toppen og et klart definert hierarki nedover. Arbeidsoppgaver og kommandolinjer var strengt definert, noe som ga en bedrift som Nobø en effektiv produksjonsform, men små muligheter for nyskapning og endring. Nobøs ledelse presset på for å få rasjonell drift og overskudd i Comtec så raskt som mulig. Deres ide var i tråd med Nobøs produksjonsfilosofi, man ønsket å utvikle automatiseringssystemer som kunne standardiseres og produseres i større skala.

Alt under forhandlingen mellom Nobø og Avdeling 48 ble det klart at forholdet mellom Nobø og SINTEF-folkene kunne bli problematisk. Nobøs ledelse og Avdeling 48 representerte to forskjellige organisasjonskulturer. Resultatet ble et turbulent samliv. Comtec ble et kompromiss mellom Nobøs og SINTEF-folkenes holdning til bedriftsledelse og organisasjon. I starten var selskapet mer preget av SINTEF-tradisjonen enn av Nobø, men da de økonomiske problemene kom, presset Nobøs ledelse på og fikk gjennomslag for sine metoder for drift og ledelse.

Men misforholdet mellom kunnskap og realisering kunne vært løst hvis den opprinnelige tanken bak Comtec hadde blitt fulgt; dvs. at Comtec skulle fungere som et mellomledd mellom SINTEF og industrien. I det første tida etter Comtec var etablert, eksisterte det et slikt forhold mellom SINTEF og Comtec, men så ble kontakten gradvis koblet ned. Avdeling 48 fikk nye tunge

---

arbeidsoppgaver, som operativsystemet til Norsk Datas Nord-maskiner. Relativt raskt gikk forholdet mellom SINTEF og Comtec over fra å være et samarbeid til en form for konkurranse. Av den grunn ble alle kostnader ved utviklingsarbeid liggende i Comtec. Først da Comtec fikk suksess på sektoren grafiske systemer kom SINTEF inn igjen med støtte.

I tillegg til at de datasystemene som Comtec ville selge var uferdige, utgjorde standarden og utformingen på produksjonsutstyret i industrien et problem som gjorde tilkobling av Comtecs datastyring vanskelig. Ser man på Comtecs kontrakter for slike systemer så kom de i tilknytning til nye fabrikkplanlegg eller nye avdelinger ved eksisterende bedrifter.

Både Jens G. Balchen og Kåre I. Torp opptrådte som entreprenører og aktivt handlende aktører da Comtec ble etablert. De foretok begge handlinger som var uvanlig og et brudd med deres bakgrunn.<sup>12</sup> Mens dette var avgjørende i startfasen endret deres roller seg i neste fase. Torps rolle skiftet fra entreprenørens til den profesjonell manager, mens Balchens forsvant ut av bildet da Comtec var etablert. Dette skiftet fra det nyskapende initiativ som Torp hadde vist ved etableringen, til ansvarlig bedriftsleder, og Balchens manglende entusiasme for fortsatt satsing og kontakt med Comtec var uheldig for den videre utvikling i bedriften.

Av de grunnene som jeg har nevnt over ble det aldri mulig å drive det nødvendige utviklingsarbeid i Comtec. De ansatte forsøkte å skape sitt eget driftsmønster, men det kom i motsetning til Nobøs driftsform og hensynet til økonomien. Den nye teknologien var i en formingsfase, noe som stilte store krav til det miljøet hvor den skulle videreutvikles. Annen forskning innen dette feltet viser at nyskapende bedrifter ofte gjennomlever kaotiske perioder før de får gjennomslag.

På den annen side var forskerne fra SINTEF til tider for lite interessert i trivialiteter som økonomisk drift og nødvendigheten av å opptre som selgere. Etter en kort periode i starten hvor Comtec-folkene kunne styre arbeidet selv, kom Nobø sterkere inn og fikk presset mye av sin egen organisasjonsform ned i bedriften. Nobøs bedriftskultur som var lagt opp til masseproduksjon, kom helt fra starten av i sterk motsetning til de behov en pionerbedrift av Comtecs type hadde, med hensyn til fleksible arbeidsformer og langsiktig satsing. Nobø hadde rutiner som vektla skrittvis endringer og satsing på å produsere etablerte produkter, Comtec var en pionerbedrift som ville gå inn som markedsleder. Slike motsetninger ble det vanskeligere og vanskeligere å finne kompromisser på.

Isteden for å satse som markedsledende og innovativ bedrift, eller som en etterfølger med "sunn forretningsdrift", ble Comtec noe midt imellom.

---

<sup>12</sup> Best kjent er Joseph P. Schumpeters idealtypiske entreprenør. Ved å bryte med gjeldende rutiner og vante handlingsmønstre legger entreprenøren grunnlaget for ny virksomhet og med det økonomisk vekst. Se Joseph Schumpeter: *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge 1934.

