

# Moderniseringsagenten

Haakon Sandvold:

En historie om forskning, industri og bærekraft





# Moderniseringsagenten

Haakon Sandvold:

En historie om forskning, industri og bærekraft

Av

Stig Kvaal, Ola Nordal og Per Østby



---

NOVUS FORLAG

OSLO 2022

Boken er utgitt med støtte fra NTNUs fond for åpen publisering og Institutt for tverrfaglige kulturstudier (KULT), NTNU.

© 2022 Stig Kvaal, Ola Nordal og Per Østby.

Omslag: Ole Røsset/Novus forlag.

Trykk: Lasertrykk.no

ISBN 978-82-8390-100-9  
e ISBN 978-82-8390-101-6 (nettutgave)

Boken er fagfellevurdert.



Dette verket omfattes av bestemmelser i *Lov om opphavsrett til åndsverk* m.v. av 1961. Verket utgis Open Access under betingelsene i Creative Commons-lisensen CC BY-ND 4.0, (<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>). Denne tillater tredjepart å kopiere, distribuere og spre verket i hvilket som helst medium eller format under betingelse av korrekt kreditering og at en lenke til lisensen er oppgitt. Lisensen tillater ingen bearbeidelser.

## Forord

24. juli 2010 døde forskeren, industrilederen og miljøforkjemperen Haakon Sandvold. Han var en av Norges sentrale forskere, industriledere og forskningsadministratorer i andre halvdel av 1900-tallet, og stod i front for norsk automasjonsforskning og aluminiumsindustri i nesten 60 år.

Sandvold etterlot seg et rikholdig arkiv, og materialet viser en viktig del av norsk historie. Sommeren 2011 fikk Ola Nordal i oppgave å ordne arkivet, som i dag befinner seg i NTNU Universitetsbibliotekets teknologihistoriesamling under arkivsignaturen UBIT/TEK-0073 Haakon Sandvold. Arkivet gir en spennende inngang til norsk forsknings-, industri- og miljøhistorie, og danner her utgangspunkt for en bok om Haakon Sandvold som en norsk moderniseringsagent.

Dokumentene i Sandvolds arkiv er stort sett konsentrert om Sandvolds profesjonelle liv, og det er lite av privatpersonen Sandvold som kommer fram. Vi vet lite om hva han likte å gjøre på fritiden, hvilket politisk parti han stemte på, eller hva slags forhold han hadde til familien. Vi håper at de som kjente ham unnskylder oss at det har blitt gjort lite plass til denne siden av ham.

Boken er skrevet av Stig Kvaal, Ola Nordal og Per Østby i fellesskap. Alle tre har gitt bidrag og innspill til kapitlene, men hver forfatter har hatt ansvar for sitt hovedområde. Vi har alle skrevet deler av kapittel 1. Nordal har skrevet kapittel 2 med søkelys på Sandvolds oppvekst og formative år som student ved Norges tekniske høgskole. Kvaal har skrevet om Sandvold som henholdsvis forsker og forskningsorganisasjon i kapittel 3 og 4. Nordal har så tatt for seg Sandvolds vei fra å være «teknikkrollmann» og modernisator for Norsk Hydro i kapittel 5, til å gradvis gå over til ledersjiktet i Årdal og Sunndal verk i kapittel 6. I kapittel 7 skriver Østby om Sandvold som «ambassadør» i miljøspørsmål for Hydro Aluminium.

## FORORD

Flere har lest og kommentert boken. Vi vil takke Bjørn Sandvold, Hans Sjøthun, Ragnhild Sohlberg og Knut Holtan Sørensen. Takk for gode innspill! Vi takker også NTNUs fond for åpen publisering og Institutt for tverrfaglige kulturstudier for økonomisk støtte til publisering.

Trondheim/Oslo, desember 2022  
Stig Kvaal, Ola Nordal og Per Østby

# Innhold

## **Kapittel 1: Moderniseringsagenten 11**

Samfunnsteknologene 14

Mellom systembygging og entreprenørskap 16

Bærekraft og modernisering 17

## **Kapittel 2: Studenten 19**

Student i krigens år 21

I dekning 23

Sandvold og høyskolestudiet 24

Diplomarbeidet 26

Veivalget 27

## **Kapittel 3: Forskeren 29**

Vekst og modernisering 29

Forskningsoffensiven 31

Sandvold og forskningen 32

Campbells kurs i servoteknikk 34

En nasjonal posisjon 37

Formende år ved MIT 40

Forskningen eller industrien? 42

«Et større arbeid» 44

Det norske servomiljøet i støpeskjeen 49

En norsk servofabrikk? 54

Retur til Norge 56

## **Kapittel 4: Forskningsstrategen 61**

Servomøtene 61

NTNFs servotekniske utvalg 64

NPI-rapporten, sentralregulatoren og sommerkurset 67

- En akademisk karriere? 70
- Utredningen om servoteknisk forskning 71
- Utvalg for industriell automatisering 72
- Nettverket vokser 74
- Sterkere søkelys på industriell anvendelse 75
- Servoentusiastene som avantgarde 77
- Servoentusiastene og industrien 79
- Misjonærer for den gode sak 80
- Et langt liv i forskningsrådets tjeneste 81

### **Kapittel 5: Forskeren går til industrien 83**

- Fra optimalisering til nybygging 84
- Automatisering – en generisk teknologi 86
- Sandvold og datateknologien med NTH 89
- En privat produktivetsreise 89
- Sandvold og Årdal og Sunndal verk 91
- Modernisering og produktivetsforbedring 93
- Fra hjørnestein til storkonsern 95
- Sandvold på Jamaica 98
- Fra forslagskasse til forskningsprosjekt 100
- Videreforedling – en viktig prinsipp sak 103

### **Kapittel 6: Generaldirektøren 105**

- Lederskiftet 108
- Forskning, videreforedling og integrering – Sandvold som generaldirektør 110
- Produktivitet, forskning og utvikling 112
- Mer videreforedling i eget hus 114
- Integrering av den norske aluminiumssektoren 116
- «De Sandvoldske Samlinger» 118
- Den vellykkede fusjonen med Hydro 120
- Den frie direktør 125

### **Kapittel 7: Miljøambassadøren 127**

- Fra forurensing til miljø 127
- ÅSV satser på bedre rensing 130



Et begivenhetsrikt år 131  
Sandvold og økologien 133  
Fortsatt interessert i forskning 136  
Sandvold og IT-teknologien 138  
Fortsatt i tjeneste for norsk aluminium 138  
Klimamøtet i Rio 140  
Sandvolds bidrag 141  
NTNU etablerer en studieretning for industriell økologi 143  
Forskning og undervisning i tverrfaglighetens tegn 145  
Mot roligere tider 147  
Moderniseringsagentens siste reise 148

**Litteratur 150**

**Arkiver 153**

**Intervjuer 153**



# Kapittel 1: Moderniseringsagenten

Forskning, industri og bærekraft var tre nøkkelord i Haakon Sandvolds liv. Ordene reflekterer også epoker i norsk historie; teknologi-optimisme og modernisering i årene etter andre verdenskrig, satsing på kraftkrevende tungindustri i 1950- og 1960-årene, og voksende oppmerksomhet om miljøproblemer – teknologiens skyggeside om man vil – mot årtusenets slutt. I alle de tre epokene virket Sandvold som en *moderniseringsagent*.

Hva betyr så dette ordet? Det er satt sammen av to deler: «modernisering» og «agent». «Agent» er ganske enkelt å forholde seg til: Det betyr en person som *agerer* eller *handler* på vegne av noen, og får noe til å hende. Ordet «modernisering» er imidlertid vanskeligere å gripe. Det knytter seg til *modernitet*, et ord som de fleste har en umiddelbar oppfatning av hva betyr, men som når man ser nærmere etter, ser ut til å vri seg unna en presis definisjon. Som historisk epoke kan moderniteten trekkes helt tilbake til 1500-tallet, men i vår sammenheng gir dette lite mening. Som estetisk stilretning i arkitektur, kunst og musikk knyttes *modernismen* til bruddet med romantikken og den rådende borgerlige smak for om lag 100 år siden. Også dette blir lite treffende. Sosiologen Dag Østerberg kommer et steg nærmere det vi er på jakt etter når vi prøver å fange Haakon Sandvold inn i ett begrep. I boken *Det moderne* sirkler Østerberg inn et modernitetsbegrep som hviler på tre pilarer: fornuft, framskritt og frihet (i betydningen «det *frie* individ».<sup>1</sup> Østerbergs modernitetsbegrep er dermed verken en periode eller en stil, men en livsanskuelse. Følger vi denne tanken blir en *moderniseringsagent* en person som handler med utgangspunkt i en slags fornufts- og framskrittsorientert overbevisning. Det er nettopp denne valøren av begrepet vi mener fanges

---

1 Dag Østerberg: *Det moderne: et essay om Vestens kultur, 1740–2000* (Oslo: Gyldendal, 2001), s. 9–13

inn av Sandvold, og som gjør hans historie til et viktig innblikk i Norges historie gjennom den siste halvdel av 1900-tallet.

Men hva slags *type* moderniseringsagent var Sandvold? I perioden han satt i ledelsen av Årdal og Sunndal verk ble han gjerne beskrevet som «en utpreget teknolog». <sup>2</sup> Dette hadde delvis sammenheng med Sandvolds bakgrunn. Han ble utdannet til elektroingeniør ved Norges tekniske høgskole (NTH) i 1948, i en tid som var svært formativ i norsk historie. Den teknologiske og vitenskapelige utviklingen hadde gjennomgått en rask utvikling i løpet av verdenskrigen og årene i kjølvannet av den. Nye fagfelt hadde kommet til, og nye anvendelser så dagens lys: atomforskning med atomreaktorer og atombomber, sonar- og radarteknologi og elektroniske datamaskiner, for å nevne noe. I Norge hadde tiden så å si stått stille under okkupasjonen når det gjaldt teknologi og industri, og behovet for et nasjonalt krafttak var stort. <sup>3</sup>

I starten kunne det se ut til at Sandvold skulle satse på en regulær forskerkarriere. Han startet karrieren ved Christian Michelsens Institutt, før han ble den første på lønningslisten ved det nyetablerte Institutt for atomforskning. Her var han sentral i utviklingen av JEEP II; den første fungerende atomreaktoren utenfor supermaktene og et prestisjeprosjekt for norsk forskning. Deretter reiste han på en «teknologisk dannelsesreise» til USA, noe de som ble sett på som fremtidens menn (det var få kvinner) gjerne gjorde for å «hente hjem» kunnskap fra sentrale læresteder. Sandvold tilbrakte flere år ved Massachusetts Institute of Technology for å lære det nyeste innenfor avansert teknologi.

Historien om Haakon Sandvold kunne vært veldig annerledes. Han kunne for eksempel slått inn på en akademisk karriere ved NTH. Da det ble utlyst et ledig professorat i vekselstrømteknikk tidlig i 1955, ble han innstendig oppfordret til å søke. <sup>4</sup> I USA mottok han imidlertid en del

2 Betegnelsen har blitt brukt flere steder, for eksempel i boka Rolv Petter Amdam, Dag Gjestland og Andreas Hompland, Årdal: verket og bygda 1947–1997 (Oslo: Samlaget, 1997), s. 192

3 Se f.eks. «Krafttak skal tas for forskningen» i *Aftenposten* og «Norge må ta krafttak for forskningen» i *Morgenbladet* 29. januar 1946. Begge refererte fra et møte om forsknings-saken som ble arrangert av *Opplysningskomiteen for gjenreisningsarbeidet* dagen før

4 UBIT/TEK-0073 Haakon Sandvold 1930–2009 (Heretter forkortet TEK-0073). I/L1/6 Professorat i vekselstrømteknikk NTH

viktige impulser rundt industridrift, noe som medførte at han tok en litt annen vei enn mange andre norske amerikafarere – Sandvold ble en drivkraft i Norge for å knytte sammen forskning og næringsliv etter amerikansk mønster. I første runde ble Sandvold sentral i moderniseringen av norsk prosess- og metallindustri, først i Norsk Hydro og senere i Årdal og Sunndal verk. Her opparbeidet han seg en såpass sterk stilling at han fikk stillingen som generaldirektør i de økonomisk vanskelige årene mellom 1975 og 1986. I 1986 var Sandvold en av de to hovedarkitektene bak sammenslåingen av Årdal og Sunndal verk og aluminiumsvirksomhetene til Norsk Hydro. Dette sørget for at Hydro og Norge fortsatt er blant verdens største aktører innenfor aluminium, lenge etter at gullalderen for det statlige norske industrieventyret er over.

I hele denne perioden arbeidet Sandvold for å knytte industrien og forskningssektoren tettere sammen. I den sammenhengen ble Norges teknisk-naturvitenskapelige forskningsråd (NTNF) en viktig arena. Forskningsrådet ble opprettet i 1946 for å fremme den industrielt rettede forskningen og sørge for at resultatene kom næringslivet til gode. Det som skilte NTNF fra sine forgjengere, og som ble en viktig årsak til dets suksess, var at ikke bare vitenskapen og staten, men også industrien var representert både i rådet og i utvalgene. Her skulle Sandvold få viktige posisjoner på mange nivå gjennom brorparten av sitt yrkesaktive liv.<sup>5</sup> Sandvold tok initiativ til og ledet et av rådets mest aktive utvalg, Servoteknisk utvalg (senere AUDA-komiteen) i perioden 1954 til 1969 – altså hele 15 år. I 1970-årene, samtidig med at han satt i den øverste toppledelsen i Årdal og Sunndal verk, ble han også innvalgt i selve rådet, hvor han var rådsformann i to perioder; først fra 1975 til 1979, og etter en kort pause, på nytt fra 1985 til 1988. Konsekvensen av å sitte i toppledelse både i industri og forskning, var at Sandvold i tillegg ble involvert i styrearbeid i en lang rekke bedrifter og foreninger; fra Kongsberg Våpenfabrikk til Polyteknisk forening. Han var også medlem av Hovedkomiteen for norsk forskning.

---

5 Thomas Brandt m.fl.: *Avhengig av forskning. De norske forskningsrådenes historie* (Oslo: Fagbokforlaget 2019); Stig Kvaal: «Forskning og industripolitikk – om gjennombruddet for forskning i industripolitikken», *Historisk tidskrift*, 1/94: 72–93; Stig Kvaal: «Janus med tre ansikter. Om organiseringen av den industrielt rettede forskningen i spennet mellom stat, vitenskap og industri i Norge, 1916–1956». Nr. 21 i Skriftserie fra Historisk Institutt. Akademisk avhandling (NTNU Historisk institutt/ Senter for teknologi og samfunn, 1997)

Sandvold var godt likt i de fleste sammenhenger, og ble oppfattet som en omgjengelig og samlende person. Norsk forening for automatisering skrev i sin nekrolog over Sandvold at han var «meget positiv og elskverdig i all sin framferd, i alt en human, vennlig, men også ruvende representant for forskning og utvikling, industri og automatisering». <sup>6</sup> Ifølge sønnen Bjørn Sandvold var han alltid opptatt av å finne konsensus. <sup>7</sup> Robert Major, som ledet Forskningsrådet fra 1946 til 1981, bekrefter dette. Han oppfattet at Sandvold, foruten å være dyktig, i aller første rekke var en samlende person. <sup>8</sup> I alle sine roller var Sandvold en slags lagkaptein, eller brobygger og megler. Samtidig nøt han stor respekt i de miljøene han var en del av. Når Sandvold snakket, lyttet man.

### Samfunnsteknologene

Haakon Sandvold var fremtredende blant en løst sammenknyttet gruppe som vi med en samlebetegnelse kan kalle de *samfunnsbyggende teknologene* i etterkrigstidens Norge. De mest framtrede i denne gruppen var, for uten Sandvold, Helmer Dahl og Odd Dahl ved Christian Michelsen Institutt (CMI) i Bergen, Finn Lied og Frederik Møller ved Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI), Robert Major i Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF), Alf Sanengen ved Sentralinstitutt for industriell forskning (SI), Grunnar Randers ved Institutt for atomenergi (IFA) og Karl Stendstadvold ved SINTEF – alle sentrale navn og institusjoner som vil figurere i denne boken.

Dette er generasjonen som kommer etter det som Pål Nygaard har kalt «det industrielle firkløveret» – Jens Bache-Wiig, Aage W. Owe, Alf Ihlen og Rolf Østbye – som også dukker opp i denne boken. <sup>9</sup> I Rune Slagstads *De nasjonale strateger* omtales denne gruppen vekselvis som «samfunnsingeniører», «ingeniørindustrialister» og «forskningsingeniører». <sup>10</sup> Dette var personer som hadde opparbeidet

6 Magne Fjeld: «Nekrolog over Haakon Sandvold», Norsk forening for automatiserings nettsider, 18.8.2010

7 Telefonsamtale mellom Ola Nordal og Bjørn Sandvold 23. november 2016

8 Stig Kvaal: Intervju med Robert Major, 19. november 1990

9 Pål Nygaard: *Ingeniørenes gullalder – de norske ingeniørenes historie* (Oslo: Dreyer, 2013), s. 130

10 Rune Slagstad. *De nasjonale strateger* (Oslo: Pax, 1999/2001), s. 337–351

seg innflytelse i industripolitikken i mellomkrigsårene, og som etter andre verdenskrig fant sammen med Arbeiderpartiet i det som Nygaard kaller et «fornuftsekteskap», hvor de ble de «mest betrodde rådgiverne for Arbeiderpartiets industripolitikk». Disse så på seg selv som et elitesjikt i det tekniske miljøet, og som *utvalgt* til å drive norsk modernisering igjennom i de første tiårene etter andre verdenskrig.

Den påfølgende generasjonen, som Sandvold var en del av, la nok noe mindre av premissene for hva denne moderniseringen skulle innebære, men de satt sentralt i gjennomføringen av den. De var samfunnsbyggende på den måten at de fortsatt hadde en stor tro på *Norge* som den naturlige referanserammen for hva de skulle «tjene». De opprivende opplevelsene under andre verdenskrig og minnene om «de harde trettiåra» bandt folk sammen, og sementerte ideen om at man måtte «gjøre sin plikt». Den teknologiske ideologien kommer til uttrykk ved at de satte et tydelig likhetstegn mellom teknologi og velstand – og dermed altså muligheten til å ha et godt liv. Mye av grunnen til at Norge i dag, selv i en internasjonal målestokk, er blitt et teknologisk sofistikert samfunn, kan spores til saker som Sandvold og de andre samfunnsbyggende teknologene stod for. Deres bidrag var naturligvis ikke den eneste årsaken til den norske velstandsutviklingen, men de er en viktig del av forklaringen.

Teknologene var dessuten utstyrt med en stor dose selvtilit. *Teknikk* var et av tidens store hedersord og ble assosiert med *vekst og velstand*. Det ga teknologene et betydelig handlingsrom i de rollene de fikk som forskere, forskningspolitikere og industriledere. De passet godt inn i den såkalte «Arbeiderpartistatens» mentalitet og Arbeiderpartiets ambisjon om en sosialdemokratisk industrikapitalisme. De var personer med kapitalistiske grunnholdninger, men som også viste utpreget pragmatisk sans i møte med den norske blandingsøkonomien. I tillegg, som forfatterkollegiet bak boken *Fabrikken* viser, ble industrien en viktig del av den norske identitet og kultur. Norge ble et industriland, med det dette bringer med seg av velstand og forventninger om en behagelig livsførsel.<sup>11</sup>

---

11 Håkon With Andersen m.fl. *Fabrikken* (Oslo: Scandinavian academic press, 2004), s. 36f.

Satt på spissen: For pådriverne for statsindustrien var det viktigst at bedriftene produserte *velstand*. Einar Gerhardsen sa i et intervju i forbindelse med Årdal og Sunndal verks 40-årsjubileum at «vi kunne da med glede registrere år etter år at eksporten var stor og omfattende, og gav velkomne valutainntekter».<sup>12</sup> Hvilke produkter som kom ut av fabrikkene var altså ikke så viktig for den politiske ledelsen – bare at den var en direkte innsprøyting i norsk økonomi, og at den kom hele samfunnet til gode.

### **Mellom systembygging og entreprenørskap**

Hvordan forstår så vi *moderniseringsagenten* i forhold til andre begrep? Kanskje kan man plassere det et sted mellom Joseph Schumpeters ideer om *entreprenørskap* – hvor personer omsetter ideer til nye foretak – og Thomas Hughes *systembyggere*? Schumpeters entreprenører bryter grenser og skaper ting på nye måter. På denne måten forrykkes eksisterende strukturer og forventede oppførselsmønstre.

I sin bok om kybernetikkprofessor Jens Glad Balchen trekker Gard Paulsen fram hvordan «servoentusiastene» både var en slags teknologiens åndsmennesker og en avantgarde for den nye tid.<sup>13</sup> Som en lederskikkelse blant servofolkene var Haakon Sandvold en slik entreprenørpersonlighet. De hadde en helt annen inngang til måten landets næringsliv og industri skulle utvikles. Det var ikke *mer* arbeid eller *mer* finansiering som trengtes, men nye og grensesprengende teknologier. Her optrådte entreprenører nærmest som kunstnere, med selvsikker tro på egne ideer og næringsliv og industri som materiale.

Som generaldirektør i ÅSV fikk Sandvold en helt annen rolle. Han ble mer av det som Thomas P. Hughes omtaler som «systembyggere». Systembyggeren har i en tidlig fase oppfinnerens rolle, men må etter hvert bruke mer tid på å tilpasse og innpasse. I teknologiske systemer oppstår det, ifølge Hughes, det han kaller *tilbakeliggende framspring* (reverse salients); elementer eller områder hvor utviklingen har

---

12 «Årdal Verk 40 år», NRK 21. september 1987

13 Gard Paulsen: *Jens Glad Balchen: Alltid rabi* (Oslo: Fagbokforlaget, 2019), s. 87–89



bremset eller stoppet opp, og som hindrer utviklingen og utbredelsen av systemet. Dette kan være økonomi eller teknologi. For Sandvold i ÅSV og Hydro var det først produksjonsteknologien. Siden ble det å innpasse både råvarer og marked i systemet avgjørende. Systembyggere agerer mer som økonomer og byråkrater som skal få store systemer til å fungere i skjæringspunktet mellom økonomi og politikk. Sandvold beholdt imidlertid mange av de teknologiske idealene mens han bygde systemer og bedrifter. Han ser i denne perioden ut til å ha vært opptatt av små forbedringer og effektivisering, samt langsiktig planlegging – samt å bygge noe som på sikt er solid og robust.

### **Bærekraft og modernisering**

Mot slutten av karrieren ble Sandvold stadig mer opptatt av miljø. Sandvold var en av dem som tidlig innså at industridrift både har en solside og en skyggeside. Solsiden handlet om «produksjon av velstand», noe Sandvold var ivrig til å poengtere. Skyggesiden handlet om at industrien var ansvarlig for mange av miljøproblemene som begynte å gjøre seg gjeldende. ÅSV slet med et miljøversting-stempel gjennom hele Sandvolds lederperiode. Ser man nærmere etter, oppdager man imidlertid at bedriften gjorde svært mye for å bedre situasjonen. Det er ikke et poeng her å forsøke å unnskyldte tungindustriens ansvar som forurensner, men det er talende at bedriften Sandvold ledet, klarte å holde tritt med stadig strengere utslippsreguleringer, til tross for en sterk økning i produksjonen.

Det var likevel etter at han trådte tilbake som toppleder at han virkelig gikk inn for miljøsaken. Han ble spesielt opptatt av Brundtland-kommisjonen, egentlig FNs Verdenskommisjon for miljø og utvikling, og deres begrep om bærekraftig utvikling. Han korresponderte med Gro Harlem Brundtland, samtidig som han gikk inn i en rolle som en slags «uoffisiell miljøattaché» i Hydro aluminium. I kraft av denne stillingen var han en av de mange som arbeidet for å utvikle en global miljøbevissthet. Overgangen mellom 1980- og 1990-tallet var en periode der man gradvis ble klar over at forurensning ikke bare var lokale utfordringer, men globale problemer som krevde samhandling fra mange samfunnssektorer, og på tvers av landegrenser. Sandvold engasjerte seg

sterkt i gjennomføringen av den første store internasjonale miljøkonferansen, Earth Summit i Rio i 1992, holdt foredrag om miljøspørsmål i Det hvite hus, korresponderte med politikere og industrifolk, og brukte det formidable kontaktnettverket han hadde opparbeidet som industrileder, til å sette miljø på dagsordenen i industrien. Hydro brukte Sandvold som samtalepartner i miljøspørsmål i mange år, lenge etter han egentlig skulle ha gått av med pensjon.

Det interessante er kanskje at *moderniseringsagent*-perspektivet også gjelder for Sandvold som miljøforkjemper. Sandvold delte ingeniørenes utpregede tro på det som med en spissformulering, kan kalles *technological fix*. Automasjon, økt produktivitet og nye tekniske innretninger ble sett på som løsningen på industriens miljøutfordringer. Igjen satt på spissen: Problemene som teknologien brakte med seg, kunne bekjempes med teknologi. Til tross for dette var ikke Sandvold en naiv tilhenger av teknologien som løsning på alle problemer. Tvert imot hevdet han under et intervju på sin 70-årsdag at: *Miljø er en del av alle ting. Det er ingen spesialitet. Miljø bør legges inn i all undervisning – og begynner i barnehagene.*<sup>14</sup> Både da og senere argumenterte Sandvold heftig for tverrfaglighet og samarbeid mellom teknisk, naturvitenskapelig og samfunnsvitenskapelig kompetanse.

Det gjennomgripende var at han så på dette som et positivt prosjekt. Til tross for de store utfordringer verden stod overfor, var det mulig å finne en løsning gjennom rasjonell og fornuftsbasert tekning.

---

14 «Miljø på mange fronter», *Aftenposten*, 1. desember 1991

## Kapittel 2: Studenten

Haakon Sandvold ble født i Sandviken i Bergen 1. desember 1921. Han vokste opp i en familie som i generasjoner hadde vært sentral i kristenliv og indremisjon på Vestlandet. Faren, som også het Haakon, var klokker og diakon og hadde et sterkt sosialt engasjement. I en bok om kirken i Sandviken blir Haakon senior beskrevet som en omsorgsfull og varm person, som hadde som en naturlig del av sin diakongjerning å reise rundt til syke og trengende i menigheten.<sup>15</sup> Haakon junior var med på mange av disse besøkene, og ble tydelig merket av det han fikk se.<sup>16</sup> Muligens ble møtet med 1930-årenes fattigdom og sosiale problemer starten på et ønske om å bruke kunnskap i samfunnets tjeneste. I et intervju med *Bergens Tidene* i 2001, fortalte Haakon Sandvold om hvordan barndommen og oppdragelsen gav ham en idémessig plattform av kristne grunnverdier som flid, redelighet og nestekjærighet.<sup>17</sup>

Sandvold markerte seg tidlig som skoleflink, og var blant de heldige som fikk mulighet til å utnytte dette. På denne tiden var det fortsatt store forskjeller på by- og landskolene. Skoleåret i byene var på seks måneder, mot bare fire på landsbygda.<sup>18</sup> Og selv i byene var det få som i realiteten hadde anledning til å fortsette ved skolebenken. I sin klasse var Sandvold én av bare to som gikk videre til middelskolen.<sup>19</sup>

Middelskole ble etterfulgt av gymnas, og i 1941 ble Sandvold uteksaminert fra reallinjen ved Syneshaugen skole med en solid artium. *Meget tilfredsstillende* i alle fag og *særs tilfredsstillende* i

---

15 «Klokker-diakon Haakon Sandvold» i K. Alvheim: *Sandvikskirken 100 år, 1881–1981. Kirke og menighetsliv*. (Bergen: Sandvikens menighetsråd, 1981), s. 62–64

16 Opplysninger fra Sandvolds sønn Bjørn Håkon Sandvold, telefonsamtale 27. februar 2013

17 «Fortsatt aktiv for forskning og miljø», *Bergens Tidene* 30. november 2001

18 Even Lange: *Samling om felles mål: 1935–1970* (Oslo: Aschehoug, 2005), s. 60

19 «Fortsatt aktiv for forskning og miljø», *Bergens Tidene* 30. november 2001

fysikk og matematikk, kan vi lese i karakterboken.<sup>20</sup> Det eneste skåret i gleden var den avsluttende matematikkeksamenen. Alt hadde blitt eksemplarisk løst på kladden, men Sandvold glemte å føre inn en av oppgavene. Karakteren ble derfor satt ett hakk ned. Læreren, lektor Færvaag, så seg nødt til å legge et brev ved vitnemålet der han forklarte feilen Sandvold hadde gjort, og forsikret videre om at elevens kvaliteter holdt mål. «Han er en av de aller beste, kanskje den aller mest begavede elev jeg har hatt i de 15 år jeg har undervist i realgymnasiet», skriver han i brevet.<sup>21</sup>

De gode karakterene la veien åpen til videre studier, og for realfaginteresserte av Sandvolds kaliber var det på denne tiden egentlig bare to alternativer: Universitetet i Oslo eller Norges tekniske høgskole (NTH) i Trondheim. Sandvold så altså på NTH som det gjeveste alternativet. Kildene sier ikke noe om hvorfor, men vi kan gi noen kvalifiserte gjettinger: For det første kan Trondheim ha virket som et tryggere valg enn Oslo under okkupasjonen. For det andre hadde NTH en ekstremt høy status.

Dette var ved inngangen til det som Pål Nygaard omtaler som ingeniørenes gullalder i Norge, og NTH var en sikker vei til en god og spennende jobb.<sup>22</sup> Til tross for okkupasjonen var behovet for ingeniører skrikende, og en studieplass ved NTH hang høyt. Helt siden 1910-tallet hadde rammen for opptak vært cirka 160 studenter årlig, mens søkertallet lå jevnt rundt 200. I 1938, som var det siste normalåret før krigen, kom søkertallet opp i 345.<sup>23</sup> Etter krigsutbruddet i Europa i 1939 økte søkertallet ytterligere, blant annet siden muligheten til å studere i utlandet forsvant. Allerede høsten 1939 tok NTH over 143 norske studenter fra tyske høgskoler i tillegg til de 160 som det normalt var plass til. Festsalen, loftsrom og korridorer ble gjort om til tegnesaler. Høgskolen ble utnyttet til siste kvadratmeter, men trangboddheten la ingen demper på skolens popularitet. I okkupasjonens første år kom søkertallet opp i mer enn 800. I 1942,

---

20 TEK-0073: Karakterbøker fra Syneshaugen Skole

21 TEK-0073: Brev datert Bergen 7. desember 1942 fra lektor H. Færvaag

22 Nygaard 2013

23 Olaf Devik: *NTH femti år: Norges tekniske høgskoles virksomhet 1910–1960* (Oslo: Teknisk ukeblad, 1960), s. 137

det året Sandvold ble tatt opp, var antallet om lag 750.<sup>24</sup> Med andre ord: Å kunne reise til Trondheim for å studere ved NTH var et privilegium.

### Student i krigens år

Høyskolen var i prinsippet sidestilt med Universitetet i Oslo når det gjaldt opptakskrav. Begge krevde artium, og dette skilte NTH fra de såkalte tekniske mellomskolene der dette ikke var nødvendig. Men den vordende ingeniørstudenten hadde enda et nåløye han eller hun måtte igjennom før de kunne immatrikuleres: seks måneder til ett år med relevant yrkespraksis. Dette kunne være arbeid i en fabrikk eller et annet teknisk industriforetagende. Sandvold tilbrakte derfor høsten 1941 og våren 1942 ved Norges Statsbaners reparasjonsverksted på Kronstad.<sup>25</sup> Her gjorde han alt fra sjauearbeid til «mekking» på ødelagte damplokomotiver.

Dette ekstra inntakskravet speilet høyskolens doble dannelsesideal. Vitenskapelighet og teoretisk nivå ble sikret gjennom artiumskravet. Industripraksisen garanterte for at studentene i hvert fall hadde et minimum av håndlag og praktisk forståelse. Tanken var at de som senere skulle tre inn i den teknologiske elite, også skulle ha kjent på kroppen hvordan det var å jobbe *på gulvet*.

Det må ha vært en ekstra spesiell opplevelse å komme til Trondheim som student i 1942. Høyskolen forsøkte som best den kunne å holde hjulene i gang, men lite var som før.<sup>26</sup> Uroen satt i gangene. Den lovlig valgte rektor, professor Fredrik Vogt, hadde arbeidet intenst for å forhindre at okkupantene skulle gripe inn på alvorlig vis. I forkant av immatrikuleringen 1941 hadde konflikten likevel brutt ut. Bakgrunnen var at NS ønsket å la søkere som hadde tjenestegjort i Regiment Nordland, Norske Legion eller Norges SS få fortrinnsrett til studieplass. Dette brøt med ett av høyskolens aller helligste prinsipper: at opptak skulle skje på grunnlag av faglige meritter – og intet annet.

24 Alle tall hentet fra tabell i Devik 1960, s 159

25 TEK-0073: Industripraksis 4.8.41–15.7.42

26 Thomas Brandt og Ola Nordal. *Turbulens og tankekraft. Historien om NTNU* (Pax, 2010), s. 209–210

Vogt hadde forsøkt å forhandle direkte med den kommissariske kirke- og undervisningsstatsråd Ragnar Skancke, som til overmål selv var NTH-professor og dermed burde ha forståelse for hvilken forargelse dette skapte. Verken rektor eller statsråd bøyde av, og resultatet ble at Vogt forlot høyskolen og etter hvert tok seg over til England. Skancke kvitterte med å innføre førerprinsippet, og innsatte den aldrende professor Olav Heggstad som fungerende rektor i februar 1942.<sup>27</sup> Det var altså Heggstad som tok imot Sandvold ved immatrikuleringen høsten 1942.

Immatrikuleringene ved NTH hadde alltid vært feststemte anledninger, med pomp og prakt, og høytidelig overrekkelse av det akademiske borgerbrev. I okkupasjonsårene hadde dette formelle innvielsesritualet blitt redusert til en anonym seremoni på Heggstads kontor. Motstanden mot at NS hadde lagt seg opp i skolens indre anliggende var til å ta og føle på. En anekdote fra boken om NTH under krigen forteller om hvordan enkelte studenter møtte opp til immatrikuleringen iført skitne tegnefrakker i stedet for pentøy, og håndhilste pent på sekretæren mens de nektet å ta rektor i hånden.<sup>28</sup> Hvorvidt Sandvold var med på slike protester sier kildene ingen ting om.

Ifølge egne utsagn deltok ikke Sandvold i aktivt motstandsarbeid, og han betraktet seg i stedet som en «normal» student. «Jeg hadde ingen mystiske sabotasjer, og jeg har ingen dramatisk krigshistorie», fortalte han i 2008.<sup>29</sup>

Selv i krig er det fleste hverdager. Høyskolen var forskånet fra de verste terrorhandlingene, men krigsårene var vanskelige på andre måter. Kampen om brensel og det daglige brød pågikk så lenge okkupasjonen varte. Alle ble berørt. Høsten 1942, midt i Sandvolds første semester, ble studentene beordret til 14 dager med hogst for å bøte på et slunkent vedlager. Vinteren ble spesielt kald dette året, og juleferien ble derfor utvidet helt til 20. februar for å spare brensel. Sandvold

---

27 Knut Alming: *Holdningskamp og motstandsvilje. NTH under krigen 1940–1945* (Trondheim: Tapir, 1995)

28 Alming 1995, s. 55

29 TEK-0073: Intervju med Haakon Sandvold, Ragnhild Green Helgås og Anne Kristine Børresen, 13.02.2008

foretrakk derfor tegnesalen framfor å gå hjem til en kald hybel. Men klokken 19 var det slutt, har han fortalt. Da slo vaktmesteren av lyset, og arbeidet måtte bero til neste dag.<sup>30</sup>

Når det gjaldt mat og husvære var Sandvold blant de bedrestilte. Trondheimere flest syntes det var stas å ha en student boende hos seg, og Sandvold hadde vært heldig og fått hybel over en kolonialforretning på Øvre Singsaker. Hver dag fikk han en liten flaske melk av jenta i butikken, og to-tre poteter fra hybelvertinnen. «Det var mange som misunte meg de potetene. Hun var en praktfull dame», erindret han senere.<sup>31</sup> Det fantes en slags kantine på høyskolen, men ifølge Sandvold var det «så som så med matstellet». Det var flere tilfeller av matforgiftning. Sandvolds «toppscore», som han kalte det, var klippfisk kokt i tran. Dette krigsminnet hadde tydeligvis satt spor, siden han senere trakk det fram i flere intervjuer.

Det var imidlertid en personlig tragedie som kom til å bli Sandvolds største prøve i studieårene. Sommeren 1943 døde faren uventet i en trafikkulykke. Han satt i veikanten, og ble påkjørt av en bil som kjørte av veien.<sup>32</sup> Dette satte Sandvold i en ekstra vanskelig situasjon både personlig og økonomisk, i tillegg til de utfordringene som krigen la i veien.

## I dekning

NTH ble aldri stengt slik som Universitetet i Oslo, men i okkupasjonens siste år stoppet aktiviteten så å si opp. Våren og høsten 1944 var det blitt utsendt paroler fra Hjemmefrontens ledelse om at alle mannlige studenter måtte gå i dekning for å unngå å bli skrevet ut til arbeidstjeneste. De tyske okkupantene forsøkte på denne tiden mer og mer desperat å støtte opp om den sviktende krigsmaskinen. I andre okkuperte land, som Frankrike, Nederland og Belgia hadde hundretusener blitt tvangsutskrevet til industrien.<sup>33</sup> Slike tiltak hadde enda ikke blitt gjennomført i Norge, men Hjemmefronten fryktet at det samme skulle skje også her. Mange var dessuten bekymret for at

---

30 Sst.

31 Sst.

32 Opplysninger fra Bjørn Sandvold, 10. juli 2011

33 Lange 2005, s. 93

norske ungdommer skulle sendes som soldater til østfronten.<sup>34</sup> De fleste studentene fulgte opp Hjemmefrontens paroler, og det ble etter hvert tynt i rekkene på forelesningssalene. Enkelte forelesere rapporterte om tre til fire enslige sjeler i auditorier som rommet flere hundre.<sup>35</sup> Da Sandvold ble tatt opp i 1942 satt det studenter på gangen og arbeidet. To år senere stod mange av tegnesalene tomme.

Kildematerialet fra denne tiden er tynt for Sandvolds del, men sannsynligvis var han blant dem som fulgte Hjemmefrontens parole. Et brev til moren og søsteren fra mai 1944 er poststemplett i Trondheim, og det går fram at Sandvold sitter på høyskolen og leser til eksamen.<sup>36</sup> En måned senere sender Sandvold et brev poststemplett i Stjørdal, der han opplyser at han er «blitt gårdsdreng, for det ser ikke ut til å bli noen eksamen i år». Han ymtet om at han ville ta seg «en tur sydover så snart det blir råd».<sup>37</sup> Hvorvidt han kom seg hjem til Bergen eller ble værende i Stjørdal har vi ingen opplysninger om, men et brev fra Politipresidenten, datert 10. oktober 1944 indikerer at han i hvert fall ikke dro tilbake til Trondheim. Brevet er beordring om å møte opp til difterivaksine, og ble først sendt til Sandvolds hybel i Trondheim, før det ble videresendt til familien i Bergen. Det er sannsynlig at beordringen ble utsendt for å få oversikt over hvilke av høyskolestudentene som hadde gått i dekning. I hvert fall var trusselen klar for dem som ikke møtte til vaksinasjon: «Etterkommes ikke påbudet, vil tvangsframstilling bli foretatt og straff bli anvendt.»<sup>38</sup> Hva som videre skjedde vet vi ikke – kildematerialet forteller ikke mer, og Sandvold selv gikk ikke i detaljer på hva som skjedde da NTH-studentene gikk i dekning.

### **Sandvold og høyskolestudiet**

Utdannelsen ved NTH bygde på det en kan kalle en polyteknisk tradisjon. De to første årene, den såkalte *første avdeling*, hadde et

---

34 Sst, s. 121

35 Alming 1995, s. 161

36 Brev fra Haakon Sandvold til moren og søsteren, poststemplett 22. mai 1944. I privat eie

37 Sst.

38 Brev til Haakon Sandvoll [sic], poststemplett 18.10.1944. I privat eie



sterkt fokus på realfag som matematikk, kjemi og fysikk. Etter dette gikk studentene over til et mer fagspesifikt studium ved sine respektive avdelinger. På 1940-tallet var det seks fagstudier ved høyskolen: arkitektur, bergteknikk, bygg, maskin, kjemi og elektroteknikk. Sandvold hadde bestemt seg for å fordype seg i elektroteknikk, eller *sterkstrøm* som det også ble kalt, under professorene Hans-Haakon Faanes og Karl Martin Faye-Hansen.

Okkupasjonen hadde ført til at Sandvold var noe forsinket, men høsten 1945, ett år etter skjema, fullførte han studiets første del. Det var lite å utsette på resultatene. Middelkarakteren var 1.18, noe som var oppsiktsvekkende høyt. Det er tydelig at Sandvold tross krig, dårlig mat og personlige tragedier hadde arbeidet svært hardt.

De gode karakterene åpnet dører. Blant annet fikk han jobb som studentassistent for Frederik Vogt, som nå var tilbake ved høyskolen både som rektor og professor i mekanikk. Dette var egentlig ikke Sandvolds felt, men Sandvold hadde en bred kunnskapsbase og stor arbeidskapasitet. Han nøt også respekt hos de andre studentene, og tok på seg verv som studenttillitsvalgt.

Vi møter altså spiren til forskningsorganisations Sandvold allerede i studieårene. Sandvold brukte rollen som tillitsvalgt, og den gode kontakten med professorene, til å prøve å gjøre noe med det han anså som et alderdommelig studium. Studieplanen ved elektroavdelingen var nemlig stort sett den samme som da høyskolen ble grunnlagt mer enn 30 år tidligere. På den tiden hadde det vært forventet at en ingeniør skulle være en slags teknisk polyglott som skulle kunne litt om alt. Dette førte blant annet til at elektrostudentene hadde fag som husbygging og turbinteknikk på studieplanen. Sandvold følte at dette var håpløst utdatert. Krigsårene hadde vært et teknologisk vannskille. Mange av de tekniske fagområdene hadde gjennomgått en voldsom utvikling, spesielt innenfor elektronikken, og behovet for spesialisering hadde økt. Dessuten hadde nye og spennende felt kommet til.

Sandvold fikk mange av impulsene sine fra Christian Michelsens Institutt (CMI) i Bergen, der han hadde hatt fast sommerjobb i feriene. Her begynte han å interessere seg for tidens nye tekniske vitenskap *reguleringsteknikken* – senere også kjent som servoteknikk og teknisk cybernetikk. Som tillitsvalgt presset Sandvold på for å få vinklet

innholdet i det obligatoriske, men noe arkaiske, faget turbinteknikk mot reguleringstekniske problemer. Her fikk han imidlertid ett ublidt møte med høyskolens konservative holdning til nye ting. Fagets professor, Gudmund Sundby, hadde høy status i høyskolemiljøet – blant annet på store og viktige turbinutviklingsprosjekter fra vannkraftutbyggingens gullalder. Men han var nå en av høyskolens eldste professorer, og utviklingen av fagene hans hadde stått stille i mange år.

