JOHN PETER COLLETT

Fra forskning til industri;

et mislykket forsøk i norsk elektronikkindustri

Tema for denne artikkelen er forsettelsen av den historie Olav Wicken berettet i "Entreprenørerne som ble borte", og som jeg her skal føre ti år fremover i tiden.[1] Planene om en fabrikk i Norge for produksjon av servotekniske komponenter med utgangspunkt i forskningsmiljøene ved FFI, CMI og IFA ble lagt til side i 1955. De fikk sin fortsettelse i et forsøk på å starte norsk produksjon av elektronisk utstyr for prosessregulering. Disse forsøkene førte heller ikke frem til noe varig resultat. Bedriften som hadde tatt planene opp, la dem endelig tilside i 1966.

Utgangspunktet for planene om en servoteknisk fabrikkk i 1950-årene var en tro på at Norge hadde den tilstrekkelige kompetanse til å ta opp slik produksjon på konkurransedyktig basis både for hjemmemarkedet og for eksport. Ved å gå nærmere inn på det senere hendelseforløp kan vi danne oss en oppfatning om hvorvidt dette var en vel begrunnet tro – eller om hvor det var forutsetningene sviktet for å få til denne type produksjon.

Initiativet til de nye planene kom fra forskningsmiljøet, på samme måte som de forrige planene hadde gjort det. Men mens de første planene var blitt fremmet av tre begeistede unge forskere – backet opp av støttespillere i de etablerte forskningsmiljøene, var det denne gang ledelsen i et etablert forskningsmiljø som tok initiativet. Helmer Dahl ved avdelingen for naturvidenskap og teknikk ved Chr Michelsens Institutt (CMI) i Bergen rettet i 1955 en privat henvendelse til direktøren for Standard Telefon og Kabelfabrik A/S (STK) i Oslo for å forhøre seg om hans bedrift kunne være interessert i å ta opp planen om produksjon av servoteknisk utstyr. Dahl hadde på dette tidspunkt ikke lenger noen tro på at det skulle lykkes å få til en nystartet bedrift

for å ta opp slik produksjon, og alternativet var at saken ble tatt opp, av en allerede eksisterende bedrift. Efter Dahls mening var det bare to bedrifter i landet som "kunne stå bak en slik affære", hvorav STK var den ene.[2]

Standard Telefon og Kabelfabrik A/S var grunnlagt under første verdenskrig og hadde før og efter annen verdenskrig ekspandert meget sterkt som produsent av elektriske kabler og telefonutstyr. Fra 1930 var selskapet eiet av det amerikanske ITT-konsernet. Når Helmer Dahl mente at STK var aktuell som produsent av automatiseringsutstyr, skyldtes det at bedriften efter den annen verdenskrig hadde tatt opp et ganske omfattende produksjonsprogram innen elektronisk utstyr – bl a for skipskommunikasjon og noe militært utstyr.[3]

Dessuten hadde bedriften betydelige kapitalressurser som kunne satses på nye felter. Derimot hadde den ikke erfaring i fremstilling eller salg av produksjonsutstyr for industrien. På den annen side stod den her på linje med norsk industri generelt: Det fantes ikke i Norge noen etablert instrumentindustri som kunne ta opp et nytt felt som dette.

STK viste seg interessert i å gå videre med planene. I 1956 ble det inngått en foreløbig avtale mellom STK og CMI som gikk ut på at CMI skulle se seg om efter passende folk med reguleringsteknisk kompetanse, som kunne arbeide videre med planene på CMI for STKs regning. Når prototypene var utviklet i forskningsinstituttet, kunne de overføres til produksjon ved STK.[4]

Det trakk litt ut før prosjektet kunne føres videre, fordi man ikke med en gang kunne finne en egnet ingeniør til å forestå utviklingsarbeidet. I 1957 kunne imidlertid prosjektet starte ved CMI – i første omgang med å definere hvaslags utstyr som skulle utvikles. De opprinnelige planene om en servofabrikk hadde gått ut på å starte produksjon på bred basis av servokomponenter for en rekke militære og sivile formål. STK hadde tidlig gitt beskjed om at bedriften ikke ønsket å legge det nye prosjektet like bredt an.[5]

Prossessindustrien

Avgrensningen av prosjektet måtte gjelde såvel den teknologi som skulle benyttes som det anvendelseområde utstyret skulle ta sikte på. CMI-ledelsen anbefalte å starte med å utvikle utstyr for *prosessindustriens* formål: "Det er for prosessregulering det idag er det største behov for instrumenter, og det er all grunn til å regne med at dette behovet vil være stigende. Dessuten er dette et område, hvor det kan anvendes universelle regulatorer, slik at en med forholdsvis få komponenter kan dekke de fleste anvendelser."[6]