---

## INSTITUTTforskeren som ENTREPRENØR?

Også dette prosjektet<sup>13</sup> har utgangspunkt i miljøet rundt Institutt for Reguleringssteknikk ved NTH og den parallelle SINTEF-avdelinga. Initiativtakere til prosjektet var to seniorpersonell ved NTH-instituttet, Steinar Sælid og Tor Onshus, som begge hadde tette relasjoner til SINTEF-avdelinga. De fikk i 1979 NTNf-midler til et forprosjekt for å utvikle et nytt industrielt prosessstyringssystem. I likhet med Comtec dreide prosjektet seg om å utvikle ny teknologi for å styre industrielle prosesser. Prosjektet hadde to hovedsiktemål:

1. Å konstruere et verktøy der de kunne implementere nye metoder i regulerings teknikken, altså å virkeliggjøre ny teori i praktisk bruk. Systemet skulle også være nytt i den forstand at det skulle kunne teste seg selv, og det skulle bruke ny DAK/DAP teknikk som ennå ikke var tatt i bruk i prosessstyringssystem. Ny teknologi, kostnadsreduksjon og brukervennlighet var stikkord for systemet. Sælid og Onshus mente dette var noe industrien ville være tjent med og at det derfor kunne bli et kommersielt vellykka prosjekt. De definerte ikke hvilke markeder eller industrier det ville være mest naturlig å sikte seg inn mot, prosjektet var i så måte forholdsvis generelt og bredt orientert. De pekte seg heller ikke ut spesielle industribedrifter som samarbeidspartnere på dette tidspunktet. Prosjektet hadde utgangspunkt i behov forskerne så i industrien generelt, ikke konkrete signal fra industrien selv. Vi finner her den samme troen på at det eksisterte et marked for den nye teknologien som i tilfellet Comtec.

2. Prosjektet ville i tillegg gi instituttet et nytt laboratorium slik at de ble bedre i stand til å teste ut nye prosessstyringssystem og å drive forskning på det nivået de ønsket. Dette poenget var viktig i den tidlige fasen av prosjektet fordi industrialiseringsgevinsten av det ennå var fjern. Ved etableringen av Comtec var også hensynet til forskningsmiljøet og tilgangen på ressurser ved en omlegging av forskningsbevilgningene en viktig drivkraft.

Dette var et forholdsvis lite NTNf-prosjekt, der aktiviteten stort sett var konsentrert rundt de to seniorforskerne og noen studentoppgaver. Steinar Sælid var ei drivkraft i arbeidet og hadde visjoner om et mye større system som kunne bli kommersielt vellykka. Prosjektet ble på mange måter hans hjertebarn. Forprosjektet endte opp med en røff og svært uferdig prototyp som bl. a. viste at det var mulig innafor realistiske rammer å gjennomføre et slikt system. En kan si at retningen for utviklingen av systemet ble lagt i løpet av forprosjektperioden på den måten at mange av de viktige prinsipielle teknologiske valgene ble tatt på et tidlig tidspunkt. Mye av den grunnleggende "søkingen" foregikk nettopp i forprosjektperioden.

Etter forprosjektet var arbeidet kommet til et stadium der det ikke lenger var mulig å komme særlig videre uten mer direkte industrielle impulser. De måtte få industrien interessert i konseptet, enten ved å finansiere videre prosjektarbeid ved SINTEF eller i regi av egen utviklingsavdeling. Sælid var

---

<sup>13</sup> For en mer utførlig beskrivelse av prosjektet, se M. Hatling: *Entreprenør eller leverandør*, Trondheim, STS-rapport nr. 9 1989.

den som var mest interessert i at dette skulle komme videre, og han hadde da to alternativ for viderutvikling av sine ideer. Enten å få en industripartner eller kunde på prosjektet på vanlig måte og fortsette å arbeide ved instituttet, eller å ta med seg prosjektet over i en industribedrift for å fortsette arbeidet der. Det siste alternativet avhang selvsagt at han foruten å få "solgt" konseptet også fant en bedrift som var interessert i å la han være med på utviklingsarbeidet ved å ansette han. Det siste alternativet var også det sikreste for Sælid, i den forstand at han da fikk bedre kontroll over utviklinga av prosjektet, og at han ble nærmere pengeilden. Sælid hadde hele tida han arbeidet ved NTH mange konsulentoppdrag og et stort kontaktnett i industrien. Det ga han gode kunnskaper om behov og problem i prosessindustrien og i firma som produserte utstyr for prosessindustrien. I 1981 tok han kontakt med KV Albatross for å få dem interessert i prosjektet.