Sandvold var godt orientert, og satt med et vell av forslag til forbedringer. Respekt for den aldrende professor la imidlertid hindringer i veien. «Jeg snakket med Faanes», fortalte Sandvold senere, og Faanes hadde vært «så hjertens enig» i mye av det som den ivrige studenten foreslo. «Men du må huske Sandvold, sa han, at Sundby har vært professor i så mange år, at vi kan ikke gjøre han den skuffelsen mot slutten av hans livsbane at vi forandrer innholdet av faget hans.»<sup>39</sup> Sandvolds første forsøk som moderniseringsagent lyktes altså ikke, og det var først med den lange rekken av såkalte virksomhetskomiteer i 1950- og 60-årene, at NTH virkelig tok inn over seg de teknologiske endringene som krigsårene hadde brakt med seg og fikk innført gjennomgripende endringer i studieplanene. Men da var Sandvold for lengst ute i arbeidslivet.

Sandvold bidro til slutt i fornyelsen av elektrostudiet ved NTH, men det var først som leder av virksomhetskomiteen for Elektroteknisk avdeling i 1964 – nesten tjue år senere.<sup>40</sup>

### Diplomarbeidet

Sandvold møtte også høyskolens konservatisme da han skulle velge diplomarbeid. Diplomoppgaven var selve prøvesteinen i NTH-studiet. Selv om mange av oppgavene var rene konstruksjonsøvelser, var det her kandidatene virkelig fikk vise om de klarte å bruke det de hadde lært i et mer omfattende arbeid. Oppgaven Sandvold fikk tildelt var å konstruere en elektromotor: *Beregning og konstruksjon av induksjonsmotor med omkopling for omdreiningstall 1500 og 750 pr. minutt*

39 TEK-0073: Intervju med Haakon Sandvold, Helgås og Børresen, 13.02.2008

40 Ragnhild Green Helgås: *Kraft og kommunikasjon* (Trondheim: Tapir, 2010), s. 95

(synkront) med ytelse 600 resp. 225 kw.<sup>41</sup> Dette var en tradisjonell oppgave som like gjerne kunne vært gitt på 1930-tallet – og tilhørte i Sandvolds øyne en annen teknologisk æra. Han ønsket seg intenst noe sprekere.

Ved CMI hadde Sandvold fått god kontakt med den visjonære Odd Dahl, som blant annet hadde satt ham til å gjøre modellberegninger på en betatron – en type partikkelakselerator som brukes til å studere elektronet og dets egenskaper. I tillegg til kjernefysisk forskning har de også praktiske anvendelser innenfor røntgenteknikk og kreftbehandling. Betatronen var blitt beskrevet blant annet av norske Rolf Widerøe i 1928, og den første fungerende maskinen var ferdig i USA i 1940. Dette var altså en forholdsvis ny teknologi rett etter krigen, og Sandvold gikk til professor Faye-Hansen og spurte om han ikke kunne få lov til å gjøre en diplomoppgave i forbindelse med denne teknologien. Sandvold har fortalt at Faye-Hansen kikket interessert på forslaget, men svarte at «det er morsomme saker dette, men på NTH må vi nok holde oss til de mer konvensjonelle tingene».<sup>42</sup>

Men til tross for at oppgaven ikke var det Sandvold hadde ønsket seg, var resultatet upåklagelig. Han var riktignok blitt ytterligere ett semester forsinket på grunn av en lungebetennelse.<sup>43</sup> Men da han endelig levert diplomoppgaven høsten 1948 ble den belønnet med best mulig resultat: karakteren 1.0. Dette gav innstilling til Kongen – en høythengende utmerkelse som bare ble gitt til de aller beste studentene. Det førte også til flere oppslag i avisene, og la veien åpen til «de morsomme sakene» han ikke fikk ta fatt på under høyskolestudiet.

## Veivalget

Den muntlige prøven i forbindelse med diplomoppgaven hadde ikke vært en helt enkel affære for Haakon Sandvold, som misforsto ett av professor Faye-Hansens spørsmål. Professoren var nemlig «ikke alltid

---

41 TEK-0073: Vitnemål fra NTH

42 TEK-0073: Intervju med Haakon Sandvold, Helgås og Børresen, 13.02.2008

43 Sykdommen blir kommentert i et brev fra «Kjel» og «Andreas», antakelig to studievenner, til Sandvold, poststemplett i Trondheim 29. august 1947. I privat eie hos Bjørn Håkon Sandvold

like klar i sine framstillinger», som han senere så diplomatisk uttrykte det.<sup>44</sup> Professoren brøt da ut: «Nei, nei, ikke sånn da!» Sandvold har senere fortalt at han syntes situasjonen var svært så ubehagelig, og at han vred seg i stolen. Men så kom det rolig fra sensor: «Jeg er nå enig med kandidaten, jeg da.» Etter at eksamen var over ble Sandvold vinket over til sensoren som sa: «Jeg synes du burde snakke med direktør Kielland i Hydro.»

Sensoren var ingen ringere enn Jens Bache-Wiig, styreleder i Norsk Hydro og en av Norges mektigste industrimenn. Dette kan tolkes som et implisitt jobbtilbud, og må ha vært fristende, men Sandvold fulgte ikke opp anbefalingen. Han hadde nemlig allerede lovet seg bort til forskningsinstituttet Christian Michelsens Institutt (CMI) i Bergen. Det var altså forskningen og ikke industrien som fristet mest for den unge kandidaten – og dette skal være tema for neste kapittel.

---

44 Alle sitat: Intervju med Haakon Sandvold, Helgås og Børresen, 13.02. 2008

## Kapittel 3: Forskeren

Sommeren 1948 gikk en nyutdannet Haakon Sandvold ut fra Norges tekniske høgskole med et vitnemål i hånda og en yrkeskarriere foran seg. Mye hadde skjedd siden han ble immatrikulert en høstdag seks år tidligere. Okkupasjonen var over, og Norge var preget av gjenreisning og nybygging. Mye nytt lå i støpeskjeen. Sandvold visste det selvfølgelig ikke da, men veien videre fra NTH og Trondheim skulle føre ham til steder og posisjoner hvor han selv skulle bli en viktig brikke i byggingen av det nye Norge.

Med et av de beste vitnemålene som var delt ut ved Høgskolen noensinne, hadde han en god ballast med seg på veien ut i arbeidslivet, og mange muligheter lå åpne for ham. I dette kapittelet skal vi følge Sandvold gjennom de første årene etter at han ble uteksaminert. Før vi gjør det, skal vi se nærmere på hvordan utsikten fra trappa på NTHs hovedbygning på Gløshaugenplatået kan ha fortonet seg for en nyutdannet ingeniør sommeren 1948. Skulle han velge forskningen og en akademisk karriere, eller var det ute i industrien han skulle bruke sine kunnskaper? Det var i alle fall nok av oppgaver å ta fatt på.

### **Vekst og modernisering**

Tiden etter frigjøringen var preget av en sterk framskrittsoptimisme. Gjenreisning, modernisering og økonomisk vekst ble allerede i de politiske partienes fellesprogram fra 1945 gjort til merkesaker i norsk politikk.<sup>45</sup> Landet skulle bygges og framtidens Norge skapes. Krig og nødsår skulle avløses av vekst og velstand. Visjonen om «Det moderne Norge» ga et grunnlag for å bygge nye allianser. Modernisering ble et begrep som ga positive og progressive assosiasjoner til et framtidig samfunn preget av vekst og velstand for alle.

---

45 «Arbeid for alle. De politiske partienes felles program.» Oslo: 1945

Etter valgseieren i 1945 flyttet Einar Gerhardsen og Arbeiderpartiet inn i regjeringsskontorene med rent flertall bak seg i Stortinget. Med betydelig innflytelse fra sosialøkonomer av den såkalte Oslo-skolen, stod regjeringen for en *arbeid og kapital-linje*. For dem var maksimen satsing på kapitalintensiv storindustri med vekt på stordrift og utnyttelse av landets komparative fortrinn.<sup>46</sup>

Det var imidlertid flere som mente å sitte med oppskriften på hvordan framtidens Norge skulle bygges. Også en gruppe forskningsentusiaster, oppildnet av de teknisk-naturvitenskapelige framskrittene under krigen, var blitt styrket i troen på at de hadde en viktig oppgave å fylle.<sup>47</sup> Innenfor de tekniske forskningsmiljøene og i enkelte ingeniørkretser ble det i sterkere grad lagt vekt på en *vitenskap og teknologi -linje*.<sup>48</sup> Gjennom å utvikle ny teknologi, og utnytte forskningens resultater, skulle det skapes grunnlag for ny industri. Denne oppfatningen av forholdet mellom forskning og industriell anvendelse kalles gjerne «den lineære modellen». Forskingen ble betraktet som en slags framskrittsmotor. Forskningsentusiastene hadde tro på at de kunne yte et viktig bidrag til å bygge et nytt og moderne Norge.

Det var på ingen måte vanntette skott mellom de to linjene. De utelukket ikke hverandre. Det var snarere et spørsmål om ulik vektlegging. Mens arbeid og kapital-linjen hadde betydelig tyngde, var det en relativt liten gruppe som framhevet vitenskap og teknologi-linjen. Selv om det var mye som manglet på et gjennomslag for vitenskap og teknologi-linjen i regjeringens industripolitiske strategi like etter krigen, ble det likevel tatt et krafttak for å gjenreise og bygge ut den norske forskningsvirksomheten.

---

46 Kvaal 1994

47 Kvaal 1997

48 Paralleller til disse begrepene finnes i sosialøkonomiske vekstmodeller hvor årsakene bak økonomisk vekst tillegges tre faktorer: arbeid, kapital og en restfaktor. Den siste er gjerne knyttet til vitenskap og teknologi. Se også: Kjersti Jenssen: *Forskning og ny teknologi; fra mulighet til forutsetning. Om moderniseringsmiljøet som pådriver i norsk industriutvikling på 50- og 60-tallet*. Hovedoppgave i historie, UiO, høsten 1989 og Olav Wicken: *Stille propell i storpolitisk storm. KV/Toshiba-saken og dens bakgrunn*. Forsvarsstudier 1/1988. Oslo: Institutt for forsvarsstudier, 1988

### Forskningsoffensiven

Ved siden av at krigen hadde anskueliggjort betydningen av forskning, og på den måten økt dens legitimitet, nøt forskningsvirksomheten i noen grad også godt av det generelle gjenreisnings- og reformarbeidet som regjeringen førte. Det var først og fremst en gruppe forskningsentusiaster som kom til å spille pådriverrollen i arbeidet for å etablere nye organisasjoner og styrke forskningsinnsatsen. Personer som Alf Ihlen, Robert Major, Fredrik Vogt, Helmer Dahl, Fredrik Møller og flere andre, arbeidet iherdig på mange fronter for «forskningssaken». I regjeringskontorene var det grobunn for deres planer for å styrke den teknisk-naturvitenskapelige forskningen. Høsten 1945 oppnevnte derfor regjeringen en komité for å foreslå hvordan den tekniske forskningen skulle organiseres.

Denne komiteen arbeidet raskt, og la fram sitt forslag 9. april 1946.<sup>49</sup> 11. juli opprettet Stortinget Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF) for å: «fremme den tekniske og den dermed sammenhengende naturvitenskapelige forskning i Norge samt sørge for at forskningens resultater blir utnyttet til gagn for norsk næringsliv».<sup>50</sup> Rådet skulle være frittstående og bestå av 24 medlemmer fra departementene, industrien og forsknings-institusjonene. Virksomheten skulle finansieres over statsbudsjettet og gjennom bidrag fra næringslivet.<sup>51</sup> Senere kom flere finansieringsformer til. Av disse skulle særlig tippemidlene få stor betydning. Opprettelsen av NTNF, og senere Norges almenvitenskapelige forskningsråd (NAVF) og Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd (NLVF) i 1949, må sees i lys av den brede enigheten om de overordnede politiske og næringsmessige målene: gjenreisning og økonomisk vekst, samt en betydelig tro på forskningens potensial.<sup>52</sup>

49 *Innstilling fra Komiteen for den tekniske forsknings organisasjon*. Bilag til: St.prp. nr. 65 (1945–46) 2. Om opprettelse av Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

50 NTNF: «Vedtekter for Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd. § 2» i *Årsberetning for budsjettåret 1946–47*, s. 30

51 St.prp. nr. 65 (1945–46) 2. *Om opprettelse av Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd*, s. 11–12

52 Se f.eks. Trond Bergh: *Arbeiderpartiets styringsfilosofi etter krigen. Økonomisk styring – et spørsmål om organisasjon*. LOS-senter Notat 87/10

Vitenskap og teknologi-linjen fikk imidlertid ikke noe særlig gjennomslag i regjeringens industripolitikk. Dette ser i alle fall ut til å være tilfelle om en betrakter den sivile forskningen. Militærforskningen fikk derimot solid innpass i forsvarsdepartementets planer. Forskningsentusiastenes idéer passet godt inn i forsvarsminister Jens Christian Hauges planer om å gjenreise og modernisere det norske forsvaret. Med Hauge som talsmann fikk forskerne satt sine planer ut i livet. Resultatet ble Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) i 1946 og Institutt for atomenergi (IFA) i 1948.<sup>53</sup> Det var her den nyutdannede Haakon Sandvold skulle ta fatt på sin yrkesaktive karriere etter at studiene var avsluttet sommeren 1948.

### **Sandvold og forskningen**

Det var ingen tilfeldighet at Sandvold havnet på Institutt for atomenergi. Allerede i studietiden hadde han arbeidet med atomforskning, ikke som en del av studiet, men gjennom feriejobbene ved Chr. Michelsens Institutt (CMI) i Bergen.

CMI ble opprettet i 1930 etter en testamentarisk gave fra skipsreder og tidligere statsminister Christian Michelsen. Gjennom etableringen av instituttet ønsket han å gi særlig lovende forskere gode arbeidsforhold for å drive uavhengig forskning. De skulle ikke undervise eller ha administrative oppgaver, og de skulle få godt betalt. De som ble kalt til en stilling her, fikk tittelen «medlemmer av instituttet». Etter hvert som studiene nærmet seg slutten, ble interessen for det som foregikk ved CMI stadig sterkere for Sandvold.

Spesielt arbeidet med felt- og baneberegninger for den planlagte betatronen ble en inspirerende opplevelse. Selv om Sandvold ikke fikk godkjenning fra NTH til å ta sin diplomoppgave på dette arbeidet, fikk det likevel stor betydning for ham. Her ble han kjent med Odd Dahl, som var hans sjef ved CMI. Det ble innledningen til et langvarig samarbeid og vennskap mellom de to. Dahl var en framtrødende skikkelse i det norske forskningsmiljøet på denne tiden, og kom til å

---

53 Alf Ole Ask og Bjørn Westlie: *Maktens ansikt. Et portrett av Jens Chr. Hauge* (Oslo: Tiden Norsk Forlag, 1991), s. 61–63



bekle flere sentrale verv og posisjoner i norsk og internasjonal forskning i årene framover.

Sandvold ble dratt mot hjembyen, og interessen for det som foregikk oppe på Geofysen, som Geofysisk institutt ble kalt på folkemunne, ble stadig sterkere. Atomfysikk, betatron, van de Graaff-generator og radar virket som magiske trylleord på en fysikk-interessert student som stod i startgropa til en yrkeskarriere.<sup>54</sup>

Da Sandvold kom tilbake til Bergen sommeren 1948, var Odd Dahl i ferd med å utvikle en norsk atomreaktor. I tospann med atomfysikeren Gunnar Randers var han en krumtapp i norsk atomforskning. Gjennom forsvarsminister Hauge hadde de sikret seg solid finansiering over Forsvarsdepartementets budsjett. Atomprosjektet var et svært kontroversielt prosjekt. Etter en intens dragkamp om hvorvidt denne forskningen skulle foregå i militær eller sivil regi, ble det vedtatt at den norske atomforskningen skulle være sivil, og legges til et Institutt for atomenergi (IFA) under NTNf. Det ble imidlertid inngått en avtale mellom IFA, CMI og FFI om å samarbeide om byggingen av reaktoren.<sup>55</sup>

Sandvold ble involvert i dette arbeidet gjennom Dahl og CMI, men ble ansatt ved Institutt for atomenergi. Han ble dermed den første på IFAs lønningsliste.<sup>56</sup> Den første tiden foregikk mye av virksomheten i CMIs lokaler, og det var her Sandvold begynte å arbeide. Han fikk ansvaret for det teamet som skulle konstruere og bygge reguleringsutstyret til atomreaktoren. Etter hvert som arbeidet med reaktoren skred fram, flyttet den lille gruppen, som aldri utgjorde mer enn en håndfull personer, til IFAs anlegg på Kjeller ved Lillestrøm, hvor reaktorbygget var i ferd med å bli reist. Her både bodde og arbeidet de gjennom hele byggeperioden, og det var ikke alltid noe klart skille mellom arbeid og fritid. Sandvold har selv beskrevet det som «en utrolig inspirerende døgninnsats».<sup>57</sup> Siden det nødvendige utstyret til

54 Haakon Sandvold: «Fra Atomenergi til Industrioppdrag.» I *Festskrift til Odd Dahl* (Bergen: A.S. John Griegs boktrykkeri, 1968), s. 93

55 NTNf: *Årsberetning for budsjettåret 1947–48*, s. 23–25 og 35–36 og Kvaal 1997, s. 459–473

56 Olav Njølstad: *Strålende forskning. Institutt for energiteknikk 1948–98* (Oslo: Tano Aschehoug, 1999), s. 86

57 NTNf: *Årsberetninger for budsjettårene 1948–49, 1949–50 og 1950–51* og Tek-0073: Haakon Sandvold: Erfaringer og perspektiver – fortid og fremtid, 4. november 1998

reguleringssystemene for kjernereaktoren ikke var kommersielt tilgjengelig, ble Sandvolds gruppe nødt til å bygge reaktorsimulatoren og reguleringssystemet selv. Samtidig sørget Odd Dahl for at alle tegningene for reaktoren ble ferdige etter hvert som utviklingsarbeidet skred framover.<sup>58</sup> Det var ikke snakk om å planlegge og tegne alt før de startet å bygge reaktoren. Utvikling og bygging foregikk så å si parallelt.

Arbeidet var et nybrottsarbeid i norsk sammenheng, men det var heller ikke mange som hadde gjort noe lignende i andre land. Det var så langt bare stormaktene som hadde bygd en reaktor, og de som satt på kunnskapen ønsket å holde den for seg selv. Forskning om atomenergi var hemmeligstemplett. Dahl har i sin selvbiografi beskrevet hvordan han og Randers reiste rundt som «atomspioner» i USA, og sugde til seg det de kunne av kunnskap fra sine kontakter ved amerikanske forskningsinstitutter.<sup>59</sup>

Gruppen Sandvold jobbet i kunne i utgangspunktet lite om reaktorer, og måtte derfor først sette seg inn i fagfeltet. Den eksisterende litteraturen ble «støvsugd», men det meste var temmelig generelt og til liten hjelp for utstyrsutviklingen. For å styrke kompetansen ble det derfor etablert et nært samarbeid med deltagere fra Universitetet i Bergen (UiB) og Forsvarets forskningsinstitutt gjennom kollokvier i blant annet matematikk og fysikk. I tillegg fikk også gruppen impulser fra utenlandske eksperter. Særlig én skulle få stor betydning for Sandvolds videre karriere, og han møtte Sandvold på et kurs i Oslo, hvor han deltok for å hente nye impulser og utvide sin kunnskap om et nytt forskningsfelt: servoteknikken.

### **Campbells kurs i servoteknikk**

I månedsskiftet november-desember 1949 arrangerte Den Norske Ingeniørforening et kurs i servoteknikk i Oslo. Her hadde de fått tak i

---

58 Sandvold (1998): Erfaringer og perspektiver, NTNF: Årsberetninger for budsjettårene 1948–49, 1949–50 og 1950–51. Se også Odd Dahl: *Trollmann og rundbrenner* (Oslo: Gyldendal Norsk Forlag, 1981) og Gunnar Randers: *Lysår* (Oslo: Gyldendal Norsk Forlag, 1975)

59 Dahl 1981, s. 162–172

en internasjonal kapasitet på feltet: Donald P. Campbell, som var ansvarlig for servoteknikkvirksomheten ved Electrical Engineering Department ved MIT. Året i forveien hadde han sammen med Gordon S. Brown utgitt boken *Principles of Servomechanisms*, som var blitt et standardverk innenfor feltet.<sup>60</sup> En av dem som satt i salen under Campbells forelesninger var Haakon Sandvold, og de to skulle etter hvert komme til å bygge et nært personlig vennskap.

Servoteknikk er det området av teknikken som beskjeftiger seg med problemer knyttet til regulatorer, prosesskontrollsystemer, posisjons-, hastighets-, trykk-, mengde-, kontrollmekanismer og lignende. Servoteknikk anvendes når det er aktuelt å overvåke en prosess ved å måle en utgangsvariabel (temperatur, hastighet, væsknivå, o.a.) og la måleresultatet bestemme for eksempel tilførsel av energi eller råvare på et tidligere trinn i prosessen. Et slikt servosystem bevarer sin tilstand (kvalitet) til tross for ytre påvirkninger.

Dette første servokurset i Norge ble holdt for å gi interesserte en førstehånds orientering i moderne servoteknikk. I alt deltok 23 ingeniører på Campbells forelesninger, og selv om deltagelsen var noe mindre enn arrangørene forventet, skulle det vise seg at forelesningene likevel fikk store ringvirkninger.<sup>61</sup> Kurset ga viktige impulser til videre studier for mange av dem som senere skulle komme til å bli det norske servofeltets avantgardister. Campbell fikk en høy stjerne i det norske servomiljøet, og ble en kilde til inspirasjon langt ut over den lille forsamlingen i Ingeniørenes hus. Flere av pionerne i det norske servomiljøet har senere framhevet hans store betydning som inspirator. Campbell skulle senere komme tilbake ved flere anledninger, og ble på ulike måter trukket inn i, og nært knyttet til det norske fagmiljøet.<sup>62</sup>

På denne tiden var aktiviteten på fagfeltet i Norge nokså beskjeden, men noe virksomhet var tross alt kommet i gang. Ved siden av Sandvold og hans gruppe ved CMI/IFA, hadde Forsvarets forsk-

60 Gordon S. Brown og Donald P. Campbell: *Principles of Servomechanisms. Dynamics and Synthesis of Closed-loop Control Systems* (New York: John Wiley & Sons, 1948)

61 «Automatikk», referat fra Campbells kurs i servoteknikk i *Teknisk Ukeblad* nr. 1, 5. januar 1950

62 Stig Kvaal: Intervjuer med Jens Glad Balchen, 10. oktober 1988, Haakon Sandvold, 5. mars 1990 og 20. november 1990, Ibb Høivold 21. november 1990 og Karl Holberg, 23. november 1990

ningsinstitutt en servogruppe i gang ved avdelingen for asdic (sonar) i Horten. I tillegg var det tilløp til aktivitet ved Elektrisitetsforsyningens Forskningsinstitutt (EFI) i Trondheim og ved Universitetets Fysiske Institutt i Oslo. Også andre forskningsinstitusjoner hadde noe på gang.<sup>63</sup>

Selv om disse gruppene hadde kontakt med hverandre, fantes det ingen plan for oppbyggingen av servofeltet i Norge. Høsten 1950 begynte Forskningsrådet og fagmiljøene å diskutere om det ikke burde gjøres noe for å koordinere virksomheten. Som en av tidens unge og lovende var Sandvold påtenkt en framtidig rolle i dette arbeidet, og han ble tildelt et NTNf-stipend på 14 000 kroner for å studere servoteknikk ved MIT i ett år. Målsettingen var at han etter hjemkomsten skulle bygge opp en gruppe som kunne arbeide med servomekanismer for interesserte bedrifter.<sup>64</sup>

Forskningsrådet hadde allerede kontaktet CMI for å sikre at Sandvolds sakkunnskap på servoteknikkområdet tidligst mulig kunne komme til nytte for Sentralinstituttets oppdragsvirksomhet i industrien.<sup>65</sup> Sentralinstituttet (SI) i Oslo var blitt opprettet av NTNf tidligere på året for å drive oppdragsforskning for det norske næringslivet.<sup>66</sup> CMI svarte med å foreslå at NTNf skulle ta en koordinerende rolle, og samle interesserte parter til et møte for å drøfte saken og utarbeide retningslinjer for den nasjonale innsatsen på feltet.<sup>67</sup> Haakon Sandvold var en av initiativtakerne bak dette forslaget.<sup>68</sup>

---

63 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Matz Jenssen: «Servoteknikk», orientering til servoteknikkmøtet. 10. november 1950

64 NTNf: *Årsberetning for budsjettåret 1950–51*, s. 26 og 104, I 1952 ble dette stipendiet supplert med 4500 kroner for videre studier samme sted, se *Årsberetning for budsjettåret 1952–53*, s. 149

65 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Ad. Servoteknikk – rekruttering. Brev fra Sven Føyn, NTNf til Helmer Dahl, CMI, 18. oktober 1950

66 Kvaal 1997, s 484–510

67 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Møteinnkalling til servoteknikkmøte 5. desember. 20. november 1950

68 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Brev fra Helmer Dahl til NTNf. «Ad. Servoteknikk – rekruttering». 7. september 1950 og brev fra Helmer Dahl til NTNf, 23. oktober 1950

### En nasjonal posisjon

Henvendelsen ble møtt med stor interesse, og i begynnelsen av desember 1950 møttes en gruppe forskere og industriledere for å drøfte saken og planlegge arbeidet framover. Det var bred enighet blant møtedeltakerne om at det burde settes igang et koordinert arbeid med servoteknikk, selv om visjonene og planene var nokså diffuse. Den generelle holdningen syntes å ha vært at om man bare kunne finne en god løsning på noen problemer, ville nye oppgaver komme av seg selv etter hvert. Det gjaldt bare å begynne med noen konkrete oppgaver, så ville industrien etter hvert innse behovet for å automatisere.<sup>69</sup> Som vi ser, var optimismen påtakelig.

Det norske servomiljøet var imidlertid svært lite, og midlene var knappe. Flere la derfor vekt på at det var svært viktig at forskningsinstitusjonene samarbeidet og holdt hverandre orientert for å få mest mulig ut av ressursene. Møtedeltakerne ble enige om å be NTNf om å «etablere kontakten mellom industrien og de forskningsinstitusjoner som kan utføre oppdrag på servoteknikkområdet» og mellom disse institusjonene innbyrdes, samt å «etablere det nødvendige koordinerende organ».<sup>70</sup> Bak det noe høytidelige uttrykket lå i realiteten et ønske om å ansette én mann: Haakon Sandvold.

Ved utgangen av 1950 besluttet NTNfs arbeidsutvalg å engasjere Sandvold for å formidle kontakt mellom de forskningsinstituttene som var interessert i servoteknikk så snart arbeidet med atomreaktoren på Kjeller var ferdig.<sup>71</sup> Planen var at han skulle ansettes for tre måneder for å besøke industribedrifter og samle inn konkrete oppgaver som

69 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Møteinncalling til servoteknikkmøte 5. desember. 20. november 1950 og Matz Jenssen: «Servoteknikk». Orientering til servoteknikkmøtet. 10. november 1950, Sven Greger Terjesen: «Instrumentering og automatikk i den kjemiske industri». PM. 29. november 1950, Are Hagemann: «Servoteknikk. Professor Matz Jenssens notat datert 10/11 1950». PM. 4. desember 1950 og Servoteknisk utvalg. Referat fra Servoteknikkmøtet 5. november 1950 (feildatert, 6. desember 1950). Representantene fra industrien var: Knut Alming fra Kværner Brug, Olaf Auerdal fra Norsk Hydro og Ragnar Børresen fra Hermetikkindustriens Laboratorium. Representantene for forskningen var: Helmer Dahl (CMI), Odd Dahl (CMI), Sven Føyn (NTNF), Matz Jenssen (NTH), Kjell Petter Lien (IFA), Robert Major (NTNF), Fredrik Møller (FFI), Haakon Sandvold (IFA), Karl Stenstadvold (SINTEF) og Henry Viervoll (SI og Fysisk institutt, Blindern)

70 NTNf-arkivet. Servoteknisk utvalg. Referat fra Servoteknikkmøtet 5. november 1950 (feildatert, 6. desember 1950)

71 NTNf-arkivet. Arbeidsutvalgsmøte 12/50, Referat fra AU-møte 12/50, 11. desember 1950, pkt. 564, Servomekanismer. s. 2475

kunne settes bort «til bearbeidelse ved de forskjellige institutter som er egnet til det».<sup>72</sup> Siden han allerede hadde fått stipend fra Forskningsrådet til studier i USA, passet det godt at han fikk anledning til å gjøre seg bedre kjent med forholdene i den norske industrien før han reiste. For å få maksimalt ut av studieoppholdet, var det en fordel at han hadde god kunnskap om norsk industri. I så måte handlet ikke NTNFs beslutning bare om å ansette en person for å gjøre en jobb. At NTNFe engasjerte Sandvold, kan også sees i lys av et ønske om å bygge ham opp som en samlende drivkraft på servofeltet i Norge. Han hadde alt vist sin faglige dyktighet gjennom arbeidet med reguleringssystemene til Kjeller-reaktoren, men han manglet industrierfaring, og var et ubeskrevet blad i industrikretser. Gjennom stillingen i Forskningsrådet ville han få større autoritet når han skulle begynne å orientere seg mot industrien. Det var en styrke å kunne opptre på vegne av NTNFe.<sup>73</sup>

Før han kunne begynne å reise rundt til norske industribedrifter, måtte arbeidet med atomreaktoren avsluttes, og det skjedde i løpet av sommeren 1951. Den 30. juli smalt champagnekorkene i kontrollrommet til reaktoren på Kjeller. Da gikk den vannkjølte reaktoren for første gang kritisk, som det heter på fagspråket.<sup>74</sup> Det vil si at den begynte å levere kraft. Noen måneder senere, 28. november, skulle det bli tid for større festivit as. Da ble reaktoren offisielt  apnet med et  attitalls prominente gjester til stede, deriblant kong Haakon, kronprins Olav og et kobbelt av internasjonalt framtreddende kjernefysikere.

Forskningsreaktoren, som hadde f att navnet JEEP (Joint Establishment Experimental Pile), ble en milep el i norsk forskningshistorie. For Sandvold ble det ogs a et godt springbrett for en videre karriere. At det skulle bli det, var kanskje ikke like opplagt da han startet. Byggingen av en norsk atomreaktor var et risikoprojekt hvor de beveget seg i temmelig ukjent terreng. Ingen av de involverte hadde erfaringer fra noe lignende. Det m a ha v ert utfordrende for en nyutdannet student  a starte sin yrkeskarriere med et slikt usikkert prosjekt.

---

72 NTNFe-arkivet, Servoteknisk utvalg. Ad. Servoteknikk. Notat til NTNFs arbeidsutvalg fra Sven F oyen. 8. desember 1950

73 Stig Kvaal: Intervju med Haakon Sandvold, 5. mars 1990

74 Nj olstad 1999, s. 92–100, Dahl 1981, s. 179–181 og Randers, s. 155–157

Relevansen for en videre ingeniørkarriere var også høyst usikker, all den tid det ikke var gitt hvilken framtid atomreaktorer ville få.

Sandvold har i ettertid beskrevet hvordan to av professorene som satt i plan- og byggekomiteen «gikk hardt inn på» ham for å få ham til å forlate prosjektet, som de hevdet ville ødelegge hans framtid.<sup>75</sup> I stedet skulle det vise seg at arbeidet med reaktoren åpnet nye muligheter for ham. At gruppen på egen hånd hadde greid å bygge reaktoren med instrumenter og automatisering, bidro senere til at han fikk innpass i de innerste sirkelene i servomiljøet på MIT. Foruten den erfaringen og pondusen han høstet gjennom arbeidet, skaffet han seg også etter hvert et faglig kontaktnett med forskere i England, Frankrike og USA. Mange av disse kontaktene skulle han senere få stor glede av i sitt arbeid i forskningen og industrien.<sup>76</sup>

Etter at reaktorarbeidet var avsluttet, tok Sandvold fatt på NTNFe-engasjementet. En av hans oppgaver var å reise rundt til norske bedrifter for å kartlegge industriens behov. Den optimismen som kom til uttrykk på servomøtet, viste seg imidlertid å samsvare dårlig med hva han så ute i industrien. Selv om det var en viss interesse å spore, var det ikke noe særlig marked for den nye teknologien i norsk industri. Etter industribesøkene konkluderte han derfor med at det ikke ville være *gunstig å* «presse frem noen oppgave som krever automatisk kontroll før vi har en servogruppe i arbeid, og at man lar de instrumenteringsoppgaver som naturlig melder seg, bli løst av bestående institutter».<sup>77</sup>

Om ikke de industribedriftene han besøkte hadde det travelt med å komme i gang med servoprosjekter, ble turen likevel innbringende for Sandvold personlig. Det var ikke bare Forskningsrådet som ønsket å investere i Sandvold. Også Norsk Hydro, som han hadde besøkt som en del av NTNFe «industriturne», bidro til reisekassen til det kommende studieoppholdet i USA med 5000 kroner. Til gjengjeld skulle han melde fra hvor han oppholdt seg i USA, slik at han kunne påta seg mindre oppdrag der i forbindelse med måleinstrumenter. Videre

75 Sandvold (1998): Erfaringer og perspektiver

76 Stig Kvaal: Intervju med Haakon Sandvold, 5. mars 1990

77 NTNFe-arkivet, Servoteknisk utvalg. Haakon Sandvold: «En del norske bedrifters syn på planene om en servogruppe». Notat. 5. oktober 1951

ble det avtalt at han ut fra den kjennskapen han hadde fått om Hydros måletekniske utfordringer, skulle rapportere hjem om «nye metoder som etter Deres mening er av interesse for vårt selskap».<sup>78</sup>

I tillegg til stipendet fra NTNf og pengene fra Norsk Hydro, hadde Sandvold også fått midler fra CMI til studieoppholdet i USA. Formelt ble det ordnet slik at han ble ansatt som forsker. I realiteten var det mer snakk om en stipendkontrakt enn en vanlig ansettelseskontrakt. Han fikk ikke regulær lønn, men en «nominell lønn for 1 år» på 5000 kroner. For dette måtte han forplikte seg til å arbeide ved CMIs Avdeling for naturvitenskap og teknikk etter hjemkomsten. Det ble forutsatt at han både under USA-oppholdet og etter hjemkomsten først og fremst skulle arbeide med industriell instrumentering og kontrollteknikk. Om han ville påta seg industrioppdrag, måtte dette ordnes gjennom CMI.<sup>79</sup>

Som vi ser, var det mange som ville ha en «aksje» i Sandvold. Pengene det utløste fylte godt opp i reisekassen, men samtidig fulgte det også med mange forpliktelser og forventninger. Det gjaldt ikke bare for tiden i USA. Bidragsyterne hadde også klare forventninger til hva han skulle gjøre når oppholdet var over. Sandvold var ettertraktet. Det var økonomisk innbringende, og må også ha vært smigrende, men i denne interessen lå det også et forventningspress og et mulig krysspress mellom sterke interesser.

### Formende år ved MIT

Etter å ha avsluttet sitt kortvarige engasjement for NTNf høsten 1951, var Sandvold klar for å reise til Boston for å studere servoteknikk ved Massachusetts Institute of technology (MIT). Den opprinnelige planen var at han skulle være fulltidsstudent, men siden MITs kvote for utenlandsstudenter allerede var fylt opp, lot ikke det seg gjøre.<sup>80</sup> Campbell,

78 Tek-0073: Korrespondanse vedr. studieopphold ved MIT. Brev fra Kielland og M. Fjellander, Norsk Hydro til Haakon Sandvold, 8. oktober 1951

79 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Kopi av «Overenskomst inngått mellom sivilingeniør Haakon Sandvold og Chr. Michelsens Institutt for Vitenskap og Åndsfrihet». Kontrakten er godkjent av CMIs styre og Sandvold 5. september 1951

80 Tek-0073: Korrespondanse vedr. studieopphold ved MIT. Brev fra Donald P. Campbell til Haakon Sandvold, 7. juni 1951



som Sandvold hadde blitt kjent med under servokurset i Oslo i 1949, ordnet det imidlertid slik at han ble ansatt som «Teaching Assistant in Electrical Engineering», og fikk anledning til å følge undervisningen ved siden av arbeidet.<sup>81</sup> Det var meningen at han skulle begynne 10. september, men før han kom seg av gårde, oppsto nok en komplikasjon. Reisen måtte utsettes.

Problemet var at behandlingen av visumsøknaden tok lenger tid enn forventet. Sandvold trodde i første omgang at de samtaleene han hadde i den amerikanske ambassaden i Oslo var vanlig prosedyre. Senere forsto han at den omfattende søknadsprosedyren skyldtes at han hadde arbeidet på det norske atomprogrammet, og at hans visumsøknad derfor også måtte godkjennes av det amerikanske atomenergibyrådet. Det tok såpass mye tid at hans avreise måtte utsettes til oktober. Denne ekstra runden i det amerikanske byråkratiet hadde imidlertid også sine fordeler. Da han først var på plass ved MIT, ga sikkerhetsklareringen ham anledning til å arbeide på klassifiserte prosjekter med en gang. Sandvold kom ikke over bare som en vanlig student, men hadde mye viktig erfaring og kunnskap å bidra med.

Det første halvåret var han ansatt som assistent ved det måletekniske laboratoriet, og bisto studentene i elektromaskinlære. Her arbeidet han blant annet tett med assistent professor Thomas F. Jones. Fra 1. februar 1952 fikk han innpass hos Campbell ved Feedback Control Laboratory ved Department of Electrical Engineering for å arbeide med industrielle anvendelser av måling, regulering og prosessdynamikk.<sup>82</sup> Campbell var konsulent for det store multinasjonale kjemiskapet DuPont, og Sandvold ble trukket med i flere industriprosjekt, og fikk anledning til å besøke en rekke amerikanske industrilegg og forskningsinstitutter.<sup>83</sup> Samtidig ble han også involvert i undervisningen, og bygde etter hvert opp et solid kontaktnett som han skulle få stor glede av senere. De erfaringene han fikk gjennom kontaktene med industrien, må ha medvirket til å forme hans

---

81 Tek-0073: Korrespondanse vedr. studieopphold ved MIT. Massachusetts Institute of Technology: Notification of Appointment, 15. august 1951

82 Tek-0073: Professorat i vekselstrømsteknikk NTH, korrespondanse. Søknad. Udatert. (Skrevet sommeren 1955)

83 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Brev fra Haakon Sandvold til Robert Major. 2. april 1952 og Stig Kvaal: intervju med Haakon Sandvold, 5. mars 1990

syn på forholdet mellom forskningsmiljøene og industrien. Han skulle gjennom hele sin yrkesaktive karriere, både innenfor forsknings-systemet og i industrien, bli en ivrig talsmann for en intim kontakt mellom forskningen og industrien.

I løpet av tiden ved MIT fikk han et godt forhold til Campbell. Han ble ikke bare en god rådgiver. De to ble, med Sandvolds egne ord, «dype personlige venner».<sup>84</sup> Brevene som til å begynne med var underskrevet *Donald P. Campbell*, ble snart signert med *Don*.

### **Forskningen eller industrien?**

Sandvold hadde opprinnelig tatt mål av seg til å bruke MIT-oppholdet til å ta en doktorgrad, men det drøyde med å komme i gang med arbeidet. De første månedene av oppholdet hadde han over 30 timer med pliktarbeid i uka. Det gjorde at det ikke ble særlig mye tid til å drive med egne prosjekter. Da han fikk innpass hos Campbell, ble arbeidsbelastningen redusert til det halve. Det gjorde at han fikk mer tid til å konsentrere seg om sin egen forskning, men hva skulle han satse på? Han så i utgangspunktet for seg en «teoretisk oppgave som vil føre frem til et praktisk resultat». Hva dette rent konkret skulle være, nei, det var det ikke så enkelt å bestemme seg for.

Før han dro fra Norge hadde Sandvold, som nevnt, blitt ansatt som forsker ved CMI. Han mottok derfor penger derfra under hele MIT-oppholdet.<sup>85</sup> Etter som tiden gikk begynte forskningssjefen ved CMI, Helmer Dahl, å bli utålmodig, og purret på en avgjørelse om valg av tema for doktorgradsarbeidet.<sup>86</sup> Helmer Dahl må ikke forveksles med Odd Dahl, som hadde vært Sandvolds sjef under arbeidet med atomreaktoren. De to Dahlene var begge ruvende skikkelser i norsk forskning i etterkrigstiden, og de skulle begge, hver på sitt vis, få stor innvirkning på den unge Sandvold.

84 Stig Kvaal: Intervju med Haakon Sandvold, 5. mars 1990

85 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Kopi av «Overenskomst inngått mellom sivilingeniør Haakon Sandvold og Chr. Michelsens Institutt for Vitenskap og Åndsfrihet». Kontrakten er godkjent av CMIs styre og Sandvold 5. september 1951. I november bevilget CMI Sandvold 2500 kroner for nye seks måneder. Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Signe Vollan, CMI til Haakon Sandvold, 8. november 1952

86 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Helmer Dahl til Haakon Sandvold, 29. mars 1952

I et brev Sandvold skrev til Helmer Dahl sommeren 1952, beklaget han seg over at det ikke alltid var så lett å «faa ting til slik som en gjerne kunne ønske».<sup>87</sup> MIT hadde mange spennende prosjekter, men selv om han var sikkerhetsklarert, var de store og viktige prosjektene lukket for utlendinger.<sup>88</sup> Campbell gjorde imidlertid så godt han kunne for å «glatte over» vanskelighetene, og Sandvold fikk tilgang til alle nye resultater fra servoforskningen så snart de forelå. Dette hadde imidlertid også en kostnad. Campbell ønsket å drive forskning som ikke krevde sikkerhetsklarering og kunne publiseres fritt. Prisen han måtte betale for det, var at han måtte skaffe finansiering gjennom MITs akademiske budsjett. Det gjorde at alle som arbeidet hos ham måtte ta en viss undervisningsbyrde. Samtidig la han opp til at Sandvold fikk besøke forskningslaboratoriene til en rekke større firmaer og ta del i industrirettet forskning. Dette ga ham god innsikt i hva som foregikk på servofeltet i USA, men det ble ikke noen doktorgrad av dét.

Campbell må øyensynlig ha vært svært begeistret for sin assistent, for sommeren 1952, da USA-oppholdet nærmet seg slutten, fikk Sandvold tilbud om å forlenge sitt opphold ved MIT med ett år. Han så selv for seg at han minimum burde være der til semesteret sluttet i februar 1953, men ønsket å utsette hjemreisen til sommeren 1953.<sup>89</sup> I og for seg burde ikke dette være en vanskelig beslutning, om det bare ikke hadde vært for at han hadde vært ansatt ved CMI, og at han ikke bare var en krumtapp i deres planer for å bygge opp en servogruppe, men også var tiltenkt en ledende rolle i Forskningsrådets nasjonale strategi. Sandvold var svært bevisst på dette selv. I sine brev hjem skrev han mye om hvordan den kunnskapen han tilegnet seg, og de kontaktene han fikk, kunne bli nyttig for den senere utviklingen i Norge. Under oppholdet i Boston brukte han blant annet tid på å undersøke hvilket servoutstyr som fantes på markedet, og hva som kunne være aktuelt å kjøpe for industrirettet forskning i Norge.

