

Øyvind Thomassen

TEKNOLOGIRYTTERE OG
ANDRE COWBOYER
Norsk teknologihistorisk
forskning 1970 - 1995

STS-arbeidsnotat 14/94

ISSN 0802-3573-94

arbeidsnotat
working paper

TEKNOLOGIRYTTERE OG ANDRE COWBOYER

Norsk teknologihistorisk forskning 1970-1995

Innledning

Teknologihistorie som forskningsfelt er en relativt ny bindestreksdisiplin til historievitenskapen i Norge. Først i 1980-årene kan vi snakke om fremveksten av en norsk teknologihistorie skåret til omkring spesielle teoretiske og metodiske problemer som i noen grad skiller underdisiplinen fra liknende problemer som det er naturlig å reise innen andre deler av historiefaget. Sammenlignet med utviklingen av teknologihistorie i en del andre land, spesielt USA, vil det imidlertid være problematisk å skille teknologihistorien så skarpt fra mer generell økonomisk historie, politisk historie og kulturhistorie. Dette kommer blant annet til syne i de viktigste arbeidene i norsk teknologihistorie, som fortsatt holder ved like de sterke båndene til en mer syntetiserende historie.

Det at vi kan snakke om utviklingen av en særegen norsk teknologihistorie skyldes kanskje først og fremst den internasjonale utviklingen på feltet. Ved siden av dette kommer selvsagt også norske historikers evne til å fange opp internasjonale impulser på feltet og gi feltet en egen identitet i norsk historisk forskning.

Teknologihistorie bygger på en lang tradisjon av arbeider av vitenskapelig karakter som omhandler teknologisk endring. Giovanni Tortelli skrev *De orthographia dictionum e graecis tractarum* i 1449. Tortellis arbeid representerte starten på en lang linje av historiske skrifter og oppslagsverk om oppfinnelser som kuliminerte med von Poppes verk *Geschichte aller Erfindungen und Entdeckungen* i 1837. I 1880-årene oppstod det igjen en fornyet interesse for teknologihistorie i Tyskland med arbeider av Amand Freiherr von Schweiger-Lerchenfeld og Ludvig Darmstaedter. Denne oppblomstringen førte blant annet til opprettelsen av Deutsches Museum i 1903. I mellomkrigstiden vekkes også interessen for teknologihistorie til live i en rekke land i Europa: Frankrike, Sverige, Italia og Sovjet for å nevne noen.¹

Parallelt med historikers økte interesse for teknologi har også andre fag utviklet teknologistudier som en del av fagfokuset. Ikke minst gjelder dette

ingeniører og sosiologer. Samfunnsvitenskapene i Europa og USA har utviklet sitt forhold til teknologistudier i forskjellig retning. I Europa har den neo-marxistisk påvirkningen fra blant annet Jürgen Habermas og Herbert Marcuse vært sterkere enn i USA. Med dette utgangspunktet ble relasjonen mellom teknologi og samfunn ført inn i teknologistudiene. Mest kjent er Jacques Ellul's analyse av kraften i den deterministiske "la technique". Amerikanske teknologistudier var i større grad "små" studier av økonomiske rammebetingelser for teknologisk innovasjon.

Internasjonalt fikk for interessen for teknologihistorie et oppsving i 1960- og 70-årene, med etableringen av de internasjonale organisasjonene og nye teoretisk-metodiske debatter som fornyet den tradisjonelle måten å skrive teknologihistorie på.

I Norge fikk interessen for teknologihistorie et kraftig oppsving på 1970- og 1980-tallet. Teknologihistorisk forum ble stiftet og ble sammen med Norsk Teknisk Museum i Oslo og Bedriftshistorisk senter de første tyngdepunktene. Nyere norsk teknologihistorisk forskning kan imidlertid vanskelig forstås uten referanse til den internasjonale debatten på feltet. Fra 1970-årene kommer teknologiemner for fullt inn i norsk historisk debatt. Først som emner gjennom økonomisk historie og etter hvert blir også norsk historieforskning koblet til debatten i det internasjonale fagmiljøet for teknologihistorie, først og fremst gjennom det amerikanske *Society for History of Technology* (SHOT) og organisasjonens tidsskrift *Technology and Culture*.

Teknologihistorisk kontekst

Utviklingen av amerikansk teknologihistorie har vært underlagt historiografisk søkelys av John Staudenmaier i boka: *Technology's Storytellers* som kom i 1985.² Han skildrer spesielt utviklingen av amerikansk teknologihistorie fra opprettelsen av SHOT i 1957 og fram til midten av 1980-talet, forholdet mellom vitenskap og teknologi, og han reiser spørsmålet om sammenhengen mellom teknologi og kultur. Staudenmaier viser hvordan amerikansk teknologihistorie fra slutten av 1950-årene gjennomgikk et skifte i fokus fra det han kaller et internalistisk perspektiv til det han kaller kontekstuell og eksternalistisk teknologihistorie. Denne beskrivelsen er i seg selv interessant fordi parallellen til norsk debatt fra begynnelsen av 1970-årene er slående. Blant annet, som vi skal se i denne artikkelen, hvordan det kan virke som om etableringen av en ny underdisiplin initieres både av historikere fra andre deler av faget såvel som av ingeniører med interesse for historie.

Brytningen mellom et internalistisk og et eksternalistisk vitenskapssyn er imidlertid ikke noe særegent fenomen innenfor teknologihistorie. Med impulser fra den tyske kunnskapssosiologien og marxistisk tradisjon ble det på 1930-tallet etablert et tilsvarende skille innenfor vitenskapshistorien.³ Når vi vet at en overveldende del av de tidlige teknologihistorkerne, med fagbakgrunn

som historikere, nettopp kom fra vitenskapshistorien, ser vi en klar videreføring av de teoretiske og metodiske diskursene fra det vitenskapshistoriske feltet til det mer spesifikke teknologihistoriske området.

Skillet mellom et internalistisk og et eksternalistisk perspektiv er lett å avdekke. Skillet mellom et kontekstuellt og et eksternalistisk perspektiv er derimot ikke like lett tilgjengelig. For å prøve å forstå forskjellen kan det være til hjelp å trekke inn en annen kjent teknologihistoriker, Merrit Roe Smith, som samme året som Staudenmaier kom med sin bok, reflekterte over teoretisk-metodiske stilarter innenfor teknologihistoriedisiplinen. Merrit Roe Smith deler i introduksjonen til boka: *Military Enterprise and Technological Change. Perspectives on the American Experience*, de teoretisk-metodiske innfallsvinklene til feltet i fire.⁴ For det første den eldste som han kaller "nuts and bolts" og som er karakterisert ved at teknologisk endring blir sett på som en del av en kummulativ kunnskapsprosess. Dette perspektivet kan sies å falle inn under det som Staudenmaier kaller et "internalistisk" perspektiv. Det gjør også det andre perspektivet som Roe Smith beskriver, teknologi som "social force". Dette perspektivet tenderer også mot å plassere teknologien i sentrum, men fokuset for forskning av denne typen er i større grad rettet mot hvordan teknologisk utvikling fører til endringer i samfunnet. Dette perspektivet likner mest på det kontekstuelle perspektivet. Som vi skal se nedenfor er imidlertid ikke en studie av hvordan ny teknologi fører til samfunnsendringer tilstrekkelig for at den skal kunne kalles kontekstuell historie.

De to siste perspektivene som han beskriver vil lettere kunne sees som eksternalistiske perspektiver på teknologihistorien. Det er for det første teknologi som eit "sosialt produkt", skapt i ein bredere kulturell kontekst der det spesielt verdier og ideologier som kommer til uttrykk gjennom innovatørene som blir trekt fram for å forklare den teknologiske endringen. For det andre er det synet om at teknologisk endring er resultat av en sosial prosess, der den sosiale og politiske konteksten som teknologi blir formet i ikke opphører når en ny teknologi forlater laboratoriet. Tvert imot blir disse relasjonene mer komplekse når nye teknologi skal implimenteres i samfunnet.

Det å forsøke og forstå forskjellen mellom kontekstuell og eksternalistisk teknologihistorie gjennom en teoretisk avklaring av begrepene synes lite hensiktsmessig. I steden kan vi få større klarhet ved å følge opp karakteristikkene som kontekstavhengige historiske typer. Kontekstuell teknologihistorie kan sees som en videreføring av den internalistiske tradisjonen ved at den setter teknologien i fokus. Den kan likevel ikke kalles internalistisk. På same måte som det eksternalistsike perspektivet bryter den kontekstuelle teknologihistorien med reduksjonismen som har karakterisert internalismen. Det vil si at teknologisk endring forklares med teknologiske årsaker. Kontekstuell historie kan derfor ikke sees som en variant av det eksternalistiske perspektivet, men som et perspektiv som prøver å kombinere

internalismen og eksternalismen. Ved å sette teknologien i sentrum for historiske forskning bidrar det kontekstuelle perspektivet til at teknologihistorien bevarer avgrensningen mot sosialhistorie, politisk- og økonomisk historie osv.

At det kontekstuelle perspektivet representerer et mindre brudd med det internalistiske perspektivet, enn hva det eksternalistiske gjør, understrekes også av Staudenmaier:

*"Contextual articles only slowly break from an internalist fascination with technical design abstracted from social context and only slowly generate thematic questions as foci for explicit disciplinary interaction. Externalist articles, a radical break from the internalist tradition, develop more slowly still and their development appears to be mediated by the increasing maturity of contextual research."*⁵

Både Staudenmaier og Roe Smith trekker fram Lewis Mumfords bok *Technics and Civilization* fra 1934 som eksempel på tidlig kontekstuell teknologihistorie. Av nyere arbeider kan nevnes Louis Hunters bok *Steamboats on the Western Rivers* (1949) og Lynn Whites bok *Medieval Technology and Social Change* (1962).

Implisitt i utviklingen fra internalistisk historie, "tingenes" og oppfinnelsenes historie, til eksternalistisk og kontekstuell historie synes også å innebære en frastøtning av de gruppene som tidligere dominerte feltet. Ingeniørene trekker seg ut av det nye etablerte fellesskapet av teknologihistorikere, og forsetter som før. Historikere med bakgrunn i andre felt innenfor historiefaget trekker seg gjerne ut fordi deres primære interesse ligger på andre felt. Dette er ikke først og fremst et resultat av sviktende interesse. Trolig ligger den viktigste forklaringen i at parallelt med utviklingen av en underdisiplinen etableres det nye forpliktende sosiale nettverk som det ressursmessig kan være vanskelig å ta del i på ad-hoc basis.

Det er de siste ti årene også skrevet flere artikler av historiografisk karakter om utviklingen av norsk teknologihistorie. Knut Kjelstadli skrev i 1984 artikkelen: *Kort ekspresstur med historiens lokomotiv - om teknologihistorie i Norge*.⁶ Denne artikkelen var først og fremst en kartlegging av historiske genre, monografier og artikler innenfor norsk teknologihistorie og en oversikt over miljøer i Norge som med forskjellige innfallsvinkler drev med teknologihistorie. Styrken ved denne artikkelen er at den påviste arbeidslivsstudienes samtidige "eksternalistiske" påvirkning på teknologihistoriefeltet, spesielt inspirert av marxisten Harry Bravermanns bok *Labor and Monopoly Capitalism* som ble utgitt i 1974.⁷

I 1987 ble det trykt en artikkel i Historisk tidsskrift av Håkon With Andersen: *Manna fra himmelen - om teknologihistorie og teknologideterministisk historie*.⁸ Andersen påviser først hvordan deterministiske forklaringsformer i forhold til teknologi har hatt innpass i syntetiserende historieverker skrevet av norske historikere. Han fortsetter

artikkelen med å vise til internasjonale utviklingstrekk innenfor teknologihistorien. Ved at han først tar tak i Staudenmaier sin studie av amerikansk teknologihistorie plasserer han også tradisjonell norsk historisk forståelse av teknologi i en bredere internalistisk tradisjon. Han fører også fram teknologihistorikeren Thomas P. Hughes sin kritikk av Staudenmaiens bruk av begrepet "kontekstuell teknologihistorie". I følge Hughes konstruerer Staudenmaier her et kunstig skille mellom teknologi og samfunn. I moderne samfunn har teknologi og samfunn, i følge Hughes, vokst sammen i en "seamless web", der det er vanskelig å skille det ene klart fra det andre. Andersen følger også opp ved å vise hvordan Bruno Latour, ved å bruke Machiavellis fyrste som metafor, har tatt opp igjen Karl von Clausewitz påstand: "teknologi er fortsettelsen av politikken med andre midler". For Latour er ikke teknologisk utvikling et spørsmål om å avdekke naturen dens hemmeligheter. Tvert i mot skjer teknologisk utvikling i en forhandlings- og fortolkningsprosess der teknologien blir et middel, avhengig av fyrstens behov for alliansepartnere. Artikkelen til Håkon With Andersen er også viktig fordi den på mange måter representerte det teoretiske og metodiske programmet som kom til å prege den historievitenskapelige forskningen ved Senter for teknologi og samfunn ved Universitetet i Trondheim, fra starten i 1988 og fram til i dag.

Et tredje arbeid av historiografisk karakter som tar opp utviklingstrekk innenfor teknologihistorien er Olav Wickens notat *Norsk teknologihistorie - Perspektiver og litteratur*.⁹ Wickens utgangspunkt er å prøve å forklare bakgrunnen for introduseringa av det eksternalistiske perspektivet i norsk teknologihistorie. Det interessante med Wickens drøfting er at han tar utgangspunkt i konkrete politisk-økonomiske samfunnsendringar kring 1980 i sitt forsøk på å forklare den eksternalistiske nyorienteringa blant norske teknologihistorikere. Han hevder at det omkring 1980 fant sted et industripolitisk stemningsskifte i norsk politikk som i større grad enn tidligere la vekt på teknologi som grunnlag for næringspolitisk omstrukturering og nyskaping. Dette førte til at blant annet NAVF nå ble mer interessert i å gi bevilgninger til teknologihistorisk forskning, og at det dermed ble utløst en faghistorisk debatt om hva teknologihistorie skulle være og om hvordan faget skulle utvikles. Wicken har nok helt sikkert rett i at de forskningspolitiske prioriteringene omkring 1980 var med å gi utviklingen av teknologihistorien som fagfelt en vitamininnsprøytning. I lys av, som vi har sett, det eksternalistiske perspektivets styrking i internasjonal vitenskaps- og teknologihistorie må nok den teoretiske og metodiske nyorienteringa i norsk teknologihistorie likevel først og fremst tilskrives den internasjonale fagdebatten. Dette synet underbygges også av, som vi skal se, at diskusjonen om tilnærminger i teknologihistorien startet i forkant av det "stemningsskiftet" som Wicken påviser.

Olav Wickens artikkel skiller seg fra de tidligere kronologisk og

teoretisk disponerte artiklene om norsk teknologihistorie. I stedet må Wickens artikkel sees på som en oppdatering og forlengelse av Knut Kjelstadlis artikkel fra 1984, ved at den gjør rede for den institusjonelle delingen som har preget framveksten av feltet.

Den siste artikkelen som bør nemnes i dette knippet er Per Østbys arbeidsnotat: *På historiens motorveg: Linjer i studier av teknologi og samfunn*, også fra 1992.¹⁰ Denne artikkelen skiller seg fra de foregående på minst to måter. For det første relaterer Østby teoretiske og metodiske brytninger i norsk teknologihistorie til sitt eget forskningsprosjekt: "Bilen og det moderne Norge". For det andre kommer hans, la oss kalle det, "status" som tredje-generasjons teknologihistoriker til uttrykk i valg av fokus. Østby presenterer bare kort overgangen fra internalistisk til eksternalistisk teknologihistorie. I stedet vrir han raskt over mot å gå dypere inn i ulike teoretiske avlegninger innenfor den eksternalistiske teknologihistorien. En styrke ved Østbys artikkel er med andre ord at den legger hovedfokuset på den mer "tidsnære" teoretiske og metodiske utviklingen av disiplinen.

Ser vi på artikklene under ett ser vi på den ene siden en forskyvning fra å legge vekt på beskrivelser av drivende institusjoner i utviklingen av disiplinen, til å legge større vekt på tematiske karakteristikk. Dette kan tolkes som en forskyvning i fokus fra å vektlegge hvem som tilførte hva, til å vektlegge hvordan har feltet blitt som det er. På den andre siden har det skjedd en forskyvning fra å vektlegge den mer grunnleggende vitenskapsteoretiske debatten, om internalisme vs. eksternalisme, til å fokusere sterkere på den teoretiske debatten innenfor den internalistiske tradisjonen. Som en del av dette har også determinismekritikken, som en del av det eksternalistiske programmet, naturlig nok kommet i bakgrunnen.

Innenfor den eksternalistiske tradisjonen er det først og fremst tre perspektiver til teknologihistorien som bør nevnes. Alle er innenfor det som har blitt kalt for konstruktivistiske perspektiver.