Vi ser her klare likhetstrekk med Comtec-etableringen når det gjelder motivasjon. Initiativtakerne hadde i begge tilfelle sterke ønsker om å få sine prosjekter industrialisert. Drivkraften bak denne "utferdstrangen" fra instituttet var sammensatt. Det var ønsket om å gjøre penger på den kunnskap de hadde opparbeidet, men også i behovet for å bryte ut fra den akademiske verden og de skranker for utfoldelse som forskningsinstituttene satte.

KV Albatross hadde ved flere tidligere anledninger prøvd å "head-hunte" Sælid, men han ville ikke skifte jobb. I 1981 hadde situasjonen endra seg og han sier det slik:

*"Jeg har alltid likt meg her ved NTH, men jeg har alltid jobba en del med konsulentoppdrag mot industribedrifter, også mot KV-ALBATROSS. Jeg var i 1981 komme til det punktet da jeg måtte velge om jeg skulle fortsette med mer akademisk retta arbeid eller om jeg skulle begynne med noe annet. (...) Jeg var interessert i å begynne der (KV Albatross) fordi jeg følte det var en mulighet til å få realisert dette prosjektet utover lab-stadiet. Jeg hadde lyst til å se det som et produkt og se om dette var noe en kunne tjene penger på. Få disse ideene realisert på en profesjonell måte."*

Sælid hadde samarbeidet med Albatross siden etableringen og bl. a. vært med på å utvikle det produktet som "skapte" bedriften. Han kjente med andre ord bedriften svært godt, både hva de produserte, produksjonsteknologien og organiseringen av bedriften. Han visste også at KV-Albatross hadde en betydelig utviklingsaktivitet og god kontakt med teknologiske forskningsmiljø. Alt dette gjorde at han mente prosjektet passet for bedriften og at det var en god sjanse for at de ville ta godt imot ideene hans. Det var derfor ikke tilfeldig at det var KV Albatross han tok kontakt med, og han tilpassa argumentasjonen for prosjektet til de behov han mente Albatross hadde. På denne måten håpet han at de ville se det som fornuftig og lønnsomt å satse på dette prosjektet. Sælid valgte altså å følge prosjektet sitt over i Albatross for å få "realisert det som produkt", og han starta der i 1982. KV-Albatross "kjøpte" altså Sælids visjoner og var villig til å la han jobbe videre med prosjektet. Vi ser her likheter med Comtec og særlig Balchens rolle under bedriftsetablerin-

gen. Salget av konseptet skjedde der ved en tilpasning av den opprinnelige ideen for å gjøre det interessant for Nobø.<sup>14</sup>

Prosjektet gikk fram til 1985 på lavgir. KV-Albatross lot Sælid bruke sin tid til å arbeide videre med prosjektet, men brukte ikke andre ressurser på det. Sælid fortsatte sitt samarbeide med Onshus ved Avdeling 48. I denne perioden var arbeidet lite industrirettet og lite konkret, men de grunnleggende premissene for prosjektet ble lagt av de to i fellesskap. All senere utvikling skjedde innenfor rammene de to trakk opp i løpet av denne tida.

I 1985 var prosjektplanene så konkrete og prosjektet kommet så langt at Albatross bestemte seg for å satse seriøst på dette. De kontrakterte ut utviklingsarbeidet i den tidlige fasen til Avdeling 48, med Onshus som prosjektleder. Arbeidet i denne fasen ville bli prega av forskning noe som talte for denne framgangsmåten. Det var naturlig at Avdeling 48 ble valgt fordi Onshus jobbet der, og de ønsket ham som samarbeidspartner. Det var i grove trekk fire grunner til at bedriften tok dette prosjektet i utgangspunktet og som overbeviste de om at det var i deres interesse å satse videre på det:

1. De produserte kun et produkt, dynamisk posisjoneringssystem for skip og rigger, og der hadde de 90 % av verdensmarkedet. De var med andre ord avhengige av at dette markedet skulle vokse til himmels for å kunne ekspandere. Dette produktet tjente de svært godt på og bedriften hadde derfor romslig økonomi og følte seg i stand til å satse på FoU. Albatross var med andre ord på utkikk etter et nytt produkt å satse på. Det samme var situasjonen for Nobø i 1967. De hadde også god økonomi, men ville tenke framtidsretta og satse på ny teknologi mens de hadde penger og tid.<sup>15</sup>
2. Sælid kunne argumentere overbevisende for prosjektet med bakgrunn i sin kunnskap om drift, kompetanse, markeder og hard-ware som eksisterte i bedriften. Han kunne med andre ord vise til at det var fornuftig for bedriften å støtte hans prosjekt.
3. Den egenutviklede hard-ware ved bedriften passet utmerket til å kjøre denne type verktøy på. Det gjorde at de kunne utnytte eksisterende produksjonsapparat og kompetanse når de skulle utvikle et nytt produkt. Dette var et argument Sælid brukte. Dette skiller seg fra Comtec hvor det var et stor forskjell, både når det gjaldt produksjonsapparat og produksjonen, mellom Nobø og Comtec .
4. Bedriften hadde mange forespørsler om de ikke kunne ta seg av flere styrefunksjoner ombord på en rigg/båt i tillegg til posisjonering. De hadde altså markedssignal om at det var interesse for dette produktet om de kunne få det til å fungere tilfredsstillende. Albatross hadde bedre kjennskap og ikke

---

<sup>14</sup> Strategien de sentrale personene brukte i begge disse tilfellene stemmer godt overens med de metoder Latour (op. cit., jfr. note 7) beskriver for aktører som søker å realisere sine interesser eller målsetninger.