Etter hvert begynte Sandvold å merke et visst press fra ulike kanter, og stod i så måte i en skvis mellom egne akademiske ambisjoner og andres ønsker om at han skulle bruke sin kunnskap på

---

87 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Haakon Sandvold til Helmer Dahl, 26. juni 1952

88 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Haakon Sandvold til Helmer Dahl, 23. mars 1952

89 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Haakon Sandvold til Helmer Dahl, 26. juni 1952

industrielle anvendelser. Han ble involvert i stadig flere oppgaver ved MIT, og i stedet for å gå i dybden gjennom et doktorgradsarbeid, beveget han seg stadig mer i bredden.

Da Sandvold skrev hjem til Helmer Dahl om problemene med å komme i gang med doktorgradsarbeidet, og fortalte at han ønsket å forlenge oppholdet med ett år, ble ikke det særlig godt mottatt. Dahl, som var Sandvolds overordnede ved CMI, advarte ham mot det han omtalte som «en litt farlig linje», og rådet ham til å begynne å konsentrere seg om en bestemt oppgave, i stedet for å fortsette å orientere seg bredt. Han ga klart uttrykk for at «når i grunnen servoarbeidet i Norge beror så lenge De er borte, finner jeg det ikke riktig at De strekker disse mer alminnelige studier for lenge».<sup>90</sup>

Helmer Dahls budskap var ikke til å misforstå, og var mer en irettesettelse av en ung ansatt enn et godt råd til en kollega. «Tanken var», skrev Dahl, «at De skulle ha en nokså ledende stilling i dette arbeid». Advarselen som fulgte var klar: «Dess lenger tid det hele flyter, dess større er sannsynligheten for at noen annen begynner å ta initiativet, og saken kan lett bli litt ugrei».<sup>91</sup> Dahl kjente tydeligvis et sterkt behov for å informere Sandvold om at han ikke bare hadde sin egen karriere å tenke på, men at han var tiltenkt store oppgaver i hjemlandet. Selv om Sandvold innså alvorret i Dahls formaning, og ønsket å komme i gang «så snart som mulig» skulle avklaringen på avhandlingsspørsmålet la vente på seg.<sup>92</sup> Den skulle først komme i slutten av november 1952.

### «Et større arbeid»

Høsten 1952 ble elektroavdelingen ved MIT omorganisert. På grunn av plassmangel under dette arbeidet ble Campbells laboratorium stengt for ett semester. Dette innebar at Sandvold ble fritatt for undervisning mens ombyggingen pågikk. Om det var endringene i arbeidsbetingelsene, eller presset fra Helmer Dahl som var årsak, er usikkert, men resultatet ble i alle fall at han i løpet av høsten bestemte seg for

90 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Helmer Dahl til Haakon Sandvold, 7. juli 1952

91 Sst.

92 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Haakon Sandvold til Helmer Dahl, 17. august 1952

«et større arbeid», som han skrev.<sup>93</sup> I samråd med Campbell hadde han kommet fram til at han ville starte en «grunnleggende utredning av maaleteknikk med saerlig henblikk paa industrielle anvendelser». Ideen var også diskutert med andre professorer ved MIT, deriblant «kybernetikkens far», Norbert Wiener, som hadde gitt ham positive tilbakemeldinger.<sup>94</sup> Planen var å registrere oppgaven som en doktorgradsavhandling ved MIT. Han så for seg at et slikt arbeid ville kreve et par års arbeid, og at han derfor ikke ville rekke å gjøre ferdig avhandlingen før han måtte returnere til Norge. Han ba likevel Dahl om tillatelse til å forlenge USA-oppholdet til sommeren 1953, slik at han i det minste kunne komme skikkelig i gang.

Før Dahl rakk å svare, hadde det skjedd en viktig begivenhet i Sandvolds liv, som han i alle fall ikke hadde vært nødt til å spørre ledelsen ved CMI om. På Thanksgiving Day, 27. November 1952, giftet han seg med Else Owe. De hadde fått tak i en «kjekk leilighet» litt utenfor Boston, og gledet seg til å «ta fatt sammen» som han skrev.<sup>95</sup> De to hadde truffet hverandre under arbeidet med atomreaktoren på Kjeller, der den daværende frk. Owe var sekretær for IFA-direktør Gunnar Randers. Der hadde det snart oppstått varme følelser, og da disse følelsene utviklet seg, bestemte de to seg for å forlove seg.

Nå hadde Else gitt ham sitt ja, men det satt lenger inne å få et positivt svar fra Helmer Dahl. Ikke så lenge etter bryllupet skulle det likevel komme et ja fra den kanten også – om enn nokså motvillig:

Det er litt vanskelig å kombinere et gratulasjonsbrev med altfor alvorlige overveielser over Deres arbeid, særlig når det også skal være julebrev. Jeg må derfor bare si at når allerede saken er kommet så langt som det fremgår av Deres brev av 24. november kan jeg umulig si annet enn at De får fortsette til sommeren i Amerika. (...) Jeg har jo alt på et tidlig tidspunkt fremhevet betydningen av at De får skrevet et større arbeid, men er bekymret over at dette først begynner å ta form nu, og jeg er derfor i tvil

93 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Haakon Sandvold til Helmer Dahl, 24. november 1952

94 Tek-0073: Rapporter til NTNf ang. studieopphold ved MIT 1951–1951. Haakon Sandvold: «Studieopphold ved M.I.T. i tiden 15. juni 1952 til 1. desember 1952»

95 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Haakon Sandvold til Helmer Dahl, 24. november 1952

om hvor greit det vil bli for Dem å fullføre dette samtidig som De skal ta Dem av praktiske servooppgaver her.<sup>96</sup>

Brevet gjenspeilte en tydelig bekymring for at arbeidet med avhandlingen ville gå ut over innsatsen for å bygge opp en servogruppe ved instituttet. Dahl hadde resignert i bestrebelsene på å få Sandvold tilbake til CMI før sommeren 1953, men la samtidig et sterkt press på ham. «Vi regner med å flytte inn i vårt nye hus en gang i sommer», skrev Dahl, og understreket at de vanskelig kunne «la rom og utstyr stå ledig slik at det må være klart før den tid om De blir med i oppbyggingen fra begynnelsen av eller ikke».<sup>97</sup>

Presset på Sandvold var stort, og det var nok noe av bakgrunnen for at Campbell kontaktet Helmer Dahl for å gi Sandvold støtte. Selv om han var utpekt til å lede arbeidet med å bygge opp servovirk-somheten i Norge, argumenterte Campbell for at det beste, både for Sandvold og Norge, ville være at han kunne begynne på arbeidet med avhandlingen og samtidig avslutte de prosjektene han var involvert i. Disse ville gi ham «unique training», og ville utgjøre «a great difference in the experience Sandvold carries back with him to Norway.»<sup>98</sup>

Ved årsskiftet 1952–53 synes saken å ha vært avklart. Sandvold skulle bli i USA til sommeren 1953, og han skulle begynne å orientere seg mot måletekniske problemer med særlig henblikk på industrielle anvendelser. I slutten av april 1953, altså like før den planlagte hjemreisen, fikk Sandvold et nytt brev fra Helmer Dahl, hvor han rådet ham til å sette mye inn på å få tatt doktorgraden, for, som han skrev, «hvis De ikke tar den fort får De aldri tatt den».<sup>99</sup> Sandvold kom imidlertid aldri til å fullføre doktorgradsarbeidet. Det var industrielle anvendelser som skulle bli hans karrierevei.

Sandvold har senere fortalt at Campbell overbeviste ham om at både han og Norge ville ha større utbytte av at han konsentrerte seg om de industrielle anvendelsene enn om han tok sikte på en akademisk

96 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Helmer Dahl til Haakon Sandvold, 16. desember 1952

97 Sst.

98 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Donald P. Campbell til Helmer Dahl, 6. januar 1953

99 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Helmer Dahl til Haakon Sandvold, 24. april 1953

grad.<sup>100</sup> Mange år senere mintes Helmer Dahl hva Campbell hadde svart da han undret på hvordan det gikk med Sandvolds doktorgradsarbeid: «Nope! He is going to be a director!»<sup>101</sup> Sandvolds egen beskrivelse er at det var «litt holdningen den gangen, at du skulle bringe med deg ting tilbake som kunne bli nyttige for forskningen».<sup>102</sup> Han fikk med seg en sterk oppfordring om dette, både fra Forskningsrådet og fra de industribedriftene han hadde besøkt i forkant av MIT-oppholdet.

I de første årene la NTNf spesielt stor vekt på å bygge opp den nasjonale kompetansen gjennom å utdele stipend, slik at dyktige kandidater kunne reise ut for å «hente hjem» kunnskap fra sentrale læresteder. Sandvolds historie er i så måte karakteristisk for en generasjon av unge lovende norske forskerspirer like etter krigen. Det var knapphet på det meste, og forskningen hadde gått lenge på sparebluss. Forskningsrådet hadde knappe ressurser, men stipendordningen ble høyt prioritert. Stipendene til utdanning i utlandet ble ansett som investeringer i landets framtid, og da ble det også stilt krav til hva studentene skulle gjøre under oppholdet ute, og gjerne også til hva de skulle bidra med når de kom hjem. Et stipend var nærmest å betrakte som en nasjonal investering, og stipendiatene ble sett på som kunnskapskanaler og bindeledd mellom forskningsfronten og det Norge som skulle gjenoppbygges etter krigen.

Også Sandvold ser ut til å ha tenkt i lignende baner, i alle fall var det dét han ga uttrykk for i et brev til Forskningsrådet like før jul i 1952. Her skrev han at han endelig hadde bestemt seg for «et større arbeid». At han ennå ikke hadde begynt på dette, over ett år etter at han reiste over, forklarte han med at han anså det som mest preserende å komme å jour med det forskningsarbeidet som ble drevet ved MIT, og dessuten at han anså det som viktig å skaffe seg erfaring på områder han ikke hadde arbeidet på i Norge.<sup>103</sup> Nå kan det jo diskuteres hvor vidt dette var et utslag av etterrasjonalisering, og en unnskyldning for at han ikke hadde gjort det han hadde planlagt å

---

100 Sandvold (1998): Erfaringer og perspektiver

101 Brev fra Helmer Dahl i anledning 60-årsdagen, 30. november 1981

102 Stig Kvaal: Intervju med Haakon Sandvold, 5. mars 1990

103 Tek-0073: Korrespondanse vedr. studieopphold ved MIT. Brev fra Haakon Sandvold til NTNf, 9. desember 1952

gjøre, eller om det var et utslag av nasjonal tenkning. Man skal heller ikke se bort fra at han også begynte å innse at hans interesser ikke lå i det langvarige akademiske arbeidet med et avgrenset tema, som et doktorgradsarbeid jo er. Det ene trenger ikke å utelukke det andre. Når en tar Sandvolds senere virke for Forskningsrådet i betraktning, ser vi i alle fall at han la vekt på å se sin innsats i et større perspektiv. NTNFs direktør Robert Major har fortalt om hvordan Campbell hadde gitt uttrykk for sin vurdering av Sandvold på følgende vis: «I have had one man from India who perhaps was better than Haakon in one subject, but in all other subjects I haven't had anybody who could beat him».<sup>104</sup>

Med alle de mulighetene MIT-oppholdet ga ham til å samarbeide med fremragende forskere, og skaffe seg innsikt i hva som foregikk ved ledende industriforetak, var det kanskje ikke så enkelt å konsentrere seg om et stort selvstendig akademisk arbeid. I ettertid kan man kanskje si at det var like greit at det gikk som det gikk. Det må være rimelig å si at Forskningsrådet, CMI og Norsk Hydro, som finansierte oppholdet, fikk mye igjen for de kronene de investerte i Sandvolds opphold ved MIT.<sup>105</sup>

Campbell ble ikke bare en nær venn og læremester for Sandvold. Han ble også en svært viktig fødselshjelper for servoteknikken i Norge, først gjennom servokurset i 1949, og senere gjennom flere norgesbesøk og en rekke kurs. Flere hadde i tillegg kortere eller lengre opphold ved hans laboratorium. Som vi skal se i neste kapittel, skulle de to også komme til å arbeide sammen i Norge. Deres vennskap var imidlertid ikke bare knyttet til arbeidet. Også familiene deres tilbragte mye tid sammen. Det var et stort tap da Campbell plutselig døde i ung alder i 1957. Sandvold har i ettertid sagt følgende om sin læremester:

Campbell var en inspirator, en klarseer, og hadde veldig gode industrikontakter. Han var internasjonalt våken, og svært opptatt, så han fikk gjennom sine studenter mange kontakter til Europa, og var på forelesningsturneer. Av en eller annen grunn fikk han vel en særlig god kontakt til Norge. (...) Han var en god professor, høyt respektert i mange amerikanske industrier,

---

104 Stig Kvaal og Anne Kristine Børresen: Intervju med Robert Major, 19. november 1990

105 Tek-0073: Rapporter til NTNf ang. studieopphold ved MIT 1951–1951



og hadde en god «standing» i det akademiske liv. Campbell var veldig inspirerende som forskningsleder.<sup>106</sup>

### **Det norske servomiljøet i støpeskjeen**

Før Sandvold reiste til MIT, hadde Forskningsrådet bedt ham om å utarbeide en liste med forslag til innkjøp av utstyr til en servogruppe. Etter diskusjoner med staben ved Feedback Control Laboratory ved MIT, sendte han en slik liste i mars 1952. I alt dreide det seg om ulike apparater og komponenter til omkring 100 000 kroner. Dette var et stort beløp i en slik sammenheng på denne tiden.<sup>107</sup> I et brev til Helmer Dahl skrev Sandvold at «hans antakelse» hele tiden hadde vært at dette utstyret ville havne hos CMI, men det synes som om han begynte å få en mistanke om at dét ikke nødvendigvis var planen. Han kjente derfor behov for å luften saken for Dahl.<sup>108</sup> Helmer Dahl hadde da allerede blitt forespurt av Forskningsrådet om hvorvidt det var fornuftig å begynne å gjøre innkjøp ut fra Sandvolds forslag til innkjøpsliste.<sup>109</sup> For Dahl dreide ikke spørsmålet seg først og fremst om hvilket utstyr som burde kjøpes inn, men om hvor det skulle plasseres. I svaret til NTNf la han vekt på at man ikke kunne ta stilling til hva som skulle kjøpes inn, før det var tatt «prinsipielle avgjørelser om hvorledes servoarbeidet skal drives».<sup>110</sup> Dahl ville ha utstyret til CMI, og var derfor ivrig etter å få klarhet i hvilke planer Sandvold hadde. Han etterlyste derfor et forslag til «ett eller to bestemte prosjekt». For å kunne få servoutstyret til Bergen, måtte de kunne vise til et behov og en konkret anvendelse.<sup>111</sup>

Sandvold hadde allerede tatt kontakt med blant annet Norsk Hydro for å sondere mulighetene for å sette i gang forskningsprosjekter. Svaret han fikk, var at Hydro var interessert, men at selskapet ikke

106 Stig Kvaal: Intervju med Haakon Sandvold, 5. mars 1990

107 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Haakon Sandvold: «Forslag til innkjøp av nødvendig utstyr for servo-gruppe i Norge», 8. mars 1952. Den samlede kostnaden på Sandvolds liste var \$ 12 710.

108 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Haakon Sandvold til Helmer Dahl, 23. mars 1952

109 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Brev fra K. Finborud, NTNf til Helmer Dahl, 17. mars, 1952

110 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Brev fra Helmer Dahl til NTNf, 22. mars, 1952

111 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Helmer Dahl til Haakon Sandvold, 29. mars 1952

ville være «aktivt interesserte» før det var anskaffet nødvendig utstyr og etablert en servogruppe.<sup>112</sup> Med tanke på den norske industrien vurderte Sandvold det som så viktig å få tatt i bruk moderne måle- og kontrollteknikk, at det burde kjøpes inn en del generelt nyttig utstyr uavhengig av om det var nødvendig for et bestemt prosjekt eller ei. Situasjonen var altså slik at forskningslederne ønsket å vente med innkjøp til man hadde et industrielt prosjekt å anvende det til, mens industrien ønsket å vente med prosjektene til utstyret var på plass.

Både CMI i Bergen og Sentralinstituttet i Oslo hadde ambisjoner om å arbeide med industrielle anvendelser og bli det norske senteret for industrirettet sevforskning. CMI hadde allerede satt i gang et byggeprosjekt som ville gi rom for nye laboratorier og kontorer. Ifølge Helmer Dahl var det i begynnelsen av juli 1952 grunn til å tro at man «noenlunde snart må få bestemte planer om hvor servoarbeidet skal drives og på hvilken måte».<sup>113</sup> Ut fra hans vurdering kunne de ikke regne med at hverken firmaer eller Forskningsrådet ville satse noe særlig før de hadde følelsen av at det var «en ansvarlig person som tar seg av arbeidet, så man har en garanti for at det virkelig blir gjort».<sup>114</sup> Det var ingen tvil om hvem han hadde i tankene.

Helmer Dahl fryktet at om de ventet for lenge med å etablere en gruppe i Bergen, ville Sentralinstituttet komme dem i forkjøpet. Som et institutt direkte underlagt NTNf, var det sentralt i de nasjonale planene for utbyggingen av den industrielt rettede forskningsvirksomheten. Det hadde derfor forholdsvis god tilgang på penger, blant annet gjennom Marshallhjelpen, som gjorde det i stand til å foreta relativt store investeringer i utstyr. Dahl understreket at det «ikke eksisterer i alminnelig forstand noe konkurranseforhold mellom oss og SI», men det var likevel mye om å gjøre for ham å komme i gang i Bergen.<sup>115</sup> Dahl foreslo derfor at CMI satte av \$ 5000 til innkjøp av forskjellig servoutstyr, slik at Sandvold hadde «noe å begynne med» når han kom tilbake. Han ble derfor bedt om å begynne å sette opp lister så fort som mulig.

---

112 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Haakon Sandvold til Helmer Dahl, 26. juni 1952

113 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Helmer Dahl til Haakon Sandvold, 7. juli 1952

114 Sst.

115 Sst.

I midten av desember 1952 møtte Sandvold Odd Dahl i New York, og de to ble her enige om at han skulle utarbeide et forslag til organisering av en servogruppe i Norge.<sup>116</sup> Han skrev derfor et notat hvor han foreslo hva som burde gjøres, slik at man «så fort som mulig» kunne få «en arbeidsdyktig og effektiv gruppe».<sup>117</sup> Sandvold hadde tidligere på høsten også hatt samtaler med Sentralinstituttets direktør, Alf Sanengen, og diskutert spørsmålet med ham. Da hadde han fått vite at også SI hadde planer om å etablere en industriell servogruppe så snart det nye forskningsbygget var ferdig, og at det var søkt om tillatelse til innkjøp av servoutstyr til ca. \$ 50 000 gjennom Marshallhjelpen.<sup>118</sup> Det var betraktelig mer enn det Helmer Dahl hadde foreslått til CMIs satsning.

Julaften 1952 skrev Sandvold et brev til Helmer Dahl, og ga uttrykk for at han følte det var «vår plikt» å sørge for at utstyret ble utnyttet så effektivt som mulig. I hans forståelse innebar det at man måtte «holde styrkene samlet».<sup>119</sup> Siden det var kostbart å utstyre et servolaboratorium, og at det dessuten fantes få folk med erfaring i Norge, så han for seg at det var nødvendig å «beslutte at vi kan ha bare en sivil servogruppe».<sup>120</sup> For egen del ville han «gå med på et hvilket som helst forslag» som kunne bli «godtatt av de forskjellige instanser som er interessert».<sup>121</sup>

Det ser ut til at Sandvold begynte å innse at SI ville få en sterk servogruppe, og at det ville bli vanskelig for CMI å konkurrere med den. Han foreslo derfor at CMI startet arbeidet med industriell måle- og kontrollteknikk i det nye laboratoriebygget i løpet av sommeren – høsten 1953, og at det ble drevet med sikte på at servogruppen, som

---

116 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Haakon Sandvold til Helmer Dahl, 23. desember 1952

117 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Haakon Sandvold: Udatert og håndskrevet notat om organiseringen av en servogruppe i Norge. Anslagsvis skrevet desember 1952

118 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Haakon Sandvold til Helmer Dahl, 23. desember 1952. Påskrift datert 24. desember 1952

119 Sst.

120 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Haakon Sandvold: Udatert og håndskrevet notat om organiseringen av en servogruppe i Norge. Anslagsvis skrevet desember 1952

121 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Haakon Sandvold til Helmer Dahl, 23. desember 1952. Påskrift datert 24. desember 1952

«da anslagsvis vil bestå av 2–3 mann» ble overført til SI når det nye bygget stod ferdig.<sup>122</sup>

I februar 1952 ble saken tatt opp til behandling i Forskningsrådets arbeidsutvalg.<sup>123</sup> Det var da klart at Sandvold ville komme hjem til sommeren, og, som NTNf-direktør Major skrev i saksunderlaget, måtte man «ta standpunkt til hans fremtidige arbeid her».<sup>124</sup> Major hadde på forhånd konferert med Helmer Dahl og SI-direktør Sanengen for å kartlegge hvilke planer CMI og SI hadde. CMIs ambisjoner hadde vært klare lenge. Målet var å komme i gang med en servogruppe under Sandvolds ledelse så snart det nye bygget stod ferdig til høsten. SI hadde allerede tre yngre ingeniører i sving med servo-oppdrag for industrien, og ønsket å utvide denne gruppen. Sanengen ga imidlertid beskjed om at han hadde sterkt behov for en «mann med erfaring på området» som kunne lede arbeidet. Sandvold var ettertraktet. Major så tre mulige løsninger, som han la fram for arbeidsutvalget i Forskningsrådet. Den første innebar at det på grunn av mangelen på kvalifisert personell bare ble etablert én servogruppe i Norge, enten ved CMI eller ved SI. Det andre tok utgangspunkt i at feltet var så stort, at det ville bli behov for grupper både ved CMI og SI. Det tredje forslaget, som var det Sandvold hadde foreslått, la opp til at det ble etablert en gruppe ved CMI, som ble flyttet til SI når instituttets nye bygg stod ferdig.

Helmer Dahl hadde vært negativ til å la Sandvold ta med seg en gruppe fra Bergen til Oslo. Det var imidlertid ikke Helmer, men Odd Dahl som møtte som CMIs representant i arbeidsutvalget, og her framsto CMI som positive til det tredje alternativet. Ifølge møte-referatet ga Sanengen uttrykk for at han ikke kjente Sandvold og hans kvalifikasjoner, og heller ikke hadde gjort noe forsøk på få ham til Oslo. Ut fra Sandvolds henvisninger til samtaler mellom de to i notatet om servoforskningen i Norge, og hans brev til Dahl, virker det derimot som om de to hadde diskutert hvordan servovirksomheten skulle

122 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Haakon Sandvold: Udatert og håndskrevet notat om organiseringen av en servogruppe i Norge. Anslagsvis skrevet desember 1952

123 NTNf-arkivet. Arbeidsutvalgsmøte 2/53, Referat fra AU-møte 2/53, 24. februar 1953, pkt. 18, Etablering av industriell servogruppe, s. 3638

124 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Robert Major til Arbeidsutvalgets medlemmer: «Etablering av industriell servogruppe», 18. februar 1953

legges opp nokså inngående. Konklusjonen etter diskusjonen ble uansett at det fra NTNFs side ble ansett som «naturlig at stipendiater begynte igjen på det sted de hadde hatt lønn i stipendtiden», og at Sandvold foreløpig fortsatte i Bergen, «hvis han ikke selv søkte stilling i Oslo». <sup>125</sup>

Det ble ikke fattet noen konkret beslutning om etablering av en industriell servogruppe på NTNFs arbeidsutvalgsmøte. Som Major skrev til Sandvold noen dager senere, hadde det vært vanskelig å fatte en beslutning før man hadde hørt Sandvolds egne vurderinger. Major var lojal mot konklusjonen om at Sandvold burde returnere til Bergen, men han lot det også skinne gjennom at han var ønsket ved SI. Han informerte derfor om at styret i SI, hvor blant andre Odd Dahl var medlem, var blitt enig om å vente med å ansette en leder for servogruppen til etter at Sandvold hadde returnert. Han la heller ikke skjul på at han regnet med at servogruppen ved SI ville bli den største, siden instituttet «nå en gang ligger i senteret for industrien», som han formulerte det. Etter hans vurdering ville CMI-gruppen bli mer akademisk orientert, og dermed kunne den bli en «støttegruppe for SI-gruppen». <sup>126</sup>

Også Helmer Dahl forsøkte å trekke Sandvold til seg. I slutten av april tok han opp Sandvolds framtidige karriere i et brev, og ga et annet bilde av forholdene enn hva Major hadde gjort. Her skrev han at valget mellom Bergen og Oslo stod mellom «å konsentrere sig om personlige oppgaver eller å bli leder og derved først og fremst ta sig av administrative problemer og hjelpe andre». <sup>127</sup> Bare i Bergen ville han få mulighet til å fullføre avhandlingen, og dette kunne fort bli svært viktig. Dahl hadde vært på besøk ved Norges tekniske høyskole, og der hadde han blitt fortalt at professoratet i vekselstrømteknikk snart skulle utlyses, og at «det var håp der oppe» om at Sandvold ville søke. <sup>128</sup>

Mot slutten av USA-oppholdet skrev Sandvold et brev til Helmer Dahl, hvor han luftet sine planer for framtiden:

125 NTNf-arkivet. Arbeidsutvalgsmøte 2/53, Referat fra AU-møte 2/53, 24. februar 1953, pkt. 18, Etablering av industriell servogruppe, s. 3638

126 Tek-0073: Korrespondanse vedr. studieopphold ved MIT. Brev fra Robert Major til Haakon Sandvold, 7. mars 1953

127 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Helmer Dahl til Haakon Sandvold, 24. april 1953

128 Sst.

Spørsmålet om professoratet i Trondheim har vært nevnt for meg. Jeg sa at jeg for saa vidt var interessert, men at etter mitt synspunkt var det ikke ønskelig aa overta en slik stilling før jeg hadde en selvstendig vitenskapelig produksjon bak meg. Jeg vil ogsaa gjerne nevne at jeg vil søke aa unngaa administrativ virksomhet i de nærmeste aarene, hvis det ikke skulle komme opp meget streke grunner for aa forandre en slik oppfatning. Det vil derfor passe meg meget godt aa arbeide som aktiv forsker, samtidig som jeg holder paa med min doktorgrad.<sup>129</sup>

Sandvold hadde lenge hatt en akademisk karriere i tankene, men det ble stadig vanskeligere å få tid til å skaffe seg den nødvendige akademiske ballasten. Kanskje var også interessen i ferd med å avta når det var så mange andre fristende oppgaver å gi seg i kast med. Samtidig var det mange som dro i ham for å få ham til å påta seg ledende oppgaver. I ettertid reflekterte han over at han ble oppfordret til å «ikke kaste bort tiden med å ta en doktorgrad», men at han heller burde samle inn informasjon for å kunne gjøre nytte for seg når han kom hjem.<sup>130</sup>

Det var kamp om de gode hodene, og siden det var knapphet på folk, var det mange som ønsket å knytte dem til seg. Sandvold hadde riktignok bundet seg til å arbeide ved CMI etter hjemkomsten, men det manglet ikke på friere. Forskningsrådets klare linje var å konsentrere virksomheten. Det var verken folk eller ressurser til å spre innsatsen. Heller ikke på utstyrssiden var Norge særlig godt forspent, og også her involverte Sandvold seg for å finne en løsning.

### **En norsk servofabrikk?**

Sommeren 1953 oppholdt tre norske servoingeniører seg ved MIT samtidig. I tillegg til Sandvold var det Karl Holberg og Erik Klippenberg fra Forsvarets Forskningsinstitutt. Sammen med Campbell begynte disse tre å legge planer for en norsk fabrikk som skulle produsere komponenter for servosystemer. Om bakgrunnen for dette initiativet har Karl Holberg sagt følgende:

---

129 Tek-0073: MIT-tiden 3: CMI. Brev fra Haakon Sandvold til Helmer Dahl, 14. mai 1953

130 Stig Kvaal: Intervju med Haakon Sandvold, 5. mars 1990

Problemstillingen kom vel egentlig opp ut ifra at da vi begynte å bygge de første systemene, så fant vi at markedstilbudet av gode elektromekaniske komponenter var svært begrenset. Vi hadde selv idéer til forbedring av disse komponentene, og ville ha en fabrikk i nær tilknytning til der hvor utvikling av systemene foregikk. Vi kunne være bedre systemutviklere, for vi kunne da ha bedre aksess til nye komponenter.<sup>131</sup>

Dette var ingen ukjent problemstilling for Sandvold, som hadde brukt mye tid på å undersøke muligheten for å få kjøpt servoutstyr i USA, siden det var vanskelig å skaffe slikt utstyr i Norge.

Initiativtakerne så for seg at de burde ta sikte på en produksjon som var basert på gode materialer og teknisk dyktighet.<sup>132</sup> På sikt så de for seg at fabrikken kunne produsere egenutviklet utstyr, men før de kom så langt, måtte de satse på lisensproduksjon. I så måte var Campbell et verdifullt bekjentskap med sitt brede kontaktnett i den amerikanske industrien.<sup>133</sup> Etter en reise i Europa sommeren 1952, hvor han også besøkte Norge, var Campbell overbevist om at det var et stort behov i Europa for en slik fabrikk. Markedsutsiktene ble vurdert som svært lovende, og forutsetningene for å etablere en slik fabrikk i Norge var, ifølge hans vurdering, meget gode.<sup>134</sup>

I begynnelsen så det svært lovende ut for planene. CMI tilbød seg å stille lokaler til disposisjon, slik at virksomheten i hvert fall kunne starte der. Den økonomiske siden så heller ikke ut til å skulle by på nevneverdige problemer. Staten og private selskaper stilte seg, etter samtaler med representanter for NTNf, positive til prosjektet.<sup>135</sup> Dessuten tilbød Campbell seg å bidra til å skaffe amerikansk kapital.<sup>136</sup> Det var imidlertid ett problem, og det var mangel på kvalifiserte fagfolk.

---

131 Stig Kvaal: Intervju med Karl Holberg, 23. november 1990

132 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Brev fra Erik Klippenberg til Robert Major, 3. september 1953

133 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Haakon Sandvold: «Memorandum». 13. august 1953

134 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Donald P. Campbell «The Formation of a Norwegian Company to Manufacture Servo and Control Equipment», 20. september 1953

135 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Robert Major: «Notat angående eventuell produksjon av komponenter for servomekanismer», 1. september 1953

136 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Donald P. Campbell «The Formation of a Norwegian Company to Manufacture Servo and Control Equipment» 20. september 1953 og «More Thoughts on the Formation of a Norwegian Company to Manufacture Servo and Control Components» 25. september 1953

En servofabrikk ville ha behov for en så stor andel av de norske servoingeniørene, at den ville tappe de eksisterende miljøene dramatisk om den ble realisert.

En fabrikketablering ville særlig kunne ramme Forsvarets Forskningsinstitutt. Instituttets direktør, Fredrik Møller, så det som en feilprioritering å sette en stor andel av de norske servoekspertene til å lage en fabrikk på dette tidspunktet. Det var for tidlig. Andre oppgaver ble ansett som viktigere.<sup>137</sup> Blant dem Møller ikke ville frigi fra sin stilling ved FFI, var to av ildsjelene bak idéen om fabrikk: Karl Holberg og Erik Klippenberg.<sup>138</sup> CMI begynte også etter hvert å vise en stadig mer lunken interesse for å engasjere seg i prosjektet. Sandvold så for seg å «gi hjelp til fabrikk» i «en viss utstrekning», men stort sett aktet han å holde seg utenfor den.<sup>139</sup> Dermed syntes det klart at planen ikke kunne realiseres.<sup>140</sup> Initiativtakerne hadde vært for optimistiske. De kunne ikke velge fritt blant servoingeniørene. Det var ikke mange nok av dem til å dekke alle behov. Siden forskningsmiljøene som hadde dem i sin stab, ikke ville ikke gi slipp på dem, måtte planene om servofabrikk oppgis. Halvannet tiår senere skulle imidlertid en gruppe ved FFI gå ut og etablere en bedrift som produserte avansert elektronikk. Det ble starten på suksessen Norsk Data, men da var også personellsituasjonen en helt annen. Flere av dem hadde bakgrunn i servofeltet.

### Retur til Norge

I juli 1953 gikk Sandvold ombord på «M/S Lyngenfjord» i New York med kurs for Norge. Tiden ved MIT var over, og han stod foran spennende utfordringer i hjemlandet. Den første oppgaven skulle bli å bygge opp en servogruppe i Bergen.

---

137 Stig Kvaal: Intervju med Karl Holberg, 23. november 1990 og NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. AU-møte 8/53, 30. oktober 1953

138 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Brev fra Frederik Møller til Erik Klippenberg, 9. desember 1990 og Stig Kvaal: intervju med Karl Holberg, 23. november 1990

139 Tek-0073: MIT-tiden 4: Norges tekniske høgskole. Brev fra Haakon Sandvold til Are Hagemann, 15. oktober 1953

140 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. AU-møte 8/53, 30. oktober 1953



Sandvold var ikke den eneste som reiste ut for å tilegne seg kunnskap om det nye fagområdet. I perioden fra 1951 til 1960 tildelte NTNf 15 stipend for utenlandsstudier innenfor fagfeltet. Elleve av disse stipendiatene reiste til USA, derav syv til MIT, mens fire dro til England.<sup>141</sup> Ifølge en av Sandvolds senere kolleger (og svoger), Karl Holberg, hadde det en «kolossal betydning» at de på denne måten kunne holde seg orientert om hva som foregikk i «spydspissene» på de forskjellige områdene. Dette gjorde at de kunne starte aktiviteten i Norge på et relativt høyt nivå.<sup>142</sup> Med nyervervet kunnskap, og impulser hovedsakelig fra det amerikanske servomiljøet i bagasjen, skulle de unge servoentusiastene på mange måter komme til å virke som «servomisjonærer» i Norge etter hjemkomsten fra sine studieopphold i utlandet.

Da han kom tilbake til Norge i juli 1953, begynte Sandvold ved CMI for å lede oppbyggingen av en avdeling for industriell oppdragsvirksomhet for måling, automatisering og prosessdynamikk. Arbeidet ved MIT hadde i stor grad blitt lagt opp med tanke på å etablere en sterk gruppe som skulle beskjeftige seg med industriell måle- og kontrollteknikk. På høstparten 1953 hadde imidlertid forutsetningene blitt endret. I et brev til professor Hagemann ved NTH kom Sandvold med et lite hjertesukk, hvor han fortalte at han hadde trodd at man med en viss koordinering fra Forskningsrådets side kunne få noen år hvor fagfeltet kunne bygges opp i en samlet gruppe. Nå så det ikke lenger ut til at dette ville være mulig. Slik det lå an, ville CMI og SI komme til å arbeide noenlunde parallelt på det industrielle servofeltet, og her innså han at SI, som et prioritert NTNf-institutt, ville ligge bedre an på utstyrssiden. Sandvold hadde imidlertid mer enn nok å ta seg til. I det samme brevet skrev han at han forsøkte å få mer tid til å skrive, men at tiden ikke strakk til. På dette tidspunktet var han allerede beskjeftiget med et industrioppdrag for Norsk Hydro.<sup>143</sup>

141 Norges Teknisk Naturvitenskapelige Forskningsråd: NTNf's stipendvirksomhet 1946–1977. Oslo, 1980

142 Stig Kvaal: Intervju med Karl Holberg, 23. november 1990

143 Tek-0073: MIT-tiden 4: Norges tekniske høyskole. Brev fra Haakon Sandvold til Are Hagemann, 15. oktober 1953

Selv om hans videre yrkeskarriere på ingen måte var gitt, kom de forholdene han tok opp i brevet til Hagemann til å bli retningsgivende for hans senere valg. Muligheten til å få etablert en stor og sterk oppdragsvirksomhet for automatisering syntes etter hvert vanskelig. Planene om en norsk servofabrikk hadde heller ikke latt seg gjennomføre på grunn av mangel på folk. Samtidig druknet den akademiske karrierebyggingen i de mange oppgavene som måtte løses. Industrioppdraget for Hydro skulle imidlertid etter hvert lede til at han havnet i industrien.

Den teknologiske og vitenskapelige utviklingen hadde gjennomgått en rivende utvikling gjennom verdenskrigen og årene i kjølvannet av den. Nye fagfelt hadde komme til, og nye anvendelser så dagens lys: atomforskning med atomreaktorer og atombomber, sonar- og radarteknologi og elektroniske datamaskiner, for å nevne noe. Også kybernetikken og servoteknikken var blant de unge disiplinene. Senere skulle andre begrep overta: reguleringsteknikk, automasjon og teknisk kybernetikk. I Norge hadde tiden så å si stått stille ved de vitenskapelige institusjonene under krigen, og de var både nedslitt og manglet folk og utstyr. Behovet for et nasjonalt krafttak var stort, og Forskningsrådet ble et sentralt koordinerende organ for dette krafttaket.<sup>144</sup> Det var imidlertid ikke ubegrensede midler å ta av verken i form av penger og materiell, eller folk. Det måtte prioriteres sterkt.

Sandvolds historie er illustrerende for den nære etterkrigssatsingen på vitenskap og teknologi i Norge. Som flere andre i sin generasjon fikk han gleden av å kunne fortsette sin utdanning i utlandet med Forskningsrådets nye stipendordning. Han fikk også inspirerende utfordringer i forskningsfronten gjennom arbeidet med atomreaktoren. Samtidig fikk han også merke at det var en knapphet på gode, velutdannede hoder i Norge. Han fikk tidlig oppleve å være etterspurt. Robert Major, som ledet Forskningsrådet, har uttalt at han så det som en av sine viktigste oppgaver å få tak i de riktige folkene, og at han brukte mye av sin tid på det.<sup>145</sup> Sandvold var en av dem han ønsket å rekruttere, og han så i ham den personen som kunne være krumtappen

---

144 Kvaal 1997

145 Stig Kvaal og Anne Kristine Børresen: Intervju med Robert Major, 19. november 1990

i oppbyggingen av det nasjonale servotekniske feltet. Som han sa, oppfattet han at Sandvold, foruten å være dyktig, også var en samlende person. Slik Sandvold senere beskrev det, var det slik at hvis «Major ønsket en bestemt mann for et oppdrag gav han seg ikke før han fikk sitt ønske oppfylt».<sup>146</sup> I neste kapittel skal vi se at Major lyktes i å rekruttere Haakon Sandvold til nye oppgaver innenfor NTNF-systemet, og følge Sandvold som forskningsstrateg.

---

146 Tek-0073 Haakon Sandvold: «Robert Major», foredrag i forbindelse med Majors fratreden fra NTNF, 17. mars 1980



## Kapittel 4: Forskningsstrategen

Da Sandvold kom tilbake fra USA sommeren 1953, var det etablert flere grupper som drev med servoteknikk i Norge. På Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI) på Kjeller hadde de kommet i gang med militære anvendelser av servoteknikken, og ved Sentralinstituttet i Oslo (SI) og Chr. Michelsens Institutt (CMI) i Bergen jobbet små grupper med industrielle anvendelser. I tillegg var det ting på gang ved Norges tekniske høgskole i Trondheim under Jens Glad Balchens ledelse. Både i Trondheim og Oslo var mye av innsatsen konsentrert omkring datamaskinbygging de første årene: henholdsvis analog-maskinen DIANA og siffermaskinen NUSSE.<sup>147</sup>

Til tross for at det var etablert virksomhet ved flere institusjoner, var «Servo-Norge» fremdeles ensbetydende med en håndfull ildsjeler. Parallelt med oppbyggingen av de lokale forskningsgruppene bygde pionerene opp et nettverk omkring aktiviteten for å skape et større nasjonalt miljø.<sup>148</sup> Personene som var drivkrefter i gruppene var omtrent på samme alder, og de ble tidlig kjent med hverandre. Hvilke visjoner hadde disse servoentusiastene, og hvordan arbeidet de for å få gjennomslag for dem?

### Servomøtene

I februar 1951, bare et par måneder etter at Sandvold var blitt engasjert av NTNf for å være et bindeledd mellom de forskningsmiljøene som

---

147 Stig Kvaal: *Drømmen om det moderne Norge. Automasjon som visjon og virkelighet i etterkrigstiden*. STS-rapport nr. 13. Senter for teknologi og samfunn, Universitetet i Trondheim, 1992: 69–82

148 Tek-0073 Haakon Sandvold 1930–2009 / I Korrespondanse og sakspapirer 1950–2009 / L0001 Korrespondanse 1950–1978 / 0002 MIT-tiden 2: «Servokolleger». Denne mappen inneholder en rekke brev fra «servokollegerne» Klippenberg (FFI), Holberg (FFI), Balchen (NTH), Buset (SI) og Børdalen (SI). De eldste er fra 1951

var interessert i servoteknikk, fikk han et brev fra Jens Glad Balchen, som da var stipendiat ved Yale University i USA. Balchen hadde blitt uteksaminert fra NTH året etter Sandvold, så en må gå ut ifra at de to kjente til hverandre fra før. I alle fall gikk Balchen rett på sak:

Jeg gaar ut ifra at du aner hvem undertegnede er, og jeg gaar med en gang over til dusformen. I tilfelle mitt ansikt skulle være forsvunnet fra din hukommelse sender jeg med et bilde.<sup>149</sup>

Balchen hadde fått høre at fire grupper i Norge hadde planer om å sette i gang arbeid med servoteknikk, og han var svært interessert i å få vite hvilke tanker Sandvold hadde om dette, og hvilke planer han selv hadde. Samtidig ba han om råd om hvor «det ville være best aa ta fatt naar jeg kommer hjem». Han opplevde at det var smått med opplysninger som «siver ut fra de høye herrer ved NTH», og ba derfor Sandvold om å sende ham «en liten lapp» dersom han fikk tid.<sup>150</sup> Det var sannelig forskjell på tonen som hersket mellom disse pionerene og den som preget forhandlingene mellom forskingsadministratorene om fordeling av arbeidsoppgaver og ressurser. De brukte ikke mye tid på høflighetsfraser. For dem gjaldt det å komme i gang.

Etter hvert som aktiviteten på feltet økte, fant servopionerene ut at det kunne være nyttig å møtes fra tid til annen for å diskutere det de arbeidet med og utveksle erfaringer.<sup>151</sup> 26. januar 1954 samlet åtte representanter fra landets servotekniske forskningsmiljø seg i FFIs lokaler på Kjeller.<sup>152</sup> Dette møtet, som ble arrangert på initiativ av Karl Holberg fra FFI, ble det første i en lang rekke såkalte servomøter. Målsettingen var, som det het i forslaget til dagsorden: «Koordinering av servoarbeidet i Norge. Utdeling av erfaringer og opplysninger. Arbeidsdeling for visse typer generelle undersøkelser.»<sup>153</sup> Dette var ikke ulikt de mandatene

---

149 Tek-0073 MIT-tiden 2: «Servokolleger». Brev fra Jens Glad Balchen til Sandvold, 9. februar 1951

150 Sst.

151 Stig Kvaal: Intervju med Jens Glad Balchen 10. oktober 1988, Haakon Sandvold 5. mars 1990 og Karl Holberg 23. november 1990

152 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Referat fra servomøtet på Kjeller, 26. januar 1954

153 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Forslag til dagsorden ved servomøtet på Kjeller 29. januar 1954

NTNFs ulike utvalg hadde. Ambisjonen om å koordinere virksomheten for å utnytte de begrensede ressursene som fantes, var felles. Kimen til en nasjonal plan fantes altså tidlig.