Dette siste gav dette området store fordeler fremfor andre områder hvor det kunne være interesse for automatiseringsutstyr. Utstyr for styring av verktøymaskiner "vil det nok etterhvert bli større etterspørsel etter", mente CMIs ledelse, "men det vil kreves langt større innsats for å tilfredsstille behovene. Utstyret har tendens til å bli

komplisert, og det vil lett bli spesialløsninger for hvert enkelt behov". CMI anbefalte også å gå forbi det feltet som de opprinnelige fabrikkplanene hadde tatt sikte på – komponenter for militære og sivile servosystemer. Også her ville det være et stort variasjonsområde som skulle dekkes, og man måtte "ta opp konkurransen med en rekke spesialfabrikker, som nå er godt innarbeidet på markedet".[7]

Det måtte også foretas et valg av teknologi for det utstyr som skulle utvikles. Frem til denne tiden hadde pneumatisk utstyr – hvor signaler ble formidlet ved hjelp av trykkluft – vært så å si enerådende i automatisk prosesskontroll. CMI mente imidlertid at man burde utvikle *elektronisk* utstyr – dvs utstyr hvor signaler ble formidlet ved elektriske impulser. Denne type utstyr hadde vunnet terreng de siste årene, og den ville ha fremtiden for seg, mente forskerne ved CMI. Den ville være både enklere og mer fleksibel for brukerne, og dessuten ville man unngå den kompliserte finmekanikk som trykkluftsinstrumentene krevet.

Tanken bak det program CMI foreslo for STK var at man skulle utvikle utstyr for en stor industribransje – kjemisk og metallurgisk prosessindustri – hvor det var stort og voksende behov for slikt utstyr. Og man skulle velge en ny teknologi hvor de etablerte utenlandske produsentene foreløbig ikke hadde noe avgjørende forsprang. Dessuten skulle utstyret være så enkelt og så anvendelig som mulig. Ideen var at en og samme regulator skulle kunne benyttes for alle mulige prosesser og variable som skulle overvåkes.

Det måtte også tas bestemmelse om hvaslags elektroniske komponenter som skulle benyttes i konstruksjonen av utstyret. Valget stod mellom radiorør, magnetiske forsterkere og transistorer, og CMIs folk holdt på at man burde strekke seg så langt som mulig for å unngå å benytte radiorør. Samtidig var transistorteknikken ennu såvidt ny, og de gode transistorene fortsatt så dyre, at man bestemte seg for å satse på magnetiske forsterkere, delvis kombinert med transistorer. På denne måten, mente man ved CMI, kunne man oppnå et "riktig kompromiss mellom nøyaktighet og pris".[8]

STK godtok uten innvendinger det utviklingsprogram som CMI foreslo, og det egentlige arbeide med å utvikle utstyret startet i 1958. I alt tre sivilingeniører ble ansatt på prosjektet for STKs regning.

Utstyret som ble utviklet skulle dekke de tre elementene i en "tilbakekoblingssløyfe". Sentrum i anlegget var en trefunksjonsregulator (en såkalt PID -regulator). I prinsippet skulle regulatoren kunne motta signaler om alle typer variable som ble målt, ved at måleinstrumentene (transmitterne) genererte like elektriske signaler. Utviklingsprogrammet omfattet to slike måleinstrumenter – en temperaturtransmitter og en differensialtrykktransmitter. Det fjerde og siste elementet var en elektropneumatisk "positioner" – en ventilforstiller styrt av regulatorens utgangssignal.

Med disse fire standardinstrumentene mente CMI at man ville ha god dekning av de mest almindelige reguleringer i prosessindustri. Dessuten kunne utstyret lett utbygges til å behandle andre variable som ble målt med elektrisk utstyr.

I 1961 – det vil si efter tre års utviklingsarbeide – foreslå de første instrumentene ferdige som prototyper. Som avtalen forutsatte, ble det videre arbeide med utstyret overtatt av STK. STK opprettet en egen gruppe under sin elektronikkavdelning, som i første omgang ble bemannet med de tre ingeniørene som hadde arbeidet med utviklingsoppgavene ved CMI.

Oppgaven ved bedriften bestod først og fremst i å få til en produksjonsklar versjon av utstyret. Det viste seg at prototypene fra laboratoriet måtte konstrueres helt om for å kunne fabrikkproduseres. Dette tok vesentlig lenger tid enn forutsatt, og først i 1963 var den første produksjonsserie klar fra fabrikken.