Det første er *store teknologisk systemer*, som i fremste rekke har blitt utviklet av den amerikanske teknologihistorikeren Thomas P. Hughes. Denne tilnærmingen ser på teknologisk utvikling som et resultat av et samspill mellom vitenskap, industri, finansinstitusjoner, politikk osv. For å karakterisere avhengigheten mellom aktørene i systemet introduserte han begrepet: "The seamless web" (den sømløse veven). I boken *Networks of Power. The Electrification in Western Societies, 1890-1930* bruker han denne forståelsen i en studie av utviklingen, gjennombruddet og konsolideringen av elektrisitetsforsyningen i USA, Tyskland og Storbritannia.¹¹ Poenget til Hughes er at teknologi og samfunn utvikles i samspill med hverandre, og at det er vanskelig å klart definere hva som er hva. Ved å ta for seg kjente amerikanske systembyggere som Henry Ford, Fredrik Taylor, Samuel Insull m.fl. viderførte Hughes dette perspektivet i boken *American Genesis* - A

Century of Invention and Technological Enthusiasm som kom i 1989. Her fremstilles systembyggere ikke bare som som f.eks. opphavsmenn til bilismen, vannkraft, atomkraft osv. De får også rollen som fedre til moderne amerikansk sivilisasjon.

Denne tilærmingen har siden midt i 1980-årene hatt stor innflydelse på norsk teknologihistorisk forskning. Trolig skyldes dette delvis at norsk historisk forskning har lange tradisjoner for både politisk og økonomisk historie. Det er imidlertid viktigere at denne tilnærmingen inviterer til syntetiserende historieforskning, noe vi har lange og sterke tradisjoner for i Norge. Påvirkningen fra Hughes sin store teknologiske systemer det siste tiåret kan derfor sies å ha vært med på å skape større bevissthet og interesse for teknologisk endring sin betydning som årsak til dyptgripende samfunnsendringer.

Det andre perspektivet ble utledet av de nederlandske sosiologene Wiebe Bijker og Trevor Pinch og den amerikanske teknologihistorikeren Thomas P. Hughes i boken *The Social Construction of Technological Systems* (SCOT), som kom i 1987. Den "sosialkonstruktivistiske" tilnærmingen bygger på at teknologisk utvikling skjer som følge av en forhandling mellom sosiale grupper, og at den teknologien som får gjennombrudd ikke nødvendigvis trenger å være "den beste" eller "den mest fornuftige" teknologien. Et eksempel som er mye brukt for å illustrere dette perspektivet er utviklingen av sykkel.¹² Perspektivet har mange likhetstrekk med den forrige, men har mest vært brukt om mikrostudier. I norsk teknologihistorisk forskning har den først og fremst vært brukt i kombinasjon med Hughes sitt perspektiv. For teknologisosiologene synes det som om SCOT har hatt større status som teori, enn hva den har hatt blandt teknologihistorikerne, som har hatt en tendens til å bruke SCOT som en metode til å behandle aktørnivået i teknologistudier.

Den tredje og siste tilnærmingen er den såkalte *aktør-nettverk-tilnærmingen*, som først ble kjent gjennom den franske teknologisosiologen Bruno Latours bok *Science in action*.¹³ Som det ligger i navnet deler denne tilnærmingen de to foregåendes påstand om at teknologisk utvikling skjer som en forhandlingsprosess mellom interessegrupper. Dette perspektivet legger vekt på at teknologien er i kontinuerlig utvikling, og at denne omdanninga mobiliserer nye tilhengere. Det er et poeng at det både er konflikter om den teknologiske løsningen innad i nettverket og i forhold til andre konkurrerende nettverk. Perspektivet fokuserer også på at forhandlingene om teknologiske løsninger ikke bare former teknologien, men teknologien virker også tilbake på, og former, aktørnettverkene. I norske teknologistudier kommer denne tilnærmingen klarest til uttrykk i Knut H. Sørensen og Håkon With Andersen i boken: *Frankensteins dilemma*,¹⁴ der de bygger på Latours begreper når de sier at teknologisk utvikling skjer i en forhandlingsprosess mellom kultur og natur. Miljøproblemer og ulykker der teknologi er innblandet mener de således

skyldes menneskenes, eller kulturens, angående evne til å forhandle.

To representanter for den internalistiske tradisjonen

To bøker som ble skrevet på 1930-tallet fremstår som sentrale i den internalistiske teknologihistorien. Det er Georg Brochmanns tobindsverk *Mennesket og maskinen - Øieblikksbilleder av verden ved inngangen til en ny tidsalder*, som kom ut i 1937, og det er Edgar B. Schieldrops bok *Moderne teknikk - Idehistorisk fremstilling*, som kom ut som en del av bokverket "De tusen hjemms bibliotek" i 1939.¹⁵ Begge disse bøkene må kunne sies å være populærvitenskapelige bøker av høy litterær og pedagogisk kvalitet. Brochmann var utdannet skipsingeniør ved NTH i 1918, og fikk etterhvert en allsidig litterær produksjon både som redaktør av tidsskriftet *Gutteliv* og som roman- og novelleforfatter. Han skrev også en rekke bøker om teknologi, som for eksempel *Skipsbygging og sjøfart* (1924), *Flyvning og luftfart* (1926) og seksbindsverket *De store oppfinnelser* (1929-30). Etter å ha gitt ut *Mennesket og maskinen* i 1937 kom boken *Mennesket og lykken* ut i 1945. I *Mennesket og maskinen* utviklet han et klarere filosofisk og samfunnsvitenskaplig perspektiv på sitt forhold til den teknologiske utviklingen. Dette kommer blant annet frem i innledningskapitlet som han avsluttet slik: *Det er fra et menneskelig og ikke et teknisk synspunkt denne boken er skrevet.* Når Brochmann likevel inngår i den internalistiske historietradisjonen er det først og fremst fordi han aldri klarer å frigjøre seg fra en voldsom tro på produktivkreftenes betydning for utviklingen av moderne sivilisasjon. Han forstår kulturelle og sosiale endringer med utgangspunkt i teknologiske nyvinninger, og greier aldri å ta steget fullt ut i forhold til å se på betydningen av det motsatte forholdet: kulturelle og sosiale endringers betydning for nye teknologiske innovasjoner. Brochmann tilkjennegir også et grynende humanistisk engasjement i *Mennesket og maskinen*:

"Vår opgave må være å knytte den tekniske utvikling sammen med de etiske verdier og skape en tilsvarende høit utviklet samfundsetikk. Teknikken er nå som et skarpladd skytevåben i et barns hender."

Dette var et innledningssitat i boken som var hentet fra Sem Sæland, og bruken av det må sees i lys av verdenssituasjonen i siste halvdel av 1930-årene. Under krigen skrev han boken *Mennesket og lykken* der han viste seg som en varm talperson for moderne humanisme. I Brochmanns forfatterskap fra 1924 til 1945 finner vi således en overgang fra et rent internalistisk perspektiv til det vi kan kalle et kontekstuellet perspektiv: Fra å forstå teknologien gjennom seg selv til å forstå samfunnet gjennom teknologien.

I boken *Moderne teknikk* (1939) fremstår Edgar B. Shieldrop som en langt mer rendyrket teknologihistoriker enn hva Brochmann gjorde. Han innleder boken med en beskrivelse og en forklaring av hva teknikk er og fortsetter i god evolusjonær ånd med beretningen om teknologiens og produktivkreftenes betydning for utviklingen av det moderne samfunnet. Han

delar opp den teknologiske utviklingen i tre faser; "Morgenrøden" fra år 1000 og frem til 1750 som var dominert av at utnyttningen av vann og tre la de fremste føringene på den teknologiske utviklingen, "Gjennombruddet" fra 1750 til 1880 da kull og jern var dominerende og "Herredømmet" som delvis overlappet den forrige, fra 1800 og fremover, da elektroner og atomer ble viktigere for retningen på den teknologiske utviklingen.

For Schieldrop var benevnelsen "Herredømmet" uttrykk for menneskenes forhold til naturen. Gjennom naturvitenskapens oppdagelse av naturlovene hadde mennesket erobret det begrepsmessige herredømme over naturen. Dette førte i neste omgang til at mennesket i større grad kunne beregne, planlegge og forutsi. I følge Schieldrop var dette forutsetningen for utviklingen av all "høiere teknikk". Det han beskrev her var i realiteten de idémessige forutsetningene for det som gjerne blir kalt et *deteministisk teknologisynd*. Det vil si oppfatningen om at den teknologiske utviklingen, og samfunnsutviklingen, følger bestemte "naturlover". På grunnlag av kjennskap til disse lovene kan vi forutsi hvordan samfunnet vil endre seg og planlegge hvordan vi best skal kunne legge til rette for, og hindre, de "verste" utslagene av denne "uunngåelige utviklingen". Dette "natursynet" kan sies å ha vært et karakteristika ved den internalistiske teknologihistorietradisjonen.

Vi har vært inne på at den internalistiske tradisjonen har også fått benevnelsen "nuts and bolts", ut i fra en oppfatning om at de utelukkende har vært opptatt av å studere teknologisk utvikling med utgangspunkt i store oppfinnelser og at fokuset i de litterære verkene har vært ensidig opptatt av teknologiens "storhet". Gjennomgangen av de to verkene ovenfor bør være med å modifisere et slikt syn. Inntrykket etter denne gjennomgangen er at "nuts and bolts", som en ekstrem variant av den internalistiske teknologihistorietradisjonen, har fått for stor forklaringskraft i forhold til å forstå den teknologihistoriske tradisjonen fra mellomkrigstiden og frem til 1970-årene. Den internalistiske tradisjonen må kunne sies ha vært svært sammensatt, der flere innfallsvinkler ble brukt, og der det er vanskelig å utpeke en bestemt "sjanger" som overordnet, eller mer dominerende, enn andre. Selvsagt vil mer grundige litteraturanalyser på feltet kunne endre ved den "åpningen av" forståelsen av den internalistiske tradisjonen som er gitt her. I denne litteraturen ligger det en stor utfordring for et samarbeid mellom historikere og litteraturvitere.

Forskningsteoretisk status ved inngangen til 1980-årene

Det var først i siste halvdel av 1960-årene at økonomisk historie var i ferd med å vokse frem en egen disiplin blant historikerne ved Universitetet i Oslo. Dette var uttrykk for at økonomisk historie internasjonalt var et forskningsfelt i vekst. Til forskjell fra den internasjonale interessen utviklet det seg i Norge en spesiell interesse for bransje- og mikrostudier, bedriftshistorie, studier av

entreprenørmotiver og for strukturelle og teknologiske endringer. Inspirasjonen kom fra Joseph Schumpeters teori om at teknologisk endring er motoren i den økonomiske utvikling.¹⁶

Den økte fokuseringen på teknologi og innovasjoner innen økonomisk historie i siste halvdel av 1970-årene ledet frem til at teknologihistorie som fagfelt ble mer interessant for historikerene. Denne dreiningen i innfallsvinkelen innenfor økonomisk historie må til en viss grad tilskrives den internasjonale økonomiske utviklingen i 1970-årene. Etter oljekrisen i 1973 ble internasjonal økonomi gjenstand for flere omfattende kriser. Det spesielle ved disse krisene var at de ikke kunne forklares på samme måten som tidlige lavkonjunkturer i etterkrigstiden. I Norge ble problemene på 1970-tallet møtt med såkalt motkonjunkturpolitikk etter keynesiansk oppskrift. Både på politisk og fagøkonomisk hold ble det imidlertid oppsummert som problematisk at inflasjonen steg dramatisk på grunn av etterspørselspresset som ble skapt av denne politikken.

Den internasjonale krisen har blitt forklart på flere måter. For det første har økonomiske historikere forklart krisen med vekt på den svekkede stillingen USA hadde fått som drivkraft i verdensøkonomien, og som garantist for pengesystemet.¹⁷ I tillegg ble land som hadde basert produksjonen på energikrevende industri hardt rammet av OPECs oljeembargo.¹⁸ Det spesielle ved denne internasjonale krisen, unntatt Norge som førte en motkonjunkturpolitikk, var at en rekke land opplevde stigende inflasjon og arbeidsledighet til en og samme tid. Dette var noe nytt i den internasjonale økonomiske utviklingen. Dette synet på årsakene til krisen kan sies å være basert på makroøkonomiske teorier om sammenhenger i samfunnsøkonomien. Den andre forklaringen har vært knyttet til å se på hvordan produksjonsutstyret har vært organisert. Dette er en forklaring som setter fingeren på de problematiske sidene ved masseproduksjon og store industrielle enheter. I denne forklaringen ligger det enforståelse av at slik produksjon ikke har tilstrekkelig fleksibilitet til å fange opp endrede etterspørselspreferanser i markedet.

De internasjonale økonomiske problemene i 1970-årene førte til at de keynesianske økonomiske teoriene, som hadde rådd grunnen blant politikere og økonomer i etterkrigstiden, ble svekket. Dette gav rom for at teoretikere fra første halvdel av vårt århundrede fikk en ny renesanse. Blant disse var Joseph Schumpeters teori om sammenhengen mellom teknologisk endring og økonomisk vekst.¹⁹ I følge Schumpeters teori var det ikke en såkalt riktig bruk av de økonomiske virkemidlene som ledet til økonomisk vekst. Tvert imot var det såkalte innovasjoner i form av radikale forandringer i produksjonsteknologien, nye eller bedre produkter eller tilgang til nye markeder. Svekkelsen av den keynesianske forklaringskraften på økonomiske sammenhenger førte til at det ble en økende interesse for studier av teknologisk

endring og hvordan spredning av teknologi skjer.

Den økte internasjonale interessen for teknologisk endring og spredning, for å få bedre innsikt i økonomiske prosesser, ledet til dannelsen av en rekke miljøer i mange land som grep tak i problematikken. Internasjonalt kan det sies at det oppstod to retninger som angrep innovasjonsstudiene litt forskjellig. Det var på den ene siden de mer makroorienterte studiene, som først og fremst forbindes med Science Policy Research Unit (SPRU) ved universitetet i Sussex. Her var det nasjonalstatlige strategier for teknologisk endring som sto i fokus. På den andre siden var det de med en mer mikroorientert innfallsvinkel, i fremste rekke representert ved amerikanske historikere og økonomer. Disse la større vekt på studier på bedriftsnivå. I Norge fikk en kombinasjon av disse to innfallsvinklene relativt stor betydning for en gruppe forskere og hovedfagstudenter omkring professor Francis Sejersted, som i slutten av 1970-årene la ned et stort forskningsarbeid på transformasjonen i, og moderniseringen av, norsk næringsliv i mellomkrigsårene.²⁰

Diskusjonen i Teknisk Ukeblad

I perioden november 1978 til februar 1980 var det en meningsutveksling i Teknisk Ukeblad som tok opp spørsmålene om norsk teknologihistorisk forskning, innfallsvinkler til teknologihistorie som fagfelt i Norge og hvorledes feltet skulle bygges ut.

Debatten ble innledet av forskningssjef Helmer Dahl, ved Christian Michelsens Institutt i Bergen, som i november 1978 skrev en artikkel om "Teknologien som historisk faktor".²¹ Dahls bidrag var først og fremst et angrep på undervurderingen av teknologien som forståelsesramme for å forstå samfunnets politiske, økonomiske og kulturelle utvikling. Dette gjorde han blant annet ved å vise til den sterke utbyggingen faget hadde gjennomlevd i USA og resten av Europa fra begynnelsen av 1960-tallet. Samtidig gikk han også til felts mot oppfatninger i samfunnet om at "teknikken styrer oss". Dahl imøtegikk således deterministiske innfallsvinkler til å forstå teknologien sin virkning på samfunnet ved å vise til at det heller var en vekselvirkning mellom økonomi, politikk og teknikk:

*"Tekniske nyskapinger blir ikke til ved påbud,... Det essensielle ved den tekniske nyskaping er at den ikke består bare i å gjøre mer av det vi kan, eller gjøre kjente ting større, men i å gjøre noe som vi ingen har gjort før. (...) Om slike nyskapinger kommer, om de blir utnyttet, hvorledes de blir utnyttet, henger sammen med den økonomiske og politiske struktur."*²²

Dahl mente å se at det hadde utviklet seg to forskjellige måter å studere teknologiens historie på. For det første var det den gamle og etablerte måten som viste til beskrivelsen av hvorledes tekniske produkter og metoder forandret seg med tiden. Dette var historieproduksjon konsentrert omkring studier av teknologiers tilblivelse, og beskrivelser av store oppfinneres og ingeniørers liv. For det andre var det den nye formen for teknologihistorie som vokste frem,

som søkte å se den teknologiske utviklingen og hvorledes de teknologiske løsningene som vant frem fikk anvendelse. Innenfor denne rammen å skrive teknologihistorie på ble den teknologiske utviklingen påvirket av andre krefter i samfunnet, samtidig som den også selv var en kraft. Dahl så den "nye" måten å skrive teknologihistorie på som en mulighet til å sette søkelyset på sosiale forhold knyttet til den teknologiske utviklingen. I Dahl sin forestilling om hvorledes teknologihistorien burde utvikle seg lå det derfor en forskningsprofil i retning av arbeidslivshistorie:

*"Med all respekt for både kunsthistorie og folkløse, kan det kanskje sies å være på tide at selve arbeidslivets historie oppfattes som en vesentlig del av vår utvikling."*²³

Artikkelen til Helmer Dahl ble fulgt opp med en artikkel av Gunnar Nerheim, som på dette tidspunktet var konsulent i Hovedkomitéen for norsk forskning.²⁴ Artikkelen hadde tittelen "Teknologihistorie som eget fag i Norge", og hadde en omfattende historieografisk gjennomgang av utenlandsk teknologihistorisk forskning, der han gikk tilbake til den tyske teknologen Heinrich Moritz Poppes verk fra 1807 med tittelen "Teknologiens historie". Fra Poppe hentet Nerheim påstanden om at naturvitenskap er en spesiell form for kunnskap, som blir omsatt i praksis ved hjelp av teknologi. Nerheim poengterte at det var viktig å holde fast ved denne delingen mellom teknologi som det idéhistoriske kunnskapsgrunnlaget til teknologer og teknikken som det konkrete uttrykket for kunnskapsgrunnlaget. På dette punktet skilte han seg klart fra de andre posisjonene i diskusjonen, som var på søken etter sammenhengene mellom de virkende kreftene i den større samfunnsutviklingen. Innenfor et slikt perspektiv vil det være vanskelig å hevde at teknologisk kunnskap er en særegen form for kunnskap.