Sandvold ønsket i utgangspunktet å samle servovirksomheten i Norge i én enhet, men det var det ikke alle som var enige i. I etterkant av det første servomøtet brevvekslet han med Håkon Buset fra SI for å diskutere spørsmålet. Buset så ikke for seg at det ville være mulig å samle all virksomhet, men han understreket at det ville være en stor fordel om man kunne unngå en «splitting av arbeidet mellom SI og CMI». <sup>154</sup> For sin del håpet han at Sandvold ville komme til SI og bli leder for servoavdelingen der. Det samme hadde NTNFs direktør Robert Major gitt uttrykk for året i forveien. <sup>155</sup>

Sandvold svarte at selv om han var smigret av tilbudet, så han ikke seg selv i noen lederstilling ved SI. Han la imidlertid til at det var «fristende å tenke på hvor meget mere vi kunne få gjort hvis vi kunne arbeidet sammen i ett team». <sup>156</sup> Dessverre, skrev han, trodde han at arbeidet hadde «utviklet seg så langt» at de nå måtte fortsette virksomheten på hvert sitt sted. Det var tydelig at han innså at disse tankene om samling lett kunne oppfattes som kjetterske. Diskusjonene i tiden før Sandvolds retur fra MIT viste at dette på ingen måte var et ukontroversielt standpunkt. Det var nok ikke uten grunn at han ba om at «vi holder disse betraktninger mellom oss som private». Servomøtene må forstås i dette perspektivet. Sandvolds brev ble avsluttet med et ønske om at «servomøtene våre vil føre til at det blir et oppriktig og givende samarbeide mellom alle interesserte». Det ville «i hvert fall rette på ganske mye», la han til.

Disse uformelle sammenkomstene kom etter hvert inn i en fast form. Vanligvis ble det arrangert to møter i året, og de fleste strakte seg over to dager. Ansvarer gikk på rundgang mellom de institusjonene som vanligvis var representert. Til å begynne med var det NTH, CMI,

---

154 Tek-0073 MIT-tiden 2: «Servokollegaer». Brev fra Håkon Buset til Haakon Sandvold, 31. januar 1954

155 Tek-0073: Korrespondanse vedr. studieopphold ved MIT. Brev fra Robert Major til Haakon Sandvold, 7. mars 1953

156 Tek-0073 MIT-tiden 2: «Servokollegaer». Udatert brev fra Haakon Sandvold til Håkon Buset. Brevet er et svar på Busets brev fra 31. januar 1954

SI og FFI. Senere kom også industrien med, og både Norsk Hydro og Kongsberg Våpenfabrikk arrangerte slike møter.

Hensikten med servomøtene var å utveksle informasjon om prosjekter og aktiviteter. Det dreide seg om å dele informasjon og kunnskap, men også om å koordinere innsatsen slik at servogruppene unngikk å gjøre dobbelt arbeid, eller havne i uheldig konkurranse med hverandre. På grunn av møtenes uformelle karakter, kunne dette gjøres på et tidlig tidspunkt, slik at forskerne kunne få diskutert sine tanker og ideer om mulige prosjekter allerede på planleggingsstadiet. Det er betegnende at det på det første møtet ble protokollført at «for å unngå eventuelle misforståelser i fremtiden» var de blitt «enige om å være dus».<sup>157</sup> Servomøtene bidro til god meningsutveksling og ga nyttige impulser til miljøene. Den nære kontakten mellom de unge ingeniørene gjorde at de etter hvert følte seg som en «servofamilie», som en av dem senere har beskrevet det.<sup>158</sup>

### **NTNFs servotekniske utvalg**

Spørsmålet om koordinering av servoarbeidet ble behandlet grundig på det første servomøtet. I den forbindelse ble møtedeltakerne enige om å be Forskningsrådet om «i størst mulig utstrekning å støtte det servotekniske utviklings- og forskningsarbeid».<sup>159</sup> En av hovedoppgavene til rådet var jo nettopp å koordinere den teknisk-naturvitenskapelige forskningsinnsatsen i Norge.<sup>160</sup>

Det sier seg selv at NTNFs lille administrasjon umulig kunne sitte inne med tilstrekkelig fagkunnskap og oversikt på hvert enkelt fagområde de hadde ansvar for. Forskningsrådet overlot derfor helt fra begynnelsen av forberedelsen av mer omfattende saker til ulike spesialutvalg. Disse fikk i oppdrag å undersøke hva som manglet, og hva som burde gjøres innenfor det fagfeltet de representerte. I tillegg til at utvalgene ivaretok

157 NTNF-arkivet, Servoteknisk utvalg. Referat fra servomøtet på Kjeller, 26. januar 1954

158 Ibb Høivold: «Mine engasjementer i norsk elektronikk-virksomhet». Notat til seminar på Sørnesset, 5. oktober 1985: 5 og Servoseminar på Holmenkollen Park Hotel 28.–30. september 1990

159 NTNF-arkivet, Servoteknisk utvalg. Referat fra servomøtet på Kjeller, 26. januar 1954

160 Kvaal 1997



rent saksbehandlende oppgaver, var de også ledd i et nettverksarbeid for å involvere ulike institusjoner i rådets arbeid.<sup>161</sup>

På servofeltet var det ennå ikke opprettet noe utvalg. Der hadde Sandvold en stund langt på vei fungert som et slags enmannsutvalg. Etter hvert som virksomheten vokste, tiltok behovet for koordinering. Mot midten av 1950-tallet var aktiviteten begynt å bli såpass omfattende at flere ønsket en fastere organisering og et utvalg med et mer formelt mandat til å fremme servoteknikken og samarbeidet på feltet innenfor Forskningsrådets rammer.<sup>162</sup>

I oktober 1954 sendte Haakon Sandvold NTNf et memorandum hvor han foreslo å opprette et servoteknisk utvalg. Han understreket at det var behov for en instans som kunne planlegge og koordinere virksomheten innenfor fagområdet. Dette utvalget måtte både legge strategier for teknologisk utvikling og bidra til å fremme industriell anvendelse av servoteknikken.<sup>163</sup> Sandvold tok til orde for en sterk orientering mot industrien og industriell anvendelse av forskningsresultatene.

Initiativet resulterte i at NTNf, ved juletider i 1954, vedtok å opprette Servoteknisk utvalg. Utvalget skulle bestå av fire representanter for forskningsinstituttene pluss to til tre fra industrien som skulle oppnevnes for en treårsperiode. I første omgang ble det bare to industrirepresentanter. Muligheten ble imidlertid holdt åpen for å fylle opp kvoten på et senere tidspunkt.<sup>164</sup> Vanskene med å finne folk fra industrien som kunne delta i utvalget, gir en pekepinn på hvordan det stod til med den servotekniske kompetansen og interessen i Norge på denne tiden.

Utvalget begynte å fungere fra januar 1955, og holdt sitt første møte i Forskningsrådets lokaler i Oslo 10. februar 1955.<sup>165</sup> Ved siden

---

161 Asbjørn Barlaup (red.): *Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd. Ti-års beretning 1946–1956* (Oslo: NTNf, 1956), s. 104

162 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Haakon Sandvold: «Momenter i forbindelse med opprettelse av et servoteknisk utvalg», 16. november 1954, Brev fra Haakon Sandvold til Robert Major, 16. november 1954 og «Servoteknisk utvalg». Sakspapir til rådsmøte i NTNf, 29. november 1954

163 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Haakon Sandvold: «Memo om opprettelse av servoteknisk utvalg», 23. oktober 1954

164 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. AU-møte nr. 10/54. Sak 326. 13. desember 1954

165 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg, Brev fra Robert Major til Haakon Sandvold, 8. januar 1955

av Sandvold, som ble formann, besto det av Jens Glad Balchen (NTH), Karl Holberg (FFI), Håkon Buset (SI), Frans Aubert (Norsk Hydro) og Wilhelm Blakstad (DeNoFa). Senere kom også Anthon Fiksdahl (Kværner Bruk) og Ibb Høivold (CMI) med i utvalget, henholdsvis i 1957 og i 1958. Dette var en nokså ung forsamling. Ved opprettelsen var gjennomsnittsalderen knapt 34 år. De fleste hadde utdanningsbakgrunn fra utlandet. Servoutvalget ble raskt et kraftsentrum i det nasjonale servomiljøet.

Det ser tilsynelatende ut til at det hersket full harmoni i det lille servomiljøet omkring opprettelsen av Servoteknisk utvalg, og at utvalget vokste naturlig fram som svar på et behov om et sterkere formalisert samarbeid. Skuer en bak teppet, vil man imidlertid se at det var sterke spenninger mellom miljøene.<sup>166</sup> Gruppene ved CMI, SI og NTH søkte alle om forskningsmidler fra Forskningsrådet, og kampen om begrensede midler gjorde at det ble sterk konkurranse mellom dem. FFIs gruppe ble finansiert gjennom forsvarsbudsjettet, og var i så måte i en særstilling.

På det første møtet i utvalget innprentet NTNF-direktør Robert Major medlemmene at de først og fremst måtte betrakte seg som enkeltpersoner, ikke som representanter for det instituttet eller den bedriften de tilhørte.<sup>167</sup> Et NTNF-utvalg skulle ikke representere særinteresser, men utvikle et faglig, nasjonalt program. Sandvold har senere fortalt at det var en del «knubbing» til å begynne med, men la til at det etter hvert ble et godt samarbeid.<sup>168</sup> Major har beskrevet dem i lignende ordelag. Han har gitt uttrykk for at servofolkene var «som hund og katt» til å begynne med, men at de etter hvert forsto at de ville få større bevilgninger om de stod sammen enn om de søkte hver for seg.<sup>169</sup> Innstillingen hos medlemmene ser ut til å ha utviklet seg fra en representasjons- til en fellesskapsfølelse. De fungerte etter hvert godt som en samlet gruppe til tross for faglige kontroverser.

---

166 Robert Major på servoseminar på Holmenkollen Park Hotel 28.–30. september 1990

167 NTNF-arkivet, Servoteknisk utvalg. Referat fra møte i Servoteknisk utvalg 10. februar 1955

168 Haakon Sandvold på servoseminar på Holmenkollen Park Hotel 28.–30. september 1990

169 Samtale med Robert Major på servoseminar på Holmenkollen Park Hotel 28.–30. september 1990

### **NPI-rapporten, sentralregulatoren og sommerkurset**

Det var mye av et nybrottsarbeid som ble pålagt Servoutvalget. Ved siden av å være et koordinerende og rådgivende organ for fagmiljøene, skulle det også arbeide med å fremme servoteknikken i Norge. Det ble gjort på flere måter.

Det første konkrete spørsmålet som ble tatt opp til behandling, var en fellessøknad fra CMI og SI til Norsk Produktivitetsinstitutt (NPI) til prosjektet «Reguleringsteknisk effektivisering av norsk industri». <sup>170</sup> Dette var et samarbeidsprosjekt, hvor planen var at CMI skulle foreta studier av enhetsprosesser mens SI-forskerne skulle utvikle en «sentralregulator». Målet var å bidra til «en utvikling i retning av automatiske fabrikker». Prosjektet omfattet i tillegg en undersøkelse av norsk industris bruk av reguleringsteknikk.

NPI ble opprettet ved stortingsvedtak i 1953 og hadde som formål å fremme produktiviteten i arbeids- og næringslivet «til beste for forbrukere, arbeidstakere og eiere». De første årene var virksomheten i stor grad finansiert gjennom motverdifondet for Marshall-hjelpen. Finansiering av slike forskningsbetonte prosjekter lå i utgangspunktet i utkanten av NPIs ansvarsområde, så instituttet var i tvil om hvorvidt det burde støtte prosjektet. Det sendte derfor søknaden til NTNf for å få en vurdering. Her havnet den etter hvert på servoutvalgets bord, og ble behandlet på det første utvalgsmøtet. <sup>171</sup> Dette samarbeidet mellom CMI og SI ser ut til å ha blitt oppfattet som en trussel mot høgskolemiljøet i Trondheim. Til tross for i og for seg positive faglige vurderinger, var uttalelsene fra NTH og SINTEF kritiske til at prosjektet ikke involverte forskere i Trondheim. I en vurdering Balchen la fram på servomøtet, ble det til og med bemerket at de foreslåtte budsjettene var «ganske usedvanlig rommelige». <sup>172</sup> Konkur-

170 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. «Forslag fra Chr. Michelsens institutt og Sentralinstitutt for Industriell Forskning til Norsk Produktivitetsinstitutt om tiltak for reguleringsteknisk effektivisering av norsk industri», 16. november 1954

171 NPI-arkivet. Brev fra NPI til NTNf, 26. november 1954 og NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. «Forslag om reguleringsteknisk effektivisering av norsk industri». Brev fra Robert Major (NTNF) til NPI, 12. januar 1955

172 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Referat fra møte i Servoteknisk utvalg 10. februar 1955 og NPI-arkivet, Prosjektmappe NPI-29. «Uttalelse vedrørende søknader fra Chr. Michelsens Institutt og Sentralinstituttet». Brev fra Karl Stenstadvold (SINTEF) til NPI, 7. desember 1954.

ransen om tilgangen til knappe midler var sterk. Til tross for skepsis i Trondheim, konkluderte Servoutvalget med at «et beløp som foreslått er sterkt ønskelig for igangsettelse av oppgaver av dette format». <sup>173</sup>

Både Sandvold og Buset var sterkt involvert i søknaden, så her var det «bukken som passet havresekken». At søkerne til prosjektet, gjennom representasjon i Servoteknisk utvalg, var med på å vurdere sin egen søknad, var neppe noen ulempe for dem. Det endte til slutt med at CMI og SI ble tildelt en engangsbevilgning på en halv million kroner av motverdifondet for Marshall-hjelpen. <sup>174</sup> Fra budsjettåret 1957–58 ble prosjektet finansiert gjennom bevilgninger fra Forskningsrådet med separate bevilgninger til de to institusjonene. Formålet med de første NTNF-finansierte servoprosjektene var primært å bygge opp kompetansen ved forskningsinstituttene. Til tross for at flere var skeptiske til hvorvidt prosjektet ville kunne la seg gjennomføre, valgte utvalget å anbefale at også Forskningsrådet bevilget penger.

Det viste seg imidlertid snart at det var vanskelig å gjennomføre sentralregulator-prosjektet slik det var blitt forespeilet i søknaden. Forskerne så etter hvert at det var for ambisiøst, og at det ville være umulig å fullføre. <sup>175</sup> Planene om å bygge en sentralregulator ble derfor forlatt, og innsatsen ble konsentrert på mer avgrensede og klarere definerte områder. Sentralregulatoren var for tidlig av flere grunner. Digitalteknikken var ikke pålitelig nok, de nødvendige instrumenter fantes ikke, og forskerne kjente heller ikke prosessene som skulle styres, godt nok. Den automatiske fabrikken var mer et luftslott enn et realistisk prosjekt.

Kartleggingen av den norske industriens behov for instrumentering og automatisk kontroll var lettere å gjennomføre. Her ble Sandvolds venn fra MIT, Donald P. Campbell, involvert. Etter flere lengre Norges-besøk hadde han god kunnskap om forholdene i Norge. <sup>176</sup> At nettopp han ble involvert, skyldtes ikke bare hans kom-

---

173 NTNF-arkivet, Servoteknisk utvalg. Referat fra møte i Servoteknisk utvalg 10. februar 1955

174 NPI: Rapport om Norsk Produktivitetsinstituttets virksomhet i 1956: 6

175 Håkon Buset: Innlegg på servoseminar på Holmenkollen Park Hotel 28.–30. september 1990

176 Stig Kvaal: Intervju med Haakon Sandvold 5. mars 1990. Vurderingen av Campbell understøttes av: NPI-arkivet, Prosjektmappe NPI-29. Brev fra S.G. Terjesen til Norsk Produktivitetsinstitutt: «Ang: Reguleringsteknisk effektivisering av norsk industri», 1.

petanse på industriell automatisering. Det var også motivert av et håp om at en internasjonal størrelse ville gi rapporten mer tyngde.

I oktober og november 1955 besøkte Sandvold, Buset og Campbell industribedrifter, forskningsinstitutter og andre institusjoner rundt omkring i landet.<sup>177</sup> Også denne rundreisen ble finansiert av NPI. Den endelige rapporten, basert på de opplysningene denne troikaen innhentet, ble lagt fram i januar 1956 under tittelen *Automatisering av norsk industri*.<sup>178</sup> Her var det et lite positivt bilde av norsk industri som møtte leserne. Når det gjaldt anvendelse av automatisk kontroll, ble stillingen for de fleste industrigrupper tilfelle jevnt over beskrevet som svært mangelfull. Ifølge forfattertrioen skyldtes det først og fremst den knappe tilgangen på kvalifisert personale, noe som igjen hang sammen med at utdanningskapasiteten innenfor reguleringsteknikk var utilstrekkelig. Rapporten konkluderte med at situasjonen var meget alvorlig, og at det måtte iverksettes øyeblikkelige og effektive tiltak for å bøte på den vanskelige situasjonen.<sup>179</sup>

Da saken ble diskutert på et møte mellom representanter for NPI, NTNF og de berørte institusjonene, ble det i tråd med rapportens anbefaling konkludert med at det måtte arrangeres et «raskt og effektivt sommerkurs» for folk fra industrien. Håpet var at et slikt «førstehjelpsinitiativ» ville avhjelpe den prekære personellmangelen, men det lå i kortene at et slikt tiltak ikke kunne tilfredsstillende de mer langsiktige behovene. For å rette opp i misforholdene måtte utdanningsvirksomheten prioriteres, ikke bare ved Norges tekniske høyskole, men også gjennom kortere kurs for ingeniører og teknikere.<sup>180</sup>

Sommeren 1956 ble det første i en lang rekke slike kurs holdt ved NTH.<sup>181</sup> Formålet var å gi ingeniører fra industrien en rask innføring

---

desember 1954

177 NPI-arkivet, Prosjektmappe NPI-29. «Preliminary Program for Professor Campbell's visit», 29. september 1955. Dette programmet ble stort sett fulgt

178 D.P. Campbell, H. Sandvold og H. Buset: *Automatisering av norsk industri*. Rapport fra NPI-prosjekt nr. 29. Bergen, Oslo, januar 1956

179 Sst. s. 6

180 NTNF-arkivet, Servoteknisk utvalg. Referat fra møte på NPIs kontor 24. januar 1956 med representanter fra forskningsinstitusjonene, Norges Tekniske Høyskole og NPI for å drøfte framtidige tiltak innen fagområdet automatisering

181 NPI-arkivet. Prosjektmappe NPI-80. Jens Glad Balchen: «Rapport fra sommerkurs i Reguleringsteknikk 1956 ved Norges tekniske høyskole», desember 1956. Bak dette

i reguleringstekniske metoder for automatisering av prosesser og arbeidsoperasjoner i industrien. Campbell ledet kurset, og landets fremste eksperter innenfor fagfeltet ble engasjert til å forelese, inkludert Sandvold og flere andre fra Servoteknikk utvalg.<sup>182</sup> Sandvold hadde tidligere deltatt aktivt i planleggingen og gjennomføringen av undervisningen ved MIT, og nå fikk han anledning til å dra veksler på de rike erfaringene han hadde høstet. Selv om sommerkurset ble en suksess, med 60 ingeniører tilbake på skolebenken, var det stort behov for en mer omfattende undervisning. Denne var nå så smått kommet i gang ved NTH under Jens Glad Balchens ledelse. Balchen skulle etter hvert bli en drivende kraft i oppbyggingen av den reguleringstekniske undervisningen og forskningen ved NTH.

### En akademisk karriere?

Da det ble utlyst et ledig professorat i Vekselstrømteknikk tidlig i 1955, ble Sandvold innstendig oppfordret til å søke. Selv var han imidlertid sterkt i tvil om det var en akademisk karriere ved NTH han skulle satse på. Det skyldtes delvis at han hadde en nokså tynn akademisk produksjon bak seg. Dessuten hadde han kommet til at han hadde lyst til å prøve seg «mere direkte i industrien».<sup>183</sup> Han hadde derfor nylig inngått avtale med Norsk Hydro om å begynne å arbeide der så snart hans oppdrag ved CMI var avsluttet. Dette betydde i klartekst at han ville ha en fungerende servogruppe på plass før han dro.

Are Hagemann, som var professor ved NTHs elektrotekniske avdeling, forsøkte imidlertid det han kunne for å få Sandvold til å

---

arrangementet sto NTHs servotekniske gruppe i samarbeid med Servoteknikk utvalg, Den Norske Ingeniørforening og NPI, med sistnevnte som hovedfinansieringskilde

182 Forelesere ved sommerkurset var professor Donald P. Campbell (MIT), dosent Jens Glad Balchen (NTH), professor Sven G. Terjesen (NTH), sivilingeniør Odd Asbjørnsen (NTH), sivilingeniør Haakon Sandvold (CMI), sivilingeniør Karl Holberg (FFI), sivilingeniør Erik Klippenberg (FFI), sivilingeniør Tor Evjen (SI) og sivilingeniør Håkon Buset (SI). Gjennom at servoutvalgets to industrirepresentanter, cand.real. Frans Aubert og sivilingeniør Wilhelm Blakstad, var knyttet til kurset gjennom ansvar for diskusjonsmøter på kveldstid, var hele servoutvalget engasjert i sommerkurset. Se «Europas første i sitt slag: Kurs i servoteknikk åpnet på NTH i dag. Seksti ingeniører studerer moderne rasjonalisering», *Nidaros*, 6. august 1956

183 Tek-0073: Professorat i vekselstrømteknikk NTH. Brev fra Sandvold til Are Hagemann, NTH, 11.04.1955

revurdere sin beslutning, og brukte både smiger og spilte på hans pliktfølelse for å få ham til å søke. Argumentasjonen var ikke til å misforstå: «I et så viktig professorat som det her gjelder, er bare det beste godt nok, og du er p.t. den aller beste av den unge garden, og det er den som må rykke inn!»<sup>184</sup>

Det endte med at Sandvold lot seg overtale til å sende inn en søknad, men han stilte flere betingelser og krav, blant annet at han ikke kunne tiltre før han hadde utført det arbeidet med automatiseringsproblemer hos Norsk Hydro som han hadde avtalt. Han forlangte også å få mulighet til å «delta aktivt i fundamental oppdragsforskning».<sup>185</sup> Skulle et professorat være aktuelt for ham, var det «en nødvendig betingelse» at han fikk anledning til å beskjeftige seg med reguleringstekniske problemer på bred basis. Søknaden viste med tydelighet at Sandvold hadde sitt hjerte i industrien, og han kom da etter hvert også til at han likevel ikke ønsket seg en akademisk karriere i Trondheim. I midten av november sendte han brev til Kongen, og ba om at søknaden ble trukket.<sup>186</sup> Dette var på en tid hvor professorene fremdeles var kongelige embedsmenn.

Det var ikke bare NTH som var interessert i å knytte Sandvold til seg. Høsten 1955 ble han kalt til medlem av Chr. Michelsens Institutt.<sup>187</sup> En slik kallelse gjaldt normalt for fem år.

### Utredningen om servoteknisk forskning

Nokså nøyaktig ett år etter at NPI-rapporten ble presentert, stod Sandvold i spissen for nok en utredning om servoteknikkens stilling i Norge. Utredningen fra Servoteknisk utvalg bar tittelen *Servoteknisk forskning*, og ble lagt på NTNF-direktør Majors bord i januar 1957.<sup>188</sup>

184 Tek-0073: Professorat i vekselstrømteknikk NTH. Brev fra Hagemann til Sandvold, 9.04.1955

185 Tek-0073: Professorat i vekselstrømteknikk NTH. Haakon Sandvold: Til Kongen: Søknad på professorat i vekselstrømteknikk ved NTH, udatert. (Anslagsvis sommeren 1955)

186 Tek-0073: Professorat i vekselstrømteknikk NTH. Brev fra Haakon Sandvold til Kongen, 12.11.1955

187 Tek-0073: Korrespondanse 1950–1978: Christian Michelsens Institutt. Brev fra CMI, styret til Haakon Sandvold, 24. oktober 1955

188 NTNF-arkivet, Servoteknisk utvalg. «Servoteknisk forskning». Utredning til NTNF fra Servoteknisk utvalg ved dets formann Haakon Sandvold. 10. januar 1957 og Referat fra møte i Servoteknisk utvalg, 29.11.1956

Utredningen var på mange måter en oppfølging av NPI-rapporten, om enn med et noe forskjøvet tyngdepunkt. Mens det tidligere først og fremst ble fokusert på kunnskapsnivået i industribedriftene, ble søke-lyset nå i sterkere grad rettet mot behovet for kompetanseoppbygging innenfor instituttene. Der NPI-rapporten i særlig grad hadde poengtert viktigheten av å prioritere servoteknisk undervisning, framhevet den nye utredningen nødvendigheten av å sette i gang en omfattende forskningsvirksomhet. Målet var å skape en faglig bakgrunn for en framtidig automatisering av norsk industri. Servoutvalget ga i den sammenheng uttrykk for sterk bekymring for den mangelfulle kunnskapen om automatisering i industrien, og mangelen på kontakt og samarbeid mellom industrien og forskningen:

Hvis vi ikke klarer å få industrien med, kan vi heller ikke se noe håp om å løse vår egentlige oppgave: en gjennomgripende effektivisering av en stor del av næringsliv og industri.<sup>189</sup>

Utredningen gir inntrykk av at Sandvold og de andre i servoutvalget så seg selv i rollen som misjonærer for den gode sak. De nasjonale perspektivene som lå i bunn av utvalgets strategi, og som kom sterkt til uttrykk i utredningene, medvirket til at det fikk en sterk posisjon innenfor NTN-systemet. Direktør Major la stor vekt på dette. Slik han vurderte utvalget, lå det «noe ideelt i arbeidet». Hans forklaring på at det etter hvert fikk så store bevilgninger var at: «De ville skape noe for Norge».<sup>190</sup> Samtidig skal man heller ikke lukke øynene for at argumentasjonen også dreide seg om å få midler til sin egen forskning. I så måte var det ingen ulempe å kunne vise til et stort potensial for norsk industri. Det ene trenger imidlertid ikke å utelukke det andre.

### **Utvalg for industriell automatisering**

Det var ikke bare Sandvold og servoteknisk utvalg som var opptatt av de mulighetene som lå i servoteknikken, eller automatiseringen, som den gjerne ble kalt i den offentlige debatten i siste halvdel av 1950-

---

189 Sst.

190 Robert Major på servoseminar på Holmenkollen Park Hotel 28.–30. september 1990



tallet. Også på LO-kongressen i 1957 ble automatiseringen tatt opp til grundig debatt.<sup>191</sup> Her ble det på den ene siden trukket fram en rekke utfordringer av økonomisk og sosial karakter. Mange fryktet at automatiseringen ville skape arbeidsledighet.<sup>192</sup> På den andre siden ble det pekt på de «store perspektiver for veksten i produksjon og levestandard».<sup>193</sup> I tråd med det ønsket LO en grundig analyse av norsk industri og næringsliv for å få klarhet i om «de står tilstrekkelig rustet til å møte den forestående utvikling».<sup>194</sup> Særlig to områder ble trukket fram. Det ene gjaldt tilgangen på tilstrekkelig og riktig utdannet arbeidskraft. Det andre dreide seg om produksjonsutstyret og utnyttelsen av dette.<sup>195</sup>

Via Industridepartementet rettet LO en forespørsel til Forskningsrådet om å følge opp saken. Etter drøftelser med departementet og Sandvold besluttet NTNFs arbeidsutvalg i april 1958 å oppnevne et hurtigarbeidende utvalg for industriell automatisering.<sup>196</sup> På rådsmøtet i mai ble Utvalg for industriell automatisering opprettet for å forslå hvilke «hovedlinjer som bør følges for å fremme arbeidet innenfor automatiseringssektoren her i landet».<sup>197</sup> Sandvold var et opplagt medlem i denne komiteen, som i tillegg besto av Norsk Hydros generaldirektør, Rolf Østbye, og Helmer Dahl fra CMI. Norsk Hydro var tungt representert i dette utvalget, siden Sandvold nå var blitt ansatt der, noe vi vil gå nærmere inn på i neste kapittel. Han satt dermed i utvalget sammen med både sin forhenværende og daværende sjef.

Utvalget la fram sin innstilling 18. september 1958.<sup>198</sup> Her ble det malt et noe lysere bilde av situasjonen i industrien enn hva som ble

---

191 Arbeiderbevegelsens arkiv. Landsorganisasjonen i Norge. *Protokoll over kongressen 1957*. Oslo, 1957

192 Se også: Kjell Holler: *Automatisering. Spøkelse eller realitet?* Oslo: H. Aschehoug & co, 1957

193 *Protokoll over kongressen 1957*, s. 268–269

194 *Protokoll over kongressen 1957*, s. 275

195 Arbeiderbevegelsens arkiv. «Automatiseringen og Norges industri». Henvendelse fra Landsorganisasjonen i Norge ved Konrad Nordahl og Kjell Holler til Industridepartementet. 3. mars 1958

196 NTNf-arkivet, AU-møte nr. 3/58, 14. april 1958. Automatiseringsarbeider i industrien og Rådskokument R 1960: Utvalg for industriell automatisering. 5. mai 1958

197 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Referat fra rådsmøte 19. mai 1958

198 Rolf Østbye, Helmer Dahl, Haakon Sandvold: *Innstilling fra Utvalg for industriell automatisering*. Oslo: NTNf, 1958

utpenslet i de foregående utredningene. Det ble likevel lagt vekt på at forskningsinnsatsen måtte intensiveres hvis norsk industri skulle kunne utnytte de mulighetene som lå i automatiseringen og dens potensial til å styrke industriens konkurransevne i framtiden.<sup>199</sup> Utvalget understreket at det ville kreves et effektivt samarbeid mellom forskning, undervisning og industri for å få fart i utviklingen. I den forbindelse ble det etterlyst initiativ fra industrien for å utvide dette samarbeidet.<sup>200</sup>

### Nettverket vokser

Servoentusiastene spilte på et bredt repertoar i forsøket på å knytte industrien og forskningen sammen. I tråd med Servoutvalgets understrekning av behovet for tettere kontakt mellom forskningsinstituttene og industribedriftene, ble det i løpet av siste halvdel av 1950-tallet opprettet flere automatiseringsselskaper. Først ute var Bergens-Industriens Automatiserings-Selskap (BIAS), som ble opprettet i 1957.<sup>201</sup> Formålet med BIAS var å fremme bergensindustriens rasjonalisering, fortrinnsvis ved hjelp av automatisering. Selskapet hadde et nært samarbeid med servogruppen ved CMI, men beskjeftiget seg i hovedsak med enklere former for automatisering, eller hverdagsautomatisering som det gjerne ble kalt.<sup>202</sup>

Sammenlignet med de perspektivene servoentusiastene lanserte, blir en slått av dimensjonsforskjellene. Med tanke på at norsk industri for en stor del besto av små og mellomstore bedrifter, av samme type som BIAS' medlemsbedrifter, er det ikke til å undres over at gjennombruddet for den mer avanserte automatiseringen lot vente på seg. For brorparten av norske industribedrifter var det mer aktuelt å auto-

199 Rolf Østbye, Helmer Dahl og Haakon Sandvold: *Innstilling fra Utvalg for industriell automatisering*. Oslo: NTNF, 1958, s. 16

200 Østbye, m.fl. 1958, s. 13

201 De andre automatiseringsselskapene var Automatiseringsgruppen for Østlandet (1957), Jæren Automasjonsselskap (1957), Stavanger-Industriens Automatiserings-Selskap, SIAS, (1958) og Sunnmøre Automatiseringsselskap (1961). I Trondheim ble det første studiekurset for automatisering i industrien holdt i februar 1958. Dette var et samarbeidsprosjekt mellom representanter for trøndersk industri, NTH/SINTEF og NPI. Dette ledet også ut i en organisasjon for praktisk samarbeid for automatiseringsproblemer

202 Per Dahl: «Hverdagsautomatikk i Bergens-industri. Mirakler hos BIAS», *Bergens Arbeiderblad*, 27. oktober 1962. Intervju med ingeniør Erik Olsson (BIAS)

matisere enkelte deler av produksjonsprosessen enn å investere i avanserte, helautomatiske produksjonsanlegg.

Som et ytterligere ledd i servoentusiastenes nettverksbygging ble Norsk Forening for Automatisering etablert i 1958.<sup>203</sup> Ideen bak denne foreningen, som var tilsluttet Den Norske Ingeniørforening, var å få til et best mulig samarbeid mellom forskerne og industriens folk. Hovedformålet skulle være å drive opplysningsvirksomhet og fremme samarbeid mellom de faglige institusjonene, industrien og andre interesserte grupper. 50 år etter opprettelsen ble Haakon Sandvold tildelt foreningens ærespris for sin virksomhet innenfor atomatiseringsfeltet gjennom mange år.

Foreningen var fra starten av tilsluttet The International Federation of Automatic Control (IFAC). I tillegg til denne tilknytningen til et internasjonalt nettverk, holdt Sandvold og servoentusiastene intim kontakt med det internasjonale forskningsmiljøet, særlig det amerikanske, hvor spesielt kontakten med MIT var god. På denne måten dannet de ei bro mellom forskningsmiljøet i Norge og spydspissene innenfor fagfeltet.

### **Sterkere søkelys på industriell anvendelse**

Omkring 1960 ble det fra flere hold hevdet at Norge ikke lenger kunne basere seg på den tradisjonelle industrien med basis i råvarer og billig vannkraft. Industrien måtte heller legges om til mer avansert produksjon med høyere foredlingsgrad. Årsakene til dette begynnende gjennombruddet for vitenskap og teknologilinjen i industripolitikken var flere: avtakende vekstrater i nasjonaløkonomien, nye økonomiske teorier som vektla betydningen av den såkalte restfaktoren for økonomisk vekst, sputniksjokket og bekymringer for at den norske industrien ville tape markedsandeler som følge av de nye markedsdannelsene i Europa gjennom EEC og EFTA. Det påvirket også holdningene til forskning, og det skjedde et klimaskifte i industrien med en voksende forskningsbevissthet og interesse for forsknings- og utviklingsarbeid.<sup>204</sup> Kontakten

---

203 NFA-arkivet: Odd Grønnhaug: «Norsk Forening for Automatisering konstituert». Referat fra det konstituerende møte 10. oktober 1958. 20. oktober 1958. Se også: Bjørn Dybing (red.): *NFA 40 år 1958–1998* (Oslo: Norsk forenings for automatisering, 1999)

204 Kvaal 1994

mellom forskningsinstituttene og industrien var imidlertid ikke spesielt god. Det førte til at forskningens relevans for industrielle formål kom i brennpunktet for oppmerksomheten.

For Servoteknisk utvalg ble det derfor enda viktigere å styrke kontakten med industrien. Det skjedde ved at utvalget søkte å komme industrien i møte. Styringen av virksomheten ble i sterkere grad lagt opp etter næringslivsorienterte mål. Arbeidet med å knytte forskningen og industrien sammen var hele tiden en hovedpilar i servoutvalgets arbeid. Strategiene for hvordan dette skulle gjøres ble imidlertid endret over tid. Noe forenklet kan en si at tankegangen på 1950-tallet var preget av det som i mange sammenhenger betegnes som den lineære modellen, det vil si en tro på forskning som basis for industrielle innovasjoner, og at forskningen derfor måtte foregå på forskernes premisser. Formålet med prosjektene så langt hadde primært vært å bygge opp kompetanse ved forskningsavdelingene, samtidig som de skulle bidra til å utdanne en stamme av spesialister for industrien og forskningen.

Mot utgangen av 1950-tallet ser det ut til at medlemmene i Servoteknisk utvalg begynte å bli frustrerte over at de ikke lyktes med å nå ut til industrien med forskningsresultatene i den grad de hadde håpet. Dette gjorde at utvalget begynte å legge større vekt på industriens og næringslivets behov, og satset tyngre på å trekke industrien mer direkte med i forskningsarbeidet.<sup>205</sup> Servoutvalgets strategier for 1960-tallet ble dermed sterkere preget av forskning på industriens premisser enn de hadde vært på 1950-tallet. At Sandvold nå arbeidet i industrien, bidro nok også til at industriperspektivet ble styrket.

Selv om situasjonen på mange måter fortonet seg lysere for servoentusiastene ved inngangen til 1960-tallet, ser de etter hvert ut til å ha følt behov for å ta ytterligere skritt i tilnærmingen til industrien. På et møte i november 1962 ble det poengtert at:

Det er utvalgets oppfatning at forståelsen for automatisering som konkurransestyrkende faktor har økt i vår industri den senere tid. En anser det derfor ikke lenger nødvendig i utvalgets arbeid å legge vekt på å propagandere for automatisering som sådan. (...) Vårt hovedproblem i dag er å anvende de kunnskaper som er opparbeidet. Den nåværende faglige

---

205 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. Referat fra møte i Servoteknisk utvalg, 12. januar 1959

problemstilling i automatisering krever prosjekter med tilknytning til forholdsvis omfattende industrielle systemer.<sup>206</sup>

Nyorienteringen kom klart til uttrykk da Servoutvalget lanserte en strategiplan bare et par måneder senere. I treårsplanen fra 1963 presenterte utvalget et bredt spekter av prosjekter som innebar et sprang i orienteringen mot næringslivet. Det foreslo både nye samarbeidsprosjekter med industrien, og å plassere utviklingskontrakter i industribedrifter. På denne måten håpet utvalget å fremme utviklingen på en slik måte at forskningspotensialet ble aktivt utnyttet til industrivekst.<sup>207</sup>

### **Servoentusiastene som avantgarde**

Servoutvalgets framskutte posisjon innenfor NTNF ble stadig mer tydelig. Hvis man sammenligner prosjektbevilgninger gjennom Forskningsrådets ulike utvalg og komiteer, vil man se at utvalget skilte seg ut ved at de tidlig konsentrerte innsatsen på relativt få, men store prosjekter. Bevilgningene til forskning gjennom Servoteknisk utvalg var hele tiden blant de største i NTNF-sammenheng. Ifølge NTNF-direktør Major skyldtes det tre ting. Den ene var at de hadde en nasjonal plan. Den andre var at det var et viktig felt. Den tredje var at utvalget besto av svært dyktige folk.<sup>208</sup> Samvirket mellom disse tre faktorene gjorde at utvalget fikk en sterk posisjon i Forskningsrådet.

Flere forhold forsvarer å karakterisere servoutvalget som en avantgarde, så vel faglig som funksjonelt. Major har karakterisert utvalget som et «pionertiltak innenfor NTNF-systemet», og har fortalt at utvalgets arbeidsmåte ble et «mønster for andre utvalg og komiteer og fikk derigjennom betydelige ringvirkninger for forsknings- og utviklingsarbeid på andre aktivitetsområder».<sup>209</sup>

206 NTNF-arkivet, Servoteknisk utvalg. Referat fra møte i Servoteknisk utvalg 28. og 29. november 1962

207 Servoteknisk Utvalg, NTNF. 3-års-plan for perioden 1964–1966, januar 1963

208 Stig Kvaal og Anne Kristine Børresen: Intervju med Robert Major, 19. november 1990

209 Jens Glad Balchens privatarkiv. «Servoteknisk utvalg / Komité for automatisering og data-behandling», brev fra Kåre I. Torp og Robert Major til Jens Glad Balchen. 31. desember 1975

Det er tydelig at Sandvold nøy stor respekt hos NTNFs administrerende direktør. Sett i lys av dette, og hans vurdering av servoutvalgets arbeid, er det ikke til å undre seg over at han ønsket Sandvold med på laget da Forskningsrådet skulle lage sin store forskningsutredning. Bakgrunnen for dette var en forespørsel fra Industridepartementet i 1963 om å utarbeide en oversikt over den teknisk-naturvitenskapelige forskningen i landet og lage retningslinjer for dette, deriblant å utrede spørsmålet om utnyttelse av forskningsresultatene i industrien.<sup>210</sup>

For å lede dette arbeidet etablerte NTNf en utredningskomité som besto av NTNFs seks mann store arbeidsutvalg, som besto av formannen dr. techn. Carl Høegh (Leif Høegh & co), professor Søren Laland (UiO), direktør Finn Lied (FFI), rektor Arne Selberg (NTH), industridirektør Einar Slåtto (Industridepartementet) og generaldirektør Rolf Østbye (Norsk Hydro). Disse ble supplert med tre personer: høyesterettsadvokat Jens Chr. Hauge, Kongsberg Våpenfabrikks direktør Bjarne Hurlen og Haakon Sandvold. Det var ikke hvem som helst som ble med i denne gruppen. I tillegg ble det nedsatt 22 utvalg og komitéer for å utrede forskningsutfordringene innenfor forskjellige faglige disipliner og industrielle områder.<sup>211</sup> Ett av utvalgene som ble etablert, var Utvalg for automatisering og databehandling. Her ble Sandvold formann.<sup>212</sup>

Forskningsutredningen av 1964, den såkalte «Røde bok» på grunn av det røde omslaget, ble et program for sterk ekspansjon av Forskningsrådets aktivitet. Den anvendte forskningen ble foreslått styrket, og flere nye finansieringsordninger for å fremme industriens forskning og anvendelse av forskningsresultatene ble lansert.<sup>213</sup> Gjennom denne utredningen tok NTNf sikte på å legge grunnlaget for en bred og sterk nasjonal satsning innenfor hele sitt virkefelt. Det ble lagt stor vekt på

210 Industridepartementets arkiv. Mappe 8291-4. «Utarbeidelse av oversikt og retningslinjer m.v. for den teknisk-naturvitenskapelige forskning i Norge». Brev fra industriminister Kjell Holler til Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd. 18. februar 1963

211 Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd: NTNf's *forskningsutredning* 1964. Oslo, november 1964, s. 3–4. Utredningen fra Utvalg for automatisering og databehandling fulgte som bilag nummer 17 til komitéens utredning

212 I tillegg til Sandvold, Karl Holberg og Anthon Fiksdahl fra Servoutvalget deltok direktør Leif H. Skare fra Rasjonaliseringsdirektoratet og siviløkonom C.J. Nordstrøm, som var sekretær. NTNf: *NTNF's forskningsutredning 1964. Bilag 17. Automatisering og databehandling*. Oslo, november 1964

213 NTNf: *NTNF's forskningsutredning 1964*. Oslo: NTNf, 1964

at industriens egen forskning måtte styrkes, og at kontakten mellom Forskningsrådet og industrien måtte bli bedre. Dette minnet mye om de retningslinjene servoentusiastene hadde arbeidet etter i flere år.

### **Servoentusiastene og industrien**

Servoteknisk utvalg la stor vekt på å finne en arbeidsform som ivaretok målsetningen om en tett kontakt mellom forskningen og industrien. Dette ga seg i årenes løp utslag i en rekke strategidokument hvor hovedfokuset etter hvert ble forskjøvet fra vektlegging av institutt-kompetanse over mot industri-konkurranse. Den svake kontakten med industrien var hele tiden et sentralt problem for utvalget, og det dukket opp i flere sammenhenger. Selv om kontakten ble betraktet som tilfredsstillende i mange prosjekter, ble den i det store og hele ikke vurdert som god nok.