<sup>15</sup> Kanskje kan man trekke paralleller mellom Nobø og Albatross som bedrifter som med lite fleksibel produksjon. De ville gardere seg mot usikkerheten i markedet ved å ha flere "bein å stå på?"

---

minst bedre kontakt inn i markedet enn Comtec hadde. Av den grunn kunne Albatross utnytte signalene fra markedet og tilpasse produktene.

Det er viktig å presisere at Albatross på ingen måte hadde bestemt seg for å satse store penger på dette fordi om de ansatte Sælid og lot han jobbe med prosjektet på heltid. Dette prosjektet var bare en av mange mulige alternative satsinger. De vurderte bl.a. å bli underleverandør for en amerikansk prosessstyringsleverandør i løpet av denne perioden. Tida fram til 1985, der Sælid i samarbeid med Onshus arbeidet ut grovskissa for systemet var derfor svært viktig for at systemet skulle bli realisert. Det ga Sælid tyngde i sin argumentasjon for at bedriften skulle satse videre på dette. Gjennom dette arbeidet kunne han vise at hans vei var den riktige for bedriften, noe som styrket hans posisjon der. Det var også utslagsgivende for prosjektet at Sælid kunne argumentere for det på en slik måte at det virka seriøst og gjennomførbart, samtidig som det passa inn i den større bedriftsstrategien. Det var trolig sentralt for tyngda i argumentasjonen hans, eller at han ble hørt at han hadde fått en sentral posisjon i bedriften. Arbeidet for å overbevise KV-Albatross om at han stod for et godt og riktig prosjekt for bedriften drev Sælid over mange år. Det viste seg at enkeltaktører var viktige og nødvendige pådrivere for videre utvikling både i dette prosjektet og i tilfellet Comtec. De initiativer som ble tatt, var et resultat av at handlingsrettede personer, entreprenørpersonligheter, så muligheter og virkeliggjorde dem ved å overbevise bedriftsledelsen.<sup>16</sup>

Frå 1985 - 87 var hovedtyngda av aktiviteten lagt til Avdeling 48. De hadde fire mann i arbeid, med Onshus som prosjektleder. Ved Albatross var det fram til 1986 stort sett bare Sælid som jobba på prosjektet. Han var prosjektleder for hele prosjektet. De grunnleggende premissene for utviklingsarbeidet var lagt, nå skulle dette konkretiseres. Avdeling 48 hadde den teknologiske kompetansen, bedriften hadde gjennom Sælid god kjennskap til hva de stod for og den frie og kreative arbeidsforma ved et forskingsinstitutt passa godt i denne fasen. Begge partene legger stor vekt på at de kjente hverandre godt og tenkte mye likt og at det letta kommunikasjonen mellom de. I tillegg var Sælid den eneste ved Albatross forskerne ved Avdeling 48 trengte å kommunisere med, noe som medførte at forskjeller i organisasjonskultur ikke ble noe stort problem. Dette prosjektet møtte derfor ikke de samme problemene som i tilfellet Comtec med en kollisjon mellom en hierarkisk, masseproduksjonsorientert industrikultur og en flat, innovativ forskerkultur.

I 1986 begynte Albatross å bemanne prosjektet ved bedriften, og de tok over all aktivitet i starten av 1987. Produktet skulle da tilpasses den eksisterende produksjonsteknologien ved bedriften. Det var ikke lenger optimalt å utvikle alt ved instituttet. Bedriften måtte ha bedre kontroll med utviklingsarbeidet. Albatross starta tidlig med markedsføring av produktet, noe som

---

<sup>16</sup> De fungere på mange måter som "product-champions" slik de er beskrevet bl.a. i Tøssebro 1989. De påpeker hvor viktige slike personer er for å kunne gjennomføre utviklingsprosjekt.

krevde god kontakt mellom utviklere og selgere. Det forsterka ønsket om at all utvikling skulle skje i bedriften.

Albatross brukte sin sterke posisjon i markedet for posisjoneringsutstyr og de tidligere markedssignala når de skulle ut og selge dette. Bedriften satsa derfor først på å få fotfeste for sitt nye produkt i et marked der de allerede hadde tillit. De brukte så disse kontaktene og tidlige kontrakter til å trenge seg inn på nye marknader. Denne strategien lyktes godt, de ville ikke hatt særlig sjanse dersom de hadde tatt opp konkurransen på landbasert industri med industrigiganter som Siemens og Asea.