Nerheims teoretiske plassering førte da også til at han ville fremme en form for ingeniørenes individuelle og sosiale historie. For å få klarhet i det teknologiske kunnskapsgrunnlaget ville han kartlegge standens vilkår, utvikling og sosiale historie og idéene den hadde om forskjellige produksjonsmåter. "Teknikkens" betydning i samfunnet ville han studere gjennom å se på konsekvensene av innføringen av nye "teknikker" som for eksempel dynamitt, elektrisitet osv. For Nerheim førte dette programmet til at han i stedet for å trekke veksler på andre bindestreksdisipliner innenfor historiefaget ville:

*"... forsøke å opparbeide en bevissthet om hva som er karakteristisk for teknologihistorie som disiplin i forhold til beslektede disipliner som industrihistorie og økonomisk historie gjennom forskning på konkret, historisk materiale."*²⁵

Dette må oppfattes som et program for å avgrense teknologihistorien fra beslektede historiske disipliner og opprette en egen faglig nisje for feltet.

Et sentralt punkt i Nerheims artikkel var hans poengtering av hvor langt tilbake teknologihistorisk forskning og undervisning lå i Norge. Riktignok var det gjennom årenes løp produsert store mengder litteratur av teknologihistorisk

interesse, som for eksempel festskrifter, firmaskrifter og generell industrihistorie. Dette ville han likevel ikke karakterisere som teknologihistorie. Av nyere historiske verker skrevet av historikere trakk han spesielt frem Per Fuglums tolvte bind av Cappelens nye "Norges Historie" om "Norge i Støpeskjeene 1884-1919". Her skrev Fuglum:

"Slett ikke alle ville i dag tillegge de elektroniske oppfinnelser fra 1870-årene og utover en så epokegjørende vekt ..."

For Nerheim stod dette eksemplet frem som et slående eksempel på hvor dårlig det stod til med de teknologihistoriske perspektivene i moderfaget. At Norge fra slutten av forrige århundrede ble den største forbrukeren av elektrisk kraft pr. capita., og i begynnelsen av vårt århundrede begynte å bygge ut vannkraftverk og utdanne vannkraftsingeniører kunne ikke sies å være annet enn epokegjørende i Nerheims forståelse av samfunnsutviklingen.

Gunnar Nerheim var den første som satte opp et program for den institusjonelle utbyggingen av teknologihistorie som fag i Norge. Etter hans opplegg burde teknologihistorie bli opprettet som en egen akademisk disiplin innen ti år. Han forslo også at ingeniørorganisasjonene burde gripe hansken og opprette en komité som tok opp arbeidet med å etablere teknologihistorie som fag. I Nerheims bilde burde denne komitéen arbeide med å bygge opp kompetansen på fagfeltet med tanke på å besette stillinger i teknologihistorie noen år frem i tid. Et eventuelt "Institutt for teknologihistorie" mente han burde bygges ut i tilknytning til Teknisk museum i Oslo.

Nerheims forsøk på å definere teknologihistoriefeltet ved å avgrense det mot andre disipliner innenfor historiefaget ble skarpt imøtegått av professor Francis Sejersted i en artikkel i Teknisk Ukeblad i september 1979.²⁶ Sejersted plasserte seg mellom Helmer Dahl og Gunnar Nerheim sine synspunkter. Han presiserte de nære bånd det måtte være mellom teknologihistorie på den ene siden og historie og samfunnsfag, representert ved økonomi og økonomisk historie på den andre siden. Mens Dahl gikk i retning av arbeidslivshistorie, ville Nerheim legge større vekt på en snevrere "teknikk-historie". Sejersted argumenterte for at:

*"Fundamentalt sett er det en historisk disiplin. Det vil si at det vi er interessert i er den teknologiske utvikling som en del av den totale samfunnsutviklingen. Metodologisk må det stå historiefaget nærmest. På den annen side kreves det naturlig teknisk innsikt for å drive med faget."*²⁷

Selv om Sejersted påpekte at det var nødvendig med "naturlig teknisk innsikt for å drive faget" argumenterte han i mot at det var nødvendig med reell dobbelkompetanse for å drive med teknologihistorie.

Sejersted gikk også til felts mot Nerheims beskrivelse av historikerenes manglende forskning og undervisning omkring teknologihistorie. Han trakk frem relevant teknologihistorisk litteratur som var integrert i generelle emner i historie.²⁸ Av relevant forskning trakk han frem vel etablert etnologisk forskning knyttet til teknologisk historie i eldre tid. Av arbeider knyttet til nye

historisk produksjon trakk han frem Fartein Valens arbeid: *Norske Landbruksredskaper 1800-1850-årene* (1964) og sitt eget arbeid, i samarbeid med Even Lange, om Eidsvolds verks historie. I tilknytning til studier av ingeniørprofesjonen påpekte han at Edgeir Benum hadde publisert artikkelen "Dannelse", "tillit" og "autoritet" i festskriftet *Makt og Motiv* (1975) til Jens Arup Seip. Ved Historisk institutt ved Universitetet i Oslo hadde det også, som tidligere nevnt, i flere år pågått et prosjekt om den teknologiske utviklingen innenfor industrien under krisen i 1930-årene. Dette var et prosjekt som var inspirert av Joseph Schumpeters modell, der påstanden er at økonomisk utvikling først og fremst skjer gjennom tilbudsledet vekst. Dette var forøvrig et prosjekt som i siste halvdel av 1970-årene bygde på et teorigrunnlag som vart mye brukt i internasjonal økonomisk historie og teknologihistorie.

Francis Sejersted understrekte også at det allerede var etablert flere institusjonelle miljøer som drev teknologihistorisk forskning og undervisning. Gudmund Hernes hadde i 1978 tatt initiativet til et tverrfaglig kurs om teknologisk utvikling med Even Lange og Jon Elster som kursledere. Den nordiske metodekonferansen for historikere hadde tatt opp problemet teknologi i 1979, og samme året ble det opprettet et Bedriftshistorisk senter ved Riksarkivet, med Even Lange og Brita Rikheim som forskere.

I ettertid kan det oppsummeres at Francis Sejersted argumenterte for sitt syn på teknologihistorie ut i fra et ståsted i økonomisk historisk forskning, og at han så den teoretiske og metodiske utviklinga innenfor teknologihistorie som en forlengelse av, og i kontinuitet med, tidligere økonomisk historisk forskning. I fortsettelsen av dette kan det påstås at han ville beholde teknologi, som historisk forskningstema, innenfor den etablerte økonomiske historien, og de forskningsinstitusjonene som drev slik forskning.

Mens Sejersted ikke kommenterte Nerheims konkrete utspill om utbyggingen av teknologihistorie som fagfelt ble derimot denne delen fulgt opp i en artikkel i *Teknisk Ukeblad* av Håkon With Andersen i februar 1980.²⁹ Andersens kanskje viktigste bidrag til den mer teoretiske diskusjonen var avvisningen av Nerheims skille mellom teknologi som kunnskapsgrunnlag og "teknikk" som det konkrete uttrykket for dette kunnskapsgrunnlaget:

*"Siden vi er interessert i forbindelser mellom teknologi og det øvrige samfunn, vil det være rimelig å si at teknologi er en sum realiserte produksjonsteknikker samt den viten som foreligger om disse. Jeg avgrenser meg da mot den naturvitenskapelige utvikling, som idémessig delvis er teknologiens "åndelige" opphav."*³⁰

Andersen plasserte seg mellom Sejersteds ståsted i økonomisk historie og Dahls innfallsvinkel til å forstå teknologi som en del av arbeidslivshistorien. Han distanserte seg således fra å studere oppfinnelse og oppfinnernes historie. Med en bred innfallsvinkel til å studere teknologi, som økonomiens og arbeidslivets historie, ble derfor innovasjons- og diffusjonsstudier innenfor en historiefaglig ramme Andersens ståsted.

Andersen mente at foruten arbeidet knyttet til miljøet omkring Francis Sejersted var det gjort bare spede teknologihistoriske forsøk i Norge. På dette punktet kom han derfor til en viss grad Nerheim i møte. I den institusjonelle utbyggingen av fagfeltet gikk Andersen i bresjen for at tyngdepunktet i teknologihistorisk forskning og undervisning burde legges til NTH.

Samlet sett var denne diskusjonen i Teknisk Ukeblad sterkt medvirkende til å definere teknologihistorie som fagfelt i Norge i 1980-årene. Det må kunne sies at det faglige utgangspunktet for den videre utbyggingen av fagfeltet nå først og fremst lå plassert innenfor arbeidslivsforskningen, med sterke band til erfaringene fra økonomisk historie.

Utstein-seminaret 1980

Det første initiativet etter diskusjonen i Teknisk Ukeblad til å komme videre i arbeidet med å utvikle teknologihistorie kom fra Norske Sivilingeniørers Forening (NIF). Våren 1980 tok NIF initiativet til å holde en konferanse om teknologihistorie i Norge. At NIF interesserte seg for saken må nok først og fremst tilskrives at Helmer Dahl hadde en sterk stilling i foreningen, samtidig som han i lengre tid hadde hatt en sterk interesse for teknologihistorie. Hans tyngde i NIF må nok i stor grad tilskrives at han i hele etterkrigsperioden hadde spilt en sentral rolle i norsk forskningspolitikk. Initiativet var en direkte følge av diskusjonen i Teknisk Ukeblad i 1978-79 om "teknologi som historisk faktor."³¹ Også andre begivenheter forut for initiativet var nok medvirkende til at konferansen fikk et flerfaglig tilsnitt. *Den 15. nordiske fagkonferansen for historisk metodelære* hadde i 1979 holdt sitt seminar over emnet "Teknologi og samfunnsforandring",³² og *Scandinavian Economic History Review* hadde i september 1979 hatt et seminar på Utstein Kloster over temaet "teknologiske innovasjoner i nyere tid".³³ Det var med andre ord også økende interesse i det etablerte historikermiljøet for studier i teknologihistorie.

I det konkrete opplegget for gjennomføringen av seminaret gikk NIF inn i et samarbeid med Rogaland Distriktshøgskole og Rogaland Akademi. Sivilingeniør Helmer Dahl ble satt til å lede seminarkomiteén. Sammen med seg i komitéén hadde han fem personer fra forskningsadministrasjon, forskjellige forskningsmiljøer, forlag, muséer o.l.³⁴ I praksis var det teknisk sjef i NIF Odd Grønhaug som kom til å administrere komitéén. Den institusjonelle bredden som disse personene representerte var nok viktig for at feltet skulle "ta av" som forskningsfelt i Norge. I det store og hele vitner rammen omkring seminaret om at her ble det tenkt relativt strategisk med tanke på å etablere teknologihistorie som et nytt fagfelt her i landet. Omtalen av seminaret i programmet vitner blant annet om dette:

*"... komme frem til et handlingsprogram for å styrke teknikkhistorie som fag i Norge med undervisning og forskning og med informasjon utad."*³⁵

Konferansen ble holdt på Utstein kloster ved Stavanger 8.-10.juni 1980.³⁶ Innholdet i seminaret ble konsentrert omkring emner som teknologi og

samfunnsutvikling, og teknologi og kultur. Størstedelen av seminaret ble likevel brukt til et forsøk på å definere teknologihistorie som fag gjennom innlegg om hvorledes teknologihistorie var organisert i andre land, og hva som foregikk av teknologihistorisk forskning i Norge. Siste dagen ble brukt til å diskutere det videre arbeidet med å bygge ut faget. Denne diskusjonen tok utgangspunkt i et forslag til programmerklæring og handlingsplan, som var skrevet av seminarkomiteén. Dette dokumentet var på den ene siden preget av en relativ ukritisk gjennomgang av det bidraget som teknologien har gitt til samfunnsutviklingen fra "tidenes morgen" og frem til idag. Videre var det en historieografisk gjennomgang av feltet i dette hundreåret.³⁷

Det viktigste ved forslaget til programmerklæring var imidlertid den siste delen som gikk på konkrete tiltak for å styrke fagfeltet. Etter diskusjonen om disse punktene ble det bestemt at det skulle opprettes en tverrfaglig gruppe innenfor teknologihistorie som blant annet skulle arrangere årlige seminarer, det skulle arbeides med å redde arkiver og gjenstander fra industrien, teknologihistorisk forskning skulle styrkes ved blant annet å ta initiativ til finansiering av forskning overfor forskningsrådene, bransjeorganisasjonene og større bedrifter, det ble opprettet en pris på kr. 5000,- med midler fra Teknisk Ukeblad, det skulle startes en skriftserie for teknologihistoriske arbeider, det skulle arbeides for å styrke teknologihistorisk forskning og undervisning ved de høyere lærestedene og muséene og til sist skulle det taes kontakt med forlagene med forespørsel om å få utarbeidet temahefter for skoleverket.³⁸

Det må kunne sies at Utstein-seminaret samlet sett stilte seg svært ambisiøse mål. I ettertid er det vel relevant å spørre om mye av dette var vel ambisiøst sett i lys av at det på dette tidspunktet hverken var noe formalisert interessefellesskap utover årlige møter, eller noe forskningsmiljø med særlig tyngde på feltet her i landet. Dette kom da også til uttrykk i en rapport fra møtet: "... det er all grunn til å være realistisk og ikke vente seg for mye i første omgang."³⁹ Denne oppsummeringen kan lede til en konklusjon i retning av at det viktigste resultatet av seminaret på kort sikt var etableringen av et nettverk. Som vi skal se førte seminaret ganske raskt til at behovet for et mer formalisert interessefellesskap ble artikulert.

Teknologihistorisk forum

Forslaget til "programmerklæring med handlingsplan" fra Utstein-seminaret ble tatt opp i NIFs hovedstyre i september 1980. NIF sluttet seg til hovedlinjene i forslaget og godkjente at det ble opprettet et forum.⁴⁰ Ved siden av at NIF hadde interesser på vegne av ingeniørstanden i å få etablert teknologihistorie som fagfelt, hadde organisasjonen også stor betydning for finansieringen av nettverksbyggingen omkring feltet.

I begynnelsen av februar 1981 innkallte Odd Grønhaug seminarkomiteén til et møte for å planlegge teknologihistorieseminaret for 1981, og for å komme

med et utspill for å få startet et teknologihistorisk forum.⁴¹ Opprinnelig hadde planen vært at teknologihistorieseminarer i 1981 skulle holdes på Nansenskolen, men et initiativ fra Historisk institutt ved Universitetet i Trondheim, med Håkon With Andersen og Gudmund Stang som pådrivere, foreslo i forkant av seminarkomiteéns møte at seminaret burde legges til Trondheim.⁴² Dette skal vi komme tilbake til senere. Seminarkomiteén vedtok å følge konseptet fra Trondheims-historikerne og seminaret i 1981 ble deror lagt til Trondheim. Videre ble det vedtatt å starte arbeidet med å utarbeide vedtekter for et Teknologihistorisk forum. Saken ble fulgt opp utover våren og i begynnelsen av juni vedtok Fagstyret i NIF at forumet burde formaliseres noe mer. Fredrik Wildhagen fra Kunst- og håndverkskolen, som var supplert til seminarkomiteén etter Utstein-seminaret, trakk seg ut av komiteén sammen med Even Lange, og NIF oppnevnte Håkon With Andersen som nytt medlem. Seminarkomiteén hadde nå fem medlemmer, med Gunnar Nerheim som prosjektleder.