I industrien var innstillingen naturlig nok preget av at automatisering ikke var noe mål i seg selv, men at den ble tatt i bruk innenfor rammen av alminnelig rasjonalisering i den utstrekning den kunne gi en lønnsom investering. Det meste av bedriftenes produksjon var forankret i et bestemt produksjonsutstyr og i et fast opplegg av drifts- og arbeidsrutiner, som nødvendigvis ga et nokså rigid system. En omlegging til automatisk drift ville som regel ikke bare bety planlegging og anskaffelse av nye og kostbare instrumenter, men også en radikal omlegging av hele produksjonen og organiseringen av den. Noen storstilt eksperimentering med nye metoder ville industri-bedriftene sjelden innlate seg på, noe som til en viss grad også hang sammen med liten tilgang på risikokapital.

Forskningsinstituttens medarbeidere var hovedsakelig rekruttert fra akademiske miljøer, med en kompetanse forankret i teoretiske kunnskaper. Innsikt i en rekke nye metoder, kjennskap til nytt utstyr, og opplysninger om hva som var oppnådd andre steder ved å benytte disse mulighetene, ga følelsen av å sitte med nøkkelen til store framskritt for industrien. Det meste forskerne så i bedriftene vitnet om foreldet teknikk, og det syntes som om tallrike oppgaver ventet på nye løsninger.

Innstillingen ved bedriftene og ved instituttene bygde på ulike forutsetninger. Dette gjorde det ofte vanskelig å samarbeide, og innebar at man nødvendigvis måtte gå langsommere fram enn forskerne ønsket, og med mindre sikkerhet enn industrien følte behov for. Haakon Sandvold var den eneste i Servoutvalget som hadde vært på «begge sider». Han hadde startet sin karriere ved et av de mest prestisjefylte norske forskningsprosjektene, byggingen av atomreaktoren på Kjeller, og deretter studert ved MIT, som var det fremste teknologiske forskningsmiljøet i verden når det gjaldt automatisering. Her hadde han arbeidet og studert hos dem som ledet an i utviklingen på automatiseringsfeltet, og hadde kunnet diskutere faglige problemstillinger med størrelser som Donald P. Campbell og Norbert Wiener. Samtidig hadde han viktig industriell erfaring fra en av de mest forskningstunge norske industribedriftene. Denne brede erfaringsbakgrunnen bidro til å gi Sandvold autoritet, ikke bare innad i utvalget, men også når han snakket på vegne av utvalget. Samtidig må dette også ha vært en viktig ressurs i arbeidet med å knytte industrien og forskningen sammen.

### **Misjonærer for den gode sak**

Servoutvalgets virke framsto på mange måter som misjonsarbeid for den gode sak. Da servoentusiastene satte i gang aktivitet i Norge tidlig på 1950-tallet, var optimismen påtagelig. De unge ingeniørene hadde grandiose vyer om automasjonen og dens muligheter. Utvalget la fra tidlig av stor vekt på å vinne industrien for automatiseringsideene, og derigjennom finne anvendelse for sin kunnskap. Underveis ble budskapet noe modifisert. I de tidlige vyene for hvordan automatiseringen skulle revolusjonere produksjonsprosessene, ble de praktiske problemene undervurdert. Servoutvalgets ulike strategier innebar en stadig sterkere vektlegging av behovet for å trekke industrien mer direkte med.

Møtet med den industrielle virkeligheten ser ut til å ha ført til en større nøkternhet blant servoentusiastene. Etter hvert ble de innhentet av hverdagen, og visjonene ble snart nedtonet. Sandvold uttrykte det slik i en artikkel i *Teknisk Ukeblad* i 1964:



Vi smiler litt i dag når vi ser tilbake på servoentusiastene som etter siste krig rullet opp skjorteermene for med nesten revolusjonerende iver å ta fatt på automatiseringen av industrielle prosesser. Det er riktig at disse entusiaster undervurderte økonomiske vanskeligheter, salgsproblemer, verdien av den praktiske innsikt som alt lå i industrien, hos ingeniører innenfor andre fagområder, hos arbeidere og formenn. Måleinstrumenter for viktige variable var ennå ikke utviklet, og verre enda, ofte manglet forståelsen av hva som skulle måles. På tross av alt dette var deres grunnleggende idéer riktige.<sup>214</sup>

Selv om visjonene ikke lot seg realisere fullt ut i sin opprinnelige form, fikk de likevel betydning for utviklingen. I avis- og tidsskriftartikler fra denne perioden kan man se at servoentusiastenes tankegods hadde appell også utenfor deres egne rekker. Sammenkoblingen av teknologiske visjoner og vyer for samfunnsutviklingen medvirket til den betydelige oppmerksomheten som ble automatiseringen til del.

Servoentusiastene argumenterte hele tiden for automasjon i lys av en bredere samfunnsutvikling. Nasjonale hensyn ble sterkt aksentuert, og de spilte hele tiden en sentral rolle i deres visjoner. I de strategiplanene Servoteknisk utvalg presenterte, ble argumentasjonen for automasjon i langt sterkere grad spunnet omkring nasjonaløkonomiske enn bedriftsøkonomiske perspektiver. Automasjon ble framstilt som et redskap for å sikre nyskaping og fremme økonomisk vekst. Servoentusiastene framsto som leverandører av kunnskap og metoder for å skape et moderne Norge.

### **Et langt liv i forskningsrådets tjeneste**

I forskningsutredningen ble automatisering og databehandling behandlet sammen. Automatiserings- og databehandlingsoppgaver begynte etter hvert å gripe sterkt inn i hverandre, og det ble stadig mer vanlig å se dem i sammenheng. Høsten 1966 besluttet derfor NTNf å utvide Servoteknisk utvalgs arbeidsområde til også å omfatte elektronisk databehandling. I tråd med det ble Servoteknisk utvalg erstattet av Komitéen for automatisering og databehandling (AUDA-

---

214 Haakon Sandvold: «Automatisering og norsk industri. En statusrapport og vurdering av fremtidige muligheter». *Teknisk Ukeblad*, nr. 14, 4. april 1964, s. 331

komiteen) 1. januar 1967.<sup>215</sup> Det var mer snakk om en reorganisering og forsterkning enn om nedleggelse av Servoteknisk utvalg. Kontinuiteten ble opprettholdt, blant annet ved at halvparten av de ti medlemmene i AUDA-komiteen kom fra Servoteknisk utvalg.<sup>216</sup> Sandvold, som ble ansatt som direktør og nestleder ved Årdal og Sunndal verk i 1966, fortsatte som formann. Den største forskjellen lå i at arbeidsområdet ble utvidet, og ikke minst, i at industrien nå ble langt sterkere representert; med seks av ti medlemmer.

Det var betydelig kontinuitet i representasjonen. Av AUDA-komiteés medlemmer hadde Sandvold, Balchen, Blakstad og Holberg vært med siden Servoutvalget ble opprettet. Da medlemmene ble utpekt ved utgangen av 1954, ble det forutsatt at deres funksjonstid skulle begrenses til tre år, slik at Forskningsrådet stod fritt til å endre utvalgets sammensetning i pakt med utviklingen.<sup>217</sup> Sandvold kom til å fortsette fram til utgangen av 1969. Det ble en lang treårsperiode. Han var imidlertid ikke ferdig med Forskningsrådet med dette. I 1973 ble han igjen involvert i NTNFs virksomhet, da han ble innvalgt i rådet. Han ble senere dets formann i to perioder. Først fra 1975 til 1979, og etter noen års pause, på nytt fra 1985 til 1988. Det er ikke mange, foruten de som har vært ansatt, som har bidratt like sterkt og lenge i NTNFs virksomhet som Haakon Sandvold. Selv om han oppga sin akademiske karriere på midten av 1950-tallet, kom han gjennom hele sitt yrkesaktive liv til å legge ned en uvurderlig innsats for forskningen gjennom en rekke verv som forskningsentreprenør og -strateg.

---

215 NTNf-arkivet. Referat fra rådsmøte nr. 4/66, 22. november 1966, sak 8

216 Medlemmene i utvalget var: direktør Haakon Sandvold (ÅSV), formann, direktør Egil Abrahamsen (Det norske Veritas), direktør Jan Andersen (CMI), overingeniør Wilhelm Blakstad (De-No-Fa), overingeniør Tor Evjen (Norsk Hydro), overingeniør Anthon Fiksdahl (Myrens Verksted AS), rasjonaliseringsdirektør Leif Skare (Rasjonaliseringsdirektoratet), professor Jens Glad Balchen (NTH), forskningssjef Karl Holberg (FFI) og sivilingeniør Thomas Hysing (SI)

217 NTNf-arkivet, Servoteknisk utvalg. «Servoteknisk utvalg.» Sakspapir til rådsmøte i NTNf, 29.11.1954

## Kapittel 5: Forskeren går til industrien

Haakon Sandvold hadde på midten av 1950-tallet en ganske unik posisjon i Norge. Han hadde utdanning fra NTH, erfaring fra CMI, IFA og MIT, og hadde også fått erfaring med industrioppdrag da han var i USA. I forrige kapittel så vi at NTNF, og særlig Servoteknisk utvalg/AUDA-komiteen som Sandvold ledet, var viktige brikker i automatiseringsarbeidet i Norge. Det er derfor ikke til å undres over at det var flere bedrifter som var interessert i å knytte ham til seg.

Norsk Hydro har allerede blitt nevnt flere ganger i denne boken. Sandvold hadde blitt kjent med Hydro allerede mens han arbeidet med atomreaktoren på IFA. Blant annet lå han flere ganger væpnet vakt over Hydros dyrebare gave til prosjektet – tungtvannet. Men selv etter MIT-tiden, som Hydro hadde vært med på å finansiere, ble Sandvold værende blant forskerne ved CMI.

Sandvold beholdt hele tiden kontakten mot Hydro. Blant annet var han som CMI-konsulent, involvert i byggingen av Hydros nye fullgjødsselfabrikk i Glomfjord, som åpnet i 1955. Sandvold hadde, som vi så i forrige kapittel, dessuten lovet å begynne i Hydro når tiden ved CMI var over. Kallelsen til CMI gjaldt egentlig fram til 1960, men i 1957 var det stående tilbudet fra Hydro blitt for fristende. Sandvold overlot CMIs avdeling for automasjon og måleteknikk til Ibb Høivold, og han flyttet fra Bergen til Bærum, sammen med sin gravide kone Else og sønnen Bjørn (f. 1954). Her ble Sandvolds andre sønn, Erik, født i november 1957.

Gjennom det meste av 1900-tallet var Norsk Hydro selve flaggskipet i norsk kjemisk industri. Bedriften ble grunnlagt i 1905 som et samarbeid mellom den handlekraftige ingeniøren Sam Eyde og professor Kristian Birkeland ved Universitetet. Birkeland hadde eksperimentert seg fram til en revolusjonerende måte å framstille kunstgjødsel på, og med Eyde som entrepenør-drivkraft ble dette utgangspunkt for et av Norges største bedriftsventyr. Hydro hadde med andre ord et

forskningsprosjekt som en viktig del av sin «skapelsesberetning», og forble en av få norske bedrifter som la utstrakt vekt på å drive egen forskning. Generelt var norske industribedrifter for små til å greie dette på egen hånd, og dette førte til at Hydro, særlig innenfor elektrokjemien, ble ett av lokomotivene i norsk industriforskning. I etterkrigsårene bygde Hydro opp en stor forskningsavdeling på Herøya utenfor Porsgrunn. I 1957 arbeidet hele 46 forskere i laboratoriet, hvor det ble jobbet med Hydros kjerneprodukter; gjødsel, PVC, magnesium og tungtvann.<sup>218</sup> Antakelig var det her Sandvold ville havnet om han hadde fulgt Jens Bache-Wiigs anbefaling og tatt kontakt med Hydro etter eksamen i 1948 – som ble omtalt på slutten av kapittel 2.

Det var imidlertid ikke Herøya som skulle bli Sandvolds arbeidssted. Hydro hadde behov for en gjennomgripende modernisering, og Sandvold ble plassert ved hovedkontoret i Oslo. Her fikk han ansvaret for å lede det som er blitt kalt den moderne automatiseringens gjennombrudd i Hydro.<sup>219</sup> I realiteten betydde dette at Sandvold fikk Norges mest dynamiske industribedrift som forsøkslaboratorium. Oppgaven var å automatisere nye prosessanlegg og introdusere datautstyr både til administrative og tekniske oppgaver. Etter hvert ledet Sandvold en egen divisjon for det som bedriften med en samlebetegnelse kalte *produksjonsteknikk*. Divisjonen var direkte underlagt konsernledelsen, og eksisterte på siden av forskningsavdelingen på Herøya og produksjonen ute i fabrikkene. På mange måter liknet den på engineering-avdelingene Sandvold hadde sett på sine amerikareiser, en likhet som neppe var tilfeldig.

### **Fra optimalisering til nybygging**

Et av de første prosjektene Sandvold arbeidet med var å forbedre Hydros tungtvannsanlegg på Rjukan. Tungtvann var opprinnelig et biprodukt av gjødselproduksjonen, men på grunn av at tungtvann med sin høye tetthet var egnet som moderator i kjernefysiske reaktorer, ble dette et viktig produkt for Hydro.

---

218 Ketil Gjølme Andersen og Gunnar Yttri: *Et forsøk verdt: Forsøk og utvikling i Norsk Hydro gjennom 90 år* (Oslo: Universitetsforlaget, 1997), s. 188

219 Sst.

Produksjon av tungtvann er svært omfattende, kostbar og energikrevende. Vannet skal gjennom mange ulike produksjonsledd, og hver operasjon tar svært lang tid. Dette gjør det vanskelig å eksperimentere direkte på selve prosessen. Sandvold fikk her demonstrert hvordan teknisk innsikt kunne gi store gevinster. I første omgang dreide ikke prosjektet seg om å introdusere nytt utstyr, bare om å stramme opp rutinene for fabrikkoperatørene. De sentrale stikkordene var overvåkning og timing. Sandvold utnyttet til fulle sine kontakter ved CMI, og høsten 1958 gjennomførte han en serie med simuleringer på CMIs analogregnemaskin *Anita*. Stolt kunne han konstatere at maskinen hadde gjort unna måneder med manuelt regnearbeid i løpet av noen dager.<sup>220</sup> Simuleringene hjalp til med å få bedre gjennomstrømming i prosessen, noe som ga store energiinnsparinger. Sandvold jobbet deretter med å optimalisere størrelsen på reaktorene og det øvrige prosessutstyret, og strømlinjeformet til slutt selve prosessen i produksjonshallen. Det neste prosjektet var en tilsvarende effektivisering av PVC-produksjonen.

Selv om dette kan virke som forsiktige og faglige vel begrunnede endringer, var det ikke nødvendigvis lett å få forslagene gjennom. En ting var å få funksjonærer og operatører til å endre på rutiner de hadde utført på samme måte i kanskje så mye som 30 år, men også ledelsen kunne være vanskelig å få med seg. I et intervju fra 1990 fortalte Sandvold følgende:

*Jeg husker jo godt at også innad i Hydro så måtte man jo de første årene veldig spesielt begrunne hvorfor man skulle ha denne form for utstyring [...] De mer klassiske industrifolk, de som satt med makten da, opplevet dette som noe nytt som så og si ble hengt utenpå prosessen.*<sup>221</sup>

Det tok faktisk 7–8 år fra Sandvold begynte med sine første forsøk, til automatisering ble noe som man ikke bare «hengte utenpå», men kunne integrere i prosessene. Det virkelig store pionerarbeidet var en ny ammoniakk-fabrikk som skulle bygges opp på Herøya fra midten

---

220 Haakon Sandvold: «Design of Automatic Control Systems for the Process Industry», *Pure and Applied Chemistry* vol. 7 (1963), s. 489–523

221 Stig Kvaal: Intervju med Haakon Sandvold, 5. mars 1990

av 1960-tallet. Fabrikken ble tenkt helautomatisert fra starten, med muligheter for overvåkning og automatisk regulering av hele produksjonsprosessen fra et kontrollrom. Dette var fortsatt nye tanker i Norge, og de var kanskje litt vel «science fiction»-aktige for mange. Men ideene harmonerte godt med visjoner Sandvold hadde jobbet med som forsker og forskningsadministrator helt siden starten av 1950-årene.

### **Automatisering – en generisk teknologi**

Den typen skepsis mot ny teknologi som Sandvold tidvis møtte er et stadig tilbakevendende problem for innovasjon i industrien. Innføring av nye metoder er alltid et kompromiss mellom det teoretisk mulige og det praktisk gjennomførbare. Driftsavbrudd koster. Rutiner kan være vanskelig å endre på. Arbeidere kan være redde for å bli automatisert bort (og i Norge hadde arbeiderne gjennom Arbeiderpartiets og LOs sentrale stilling mye makt). Noen ganger er kostnadene ved innføring av automasjonsutstyr større enn gevinsten – særlig hvis en regner inn de sosiale og de politiske kostnadene. Dette gjør at man ofte holder lenge på løsninger som ved første øyekast kan synes urasjonelle. For eksempel ble det i enkelte Hydro-fabrikker kjørt manuell overvåkning parallelt med digital kontroll til langt inn i 1980-årene.

Automatisering kan kalles en *generisk* teknologi. Det sentrale med generiske teknologier er at de ikke bare dreier seg om å finne fram til nytt og spennende utstyr, de krever også en grunnleggende endring i hele det sosiale systemet som teknologien er en del av.<sup>222</sup> I 1963 summerte Sandvold opp sine erfaringer fra PVC-, ammoniakk- og tungtvannsprosjektene i en artikkel i tidsskriftet *Pure and Applied Chemistry*.<sup>223</sup> Her tok han spesielt opp dilemmaene med å drive forskning og produksjonsmessig nybrottsarbeid i industriell sammenheng, og pekte på at det var særlig tre kunnskapsområder som kom i spill når man skulle automatisere; kunnskap om prosessene som skulle kontrolleres, kunnskap om de nødvendige komponenter som måtte til

---

222 Olav Wicken (red.): *Elektronikkentreprenørene* (Oslo: Ad Notam Gyldendal, 1994), s. 12

223 Sandvold 1963

for å bygge utstyr, og til sist: innsikt i kontrollteori. Det er tydelig at artikkelen ble skrevet i en brytningstid mellom gammelt og nytt; ikke bare gammelt og nytt utstyr, men også gammel og ny tenkemåte.

Det første problemfeltet var at det manglet både godt måleutstyr og kunnskap om hva som kunne måles. Dette viste seg å være en flaskehals som måtte overvinnes, før man kunne begynne å utvikle de matematiske simuleringsmodellene som var nødvendig for å kunne automatisere produksjonen effektivt. Tidligere kunne kjemisk industri til en viss grad sammenliknes med matlaging i stor skala. Man visste hva som gikk inn og hva som kom ut, men hadde egentlig lite detaljkunnskap om hva som skjedde underveis. I starten handlet derfor forskningen mye om formalisering av data. Det første steget Sandvold tok var å bygge en serie med forsøkstrykktanker koblet sammen med rør og ventiler. Hver tank representerte et steg i prosessen, og var utstyrt med termometre og trykkmålere. Systemet ble så gradvis gjort mer komplekst ved å introdusere flere tanker, kjeler, dampkokere og blandetanker. Det ble også eksperimentert med ulike sammenkoblingsmåter. Det ble gjort kontinuerlig målinger, og dataene ble brukt til å danne matematiske modeller, som igjen dannet utgangspunkt for endringer i fabrikkhallene.

Det som det knyttet seg mest oppmerksomhet til var innføringen av automatisk datastyring. Datastyring i sanntid hadde gradvis begynt å komme inn på eksperimentstadiet på starten av 1960-tallet, men det var først mot slutten av tiåret at dette for alvor begynte å gjøre seg gjeldende i prosessindustrien. Sandvold anslo i 1963 at én enkelt datainstallasjon kunne koste mellom en halv til en million kroner. Dette var på denne tiden en nærmest astronomisk sum, som var langt høyere enn økningen i produktivitet som man kunne forvente – med unntak av de aller største installasjonene.<sup>224</sup> Med andre ord var det fortsatt mer kostnadseffektivt å bruke manuelt reguleringsutstyr basert på pneumatikk. Sandvold manet derfor til forsiktighet, og anbefalte bare å innføre datasystemer gradvis. Han levnet imidlertid ingen tvil om at det var datastyring som var løsningen for framtiden.

---

224 Sandvold 1963

Datateknologi hadde så smått blitt tatt i bruk som forskningsverktøy fra midten av 1950-tallet av. I overgangen til 1960-tallet begynte de første norske bedriftene å anskaffe egne dataanlegg. Først ute var Freia i 1960. I 1964 fantes det, ifølge en undersøkelse, 12 datamaskiner i statlig eie i Norge, inkludert maskinene ved utdannings- og forskningsinstitusjonene.<sup>225</sup> I første rekke var det rent administrative oppgaver som ble automatisert. Opplysninger om ordrer, lager, personaldata, lønn og budsjett var oppgaver som den første generasjonen med «stormaskiner» var egnet til å løse. Det vokste etter hvert fram en rekke datasentre, som tilbød støtte for denne typen oppgaver. Norsk Regnesentral var opprettet allerede i 1952, og var i utgangspunktet tenkt å være et regnesenter for hele Norge. Men det ble raskt klart at ideen om å samle all datakraft på ett sted ikke var særlig hensiktsmessig. Å løse oppgaver via oppringt samband, hullkortpakker og utskrifter per post, egnet seg dårlig for industrien.

Sandvold manglet rett og slett en viktig komponent da han hadde arbeidet med PVC-prosjektet på starten av 60-tallet: en billig datamaskin som kunne bygges rett inn i kontrollutstyret. Amerikanske DEC's «minimaskin» PDP-8 ble lansert i 1965, og ble et viktig vannskille for industriell databehandling. PDP-8 var en liten maskin (på størrelse med et kjøleskap). Selv om dette var lite i forhold til de store IBM-maskinene som dominerte markedet, gjorde maskinens enkle arkitektur at man raskt kunne få den til å gjøre nytte for seg. Den kunne enkelt bygges inn i større instrumentoppsett, hvor den kunne brukes som en sanntids kontrollenhet. PDP-8 var derfor vel egnet til kontroll av kjemiske prosesser. Prisen var dessuten også overkommelig, selv om den lå i hundretusen-kronersklassen. I 1963-artikkelen anslo Sandvold at det fantes om lag 50 datamaskiner på verdensbasis som direkte kontrollerte kjemiske prosesser. Bare et par tre år senere var tallet kommet opp i flere tusen. Utviklingen gikk med andre ord svært raskt.

---

225 RA/S-4972 Rasjonaliseringsdirektoratet: Db 0065/Mappe: Rapportssystem for utnyttelse av EDB-maskiner i Staten, 1962–1964: «EDB-maskiner i staten. Maskinutnyttelse 1. kvartal 1964»



### **Sandvold og datateknologien med NTH**

Om omleggingen til datateknologi møtte motstand i industrien på starten av 1960-tallet, fikk Sandvolds moderniseringsentusiasme innflytelse et helt annet sted – nemlig ved Norge tekniske høyskole. Den forsiktighet som Sandvold mente til når det gjaldt innføring av datateknologi i industriell sammenheng, gjaldt ikke for NTH. En teknisk høyskole var nettopp et slik sted der man skulle ligge i forkant teknologisk sett. Det var jo kandidatene herfra som etter hvert skulle bekle posisjoner i industrien. Derfor var nok Sandvold bekymret over at det varte og det rakk før høyskolen gikk til innkjøp av sitt eget dataanlegg, og han brukte sin innflytelse i Hydro for å legge forholdene til rette for høyskolen. I 1961 ble Sandvold med som industrirepresentant i en komité som utredet anskaffelsen av NTHs første digitale datamaskin.

Høyskolen hadde ønsket seg et stort IBM-anlegg med en prislapp på nærmere fire millioner kroner, men den klarte ikke å få med seg departementet på innkjøpet. Datamaskinsaken var en langvarig hodepine for høyskolen, men de fant til slutt fram til en relativt billig løsning med en mindre dansk maskin ved navn GIER til 400 000 kroner. Maskinen ble delvis finansiert med at ingeniører fra NTH dro til København og bistod i monteringen. NTHs maskin ble finansiert av NTNF, og skulle være tilgjengelig for alle ved høyskolen som trengte den. Jens Balchen klarte i tillegg å få Sandvold med på at Hydro skulle stille 150 000 kroner til disposisjon for ytterligere en GIER som skulle brukes til servoarbeider i reguleringsteknikkmiljøet. På denne måten fikk NTH altså ikke bare en, men to digitale datamaskiner rundt årsskiftet 1962-1963 – mye takket være Sandvolds hjelp og innflytelse.<sup>226</sup>

### **En privat produktivetsreise**

Sandvold hadde egentlig en veldig fri stilling hos Hydro. Selv om arbeidspresset var stort, kunne han også bruke tid på faglig påfyll og på å bygge opp industrielle og faglige kontaktnett. Han reiste mye, dro

---

226 Ola Nordal: *Verktøy og vitenskap. NTNUs datahistorie* (Trondheim: Tapir, 2010)

på internasjonale konferanser, og han skrev fagartikler, både for *Teknisk Ukeblad* og for internasjonale tidsskrifter – noe 1963-artikkelen viser.

I 1965 reiste Sandvold på en to ukers studietur – en slags «privat produktivitsreise» til USA, hvor han kunne pleie de nå vel ti år gamle kontaktene i amerikansk industri og forskning. Målet med turen var todelt. Sandvold skulle holde seg oppdatert på utviklingen innenfor teknisk utstyr og kikke den amerikanske prosessindustrien i kortene. Turen varte i 13 dager, og gikk tvers over kontinentet. I løpet av denne tiden var han innom 20 stoppesteder; fem konsulentfirmaer, seks universiteter og ni industribedrifter. Han besøkte kjemisk prosessindustri (blant annet DuPont, som han kjente fra tiden ved MIT), instrumentfirmaer og datafirmaer (IBM og Univac). Han skulle ikke bare diskutere databehandling og rasjonalisering, men også det han kalte «organisasjonsteknikk», altså bedriftsorganisering, med de fremste ekspertene i industrien og forskningen.

Sandvolds nærmest grenseløse beundring for den amerikanske industrien kommer til uttrykk i reiserapporten som han sendte til Hydro etter reisen. Her skriver han blant annet at «amerikansk industri er så helt igjennom prosjekt- og problemrettet i sitt arbeid at valg av folk, organisasjonsformer, metoder og teknikk hele tiden synes å skje på et sikkert og realistisk grunnlag, uten for meget hensyn til fagskiller og historiske tradisjoner».<sup>227</sup> Diagnosen for våre hjemlige forhold var at Hydro nok var å jour med mye av det tekniske, men fortsatt manglet mye på kunnskapssiden. Det måtte rustes opp, både i ledelsen og nedover i systemet.

Sandvold var naturlig nok spesielt opptatt av hvordan det som nå var blitt hans arbeidsfelt, produksjonsteknikken, var organisert. Men vi ser også i rapporten at han hadde blitt opptatt av bedriftenes organisering på mer generelt plan. Han observerte at bedriftene han besøkte hadde en klar trend mot tredeling. På toppen hadde de en «slank» konsernledelse som tok seg av langsiktige og prinsipielle spørsmål, men i liten grad var opptatt av daglige gjøremål. Relativt mye ansvar lå på divisjonsplan – bedriftenes mellomnivå – og på

---

227 Tek-0073: Haakon Sandvold: «Rapport fra reise i USA 27.9–8.11. 1965»

bunnen av denne «pyramiden» lå de forskjellige stabsfunksjonene. Dette tredelingsprinsippet, som gjerne kalles divisjonering, var et prinsipp som også Hydro etter hvert ordnet seg etter.

Reiserapporten fra USA-turen gir innsikt i både det teknologiske og ideologiske tankegrunnlaget hos Sandvold. Han var tilhenger av divisjonering og desentralisert bestemmelsesstruktur. Han var opptatt av forskning i industriregi, og av innføring av automasjonsutstyr på en lønnsom og hensiktsmessig måte. Sandvold framviser dessuten i reiserapporten et helhetsperspektiv på bedriftsorganisering som nok var en medvirkende årsak til at han et halvt år senere ble tilbudt jobb i toppledelsen til Årdal og Sunndal verk.

### **Sandvold og Årdal og Sunndal verk**

Selv om det er Norsk Hydro som rammer inn Sandvolds industrikarriere, var det en annen storbedrift, Årdal og Sunndal verk, som skulle stå for hovedtyngden i Sandvolds yrkesaktive liv. Her måtte forskeren Sandvold tre enda mer i bakgrunnen, etter hvert som han stadig ble tettere involvert i styre og stell.

Fra etableringen i 1947 til 1964 ble Årdal og Sunndal verk ledet av Aage W. Owe (1894–1978). Owe var langt fra noen hvemsomhelst. Han var en av ytterst få som hadde levert en sterkere eksamen ved NTH enn Sandvold (Hovedkarakteren var 1.1, mot Sandvolds 1.2). I 1926 hadde han fått Kongens fortjenestemedalje i gull for sin forskning på hermetikkemballasje, bare 32 år gammel. Mellom 1923 og 1935 hadde han utviklet den første norske margarinen ved O. Mustad Margarinfabrikk, og gjennom krigsårene var han direktør for Margarincentralen. Owes innsats hadde betydd svært mye for norsk ernæring både i de harde mellomkrigsårene og under okkupasjonen.

Christine Myrvang skriver i boken om Årdal og Sunndal verk at Owe «trona eneveldig på toppen av organisasjonspyramiden».<sup>228</sup> Han hadde et falkeblikk på alt som skjedde, og detaljstyrte etter sigende alt ned til fargen på blekket hans underordnede skulle bruke. Owe

---

228 Christine Myrvang: «Falkeblikk og styringsteknikk» i Amdam, Gjestland et al. 1997, s. 85 og 89–90

utviklet ÅSV til en svært solid bedrift, selv om arbeiderne tidvis beklaget seg over at ledelsen var stivbeint og tok «for lite menneskelige hensyn». Forfatteren (og siviløkonomen) Agnar Mykle hadde i sin tid søkt stilling som personalsjef, og etterlyste både en kafeteria hvor arbeiderne kunne fornemme et pust av sivilisasjon og luksus, og litt mer arbeidsglede. Det brydde Owe seg lite om. Allikevel var samholdet sterkt, og bedriften var relativt sett lite plaget med arbeiderkonflikter. Under Owe ble Årdal og Sunndal selve flaggskipet blant Arbeiderpartistatens bedrifter. Hvis andre slet, ble Årdal og Sunndal verk igjen og igjen trukket fram som bevis på at det gikk an å drive lønnsomt, selv i statlig regi. Alt på 1950-tallet sysselsatte bedriften mer enn 3000 personer i sine to fjordsamfunn.

I 1951 hadde Sandvold giftet seg med Aage W. Owe's datter Else, og alt før de flyttet fra Bergen i 1957 hadde familien Sandvold ofte bodd hos svigerforeldrene når de hadde ærender i hovedstaden. Hovedkontoret til Årdal og Sunndal verk lå i Oslo. Det fantes lokale ledelser ved fabrikkene, der bedriftene var hjørnesteiner, men alle de sentrale beslutninger ble tatt i hovedstaden. Og dermed ble Sandvolds første kontakt med Årdal og Sunndal verk lagt til rette gjennom svigerfaren.

I 1965 gikk Owe av for aldersgrensen, og Jean Michelet ble ny generaldirektør. Michelet var en tidligere offiser med ledererfaring fra Union og Borregård. Det ble spøkt fra industriministerhold med at ÅSV nå gikk fra det opplyste enevelde og inn i et militærdiktatur.<sup>229</sup> Men Michelet myket faktisk opp ledelsesstrukturen, og han erstattet «Owe-sentralismen» med lagsamarbeid og delegering. Generaldirektøren holdt fortsatt et stramt grep, men «slapp dei meir laus i det små», ifølge Myrvang.<sup>230</sup>

Blant annet var Michelet svært bevisst sine begrensninger i de tekniske spørsmål. Han kunne nok litt om avisepapir fra tiden ved Union, men var først og fremst administrator – ikke teknolog. Michelet startet derfor med en større omstrukturering av ledelsen, og opprettet en nestkommanderende-post for å frita seg for mye av den daglige driften.

229 Tek-0073: Jean Michelet: «Mennesket i industrien». Kåseri i Oslo Rotary Klubb, 10. desember 1970

230 Myrvang i Amdam, Gjestland et al. 1997, s. 100

Generaldirektøren skulle ha alt overordnet ansvar, mens nestkommanderende fikk underlagt seg teknisk avdeling (med drift og nyanlegg), planavdelingen, forskningsavdelingen og EDB-avdelingen. Nestkommanderende skulle også være «generaldirektørens stedfortreder», og stod mellom generaldirektøren og de enkelte verksdirektørene i kommandolinjen.<sup>231</sup> Med andre ord: en omfattende jobb.

I 1966 ble Haakon Sandvold tilbudt denne stillingen. Han ble overrasket. «Jeg var meget tilfreds i Hydro og hadde ingen planer om å søke meg vekk», erindret han senere, «men jeg lot meg friste av en ny utfordring».<sup>232</sup> Det er liten tvil om at Sandvold stod godt på egne ben som kandidat. Han var på dette tidspunkt godt kjent som en av landets dyktigste teknologer, og trengte ikke å lene seg på svigerfaren, selv om denne kontakten neppe var en direkte ulempe. Tospannet Michelet og Sandvold kom til å fungere godt. «Haakon Sandvold var i utgangspunktet meir ein forskar enn ein administrator, og i så måte utfylte dei to kvarandre», skriver Christine Myrvang i sin analyse av ledelsen ved Årdal og Sunndal verk.<sup>233</sup> Men Sandvold kunne nok administrere også, for han steg raskt både i anseelse og gradene. I 1974 ble han forfremmet til assisterende generaldirektør, og året etter overtok han etter Michelet som generaldirektør – en stilling han skulle inneha til fusjonen med Hydro i 1986.

### **Modernisering og produktivetsforbedring**

En av grunnene til at Sandvold fikk stillingen som nestkommanderende i Årdal og Sunndal verk, var at verket skulle ta steget inn i dataalderen. På dette tidspunkt var det bevissthet i ledelsen om at bedriften hang etter teknisk sett. Produktiviteten lå godt under halvparten av gjennomsnittet for den amerikanske aluminiumsproduksjonen, som de gjerne sammenliknet seg med. I 1965 kunne amerikanerne skryte av en produksjon per tilsatt på 130 tonn, mens det tilsvarende tallet for ÅSV var 56.<sup>234</sup> Det var lite flatterende at

---

231 «Organisasjonsplan ÅSV», *Verksposten* 2/1966

232 Tek-0073: Haakon Sandvold: «Erfaringer og perspektiver – fortid og framtid»

233 Myrvang i Amdam, Gjestland et al., 1997, s. 93

234 Sst., s. 96

fagbladet *Metal Bulletin* i 1968 omtalte verket som «The old-style A/S Ardal og Sunndal verk».

Sandvold skulle altså gjøre noe tilsvarende som det han hadde gjort i Hydro: å foreta et moderniseringsløft for en storbedrift med tungrodd organisasjonsstruktur og mange godt innarbeidede rutiner. Vyene var store. I 1965 hadde Årdal og Sunndal verk inngått en avtale med IBM Norge om levering av et større dataanlegg til administrative oppgaver, men det var ikke bare de administrative rutinene som skulle effektiviseres. ÅSV tok også mål av seg, som de første i Europa, til å få til automatisk kontroll av metall-prosessene.<sup>235</sup> Som en følge av Michelets nye bedriftsorganisering, ble dataavdelingen direkte underlagt Sandvold.

Da Sandvold ble ansatt, var ÅSV allerede godt i gang med planleggingen av en helt ny fabrikkhall som skulle stå ferdig ved verket i Sunndalsøra i 1967. Alt samme måned som han ble ansatt, tok Sandvold kontakt med SINTEF og IBM for å finne ut om den planlagte IBM-maskinen også kunne brukes til dataregulering av elektrolyseprosessen.<sup>236</sup> Det kunne den ikke, så det ble i stedet bestemt å anskaffe en IBM 1800 prosessreguleringsmaskin som skulle kontrollere de 500 ovnene i fabrikkhallen.

IBM 1800 var en minimaskin spesialutviklet for kontroll med industriprosesser. Hvert 2 ½ minutt kunne den foreta tilstandsmålinger av spenning og mengde oksid, og foreta de nødvendige justeringer. Dette førte til jevnere ovnsdrift med større mengde produsert metall og bedre kvalitet.<sup>237</sup> Datareguleringen kunne også brukes til å forhindre avbrudd og «bluss» –en type uønskede hendelser som skjer hvis en ovn går tom for oksid. Spenningen stiger da til det 5–6-dobbelte av det normale. En vil derfor forsøke å redusere antall bluss for å spare strøm. Datamaskinen kunne måle mengden oksid i ovnen kontinuerlig, og tilføre mer ved behov. ÅSV ble med dette en av de større databrukerne i Norge, og det første aluminiumsverket i Europa som forsøkte seg med helautomatisk produksjonsstyring.

Sandvold kom til å bety svært mye for det tekniske miljøet ved

235 Ole Georg Gjølsten: «Datastyring av ovner», *Verksposten* 2/1968 s. 20–24

236 Tek-0073: Notat fra Sandvold til Jean Michelet, datert 7. juni 1966

237 Gjølsten 1968

Årdal og Sunndal verk, både gjennom erfaringen med å bygge automatiseringsanlegg og sitt store kontaktnett. Alle de tekniske oppgavene i verkene ble Sandvolds ansvar. Han brakte bedriften i tettere kontakt med SINTEF og NTH i Trondheim og SI og NTNf i Oslo.<sup>238</sup> Dette gjorde blant annet at ÅSV lettere fikk tilgang til det siste innenfor elektrolyseteknologi. Noe av det viktigste Sandvold brakte med seg, var en økt bevissthet rundt betydningen av å stå sterkt teknologisk. I 1965 hadde ÅSV opprettet en egen avdeling for forskning, utvikling og planlegging, som Sandvold overtok ansvaret for. I stedet for å bygge opp et eget sentralt forskningsinstitutt à la Herøya, valgte ÅSV å innlede samarbeid med eksisterende forskningsinstitusjoner, og bygge opp mindre forskningsenheter ute i verkene. Det ble bygd et forskningssenter for materialteknologi på Sunndalsøra, og et senter for elektrolyse og karbonteknologi i Årdal.

Som vi har sett, var det langt fra selvsagt at det skulle drives forskning i industrien. I motsetning til Hydro hadde ÅSV aldri hatt forskning som en del av sin identitet. For å hente fram igjen et uttrykk brukt tidligere i boken, kan vi si at virksomheten opprinnelig hadde fokusert på *arbeid- og kapitallinjen* og holdt seg til godt utprøvd teknologi. Sandvold bidro imidlertid til et mentalitetsskifte mot *vitenskap- og teknologilinjen*, noe som senere skulle vise seg å komme godt med.

### **Fra hjørnestein til storkonsern**

Det var imidlertid ikke forskning og modernisering som stod øverst på agendaen for den nye ledelsen i 1965–66. Parallelt med Sandvolds ansettelsesprosess foregikk det store omveltninger i eierstrukturen for statsbedriften. «Den relativt skyfrie himmel over aluminiumsindustrien ble etter hvert noe sløret i Jean Michelets tid», skrev Årdal og Sunndal verks kontorsjef Willy Lund-Johansen lakonisk i sin krønike over bedriftens historie.<sup>239</sup> Skyene kom blant annet i form av en omfattende strukturendring i bransjen. Det gikk i retning av større

238 Ola Nordal: telefonintervju med Hans Sjøthun, 5. juli 2012

239 Tek-0073: Willy Lund-Johansen: *Beskrivelse av Årdal og Sunndal Verk A.S.' utvikling i tiden 1947–1967, med historisk tilbakeblikk på tiden før 1946* (ÅSV, 1982), s. 356

«vertikalt» integrerte bedrifter, med kontroll over alle produksjonsledd – fra utvinning av bauxitt til framstilling av ferdigvarer. Dessuten hadde forbedringer i produktivitet gjort at Norges egentlig største komparative fortrinn – den billige kraften – ikke lenger var garantist for billigst produksjon. I sin første artikkel i *Verksposten*, ÅSVs bedriftsavis, leverte Michelet følgende bekymringsmelding:

*Både ute og hjemme bygges det nå store nye aluminiumsverk. Disse kan på grunn av den tekniske utvikling bli mer fullkomne enn våre anlegg. Samtidig utjevnes for den fordel Norge har hatt ved billig elektrisk energi til den kraftslukende aluminiumsindustri. Disse forhold gjør at vi må vente at de nye konkurrenter vil kunne produsere minst like billig som oss.<sup>240</sup>*

ÅSV hadde lenge observert denne utviklingen i bransjen fra sidelinjen, og forsøkte å holde på sin posisjon som uavhengig leverandør av råmetall. Men til slutt stod ÅSV igjen som det eneste større aluminiumsverket i verden uten direkte tilgang til råstoff og videreforedling. Denne posisjonen ble stadig vanskeligere å opprettholde, og på starten av 1960-tallet begynte mange av ÅSVs faste kunder å forsvinne. I 1962 mistet de en svensk storkunde, og året etter overtok Alcan den største kunden i Danmark. Bare i 1964 sank ordretilgangen med 55 000 tonn – nesten en tredjedel av verkets kapasitet. Da to av verkets viktigste kunder i USA ble kjøpt opp ved inngangen til 1965, ropte salgsdirektør Gunnar Chr. Røed et høylydt varsko overfor styret: ÅSV var i ferd med å bli en altfor liten brikke i det internasjonale spillet om aluminium.

Noe måtte gjøres, og det raskt. I november 1965, én måned etter at Senterpartiets Per Borten tok over etter 20 år med Arbeiderpartistyre, tok Michelet saken opp med industriminister Sverre Walter Rostoft. Michelet antydte to veier ut av uføret – enten en storstilt satsing på videreforedling, eller en sammenslåing med et av de utenlandske storkonsernene. Høyrepolitikeren Rostoft var lite villig til å investere i statsindustrien, så sammenslåing med den internasjonale storkapitalen ble derfor den foretrukne løsning.

Industriminister Rostoft og statsminister Borten drøftet saken i april 1966, og i mai ble det gitt godkjenning for at ÅSV kunne innlede

---

240 *Verksposten* nr 1/1965, sitert etter Lund-Johansen (1982), s. 356



forhandlinger med kanadiske Alcan.<sup>241</sup> Alcan var på denne tiden ett av verdens to største aluminiumsselskaper. Sammen med hovedkonkurrenten, amerikanske Alcoa, prøvde de å underlegge seg eller knekke de mindre uavhengige verkene. Alcan hadde hatt virksomhet i Norge helt siden de gikk inn på eiersiden i Norsk aluminium Company (NaCo) på Høyanger tidlig på 1900-tallet, og var også en viktig leverandør av aluminiumsoksid til Årdal og Sunndal verk. Sikker tilgang til bauxitt var selve livsnerven for ÅSV, og dette var bakgrunnen for at de da begynte å sondere etter utenlandske partnere, og søkte seg mot Alcan og ikke Alcoa.