Den videre historie er egentlig kort fortalt. Da man nu endelig var kommet så langt at utstyret skulle markedsføres og selges, viste det seg at salget ble en katastrofe. Hverken på hjemmemarkedet eller på eksport var det mulig å få solgt utstyret i noe særlig omfang. STK opprettholdt virksomheten – både i markedsføring og videre utvikling av utstyret – i tre år, frem til 1966 da det hele ble lagt ned.

Hva var det som gikk galt?

La oss først se på de markedsmessige forutsetninger. Utgangspunktet for selve forretningsideen var en antagelse om et stort og voksende marked for reguleringsutstyr i prosessindustrien – både i Norge og internasjonalt. Denne antagelse var riktig. Det norske marked for automatiseringsutstyr generelt ble i 1963 anslått til vel 60 millioner kroner, hvorav det meste ble antatt å gå til prosessindustrien – som lå langt forut for mekanisk industri i anvendelse av automatiseringsutstyr. 75 % av utstyret blev importert fra utlandet.[9] Uten at det foreligger tilsvarende pålitelige talloppgaver for de senere år, er det liten tvil om at prosessindustriens anskaffelser – og import – av automatiseringsutstyr øket utover i 1960-årene. Investeringsraten i norsk industri var høy i 1950-årene og steg markert fra 1950-årene til 1960-årene.

Det er med andre ord liten grunn til å tro at det nye utstyret ikke skulle kunne ha et potensielt marked. Det var stor interesse for automatisering, og det var betydelig investeringsvilje tilstede. En optimistisk stemning rådet – med god tro på fremtiden og på tekniske og markedsmessige muligheter. 1960-årene var en tid med god vekst for norsk industri, med fortsatt ekspansjon innenfor den eksportrettede prosessindustrien.

Problemet var med andre ord ikke at norsk industri ikke kjøpte reguleringsutstyr. Problemet var at den kjøpte utstyr fra andre produsenter enn STK. Hva var det så som her gjorde utslaget? Det er ingen grunn til å tro at STKs utstyr stod teknisk tilbake for konkurrentenes. Utstyret virket som det skulle i forhold til spesifikasjonene, og det hadde vært omhyggelig utprøvet i drift i Norsk Hydros fabrikker. Det hadde også vist seg å være en riktig antagelse at elektroniske systemer hadde fremtiden for seg. Men her er et viktig moment som kommer inn: Store deler av norsk prosessindustri var bygget ut i

1950-årene med produksjonsanlegg med pneumatisk instrumentering. Det var ikke gitt at disse bedriftene uten videre gikk over til en ny teknologi, selv om denne kunne ha interessante perspektiver for fremtiden.

Dessuten var det ikke bare CMI/STK som hadde sett mulighetene som lå i å utvikle elektronisk reguleringsutstyr. Lederen for prosjektet reiste til USA i 1959 for å danne seg et bilde av hvilken retning utviklingen av reguleringsutstyr beveget seg i, og han kom tilbake og avla rapport om at planene man arbeidet efter ved CMI var helt i overensstemmelse med utviklingen i USA.[10] Dette kunne nok gi en betryggende følelse av å være i takt med utviklingen. Men det gjorde samtidig at da utstyret var ferdig til produksjon fire år senere, var det allerede trangt om plassen på markedet mellom tilbud om lignende utstyr fra forlengst etablerte instrumentleverandører.

Den teknologi som var valgt for utstyret kunne heller ikke gi STKs utstyr noe teknisk forsprang fremfor konkurrentene. Da planene ble lagt i 1957, var en løsning med magnetiske forsterkere og transistorer forholdsvis avansert. Og da utstyret kom på markedet i 1963, var det fortsatt på høyde med den tekniske utvikling på området. Men det hadde ikke noe forsprang foran andre produsenter. Og det skulle fort bli tatt igjen teknisk av utstyr som var fullstendig transistorisert.

Teknologien basert på magnetiske forsterkere fremstår i eftertid som en overgangsteknologi – steget mellom å benytte radiorør og å gå helt over til transistorer. Magnetiske forsterkere ble valgt for dette utstyret fordi tilgjengelige transistorer var for lite driftssikre eller for dyre. Dette viste seg å være en svært statisk vurdering av den nye transistorteknologien. Slik utviklingen fortsatte, var det et spørsmål om ganske få år før transistorene både var gode nok og billige nok til bruk for slike formål.

I dette perspektivet fremstår det som skjebnesvangert at det tok så lang tid fra utviklingen av utstyret startet og til det var på markedet. Både for bedriften og for forskningsinstituttet kom det som en overraskelse at det skulle ta så lang tid fra prototypen foreslå fra instituttets side til utstyret var produksjonsklart i bedriften.