Det formelle initiativet til å stifte *Teknologihistorisk forum* (THF) skjedde ved at teknisk sjef Odd Grønhaug i *Norske Sivilingeniørers forening* innkallte til stiftelsesmøte i Oslo 24. november 1981.⁴³ Møtet som ble holdt i Ingeniørenes hus i Oslo vedtok midlertidige vedtekter og valgte et interimstyre. Til interimstyret ble sivilingeniør Helmer Dahl fra Bergen valgt som formann. Ved siden av han ble Even Lange (historiker), Håkon With Andersen (sivilingeniør og historiker), Øyvind Bjørnsen (stipendiat i historie) og Torleif Lindtveit (sivilingeniør og museumsdirektør) valgt. Møtet vedtok også at representanter fra miljøene i de andre nordiske landene skulle inviteres til årsmøtet i 1982. At initiativet til THF bar i seg ambisjoner om å bli noe mer enn en interesseforening vitner professor Bernt Schiller sitt foredrag etter stiftelsesmøtet om: "Forskning og undervisning - tema teknologi og sosial endring, ved Universitetet i Linköping. Trolig er det riktig å si at "marsjen" mot en mer institusjonalisert teknologihistorisk forskning var startet.⁴⁴

Blant deltagerne i stiftelsesmøtet finner vi personer som etter hvert fikk en sentral plass i institusjonaliseringen av norsk teknologihistorisk forskning, og i selve forskningen: Håkon With Andersen, John Petter Collett, Tore Jørgen Hanisch, Knut Kjelstadli, Even Lange, Gunnar Nerheim, Francis Sejersted, Gudmund Stang, Olav Wicken m.fl.⁴⁵

Selv om THF ved første øyekast synes å ha vært et forum for, og med, historikere og ingeniører med en spesiell interesse for teknologiens historie, var det et punkt i vedtektene som åpnet for deltagelse og perspektiver ut over dette:

*"Teknologihistorisk Forum har til formål å styrke utviklingen av teknologihistorie som fag i Norge og å spre kunnskap om teknologihistorie og om samspillet mellom teknologiutvikling og samfunnsutvikling"*⁴⁶

Den siste passusen i denne formuleringen kan forstås som en åpning for en bredere deltagelse i retning av samfunnsvitenskapene. Dette er heller ikke en urimelig tolkning, sett i lys av at *Samarbeidsgruppa for teknologi og samfunn ved UNIT* allerede hadde etablert et tverrfaglig samarbeid mellom humanister,

ingeniører og samfunnsvitere på området teknologi og samfunn-studier.

Utvalg for humanistisk orientert arbeidslivsforskning

Parallelt med initiativet til THF ble det også tatt initiativ i Norges Almenvitenskapelige Forskningsråd (NAVF) som kom til å få stor betydning for etableringen av teknologihistorie som fagfelt i Norge. I oktober 1979 tok styret i NAVF initiativet til å få utredet konsekvensene av datateknologien innenfor NAVFs fagområder. Hensikten med denne utredningen skulle være å utrede et bedre fundament for forskningspolitiske mål og strategier. Rådene i NAVF skulle derved få en bedre oversikt over hvilke forskningspolitiske utfordringer 1980-årene ville føre med seg.⁴⁷

Sammen med de øvrige fagrådene ble derfor Rådet for Humanistisk Forskning (RHF) bedt om å lage et notat om de humanistiske fagenes stilling i møtet med den nye datateknologien. NAVFs EDB-senter for humanistisk forskning utarbeidet høsten 1980 en rapport om "Datateknologi og humanistisk forskning". Rapporten tok opp både de allmenne konsekvensene av datateknologien for humanistisk forskning, samt at det også vart pekt på områder som ville ha stor faglig og samfunnsmessig betydning for humanistiske fag i 1980-årene. Først og fremst ble det pekt på områder som teknologihistorie og arbeidslivsforskning.⁴⁸

Omtrent samtidig med dette initiativet hadde også Hovedkomitéen for norsk forskning tatt opp spørsmål omkring datateknologi og samfunnsendringer. I en innstilling som kom i september 1979, "*Arbeidslivs- og arbeidsmiljøforskning særlig på bakgrunn av den teknologiske utvikling*", ble det blant annet foreslått å styrke forskningen om arbeidslivs- og arbeidsmiljøproblemer. I NAVF hadde også det nyetablerte Rådet for forskning for samfunnsplanlegging (RFSP) tatt opp spørsmål knyttet til strukturendringer, sysselsetting og fordelingsvirkninger som følge av den teknologiske utviklingen. Dette hadde resultert i at programmet "Arbeid i 80-årene" var blitt startet. Programmet tok spesielt opp spørsmål knyttet til arbeidsmarkedet, offentlige planlegningssystemer, arbeidsorganisasjon og bedrifter.⁴⁹

I RHF ble det imidlertid oppsummert at disse initiativene ikke i tilstrekkelig omfang tok opp i seg perspektiver fra de humanistiske fagene. I desember 1980 vedtok derfor RHF å opprette et utvalg for teknologihistorie og arbeidslivsforskning. Utvalget skulle spesielt arbeide med humanistiske perspektiver på den forskningen som Hovedkomitéen for norsk forskning og RFSP allerede hadde utført.

Sett i lys av at teknologihistorie og arbeidslivsforskning var nye forskningsområder i Norge ble det etter hvert klart at de ikke kunne bli utredet i sammenheng innenfor et utvalg. RHF vedtok derfor allerede i mai 1981 å følge professor Edgeir Benum, som til da hadde ledet komitéen, sin anbefaling om å dele utvalget i to; et eget utvalg for teknologihistorie og et utvalg for

arbeidslivsforskning og arbeidslivshistorie.⁵⁰ Antagelig var ikke dette opprinnelig Benum sin idé. Francis Sejersted hadde våren 1981 kritisert både mandatet til, og sammensetningen av, utvalget. Han mente også at den "egentlige teknologihistorie" lett kunn komme i skyggen av arbeidslivsperspektivet, og at bare etblerte forskere burde sitte i utvalget. Potensielle søkere til forskerstillinger i et eventuelt prosjekt burde i følge Sejersted ikke sitte i utvalget.⁵¹

Utvalg for arbeidslivsforskning

Edgeir Benum, som var professor ved Historisk institutt ved Universitetet i Oslo fortsatte som leder for utvalget for arbeidslivsforskning frem til januar 1982, da han ble erstattet av instituttstyrer Sofie Rogstad. Sammen med seg i det nye utvalget hadde de mag.art. Liv Hilde Boe (etnolog fra Riksantikvarens kontor), stipendiat i historie Håkon With Andersen (Universitetet i Trondheim) og professor Staale Sinding-Larsen (RHF/NTH). Samtidig med at Rogstad ble leder ble også førsteamanuensis i filosofi ved Universitetet i Bergen Knut Venneslan supplert til styret.

Dette utvalget fikk som mandat fra RHF å utrede en plan for humanistisk orientert arbeidslivsforskning. Utvalget ble spesielt anmodet om å vurdere om det var mulig å gå in i et samarbeid med med programmet om "Arbeid i 80-årene", under RFSP.⁵²

Utvalget hadde sitt første møte 10.november 1981. Den største utfordringa var knyttet til behovet for å faglig avgrense feltet "arbeidslivsforskning". Her ble det slått fast at mandatet til utvalget var uklart og utvalget mente derfor at det stod relativt fritt til å tolke, eventuelt retolke, mandatet slik de måtte ønske. Det vart også oppsummert at fordi Utvalget for teknologihistorie ikke fungerte stod de også fritt til å definere arbeidsfeltet i forhold til denne.

Edgeir Benum la opp til tre perspektiver som kunne forfølges. For det første å studere hva som skjer med arbeidet under forskjellige samfunnsendringer, med bakgrunn i hva det var som frembragte både teknologiske og organisatoriske endringer. For det andre institusjonene i arbeidslivet sin plass i menneskenes liv, og hva som skjer med mennesket når arbeidet endres. For Benum var dette perspektivet det mest humanistiske, fordi det tok opp verdien både i og av arbeid. Det var få innvendinger til dette opplegget i komitéen. Det tredje perspektivet, fremmet av Sinding-Larsen, skulle få frem fremtidsperspektivene for arbeidsliv og arbeidssituasjonen i det teknologiske data-samfunnet. Utvalget vedtok en fremdriftsplan som innebar at det skulle sendes ut spørreskjema til personer og institusjoner som arbeidet på feltet for å få bedre oversikt. Videre ble det bestemt at personer som arbeidet på feltet skulle forespørres om å skrive mer omfattende notater.⁵³ Dette arbeidet skulle munne ut i en innstilling fra utvalget som skulle være ferdig i

juni 1982. Denne skulle bygge på opplysningene som ble hentet inn og formålet skulle være å kartlegge begrensninger som hindret økt forskning på feltet i de aktuelle forskningsmiljøene, miljøenes ønsker og interesser og miljøenes ressurser som økonomi og rekruttering.⁵⁴

Fram til neste møte i utvalget, midt i desember 1981, skrev tre av utvalgsmedlemmene hvert sitt utkast til innstilling som ble brukt i det videre arbeidet med en endelig innstilling. Ved å se nærmere på disse forslagene får vi et bedre innsyn i medlemmene sine motiver for å arbeide med arbeidslivsforskningen. Edgeir Benum var opptatt av arbeidslivsforskningen, ved å rette søkelyset mot mennesket som produserende eller verdiskapende vesen, kunne bidra til å korrigere en kulturforståelse som sa at menneskenes viktigste rolle var å være konsumenter. Denne oppfatningen hadde i følge Benum dominert både politikken og samfunnsvitenskapene. Som alternativ til dette reiste han eit forskningsprogram knyttet til spørsmålet om "arbeid for alle" og om hva for slags arbeid folk bør eller kan ha. Denne fokuseringen på de kvalitative sidene ved arbeidet ledet videre i retning av en begrepsavklaring av begrepene "menneskelige behov" og "menneskelig verdi". Det kan sies at Benum la opp til en svært vid normativ innfallsvinkel til feltet med sterk inspirasjon fra den marxistiske teoritradisjonen innenfor økonomisk historie:

*"Arbeidets verdi har oftest vært sett i lys av markedsverdien av arbeidskraft eller av de produkter arbeidskraft har vært brukt til å frambringe. Men andre typer økonomisk verdi bør med i analysen - f.eks. bruksverdi innenfor et hushold, en familie eller et naboskap. Likedan må forskjellige typer sosial verdi og sosiale behov trekkes inn: Produktenes sosiale nytte for samfunnet, arbeidet som utfordring for menneskelige sakperbehov, som anledning til å inngå i en nyttig sammenheng i samfunnet og i et menneskelig fellesskap."*⁵⁵

Dette sitatet kan i tillegg til å tolkes innenfor en marxistisk teoritradisjon også forstås noe vagt i lys av den neo-schumpeterianske påvirkningen på økonomisk historie i perioden, ved at det blir lagt vekt på å studere de kvalitative og sosiale egenskapene ved arbeidskraften som produksjonsfaktor. Denne tolkningen underbygges blant annet av ett av Benums forslag til forskningsprosjekt, som var et prosjekt som skulle undersøke de sosiale, kulturelle og produktive sidene ved utviklingen av spesialiseringen og arbeidsdelingen. De andre forskningsprosjektene var nært beslektet med dette prosjektet og kan sammenfattes under temaet; "Menneskets forhold til arbeid".⁵⁶

Liv Hilde Boe og Håkon With Andersen fulgte opp Benums innfallsvinkler til arbeidslivsforskningen, med forslag til mindre endringer og korreksjoner. Boe sluttet seg i grove trekk sitt forslag, men hun mente blant annet at det var nødvendig å anlegge et totalitetssyn på folks handlinger for å fange inn summen av arbeidsinnsats som hver enkelt ønsket å utføre pr. dagsverk, pr. årsverk og pr. livsverk. I følge henne var arbeidet et resultat av handlinger som resultat av og ledd i målrettede handlinger, og derfor måtte den

enkelte handlingen inngå som en del av studien av en helhet. Målet med denne poengteringen fra Boes side var å unngå en sektorisering av arbeidslivet som medførte en sektorisering av arbeidslivet i f.eks. lønnsarbeid. Dette ville blant annet føre til at arbeidsdelingen mellom kjønnene og mellom generasjonene ikke vart fanget inn som aktuelle forskningstema.⁵⁷

Andersen sluttet seg også til hovedlinjene i Benums forslag, men han hadde to innvendinger av betydning. For det første mente han at Benum i for stor grad la vekt på utviklingen av arbeidslivet, og dermed de kulturelle sidene ved arbeidet. I noe modifisert form tok Andersen opp tråden fra Boe i forhold til totalitetssynet. I steden for, som Boe, å prøve å forklare arbeidslivet som helhet, ville Andersen bruke totalitetsvinklingen som et metodisk grep for å prøve å gripe dynamikken i arbeidslivet og arbeidsprosessen. Den andre innvendingen til Andersen rettet seg mot Benums tematiske oppdelinger og i den sammenheng fraværet av teknologistudier. Med en vid definisjon av teknologibegrepet mente han at teknologisk endring absolutt var en årsaksfaktor som ikke kunne utelates i arbeidslivsstudiene.⁵⁸

Som en følge av innvendingene formulerte Andersen fire forskningsområder, etter noe annen inndeling enn Benum. For det første foreslo han "arbeidsprosessen" som eget tematisk forskningsfelt. Hensikten med dette temaet skulle være å studere endringer i teknikk, kvalifikasjoner, opplæring og organisasjon med det formål å se arbeidet som en del av menneskelig virksomhet og et bevissthetsverdi-perspektiv. For Andersen synes dette å ha vært en innfallsvinkel til å få satt teknologi emne på dagsorden i arbeidslivsforskningen, ved at han fokuserte på å få frem teknologiens tosidige karakter i arbeidsprosessen. På den ene siden som produksjonsmiddel, og på den andre som styrings- og kontrollmiddel. Her får vi et vitnemål fra en person som artikulerte påvirkningen fra Braverman-tradisjonen i norsk arbeidslivsforskning. De to neste aktuelle områdene for forskning fulgte opp Benums forslag; "Arbeid som en del av menneskers virksomhetssfare" og "Menneskets forestillinger om arbeid og arbeidets betydning". I et fjerde forskningsområde, "Arbeidslivsforskning i et makroorientert perspektiv", trakk han sammen sin egen bravermanianske tilnærming med Benums forslag i et forskningsfelt; "Arbeidslivsforskning i et makroorientert perspektiv". Dette var et område som skulle legge vekt på typologisere arbeidsprosesser, i tråd med Benums ønske, samtidig som arbeidsmarkedet i betydningen kvalifikasjonsutvikling, teknologi i ledelsesstrategier og arbeidsdeling skulle stå sentralt.⁵⁹

Innvendingene mot notatet til Benum, førte til at utvalget bestemte seg for å legge alle tre forslagene til grunn for et nytt og helhetlig dokument.⁶⁰ Under det eneste møtet i begynnelsen av januar 1982 meldte Edgeir Benum at han måtte trekke seg fra arbeidet i utvalget. Møtet sluttet seg i hovedsak til intensjonene fra Andersenens notat og vedtok å sende ut et redigert notat til

høring i aktuelle forskningsmiljøer.⁶¹

Det neste møtet i utvalget fant sted i slutten av april 1982. Før dette møtet vedtok RHF å oppnevne Sofie Rogstad som ny leder av utvalget. I tillegg ble også førsteamanuensis Knut Venneslan fra Bergen supplert til utvalget.⁶² Det omorganiserte utvalget hadde fått inn 15 svar av 40 henvendelser i forbindelse med høringen som ble sendt ut etter det forrige møtet. Svarene avdekket at arbeidslivsforskningen stod svakt, miljøene omkring i landet hadde liten mulighet til selv å utvikle forskningen på feltet og det kom få konkrete forslag til forskningsprosjekter. Likevel ble det oppsummert at det var interesse for dette nye feltet for forskning og at notatet kunne legges til grunn for det videre arbeid et med en innstilling. Målsetningen var nå at en endelig innstilling skulle foreligge til møte i RHF 30.august 1982, slik at det eventuelt kunne bevilges midler til programmet fra 1.januar 1983.⁶³

RHF behandlet innstillingen om humanistisk orientert arbeidslivsforskning fra Utvalg for arbeidslivsforskning som planlagt i slutten av august 1982. Innstillingen ble tatt godt imot, men uklar budsjettssituasjon førte til at det ikke ble noe endelig vedtak om å sette i gang prosjektet fra 1983. RHF slutte seg til den tematiske og organisatoriske rammen for prosjektet, men avvventet tildelingen av eventuelle midler til budsjettet for 1983 ble klart senere på høsten.⁶⁴

I november ble det gitt grønt lys for å starte prosjektet fra 1.august 1983. Det ble lyst ut en prosjektlederstilling og nedsatt en styringsgruppe med professor Per Maurseth fra Historisk institutt ved Universitetet i Trondheim som leder.⁶⁵

Mye av forskningen under prosjektet ble utført ved *Gruppe for flerfaglig arbeidslivsforskning* (AHS) ved Universitetet i Bergen. I Norge var ikke arbeidslivshistorie et nytt felt omkring 1970. Fram til 1970 var feltet imidlertid så og si utelukkende studert med vekt på førkrigsperioden. Et eksempel er Edvard Bulls bok: "Arbeidermiljø under det industrielle gjennombrudd".⁶⁶

Miljøet ved AHS var en fornyer av feltet ved å ta opp etterkrigstema innenfor arbeidsprosesstradisjonen. Tor Halvorsen skrev historien til Norsk Jern- og metallarbeiderforbund 1940-91, Jernarbeiderne i Bergen fikk sin historie skrevet av Hans Ågotnes, Byrkjeland skrev om arbeiderforeningen Høyanger Verk 1916-86 og Johannessen tok for seg tømmer - og bygningssnekkernes fagforening i Stavanger. Norsk verkshistorie stod sentralt i prosjektet "Omstillinger i norsk arbeidsliv". Sentralt i dette prosjektet var studier av korleis norsk arbeidsliv har blitt endret etter 2.verdenskrig gjennom utfordringer fra ny teknologi, krav om nye typer kunnskap og tilpasninger til nye markeder.⁶⁷ Det bør også nevnes at en det etter hvert er gjort mye arbeidslivshistorisk forskning også i andre miljøer. f.eks. i historikermiljøene ved universitetene og høyskolene.