I forhandlingene kom man fram til en avtale der Alcan skulle overta 50 prosent av aksjene, mot at nordmennene fikk beholde den avgjørende stemmen i styre, representantskap og generalforsamling.<sup>242</sup> For de som var vant med å tenke nasjonalt fellesskap med fokus på velferd og arbeidsplasser, var dette vanskelig å svelge. Men selv Arbeiderpartiet støttet salget med begrunnelsen av hensyn til arbeidsplassene.<sup>243</sup> ÅSVs «politiske far» Einar Gerhardsen var på dette tidspunkt ute av statsministerstolen, men var kanskje den som best satte ord på det som mange følte: «På en temmelig brutal måte ble vi gjort oppmerksomme på en utvikling i verden som vi nok lenge har sett, men som liksom ikke angikk oss» sukket han fra Stortingets talerstol under debatten.<sup>244</sup>

Forhandlingene med Alcan pågikk i hemmelighet, og selv Sandvold var helt uvitende om hva som var i ferd med å skje da han kom inn i selskapet i juli 1966. Han tok det ille opp at han ikke var blitt informert om noe som i realiteten endret hele bedriftens forutsetning for utvikling. «Jeg var svært skuffet over at styret ikke orienterte meg om en så viktig avtale for bedriften», skrev han i et tilbakeblikk.<sup>245</sup>

---

241 Lund-Johansen 1982, s. 272

242 Lund-Johansen 1982, s. 272ff.

243 Lund-Johansen 1982, s. 279

244 Fra Stortingsdebatten. Sitert etter Lund-Johansen (1982), s. 279

245 Tek-0073: Haakon Sandvold: «ÅSV - ALCAN – HYDRO. Kort oversikt, 12. desember 2005

Skuffelsen bunnet i at Sandvold var tilhenger av en norsk løsning på problemene i aluminiumsbransjen, en visjon som også hadde støtte hos mange i Hydro. Denne løsningen bestod i å la ÅSV på lang sikt bygge seg større sammen med «en annen norsk bedrift» (les: Hydro), opprette egne viderefordlingsverk og skaffe egne bauxitt-leveranser. Avtalen med Alcan satte imidlertid en effektiv stopper for dette. Elkem og Hydro hadde allerede inngått lignende avtaler med utenlandske selskap, og tilsvarende fått begrenset sitt handlingsrom. ÅSV var det siste store norske selskapet uten utenlandske eierinteresser, og kunne derfor ha spilt en nøkkelrolle i en integrert norsk løsning, mente Sandvold. Men alle slike tanker ble nå lagt på is.

### **Sandvold på Jamaica**

Aksjesalget betød store endringer for ÅSV. I første omgang innebar avtalen at antallet tilsluttede bedrifter steg, siden alt av Alcans eierskap i Norge nå ble innlemmet i konsernet. Mest betydelig var Nordisk aluminiumsindustri i Holmestrand (Nordisk), et valseverk og støperi som hadde blitt opprettet i 1917, og Norsk Aluminium Company (NaCo) i Høyanger. Verket i Høyanger var betraktelig mindre enn de i Årdal og Sunndal, men sysselsatte allikevel nesten 500 personer. Gruppen bestod dermed av tre aluminiumsverk, samt et konglomerat av småfabrikker for viderefordling. Et navnebytte ble luftet, men det var sterke følelser rundt betegnelsen Årdal og Sunndal verk, så navnet ble beholdt.

Formelt sett hadde ÅSV avgjørende myndighet i eget hus. Begge parter hadde lik representasjon i styret, men ÅSV hadde formannsstolen og dermed dobbeltstemme ved stemmelikhet. Staten overtok 1,1 millioner Alcan-aksjer, og ble den største enkeltaksjonær i selskapet med 3 prosent eierskap. Dette sikret en representant i Alcans styre som kunne tale de norske verkenes sak. «Det fikk liten nytteverdi for ÅSV, men ga viktige impulser til Alcan», var Sandvolds senere diagnose, dog uten at han gikk i detaljer på hvilke impulser han siktet til.<sup>246</sup> Tilsvarende fikk ÅSV en styrerepresentant i Aljam, Alcans

---

246 Sst.

bauxittverk på Jamaica, og i videreforedlingsverkene i England og Tyskland. Det var naturlig at ÅSVs nestkommanderende skulle få en av disse topp-postene, og Sandvold hadde de neste 11 årene ansvar for styreposten i Aljam.

De norske aluminiumsverkene er råvareforedlere. Råstoffet, aluminiumsoksid utvunnet fra bauxitt, måtte skipes inn fra utlandet. På 1960-tallet var Jamaica verdens største eksportør av aluminiumsoksid og bauxitt. 80 prosent av råstoffene i den amerikanske aluminiumsindustrien kom fra den karibiske øya. Alcan-avtalen garanterte for at ÅSV årlig skulle motta 200 000 tonn med aluminiumsoksid fra Aljam – noe som var langt mer enn de 30 000 tonnene som verket fikk fra NaCo, og nærmest all bauxitten som verket trengte.

Høsten 1967 dro Sandvold for første gang til Jamaica for å fylle styrevervet. Han rapporterte til *Verkposten* at til tross for varmen (35 °C i skyggen), gikk han nøye gjennom de to store fabrikkene i Kirkvine og Ewarton. Det var viktig for Sandvold å få god personlig kontakt, med tanke på at dette var folk han i framtiden skulle diskutere oksyd kvalitet og leveranser med. Han så det også som viktig å lære så mye som mulig om oksidproduksjon, i tilfelle det senere skulle bygges en oksidfabrikk i Norge.

Sandvold lærte også mye om et utviklingsland i endring. Jamaica jobbet for å bedre sine økonomiske kår. De ønsket å ta en større del av bauxittforedlingen selv, og ikke bare skipe ut malm. To nasjonale oksidverk var derfor under oppbygging. Teknologiforkjemperen Sandvold kommer til syne i hans betraktninger om den fattige øystaten. Han skrev i positive ordelag om Jamaicas industriplaner. Når det gjelder andre næringsgrener, som frukt dyrking og sukker, var han imidlertid kritisk. «For å unngå arbeidsledighet har regjeringen forsøkt å unngå mekanisering med det til følge at Jamaicas jordbruk nu ikke kan konkurrere med for eksempel California og Israel», skrev han.<sup>247</sup> Her var Sandvold altså ute med en slags pekefinger: Ville man være med og leke i det internasjonale markedet, måtte man passe på å ikke bli hengende etter teknologisk.

---

247 Haakon Sandvold: «Jamaica – en viktig råstoffleverandør for ÅSV» i *Verkposten* 4/67, s. 6–11

Sandvold fikk gode muligheter til å sette seg inn i Jamaicas jordbrukspolitik. På grunn av at industrien måtte legges forholdene til rette for landbruk i områdene der de la beslag på naturressurser, var Aljam en av Jamaicas største jordeiere. Fabrikken hadde ansvar for om lag 200 000 mål jord og 5000 storfe. «Det gikk opp for meg at jeg også var blitt styremedlem i et nokså enormt jordbruksforetagende», kunne Sandvold melde.<sup>248</sup> Men også her var det oppgaver som lå teknologens hjerte nært. Aljam drev omfattende landbruksteknisk forskning og utvikling, og moderniseringsagenten Sandvold fikk dermed mulighet til også å gi sitt lille bidrag til det teknologiske hamskiftet i Jamaicas landbruk.

### **Fra forslagskasse til forskningsprosjekt**

Selv om det meste av ansvaret lå hos eierne og generaldirektør Michelet, gjorde Sandvold det til en prinsippsak å prøve å gjøre ÅSV til en likeverdig partner med Alcan. Dette var i utgangspunktet ikke lett, siden ÅSV i de aller fleste sammenhenger var lillebroren i samarbeidet. Avtalen åpnet imidlertid for samarbeid om forskning og utvikling, og Sandvold kjørte i sin rolle som kombinert nestkommanderende og «forskningssjef» hardt på teknologilinjen. Teknologisamarbeidet gjorde at Alcan ofret forholdsvis mye oppmerksomhet på Årdal og Sundal verk, til tross for at ÅSV egentlig utgjorde en liten del av den samlede porteføljen. Harald Rinde skriver at Alcan først hadde trodd at samarbeidet skulle dreie seg om teknisk assistanse til ÅSV, men, som han skriver senere at «innan prosjektet var avslutta syntes deltakarene frå begge sidene at dei hadde lært noko, og dei ønskte å følgje opp med nye prosjekt sydde over same lest».<sup>249</sup> Det oppstod et kontaktnett for informasjonsutveksling og forskning, med nære personlige relasjoner på kjøpet. Mange ÅSV-ere ble godt kjent i Canada. Mange Alcan-ere ferierte i Norge. Det er ikke dermed sagt at samarbeidet utelukkende var en solskinnshistorie, og Jean Michelet måtte stadig være på vakt mot forsøk på å underordne ÅSV.

---

248 Sst.

249 Harald Rinde i Amdam, Gjestland et al. 1997, s. 150

Under Owe hadde forskningen og utviklingen i Årdal og Sunndal verk vært begrenset til en forslagskasse i produksjonshallen. Arbeidere og funksjonærer kunne legge inn en lapp med tips til forbedringer, og det ble laget et premieringssystem, der de beste forslagene resulterte i en liten påskjønnelse. Sandvold beholdt forslagskassen, men kjørte i tillegg store prosjekter på prosessforbedring, råstoff, legeringer og miljø. Det ble også jobbet med å utvikle ny kunnskap om magnetfelt rundt ovnene og varmebalansen i ovnene. Ifølge Sandvold ble mange av prosjektene vellykkede, og dette bygde opp gjensidig respekt og vennskap med Alcan.<sup>250</sup>

ÅSV var under stadig større press for å begrense utslipp av røyk og gass. Røyskaderådet var blitt etablert i 1961 for blant annet å behandle klager fra de som drev jordbruk i nærheten av ÅSVs fabrikker. Dette satte ledelsen under press, og det ble utviklet stadig bedre metoder for å rense utslippene. Det største prosjektet dreide seg om tørr-rens av gass. Prosjektet var todelt. På den ene siden handlet det om utvikling av bedre teknikker for rensing. På den andre siden ble det utviklet mer effektive ovner. Disse kapslede ovnene kunne samle 95 prosent av avgassene i halvkonsentrert form og lettere føre dem til rensenanlegget. Et testanlegg for gassrens ble bygd i full skala i Årdal, og det ble innledet et samarbeid med Alcans datterselskap MikroPul, som leverte gassfiltre. Gassrenseprosjektet ble så vellykket at den franske aluminiumsgiganten Pechiney senere kjøpte lisens til å bruke teknikken. I en periode ønsket ÅSV å opprette et eget firma, treffende kalt AS Miljøvern, for å håndtere patentene rundt gassrens. Dette ble imidlertid stoppet av Alcan, siden et slik firma ville blitt en konkurrent til MikroPul.

Vi finner ikke Sandvold som aktiv forsker i disse prosjektene, men han sørget for romslig med bevilgninger til denne typen prosjekter og ideer, og han gav forskning og utvikling stor plass i bedriftens omdømmebygging og nye identitet. Et viktig prosjekt for Sandvold i slutten av 1960-årene var å erstatte gamle produksjonsmåter med

---

250 Tek-0073: Haakon Sandvold: «ÅSV – ALCAN – HYDRO. Kort oversikt», 12. desember 2005

Söderberg-elektroder og åpne ovner med nye lukkede ovner med forbrente anoder av Alcan-type.<sup>251</sup>

Men det skjedde også teknologioverføringer andre veien som hadde direkte økonomiske gevinster. ÅSV utviklet egne EDB-programmer for analyse av strømningsforhold i bad og metall og beregning av varmebalanse i ovnene, og flere av disse ble tatt i bruk i Alcans andre aluminiumsverk. Alcan tok dessuten i bruk en såkalt *rullebanker* eller *skorpebryter* utviklet i Årdal. I reaksjonene der aluminiumsoksid omdannes til aluminium blir det utskilt et avfallsstoff som legger seg som en skorpe oppå ovnsbadet. Når oksidnivået begynner å bli lavt, trenger ovnen påfyll. Da må skorpen brytes for at påfylling skal kunne finne sted. I tidligere tider ble dette gjort ved at fabrikkarbeiderne stakk hull på skorpen med spesielle skorpehakker. Dette var en ubehagelig og farlig arbeidsoppgave. ÅSVs rullebanker var et gaffeltrøkk lignende kjøretøy som ble påmontert et roterende hjul på en mekanisk arm. Hjulet ble satt ned på skorpen, og rullebankeren kjørte fram og tilbake til skorpen var brutt ned. Den hjuldrevne skorpebryteren vakte oppsikt internasjonalt, og ÅSV bygde opp en liten sidegeskjeft med produksjon av rullebankere. På midten av 1970-tallet holdt dette 30–40 mann i sving. Selv om de nye lukkede ovnene gradvis gjorde skorpebryting avleggs, var dette et populært prosjekt som skapte oppmerksomhet og goodwill, og var noe som Sandvold gjerne trakk fram når han snakket om bedriften han ledet.

Sandvold var kanskje aller mest stolt av et metallurgisk forsknings-senter i Sunndal. I et intervju fortalte han:

*Vi følte at verkene skulle ha mer enn produksjon av metall. Vi valgte en modell med desentraliserte forskningsentre med Sunndalsøra som senter for metallurgi. Muligens kunne vi fått mer ut av pengene med sentralisering, men vi valgte denne modellen. Også her var samarbeidet med Alcan fortrinnsfullt, og de tilførte oss et internasjonalt perspektiv. Begge parter hadde fordeler av dette arbeidet.<sup>252</sup>*

---

251 Petter Erik Innvik og John L. Kamsvåg: *Verket. Sunndal Verks historie gjennom 40 år*. Sunndal: Hydro Aluminium, 1993, s 167

252 Sitert etter Innvik og Kamsvåg, s. 215

Senteret på Sunndalsøra hadde et nært samarbeid med NTH og SINTEF i Trondheim, noe som også Sandvold satte stor pris på.

### **Videreforedling – en viktig prinsippsak**

Selv om det var forskningen som var hjertebarnet, var det utbygging av videreforedlingsvirksomheten som ble hovedoppgaven for Sandvold som nestkommanderende. Det hadde lenge vært et strategisk mål for ÅSV å bygge ut en integrert virksomhet «framover» i produksjonskjeden. ÅSV-gruppen var allerede involvert på eiersiden i AS Metallemballasje som produserte hermetikkbokser og Tubefabrikken AS i Tønsberg som laget tannpastatuber og andre tubeprodukter i aluminium. Dette var relativt små bedrifter, og utgjorde en svært liten del av ÅSVs omsetning og metallavsetning. Gruppen ønsket å utvide produktporteføljen, og styrking av denne virksomheten ble luftet med Alcan i flere omganger.<sup>253</sup> ÅSVs mål var å bygge opp virksomhet på produkter som man selv brakte fram – ikke å kjøpe opp eksisterende fabrikker.<sup>254</sup>

Det første virkelig store løftet ble gjort i 1968. Da gikk ÅSV sammen med forsvarsbedriften Raufoss Aluminium (RA), og sammen bygde de opp en ny profilfabrikk på Raufoss. I/S Aluminiumsprofiler (AluProfil), som fabrikken het, produserte halvfabrikata som skulle inn i RAs ferdigvareproduksjon. Kapasiteten på fabrikken var rundt 8000 tonn i året. Flere initiativ kom til. I 1969 ble det endelig, etter flere år med fram og tilbake, etablert en fabrikk for autovern og annet veisikringsutstyr av aluminium i Vik i Sogn. Brorparten av de karakteriske norske autovernene er blitt laget her. Samme år overtok ÅSV også 45 prosent av aksjene i båtprodusenten Fjellstrand Aluminium Yachts i Hardanger. Bedriften benyttet blant annet halvfabrikata fra AluProfil og Nordisk Aluminium.

ÅSV fikk med dette større avsetning av metall på det norske hjemmemarkedet. Likevel førte det i første omgang ikke til større sikkerhet. Videreforedlingen var kapitalintensiv, og lønnsomheten

253 Tek-0073 Korrespondanse Alcan I: Saksunderlag til drøftelser med Alcan 1969–70

254 Tek-0073 I-L4: Notat fra Reidar Merlien til Michelet, datert 2. desember 1970

varierte sterkt. Selv om ÅSV ofret nesten en tredjedel av forskningsbudsjettet på videreforedlingen, var det vanskelig å utvikle lønnsomme produkter.<sup>255</sup> ÅSV var heldig hvis disse bedriftene ikke førte med seg røde tall i regnskapet. At teknologiutvikling kostet, var noe Sandvold også vedkjente seg. «Det er ikke tvil om at denne egenutviklingen har ligget på grensen av hva vi kan makte», skrev han i *Verksposten* i et tilbakeblikk på virksomheten sin i bedriften i 1986.<sup>256</sup>

---

255 Haakon Sandvold: «Forskning for vekst» i *Verksposten* 1/1970, s. 4–8

256 «Aluminiumsprofilen: Haakon Sandvold» i *Verksposten*, nr. 7/1986



## Kapittel 6: Generaldirektøren

I 1975 tok Haakon Sandvold over for Jean Michelet som generaldirektør for ÅSV-gruppen. «Haakon Sandvold overtar roret under vanskelige forhold», skrev Michelet i sin siste leder i *Verksposten*. Men han kunne også forsikre om at den nye toppleder hadde alle forutsetninger for å «lose ÅSV frem i den nye, betydningsfulle epoke selskapet går inn i».<sup>257</sup>

Mye hadde skjedd siden Sandvold trådte inn i selskapet ni år tidligere. Den store industriutbyggingsbølgen fra etterkrigstiden var over, og den lengste sammenhengende vekstperioden i Norsk økonomi hadde tatt slutt. Etter toppåret 1971 gikk antallet arbeidere i industrien jevnt nedover. Mange bedrifter fikk problemer, og ikke så rent få måtte stenge dørene. Løsningen for de gjenværende var tidvis smertefulle omstruktureringer. Artikler om nye eierkonstellasjoner var daglig lesestoff på avisenes næringslivssider. De fagorganiserte slo hardt ned på enhver mistanke om nedskjæringer eller forringelse av opparbeidede rettigheter.

Aluminiumsindustrien var under et særlig sterkt press. Sett under ett vokste verdensforbruket av aluminium kraftig, men bransjen var utsatt for store svingninger i pris og fortjeneste. Alle de europeiske aluminiumsprodusentene måtte i perioder redusere virksomheten. Når det gjaldt råaluminium kunne smelteverkene bygge opp store lagre i påvente av bedre tider. Dette var imidlertid vanskelig for halvfabrikata og ferdigvarer som har kortere lager-levetid. Men selv i de vanskeligste periodene klarte ÅSV-gruppen å opprettholde produksjonen ved å tære på oppspart kapital. Flere ganger fikk Sandvold likevel den tunge oppgaven å informere om permitteringer eller oppsigelser. Særlig gjaldt dette videreførelsesbedriftene, som Sandvold hadde

---

257 Jean Michelet: «Nytt om verket», *Verksposten*, 1/1975

satt mye inn på å få i stand. Satsingen på «integrasjon framover» fra slutten av 1960-tallet ble satt på pause fram til 1977.

Samtidig var oljen kommet inn som en ny og altoverskyggende faktor. Et energiklondyke utspilte seg, og alle skulle med – også ÅSV. Bedriften satt på en fjerdedel av aksjene i oljeselskapet Pelican, og var også med på stiftelsen av Saga petroleum i 1972. ÅSV gikk riktignok ikke inn i oljeproduksjon direkte, slik som for eksempel Norsk Hydro gjorde, men stilte opp som fødselshjelper og deleier i den raskt ekspanderende oljebransjen.

En siste sentral utfordring var at bransjen igjen var inne i en periode med omstrukturering. Der 1950- og 1960-tallet hadde vært kjennetegnet av vertikale kartell med få arbeidsfelt og kontroll på alle ledd, ble det horisontale konsern 1970-årenes bedriftsmodell. Omkvedet var at bedrifter måtte ha mange ben å stå på. Teorien var at om ett skulle svikte kunne de andre holde vekten. For ÅSVs del ble dette blant annet illustrert i involveringen i oljesektoren.

Spørsmålet var hvor langt unna kjernevirksomheten man kunne tillate seg å gå? Tok en Hydro som forbilde, indikerte det at man kunne gå ganske langt. Hydro hadde med stor suksess foretatt dristige vendinger, og hadde i løpet av Johan B. Holtes direktørtid (1967–1977) gått fra å være et gjødselselskap til å bli et storkonsern med hovedinntekten fra olje. Hydro tok en aktiv rolle i det norske oljeeventyret, samtidig som de bygde ut en stadig større virksomhet innenfor aluminium, magnesium og PVC. Kunne ÅSV om de ønsket foreta et lignende hamskifte? Var det kortere vei fra gjødsel til olje, enn fra aluminium til olje?

Det ble etter hvert klart at ÅSV manglet Hydros handlefrihet. Misnøyen steg. Delvis kom dette av at ÅSV ble holdt i ørene av Alcan, som ikke ønsket at ÅSV skulle bevege seg for langt vekk fra kjernevirksomheten. Delvis ble det utenlandske eierskapet sett på med skepsis fra de norske oljestrategene. Finn Lied uttalte i et fortrolig møte med Michelet, Sandvold og resten av ÅSV-ledelsen i 1971 at på grunn av Alcan-eierskapet, ble ÅSV nærmest regnet som et utenlandsk selskap av norske myndigheter.<sup>258</sup>

258 TEK-0073 I-L2: Reidar Merlien: «Refleksjoner etter møtet heime hos generaldirektør Michelet 17.6.1971», 18. juni 1971

Det ble mer og mer klart at til tross for alle gode relasjoner som var blitt bygd opp, var Alcans hovedinteresse å ha ÅSV som råvareleverandør til sine videreforedlingsverk i Vest-Europa. Teknologisamarbeidet var en hyggelig bonus, men stod lavt på den egentlige prioriteringslisten. Kanadierne uttrykte flere ganger misnøye med at «business merit» stod så lavt i kurs hos de norske eierne. Saken ble derfor igjen et prinsipielt politisk spørsmål: Hva slags industri ville man ha? Hvordan skulle norske ressurser best forvaltes? Hva er egentlig det viktigste utkommet av å drive med storindustri? Arbeidsplasser? Overskudd? Internasjonale handelsrelasjoner? Hvorfor skulle egentlig en stat være opptatt av «business merit»?

Oljeinntektene gav bedre råd og økt selvtillit i Norge. En effekt av dette var at mange politikere ønsket å ta tilbake kontrollen over industrien som hadde kommet på utenlandske hender i 1960-årene. Politikernes styringsvilje var altså blitt større, og igjen ble en fullstendig norsk løsning for aluminiumssektoren diskutert. ÅSV ble viklet inn i et høyt politisk spill. «Den nasjonale splittelse innenfor lettmetallsektoren må erstattes av større samarbeid», proklamerte senere industriminister Finn Lied under valgkampen i 1971, der Arbeiderpartiet blant annet gikk til valg på en mer nasjonal industripolitikk.<sup>259</sup> Statsminister Trygve Bratteli lot det gå prestisje i renasjonalisering. Alcans representanter i ÅSV-styret gav klart uttrykk for at de fant denne politiske vendingen foruroligende. Og snart skulle det vise seg at bekymringen var vel begrunnet.

I januar 1974, mindre enn 100 dager etter at de tiltrådte, meldte regjeringen Bratteli II at de ønsket å si opp avtalen med Alcan. Jean Michelet ble instruert om å dra til Montreal for å forhandle. Bratteli ønsket både full utløsning av Alcans aksjer, samt forsikringer om at ÅSV fortsatt kunne regnes med som kunde og leverandør. Alcan var naturlig nok misfornøyd med det de så som et uheldig utslag av norsk statssosialisme, og var en motvillig selger. Det ble mange møter gjennom sommeren og høsten, men man kom til slutt fram til et

---

259 Finn Erhard Johannessen: *Nasjonal kontroll og industriell fornyelse: Hydro 1945–1977* (Oslo: Pax, 2005), s. 401

kompromiss der halvparten av Alcans aksjer skulle kjøpes tilbake for 345 millioner kroner.<sup>260</sup>

Det holdt på å ende med regjeringskrise. Komiteen som utredet saken, delte seg i tre. De syv borgerlige representantene (Høyre, Venstre og KrF) stemte mot. Ikke bare var prisen stiv, mente de, men med sin fortsatt betydelige aksjepost ville Alcan beholde en styrerepresentant i ÅSV, og ville dermed få verdifull innsikt i en bedrift som nå kom til å bli en konkurrent. Arbeiderpartiets seks representanter (inkludert formannen med dobbeltstemme) var for, men noe uventet brøt SVs Reidar T. Larsen med sin egen gruppe og stemte imot. Problemet var igjen Alcans resterende aksjepost. Larsen mente at man burde gå inn for full nasjonalisering uten knefall for storkapitalen. Men som Roy Jacobsen skriver i sin biografi om Bratteli: «Trygve dunderer saken gjennom med usedvanlig godt humør».<sup>261</sup> Et kabinettsspørsmål fikk Senterpartiet og Venstre til å snu i ellefte time. Høyre ble stående isolert på borgerlig side, og SV fremstod som splittet.

### Lederskiftet

Hjemkjøpet hadde blitt initiert fra eierhold, uten at bedriftene selv ble tatt med på råd, og Jean Michelet og Haakon Sandvold fulgte det politiske spillet om bedriften de ledet fra sidelinjen.

Michelet valgte derfor å tre tilbake som generaldirektør alt ved inngangen til 1975 i stedet for å vente til han skulle gå av for aldersgrensen mot slutten av året. Det var tilsynelatende ingen dramattikk rundt forfremmelsen av Sandvold som dette førte med seg. I løpet av sine år som nestkommanderende hadde han bygd opp en betydelig tillit både innad i bedriften, fra eierne (både Alcan og staten) og fra kundene. Han var godt likt, og nøy høy anseelse – noe som blant annet illustreres av den lange rekken styreverv som han innehadde, og at han i 1972 figurerte på Jens Chr. Hauges liste over mulige direktører

---

260 TEK-0073 L-La-L2: S. Nafstad: *Årdal og Sunndal Verk a.s. i årene 1965–1979. En beskrivelse av det mer vesentlige som hendte i løpet av de 15 år*, s. 254–255

261 Roy Jacobsen: *Trygve Bratteli: en fortelling* (Oslo: Cappelen, 1995), s. 581

for Statoil.<sup>262</sup> Innad i ÅSV var det, som Hans Sjøthun senere har uttalt, «ingen tvil om at det måtte bli ham».<sup>263</sup>

Sandvold hadde opprinnelig vært skeptisk til Alcan-avtalen da han ble ansatt i selskapet i 1966, men utviklet over tid et positivt forhold til kanadierne. Da han senere ble spurt hva Alcan hadde betydd for ÅSV, trakk han fram at Alcan hadde representert bedriftens første virkelige internasjonale eksponering. Selvtilliten hadde økt. «Vi så at vi på flere områder kunne måle oss med Alcan, for eksempel innenfor elektrolyse og metallurgi. Det gjorde at organisasjonen ble tryggere, og om man vil, mer selvbevisst», uttalte han i 1986.<sup>264</sup> Markedsposisjonen ble dessuten styrket gjennom at bedriften hadde blitt gjort større. ÅSV var ikke lenger to aluminiumsverk, men tre, dvs. Årdal, Sunndal og Høyanger. I tillegg kom en rekke mindre viderefordlingsverk, virksomhet både i Danmark og Sverige, samt en rekke andre norske bedrifter der ÅSV var inne på eiersiden. Sammen med kunnskapsoverføring fra Alcan, var dette blitt en betydelig innspøyting i bedriften.

For ÅSV var usikkerheten som eierskifter av denne typen skapte for kunder og leverandører, vanskelig. Sandvold måtte dermed i starten av sin direktørtid «arbeide iherdig for å overbevise verden om vår troverdighet», som han sa det i et tilbakeblikk.<sup>265</sup> Mange hadde observert at det opprinnelige aksjesalget ble gjort rett etter at Høyre kom i regjering, og at hjemkjøpet fant sted så snart Arbeiderpartiet følte at det satt trygt med regjeringsmakt igjen. Hvert valgår ble derfor fulgt med bekymring, og det ble opplevd som uheldig at fargen på regjeringen skulle ha så mye å si for bedriftens status i markedet. «Under hele Alcan-saken ble det for meg stadig viktigere at vi måtte komme bort fra den sammenblandingen av politikk og industri som hadde preget saken», skrev Sandvold senere.<sup>266</sup> Sandvold trakk gjentatte ganger fram i sin lederperiode hvor viktig det er for bedrifter å kunne tenke langsiktig – og planlegge i perspektiver på 20–30 år.<sup>267</sup>

262 Olav Njølstad: *Jens Chr. Hauge: fullt og helt* (Oslo, Aschehoug, 2008), s. 631

263 Telefonintervju med Hans Sjøthun, 5. juli 2012

264 «Aluminiumsprofilen: Haakon Sandvold», i *Verksposten*, nr. 7/1986

265 Sandvold: «ÅSV – ALCAN – HYDRO»

266 Sst.

Mye av dette har nok sammenheng med uroligheten som ble følt i forbindelse med Alcan-sakene.

Sandvold overtok en bedrift som var delvis på utenlandske hender, og Alcan hadde kjempet hardt for å beholde aksjeposten i selskapet. Det virket imidlertid som at kanadierne mistet noe av interessen for ÅSV etter hjemkjøp-saken. I 1979, etter noen mindre uenigheter rundt moderniseringen av smelteverket i Høyanger, solgte Alcan tilbake den resterende aksjeposten i ÅSV. De avsluttet dermed sitt nesten 80 år lange engasjement i Norge. Dette skjedde uten nevneverdig dramatik, verken på norsk eller kanadisk side. Og med dette var Sandvold blitt generaldirektør for en helnorsk bedrift med staten som eeneier.

Etter Alcan ledet Sandvold ÅSV inn i en periode med sterk ekspansjon og utbygging i mange ledd. Den nye generaldirektøren var villig til å gå inn i risikofylte prosjekter, og hadde også større frihet til å gjøre dette enn sin forgjenger, ettersom hendene ikke lenger var bundet av Alcan-avtalen. Da Sandvold selv trådte tilbake etter fusjonen med Hydro syv år senere, var ÅSV hovedbestanddel i ett av verdens største integrerte aluminiumsselskap. Veien dit var imidlertid lang og full av opp- og nedturer.

### **Forskning, videreforedling og integrering – Sandvold som generaldirektør**

Ved tiltredelsen som generaldirektør i 1975 proklamerte Sandvold et program for ÅSV-gruppen basert på modernisering og produktivitetsforbedring. Honnørordene var *know-how*, stadige forbedringer, mindre strømforbruk, bedre legeringer, lengre levetid på ovner, mindre utslipp, økt faglig styrke og mer videreforedling i eget hus.<sup>267</sup> Sandvold omsatte disse honnørordene i en langtidsplan; en rammeplan for et ÅSV uten Alcan for de neste ti år. Planen ble basis for en stortingsmelding om Årdal og Sunndal verk som ble presentert i 1976. Utkommet av meldingen var at ÅSV ble tilgodesett med mer kraft,

---

267 For eksempel snakket Sandvold mye om dette under *Seminaret Energi og industri* i Rjukan, referert i *Rjukan Arbeiderblad* 23. juni 1978

268 «ÅSV-gruppens nye generaldirektør Haakon Sandvold», *Verksposten* 2/1975

noe som ofte var flaskehalsen i forbindelse med utvidelser, samtidig som at aksjekapitalen ble økt.

Denne satsingen muliggjorde flere større moderniseringsprosjekt. Blant annet ble det endelig åpnet for en ombygging av den problematiske hall C i Årdal II, som hadde vært befengt med tekniske problemer og store miljøutslipp helt siden åpningen tidlig på 1960-tallet. Siden 1971 hadde hallen vært stengt. Det ble også lagt opp til en ny ekspansjonsfase på ferdigvaresiden. Målet var å komme seg fra 12 prosent videreforedling i eget hus til 30–40 prosent. Sandvold sørget også for store påplussinger i forskningsbudsjettene, og på den teknologiske siden var resultatene og ringvirkningene store. Datamaskinen kom gradvis inn i alle ledd, både i produksjon og administrasjon, og Sandvold satte mye inn på at ÅSV skulle ligge godt an i denne utviklingen.

Det er likevel ikke til å komme forbi at rammebetingelsene på mange måter var annerledes for ÅSV i Sandvolds periode. Oljen hadde endret synet i Norge på hva ordet industri betød. Ikonet for norsk næringsliv var ikke lenger den store kraftkrevnde fabrikk stukket inn mellom høye bergvegger, men oljeplattformer i en stormfull Nordsjø. Den tradisjonelle storindustrien havnet litt i skyggen, og ble i større grad forbundet med miljøproblemer og helsefarlige arbeidsplasser. Sandvold syntes at ÅSV ikke fikk nok goodwill i retur for det de bidro med til det norske samfunnet. Flere ganger tok han politikere og opinionen i skole, og minnet om at den tradisjonelle industrien fortsatt var en viktig del av verdiskapningen: «Jeg vil bare slå fast at god betaling – og det synes vi å ønske – forutsetter at vi kan yte noe utover det vanlige. For vår eksportrettede industri betyr det at den må kunne selge noe som er utover det vanlige, også etter internasjonale mål», skrev han for eksempel i en kronikk i 1978.<sup>269</sup> Dette året hadde ÅSV stått for en samlet verdiskapning på en milliard norske kroner. Det meste av dette kom samfunnet direkte til gode. 47 prosent gikk tilbake til de ansatte i form av lønninger med videre, og 40 prosent gikk til det offentlige i form av skatter og avgifter. Bare 13 prosent ble tillagt kapitalen i bedriften.<sup>270</sup> Det var med andre ord et samfunns-

---

269 TEK-0073: Haakon Sandvold: «Hvorfor aluminium?»

270 Haakon Sandvold: «Nytt om verket», *Verksposten* 2/1979

messig lønnsomt foretagende. Likevel måtte ÅSV i mye større grad enn tidligere konkurrere om politisk støtte, billig kraft og teknologisk toppkompetanse.

Vi skal i det følgende se på tre sentrale hovedtemaer i Sandvolds direktørtid. Det ene handler om forskning og utvikling. Det andre om videre utbygging av foredlingsvirksomheten. Det tredje om integrering av den norske aluminiumsindustrien. De tre linjene griper naturlig nok inn i hverandre, og til syvende og sist handlet alt dette om å stake ut en ny kurs etter Alcan. Sandvold ønsket å bygge ned avhengigheten av de utenlandske storbedriftene, og ville sikre en levedyktig norsk aluminiumsindustri.

### **Produktivitet, forskning og utvikling**

Selv mens Alcan-samarbeidet gikk mot slutten, ble det samarbeidet om teknologi. En viktig teknologiavtale med kanadierne ble undertegnet så sent som i 1976. Avtalen regulerte utveksling av informasjon om prosessforbedring, rensesystemer, støpeteknikk og videreforedlings-teknikker. Særlig var Alcan interessert i ÅSVs ovnsprosjekt. Prosjektet hadde startet i forbindelse med at aluminiumsverket i Høyanger skulle moderniseres. Ovnene i Høyanger var fra 1930-tallet, og en storstilt modernisering hadde stått på trappene i flere år. Det viste seg imidlertid vanskelig å finne en god løsning på hvilke ovnstyper man skulle installere. Det var ingen kommersielt tilgjengelige ovner som både tilfredsstilte de strenge kravene fra røykskaderådet og bedriftens krav til energieffektivitet.

Nylig hadde Hydro brent seg kraftig på å kjøpe inn japansk ovnsteknologi til aluminiumsverket på Karmøy. Ovnene så gode ut på papiret, men viste seg ikke å passe til norske forhold. Selv om det var risikabelt, valgte ÅSV derfor å utvikle sine egne ovner. Først bygde de fem forsøksovner i hall D på Årdal. Erfaringene fra disse ble basisen for en serie på 80 ovner som gradvis ble installert i Høyanger fra 1979 av.<sup>271</sup> Ovnene var på dette tidspunkt de største av sitt slag i verden, og samtidig de mest miljøvennlige. De lukkede ovnene gav

---

271 Nafstad 1985, s. 320



bedre arbeidsforhold i hallene, reduserte utslipp, og hadde et betraktelig lavere energiforbruk per tonn aluminium.<sup>272</sup> Det er en luksus som er få forunt å kunne være med på denne typen utvikling i fullskala – i nært samarbeid med produksjonsmiljøet og med mulighet for å kunne utføre tester på faktisk industriproduksjon. Dette var et prosjekt etter teknologen Sandvolds hjerte. Resultatet ble heldigvis også godt.

Men ikke alle prosjektene var solskinnshistorier. ÅSV ønsket å sikre egne råstoffleveranser, og sammen med Elkem ble det derfor satt i gang forsøk med å utvinne aluminiumsoksid fra råstoffet anortositt som det fantes store mengder av i Norge. Det ble opprettet et felles datterselskap, I/S Anortal, som skulle drive prosjektet. Det hele viste seg raskt å bli for kostbart. Og dessuten, som Christine Myrvang skriver: «Det måtte uhyggeleg mykje oppkverna vestlandsnatur til for å produsere anstendige mengder aluminium».<sup>273</sup> Da var det tryggere å satse på utvinning av kjente stoffer, skipet ut av store dagbrudd på den andre siden av jordkloden.

Teknologiinnsatsen handlet ikke bare om å utvikle nye produkter og metoder. Det viktigste arbeidet ble gjort i forbindelse med det man allerede produserte. *Strukturrasjonalisering* var et av tidens moteord. Selv om ordet var en rød klut for mange på gulvet, var det også her stort sett enighet om at effektiviseringstiltak var nødvendige. Det var et tilbakevendende problem for ÅSV at lønnskostnadene var mye høyere enn i andre land. Økende lønninger jevnet gradvis ut det komparative fortrinnet Norge hadde hatt med billig kraft. Sandvold satte derfor mye inn på å bedre produktiviteten per enhet aluminium. Dette betydde i praksis å skjære ned på antall ansatte i produksjonen, og å ta i bruk EDB-styring og roboter. For eksempel ble det ved ÅSVs datterselskap AS Metallemballasje på Ottestad i 1976 bygd ut én ny automatisert produksjonslinje til erstatning for tre gamle linjer. Dette gjorde at produksjonsvolumet kunne opprettholdes med 14 personer mindre i arbeidsstokken. Selv om behovet for arbeidere ble mindre, ble pillen sukret med at det var de farligste og mest ubehagelige jobbene som forsvant. Dette bidro til å dempe konfliktnivået. Moderni-

---

272 Sst., s. 323

273 Myrvang i Amdam, Gjestland et al. 1997

seringene ble også gjort gradvis, slik at man kunne bruke naturlig avgang framfor permitteringer og nedskjæringer. Christine Myrvang skrev i 1997 at «satt på spissen er den gamle visjonen til Haakon Sandvold om ‘den helt automatiske fabrikk’ nesten oppfylt. Når vi besøker elektrolysehallene i dag, verkar dei nesten avfolka».<sup>274</sup>

Et annet viktig produktivitetstiltak var en effektivisering av bedriftsorganisasjonen. Sandvold hadde lenge ønsket å rydde opp i det uoversiktlige organisasjonskartet til ÅSV og innføre divisjonering etter mønster fra det han hadde sett i USA på 1960-tallet. Hovedprinsippet var å organisere etter aktivitetstype og ikke etter størrelse. Det første skrittet ble tatt alt ved Sandvolds forfremmelse til generaldirektør i 1975. Da ble selskapet delt i avdelinger for metall, ferdigvare og plate/profil. Arbeidet ble gjort gradvis, og første fase var fullført i 1979.

Målet var å strømlinjeforme kommunikasjonsveiene, få færre mellomledere og kortere vei mellom toppledelse og fabrikk. Sandvold ønsket også å holde et lite hovedkontor og mer myndighet i de lokale verkene. «Vi vil fortsatt arbeide for en ytterligere desentralisering av beslutningsprosessen, slik at hovedkontoret kan konsentrere seg om de større oppgaver av særlig betydning for gruppens framtid», uttalte Sandvold til *Aura Avis* i 1975.<sup>275</sup> Sandvold ønsket med andre ord å være mer av en konsernsjef enn generaldirektør.

Tidvis var det vanskelig å «rive pyramidene».<sup>276</sup> For eksempel ble Vik Verk i Sogn aldri med i noen divisjon, men rapporterte i stedet direkte til ledelsen. Kjøkkentøyfabrikken Høyang Polaris ble derimot betraktet som en egen divisjon. Fullstendig divisjonering ble først realisert etter fusjonen med Hydro i 1986.

### **Mer videreforedling i eget hus**

Fra 1977 av tok ÅSV-gruppen opp igjen arbeidet med å skaffe seg flere ben å stå på innenfor videreforedling. Gruppen overtok flere

---

274 Sst, s. 109

275 «General Sandvold: Planen er avhengig av den økonomiske utvikling» i *Aura Avis*, 2. desember 1975

276 Myrvang i Amdam, Gjestland et al., 1997, s. 109

mindre bedrifter med ferdigvareproduksjon. Det ble kjøpt opp et støperi i Sverige, Fundo, og det ble bygd nytt støperi i Høyanger med basis i know-how fra den svenske fabrikken. I 1978 kom et mindre aluminiumstråd-anlegg i drift i Årdal. Rundt 1980 drev ÅSV cirka 25 prosent videreforedling av eget metall, og bedriftsporteføljen talte ni datterselskap i denne divisjonen. Dette var mindre enn de store ambisjonene fra Sandvolds langtidspan, men betraktelig bedre enn tidligere. Problemet var imidlertid å gjøre virksomheten lønnsom. Mellom 1977 og 1981 gikk videreforedlingen med underskudd, og først mot midten av 1980-tallet kom denne aktiviteten skikkelig i balanse. At ÅSV likevel samlet sett gikk med overskudd, skyltes gode tall fra råaluminiumsverkene i Årdal, Sunndal og Høyanger. I forhold til disse forble videreforedlingsbedriftene små.

Et alternativ til å bygge ut egne fabrikker var å knytte tettere kontrakt med ferdigvareindustrien i andre land – for eksempel til den europeiske bilindustrien. ÅSV satte mye inn på å tegne langsiktige kontrakter med Volvo i Sverige og med den Vest-Tyske bilindustrien. Volvo var en viktig kunde for norsk industri, ikke minst Raufoss Aluminium som blant annet leverte støtfangere, men også for ÅSV som leverte råmetall. Det ble følt et nært slektskap mellom de to skandinaviske bedriftene. «Norge kan mest hensiktsmessig bli del i denne utvikling ved et samarbeide med utenlandsk bilindustri. Industriforhandlinger med Sverige og Tyskland har søkt å ta spesielt hensyn til dette forhold og synes også å ha åpnet nye muligheter», skrev Sandvold i et PM om Volvo-avtalene fra 1978.<sup>277</sup> Det var med andre ord ikke noe mål å skape en egen norsk bilindustri, men å styrke den norske underleverandør-sektoren.