Bedriften hadde ventet at "det ikke ville være nødvendig med særlige forandringer av modellene som CMI leverte, for å overføre disse til produksjonsprototyper. Det viste seg imidlertid at meget av den mekaniske konstruksjon måtte forandres for å tilpasse apparatene til produksjon ved STK. Dette kunne vært rettet hvis en konstruktør fra STK hadde vært med fra et tidlig tidspunkt", hevdet bedriftens folk.[11]

Instituttet på sin side henviste til at det mange ganger hadde presisert at det var bedriftens sak å tilpasse utstyret til produksjon. Dessuten klaget CMI over at arbeidet var gått sakte fordi det ikke "på et tidligere tidspunkt (var mulig) å få frem klarere spesifikasjoner for selve oppgaven, særlig når det gjaldt markedsanalyser og økonomiske krav". Arbeidet var også forsinket av at det var vanskelig å få tak i tilstrekkelig kvalifiserte folk til å være med på utviklingsarbeidet.[12]

Klagemålene gjenspeiler en arbeidsdeling mellom institutt og

bedrift som var langt fra den optimale. Instituttet hadde lagt ned mye arbeide i den konstruktive utformning av utstyret, uten at dette var til noen hjelp for bedriften efterpå. På den annen side hadde ikke bedriften forberedt prosjektet på sin side mens instituttet arbeidet med utviklingen. Bedriften hadde hverken forberedt produksjonen av utstyret eller markedsføringen av det. Bedriften hadde ventet at utstyret skulle vært ferdig til produksjon når det kom fra instituttet, og det var ikke bygget opp noen organisasjon som skulle ta vare på salget av utstyret efterpå.

I vurderingen av markedsmulighetene – den vurderingen som i utgangspunktet lå til grunn for valg av utstyrsprogrammet – stolte bedriften helt og fullt på CMI-forskernes anbefalinger, og heller ikke under arbeidets gang bidro STK med særlig kommersiell kompetanse.

For STK var samarbeidet med CMI en ny erfaring. Bedriften hadde aldri før brukt en slik samarbeidsform for utviklingsarbeider[13] og bedriften hadde derfor dårlig grunnlag for å vite hvordan det hele burde legges an.

Heller ikke CMI hadde erfaring med denne type industrielle oppdrag. De tidligere oppdrag instituttet hadde tatt opp, gjaldt oppgaver i instrumentering av spesifikke produksjonsanlegg, ikke utvikling av produksjonsutstyr for produksjon og salg.

På denne måten ble det en skjebnesvanger skjevhet i utgangspunktet for prosjektet. Bedriften innskrenket sitt bidrag til å bevilge penger, mens instituttet ble alene om å definere prosjektet både teknisk og kommersielt. Resultatet ble et produkt med brukbare tekniske egenskaper, men lite tilpasset et marked med stor konkurranse mellom leverandørene og i rask teknisk utvikling.

Da utstyret ble overtatt av STK, viste det seg at skjevhetene ikke lett kunne rettes opp. Bedriften hadde ingen erfaring i salg av lignende utstyr og hadde ingen kontakt med markedet på dette feltet. Bedriftens hovedprodukter var kabler og telekommunikasjonsutstyr, med helt andre markeder og salgsmuligheter. På elektronikksiden leverte STK et bredt assortiment, men i hovedsak for salg til skipsfart og delvis militære formål.

Nu kunne man anta at manglene ved STKs nasjonale organisasjon kanskje kunne kompenseres ved STKs tilknytning til det verdensomspennende ITT-konsernet. Heller ikke dette viste seg å være noen hjelp. De fleste av ITT-konsernets bedrifter arbeidet innenfor telekommunikasjon eller andre felter langt fra instrumenter for prosessregulering.

Tilknytningen til ITT-konsernet åpnet derfor ikke for noen snarvei til eksportmarkedet. Den viktigste eksportforbindelsen bedriften fikk på dette feltet, var en engelsk bedrift utenfor ITT-konsernet, som forskerne ved CMI noe tilfeldig var kommet i kontakt med. Dette firmaet ble en ganske betydelig avtager av STKs utstyr, bl a av trykkmåleutstyr som ble levert i et visst antall til atomdrevne britiske ubåter.

Eksemplet viser at STK var fullt istand til å levere konkurransedyktig utstyr for spesialformål (dog på et marked hvor prisen var av

underordnet betydning). Det var det *generelle* utstyret STK hadde fått utviklet, som det ikke lyktes å få til noe vesentlig salg av. *Prisen* var neppe noen avgjørende ulempe. STK fastsatte sine priser efter hva konkurrentene forlangte.