Gjennom MORAL-prosjektet ved AHS ble det påvist hvordan norsk

industri relativt sent og langsomt gjennomførte en såkalt vitenskapliggjøring av produksjonsutstyret. Rasjonaliseringsingeniøren ble ikke en del av arbeidsstokken i norsk industri i mellomkrigstiden. Derimot skjedde omstillingen etter 1945 og 1950-årene synes å peke seg ut som et svært interessant tiår for videre studier. Tor Halvorsen gjennomførte det største arbeidet på dette feltet, men hans studie var knyttet til mellomkrigstiden.⁶⁸

Omstilling av industriorganisering og -produksjon er blant annet studert ut fra hvilke krav til kvalifikasjoner de ansatte ble stilt overfor. I denne sammenheng har det også blitt sett på hvordan kvalifikasjoner og utdanning har virket som press i forsøkene på å omstille produksjonen. Jonny Olsen har blant annet sett på omstillingen i prosessindustrien i 1950-årene som en overgang fra et "produksjonsregime" til et annet.⁶⁹ Han peker på hvordan endringen i utdanningen av fagarbeidere, som resultat av behovet for bedre kvalifisert arbeidskraft, i neste omgang førte til nye krav fra de ansatte i forhold til innholdet i arbeidet. Utdanning var således en pådriver for omstilling i produksjonen.

Av teknologihistoriske arbeider med arbeidslivsvinkling er det også utført flere større studier med vekt på norsk førkrigstid. Både Øyvind Bjørnson, Gro Hagemann, Lars Gaute Gjæssang og Knut Kjelstadli, Knut Venneslan og Hans Aagotnes skrevet avhandlinger om industriarbeid og bergverk.⁷⁰

En kobling til elektronikkhistorie-prosjektet, som vi skal komme tilbake til, ble utført Håkon With Andersens i en studie av hvordan norske arbeidere var positive til innføring av numerisk utstyr for å automatisere produksjonen. I en kritikk av David Noble sin studie av det samme fenomenet i USA viste han hvorledes det ikke alltid var tilfelle at ny teknologi ble tatt i bruk for å øke ledelsens kontroll over de ansatte.⁷¹ I Norge var fagarbeiderne og deres organisasjoner foregangsmenn i innføringen av den nye teknologien, mens i USA hadde det motsatte vært tilfelle.⁷²

Det arbeidslivshistoriske utgangspunktet for studier av teknologiske aspekter kan karakteriseres ved at de gjerne tar opp interne forhold i eksisterende industrier. Hva som skjer når ny teknologi skaper ny industri er tonet ned til fordel for studier av hva som skjer når ny teknologi taes i bruk i eldre bedrifter. Som naturlig er legges vekten på studier av hvilke følger dette har for de som arbeider i bedriftene. Det har også vært en tendens til å vektlegge studier av store bedrifter som har en dominerende posisjon i norsk næringslivsstruktur.⁷³

Utvalg for teknologihistorie

Da RHF i mai 1981 bestemte seg for å dele Utvalg for humanistisk arbeidslivsforskning i to selvstendige utvalg, ble også Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF) invitert til å ta del i et samarbeid om å etablere Utvalg for teknologihistorie. Overfor NTNF foreslo RHF at

utvalget skulle ha dette mandatet:

*"Utvalget bes om å utarbeide en plan for et program for forskning i teknologisk historie. Planen bør bygges på tverrvitenskaplig kontakt slik at de teknologiske og historiske disipliner kan dra gjensidig nytte av hverandres kompetanse. Planen bør videre ta sikte på å imøtekomme de forskjellige behov innenfor de to disiplinområder. Utvalget bør på denne bakgrunn for det første vurdere ønskeligheten av et forskningsprosjekt konsentrert om moderne industrihistorie fra en innovasjonsteoretisk synsvinkel, og det annet vurdere former for langsiktig samarbeid. Utvalget bør i denne forbindelse samarbeide med Teknologihistorisk Forum tilknyttet Norske Sivilingeniørers Forening (NIF)."*⁷⁴

RHF forslø også at professor Francis Sejersted (Historisk institutt, UiO), dosent Jon Elster (Historisk institutt, UiO) og førsteamanuensis Helge W. Nordvik (Historisk institutt, UiB) skulle være representanter for de humanistiske fagmiljøene i utvalget.

Invitasjonen fra RHF sin side førte til at det ble avtalt å holde et møte mellom NAVF, NTNf og NIF om saken 15. august 1981. Før dette møtet skjedde det imidlertid hektiske forsøk fra THF, og da spesielt fra Helmer Dahl sin side, for å prøve å påvirke mandatet gjennom NTNf.

Helmer Dahl tok først opp saken i NIFs interimstyre for THF i møte 30. juni 1981. Her fikk han interimstyret med seg på følgende tilrådning til NTNf:

*"NTNF bør bevilge stipender til forskningsprosjekter innen teknologihistorie og ikke gå inn med midler i det forslåtte NAVF-prosjektet."*⁷⁵

THF understrekte også at det var uheldig at NAVF hadde splittet opp arbeidslivsforskning og teknologihistorie i to forskjellige utvalg. I tillegg ble det oppsummert at mandatene for disse to utvalgene var så snevre at teknologihistorie som fagområde ville bli sterkt skadelidende.

Dagen etter møtet i interimstyret i THF skrev Helmer Dahl et PM til Odd Grønhaug hvor han utdypet sitt syn på NAVFs initiativ innenfor teknologihistorie og arbeidslivsforskning. I dette notatet uttrykte Dahl stor forbitrelse over at NAVF var i ferd med å overta initiativet som THF hadde hatt i forbindelse med å utvikle teknologihistorie og arbeidslivsforskningen som fagfelt.⁷⁶ Dahl hadde også klare synspunkter på hvordan dette skjedde:

*"Dette er ikke noe ukjent fenomen i norsk forskningshistorie; når et nytt initiativ dukker opp, vil det alltid være noen vel etablerte som ser dette som konkurrent, ikke minst om pengene, og så erklærer de at det er dette de har holdt på med lenge, og at det er de som er de rette til å bearbeide saken."*⁷⁷

Det må kunne sies at Dahl hadde et poeng i at det var en noe uklar linje fra NAVFs initiativ til å utrede konsekvensene av datateknologien, innenfor NAVFs fagområder, til å initiere teknologihistorisk forskning og arbeidslivsforskning. Likevel var det etterhvert svært mange aktører på banen i disse sakene at det var ikke unaturlig at det kom flere parallelle utspill. Spesielt var det Edgeir Benum som vart gjort til syndebukk fra Dahl sin side. Fordi Benum hadde deltatt i seminaret på Utsetin Kloster var det Dahls oppfatning at THF med hensikt var satt utenfor det samarbeidet som THF selv

hadde tatt initiativet til under Utstein-seminaret. Det falt også Dahl tungt for hjertet at da RHF tok initiativ til å gå inn i et samarbeid med NTNF om et forskningsprosjekt, som skulle ta opp moderne industrihistorie fra en innovasjonsteoretisk innfallsvinkel. I hans bilde av hvordan teknologi- og arbeidslivsstudier skulle drives var det utenkelig at humaister og samfunnsvitere kunne skrive teknologihistorie uten at det var i samarbeid med teknologer. Han skildret dette problemet slik:

*"Jeg tviler ikke på at musikkhistorie kan drives ut fra bare filologisk lærdom, men jeg tror det er en fordel at man også er musiker. De fleste musikkhistorier er vel skrevet av folk som er utøvende eller har spesialisert seg i musikk, mer enn i generell historie. På samme måte har teknologene en oppgave."*⁷⁸

Helmer Dahl så det også som merkelig at NAVF holdt THF utenfor samarbeidet om industrihistorieprosjektet av en annen årsak. Gunnar Nerheim hadde allerede to ganger søkt NAVF om støtte til et tilsvarende prosjekt, og fått avslag begge gangene. I Dahls penn vart denne hendinga formulert som tyveri av et prosjekt som kunne ha fått støtte et annet sted:

*"På meg synes det som en naturlig løsning at hvis forskerne ved NAVF ikke liker Nerheims idéhistoriske angrepsvinkel, så kan jo andre finne den interessant."*⁷⁹

Nerheim var på dette tidspunktet, trolig med god grunn, redd for å bli skjøvet ut over sidelinjen, både i forhold til å være en medspiller i organiseringen av selve forskningen så vel som forsker på feltet. Slik han selv så det var hans eneste mulighet å gå veien om NTNF og satse på at NIF greide å påvirke NTNF i samarbeidet med NAVF.⁸⁰

Fra NAVFs side ble det foreslått at utvalget skulle ha følgende mandat:

*"Utvalget bes om å utarbeide en plan for et program for forskning i teknologisk historie. Planen bør bygge på tverrvitenskaplig kontakt slik at de teknologiske og historiske disipliner kan dra gjensidig nytte av hverandres kompetanse. Planen bør videre ta sikte på å imøtekomme de forskjellige behov innenfor de to disiplinområder. Utvalget bør på denne bakgrunn for det første vurdere ønskeligheten av et forskningsprosjekt konsentrert om moderne industrihistorie fra en innovasjonsteoretisk synsvinkel, og for det annet vurdere former for et langsiktig samarbeid. Utvalget bør i denne forbindelse samarbeide med Teknologihistorisk Forum tilknyttet Norske Sivilingeniørers Forening."*⁸¹

NTNF sluttet seg til dette mandatet men mente at mandatet også burde innebefatte tre tilleggspunkt. Det var at utvalget også skulle vurdere spørsmålet om å utvikle undervisningstilbud i teknologihistorie, utvalget burde kunne ta initiativ til å dele ut stipender for å øke rekrutteringen og utvalget burde kunne stå fritt til å vurdere andre temaer enn det innovasjonsteoretiske.⁸²

Også Helmer Dahl tok opp spørsmålet om et undervisningstilbud i teknologihistorie ved NTH i sitt PM i juli 1981. På dette punktet kan det sies at Dahl fikk gjennomslag via NTNF, ved at NTNF tok opp dette som et tillegg til det mandatet NAVF foreslo for Utvalg for teknologihistorie.

Først i april 1982 ble Utvalget for teknologihistorie formelt oppnevnt som et felles utvalg for NAVF/RHF og NTNF. Fra NTNF ble professor Andreas Tonning (fysikalsk elektronikk - NTH), dr.ing Hans C. Christensen (NTNF) og

dr.ing. Tryggve Mjøset (NTNF) oppnevnt. For NAVF kom Gudmund Stang inn i komitéen i stedet for Helge W. Norvik som opprinnelig ble foreslått.

Francis Sejersted svarer Helmer Dahl

Francis Sejersted henvendte seg til Helmer Dahl mindre enn en uke etter at Dahl hadde skrevet PM-et til Odd Grønhaug. Sejersted hadde fått informasjon om Dahls misnøye gjennom direktøren i NAVFs Utredningsinstitutt, Hans Skoie. Det synes som om Sejersted mente han burde svare på angrepet på de "vel etablerte". Han understreket at han ikke hadde hatt befatning med samarbeidsprosjektet mellom NAVF og NTNF før høsten 1980, og at han selv hadde vært skeptisk til mandatet til Utvalget for arbeidslivsforskning og teknologihistorie. Sejersted mente selv at han hadde handlet i tråd med "ånden fra Rogalandsseminaret". Nerheim hadde han aldri vært med å vurdere, og han hadde derfor ikke noe ansvar for at han ikke hadde fått noe stipend. Imidlertid hadde Sejersted uttrykt overfor Nerheim at han så Nerheim som en naturlig søker om det kom i gang et større prosjekt.⁸³ Han beroliget også Dahl med at teknologisk kompetanse var en naturlig del av teknologihistorisk forskning:

*"Iallefall er det klart for meg at at vi trenger den teknologiske kompetanse når det gjelder å skrive teknologihistorie i større grad enn ingeniørene trenger historikere når det gjelder å konstruere broer eller maskiner. På dette grunnlag håper jeg sterkt på et fruktbart samarbeid."*⁸⁴

Selv om denne formuleringen påpekte at teknologisk kompetanse var relevant, var det likevel lite konkret i den forstand at det ikke konkretiserte hvordan samarbeidet burde foregå. Som vi skal komme tilbake til var et av Sejersteds mål å i denne perioden å vinne anerkjennelse for historiefaget som vitenskap mellom teknologer:

*"Selv om historiefaget er en myk disiplin, er det naturligvis like meget en profesjon, - - et fag med sine innebygde vitenskapelige krav -, som for eksempel ingeniørfagene."*⁸⁵

Sejersteds arbeid for å vinne anerkjennelse for historiefaget som vitenskapelig disiplin på lik linje med andre vitenskaper ble, som vi skal se, viktig for blant annet realiseringen av NTH-historieprosjektet.

Innstilling om teknologihistorie

Arbeidet i Utvalg for teknologihistorie resulterte i en innstilling som ble levert til oppdragsgiverne i desember 1983.⁸⁶ Det viktigste i utvalgets innstilling var forslaget om å starte et forskningsprosjekt med deltagelse fra flere forskningsmiljøer, både teknologer, historikere og samfunnsvitere. Prosjektet skulle ha flere formål. Prosjektet ville i seg selv være en miljøskapende faktor som ville bidra til å bygge opp kompetansen og sette standarder for forskning og undervisning som universitetene og høyskolene kunne dra nytte av i undervisningen. Det ble spesielt påpekt at prosjektet burde gå ut over en rent forskningsbasert virksomhet, og også fremme faget teknologihistorie, blant

annet i samarbeid med Teknologihistorisk Forum. På den ene siden kan det synes påfallende at forslaget om et forskningsprosjekt vart brukt som brekkstang i forhold til å fremme undervisningen. På den andre siden ble døren holdt åpen for at THF skulle være en samarbeidspartner.

Forskningsprosjektet som utvalget fremmet burde konsentreres om utviklingen av den elektroniske industrien i Norge ca. 1945-1970. Utvalget grann gav valget av tema med at en studie av elektronikkbransjen ville være et godt utgangspunkt for å belyse mer allmenne problemstillinger omkring forutsetningene for teknologisk utvikling, samtidig som en vel definert empirisk avgrensning ville gi muligheten til enhet og fordypelse. Ved siden av den empireiske studien mente utvalget også at studien burde inneholde komparative studier på makronivå. Det var relevant både med sammenligninger med andre land og med andre bransjer. Det overgripende perspektivet burde i følge komitéen ligge på et systematisk arbeid med teorier om teknologisk endring. Prosjektet skulle ha en streng avgrensning av det empiriske grunnlagsmaterialet kombinert med stor bredde med hensyn til innfallsvinkler og teoretisk behandling. Utvalget foreslo at prosjektet skulle vare i tre år og at det skulle avsettes 980 000 kroner årlig i denne perioden. Av dette skulle kr. 40 000,- brukes til generelle tiltak for å fremme faget teknologihistorie. Forskningsrådene skulle videre dele utgiftene likt.⁸⁷

Hva konstituerer "teknologihistorien" som fagfelt?

Delingen av Utvalg i humanistisk orientert arbeidslivsforskning i to utvalg, henholdsvis ett for arbeidslivsforskning og ett for teknologihistorie, synliggjorde ulike faglige innfallsvinkler til hva teknologihistorie kunne være. Den teoretiske og metodiske debatten knyttet til disse innfallsvinklene ble første gang tatt opp av historikeren Knut Kjelstadli under THF sitt seminar i Trondheim i 1981, og ført videre av Kjelstadli i en artikkel i *Sosiologi i dag* i 1984.⁸⁸

I innlegget under teknologihistorieseminalet i 1981 trakk Kjelstadli opp fire forskjellige innfallsvinler til det teknologihistoriske fagfeltet. Det var gjennom teknikkhistorien, innovasjonshistorien, sosialhistorien og arbeidslivshistorien. Fordi det var knyttet forskningspolitiske og finansielle interesser til tilskjæringen av teknologihistorien, gjekk han slo han et slag for å fremme en forholdsvis vid og inkluderende definisjon av feltet.⁸⁹ De fire innfallsvinklene hadde alle bidrag som kunne berike hverandre. Kjelstadli gikk imidlertid til felts mot Jon Elster sitt syn om at en ikke bør studere virkningene av ny teknikk og teknologi, snarere innskrenke seg til å se på årsakene.⁹⁰ For Kjelstadli var dette en viktig avklaring, fordi det for ham stod fram som et angrep på mulighetene for både sosialt orientert teknologihistorie og deler av arbeidslivshistorien.

Innvendingene mot å fokusere på virkninger kan oppsummeres i fire

punkt:

- Det er vanskelig å avgjøre om et fenomen skyldes teknologi.
- En historie om virkningene vil mangle et fokus.
- Det er ikke mulig å uttrykke seg meningsfullt om kortidsvirkningene, fordi langtidsvirkningene slår disse i hjel.
- For presist å studere virkninger må det kunne legges fast en likevekttilstand.