En kan dele opp teknologioverføringa i tre faser i dette prosjektet:

*Fase 1* er initieringsfasen som resulterer i at Sælid flytter arbeidsplass og slik tar med seg sine visjoner og teknologiske kompetanse fra instituttet til Albatross. Han tar også med seg de spesifikke kunnskapene han har opparbeidet i samband med dette konkrete prosjektet. I tillegg tar han med seg en viktig relasjon til Avdeling 48 slik at bedriften lettere kan nyttiggjøre seg instituttets teknologiske kompetanse.

*Fase 2* er under gjennomføringa av prosjektet som skjer i fellesskap mellom de to miljøa. Gjensidig kjennskap og gode vilkår for kommunikasjon gjorde at de kunne bruke minimalt med tid på å skape felles forståelse om hvor de skulle. De store linjene og prinsipielle spørsmål ble dratt opp av de to opprinnelige samarbeidspartnerne i fellesskap. I denne fasen ble det utvikla en prototyp, og Albatross ble tilført teknologisk kunnskap fra Avdeling 48.

*Fase 3* er når de produksjonstekniske og foretaksøkonomiske valgene ble så konkrete at det ikke lenger var optimalt å bruke Avdeling 48. Selv om prototypen viste seg å være fruktbar og kommunikasjonen mellom de to miljøa hadde vært svært tett møtte også dette prosjektet standardproblemet med overføring av resultatet og for dårlig dokumentasjon av prosjektet. Dette løste de delvis ved å ansette en av forskerne som hadde vært utøvende på prosjektet. Eller som han selv sier det: *"De kjøpte med seg en bruksanvisning for prosjektet, dvs. at de får med seg en mann som har vært sentral i prosjektet."*

## FRA COMTEC TIL ALBATROSS

Vi har her skissert to eksempler på diffusjon som behandler det samme temaet, spredning av ny teknologi ved at forskere tar med seg sine kunnskaper ut i industrien. Det viser at slik teknologispredning kan være vellykket som ved etableringen av SIMRAD-ALBATROSS eller mislykket som i tilfellet med Comtecs forsøk med prosessautomatisering. Det bør påpekes at Comtec hadde større suksess med sine grafiske systemer.

Vi har påvist følgende likhetstrekk: I begge tilfelle var det snakk om et felles "Modermiljø." Selv om den integrerte Avdeling for reguleringsteknikk ved SINTEF/Institutt for reguleringsteknikk ved NTH gjennomgikk endringer i den tida som gikk mellom de to etableringene, var svært mange trekk trekk ved arbeidsform og organisasjonskultur relativt like i begge tilfelle.

Det var også mange fellestrekk med hensyn til motivasjon for å satse på eksterne samarbeidspartnere. Både når det gjelder etableringen av Comtec og satsingen Simrad-Albatross følte aktørene seg hemmet av institutt-miljøet som de mente satte klare begrensninger for hva de kunne oppnå, samtidig ønsket de å prøve ut sine ideer på kommersiell basis.

I begge tilfellene knyttet man seg til en ekstern organisasjon. Det var økonomisk solide bedrifter som ønsket å bruke av overskuddet til fornying av bedriften. Det var også typisk at i begge tilfellene søkte de eksterne organisasjonene hjelp utenfra til fornyingsprosessen. Det indikerer problemene med fornyelse innen eksisterende organisasjon. Ønsket om fornyelse var ikke et krisefenomen, men ut fra langsiktige og strategiske hensyn.

Et siste viktig likhetstrekk var basisteknologien. Grunnlaget var den kompetanse som var opparbeidet innen feltet elektronikk og regulerings-teknikk alt fra tidlig på 1960-tallet ved SINTEFs avdeling for regulerings-teknikk og NTHs institutt for regulerings-teknikk.

Selv om en kan se mange likhetstrekk mellom disse historiene, skiller de lag på en del vesentlige områder. Vi tror forklaringen på at det ene ble en kommersiell fiasko og det andre en suksess må hentes i disse forskjellene.

Det var en *vesentlig tidsforskjell* mellom de to prosjektene. Til tross for at basisteknologien var den samme, hadde den utviklet seg betydelig på de femten årene som var gått mellom disse to prosjektene. Det samme hadde forholdene i norsk industri. Norske bedrifter var ikke modne for den type teknologi Comtec ville utvikle og selge. Det viste seg at det var vanskelig å knytte Comtec's datastyring til det eksisterende produksjonsutstyret i prosess-industrien. Dette var ikke et problem for Albatross som nettopp tok utgangspunkt i eksisterende teknologi og problemer i prosessindustrien. I tida mellom disse to tilfellene hadde det trolig utviklet seg en generell bedre kontakt mellom FoU-instituttene og industribedrifter. Det hadde gitt større forståelse i industrien for at ny teknologi som blir utvikla i samarbeid med FoU-institutt kan være verd å satse på. Det hadde med andre ord foregått en utvikling av det teknologiske utstyret, viktige læreprosesser hadde funnet sted både innen industri og forskningsmiljø.