Konfrontert med markedets krav viste det seg imidlertid at utstyrets store mangel nettopp var at det var for *generelt*. Det var tenkt som universalutstyr som skulle dekke de viktigste funksjoner ved alle industrielle enhetsprosesser. Det viste seg at dette ikke var nok. På denne måten kunne utstyret brukes overalt, men uten egentlig å løse noen kundes *spesielle* behov. Den virkelighet kundene – prosessindustrien – stod overfor, krevet et langt bredere spektrum av utstyr enn de fire komponentene som STK kunne tilby.

Som vi har sett, var dette en svakhet ved utstyrsprogrammet som gikk helt tilbake til den første fasen i prosjektet, da utstyrets spesifikasjoner ble fastlagt. Ønsket var da å få til utstyr som skulle være enkelt og generelt anvendelig. Dette var lite tilpasset realitetene i markedet på det tidspunktet da utstyret var ferdig, og det var også skjebnesvangert på den måten at utstyret nettopp fordi det var så generelt, var uhyre sårbart for konkurranse fra andre leverandører. De etablerte instrumentleverandørene hadde alle satt denne type utstyr på sitt program – og de var nu istand til å tilby det sammen med et vidt spektrum av tilsluttende instrumenter for en rekke forskjellige formål.

Mellom to stoler

STKs utstyr var for smalt til å dekke et generelt marked. Det var heller ikke spesialisert nok til å vinne et marked innenfor en del av prosessindustrien. Skulle man få dette til – å satse på en avgrenset "nisje" i markedet – måtte man ha et grundig og inngående kjennskap til de problemer akkurat denne industrigrenen stod overfor. Og dette manglet i gruppen som arbeidet med utstyret ved STK. Riktignok ble det forsøkt kompensert for dette ved å prøve å få tilført kompetanse innen kjemiske prosesser. Men dette lyktes ikke. I 1965 måtte man konstatere at det ikke hadde vært mulig å få ansatt noen kvalifisert kjemiker i gruppen.[14]

I lys av de senere tiårs industriutvikling er "nisje-tenkning" en selvfølgelig del av våre refleksjoner omkring en farbar industriell strategi for en liten produsent eller et lite land. Det er bedre å møte konkurransen fra de store, etablerte produsenter på et begrenset område som man kan beherske til bunns, enn å utsette seg for konkurransen på det generelle felt som krever innsats på alle fronter.

Utstyret som STK leverte, representerte det motsatte av en "nisje"-strategi. Den strategien som ble valgt, hadde som utgangspunkt en forholdsvis statisk vurdering av teknologi og av markedet – ihvertfall markedets *tilbudsside*. Planene om servofabrikken gikk tilbake til begynnelsen av 1950-årene da det var mangel på servotekniske komponenter i Europa. I 1960-årene var det hard konkurranse mellom leverandørene av reguleringsteknisk utstyr. Da planene for

prosjektet ble lagt i slutten av 1950-årene, var prosjektet langt foran m h t det nye elektroniske utstyret. Men da utstyret kom på markedet, hadde de etablerte produsentene greid å overkomme skiftet fra pneumatisk til elektronisk utstyr, og hadde i tillegg satt store forsprang i kompetanse innenfor de ulike anvendelsesområdene for utstyret. "Inngangsbilletten" til dette markedet for nye produsenter, var blitt ulike mye dyrere.

Dessuten er det lett å peke på at STK ikke hadde den nære kontakt til et kundemiljø som en nisje-strategi forutsetter. Det er på mange måter overraskende at det ikke lyktes å få til en slik kontakt. Utviklingen av utstyret var startet i samarbeide med Norsk Hydro, som hadde nære forbindelser til CMI. Forbindelsene var ikke mindre nære til STK. STK og Norsk Hydro hadde felles styreformann, og Hydros generaldirektør og tekniske direktør var begge medlemmer av STKs styre. Her burde det ha ligget godt til rette for et nært samarbeide mellom Hydro som kunde og STK som utstyrsleverandør.

Forsåvidt startet dette samarbeidet også ganske bra. Hydro bistod med å prøve ut utstyret, og kjøpte en del av det til egen bruk. Men noe nært samarbeide kom ikke istand. En mulig årsak til dette er at Hydro ved sine anlegg hadde vært tidlig ute med å investere i pneumatisk utstyr og holdt lenge på denne teknologi. Dette kan ha gjort bedriften dårlig egnet til å spille rollen som en "progressiv" kunde som kunne bidra til å utvikle helt nytt produksjonsutstyr.