Hovedankepunktet til Kjelstadli var at årsak og virkning vanskelig lot seg skille, hverken med hensyn til kronologi eller teknisk utvikling. En årsaksforklaring impliserer alltid et utsagn om virkning og det var derfor ingen grunn til et fokus på virkninger skulle mangle fokus. Problemer i forholdet mellom kortids- og langtidsvirkninger mente han kanskje i større grad ville være gyldig for samfunnsvitenskapene og fremtidsforskningen. Historiefaget hadde derimot den egenskapen at prosesser kunne studeres i et tidsperspektiv, samtidig som kort og lang tid kunne isoleres fra hverandre.⁹¹

I Francis Sejersted sine øyne representerte Knut Kjelstadli og Håkon With Andersen et sosiologisk program, i idealtypisk forstand, innenfor teknologihistorien. Andersen i kraft av å ha støttet dette programmet i et av arbeidsnotatene fra elektronikkhistorieprosjektet i 1986.⁹² Han imøtegikk dette synet ved å vise til en sentral amerikansk teknologihistoriker på feltet; Thomas P. Hughes:

*"Man skal ikke undersøke teknikkens virkninger på samfunnet, men samfunnets innflytelse på teknikken (...) ... fordi teknikken er et kulturelt produkt og et uttrykk for de samfunnsmessige verdier."*⁹³

Sejersted satte diskusjonen om årsak og virkning i sammenheng med forholdet med de nomotetiske og de ideografiske vitenskapene. For ham var virkningene en del av de nomotetiske vitenskapenes generaliserende, anvendte og predikerende måte å stille problemer på.⁹⁴

Elektronikkhistorie-prosjektet

NAVF og NTNf besluttet å starte "Elektronikkhistorie-prosjektet" i 1984. Det ble oppnevnt en styringsgruppe som bestod av professor Francis Sejersted, professor Andreas Tønning, dr.ing. Hans C. Christensen, direktør ved Norsk Data Ibb Høivold, professor i historie ved UNIT Jarle Simensen og Jon Elster som på dette tidspunktet var ansatt som professor ved University of Chicago. Vi ser at styringsgruppen var så og si identisk med det tidligere utvalget. En fra hver av de to forskningsrådene var blitt skiftet ut; Stang med Simensen og Mjøset med Høivold. I løpet av høsten 1984 ble det ansatt fire forskere i full stilling på det nye prosjektet: siv.ing. Håkon With Andersen, siv.øk. Bjørn Basberg, cand.philol John Peter Collett og siv.ing. Anders Skonhoft.⁹⁵ I tillegg ble også cand.philol. Olav Wicken fra Forsvarshistorisk Forskningscenter ansatt

på et delprosjekt. Fra starten ble det knyttet hovedfagsstudenter fra Historisk institutt, UiO til prosjektet.⁹⁶ Senere kom det også til en del hovedfagsstudenter fra Trondheim.

Et viktig bidrag til teknologihistoriefeltet fra dette prosjektet er studien av teknologiens og teknologiinstitusjonenes bidrag til omstrukturering av næringsliv og forvaltning. Et sentralt tema har vært i hvor stort omfang det lyktes å etablere en ny forskningsbasert industri med utgangspunkt i forskningen ved de offentlige instituttene for anvendt forskning. Utgangspunktet har vært det teknologiske miljøet omkring forskningsinstituttene som har hatt som uttalt mål å bidra til teknologisk modernisering både av næringsliv og offentlig forvaltning. Et resultat av forskningen i dette prosjektet var at sosialøkonomen Anders Skonhøft på basis av offentlig statistikk kom fram til at det var i 1960-årene at det ble startet noen produksjon av betydning. Omslaget kom innenfor data, automatiserings- og kommunikasjonsutstyr. Denne observasjonen ledet til at prosjektet fikk et fokus på studier av teknologioverføring fra forskningsinstitutter til bedrifter, og problemer knyttet til dette.⁹⁷

De første rapportene fra prosjektet var sterkt preget av en måte å stille problemer på som bygde på det teoretiske fundamenetet i innovasjonsstudiene. Omkring 1985 skjedde det imidlertid en endring hvor prosjektet blant annet hentet idéer fra teknologihistorikeren Thomas P. Hughes og hans systembegrep.⁹⁸

Foreløpig er de viktigste resultatene fra dette prosjektet knyttet til en rekke artikler og arbeidnotater skrevet av de som har vært knyttet til prosjektet, og i fremste rekke mange ferdigstilte hovedfagsoppgaver. Først ute var Odd Viggo Nilsen og Aslak Bonde i 1988. Nilsen leverte oppgaven: *Teknologiriddere og finansfyrster, A/S Mykron 1975-1980*, mens Bonde leverte oppgaven: *Terne-rakettens venner*. I 1989 leverte Signy Overbye oppgaven: *Fra forskning til industri. Utviklingen av skipsautomatiseringsbedriften Norcontrol*. Fra Oslo-miljøet kom det deretter to oppgaver til på dette prosjektet. Det var Knut Sogner med oppgaven: *Veien mot idealfabrikken. Tandberg Radiofabrikk i 1970-årene* (1990) og Bjørn Lossius med oppgaven: *MARSAT-prosjektet. Om utviklingen av teknologi og industri for maritim satelittkommunikasjon* (1991). Fra Trondheim kom det tre hovedfagsoppgaver fra slutten av 1980-årene på elektronikkhistorie-prosjektet. Per Østby skrev oppgaven: *Tilfellet COMTEC - fra forskningsinstitutt til industri* (1989) og Anne Kristine Børresen leverte i 1991 oppgaven: *Fra tegneøving til regneøving - om forskning og undervisning i elektronikk 1945-1970*, som var konsentrert om Elektronikklaboratoriet ved NTH. Den tredje var Stig Kvaals: *Drømmen om det moderne Norge. Automasjon som visjon og virkelighet i etterkrigstiden* (1991). Forøvrig er en antologi bygd på hovedfagsoppgavene redigert av Olav Wicken publisert under tittelen: *Elektronikkentreprenørene. Studier av norske*

elektronikkforskning og -industri etter 1945 (1994).

En oppfølger av elektronikkhistorie-prosjektet har vært et mindre prosjekt initiert av Televerkets Forskningsinstitutt i 1991, som har resultert i boken: *Visjon, forskning, virkelighet - Televerkets Forskningsinstitutt 25 år*, (1993). Prosjektet har vært ledet av, og boken skrevet av, John Peter Collett og Bjørn Ole Helsing Lossius. Boken tar for seg Televerkets Forskningsinstituts betydning for moderniseringen av Teletjenestene fra opprettelsen i 1967 og fram til 1992.⁹⁹

Teknologihistorieseminarene

Vi har tidligere sett at Utstein-seminaret i 1980 fungerte som en katalysator for organiseringen av teknologihistorisk forskning i Norge. Teknologihistorisk Forum (THF) ble stiftet ved utgangen av 1981 og seminarene ble en årvisst foretæelse.

Som tidligere nevnt ble teknologihistorieseminaret i 1981 lagt til Trondheim. Opprinneleg var dette tenkt som et mindre seminar med 30-40 deltagere. Det meldte seg imidlertid på omlag 80 deltagere og seminaret ble organisert med tre parallelle sesjoner. Initiativtagerne knyttet til THF og Trondheims-miljøet la opp til det vi kan kalle en "åpen strategi". Det å skape et teknologihistorisk miljø i Norge krevde at flest mulig fra forskjellige forskningsmiljøer ble inkludert i de faglige aktivitetene. I tillegg var det også slik at det var igangsatt mange nye teknologi-relaterte forskningsprosjekter av historisk karakter det siste året som gjorde det unaturlig å utelukke noen. Miljøet var dominert av unge forskere som var tidlig i forskningsprosessen og som var opptatt av å få til en bred og flerfaglig tilnærming til teknologistudier.¹⁰⁰

Den faglige delen av seminaret ble åpnet av Francis Sejersted som hadde levert en artikkel kallt: "Teknisk utvikling i sagbruk- og treforedlingsindustrien under krisen i 1880-årene". Dette innlegget vart fulgt opp av Knut Kjelstadli som presenterte artikkelen: "Jern og metallindustrien 1880-1940: Tekniske endringer og arbeidssosiologiske virkninger". Disse to innleggene kan sies å være karakteristisk for den faglige tilnærmingen til teknologihistorien i denne perioden. På den ene siden den innovasjonsteoretiske representert ved Sejersted og på den andre siden arbeidslivsforskningen representert ved Kjelstadli. Denne delingen kan det sies var gjennomgående for innleggene under seminaret.¹⁰¹

Nathan Rosenberg hadde kommet til seminaret som gjest fra USA. Rosenberg var utdannet økonom og hadde venst seg mot økonomisk historie gjennom interesse for vekst- og utviklingsproblemer. I flere bøker og artikler om utviklingen av amerikansk teknologi hadde han søkt å trenge inn i den "svarte boks", som teknologien tradisjonelt har representert i økonomisk analyse.¹⁰² Noen av hans viktigste arbeider har gått ut på å forklare teknologisk endring ofte som følge av kostnadspress, flaskehalser eller andre

problemer i produksjonen. Rosenberg har lagt vekt på at produksjonsapparatet kan skape etterspørsel gjennom teknologisk endring. Dette rokker ved etablerte forestillinger blandt økonomer om at innovasjoner styres av etterspørselen. I tillegg har han også påvist viktigheten av de mange små teknologiske innovasjoner i etterkant av større. I følge Rosenberg er det her den viktigste årsaken til den enorme produktivitetsøkningen i moderne tid ligger.¹⁰³ Rosenberg hadde nær kontakt med blandt annet Francis Sejersted og forbindelsen til perspektivene som ble presentert "Vekst gjennom krise" er åpenlyse.

THF og teknologihistorieseminarene hadde så avgjort stor betydning som katalysator for utbyggingen av teknologihistorisk forskning i Norge i 1980-årene. Alle forskerne som etterhvert ble sentrale i institusjonsbyggingen og en stor del av de som senere har drevet med slik forskning i andre institusjoner var innom THF som styremedlemmer eller deltagere i kursene. Teknologihistorieseminarene ble holdt frem til og med 1985 med forskjellige tematiske vinklinger. På grunn av utbyggingen av feltet innenfor forskningsrådene og universitetene i første halvdel av 1980-årene vil en riktig konklusjon være at THF og seminarene utspilte funksjonen sin som arena for kontaktskaping og prosjektinitiering midt i 1980-årene.¹⁰⁴ Som vi kommer tilbake til var perioden 1985-87 preget av flere lokale initiativ og styrking av de lokale initiativene spesielt i Oslo og Trondheim. Dette var nok også medvirkende til at hverken interessen for de nasjonale konferansene eller et like sterkt nasjonalt nettverk var like interessant. Tanken var også at de to sentrene som etter hvert ble opprettet i Oslo og Trondheim skulle ta seg av oppgavene knyttet til det nasjonale nettverket.

Senter for teknologi og menneskelige verdier

Det som fra 1988 skulle bli *Senter for teknologi og menneskelige verdier* (TMV) har en forhistorie tilbake noen år tilbake før opprettelsen. På et temamøte i Det Norske Videnskaps-Akademi 2.februar 1984 med tittelen "Teknologi og menneskelige verdier" ble akademiets styre oppfordret til å oppnevne en arbeidsgruppe. Denne arbeidsgruppen skulle arbeide med å utarbeide et forslag til opprettelse av et tverrfaglig frittstående institutt eller en annen form for institusjon som gjennom forskning skulle gi et grunnlag for aktiv innsats for å styrke menneskelige verdier.¹⁰⁵ I begynnelsen av april 1984 vedtok akademiet å oppnevne en arbeidsgruppe med 12 medlemmer. Gruppen var breitt sammensatt med medlemmer fra både teknisk-vitenskapelige og humanistiske forskningsmiljøer. De drivende personene bak initiativet var Erling Christophersen, Dagfinn Føllesdal og Johan B. Holte, alle medlemmer av arbeidsgruppen.¹⁰⁶

I mars 1985 avleverte arbeidsgruppen en rapport som tok opp sammenhengene mellom teknologisk utvikling og kulturell endring. Spesielt ble

det pekt på at den raske teknologiske utviklingen hadde skapt konflikter i forhold til tradisjonelle etiske verdier som formidles av hjem, skole, kirke og andre samfunnsinstitusjoner. Arbeidsgruppen tok også opp de etiske og moralske problemene som den tekniske utviklingen hadde skapt, spesielt innenfor medisin, miljøvern, forsvar og fred. Hvor viktig disse spørsmålene ble vurdert av gruppen kom frem av konklusjonen:

*"Spørsmålet om å ta vare på de menneskelige verdier i teknikkens samfunn er blitt et problem så påtrengende at det må få en prioritering på linje med den som gis forskning på avanserte tekniske områder."*¹⁰⁷

Som en del av konklusjonen til arbeidsgruppen ble det foreslått opprettet et tekno-humanistisk senter i Oslo. Tanken var at en viktig side ved dette senteret skulle være grunnforskning i det menneskelige verdigrunnlag. Slik det kom frem av rapporten synest det som om tanken var at forskningen skulle ha en kartleggende side og en mer normativ funksjon:

*"Hvilke verdier finnes det? Og hvilke verdier er det som skaper det menneske som vi så sårå trenger i dagens samfunn? Det modne menneske som kan treffe veloverveide avgjørelser i etiske og moralske valgsituasjoner, og som har et vidsyn for vurderinger i tekniske og økonomiske beslutningsprosesser. Det modne menneske som kan bidra til å skape en mer medmenneskelig verden."*¹⁰⁸

Argumentasjonen for et senter var som vi ser sterkt humanistisk orientert, med utgangspunkt problemstillinger først og fremst inspirert av filosofi og teologi.

Arbeidsgruppens tanke var at senteret skulle ha en enklest mulig administrasjon, bestående av en leder med nødvendig sekretærhjelp. Forskere skulle ikke ansettes i faste stillinger, men få tilbud om økonomisk støtte for å arbeide ved senteret i perioder. Senteret skulle ledes av en idéell stiftelse, Teknologi og Menneskelige verdier. Stiftelsen skulle ha et styre med syv medlemmer; tre med bakgrunn i teknisk-naturvitenskapelige og økonomiske fag og tre medlemmer skulle i følge arbeidsgruppen ha bakgrunn i humanistiske fag. Styret skulle oppnevnes av Det Norske Vitenskaps-Akademi. Det siste styremedlemmet skulle oppnevnes av staten. Tanken var at stiftelsen også skulle ha et råd med 30 medlemmer oppnevnt av vitenskapsakademiet.¹⁰⁹ Den største svakheten ved rapporten var at den ikke hadde noen klar formening om hvordan stiftelsen og senteret skulle finansieres.

I 1986 ble forslaget om et tekno-humanistisk senter tatt opp i Forskningspolitisk råd. Dette var et råd med Francis Sejersted som leder og det var tiltenkt en sentral plass i Willoch-regjeringens forskningspolitikk. Arni Hole utarbeidet en oversikt for rådet, kalt *Fremtidens verksteder*, der hun foreslo at det ble opprettet et samfunnsteoretisk akademi med et utpreget humanistisk perspektiv, men likevel skulle det være overgripende i forhold til de enkelte fakultetsområder. Akademiet skulle være et "kompetansesenter på høyt internasjonalt nivå". Holes forslag var sterkt inspirert i forslaget fra vitenskapsakademiet. Det utfyllte imidlertid dette forslaget ved "den sterke understrekningen av at forskning om verdier alltid må skje innenfor et

samfunnsteoretisk perspektiv.

Etter en diskusjon om forslaget til Arni Hole fikk John Lundstøl i oppgave av Forskningspolitisk råd å lage en ny utredning. Denne utredningen var ferdig i november 1986 og satte på trykk de visjonene og idéene som var kommet frem i diskusjonene, samtidig med at det vart lagt sterkere vekt på det vitenskapssosiologiske perspektivet ved et slikt senter enn tidligere. Diskusjonen fortsatte og vitenskapsakademiet tok på nytt opp idéen om en forskningsstiftelse. En stiftelse som det var tanken kunne gå inn i Universitetets planlagte forskningsstiftelse, FOSFOR, som var under oppbygging.

Nå var planene kommet så langt at spørsmålet om finansiering meldte seg. Det var først og fremst Erling Christophersen som fikk satt spørsmålet på den politiske dagsorden. I januar 1987 bevilget Kultur- og vitenskapsdepartementet 250 000 kroner til planlegging av et senter. Betingelsen var imidlertid at det ikke skulle opprettes en stiftelse, men et program under NAVF/RHF's hovedinnstasjonsområde "Kultur- og tradisjonsformidling". Denne beslutningen førte til at mye av initiativet ble flyttet over til RHF og direktøren i RHF, Arne Hannevik. RHF tok i mot planleggingsansvaret men understreket at et senter ikke bare skulle være et humanistisk forskningsansvar. Alle hovedområder for forskning skulle ha både interesse og ansvar for å bidra til forskning omkring teknikk og menneskelige verdier.

I mai 1987 ble et konkret forslag til organiseringen av et senter lagt fram av Arne Hannevik. Han presiserte at RHF hadde et teknologihistorisk prosjekt gående og at teknologihistoriske perspektiver var et egnet utgangspunkt for en flersidig forståelse av samfunnsendringer. Hannevik pekte på tre tema som burde inngå eller knyttes til de teknologihistoriske perspektivene:

- Studier av samspillet mellom vitenskap og teknologi.
- Studier av konsekvensene av teknologi ved å se nærmere på konkrete beslutningsprosesser.
- Moralfilosofiske studier av etiske valgsituasjoner.