Øverst på ønskelisten stod nok en tettere kontakt med den suksessfulle tyske bilindustrien, men fordelene med Volvo var at det skandinaviske samarbeidet var tett på det personlige plan. «Bedrifter og personer kjenner hverandre fra år med samarbeide i leverandør/kunde-forhold, og når det gjelder for eksempel aluminium i biler har man en del års erfaring fra felles utviklingsprosjekter», skrev Sandvold videre i notatet.

---

277 TEK-0073 H-L1: Haakon Sandvold: «Volvo-samarbeide» 19. januar 1978

### **Integrering av den norske aluminiumssektoren**

Det var særlig tre forhold som gjorde at Sandvold ønsket at ÅSV skulle søke sammen med andre partnere etter Alcan-bruddet. For det første var ÅSV avhengig av sikker og langsiktig råstofftilgang, og verket hadde ikke lenger noen garanti for at Alcan ville prioritere dem om det ble knapphet på bauxitt. Sandvold ønsket derfor at ÅSV selv skulle skaffe eierandeler i et oksidverk. For det andre svingte markedene raskt i denne perioden. Til sist ville et større selskap stå sterkere politisk når det gjaldt tildeling av kraftressurser. Til tross for alle intensjoner om utvikling av høyteknologiske produkter: Bunnlinjen i ÅSV ble i første rekke styrt av prisen på råvarer og tilgjengelig kraft – og det internasjonale markedet for råaluminium.

I 1979, samme år som siste Alcan-aksje ble solgt, hadde aluminiumsindustrien et av sine beste år. I Norge ble det produsert 670 000 tonn med råaluminium. 570 000 av dem ble eksportert. ÅSVs overskudd dette året var på nærmere 200 millioner kroner. 1980-tallet startet derfor håpefullt. Dessuten var tre viktige Stortingsproposisjoner under behandling: En forestående sammenslåing av Raufoss Ammunisjonsfabrikker og ÅSV hadde blitt nøye utredet, og var etter en del politisk tautrekking blitt vedtatt. Staten hadde videre åpnet for en utvidelse av aluminiumsverket i Tyssedal. Enda viktigere for ÅSV var det at en utbygging av vassdragene Nyset og Steggje i Årdal ville gi et sårt tiltrengt krafttilskudd på 350 GWh.

Men i løpet av sommeren 1981 snudde det. Markedet ble mettet med aluminium, og halvfabrikataverk gikk med lav kapasitet over hele verden. Lageret med usolgt aluminium hos ÅSV vokste faretruende. Samtidig ble Nyset-Steggje-utbyggingen utsatt på ubestemt tid. Og verre skulle det bli. 1982 ble det dårligste året i bransjens historie. Verdien av aluminium falt til det halve på den internasjonale metallbørsen, og en tredjedel av verdens produksjonskapasitet ble satt på vent.<sup>278</sup> Krisen rammet ÅSV spesielt hardt, siden verket på dette tidspunkt fortsatt forhandlet om nye kontrakter etter bruddet med Alcan. Dette falt sammen med at flere av ÅSVs nye produksjonslinjer var kommet i drift. Bedriften var dermed i den uheldige situasjon at

---

278 Haakon Sandvold: «Aluminiumsindustrien i 1982», *Verksposten* 1/1983

kapasiteten økte samtidig som behovet sank. For å gjøre ting verre, som vi skal komme tilbake til, veltet den nye Willoch-regjeringen fusjonsplanene med Raufoss Ammunisjonsfabrikker. Underskuddet i 1982 ble til slutt på over 300 millioner kroner. Hele egenkapitalen var brukt opp, og det var bare så vidt bedriften ikke gikk konkurs. Sandvold måtte gå den tunge veien til Industridepartementet og be pent om en forhøyelse av aksjekapitalen. Den 15. desember 1982 gav Stortinget 650 millioner kroner i ekstrabevilgning til ÅSV, og bedriften var reddet.

Alt dette skjedde samtidig med at Sandvolds kone Else lå svært syk. Hun døde 6. november 1982. Det er ikke til å undres over at Sandvold senere karakteriserte 1982 som det tyngste året i hans liv.<sup>279</sup>

Heldigvis for ÅSV snudde konjunktorene, og i 1983 pekte alle piler igjen oppover. Overskuddet i 1984 ble på hele 1 milliard kroner – det beste resultat i bedriftens historie. I 1985 var verdensproduksjonen av aluminium tilbake der den var ved inngangen til tiåret. Til tross for gleden over det gode resultatet: Denne typen raske svingninger gjorde ÅSVs posisjon sårbar.

Det andre store problemfeltet var rammebetingelser for tildeling av kraft. Billig elektrisitet fra egne kraftverk hadde vært selve livsnerven i den norske aluminiumsindustrien. Det var dette og ikke så mye annet som var det norske komparative fortrinn. Ellers lå industrien i et ganske ulønnsomt område; ingen egen tilgang til råvarer, lite hjemmemarked og høye lønninger. Rundt 1970 var om lag halvparten av de norske kraftressursene bygd ut. Nye prosjekt satt lengre inne, og vernetanken stod sterkere. Alta-konflikten på slutten av 1970-tallet hadde vist at industriens kraftbehov ikke lenger hadde en selvfølgelig støtte i opinionen.

Sandvold leste Regjeringens kraftmelding fra 1979 med stor bekymring. Han anslo at endringene i kraftpolitikk som meldingen la opp til kunne bety så mye som en milliard kroner i ekstra utgifter for ÅSV hvert år.<sup>280</sup> Meldingen signaliserte dessuten en veldig forsiktig utbyggingstakt. For ÅSVs del ville økningen bli fra 30 TWh i 1980 til

---

279 «Aluminiumsprofilen: Haakon Sandvold», *Verksposten*, 7/1986

280 Haakon Sandvold: «Nytt om ÅSV», *Verksposten* 2/1980

31 TWh i 1985, og til slutt 35 TWh i 1990. Dette betydde at ÅSV var kommet i en kraftskvis, og konsekvensen var at flere utbyggingsprosjekter måtte bero.

Konklusjonen på disse utfordringene var at det ble viktig for Sandvold å redusere ÅSVs sårbarhet. I klartekst betydde dette å finne noen å slå seg sammen med. På 1980-tallet ble det derfor gjort to større integreringsforsøk fra ÅSV – en mislykket fusjon med Raufoss Ammunisjonsfabrikker og en vellykket med Norsk Hydro.

### «De Sandvoldske Samlinger»

En sammenslåing av halvfabrikatprodusenten Raufoss Ammunisjonsfabrikker (RA), som primært drev med ammunisjon og bildeler, og metall-leverandøren Årdal og Sunndal verk var en gammel kongstanke i norsk industri. Siden begge hadde staten som eier, kunne de utgjort et sentralt nav i en integrert norsk aluminiumsindustri. Tanken hadde blitt luftet allerede på 1940-tallet, men det kom aldri noe ut av det. Etter at kontrakten mellom ÅSV og Alcan ble inngått i 1966 ble denne formen for samarbeid uaktuell. Raufoss og ÅSV opprettet likevel et felles interesseselskap (IS) med navnet AluProfil i 1968. ÅSV ble her med på å bygge opp et omsmeltingsverk og pressverk som kom til å bli den største arbeidsplassen på Raufoss i tillegg til selve ammunisjonsfabrikken.<sup>281</sup> AluProfil ble utvidet flere ganger i løpet av 1970-tallet, og hadde etter hvert fire store presser.<sup>282</sup> Dette engasjementet var for øvrig en av sakene som forårsaket gnisninger mellom ÅSV og Alcan.<sup>283</sup>

Etter Alcan-avtalens opphør begynte man på nytt å undersøke muligheten for å fusjonere de to selskapene. Sandvolds visjon var at ÅSV og RA kunne danne et nytt statlig storkonsern med over 10 000 ansatte med fire geografiske tyngdepunkt, Årdal, Sunndal, Høyanger og Raufoss, i tillegg til en rekke mindre bedrifter over hele landet. I januar 1981 begynte Sandvold og Raufoss' administrerende direktør

---

281 Nafstad 1985, s. 204

282 Nafstad 1985, s. 337

283 Rinde i Amdam, Gjestland et al. 1997, s. 153

Mangus Tajet å forhandle, og allerede etter et par måneder hadde de hamret ut et forslag til avtale.<sup>284</sup>

Det eneste som virket usikkert var selskapets navn. Det var mange, spesielt i Årdal, som hadde sterke følelser for betegnelsen Årdal og Sunndal verk. Et navnebytte hadde tidligere ikke kommet på tale, ikke en gang under samarbeidet med Alcan da Høyanger verk ble innlemmet i gruppen som en likeverdig tredje partner. Etter litt fram og tilbake, og en navnekonkurranse der blant annet «De Sandvoldske Samlinger» hadde kommet opp som et humoristisk og betegnende forslag, endte man opp med NACO – Norwegian Aluminium Company – som navn på det nye selskapet.

Målsetningen var å få behandlet fusjonen i Stortinget før sommeren 1981. Det går ikke fram av dokumentene hvorfor det var så viktig å få saken raskt gjennom. Dels har det nok med at det kan skape usikkerhet hos en bedrifts eksterne relasjoner om slike fusjonsplaner drar ut. Dessuten lå det i lufta at det ville komme en politisk dreining mot høyre ved høstens valg, og bedriftene ville derfor svært gjerne ha saken gjennom mens de fortsatt var sikre på at de hadde velvillige eiere. Saken ble behandlet i siste stortingssesjon før sommeren, og ble vedtatt med knappest mulig margin; 67 mot 65 stemmer. De borgerlige gikk mot fusjonen, siden den ville sementere bedriftens eierskap – altså stateie som de prinsipielt sett var imot. Men vedtaket kom, og bedriftene satte i gang med å sette fusjonen ut i livet.

Ved stortingsvalget høsten 1981 ble det som ventet borgerlig regjering. Kåre Willoch anså seg selv som en industriens redningsmann, og satte straks i gang med det han i sin selvbiografi har kalt en «ubehagelig opprydningsaksjon som følge av statlige engasjementer i industrien i tidligere år».<sup>285</sup> Han mente at hensynet til arbeidsplasser i alt for stor grad hadde fått gå foran hensynet til lønnsomhet i statens industriengasjement. Det nye ÅSV-RA kom først i søkelyset, og Willoch fikk med seg Stortinget på å omgjøre fusjonsvedtaket fra før sommeren under påskudd av at saken hadde blitt kjørt som en hastesak med alt for knappe tidsfrister.

---

284 Nafstad 1986, s. 80–139

285 Kåre Willoch: *Statsminister* (Oslo, Schibsted, 1990)

Omgjøringen av vedtaket skjedde naturlig nok til høylytte protester både fra Arbeiderpartiet og de involverte bedriftene. De RA-ansatte vurderte en periode å gå til politisk streik mot Regjeringen.<sup>286</sup> Sandvold var personlig skuffet, både fordi han hadde jobbet med saken i flere år, og fordi han så dette som nok et utslag av vanskelighetene med politisk motivert industrivirksomhet.<sup>287</sup>

### **Den vellykkede fusjonen med Hydro**

Raufoss-havariet gjorde Sandvold enda mer overbevist om at ÅSV ikke kunne stå alene. Å konsolidere bedriftens posisjon ble derfor den mest sentrale målsetningen han arbeidet med. Det andre forsøket på integrering ble langt mer vellykket, og sammenslåingen av ÅSV-gruppen og aluminiumsvirksomheten i Norsk Hydro er kanskje Sandvolds største fortjeneste i norsk industrihistorie. Det var riktignok både Sandvold og Hydros Torvild Aakvaag i tospann som var drivkreftene (sammen med industriministrene Jan P. Syse og Petter Thomassen), men Hans Sjøthun som satt sentralt i forhandlingskomiteen, har uttrykt at uten Sandvold ville ikke sammenslåingen blitt noe av.<sup>288</sup> I begge bedriftene var det lenge motstand mot en fusjon, men etter hvert «sto Hydro-løsningen for de langt fleste frem som den klart beste», som Sandvold formulerte det på sitt sedvanlige nøkterne vis.<sup>289</sup>

I forhold til ÅSV var Norsk Hydro en liten aluminiumsprodusent. Hydro hadde kommet inn ganske sent på aluminiumsmarkedet, og drev et smelteverk på Karmøy som var alt annet enn vellykket. Men som konsern var selskapet solid, og det ville gi betraktelig trygghet for ÅSV å komme inn i folden hos en av Norges største bedrifter. Sonderinger hadde blitt gjort mellom generaldirektørene Johan B. Holte i Hydro og Jean Michelet i ÅSV allerede sommeren 1972, men det hele strandet den gang på Hydros «statsskrek». <sup>290</sup> Denne

---

286 «Raufoss-ÅSV har drøftet Willocks nei», *Aftenposten* 29. oktober 1981

287 Sandvold (1998): Erfaringer og perspektiver

288 Telefonintervju med Hans Sjøthun, 5. juli 2012

289 Sandvold: «ÅSV – ALCAN – HYDRO

290 Johannessen 2005, s. 401



motviljen mot sammenslåing fra Hydros side gjaldt ikke spesielt overfor ÅSV – den gjaldt alle. Hydro var redd for å måtte oppgi sin selvstendighet.

I 1977 ble Sandvold plassert i styret for Hydro som en av statens representanter. Det var mange grunner til at Sandvold ble valgt. Han var lojal mot staten som eier, og var samtidig en dyktig industrimann. Tanken var også at han skulle rede grunnen for et norsk statlig aluminiumsselskap basert på ÅSV og Hydros aluminiumsproduksjon. En slik integrering av ÅSV og Hydro hadde imidlertid ikke støtte i Hydro, og det ble derfor en del dramatisk rundt tiltredelsen. Regjeringen måtte presse hardt på for å få Sandvold inn.

Skepsisen dreide seg ikke om Sandvold som person, og han hadde redet grunnen grundig før han tok vervet. Han tok blant annet kontakt med Hydros avtroppende generaldirektør Johan B. Holte, som ville bli styrets formann, og forsikret om at han ikke ville gå inn i styret hvis han ikke var velkommen. «Jeg forstod at vi hadde felles syn på viktige spørsmål, og de rådet meg til å svare ja», fortalte han.<sup>291</sup> Men selv om de hadde «felles syn» på en del ting, motsatte Hydro seg statens styringsvilje. Noe samarbeid ble det imidlertid. Da Alcan var på veg ut av ÅSV ble det sondert mot Hydro for å bygge opp et oksidverk i fellesskap. Det ble planlagt på Mongstad. Det ble også planlagt et samarbeid om leveranser fra et bauxittbrudd i Brasil, der Hydro og ÅSV sammen hadde gått inn på eiersiden. Disse planene ble det imidlertid ikke noe av. Løsningen ble i stedet at ÅSV og Hydro i fellesskap gikk inn på eiersiden i et anlegg i Stade, Tyskland.

Prosesen mot sammenslåing av ÅSV og Hydro forgikk i to etapper. Den første etappen var preget av forsiktede sonderinger, der Sandvold også vurderte andre partnere utenfor Norge.<sup>292</sup> I juli 1984 hevdet *Norges Handels og Sjøfartstidende* at ÅSV-ledelsen (les: Sandvold) faktisk foretrakk en ny runde med Alcan framfor Hydro. Sandvold hadde i løpet av våren hatt forskjellige møter med franske Pechiney, tyske Vereinigte Aluminium Werke (VAW) og Alcan Europa. Sonderingene ble snappet opp av VG, og Sandvold ble beskylt

---

291 Sandvold: «ÅSV - ALCAN – HYDRO

292 «Haakon Sandvold, ÅSV: Aluminiumsindustrien vil miste forspranget», *Aftenposten* 19. april 1984

for «bigami» av Kåre Valebrokk, som spekulerte på om det hele ble brukt som pressmiddel for å gi ÅSV en bedre forhandlingsposisjon overfor Hydro.<sup>293</sup> Sandvold repliserte at et eventuelt samvær med Hydro ikke behøvde å utelukke et internasjonalt samarbeide. Sommerferien 1984 ble tilbrakt på kontoret, uten at det hjalp. Det var vanskelig å få Hydro til forhandlingsbordet, selv om industriminister Jan P. Syse støttet initiativet – om enn noe halvhjertet.

I november 1984 løsnet det imidlertid, og i januar året etter presenterte ÅSV og Hydros forhandlingsdelegasjoner en felles utredning som viste det de kalte «muligheter for gjensidig forståelse og samarbeide».<sup>294</sup> Visjonen som ble presentert, var at et nytt selskap ville bli ett av de seks største aluminiumsselskapene på verdensbasis, med 20 prosent av den samlede produksjonskapasiteten i Europa.<sup>295</sup> Rapporten anbefalte sammenslåing, men forhandlingsteamene klarte ikke å bli enige om en del grunnleggende forutsetninger. Dette gjaldt blant annet selve eierstrukturen. Hydro ønsket å innlemme ÅSV i et eget aluminiumsselskap under Hydrokonsernet, på lik linje med olje/gass-virksomheten og gjødselvirksomheten. Dette betydde i prinsippet en avvikling av ÅSV som selvstendig organisasjon, noe som var vanskelig å svelge for ÅSV. ÅSV ønsket i stedet at det skulle opprettes et nytt selskap der både staten og Hydro var eier, og staten ikke bare var involvert indirekte gjennom sin eierandel i Hydro. Man klarte ikke å komme til enighet.

I oktober 1985 byttet Willoch ut Syse med Petter Thomassen i industriministerstolen. Thomassen inntok en mer aktiv rolle i Hydro/ÅSV-saken, og satte mye inn på å få saken gjennomført. Sandvolds sonderinger mot Vereinigte Aluminium Werke hadde igjen blitt aktuelle da forholdet til Hydro begynte å kjølnes. Men nå satte Thomassen foten ned, og presset i stedet på for at Hydro og ÅSV skulle begynne å snakke sammen igjen. Denne gangen gikk samtalen direkte mellom Hydros sjef Torvild Aakvaag og Haakon Sandvold. Igjen var stridsspørsmålet hvor selvstendig ÅSV skulle være innenfor

---

293 Kåre Valebrokk «En jente er nok», *VG*, 22. september 1984

294 Sandvold: «ÅSV - ALCAN – HYDRO»

295 TEK-0073: «Aluminiumssamarbeid mellom ÅSV og Norsk Hydro», Rapport av 22. januar 1985 fra ÅSV's og Norsk Hydro's Forhandlingsdelegasjon

Hydro-konsernet. Det var klart at Hydro satt med mange av kortene. De kunne godt klare seg uten ÅSV, og det var ÅSV som hadde flagget at de var på frierfötter. Torvild Aakvaag stod fast på at den eneste farbare vei var at Hydro overtok alle ÅSVs aksjer og fusjonerte ÅSV inn i sitt selskap.<sup>296</sup> Dette innebar at ÅSV-navnet ville forsvinne, og at statsbedriften ville arve Hydros eierskapsmodell med privat majoritet på eiersiden. Dette passet godt med Høyre-regjeringens privatiserings-ønsker for industrien, og industriministeren støttet sammenslåingen helhjertet og entusiastisk.

At Sandvold også støttet denne løsningen falt nok enkelte, spesielt i Årdal, tungt for brystet. De ansatte var bekymret for arbeidsplassene sine, og enkelte så initiativet som et kombinert utbrudd av «hydrosk imperialism» og høyrebølgens privatiseringsiver. Det ble en tidvis opphetet stemning, der fagforeningene gikk til ganske sterke personangrep på Sandvold og styreformann Etholm. Til forskjell fra Raufoss-saken som hadde sterk støtte i alle ledd, kjørte de ansatte nå alle mulige bedriftsdemokratiske virkemidler for å stoppe fusjonen.<sup>297</sup> Noe av sinnet kan muligens spores til Sandvolds runde, ordrike og vage form. Han klarte ikke å snakke til bedriftsforsamlingen på en overbevisende måte, noe som gjorde at striden antakelig ble hardere enn den kunne ha vært.<sup>298</sup> Der Torvild Aakvaag sa «la oss satse sterkere og riktigere», kunne Sandvold finne på å si at «vi må koordinere vår virksomhet bedre, satse på forskning og undervisning, det er viktig at vi opprettholder våre kontakter og nettverk, og kommer i god inngripen med utenlandske aktører».<sup>299</sup> Rundt byråkratispråk av denne typen roet ikke gemyttene.

Saken skulle fremmes i statsråd i mai 1986, men det var i mellomtiden brutt ut regjeringsskisse. Saken var nærmest ferdig behandlet og proposisjonen var skrevet, men i mai het statsministeren plutselig Gro Harlem Brundtland, og dette ble en av de første sakene på hennes nye skrivebord. Det var imidlertid enighet om fusjonen på begge sider av

---

296 Nafstad 1986, s. 201

297 Nafstad 1986, s. 215–8

298 Brev fra fagforeningene til Styreformann, datert 1. november 1984, etter Nafstad 1986, s. 226

299 TEK-0073: «Vi må satse sterkere og riktigere», foredrag

de politiske skillelinjene, og Stortinget brukte ikke en gang opp den tiltenkte taletiden da saken ble diskutert. 1. september 1986 var fusjonen et faktum.

Willoch hevder i sin selvbiografi *Statsminister* at det *hadde* vært en del uenighet mellom Høyre og Arbeiderpartiet om saken.<sup>300</sup> Høyre presset på for at avgjørelsen måtte tas før sommerferien som planlagt, til tross for regjeringsskiftet. Argumentet var at bedriftene måtte få starte fusjonsarbeidet etter planen, og ikke bli sittende og vente flere måneder på å få saken behandlet. Brundtland likte det ikke, men hørte likevel på fornuften i dette argumentet. Proporsjonen gikk gjennom nærmest uforandret, og Willoch og Thomassen hadde fått siste ord. I ettertid har Willoch godtet seg litt over dette. Han har hevdet at sammenslåingen av Hydro og ÅSV «i virkeligheten [var] en meget stor privatiseringsoperasjon».<sup>301</sup> Høyre hadde sørget for at det i det tidligere 100 % statseide selskapet ÅSV nå hadde fått 49 % privat eierskap.

Å forklare ÅSVs skjebne ut fra en person alene vil være for enkelt. Det må allikevel tjene til Sandvolds ære at ÅSV klarte seg relativt godt gjennom en periode der mange av statsbedriftene fikk problemer. Dette gjaldt særlig de to andre flaggskipene i den norske statsindustrien: Norsk Jernverk i Mo i Rana som gikk konkurs i 1988, og Kongsberg Våpenfabrikk som ble splittet opp i flere mindre selskap i 1987. Med andre ord ser det ut til at Sandvold har gjort en god jobb etter de tunge årene på starten av 1980-tallet.

Sammenslåingen mellom ÅSV og Hydro var en milepæl i norsk industrihistorie, og det nye selskapet *Hydro Aluminium* er i skrivende stund et av verdens ledende integrerte aluminiumsselskap. Etter fusjonen satte Hydro i gang en storstilt opprydningsaksjon ute i verkene. De fikk bukt med store miljøutslipp fra Årdal, og gjennomførte et større kutt i antall ansatte. Mer enn 1000 arbeidsplasser forsvant.<sup>302</sup> Videre satte de i gang en utvidelse av porteføljen som mangler sidestykke i norsk sammenheng. Hydro kjøpte først opp fem europeiske videreforedlingsverk fra Alcan. Og som kronen på verket:

---

300 Willoch 1990, s. 139–140

301 Sst.

302 Lie 2005, s. 343

i mars 2002 kjøpte Hydro Aluminium hele Vereinigte Aluminium Werke.<sup>303</sup> Dette var det største oppkjøpet i norsk industrihistorie, og gjorde Hydro til verdens tredje største aluminiumsselskap. Det gjorde også aluminium til den klart største virksomheten i Hydro. Gjødsele og olje/gass-virksomheten ble skilt ut til egne selskap, og Hydro er i dag først og fremst et aluminiumsselskap, med full kontroll i alle ledd – fra bauxitt til ferdigvare.

### **Den frie direktør**

Etter fusjonen trådte Sandvold tilbake som toppleder i norsk industri. Han ledet det nye Hydro Aluminium i en måneds tid, før Dag Flaa, som tidligere hadde ledet Hydros aluminiumsdivisjon, tok over som administrerende direktør. Sandvold beholdt tittelen direktør, men var uten portefølje. Han var også styremedlem i det nye selskapet fram til 1988. At Sandvold fikk en slik stilling, var langt fra uvanlig. Både Owe og Michelet hadde gjort lignende ting før ham. Dette var en måte å sørge for kontinuitet mellom gammel og ny ledelse, og samtidig gi honnør til den avtroppende direktør for innsatsen han hadde gjort. Til langt ut på 1990-tallet ble Sandvold mye brukt som kontaktperson og samtalepartner for direktør Flaa.

Tilliten og kontaktnettet Sandvold hadde opparbeidet seg, gjorde blant annet at han kunne spille en rolle i Hydros oppkjøp av Vereinigte Aluminium Werke. Det personlige vennskapet med den tyske ledelsen gjorde at han alt i 1988 kunne forsikre Hydro om at Vereinigte var interesserte i langsiktig kontakt til Norge. Dette var en av forutsetningene for oppkjøpet i 2002.

Sandvold brukte imidlertid sin frie direktørstilling i første rekke til å jobbe med det som var blitt hans nye store hjertesak – miljø.

---

303 Ole Johan Sagafos: *Livskraft på norsk* (Oslo: Pax, 2005), s. 392–393



## Kapittel 7: Miljøambassadøren

*Ved inngangen til 1992 er det en veldig utfordring å få være med i forbindelse med forskjellige miljøtiltak rundt om i verden. Med basis i Hydro er jeg fullt engasjert i internasjonale industrigrupper som bearbeider energi, undervisning og forskning, økonomiske virkemidler – alt sett på bakgrunn av behovet for en bærekraftig utvikling.<sup>304</sup>*

Dette skrev Haakon Sandvold til daværende statsminister Gro Harlem Brundtland, like før nyttår i 1991. Brevet gir en god inngang for å forstå hvordan Sandvold så på industriens nye utfordringer. Det viser også hvilken posisjon han hadde opparbeidet seg som direktør for en av landets største bedrifter. Sist, men ikke minst, beskriver det hvilke oppgaver han skulle arbeide med i årene som kom.

Da Sandvold han gikk av som leder i ÅSV i 1986, var han 65 år gammel. Han satt i styret et par år, og trakk seg deretter gradvis ut av den operative ledelsen. Sandvold fortsatte imidlertid som en reisende i miljøspørsmål. Han rapporterte til bedriftens ledelse og noen ganger, som vi så over, til landets statsminister. For et stort konsern som produserte den lønnsomme, men energikrevende og forurensende aluminiumen, var det en viktig oppgave. Mens andre 60-åringere gjorde seg klare for pensjonisttilværelsen, planla Sandvold å bidra til det han selv kalte «industrien indre miljørevolusjon». Hva innebar denne oppgaven, og hvordan artet Sandvolds rolle som Hydros «miljø-attaché» seg?

### **Fra forurensing til miljø**

Som nevnt tidligere var de store, statseide bedriftene viktige i Arbeiderpartiets planer for etterkrigstidens nye Norge. Et velferds-

---

304 TEK-0073: Brev fra Haakon Sandvold til Gro Harlem Brundtland, 30. desember 1991

samfunn bygd på eksportinntektene fra industrien var det mange så for seg. Industrien framsto lenge som et ensidig positivt gode. Røyken fra denne industriens høye piper kunne være plagsom, men var også et signal om at bedriftene tjente penger. Dette innebar lønn til arbeidsstokken, nye opplyste og varme boliger, vaskemaskiner og kjøleskap, radio og TV og ikke minst den stadig vanligere privatbil. Da betydde det ikke så mye at soten la seg på klesvasken og at røyken skygget for sola. I Arbeiderpartiets «gylne år» på 1950- og 1960-tallet var det som senere fikk navnet miljøproblemer, av mindre interesse for både myndighetene og for folk flest.

At aluminiumsverkene ble pengemaskiner betydde ikke at forurensning ikke var noe de måtte forholde seg til. Lover mot forurensning hadde eksistert lenge. Vassdragsloven som skulle beskytte vassdragene, ble vedtatt alt i 1887. I industrialiseringens tidlige periode var det utslipp fra sagbruk, tresliperier eller gruver og skader på lokale ferskvannsfiskerier som var utfordringen. Med mer industri og økende utslipp fra tettsteder og byer måtte lovgivingen evalueres og endres.

Arbeidet med et lovforslag om nye reguleringer av forurensning startet i 1918, men først i april 1940 ble loven vedtatt av Stortinget. Etter krigen fikk arbeidet med forurensning en helt annen viktighet. I 1947 ble det i Norges Vassdrag og Elektrisitetsvesen (NVE) utskilt en egen avdeling med ansvar for forurensningssaker. Det fikk først navnet Vann- og kloakk-kontoret, men ble raskt endret til Vann- og avløps-kontoret. I 1960 ble kontoret en del av Vassdragsdirektoratet. Fra da av ble det satt mer inn på å rense opp kloakkutslipp fra husholdningene og industrien.

Forurensning til vann var én type miljøproblem, luftforurensning en annen som fikk mye oppmerksom fra samme tid. I byene hadde man lenge levd med røyk fra kullfyring og lokale fabrikker. Etter frigjøringen fikk forurensning fra såkalte hjørnesteinsbedrifter økende offentlig oppmerksomhet. Årdal og Sunndal verk var et av dem. I 1949 klaget bønder i Årdal på røyken fra aluminiumsverket og hevdet husdyrene ble syke på grunn av røyken. Daværende generaldirektør Aage W. Owe sendte noen av folkene sine for å undersøke saken, og de fant syke dyr på flere av gårdene. I ettertid vet vi at dyrene var forgiftet av fluorinnholdet i røyken fra smelteverket. Beregninger



utført flere år senere fastslo at når smelteverket gikk for fullt, ble det sluppet ut nesten 100 kg fluor i døgnet.

Bøndene reiste erstatningskrav, og i 1952 og i 1955 fikk de rettslig medhold. Saken kom opp i Stortinget som påla regjeringen å fatte tiltak som skulle hindre at «*røyk, gass og støv ved ymse slag verksemder kan verta helse- og livsfarlege for menneske og dyr, og eventuelt koma med framlegg om turvande lovreglar*». <sup>305</sup> I 1956 opprettet regjeringen en kommisjon med mandatet som lignet på Stortingets, men hvor det også sto at:

*Skadevirkningene av røyk, gass og støv fra industrianlegg m.v. er blitt mer og mer påtrengende etter hvert som industrireisingen m.v. er økt i omfang. Det er en stor og betydningsfull oppgave komiteen får til utredning, og det gjelder til dels problemer som her i landet ikke tidligere har vært gjort til gjenstand for systematiske undersøkelser.* <sup>306</sup>

«Systematiske undersøkelser» er et stikkord her. Kristin Asdal har i avhandlingen *Produksjoner av regjerlig natur* gitt en grundig analyse av denne saken og understreker at det var da forurensningen ble tallfestet, kodifisert og med det fagliggjort, at forurensningen kunne bli til politikk og reguleringer. <sup>307</sup> Utslippenes fluorinnhold og mengden i budskapenes blod kunne måles, tallfestes og giftighet beregnes. Blant annet kunne resultatene sammenlignes med tilsvarende undersøkelser i utlandet. Da avisene nå skrev om saken, var ikke utslippene lenger bare en lokal sak, men et nasjonalt politisk ansvar. <sup>308</sup>

Kodifisering og fagliggjøring er bare et aspekt av dette. For å overvåke og kontrollere forurensningene ble det bygd opp et institusjonelt apparat som skulle håndtere forurensning. Røyskadekomiteens rapport som forelå i 1958, konkluderte med at det var behov for et offentlig tilsyn for å bekjempe luftforurensningene. Graneloven ble endret i 1961 og Røyskaderådet etablert like etter. Graneloven hadde tidligere vært styrende for slike saker, nå ble loven utvidet med

305 <https://www.nsd.no/polsys/data/forvaltning/enhet/2815/endringshistorie>, lastet 23. mai 2021

306 Sst.

307 Kristin Asdal: *Politikkens Natur – Naturens Politikk* (Oslo: Universitetsforlaget, 2011), s. 40

308 Sst, s: 37 og 65

konsesjonsplikt for utslipp. Røyskaderådet ble rådgivende for Industridepartementet som nå skulle «bekjempe luftforurensningene».<sup>309</sup>

Samtidig med administrasjonens oppbygging, forhandlet ledelsen ved Årdal og Sunndal og de lokale bøndene fram en overenskomst. Bøndene i regionen fikk økonomisk kompensasjon for de ulempene som utslippene utgjorde. Til gjengjeld forpliktet de seg til å legge om til driftsformer som var mindre sårbare for utslippene. Fra 1966 ble ÅSV og flere andre norske bedrifter del av Alcan-konsernet. Den norske divisjonen ble imidlertid styrt etter norske miljølover, og miljøutfordringene ble en del av hverdagen. Dette året ble Haakon Sandvold ansatt som nestkommanderende i bedriften. Hans oppgaver var å finne bedre produksjonsmetoder. Bedre betydde i denne sammenhengen automatisering av driften, som også ville redusere utslippene av fluor.

På 1970-tallet ble utslipp fra industrien en viktig miljøsak, men også en helsesak. Det ble påvist pusteproblemer som var relaterte til smelteverksrøyken hos enkelte arbeidere i ÅSV. Dette forteller noe om at forurensning ikke bare handlet om naturen, men også om arbeidsforhold. Det ble også funnet skader på skogen i de områdene som senere skulle bli Jotunheimen Nasjonalpark.<sup>310</sup> I dette tiåret ble det bygd opp et nasjonalt forsknings- og administrasjonsapparat som skulle håndtere det som gradvis fikk navnet miljøproblemer.<sup>311</sup> I 1974 ble NVEs Vann- og avløpskontor og Røyskaderådets sekretariat lagt inn under det nyopprettede Miljøverndepartementet som Statens forurensningstilsyn (SFT). En av SFTs hovedoppgaver var å overvåke utslippene fra ÅSV og de andre aluminiumsverkene.

### **ÅSV satser på bedre rensing**

Selv om bedriftsledelsens rasjonale var å produsere mest mulig effektivt, ble utslippene av giftige stoffer en økende kilde til bekymring. Det ble etter hvert igangsatt utprøving av nye rense-

309 <https://www.nsd.no/polsys/data/forvaltning/enhet/2815/endringshistorie>

310 Amdam, m.fl. 1997, s. 112–116

311 Per Østby: «The Norwegian Experience» i Andrew Jamison og Per Østby: *Public Participation and Sustainable Development* (Aalborg: Universitetsforlag, 1997), s. 71

metoder. I de årene som Sandvold hadde ansvaret, lå utslippene fra ÅSV under konsesjonsgrensen for utslipp. Det er ingen grunn til å tro at grenseverdiene etter dagens standard var spesielt miljøvennlig. Sandvold var i utgangspunktet ansatt for å modernisere produksjonen ved konsernet. Det innbar mer bruk av datateknologi for bedre prosesskontroll og annen automatisering.

I denne perioden hadde man to hovedmåter å rense gassen på. Det ene var å lukke og resirkulere mest mulig av materialer og energi i selve elektrolysen, den andre var å rense det som skulle ut gjennom pipene mer effektivt. Den første innebar at mer av prosessens energi og materialer kunne holdes i kretsløpet. Å redusere utslippene var både komplisert og kostbart. Aluminiumsverkenes renseprosesser ble forbedret og utslippene mindre, det ble etter hvert et generelt krav for all industri etter 1987 når det gjalt utslippene av fluor.<sup>312</sup>

Det er grunn til å anta at kravene til disse norske hjørnesteinsbedriftene ble styrt av hva som var teknologisk mulig innenfor gitte økonomiske rammer. Det er heller ingen tvil om at effektivisering og automatisering av prosessene var viktige bidrag til å senke utslippene. Dette var noe Sandvold hadde greie på. Som sivilingeniør med spesialisering innenfor automatisering og leder for Servoutvalget gjennom mange år, hadde han både kompetanse og et kunnskapsnettverk som passet for slike oppgaver. Mens utslippet av fluor i 1980 var over 80 kilo i timen, kom man i 1995 ned under 16 kilo i timen. I samme periode sank konsesjonsgrensen for fluorutslipp tilsvarende.<sup>313</sup>

### **Et begivenhetsrikt år**

1986 blir ofte sett på som et vannskille i miljøspørsmål. Da skjedde det en ulykke ved atomreaktoren i Tsjernobyl, og radioaktivt støv ble sendt høyt opp i atmosfæren, ført bort av vinden og falt ned over den nordlige halvkule. Ulykken ga et tydelig signal om hvor store konsekvenser denne typen katastrofer hadde. Stadig oftere snakket forskerne om hull i ozonlaget og oppvarming av klimaet. Miljø-

---

312 Amdam et. al. 1997: s. 126–130

313 Sst: s. 123–124

problemene var ikke lenger bare lokale eller nasjonale, men globale. Den tyske samfunnsviteren Ulrich Bech lanserte begrepet risikosamfunnet for å beskrive hvordan vi nå alle var sårbare. Ingen kunne lenger unnslipe miljøproblemene.<sup>314</sup>

Året etter ble sluttrapporten fra FN-kommisjon for miljø og utvikling, *Vår felles framtid* lagt fram. Verdenskommisjonenes rapport var resultatet av flere års arbeid under ledelse av Gro Harlem Brundtland. Rapporten lanserte begrepet *bærekraftig utvikling*.<sup>315</sup> Tanken var å knytte utviklingslandenes behov for industriell utvikling med industrilandenes ansvar for å bli mer miljøvennlige. Med det kunne bevaring og økonomisk utvikling gå hand i hand. I land etter land ble dette budskapet bygd inn i politikken. Et slikt avgjørende vendepunktet i industrilandenes politikk var bakteppet da de store aluminiumsprodusentene Norsk Hydro og ÅSV fusjonerte. Begge var store energislukere og produsenter av skadelige utslipp.

For Sandvold var det tid for et rolleskifte. Storslått heder og terminering av oppgaver kom deretter etter tur. Blant annet ble han gjort til gjenstand for stor oppmerksomhet fra Tyskland. Under en høytidelig seremoni i den tyske ambassaden i Oslo i 1986 ble han tildelt Grosses Verdienstkreuz (Kommandørkorset). Tildelingen var for det store arbeidet han hadde lagt ned for å fremme tysk-norsk teknologisamarbeid.<sup>316</sup> Omtrent samtidig ble han president i Tysk-Norsk handelskammer, og ledet dette de første årene. I 1987 ble han ridder av 1. klasse av St. Olavs Orden for innsatsen han hadde lagt ned for norsk industri og forskning.

I 1988 gikk han ut av både Hydros og NTNFs styrer. To viktige oppgaver var da avsluttet. Men dette betydde ikke at han trappet ned arbeidet. Fra da av kunne han forfølge saker som opptok ham. Den viktigste var uten tvil miljøsaken som nå stadig oftere ble overskygget av klimautfordringene. Videre var han fortsatt opptatt av det som skjedde med forskning- og undervisning, både i Norge og internasjonalt. I den nye bedriften fikk han en fristilt oppgave for å jobbe

---

314 Ulrich Beck. *Risiko og frihet* (Oslo: Fagbokforlaget, 1997)

315 Peder Anker: *The power of the periphery. How Norway became an environmental pioneer for the world* (Cambridge, Mass.: Cambridge University Press, 2020)

316 «Tysk heder til Haakon Sandvold», *Aftenposten*, 19. mars 1986

med disse sakene. At viktige ledere fikk fortsette en periode med oppgaver av betydning var ikke uvanlig. Det var en måte å belønne gode ledere på, men det skapte også kontinuitet i driften. Det var neppe de uunnværlige oppgavene Sandvold fikk ta seg av. I 1989 hadde *Aftenposten* et oppslag om Sandvold: «Tilholdsstedet er niende etasje i Hydrobygget i Bygdøy allé – hvor han har jevnlig adgang til å utveksle meninger med de tidligere Hydrosjefer som Johan B. Holte og Odd Narud. Som konsulentdirektør er Sandvolds oppgaver for Hydro å forestille seg verden i fremtiden. Inntrykk fra den store verden henter han ved jevnlige besøk i andre land».<sup>317</sup> Konsulentdirektør var en tittel med stort spenn. På noen måter var det en gest fra bedriften om at han fortsatt var nødvendig, for det andre var hans kunnskap og kontaktnett nyttig for den daglige driften av et verdensledende konsern som måtte være oppdatert om hva som skjedde rundt om i verden.

For Hydro ble Sandvold nå en observatør av det som foregikk på miljøfronten. I denne, som i andre sammenhenger hvor bedriften hadde møtt på utfordringer, argumenterte Sandvold for offensive tiltak. Forurensning og miljøskader var en type utfordringer som et moderne samfunn burde kunne løse. Som sivilingeniør med spesialisering innenfor servoteknikk, og med etterkrigsgenerasjonens tro på framskrittet og teknologiens betydning, var dette neppe overraskende. Var både naturen og samfunnet fenomener som kunne håndteres med mer kunnskap og bedre teknologi?

### **Sandvold og økologien**

I sin tid som «teknologigeneral» hadde Sandvold vært opptatt av å skape sirkulære produksjonsprosesser som ga mindre energikrevende og det som ble kalt mer miljøvennlige prosesser. Dette var helt i tråd med hvordan en kybernetikker og automatiseringsingeniør tenkte. På verdensbasis snakket både forskere og industriledere om sirkulære prosesser. I 1989 publiserte *Scientific American* et spesialnummer kalt «Managing the Planet Earth». Tidsskriftet inneholdt en artikkel skrevet av to ansatte ved General Motors, Nicholas Gallopoulos og Robert

---

317 «Seniorer tenker høyt – Forskning en nødvendighet», *Aftenposten*, 7. juli 1989

Frosch. «Strategies for Manufacturing» beskrev mulighetene for å utvikle mer miljøvennlige produksjonsmetoder, noe forfatterne omtalte som såkalte «industrielle økosystemer».<sup>318</sup>

Økologien er en gammel teori og vitenskap. Begrepet ble først formulert av den tyske biologen Ernst Haeckel i 1866. Fra 1960-årene av ble begrepet en del av både naturviternes og samfunnsviternes vokabular. Naturen og forholdet mellom natur og samfunn ble sett som en del av økologiske systemer. Mens Haeckels teorier hadde vist til likhetstrekkene mellom dyr og maskiner, natur og mekanikk, var Gallopoulos og Frosch opptatt av hvordan naturen skulle være et forbilde for industrien.<sup>319</sup>

Med over hundre års mellomrom finner man altså to helt forskjellige verdensanskuelser knyttet til begrepet økologi. Mens den første handlet om de maskinlignende vesenene og systemene i naturen, dreide den andre seg om det naturlike samfunnet og hvordan vi måtte lære av naturen for å forstå hvordan disse systemene kunne samspille på slike måter at de ikke skadet mennesker eller vesener. Økologien var ikke bare en systemteori som passet ingeniørene.<sup>320</sup> Fra slutten av 1980-tallet ble den et ideal for hvordan industriell produksjon burde foregå. Alt som inngikk i industriproduksjon, fra tilførsel av råvarer, bruk av energi og håndtering av restmaterialer burde inngå i en produksjonens økologi.