Hva var så STKs strategi – hvorfor tok bedriften overhodet opp dette feltet på sitt program? STK var for det første en betydelig produsent av elektronikkutstyr – i norsk målestokk. STK hadde meget gode år i 1950- og 60-årene, og hadde rikelig med midler som kunne brukes til å investere i nye produkter. ITTs Europaledelse så med skepsis på at STK gikk inn på dette feltet, men STKs norske ledelse argumenterte for at "you must let us have some pigeons of our own". STK så behovet for å satse på nye og lovende felter også utenfor hovedområdet kabler og telefonutstyr. Det bedriften ikke hadde, var organisasjon eller kompetanse til å gå inn med tilstrekkelig tyngde på et nytt felt som lå så langt utenfor bedriftens øvrige arbeidsområde.

Den samme spredte og "halvhjertede" satsning preget forøvrig flere av STKs virksomheter innenfor elektronikkfeltet. Bedriften var i hovedsak en kabel- och telefoniprodusent. Reguleringsutstyret og mye av elektronikkproduktene forøvrig ble akkurat hva STK-direktøren sa , – de ble "pigeons" som man nok kunne jakte på i ny og ne, men uten å gi grunnlag for større satsning.

På den annen side viste STK tålmodighet med reguleringsutstyret, på tross av sviktende salg. Gruppen fikk fortsette utvikling av produktene med sikte på å utvide anvendelsesområdet og oppdatere teknologien. Og endelig så det ut til at bedriften skulle få noe igjen for sine anstrengelser. Blandt de bedrifter ITT hadde kjøpt opp i USA, var instrumentfabrikken Barton Instruments som leverte utstyr i samme retning som STKs reguleringsutstyr. Barton ønsket samar-

beide med STK om en felles satsning under ITT-paraplyen på et bredt anlagt tilbud av instrumenter for industrien – herunder en fullstendig oppdatering av STKs utstyr til ny teknologi. Men dette var en satsning som krevet klarsignal fra ITTs ledelse i New York, og der vendte man tommelen ned. ITT-ledelsen hadde ingen tro på at konsernet på dette feltet kunne ta opp konkurransen med de etablerte utstyrsleverandørene. Konsernet var definitivt for sent ute til å komme med på dette markedet, var ledelsens vurdering.

Denne avgjørelsen beseglet reguleringsutstyrets skjebne ved STK. I 1966 ble feltet endelig oppgitt. Gruppen som arbeidet med feltet tok avgjørelsen med fatning. Noen var allerede sluttet og gått over i andre bedrifter. De gjenværende hadde tatt opp andre arbeidsfelter i forlengelse av reguleringsteknikken, bl a utstyr for skipsautomatisering, hvor STK engasjerte seg endel i slutten av 1960-årene og begynnelsen av 1970-årene.

Avslutning

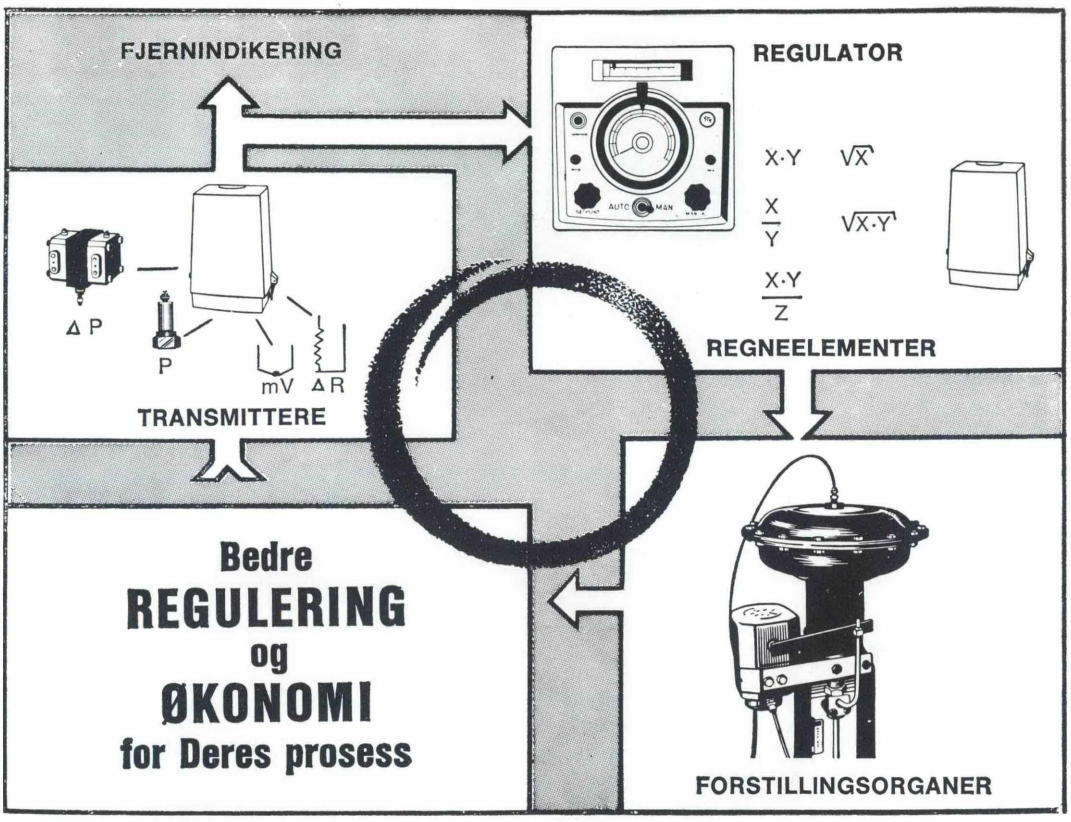
For så å vende tilbake til spørsmålet vi stilte i utgangspunktet: Hadde Norge forutsetninger for å starte produksjon av reguleringsteknisk utstyr på konkurransedyktig basis i slutten av 1950-årene og begynnelsen av 1960-årene?