Det var større forskjell i organisasjonsstruktur, bedriftskultur og produkt mellom kjøper og selger i tilfellet Comtec enn i tilfellet Albatross. Møtet mellom forskerkulturen ved SINTEF og produksjonskulturen ved Nobø viste seg å bli problematisk. Dette skapte kommunikasjonsvansker og førte til at Nobøs organisasjonsstruktur ble forsøkt overført til Comtec. Dette problemet oppstod ikke ved Albatross.

Relasjonen mellom Albatross og Avdeling 48 hadde en lang forhistorie der Avdeling 48 utviklet det produktet bedriften ble etablert på (også i dette tilfellet ble teknologien dels overført med personer), instituttet har avgitt en rekke sivilingeniører til Albatross, som også kom inn i ledelsen, og Sælid hadde hele tida god kontakt med bedriften. De to miljøene hadde derfor god kjennskap til hverandre. Nobø hadde liten forutgående kontakt og derfor ikke særlig kjennskap til den andre partens måte å tenke og arbeide på. De visste lite hva dette nye førte med seg og måtte gjennom en lang og tidvis smertefull prosess for å "bli kjent".

---

Ambisjonsnivået i de to prosjektene var ulikt. I tilfellet Comtec var "forskerne" svært ambisiøse og ville "revolusjonere" norsk prosessindustri ved hjelp av automatisering. Dette var ikke realistisk mulig og en grunn til at prosjektet havarerte. Industrien var rett og slett ikke moden for slike avanserte og dyptgripende løsninger. Det var en generell teknologi som skulle bli spredd. I tilfellet Albatross hadde initiativtakeren et mye mer realistisk syn på hva som var mulig å oppnå, og han tilpasset prosjektet og argumentasjonene etter det. Han hadde gjort et bedre forutgående undersøkelsesarbeid enn i tilfellet Comtec og var derfor bedre forberedt på de innvendingene som måtte komme. Det var i dette tilfellet en mer spesialisert teknologi som skulle spres.

I tilfellet Comtec var det kun ett alternativ til samarbeidspartner. Det gjør det selvsagt vanskeligere å være strategisk i argumentasjon, og tilpasning måtte skje i forhold til den ene bedriften. I og med at initiativtakerne i liten grad var villige til å senke ambisjonsnivået skulle mye klaffe for at bedriftens og forskernes ambisjoner skulle være like. Nobø ble i første rekke en finansieringskilde. I tilfellet Albatross så vi at forskeren valgte bedriften med det for øye at dette prosjektet "passet". Han hadde m.a.o. på forhånd sikra seg at forskjellene i ambisjoner ble så små som mulig.

Det var også forskjell i hvordan Nobø og Albatross utnyttet den nye teknologien, hvor bevisste de var i forhold til hva de hadde "kjøpt inn" og hvordan de senere kunne markedsføre dette nye. Nobø greide aldri og hadde heller ikke ambisjoner om å integrere den nye teknologien i den eksisterende produksjonen. De tok i liten grad stilling til spørsmål i forbindelse med utviklinga og brukte ikke eksisterende markedsposisjon til å markedsføre det nye. De kunne ikke det fordi avstanden mellom opprinnelig produkt og nytt var enorm. Albatross hadde alt i utgangspunktet satt som vilkår for et nytt produkt at de skulle kunne utnytte eksisterende produksjonsteknologi og kompetanse i utvikling og produksjon av det nye. De utnytta også eksisterende kunder og tillit i markedet til å få innpass for det nye. Dette kunne de gjøre fordi avstanden mellom opprinnelig produkt og nytt var overkommelig.

---

## SLUTTORD

*"Instituttsektoren i Norge er relativt større enn for andre land det er naturlig å sammenligne seg med. Det har i hovedsak sammenheng med at norsk næringsliv er en mindre FoU-aktør enn hva som er vanlig internasjonalt. Konsekvensen av denne ubalansen er at Norge står i en internasjonal særstilling når det gjelder FoU-virksomhetens fordeling på utførende sektorer.<sup>17</sup>*

Dette er hentet fra NTNFs vurdering av den naturvitenskapelige instituttsektoren fra 1990 og understreker poenget med instituttenes posisjon og deres relasjon til norsk industri. Det meste av det teknologiske forskningsarbeidet i Norge foregår i den offentlige eller halv-offentlige forskningssektoren, da de fleste norske industribedrifter er for små og uten nødvendige ressurser til å holde seg med egne forskningsavdelinger. Vårt argument har vært at overføring av ny teknologi som skjer ved at forskere går ut av forskningsmiljøene og starter egne bedrifter eller går inn i etablert industri, står for en svært viktig måte å spre ny teknologi på.