For Sandvold, som «servofamiliens» tidligere overhode, måtte slike måter å beskrive industriprosesser på være velkjente. Det som ofte omtales som det moderne, modernisering eller moderniteten har noen kjennetegn som passer for servoingenørene så vel som 1980-tallets industrielle økologer. De modellerte industrien og samfunnet i en miljømessig og systemorientert økologi. En mer folkelig beskrivelse var at sirkulasjon av energi og materialer mellom samfunnets

---

318 Suren Erkmann: «Industrial Ecology: A Historical View», *Journal of Cleaner Production*, 15.01.1997, s. 11–16

319 Dara O'Rourke, Lloyd Connelly og Cathrine P. Koshland: «Industrial Ecology: A Critical Review», *Industriell Økologi* 1997/98

320 Per Østby: «Vannets vitenskapelige stemmer. Formingen av forurensningsforskning i Norge 1960 til 1980» i Knut H. Sørensen et al.: *Vitenskap som dialog – kunnskap i bevegelse. Tverrfaglighet og kunnskapskulturer i forskning*, (Trondheim: Tapir Akademisk forlag, 2008), s. 91

ulike deler, og mellom samfunnet og naturen skulle organiseres og kontrolleres slik at det var balanse. Hydros miljøleder på 1990-tallet og en av initiativtakerne til industriell økologi som undervisningsfag ved NTNU, Rolf Marstrander, skrev at det var et forsøk på å gjøre industrien bærekraftig med dens egne prinsipper.<sup>321</sup> På samme måte som naturen inngår i store og systemiske sammenhenger, burde samfunnet og produksjonsapparatet gjøre det. Da ville man kanskje oppnå den samme harmonien som man så for seg at naturen hadde.

Noen vil i dag kalle industriell økologi som en teknokratisk løsning på grunnleggende samfunnsproblemer som de vestlige industrilandene representerer. Med høyt forbruk og mye sløsing er neppe verdier som lar seg beholde på sikt. Til tross for stor tro på teknologi som løsning på samfunnsutfordringer, så ikke Sandvold teknologien som løsning på alle problemer.

1. desember 1991 satt Haakon Sandvold i Hydros høyblokk i Oslo. Nå var det gått fem år siden han gikk av som direktør for ÅSV. Denne dagen fylte Sandvold 70 år. Han hadde besøk av *Aftenpostens* utsendte journalist som nok forventet at Sandvold skulle fortelle om livsverket sitt. Journalisten møtte imidlertid en vital person som var mest opptatt av å snakke om miljø og klima. Sandvold var spesielt opptatt av at barn og unge skulle få god undervisning og ikke minst få fordype seg i miljøsaken: «Miljø er en del av alle ting. Det er ingen spesialitet. Miljø bør legges inn i all undervisning – og begynner i barnehagene».<sup>322</sup>

Sandvolds samtale med journalisten kom særlig til å dreie seg om to saker: Den første var aluminiumsindustriens plikt til å løse de miljøutfordringene den stod overfor som vi har beskrevet over. For det andre var han svært opptatt av at klimakonferansen i Rio de Janeiro som skulle arrangeres året etter, måtte bli vellykket. Produksjon av aluminium innebar stort forbruk av energi og store gassutslipp. Slik Sandvold så det, var dette en industri med uforløste muligheter både

---

321 Rolf Marstrander: «Industrial Ecology as the Future Paradigm for Industrial Practice – What are the Consequences for Corporate Management», i Helge Brattebø m.fl.: *Environmental Life-Cycle Management*, Report from International COMETT-Seminar in Trondheim 17–18 august 1995, s. 23–25

322 «Miljø på mange fronter», *Aftenposten*, 1. desember 1991

for å spare energi og når det gjaldt å redusere utslippene til atmosfæren. Blant annet sa han:

*Aluminiumsindustrien har primært vært en lokal forurensner. Det tok lang tid før man forsto rensmekanikken. I denne utviklingen har aluminiumsindustrien ligget langt fremme, og den har satset på å rydde opp. Industrien driver og har drevet det som kalles livsløpsanalyse: fra bauxit tas ut av jorden til den produseres som aluminium, resirkuleres og går tilbake til jorden.<sup>323</sup>*

I Sandvolds måte å beskrive det på, hadde aluminiumsindustrien gjennom å resirkulere brukt aluminium, redusert energiforbruket og lukket produksjonssløyfer, og slik tatt viktige grep for å utvikle mer miljøvennlige produksjonsprosesser. Hvis bedriftene la enda litt mer innsats i å gjenbruke aluminium og kontrollere energibruken, ville aluminiumsindustrien bli bærekraftig på sikt. Hydro, som Norges største produsent av aluminium, måtte være en pådriver for livsløpsstyrte produksjonsprosesser. Slik avsluttet Sandvolds intervju i Aftenposten.

Både da og senere, argumenterte Sandvold heftig for tverrfaglighet. For å løse samfunnets nye problemer måtte fagfolk med ulik bakgrunn samarbeide. Tverrfagligheten var også stikkordet for at han ble engasjert i etableringen av Senter for Teknologi og menneskelige verdier (TMV) ved Universitetet i Oslo, i 1989. Med sin bekjentskapskrets fra forskningsrådet og industrien bidro han med å engasjere nødvendige støttespillere. Både på grunn av sin bakgrunn fra industrien og hans nye engasjement for miljøet ble Sandvold styremedlem, hvor han blant annet samarbeidet med den profilerte historikerprofessoren Francis Sejersted, som var leder og initiativtaker. Tilsvarende sentre som Senter for teknologi og samfunn ved Universitetet i Trondheim, ble etablert på samme tid og med den samme argumentasjonen.

### **Fortsatt interessert i forskning**

I kjølvannet av Brundtlandrapporten bidro Sandvold inn mot den norske deltagelsen i toppmøtet som skulle være i Rio i 1992. Han

---

323 Sst.



rapporterte til Hydros ledelse om forberedelsene og deltok i to av planleggingsgruppene som forberedte møtet i Rio; World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) og International Chamber of Commerce (ICC). I begge gruppene var det undervisning og forskning som ble hans ansvarsområder.<sup>324</sup> Som tidligere medlem og styreleder i NTNf og styremedlem i TIK, var ikke dette en uventet plassering.

Hans interesse for forskning og utdanning og det mangfoldige kontaktnettet kan også illustreres gjennom kontakten med Harald Skjærvold, en profilert biolog og professor ved Norges Landbruks-skole. Skjærvold hadde vært viktig for utviklingen av Norsk Rødt Fe og eksperimentert med tilsvarende artsmessige forbedringer av oppdrettslaks.<sup>325</sup> Mens NRF var utviklet med tradisjonell avlsutvikling var det genmanipulering som gjorde det mulig å utvikle en laks som vokste fortere enn den oppdretterne vanligvis brukte.

Forsøkene på å utvikle en rasktvoksende kjempelaks, virket svært lovende helt til politikerne oppdaget at det ble brukt humant genom i eksperimentene. Da ble prosjektet raskt stoppet. Selv om monster-laksen var en blindveg, var utviklingen av en bedre oppdrettslaks ikke det. Sandvold var da også mest opptatt av oppdrettsnæringens potensial som en ny viktig næringsveg for Norge.<sup>326</sup> Næringen syntes å passe bra inn i det naturvennlige miljøregimet som Sandvold så for seg for fremtiden. Laksenæringen ble også en av landets viktigste næringsveger. I dag har vi kanskje mer sammensatte synspunkter på hvor miljøvennlig næringen er.

Hans interesse for oppdrettslaks kan samtidig knyttes til de kontakter han hadde med utenlandske forskningsinstitusjoner. Blant de fremste institusjonene innenfor dette feltet på denne tiden var det marinbiologiske laboratoriet i Maryland. Institusjonen var samtidig vertsorganisasjon for Virtue-programmet, et samarbeid mellom Sverige, USA og Norge. Det ble finansiert av Wallenberg-stiftelsen, som også brukte Sandvold som rådgiver i miljøspørsmål.

---

324 Sandvold (1998): *Erfaringer og perspektiver*

325 Terje Finstad: *Våte drømmer – Konstruksjonen av en genetisk modifisert fisk i Norge på 1980-tallet* (Trondheim: NTNU, 2007)

326 Sandvold 1998: *Erfaringer og perspektiver*

### **Sandvold og IT-teknologien**

Servoingenjørene hadde vært opptatt av de prinsipielle sidene ved kybernetikken og automatisering. De oppdaget tidlig at for å kunne regulere produksjonsprosesser var det nødvendig med datamaskiner. På 1960- og 1970-tallet var det lite å hente før som vi har beskrevet tidligere, DEC lanserte minimaskinene. På 1990-tallet hadde miniatyriseringen av datateknologien gjort at det ikke var der utviklingen kom. Nå var det nettverk og internett som viste seg som teknologi med stort potensiale.

Virtue tok i bruk internettløsninger for å utvikle programmet. Det gjorde at Sandvold så for seg at noen av de store undervisningsbehovene for utdanning på global basis, kunne løses med virtuelle universiteter og -utdanningsprogrammer. Her var nok Sandvold mer fremsynt enn han kanskje forsto da. Dette var i internets barndom, og den store bruken av mediet til undervisning og forskning, var bare så vidt startet. Det som var blitt mer vanlig, var større internasjonale forskningsprosjekter. Deltagelsen og styrevervet i Virtue ledet videre til Sandvolds deltagelse i Copernicus som ble et viktig samarbeidsprosjekt mellom 500 europeiske universiteter om utdanning og miljøspørsmål.<sup>327</sup>

### **Fortsatt i tjeneste for norsk aluminium**

I september 1991 skrev Sandvold til statssekretær Bjørn Skogmo ved Statsministerens kontor og foreslo at man burde utvikle et økonomisk samarbeid med Canada. Det er jo interessant at han fortsatt og med største selvfølgelighet henvendte seg til den absolutte eliten blant folkene i landet. Canada hadde store vannkraftressurser, som blant annet ble brukt til framstilling av aluminium. Nå var det forholdet til USA som var utfordringen. Sandvold skrev at forholdet mellom Canada og USA lignet på relasjonen mellom EU og Norge. I det samme brevet rapporterte han om et imponerende antall reiser på så forskjellige steder som Bonn, München, Budapest, Washington, Boston, Oxford, Paris,

---

327 Sst.

Genève, Toronto og Roma.<sup>328</sup> På denne måten synliggjorde han viktigheten av sitt oppdrag som miljøambassadør.

Brevene han sendte til landets politiske ledelse forteller litt om hvordan han tolket sine forpliktelser og rolle. Som en miljøambassadør og moderniseringsagent i den tredje fasen av sin karriere ble han en slags formidler og oversetter mellom lederskapet innenfor industrien og politikken i Norge, Europa, USA, Canada og i Europa. Uten å overdrive denne posisjonen er det grunn til å tro at det å vite hva som var «gjengs kunnskap» rundt om var nyttig for norske ledere når de skulle utvikle politikk og industrielle strategier. Vi kan også bruke et annet begrep her, nemlig «megler».<sup>329</sup> Dette begrepet er blitt brukt for å vise de viktige rollene noen personer utfører for å koble viktige aktører med hverandre. I dette tilfellet handlet det om at kunnskap skulle sirkulere mellom de riktige personene. En megler opererer også som en oversetter slik at budskapet blir riktig for at det kan bli forstått av adressaten. Miljø- eller klimavern kunne oppfattes forskjellig av administrasjonen, politikere og industrifolk.

Sandvold sendte imidlertid ikke bare informasjon til den politiske eliten. Oftest skrev han til sine foresatte i Hydro. Egil Myklebust og Torvild Aakvaag fikk noen av de samme rapportene om hva som rørte seg i utlandet når det gjaldt industri og miljø. Han skrev: «Det er bred enighet om at bare en virkende markedsøkonomi kan gi den vekst og verdiskaping som kan trygge en bærekraftig utvikling».<sup>330</sup> Denne konklusjonen var det sannsynligvis ikke full enighet om her i Norge. Til tross for at Hydro og deler av norsk industri etter Brundland-rapporten satset mer på miljø, var det fortsatt mange som ikke, slik Sandvold så det, innså alvoret i situasjonen. Han skrev:

*Et bærekraftig samfunn vil kreve omstilling på alle nivåer, i privat og offentlig virksomhet og hos hver enkelt. Bare en markedsøkonomi kan*

328 TEK-0073: Brev til Bjørn Skogmo, ved Statsministerens kontor, 23.09.91

329 Se f.eks Terje Finstad, Stig Kvaal, Håkon B. Stokland og Per Østby (red.): *Matens meglere – Kontroll, kvalitet og kunnskap i den industrielle matens tid*. (Oslo: Cappelen Damm, 2022) s. 15–16

330 TEK-0073: Brev fra Haakon Sandvold til Egil Myklebust og Torvild Aakvaag, 14. oktober 1991

*bringe frem den nødvendige skaperevne og vekstkraft. Samtidig må det fulle potensialet i trekanten Government – Business – Science utnyttas.*<sup>331</sup>

Dette var på mange måter et budskap i Gros sin ånd og i takt med Sandvolds credo om markedsøkonomiens betydning for å få til et mer miljøvennlig samfunn. Da disse brevene ble skrevet var energispørsmålet selve nøkkelen for å oppnå dette.<sup>332</sup> Hvor viktig dette var, ble godt illustrert måneden etter. Da møttes representanter fra verdens nasjoner i Rio de Janeiro.

### **Klimamøtet i Rio**

I 1992 gikk FNs verdensomspennende klimamøte i Rio de Janeiro, Brasil, av stabelen og Haakon Sandvold var der. Dette var første gang at klima ble hovedspørsmålet på et møte med dette omfanget. Rio-konferansen, United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), også kjent under det engelske navnet *Earth Summit*, fant sted i dagene fra 3. juni til 14. juni 1992. Til stede i løpet av konferansen var representanter fra hele 178 lands regjeringer, samt 118 statsledere. Kanskje like viktig som disse prominente gjestene var de 2400 representantene fra ikke-statlige organisasjoner (NGOs), som holdt et parallelt NGO-forum.

Earth Summit tok opp mange saker så som bly i bensinen og hvordan giftig avfall skulle håndteres best mulig.<sup>333</sup> Videre var mange av de tilstedeværende opptatt av utviklingen av alternativer til fossilt drivstoff. Nytt var det også at det globale ansvaret ble koblet med det som skjedde lokalt. «Beslutte globalt og handle lokalt» var et nytt slagord. Agendaen var at det ble opprettet stillinger og oppgaver på kommunalt nivå. Disse oppgavene skulle håndtere lokale miljøsaker. Koblingen mellom det globale og lokale gjaldt ikke minst hovedspørsmålet for denne konferansen. Alle tema ble etter hvert koblet til

---

331 TEK-0073: Brev til Egil Myklebust om aktuelle arbeidsoppgaver, ikke datert, men mest sannsynlig mellom 1. januar og 1. mai 1992 (altså før møtet i Rio)

332 Sst.

333 Bredo Berntsen: *Grønne linjer. Natur- og miljøvernets historie i Norge* (Oslo: Uniped, 2011). s. 312–314

det som var hovedutfordringen: klima. Fra nå av skulle miljøsaken i stor grad dreie seg om det.

FN ønsket en rammeavtale for utslipp som kunne skade klimaet. Den skulle inneholde et felles sett av grenser for hvor mye klimagass de enkelte stater kunne slippe ut. Konvensjonen ble undertegnet 9. mai 1992, og trådte i kraft 21. mars 1994. Mange var skuffet, siden de hadde ønsket en mer omfattende og forpliktende avtale enn den man fikk på møtet. Den var en intensjonsavtale som i seg selv ikke satte noen begrensninger for landenes utslipp. I stedet åpnet den for videre forhandlinger om tilleggsprotokoller, som på sikt ville gi begrensninger for utslipp. Bindene tiltak ble først fastlagt gjennom Parisavtalen i 2015.

### **Sandvolds bidrag**

Under møtet i Rio deltok Sandvold på møter i International Chamber of Economy (ICC) og World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)s arbeidsgrupper. Der dreide diskusjonen seg om saker Sandvold kjente godt fra før: Energispørsmål, kunnskaps-overføring om miljøtiltak og teknologi, og utdanning og forskning. Møtene ga han nye kontakter med folk som arbeidet innenfor disse områdene. Selv om Sandvold var misfornøyd med de konkrete resultatene fra møtet, var han også den realistiske industrilederen som så at ting kunne ta tid. Slik han så det, var møtet en milepæl i arbeidet for miljøet. Dette var første gang verdens nasjoner gikk sammen for å forsøke å sette mål med hensyn til jordens fremtidige klima. Der hadde han nok en gang rett.

Selv om møtet kom til å dreie seg mer om ønsker og ambisjoner enn konkrete mål, avfødte Rio en serie av arrangementer og møter i årene som kom. Ulike aktører ønsket å omforme Rios litt vage ambisjoner med kutt i verdens utslipp og konkrete miljømål til konkrete klimamål. I Sandvolds rapport om møtet til Hydros ledelse skrev han:

*Rio-konferansen gav ikke så mange konkrete resultater som mange hadde håpet. Det er allikevel en alminnelig oppfatning at den i flere dekader*

*fremover vil ha en sterk innflytelse på den alminnelige utviklingen i verden og kanskje ikke minst på næringspolitikken.*<sup>334</sup>

Som eksempel på dette viste han til en rekke pågående aktiviteter i Tyskland og Canada. Gjennom Alcoa hadde han også fått kontakt med folk innenfor National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) i Washington. Videre knyttet han forbindelser til det viktige amerikanske organet for teknologivurdering, Office of Technology Assessment (OTA).<sup>335</sup> På denne måten fortsatte han rollen som ambassadør, sendemann og megler av informasjon mellom partene. Moderniseringsagenten var nå utøvende på andre måter enn før. Nå var det andre som bestemte, og han hjalp dem med underlaget for deres beslutninger. Her var han ikke en som forhandlet beslutninger, men en som meklet informasjon og synspunkter.

Kort tid etter møtet i Rio skrev Sandvold til forsknings- og utdanningsminister Gudmund Hernes at han skulle til Washington og treffe folkene som jobbet med The Global Change Program (GCP).<sup>336</sup> GCP var etablert så tidlig som i 1980 av en gruppe vitenskapsmenn ledet av den svenske meteorologen Bert Bolin. Svenskene hadde vært svært aktive i sammenheng med tidligere internasjonale klimautfordringer. Sur nedbørforskningen og siden konvensjonen mot langtransporterte luftforurensinger (LRTAP) vedtatt i 1979 var initiert av svenske og norske kjemikere, biologer og meteorologer.<sup>337</sup> Hensikten var å få på plass en kontinuerlig kapasitet for å overvåke og registrere endringer i klimaet og dokumentere hvilke endringer som var menneskeskapte. Dette viser samtidig både det mangfoldet av organisasjoner som jobbet med klimaspørsmål og det mangesidige nettverksarbeidet som måtte til for å vende utallige aktører til fordel for miljøspørsmål.

---

334 TEK-0073: Brev til Egil Myklebust og Ole Hannibal Lie fra Haakon Sandvold, 02. november 1992

335 Sst.

336 Brev til statsråd Gudmund Hernes, 26.06.92. TEK-0073

337 R. Lidskog, R og G. Sundqvist (2002): «The Role of Science in Environmental Regimes: The Case of LRTAP», *European Journal of International Relations*, vol. 8 (1), s. 77–101

**NTNU etablerer en studieretning for industriell økologi**

Ut over 1990-tallet vendte et utall organisasjoner og institusjoner mot klimautfordringene. Det som skjedde var dels en konsekvens av de utfordringene som forskerne så, men også at offentlige midler i økende grad ble kanalisert inn i miljø- og klimasektoren. Som målsetning for aktiviteter var det som skjedde ved (MIT). I kjølvannet av Rio-møtet arrangerte Massachusetts Institute of Technology (MIT) et symposium om klimaendringene. Som et av de mer prestisjefregede universitetene i USA og kjent for framragende teknologisk forskning ville institusjonen være med på det Rio-møtet signaliserte. Instituttet så for seg en fasilitatorrolle i de kommende forhandlingene om konkretisering av Rio-møtet. MITs ambisjoner var å bidra med å være et slags omdreiningspunkt for post-UNCED-prosesser. Det var flere institusjoner som ville spille en slik rolle, og MIT var ett av dem som ville ha den. At også flere så for seg at det ville skje vitnet deltagerlisten om, og ledende industripartnere og universitetsmiljøer var med.

Sandvold var selvfølgelig til stede, og han bidro med et foredrag om forholdet mellom industri og miljø. Etter møtet ble han spurt om å sitte i en rådgivende komité for MITs engasjement i klimaspørsmål. Selv om han ikke hadde noe direkte industrielt eller politisk mandat til å delta i slike oppdrag, tok han oppfordringen. I et brev til Hydros ledelse beklaget han at han med dette hadde gått ut over sine fullmakter. Slik Sandvold så det, var ikke dette viktig bare miljømessig, men også en viktig kontakt for Hydro og for Norge.<sup>338</sup> Symposiet var kun ett i en serie av møter som Sandvold deltok på etter Rio.

Sandvolds brevvekslinger i etterkant viser nok en gang det kontaktnettet han skaffet seg. Han møtte opp hos aluminiumsgiganten Alcoa, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), det amerikanske teknologirådet OTA (Office of Technological Assessment), og fant også tid til å besøke sine partnere ved Maryland Biotechnology Institute. Etter rundturen i USA fløy han til Sverige for å snakke med representanter for Ingeniørvetenskapsakademien i

---

338 Brev til Ole Hannibal Lie fra Haakon Sandvold: «MIT-symposium og enkelte refleksjoner», 30.09.92

Gøteborg. Før han vendte hjem etter denne turneen rakk han også en svipptur til Oxford og United Nations Environment Program (UNEP) i Paris.<sup>339</sup> Sandvolds langvarige turné mellom forskningsinstitusjoner, universiteter, administrative enheter og industri ga ham et spesielt innblikk.

Til tross for sin rolle som «frirytter», ble han sannsynligvis sett på som en nyttig samtalepartner med innflytelse i saker som gjaldt forholdet mellom industri og miljø. Med hans erfaring og nettverk var han for utenlandske aktører og institusjoner en inngang til ressurser som det ellers var vanskelig å nå og vica versa. I årene mellom 1992 og 1996 skrev Sandvold et utall notater og PM for oppdragsgiver Hydro, andre norske industribedrifter og departementene. Det var kanskje en balansegang? Som «minister uten portefølje» beveget Sandvold seg noen ganger i grenselandet for hva og hvem han kunne representere.

Ett år etter møtet i Rio sa Sandvold i et foredrag at «meget taler for at effektivisering av eksisterende energisystemer er den mest virkningsfulle strategi for å redusere CO<sub>2</sub>-utslipp på».<sup>340</sup> I foredraget viste han videre til at flere land etter hvert la fram planer for å redusere utslippene. Særlig trakk Sandvold fram Clinton/Gore administrasjonens ambisiøse planer for klimatiltak. *Technology for America's Economic Growth, a New Direction to Build Economic Strength* ble fulgt opp av en *Climate Action Plan* som viste hvordan USA ville følge Rio-konferansen. Slik Sandvold så det, var de amerikanske planene mer handlingsorienterte enn for eksempel de tyske.<sup>341</sup> Slik kunne han ta temperaturen på politikk og antyde hvordan ulike aktører forholdt seg til klimaspørsmålene. I denne interessante perioden for både klimaspørsmål og amerikansk politikk hadde USA politikere som både hadde styrke og interesse for å bidra i slike progressive saker.

I 1994 publiserte Sandvold artikkelen «Industry–Environment–Sustainability» i det amerikanske tidsskriftet *Business and the Contemporary World*. Her viser han til utenlandske organisasjoner som jobbet med klimaspørsmål, og listet opp saker som framtid-

---

339 Sst.

340 «Fornybare energier – en strategisk handlingsplan», foredrag 9.11.93

341 «Felles ansvar for en bærekraftig fremtid», 1.12.1996



rettede bedrifter måtte forholde seg til hvis de skulle bli regnet som miljøansvarlige. På dette tidspunktet på 1990-tallet brukte både industrien og miljøforskningen begreper som «grønne revolusjon» og «grønningen» av industrien.<sup>342</sup> En grønn industri handlet ikke bare om at industrien skulle innføre tiltak, men også at det ville bli et marked for å selge klimavennlige produkter og innovative produksjonsprosesser. I Norge la blant annet Norges forskningsråd stor vekt på denne nisjen når industriforskning skulle tildeles finansiering.<sup>343</sup>

### **Forskning og undervisning i tverrfaglighetens tegn**

Vi nevnte over at organisering og utvikling av forskning- og undervisning var oppgaver Sandvold nå kunne bruke mer tid på. Ikke uventet kunne disse spørsmålene knyttes til en annen kjepphest, betydningen av samarbeid mellom den naturvitenskapelige og den samfunnsvitenskapelige kunnskapen. Mer tverrfaglig kompetanse i industriens- og myndighetenes miljøarbeid var avgjørende hevdet han. Hans tro på tverrfagligheten var derfor et viktig utgangspunkt da han engasjerte seg i fusjonen mellom undervisningsinstitusjoner i Trondheim. Det handlet om etableringen av Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet (NTNU).

Sammenslåingen hadde startet med etableringen av Universitetet i Trondheim (UNIT) i 1983. Dette var en løs organisatorisk enhet mellom Det medisinske fakultet (DMF), Vitenskapsmuseet (VM), Den allmennvitenskapelige høyskolen (AVH), Kunstakademiet og Musikk-konservatoriet. Enhetene fortsatte med stort selvstyre innenfor UNIT fram til 1993. Da la det regjeringsoppnevnte Bernt-utvalget fram innstillingen om den norske universitets- og høyskolesektoren. I forslaget lå det at den organisasjonsstrukturen som UNIT representerte ikke lenger skulle gjelde. Etter mange forhandlinger hvor Sandvold var tungt involvert var NTNU en realitet fra nyttår 1996.<sup>344</sup>

---

342 Haakon Sandvold: «Industry-Environment-Sustainability», *Business and the Contemporary World*, 6, 1994

343 Stig Kvaal: *Minske – motvirke-markedsføre: Miljøforskningens strategier under endring* (Trondheim: STS-arbeidsnotat 8/98)

344 Brandt og Nordal 2010

I motsetning til mange i teknologimiljøene som var negative til sammenslåingen og til tverrfaglighet, så Sandvold svært poristivt på samarbeid mellom ulike typer kunnskap og fagfolk. Han hevdet at de som drev med naturvitenskap og samfunnsvitenskap måtte samarbeide og lære av hverandre. Sandvold kjente stortingspolitiker Jon Lilletun som frontet saken på vegne av regjeringen, godt. Sandvolds bakgrunn med utdanning fra NTH, opphold ved MIT, lederverv i NTNF, en tungveker fra industrien og gode kontakter i utenlandske universiteter må ha vært svært nyttig når Lilletuns målsetning om å slå sammen Trondheimsmiljøene skulle realiseres. Lilletun var leder for Stortingets Kirke-, forsknings- og undervisningskomité, og Sandvold bidro med bakgrunnsmateriell og innspill.<sup>345</sup>

Interessen for NTNU stoppet imidlertid ikke der. Sammen med Hydros Rolf Marstrander ønsket han å etablere et fond for forskning ved NTNU.<sup>346</sup> Resultatet av dette initiativet ble etableringen av et program og en studieretning for Industriell økologi, som startet opp i 1993. Vi beskrev mye av filosofien bak industriell økologi over. Også andre hadde fattet interesse for disse sakene. Ved NTH hadde det lenge vært jobbet med miljøspørsmål, men da av ildsjeler som Helge Brattebø.

En gruppe bestående av Sigurd Støren, Per Boelskifte, John Hermansen og Helge Brattebø hadde på 1980-tallet begynt planlegging av forskning og undervisning innenfor industriell økologi. På mange måter ble denne fagretningen industri- og teknologimiljøenes svar på klimautfordringene. Initiativtakerne samlet inn erfaringer fra ledende universiteter i utlandet med tilsvarende interesser, som MIT, Yale, Georgia Tech, TU Delft, DTU København og Chalmers. De fant gjenklang hos NTNUs rektor Karsten Jacobsen som gjerne ville utdanne sivilingeniører med kompetanse innenfor miljøstyring, systemanalyse og design for økoeffektivitet. Ved NTH knyttet flere fagfelt seg opp mot industriell økologi. Sandvolds initiativ førte til at

---

345 TEK-0073: Intervju med Haakon Sandvold, Helgås og Børresen, 13.02.2008

346 TEK-0073: Ulike brev, notater og vedtak i mappe om Universitetene, i forbindelse med at NTNU etableres i 1996. Flere av notatene har Marstrander som forfatter

professor Brattebø ble leder for Program for industriell økologi (IndEcol). Først kom et masterløp innenfor Indøk i 2005, og senere de første doktorgradsstudentene.<sup>347</sup>

### Mot roligere tider

I 1996, fire år etter Rio, skrev Sandvold to aviskronikker i *Aftenposten* om fremtiden og klimautfordringene. Her viste han til FNs klimapanel, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), som på nytt hadde varslet om klimaproblemene alvorlige karakter. Slik Sandvold så det, med bakgrunn i denne rapporten, var det ikke utenkelig at de store industrilandene i løpet av 2050 måtte ha kuttet utslippene med hele 75 prosent. I denne sammenhengen var det viktig at Norge «stoppet finregningen» og viste seg som et foregangsland, skrev Sandvold.<sup>348</sup> Da han skrev disse innleggene 76 år gammel, var han fortsatt en våken skribent og oppdatert fagmann.

I en kronikk fra 1997 skrev han om Verdenskommisjonens rapport, *Vår felles framtid*. Her koblet han Bill Clinton og Al Gores politiske strategier, med Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) sine tverrfaglige og miljørettede ambisjoner og med EUs ulike forskningsprogrammer.<sup>349</sup> Det kan ligne litt på reklame for sine faglige kjepphester. På dette tidspunktet var både NTNU og industriell økologi, som var Sandvolds hjertebarn, etablert. I godt voksen alder kunne han velge å se på sine bidrag og gjøre de store koblingene.

I 2001 fylte Sandvold 80 år. Heller ikke da så det ut som om han hadde planla et roligere tempo. En annen ruvende skikkelse innenfor norsk forskning, Trygve Gjedrem, skrev da til ham og gratulerte. I brevet stod det: «Hører at du framleis er aktiv og det er bra. For oss som har hatt arbeidet som hobby, er det vanskeleg å leggja inn åranen».<sup>350</sup> Selv om reiseaktivitetene hadde avtatt, var Sandvold i full

347 Per Østby, Terje Finstad og Håkon Stokland: *Fra Varmekraft til bærekraft. Historien om energi- og prosesssteknikk ved NTNU, 1910–2020*. Trondheim: Museumsforlaget, 2020; Intervju med Helge Brattebø 27.09.2016 av Per Østby

348 «Klimaendringer. Kan vi forme Fremtiden?», *Aftenposten* 11. april 1996

349 Haakon Sandvold: «Felles ansvar for fremtiden», kronikk i *Bergens Tidende*, 28. januar 1997

350 TEK-0073: Brev fra Trygve Gjedrem til Haakon Sandvold, 1.8.2001

vigør. Fortsatt var det miljøet som var det viktigste for ham. Imidlertid var det også andre tema som opptok ham. Ser man på brevene og kronikkene Sandvold skrev fra årtusenskiftet og framover, er det også andre ting som får mer oppmerksomhet. På noen måter var han tilbake der han hadde startet i 1950. Det ene var den rivende utviklingen av kommunikasjonsteknologiene. Det andre var betydningen globaliseringen hadde for alle ting. Begge deler var tett knyttet til hans mangeårige kamp om miljøsaken.

### **Moderniseringsagentens siste reise**

Den 24. juli 2010 døde Haakon Sandvold, 88 år gammel. Han hadde i livet gjennomgått flere etapper og fylt ulike roller. Vi kjenner lite til familiemannen, men forskningslederen, industrilederen og miljøambassadøren har vi både beskrevet og diskutert. Som forskningsentreprenør var han aktiv innenfor alle de fremste teknologimiljøene på 1950- og 1960-tallet. Atomreaktorer og datamaskiner representerte alle sider ved moderniteten, det var vitenskapelig rasjonalitet, troen på framskritt og frihet fra tungt arbeid.

Hans erfaring innenfor teknologimiljøene ble nyttig da han via forskningsrådet ble automatiseringsansvarlig i industrien. Forskningsentreprenøren ble industrileder for de halvstatlige storbedriftene ÅSV og Hydro som ikke bare brakte mer penger i private aksjeeieres lommer, men ble tusenvis av arbeidsplasser for norske arbeidere.

I den siste rollen var han både en litt stillferdig «whistle blower», megler og ambassadør for miljøsaken. Hans tidligere meritter og aktiviteter gjorde at mange dører fortsatt stod åpne. Det gjorde at han kunne møte innflytelsesrike og interessante mennesker. Selv om miljø- og klimasaken var svært forskjellig fra det å være forskningsentreprenør og industrileder, satt han også her tydelige spor.

Med merittene som en tidligere betydelig industrileder, og en insider i forskningssystemet, var det lettere å være miljøambassadør. I denne virksomheten kunne han forene minst tre ulike kunnskaper: For det første kjennskapet til industriens synspunkter og strategier. Videre kjente han etter hvert godt til undervisningen og forskningens

rasjonale. Sist, men ikke minst kunne han noen ganger oppføre seg som en myndighetstemme selv om han her var mest på bortebane.

Selv om Sandvold var en svært evnerik person, må hans autoritet samtidig knyttes til hans lederskap av etterkrigstidens avantgarde av servoentusiaster. Den gang hadde de kjempet for teknologiens betydning for å utvikle et moderne velferdssamfunn. Sammen med mange andre var han en av «moderniseringsagentene» som ville sette sitt avtrykk på utviklingen av moderne næringsliv basert på det nyeste av teknologi. Samfunnsmessige utfordringer var nettopp kun det, en utfordring som kunne løses teknologisk. Forskning og teknologi var imidlertid ikke nok, man måtte også ta hensyn til miljøet om moderniseringen skulle være bærekraftig.

## Litteratur

- Alvheim, K.: *Sandvikskirken 100 år, 1881–1981. Kirke og menighetsliv*. (Bergen: Sandvikens menighetsråd, 1981)
- Amdam, Rolv Petter, Dag Gjestland og Andreas Hompland: *Årdal: verket og bygda 1947–1997* (Oslo: Samlaget, 1997).
- Andersen, Ketil Gjølme og Gunnar Yttri: *Et forsøk verdt: Forsøk og utvikling i Norsk Hydro gjennom 90 år* (Oslo: Universitetsforlaget, 1997)
- Andersen, Håkon With, m.fl. *Fabrikken* (Oslo: Scandinavian academic press, 2004)
- Anker, Peder: *The power of the periphery. How Norway became an environmental pioneer for the world* (Cambridge: Mass.: Cambridge University Press, 2020)
- Asdal, Kristin: *Politikkens Natur – Naturens Politikk* (Oslo: Universitetsforlaget, 2011)
- Ask, Alf Ole og Bjørn Westlie: *Maktens ansikt. Et portrett av Jens Chr. Hauge* (Oslo: Tiden Norsk Forlag, 1991)
- Barlaup, Asbjørn (red.): *Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd. Ti-års beretning 1946–1956* (Oslo: NTNF, 1956)
- Beck, Ulrich: *Risiko og frihet* (Oslo: Fagbokforlaget, 1997)
- Bergh, Trond: *Arbeiderpartiets styringsfilosofi etter krigen. Økonomisk styring – et spørsmål om organisasjon*. LOS-senter Notat 87/10
- Brandt, Thomas, m.fl.: *Avhengig av forskning De norske forskningsrådenes historie* (Oslo: Fagbokforlaget 2019)
- Brandt, Thomas og Ola Nordal: *Turbulens og tankekraft. Historien om NTNU* (Oslo: Pax, 2010)
- Brown, Gordon S. og Donald P. Campbell: *Principles of Servomechanisms. Dynamics and Synthesis of Closed-loop Control Systems* (New York: John Wiley & Sons, 1948)

- Campbell, D. P., H. Sandvold og H. Buset: *Automatisering av norsk industri*. Rapport fra NPI-prosjekt nr. 29. Bergen, Oslo, januar 1956.
- Dahl, Odd: *Trollmann og rundbrenner* (Oslo: Gyldendal Norsk Forlag, 1981)
- Devik, Olaf: *N.T.H. femti år. Norges tekniske høgskoles virksomhet 1910–1960* (Oslo: Teknisk ukeblad, 1960)
- Erkmann, Suren: «Industrial Ecology: A Historical View», *Journal of Cleaner Production*. 1997.
- Finstad, Terje: *Våte drømmer – Konstruksjonen av en genetisk modifisert fisk i Norge på 1980-tallet* (Trondheim: NTNU, 2007)
- Helgås, Ragnhild Green: *Kraft og kommunikasjon* (Trondheim: Tapir, 2010)
- Holler, Kjell: *Automatisering. Spøkelse eller realitet?* (Oslo: H. Aschehoug & co, 1957)
- Innvik, Petter Erik og John L. Kamsvåg. *Verket. Sunndal Verks historie gjennom 40 år* (Sunndal: Hydro Aluminium, 1993)
- Jacobsen, Roy: *Trygve Bratteli: En fortelling* (Oslo: Cappelen, 1995),
- Jenssen, Kjersti: *Forskning og ny teknologi; fra mulighet til forutsetning. Om moderniseringsmiljøet som pådriver i norsk industriutvikling på 50- og 60-tallet*. Hovedoppgave i historie, UiO, høsten 1989
- Johannessen, Finn Erhard: *Nasjonal kontroll og industriell fornyelse: Hydro 1945–1977* (Oslo: Pax, 2005),
- Kvaal, Stig: *Drømmen om det moderne Norge. Automasjon som visjon og virkelighet i etterkrigstiden*. STS-rapport nr. 13. Senter for teknologi og samfunn, Universitetet i Trondheim, 1992.
- Kvaal, Stig: *Minske – motvirke-markedsføre: Miljøforskningens strategier under endring* (Trondheim: STS-arbeidsnotat 8/98)
- Kvaal, Stig: «Forskning og industripolitikk. Om gjennombruddet for forskning i industripolitikken», *Historisk tidsskrift* nr. 1, 1994: 72–93.
- Kvaal, Stig: *Janus med tre ansikter. Om organiseringen av den industrielt rettede forskningen i spennet mellom stat, vitenskap og industri i Norge, 1916–1956*. Nr. 21 i Skriftserie fra Historisk Institutt. Akademisk avhandling (NTNU Historisk institutt, Senter for teknologi og samfunn, 1997)

- Lange, Even: *Samling om felles mål: 1935–1970* (Oslo: Aschehoug, 2005)
- R. Lidskog, R og G. Sundqvist (2002): «The Role of Science in Environmental Regimes: The Case of LRTAP», *European Journal of International Relations*, vol. 8 (1), s. 77–101
- Marstrander, Rolf: «Industrial Ecology as the Future Paradigm for Industrial Practice – What are the Consequences for Corporate Management», i Helge Brattebø m.fl.: *Environmental Life-Cycle Management*, Report from International COMETT-Seminar in Trondheim 17–18 august 1995.
- Njølstad, Olav: *Strålende forskning. Institutt for energiteknikk 1948–98* (Oslo: Tano Aschehoug, 1999).
- Njølstad, Olav: *Jens Chr. Hauge: fullt og helt* (Oslo: Aschehoug, 2008)
- Nordal, Ola: *Verktøy og vitenskap. NTNUs datahistorie* (Trondheim: Tapir, 2010)
- Nygaard, Pål: *Ingeniørenes gullalder – de norske ingeniørenes historie* (Oslo: Dreyer, 2013)
- O'Rourke, Dara Lloyd Connelly og Cathrine P. Koshland: «Industrial Ecology: A Critical Review», *Industriell Økologi* 1997/98
- Paulsen, Gard: *Jens Glad Balchen: Alltid rabiatt* (Oslo: Fagbokforlaget, 2019)
- Randers, Gunnar: *Lysår* (Oslo: Gyldendal Norsk Forlag, 1975)
- Sagafos, Ole Johan: *Livskraft på norsk* (Oslo: Pax, 2005)
- Sandvold, Haakon: «Design of Automatic Control Systems for the Process Industry», *Pure and Applied Chemistry* vol. 7 (1963), s. 489–523
- Sandvold, Haakon: «Automatisering og norsk industri. En statusrapport og vurdering av fremtidige muligheter». *Teknisk Ukeblad*, nr. 14, 4. april 1964, s. 331.
- Sandvold, Haakon: «Fra Atomenergi til Industrioppdrag.» I *Festskrift til Odd Dahl* (Bergen: A.S. John Griegs boktrykkeri, 1968)
- Sandvold, Haakon: «Industry-Environment-Sustainability» i *Business and the Contemporary World*, vol. 6, 1994
- Slagstad, Rune: *De nasjonale strateger* (Oslo: Pax, 1999/2001)



- Wicken, Olav: *Stille propell i storpolitisk storm. KV/Toshiba-saken og dens bakgrunn*. Forsvarsstudier 1/1988. Oslo: Institutt for forsvarsstudier, 1988.
- Østby, Per: *Tilfellet Comtec*. Hovedfagsoppgave i historie. NTNU 1989.
- Østby, Per: «The Norwegian Experience» i Andrew Jamison og Per Østby: *Public Participation and Sustainable Development* (Aalborg: Universitetsforlag, 1997)
- Østby, Per: «Vannets vitenskapelige stemmer. Formingen av forurensningsforskning i Norge 1960 til 1980» i Knut H. Sørensen et al.: *Vitenskap som dialog – kunnskap i bevegelse. Tverrfaglighet og kunnskapskulturer i forskning* (Trondheim: Tapir Akademisk forlag, 2008, s. 91)
- Østby, Per, Terje Finstad og Håkon B. Stokland: *Fra varmekraft til bærekraft: Historien om energi- og prosessteknikk ved NTNU, 1910–2020*. (Trondheim: Museumsforlaget, 2020)
- Østerberg, Dag: *Det moderne: Et essay om Vestens kultur, 1740–2000* (Oslo: Gyldendal, 2001)
- Wicken, Olav (red.): *Elektronikkentreprenørene* (Oslo: Ad Notam Gyldendal, 1994)
- Willoch, Kåre: *Statsminister* (Oslo: Schibsted, 1990)

### Arkiver

- Arbeiderbevegelsens arkiv  
 Industridepartementets arkiv  
 Jens Glad Balchens privatarkiv  
 NFA-arkivet (Norsk forening for Automatisering)  
 NPI-arkivet  
 NTH-arkivet  
 NTNf-arkivet  
 NTNU UBIT/Tek-0073 Haakon Sandvold 1930–2009

### Intervjuer

- Jens Glad Balchen (13.06.85) Stig Kvaal og Per Østby  
 Helge Brattebø (27.09.2016) Per Østby.

MODERNISERINGSAGENTEN

Karl Holberg (23.11.90) Stig Kvaal

Ibb Høivold (21.11.90) Stig Kvaal

Robert Major (19.11.90) Stig Kvaal og Anne Kristine Børresen

Håkon Sandvold (05.03.90) Stig Kvaal

Haakon Sandvold (13.02.08) Anne Kristine Børresen og Ragnhild  
Green Helgås

Servoseminar på Holmenkollen Park Hotel 28.–30. september 1990

Møte med tidligere medlemmer av Servoteknisk utvalg og AUDA-  
komiteen, deriblant Haakon Sandvold