I et møte som NAVF hadde med en større forsamling av forskere i juni 1987 fikk tanken om et senter bred støtte. Rektor ved Universitetet i Oslo, Inge Lønning, nedsatte et utvalg under ledelse av Bjarne Hodne som kartla og undersøkte interessen for tverrfaglig samarbeid ved instituttene. Interessen var stor og Hodne-utvalget fastslo at Universitetet i Oslo hadde gode muligheter for å være vertsinstitusjon for et senter. Etter dette utarbeidet RHF et forslag til organisering, samtidig som NAVF ble bevilget en million kroner øremerket senterdannelsen. Som vi skal se ble det også tatt initiativ til senter i Trondheim for å konkurrere om disse pengene.

I desember 1987 vedtok RHF å opprette et senter med en prøvetid på fem år. En videreføring av senteret utover 1992 ble gjort avhengig av en vurdering av de oppnådde resultatene. I februar 1988 ble det oppnevnt et styre

for senteret med Francis Sejersted som "arbeidende" styreformann,¹¹⁰ og i mars ble det nye senteret: *Senter for teknologi og menneskelige verdier* (TMV), knyttet til forskningsstiftelsen ved Universitetet i Oslo, FOSFOR.¹¹¹

Evalueringen av senteret som ble levert i rapportform tok blant annet opp dobbeltrollen som Sejersted hadde blitt tildelt i forhold til senteret. Samtidig som han var styreformann var han også daglig leder med frie hender i utformingen av den faglige profilen til senteret. Gruppen som gjennomførte evalueringen pekte på at det var uheldig at styrefunksjonene og den daglige ledelsen var blandet sammen.¹¹² Dette på grunn av den uavhengigheten som styret bør ha i forhold til årsberetninger, økonomi, o.l. Løsningen ble at Sejersted fratrådte som styreleder til fordel for Arni Hole og at Sejersted ble senterleder med både det faglige og det administrative ansvaret.¹¹³ Samtidig ble forskerne ved TMV representert i styret, og det ble opprettet en ledelsesgruppe til støtte for senterlederen.

Av økonomiske midler har TMV blitt tilgodesett med betydelige midler. Fra en bivilgning på en million kriner i 1988 fikk senteret 1,5 millioner i 1989, 1,75 millioner i 1990 og 2,8 millioner kroner i 1991, som øremerkete midler over statsbudsjettet. I tillegg har TMV også hentet midler fra andre finansieringskilder, i fremste rekke i form av bevilgninger til forskningsprosjekter fra NAVF. I 1991 var inntektene samlet sett på knappe åtte millioner kroner.¹¹⁴

For den faglige produksjonen og profileringen ved senteret har en rekke forskere vært sentrale. Francis Sejersted har skrevet en rekke artikler som tar opp teknologihistoriske, teknologipolitiske og forståelsen av forskningen i den teknologiske og samfunnsmessige utviklingen. Mye av dette arbeidet er sammenfattet i boken *Demokratisk kapitalisme*.¹¹⁵ I disse arbeidene har Sejersted blant annet bygd videre på den kritiske innstillingen til nyklassiske sosialøkonomer, som har oversett historiske og kulturelle rammebetingelser i forståelsen av samfunnsøkonomiske sammenhenger. Likevel virker det som om Sejersted i denne boken er mindre profilert som neo-schumpeteriansk økonomisk historiker. Dette kommer kanskje best til uttrykk ved at han har et emnetilfang som sprenger grensene for tradisjonell økonomisk historie, ved gjennom å ta opp emner som marked og moral, byplanlegging, konstitusjonell historie m.v. også inkluderer et videre politisk og kulturelt perspektiv på forskningen sin.¹¹⁶

Thomas Dahl har i artikkelen *Teknikkfilosofi - mellom åndsfravær og handlingslammelse* pekt på at ved siden av den teknologihistoriske og den teknologipolitiske innfallsvinkelen til teknologistudier skulle teknologifilosofi være en tredje innfallsvinkel til feltet. Dahls poeng er at senteret i liten grad har tatt opp arbeidet med å utvikle en filosofi om teknologien. I stedet mener Dahl at TMV til en viss grad har orientert seg mot det han kaller "teknikkfilosofi". Med dette menes studier av hvordan grunnleggende

menneskelige verdier går tapt som følge av den teknologiske utviklingen, og senterets ambisjon blir derfor å ta vare på de menneskelige verdiene i teknikkens samfunn.¹

Noen prosjekter bidro også til senteret under opprettelsen i 1988. Dette gjelder blandt annet arbeidet med Veritas-prosjektet som ble avsluttet i 1989 med boken *Anchor and Balance*, av John Peter Collett og Håkon With Andersen. Collett som i denne perioden var knyttet til TMV var, som vi har sett, også inne i elektronikkhistorieprosjektet sammen med forskere i Trondheim. Mens Collett på denne måten i starten bidro til TMV senteret, var Andersens del av prosjektet med på å gi det nye senteret i Trondheim hjelp i oppstartfasen. Også elektronikkprosjektet hadde en tilsvarende funksjon for begge senterene i startfasen. Spesielt for Andersen sin del vil det være riktig å si at han i løpet av arbeidet med elektronikkhistorieprosjektet og Veritas-boken orienterte seg bort fra den tidligere orienteringen, i retning av økonomisk historie og arbeidslivshistorie, mot en mer profilert eksternalistisk teknologihistorisk plattform.

Amerikaneren Robert Marc Friedman knyttet seg også til TMV med et prosjekt der resultatet ble publisert i 1989 i boken: *Appropriating the Weather: Wilhelm Bjerknes and the Construction of a Modern Meteorology*. Et prosjekt av stor betydning for senteret var Kristine Bruland sitt prosjekt som i 1989 førte frem til boken: *British Technology and European Industrialization. The Norwegian Textile Industry in the Nineteenth Century*. Hun har også i 1991-93 vært ansvarlig for utformingen av norsk deltagelse i EF/EU sitt utdanningsprogram: *Education in Science, Society and Technology* (ESST). Dette var et initiativ som styret i TMV så som svært interessant, og det vart fra senteret sin side gitt bevilgninger til planleggingen av norsk deltagelse i programmet. Lokaliseringen av disse prosjektene til TMV førte også til at en rekke dyktige forskere kom inn med verdifull kompetanse i det nye senteret.

Historikeren Sissel Myklebust bringte også med seg et prosjekt inn i TMV: *Norsk industriutvikling i utviklingsteoretisk perspektiv*. Gjennom dette prosjektet ble TMV knyttet OECD/CERI-prosjektet *Technological Change and Human Resource Development: The Service Sector*. I 1990-årene har den teknologihistoriske profilen ved TMV i stor grad vært konsentrert omkring prosjektet: *Norsk oljehistorie*. Dette prosjektet startet i 1989, og gjennom tilknytningen til TMV ble historikeren Tore Jørgen Hanisch en ressurs ved senteret. Oljehistorie-prosjektet har hatt et stort antall studenter tilknyttet.¹¹⁷ Det siste året har miljøet ved TMV gått inn i et omfattende samarbeid med Norsk Hydro om å skrive et trebindsverk om bedriftens historie.

¹Thomas Dahl, "Teknikkfilosofi - mellom åndsfravær og handlingslammelse", *STS-arbeidsnotat 6/94*, Trondheim; Senter for teknologi og samfunn 1994, s.29.

Samarbeidsgruppen for teknologi og samfunn i Trondheim

Initiativet til *Samarbeidsgruppen for teknologi og samfunn ved UNIT* ble tatt i forkant av at historikeren Håkon With Andersen og sosiologen Knut Holtan Sørensen hadde hvert sitt opphold ved Massachusetts Institute of Technology (MIT), henholdsvis våren og høsten 1983. Dette førte til at de kom i kontakt med miljøet i *Society for History of Technology* (SHOT) og *Society for Social studies of Science* (4S). Denne kontakten, og gradvis oppbygging av et brett internasjonalt kontaktnett, var viktige impulser for tanken om et forskningssenter som tok form fra 1984.

Vi har sett at erfaringene fra økonomisk historie var viktige som erfaringsgrunnlag for oppbygningen av det teknologihistoriske miljøet i Oslo fra begynnelsen av 1980-tallet. På samme måte kan vi si at erfaringene fra møtet med SHOT og 4S uten tvil ble viktige for oppbygningen av det teknologihistoriske miljøet i Trondheim, og de fagteoretiske innfallsvinklene som kom til å prege dette miljøet gjennom 1980-årene og ved inngangen til 1990-årene.

Samarbeidsgruppen var et nettverk av forskere med utgangspunkt i flere miljø. Først og fremst bør elektronikkprosjektet med Andersen, Basberg og Skonhoft tilskrives en viktig rolle i dette initiativet. I tillegg bør historikeren Gudmund Stang og økonomen Olav Fagerlid trekkes frem som sentrale personer. Disse personenes interesse for teknologi- og samfunnsstudier var nok medvirkende til at det gjennom samarbeidsgruppen ble knyttet sterkere bånd både til Historisk institutt og Institutt for økonomi. En person til som kom til å bli sentral i den institusjonelle og faglige utbyggingen av feltet i siste halvdel av 1980-årene var Knut Holtan Sørensen. Sørensen kom inn på feltet fra å være stipendiat i sosiologi ved Norsk Institutt for sykehusforskning i 1983 og USA-oppholdet denne våren.

Kjernen i samarbeidsgruppen, bestående av Håkon With Andersen, Bjørn Basberg, Anders Skonhoft, Gudmund Stang og Knut H. Sørensen, formaliserte også i 1984 et eget nettverk som de kalte *Senter for vitenskap, teknikk og samfunn*. Dette initiativet må først og fremst sees som en videreføring og et forsøk på sterkere formalisering av arbeidet i samarbeidsgruppen, for å styrke arbeidet med å få opprettet et forskningssenter.¹¹⁸ Fra starten var dette et strategisk utspill for å få universitetet til å ta et formelt økonomisk og administrativt ansvar for et senter. Fram til 1987 styrkes denne kjernegruppen ved at Trond Buland og Nora Levold blir knyttet til senteret som vitenskapelige assistenter og at Ann Rudinow Sætнан ble knyttet til senteret som stipendiat i sosiologi. Gruppen formaliserer i 1986 samarbeidet ytterligere ved at det blir startet en egen skriftserie for senteret.¹¹⁹

Samarbeidsgruppen holdt i perioden 1983-85 tre seminarer over temaet teknologi og samfunn. Det første på Fosen Folkehøgskole i juni 1983 hadde som tema: "Historiske og samfunnsvitenskapelige perspektiver på teknologisk

utvikling". Seminaret hadde 28 deltagere, hovedsakelig fra forskningsmiljøer i Trondheim. Spesielt tungt representert var miljøene ved Institutt for industriell miljøforskning (IFIM), SINTEF og Institutt for organisasjon og arbeidslivsfag (ORAL). Utenfor Trondheim var det bare to deltagere: Olav Korsnes fra Institutt for sosiologi og Knut Vennesland fra Filosofisk institutt, begge ved Universitetet i Bergen. Fra elektronikkprosjektet innledet Håkon W. Andersen om "Utviklingstrekk ved teknologihistorisk forskning i USA" og Anders Skonhoft om "Teknologisk utvikling og bransjestruktur". Innlederne under seminaret i 1983 var i tillegg tungt representert av Braverman-inspirerte sosiologer fra arbeidslivsforskningen.¹²⁰ Harry Braverman gav i 1974 ut boken *Labour and Monopoly Capital*, som var en analyse av sammenhengene mellom teknologiske endringer og arbeidsforhold i produksjonen. Braverman var marxist, og var en viktig kilde til blant annet arbeidslivsforskningen i slutten av 1970-årene og i første halvdel av 1980-årene.¹²¹

Selv om Braverman-perspektivet var til inspirasjon for mange av innlederne under alle de tre seminarene fra 1983 til 1985, skjer det likevel en nyorientering i form av valg av perspektiver. Spesielt kan nevnes Michael Piore og Charles Sabels bok fra 1984, som tok opp forholdet mellom masseproduksjon og fleksibel spesialisering. Piore og Sabel sitt hovedpoeng er at det til tross for masseproduksjonens dominans i dette århundrede har vært en rekke bedrifter som har organisert produksjonen på en annen måte. Ved siden av masseproduksjonen viser de hvorledes det har eksistert samarbeid mellom mindre bedrifter i laugslignende nettverk. Denne fleksible måten å produsere på har fått bedre levevilkår blant annet gjennom utviklingen av datateknologien.

Samarbeidsgruppen og Senteret for vitenskap, teknologi og samfunn fikk gjennomslag for forsøket på å få etablert et formelt senter for teknologi og samfunn i 1987. En viktig forklaring til gjennomslaget på dette tidspunktet var NAVF sin øremerking av en million kroner til å etablere et senter på feltet. Etter at en kort diskusjon om lokaliseringen av det nye senteret endte med å prioritere Oslo, kom kollegiets vedtak ved Universitetet i Trondheim om et tilsvarende senter der, raskt. Selv om det ikke er en direkte årsakssammenheng her, er det likevel ikke urimelig å tro at Universitetet i Trondheim med NTH følte at de kom på etterskudd på et felt som naturlig hørte til i miljøet. I tillegg til dette var gruppen av teknologiforskere i Trondheim raskt voksende.

En annen sentral årsak til vedtaket om å opprette et senter ved Universitetet i Trondheim var suksessen med teknologihistorieseminarene. I 1987 ble teknologihistorieseminarholdt på Orkanger, som et nasjonalt tiltak. Konferansen samlet ca. 70 deltagere. Fra USA deltok en av "fedrene" til SHOT, Thomas P. Hughes. Han og den tyske teknologihistorikeren Ulrich Wengenroth holdt hver sin hovedinnledning. Disse besøkene sammen med besøkene til den engelske teknologisosiologen John Law og en annen av

"fedrene" til SHOT og historiker ved Massachusetts Institute of Technology (MIT), Merrit Roe Smith, var viktige for å markere samarbeidsgruppen både lokalt i Trondheim og nasjonalt.

Det internasjonale innslaget i argumentasjonen for et senter i Trondheim sto på to bein. For det første ga besøkene trondheimsmiljøet en legitimitet som internasjonalt orientert. Noe som ble stadig viktigere i forskningspolitikken. For det andre ble det vist til at det i de fleste industriland i løpet av 1970-årene hadde blitt etablert sentre innenfor "Science, Technology and Society".¹²² Begge disse faktorene er sentrale for å forstå hvorfor Trondheim etter hvert fikk et formelt senter.

Det er viktig å understreke at seminarene i regi av samarbeidsgruppen først og fremst var et forum for utveksling av faglige erfaringer, og i mindre grad et forum for teoretisk ensretting på feltet. Fra å være overrepresentert av Braverman-inspirerte arbeidslivsforskere under det første seminar, ser det ut som om de emnemessige innfallsvinklene til teknologistudier, og det teoretiske tilfanget til å forstå og forklare teknologi og samfunn-problematikken, ble bredere under de påfølgende seminarene. Det kan også hevdes at to teoretiske tilnærminger til teknologistudier møttes i seminarene til samarbeidsgruppen. På den ene siden arbeidslivsforskerne, dominert av sosiologer, og på den andre siden historikere og økonomer som hadde vært mer orientert mot innovasjonsstudier. Den voksende interessen blant teknologiforskere i Trondheimsmiljøet for Thomas Hughes sitt systemperspektiv og de teoretiske, og metodiske tilnærmingene i SCOT-perspektivet, fra midten av 1980-tallet, kan sees som en form for syntese mellom disse to retningene.

Senter for teknologi og samfunn

Elektronikkhistorieprosjektet og *Samarbeidsgruppa for teknologi og samfunn ved UNIT* ledet både institusjonelt og ved faglige tilnærminger frem mot dannelsen av et senter for teknologi og samfunn-studier i Trondheim i 1988. Det kan i denne sammenhengen trekkes frem to rammebetingelser som synes å være viktige for å forstå opprettelsen av et senter i Trondheim. Det er for det første Universitetets behov for å samordne og utvikle undervisningstilbudene innenfor teknologi- og samfunnfeltet, undervisningstilbud som i første halvdel av 1980-tallet var utviklet innenfor flere institutter. For det andre bør problemer med lokalisering av teknologi- og samfunngruppen nevnes. Andersen, Basberg og Skonhøft hadde hatt tilknytning til Institutt for sosialøkonomi ved AVH, og det oppstod akutte samarbeidsproblemer mellom gruppen og instituttet høsten 1985.