Det er liten tvil om at de tekniske, videnskapelige forutsetninger for å utvikle slikt utstyr var tilstede. De norske forskningsmiljøer på dette området var på høyde med de meste avanserte i øvrige land. Det som derimot manglet, var kunnskap om hvordan slikt utstyr skulle kunne selges i et marked med hard konkurranse og i rask teknisk utvikling. Forskningsmiljøene manglet slik kommersiell kompetanse, og denne mangel ble ikke kompensert av norsk industri. Norge savnet en instrumentindustri som var avansert nok til å ta opp forskningsresultatene og føre dem frem til konkurransedyktig produksjon. Den elektroniske industri som fantes, manglet kunnskap om reguleringsteknikkens anvendelse som var nødvendig for å lykkes med automatiseringsutstyret. Og man savnet fremfor alt kontakten med et tilstrekkelig avansert utstyr som kunne fungere som et initialmarked.

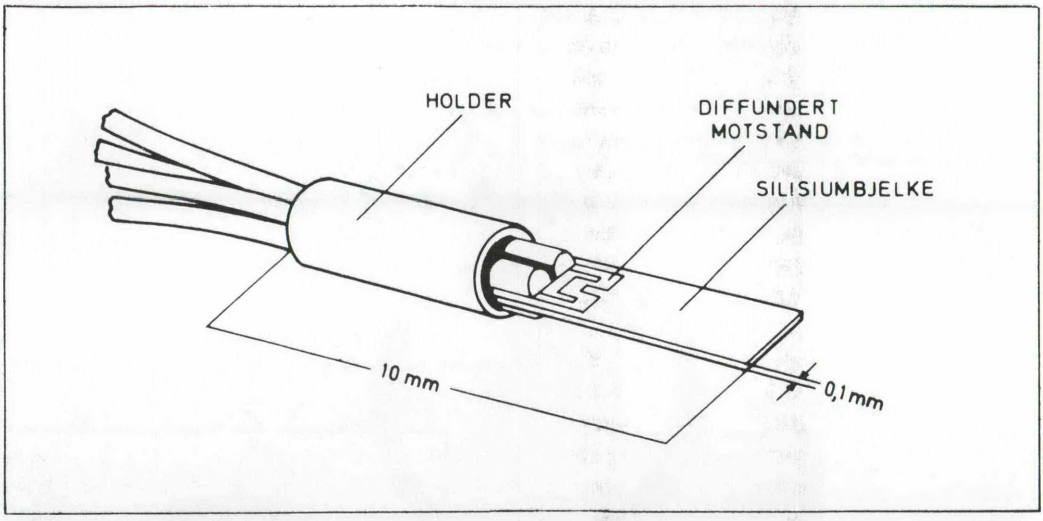
Hvis vi ser ut over denne mislykkede historien om prosessreguleringsutstyr og ser på et felt hvor norsk industri kom til å lykkes i å få frem automatiseringsutstyr med stort salgspotensiale – nemlig innen feltet *skipsautomatisering* – ser vi at dette området på en helt annen måte bød på mulighetene til et nært samarbeide mellom norske forskningsmiljøer, utstyrsprodusenter og et hjemmemarked som var ett av verdens største og mest avanserte, nemlig den norske handelsflåte.