Studier av teknologisk diffusjon har vært orientert mot strukturelle forhold og i tillegg den type spredning hvor ferdige "teknologiske produkter" blir overført fra forskningsinstituttene til industrien. Interessen for strukturelle forhold ved teknologispredning har ført til at viktige trekk på aktørnivå i forhold til diffusjon av ny teknologi er oversett eller utelatt.

Dette notatet har vist to ulike prosjekter der forflytning av forskere resulterte i overføring og etablering av ny teknologi. Selv om utfallet for de to prosjektene ble forskjellig, hadde "tilfellene" COMTEC og SIMRAD-ALBATROSS så mange likhetstrekk at en historisk-sosiologisk komparasjon viste seg fruktbar og interessant. I det som var forskjellig i de to hendingsrekkene fant vi viktige og nødvendige elementer som langt på vei forklarer hvorfor den ene satsingen ble vellykket og den andre en relativ fiasko.

Viktig strukturelt rammeverk som avgrenser teknologispredning, som forskningspolitikk og teknologisk nivå i norske bedrifter, er tatt med, men det har i første rekke vært enkeltaktørene, relasjonene mellom dem og det som foregår på mikro-nivå som har vært vårt fokus. Våre undersøkelser viser at slike spredningsprosesser er komplekse og at de ikke-teknologiske sidene ved teknologispredningen i høy grad er avgjørende for utfallet. Det viser at et finstemt samspill mellom de forskjellige aktører og grupper er nødvendig for å få knyttet kontakt, få startet overføringsprosessen og for å få et heldig resultat. To slike case er selvfølgelig ikke nok for å kunne påvise alle trekk og mulige strategier for stimulere og lette spredning av ny teknologi. Et viktig poeng er at makro-analyser uten kobling med et aktør-tilnærming vil unlate å fange viktige sider ved slike prosesser, et annet er at det ikke bare er enkeltpersoner, men relasjonene mellom dem, med andre de personlige nettverkene er avgjørende for resultatet. For å bygge modeller eller utforme

---

<sup>17</sup> NTNf: *Vurdering av den teknisk-naturvitenskapelige instituttsektoren*, Oslo 1990, side 7f.

---

strategier for denne typen prosesser er det nødvendig med utfyllende forskning på et bredere materiale både i tid og på bedriftskategorier.

## STS-ARBEIDSNOTAT/WORKING PAPER

### 1987:

- 1/87 Knut H. Sørensen: Deciding technology: Decisions and negotiations in a Norwegian research organization (33 sider, kr. 35,-).
- 2/87 Knut H. Sørensen: Sentrale datafag og sære datamiljøer? Noen sosiologiske perspektiver på verdysyn og miljø innen datafag (11 sider, kr. 20,-).
- 3/87 Knut H. Sørensen: Innovasjon "nedenfra": En drøfting av beslutningsforhold ved innføring av ny teknikk i foretak (42 sider, kr. 40,-).
- 4/87 Nora Levold: Norske sivilingeniører: Teknologiutviklere eller teknikkadministratorer? (25 sider, kr. 30,-).

### 1988:

- 1/88: Senter for teknologi og samfunn, Universitetet i Trondheim: En kort presentasjon med vekt på senterets oppgaver og funksjon (12 sider, kr. 20,-).
- 2/88 Knut H. Sørensen: Teknologiske visjoner og sosiologisk snusfornuft: En dekonstruksjon av informasjonssamfunnet (15 sider, kr. 20,-).
- 3/88 Knut H. Sørensen: Hva kan sosiologien lære oss om teknologien? (18 sider, kr. 20,-).
- 4/88 Nora Levold: Ingeniører som infrastruktur i innovasjons-prosesser (21 sider, kr. 30,-).
- 5/88 Håkon W. Andersen: Teknologen og hans ambivalente forhold til ny teknologi. Ansatser til en forståelse (22 sider, kr. 30,-).
- 6/88 Håkon W. Andersen: 'Brandy and cigars': Om teknologer og menneskelige verdier (9 sider, kr. 10,-).
- 7/88 Trond Buland: Forskningspolitikk nedenfra? Nasjonal handlingsplan for informasjonsteknologi blir til (33 sider, kr. 35,-).
- 8/88 Trond Buland: Networking from above? Information Technology in the Norwegian Health Services (28 sider, kr. 30,-).
- 9/88 Knut H. Sørensen: Gender and technological R&D. A challenge to social studies of technology (26 sider, kr. 30,-).
- 10/88 Knut H. Sørensen/  
Nora Levold: Engineers as infrastructure: On technological innovation, heterogeneous technology and networks of competence (22 sider, kr. 20,-).