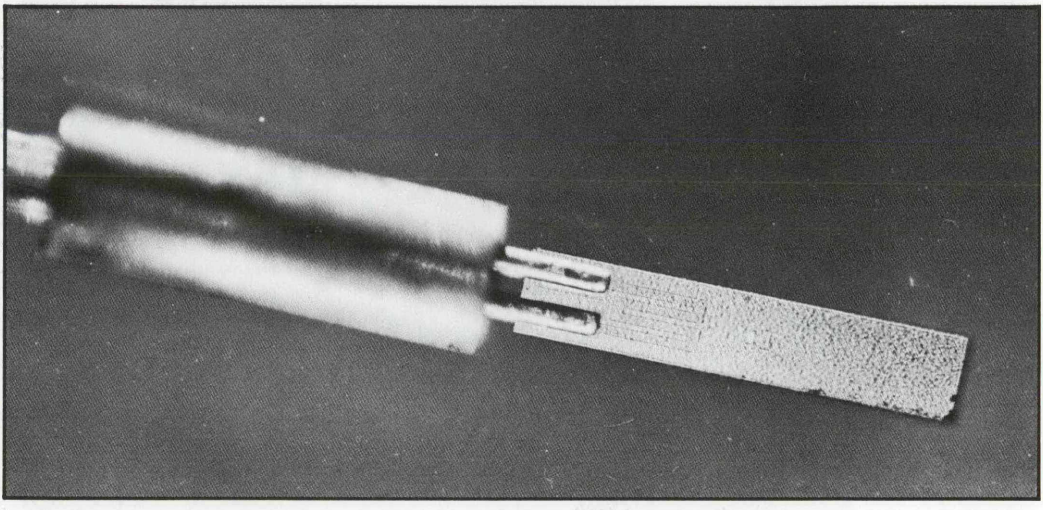
Noter

1. Dette arbeide er et foreløbig resultat fra et delprosjekt innen det norske teknologihistoriske prosjekt "Norsk elektronikkindustri 1945–1970". Arbeidet bygger for en stor del på intervjuer med personer som har deltatt i de begivenheter som beskrives: Helmer Dahl og Roald Franck-Petersen ved Chr Michelsens Institutt (CMI); Arnulv G Weider, Arne Berre og Finn Assev ved Standard Telefon og Kabelfabrik A/S (STK); Ibb Høivold og Jan Fr Lund. CMI og STK har begge gitt adgang til sine arkiver; av disse har CMIs arkiv vært mest innholdsrikt for denne sakens vedkommende.
2. Helmer Dahl, CMI, til Amund Braaten, STK, 12/9 1955 (CMI-arkiv).
3. STKs historie er kortfattet fremstilt i Gunnar Christie Wasberg: *Standard Telefon og Kabelfabrik A/S 50 år* 1915–1965. Oslo 1965. STKs virksomhet innen profesjonell elektronikk er behandlet i Arnulv G Weider: *Historikk vedr. virksomheten i profesjonell elektronikk ved STK* 1925–1970 (upubl manus 1985).
4. Notat fra møte med dir Braaten og dir Weider, STK, 20/2 1956 (CMI-arkiv. Prosjekt 57.1).
5. Notat fra møte 20/2 1956 (Ibid).
6. I Høivold, CMI: "Forslag til retningslinjer for det videre arbeid med utvikling av reguleringsteknisk utstyr", notat dat 6/11 1957. (Ibid.)
7. Ibid.
8. Ibid.
9. *Automatisering og databehandling*. Bilag 17 til NTNFs forskningsutredning 1964, s 38–40.
10. Jan F Lund: Rapport Studiereise til USA 18/4–22/5 1959. (CMI-arkiv.)
11. Referat fra møte mellom STK og CMI 28/4 1962. (CMI-arkiv, oppdragsarkiv nr 571).
12. Ibid.
13. Ibid.
14. Intermediate development progress report. Jan–June 1965. 3350. STK Closed Loop Control System. Application Studies. (STK-arkiv.)



Reklamemateriell for STK's prosessreguleringsutstyr.





En "strekklapp" (transducer) producert ved SI. Dette var et av de første produktene som SI startet med for raskt å vinne erfaringer med silisiumteknologien. Bildet viser en noe senere variant. Ved mekaniske påkjenninger av silisium"bjelken" foranderet den diffunderte motstanden verdi, slik at en ved å måle motstanden straks kunne si noe om hvor stor påkjenning bjelken var utsatt for.