- 11/88 Knut H. Sørensen: Sivilingeniørers utdanningssystem og karrieremønster: En norsk modell? En problemoversikt (21 sider, kr. 30,-)

1989:

- 1/89 Håkon W. Andersen: Sail, steam and motor: Some reflections on Technological Diffusion in the Norwegian Fleet 1870 - 1940 ( 28 sider, kr. 30.-)
- 2/89 Håkon W. Andersen: Balancing Technology between Safety and Economy: the Classification Concept and International Competition. (15 sider, kr. 20.-)
- 3/89 Gudmund Stang: The Dispersion of Scandinavian Engineers 1870-1930 and the Concept of an Atlantic System. (43 sider, kr. 40.-)
- 4/89 Knut H. Sørensen/  
Håkon W. Andersen: Bilen og det moderne Norge (15 s, kr. 20.-)
- 5/89 Trond Buland: Informasjonsteknologiprogrammer og nasjonal teknologipolitikk: En drøfting av OECD-lands satsing på informasjonsteknologi (kr. 35.-)
- 6/89 Ann R. Sætnan: Technological Innovation in the Hospital: The example of PREOP (kr. 35)
- 7/89 Thomas Dahl: A new clear paradigm? Changes in the social and technological system by the environmental movement (kr. 35.-)
- 8/89 Thomas Dahl: Miljøbevegelsen i DDR: Ei grasrot med grønnyanser (15 sider, kr. 20.)
- 9/89 Knut H. Sørensen: "Towards a feminized technology?" (kr. 20.-)
- 10/89 Morten Hatling/  
Per Østby: Forskerspredning som teknologispredning.
- 11/89 Per Østby: Bilen i 1950-årene - Omrisset av et teknologisk system. (kr. 30.-)
- 12/89 Knut H. Sørensen: Sivilingeniørstudier: Fra kritikk av profesjonsteorien til analyse av den teknologiske kunnskapens struktur.
- 13/89 Knut H. Sørensen: Fri forskning - en trussel mot demokratiet.
- 

Arbeidsnotater kan bestilles fra: Working paper can be ordered from:

Senter for teknologi og samfunn  
Universitetet i Trondheim  
7055 Dragvoll

Centre for Technology and Society  
The University of Trondheim  
N-7055 Dragvoll, Norway

**Telefon**  
Sentralbord:(07) 59 17 88

**Telephone:**  
Switchboard: + 47 7 59 17 88

## STS-RAPPORTER

### 1986:

- 1/86 John Willy Bakke: Teknologi-arbeidsorganisasjon-bedriftsdemokrati. Sosioteknisk forskning i England og Norge (utsolgt).
- 2/86 Nora Levold: Kvinners økte yrkesdeltakelse: Langsom revolusjon eller rask integrasjon (utsolgt).
- 3/86 Håkon W. Andersen: Fra det britiske til det amerikanske produksjonsideal. Forandringer i teknologi og arbeid ved Aker mek. Verksted og norsk skipsbyggingsindustri 1935-1970 (679 sider, kr. 120,-).
- 4/86 Knut H. Sørensen/  
Nora Levold: En rettferdig teknologi? NTH-studenters syn på etiske og verdimesige spørsmål knyttet til teknologi og sivilingeniøryrket (57 sider, kr. 25,-).

### 1988:

- 5/88 Heidi Gjøen: Endelig på rett plass? Om endringer i norske sivilingeniørers yrkesgrunnlag (200 sider, kr. 50).
- 6/88 Knut H. Sørensen: Forsknings- og innovasjonspolitik (170 sider, kr. 50,-).
- 7/88 Elisabeth Piene: Vilkår og verdier. Om kvinner og menn i informasjonsteknologisk orientert forskning (145 sider, kr. 60,-).
- 8/89 Per Østby: Tilfellet COMTEC. Teknologispredning fra institutt til industri. (256 sider, kr. 90,-).
- 9/89 Morten Hatling: Entreprenør eller leverandør? Om teknologiske FOU-institutt sine relasjoner til industribedrifter, (184 sider, kr. 70,-).
- 10/89 Tove Håpnes: På sporet av en profesjon. Om framveksten av høyere EDB-utdanning i Norge, (214 s, kr. 80,-)
- 

Rapporter kan bestilles fra /

Reports can be ordered from:

Senter for teknologi og samfunn  
Universitetet i Trondheim  
7055 Dragvoll

Centre for Technology and Society  
The University of Trondheim  
N-7055 Dragvoll, Norway

Telefon  
Sentralbord:(07) 59 17 88

Telephone:  
Switchboard: + 47 7 59 17 88