Et konkret utspill for å få startet et senter for teknologi og samfunnstudier ved Universitetet i Trondheim ble ført i pennen av Håkon With Andersen i slutten av august 1985. Notatet var en direkte følge av at dekanus hadde signalisert at "teknologigruppen" burde få status på linje med

barneforskningen, bygdeforskningen o.l.¹²³

I notatet ble det argumentert for et senter i Trondheim etter to hovedlinjer. For det første under henvisning til etableringen av parallelle studier i andre land, spesielt ble USA trekt frem. For det andre ble det argumentert med at feltet gav nye muligheter for tverrfaglige studier, både mellom tradisjonelt samfunnsvitenskapelige, humanistiske og tekniske fag.¹²⁴ Dette var argumenter som passet godt med nye signaler i den statlige universitetspolitikken. I 1981 kom det en offentlig utredning om grunnforskningens vilkår i Norge, som blant annet tok opp behovet for nordisk og internasjonalt forskningssamarbeid:

*"Formålet med internasjonalt forskningsarbeid er først og fremst å øke forskningens kvalitet. Utnævnelse av ideer og kunnskap og sammenligning av forskningsresultater er viktige metoder for å styrke forskningskvaliteten."*¹²⁵

Koblingen mellom internasjonalisering og kvalitet på forskningen kan sees som en ny strategi i forskningspolitikken i begynnelsen av 1980-årene. Få måneder før utspillet om et senter i Trondheim kom det også en stortingsmelding kalt *Om forskningen i Norge*. Denne fulgte opp den internasjonale orienteringen i utredningen fra 1981, samtidig som den også la vekt på at det måtte skapes større mobilitet mellom forskningsmiljøene og en fleksibel faglig struktur. Det skulle iverksettes virkemidler som skulle bidra til økt rotasjon blant forskere, sikring av personlige nettverk, nye organisasjonsformer skulle stimuleres osv.¹²⁶ Alt dette bygger opp under argumentasjonen fra Andersens side for å få etablert et senter for teknologi og samfunnsstudier i Trondheim. Likevel skal vi ikke trekke for raske konklusjoner i retning av at vi kan se en direkte strategisk sammenheng mellom Andersens begrunnelse for et senter og "forskningsmeldingen". I den grad argumentasjonen til Andersen var strategisk er det nok mer korrekt å henvise til den generelle forskningspolitiske debatten i Norge i 1980-årene. Blant annet har vi også sett at Andersen under seminaret til *Samarbeidsgruppa for teknologi og samfunn ved UNIT* i 1983 bygde opp argumentasjonen for teknologihistorie i Norge omkring erfaringer fra USA.

Ved siden av at forslaget om et senter i Trondheim var godt tilpasset den generelle debatten ble også forslaget begrunnet i de spesielle forutsetningene og fortrinnene som var tilstede i Trondheimsmiljøet. Det ble hevdet at det allerede var etablert et uformelt miljø i Trondheim som var blandt de fremste i landet. Her viste forslaget til *Samarbeidsgruppa for teknologi og samfunn ved UNIT*, som ved den flerfaglige orienteringa hadde forent humanistiske, samfunnsvitenskapelige og teknologiske perspektiver.

Tre hovedinnsatsområder ble formulert i skissen til et opplegg for det nye senteret. Senteret skulle for det første drive forskning. Dette skulle skje både ved at senteret initierte nye forskningsprosjekter, stimulerte til teknologiforskning ved de eksisterende instituttene og ved å arrangere forskningsseminarer og konferanser. For det andre ble formidling fremhevet. Dette var også i tråd med forskningsmeldingen fra 1985, som sterkt

understreket formidlingsaspektet i alle typer forskning.¹²⁷ Samtidig ble det gjort til et poeng i Andersens utredning at miljøet i Trondheim hadde en bred forskningsmessig basis, men at dette ikke hadde satt spor på utdanningssiden. Oppbygging av undervisningstilbud innenfor teknologi og samfunn-problematikk, vel og merke innenfor rammene av de allerede eksisterende fagene, ble fremhevet i tillegg til populærvitenskapelig formidling og utvikling av læremateriell. Det tredje hovedinnsatsfeltet for et eventuelt nytt senter skulle være koordinering. Dette innebar samarbeid med andre forskningsinstitusjoner som drev lignende forskning, i en viss utstrekning være behjelpelig med å gi stipendiater og forskere som hadde relevante prosjekter kontorplass og å ha kontakt med forskningsrådene for å utvikle feltet.¹²⁸

Forslaget om formålet til et senter var derfor på den ene siden godt tilpasset de forskningspolitiske kravene i samtiden til hvorledes en forskningsinstitusjon skulle drives. På den andre siden fikk tanken om et senter også god støtte i lokale forskningsmiljøer i Trondheim. Ved NTH var det en utpreget interesse for å få til et institusjonelt knutepunkt med Den allmenvitenskapelige høyskolen for å få bygd opp kompetansen omkring problematikken teknologi og samfunn. Selv om Historisk institutt var mer todelt i synet på et nytt senter, som kunne trekke ressurser bort fra instituttet, var det likevel også interesse der. Kanskje først og fremst fordi instituttet selv hadde prioritert teknologihistorie som et hovedsatsningsområde i den videre faglige utbyggingen av instituttet. Således ble det nye senteret sett på som en rask, og kanskje lett, måte å få realisert denne prioriteringen på.

Andersens notat om et senter for teknologi og samfunnsstudier endte opp med en sondering mellom flere mulige måter å organisere virksomheten på. Grunnleggende var det at det verken var forskningsaktivitetene eller de formidlende delene av virksomheten som skulle være avgjørende for organisasjonsmodellen, derimot var det de koordinerende og samordnende funksjonene. Dette må først og fremst sees som et utspill som skulle hindre at senteret, som i utgangspunktet skulle være flerfaglig og ha rot i begge høyskolene, skulle bli formelt knyttet til et institutt eller under et fakultet. Dette ville kunne ha ført til å underminere den flerfaglige profilen og godviljen i begge høyskolemiljøene. To organisasjonsmodeller ble skissert. En var lite konkret og skisserte et råd med både rådgivende og utøvende funksjoner som senterets øverste ledelse. Den andre modellen bygde opp under en form for stiftelse-modell med et styre, der et arbeidsutvalg for senteret, daglig leder og representanter for de tilknyttede var representert.¹²⁹ Organisasjonsmodellen var på dette tidspunktet lite gjennomtenkt, og hadde ikke noe konkret forslag til administrativ plassering i universitetsstrukturen. Det var heller ikke inkludert eksterne representanter i styret.

Initiativet til et senter for teknologi- og samfunnstudier kan ikke sies å ha vært en "strategisk" manøver fra kretsen i senteret for vitenskap, teknologi

og samfunn høsten 1985. En viss tvil synes allikevel å ha vært til stede. Selv om notatet argumenterte overbevisende var de likevel ikke overbevist om at det var dette de ville. Blant annet var det usikkerhet om hvilke føringer Det samfunnsvitenskapelige fakultetet og Institutt for økonomi ville legge på en slikt senter, og om et senter ville bli en "prøveklut" for NAVF og Universitetet. I tillegg var det også usikkerhet om gruppen overhodet hadde noe å forhandle om.¹³⁰

Arbeidet med å få til et senter i Trondheim bar imidlertid raskt frukter. I desember 1985 opprettet Høgskolestyret ved AVH en referansegruppe som skulle utrede spørsmålet.¹³¹ Den viktigste konklusjonen i rapporten fra referansegruppen var at teknologi- og samfunnsstudier pekte seg ut som et satsningsområde for UNIT og at det burde opprettes to stillinger innen området, et i teknologihistorie og et innen "teknologi og samfunn". Spørsmålet om en egen forsknings- og undervisningsenhet ble imidlertid ikke drøftet av gruppen.

Forslaget om et senter ble første gang lansert innad i universitetsadministrasjonen av dekanus ved HF-fakultetet Jarle Simensen ved UNIT i september 1987.¹³² Bakgrunnen for forslaget var direkte foranlediget av at RHF's utredning om å etablere et "Senter for teknologi og menneskelige verdier" ble lokalisert til Oslo, og at det derfor var nødvendig med et senter i Trondheim for å unngå en oppsmuldring av det miljøet ved at Håkon With Andersen og Knut Holtan Sørensen ble engasjert ved senteret i Oslo.

Etter Simensens utspill laget Andersen og Sørensen et saksnotat til Kollegiet ved UNIT som ble retningsgivende for vedtaket om å opprette et *Senter for teknologi og samfunn* (STS) ved UNIT i oktober 1987.¹³³ Det nye senteret skulle formelt være et fellestiltak mellom NTH, AVH og Vitenskapsmuseet. Oppstartsdato ble satt til 1.juli 1988. Det generelle formålet skulle være å drive grunnlagsorientert forskning og undervisning innenfor feltene vitenskap, teknikk og samfunn. Spesielt skulle det legges vekt på samspillet mellom samfunnsutvikling og teknologisk utvikling, teknologihistorie og studier av teknologisk forskning og innovasjoner. Senteret ble startet opp for en prøveperiode frem til utgangen av 1990. Universitetet finansierte senteret ved å dekke utgiftene til to vitenskapelige stillinger og en halv kontorstilling. I de to vitenskapelige stillingene ble historikeren Håkon With Andersen og sosiologen Knut H. Sørensen ansatt. Som vi har sett hadde Andersen lengre erfaring på det teknologihistoriske feltet og han hadde nylig disputert over avhandlingen: *Fra det britiske til det amerikanske produksjonsideal. Forandringer i teknologi og arbeid ved Akers mek. Verksted og i norsk skipsbyggingsindustri 1935-1970*.

De øvrige som etterhvert ble knyttet til senteret ble finansiert gjennom andre kilder, hovedsakelig forskningsrådene. De største gruppene av unge forskere som ble knyttet til senteret var sosiologer og historikere. Flere av disse hadde også bakgrunn i en sivilingeniør-utdanning. I perioden 1988 til 1992

hadde senteret en betydelig vekst i antall forskerårsverk, fra ca.4 til ca.13.

Det ble fra starten oppnevnt et styre for senteret med representanter fra de ulike enhetene ved Universitetet og fra SINTEF. Fra starten var professor Reidar Hugsted (NTH) styreleder, og han hadde med seg Professor Arne B. Johansen (Vitenskapsmuséet), professor Tore Lindbekk (AVH). Assisterende instituttsjef Bente Rasmussen (SINTEF) og professor Jarle Simensen (AVH). Simensen ble i 1990 erstattet av professor Per Maurseth (AVH) og fra sommeren 1992 gikk Johansen og Rasmussen ut av styret, mens en representant for stipendiatgruppen ved senteret, Tove Håpnes kom inn som nytt medlem.¹³⁴

Ved årsskiftet 1990/91 var prøverperioden for senteret løpt ut og våren 1991 kom det en innstilling fra en komité bestående av dekanus Steinar Nygaard (NTH), dekanus Per Morten Schieflo (Sv-fak./AVH) og forskningsleder Keith Smith (Norsk Regnesentral). I denne innstillingen ble det foreslått å utvide prøveperioden med fem år, der senteret skulle plasseres under forskerakademiet. På grunn av tidspress ble ikke forslaget behandlet av Kollegiet, og i januar 1992 anmodet rektor om at styret og senteret arbeidet videre med saken. Tanken var nå at senteret skulle bli permanent og at forskerakademiet ikke lengre var en aktuell tilknytningsform. Sommeren 1993 var det ennå ikke kommet noen avklaring, og styret trakk seg som følge av at funksjonsperioden hadde løpt ut. Ved utgangen av 1993 var det rektor ved Universitetet som utøver styrefunksjonen ved senteret. Høsten 1994 kom det en form for avklaring ved at Kollegiet, etter en diskusjon om permanentisering, vedtok å forlenge prøveperioden med tre år og at det skulle oppnevnes nytt styre.

Forskningsmessig har den teknologihistoriske aktiviteten ved senteret hovedsakelig vært knyttet til to prosjekter. Det ene er elektronikkhistorieprosjektet, som er beskrevet tidligere, og som utgjorde det historiefaglige fundamentet i oppstartfasen og frem til 1991. Det andre prosjektet som kom i gang fra 1989 var *Bilen og det moderne Norge*, finansiert over NAVFs program for Kultur- og tradisjonsformidlende forskning (KULT). Dette har vært et prosjekt som har tatt sikte på å studere hvordan bilen har preget moderniseringsprosessene i det norske samfunnet. Bakrunnen har vært en overbevisning om at bilen har blitt tilkjent en undervurdert rolle i disse prosessene. Hovedidéen har vært å studere hvorledes bilen har blitt integrert i norsk kultur som et et samspill mellom politiske og kulturelle forhold.¹³⁵ Prosjektet har vært delt i to underordnede delprosjekter. Det ene har vært dominert av historiske innfallsvinkler: *Bilpolitikk - offentlig regulering av kulturell endring*, mens det andre: *Bilkultur og bilbruk* har hatt større faglig tyngde på sosiologisiden. Det første delprosjektet har vært sentrert rundt Per Øsbys doktorgradsarbeide om formingen av et norsk "bilsystem" i etterkrigstiden. I tillegg leverte Øyvind Thomassen en hovedfagsoppgave i

historie på prosjektet i 1991: *Bil i by. Trafikkplanlegging i Trondheim i 1960-åra.*

Fra 1991 har også STS hatt et samarbeid med Historisk institutt ved UNIT om prosjektet: *Drøm, stål og virkelighet. Mo i Rana-samfunnet i norsk etterkrigstid.* To forskningsrådsstipendiater og nærmere tyve hovedfagsstudenter er, eller har vært, knyttet til dette prosjektet. Anne Kristine Børresen ved Historisk institutt er stipendiat finansiert direkte av prosjektet, med avhandlingen *A/S Norsk Jernverk - mellom drøm, stål og virkelighet.* Fra senteret sin side er stipendiat Øyvind Thomassen knyttet til "Mo i Rana-prosjektet" med et eget stipend fra forskningsrådet: *Norsk samfunnsplanlegging etter 2.verdskrig.* Med sterkere eller løsere tilknytning er også en rekke hovedfagstudenter ved dette prosjektet knyttet til senteret. Jørund Falnes skrev om produksjonstekniske metoder ved A/S Norsk Jernverk, Anne Marit Karlsen skrev om kvalitetsforskningen ved verket og Lise Kvande skrev en oppgave om arbeidsmiljøspørsmål ved verket.¹³⁶

Stig Kvaal er den første historikeren som har fått utdanningsstipend fra det tidligere NTNf, for å skrive doktorgraden: *NTNF - en agent for det moderne Norge.* Formålet med dette prosjektet er å rette fokus mot NTNfs historie fra opprettelsen i 1946 i et videre perspektiv. Dette gjøres blant annet ved å se NTNf i lys av forskningspolitikk, forskningsideologi, forskningsorganisering osv. Dette skal munne ut i en avhandling som vil plassere NTNf i en bredere samfunnsmessig kontekst og som en del av en generell internasjonal utvikling.¹³⁷

Et engasjement som historikersiden ved senteret har vært involvert i med noe større tyngde er forskning omkring regulering av teknologi, risiko og miljø, og teknologivurdering. Dette arbeidet har delvis vært finansiert av NTNf og delvis *Den nasjonale etiske komiteén for teknologi og naturvitenskap* (NENT). Dette forskningsarbeidet har resultert i flere artikler der det viktigste bidraget til nå har vært NENT-publikasjonen: *Sikkerhetsregulering og samfunnsverdier.*¹³⁸

Faglig har den teknologihistoriske forskningen ved STS på mange måter, i norsk sammenheng, fulgt en særegen retning etter opprettelsen. De tre viktigste perspektivene i de historiske studiene har vært studier av det den amerikanske teknologihistorikeren Thomas P. Hughes kaller "store teknologiske systemer",¹³⁹ "Social Construction of Technology",¹⁴⁰ og "Aktørnettverktilnærmingen", inspirert av arbeidene til den franske sosiologen Bruno Latour.¹⁴¹

Grunnleggende fellestrekk ved disse tre perspektivene har vært avvisningen av teknologideterminismen. Kanskje viktigere enn dette har disse teoriene et grunnleggende konstruktivistisk fellestrekk. I dette ligger det at teknologien er et bilde av det samfunnet den skapes i og at den formes av rådende mentalitet og ideologier, og at den forhandles frem mellom forskjellige

interesser på mange områder av samfunnet. Disse grepene i forståelsen av teknologisk endring er det meningen skal være med å bryte ned skillene mellom teknologiske, økonomiske og politiske aspekter ved det som i dagligtalen kalles "teknologisk utvikling".

I den metodiske tilnærmingen har disse teoriene til felles at de tar utgangspunkt i studier på mikronivå, med vekt på aktørstudier. På den ene siden tilfredsstiller aktørnettverktilnærmingen behovet for å kunne gi strukturelle forklaringer. På den andre siden kan det oppleves som et problem at perspektivet fokuserer på tidlige stadier av den teknologiske utviklingsprosessen. Noe det har til felles med SCOT-perspektivet. En viktig ambisjon for denne tilnærmingsmåten har vært å få en utvidet forståelse av hva teknologi er, med vekt på at teknologi ikke består kun av å utvikle nye tekniske løsninger, men også å koble sosiale, politiske, kulturelle og økonomiske elementer sammen.¹⁴²

Vi har sett at TMV i Oslo har en teknikkfilosofisk ambisjon. STS i Trondheim hadde i utgangspunktet ingen slike ambisjoner. Ser vi på hva Andersen og Sørensen har skrevet fra midt på 1980-tallet og fram til i dag finner vi imidlertid en interessant utvikling. I 1986 redigerte Sørensen boken *Revolusjonen som forsvant. EDB, informasjonsteknologi og samfunn*, sammen med Per Morten Schieflo.¹⁴³ Boken hadde bidrag av både Andersen og Sørensen og var tydelig innovasjonsteoretisk inspirert. Den andre boken, som de to gav ut sammen, *Frankensteins dilemma. En bok om teknologi, miljø og verdier*, hadde derimot en sterk "teknikkfilosofisk" vinkling.¹⁴⁴ Vi kan med andre ord se en utvikling i retning av at de to sentrene, med forskjellig teoretisk utgangspunkt, er i ferd med å nærme seg hverandre i analysen av grunnproblemer i forholdet med teknologi og samfunn.

Den nord-norske skolen

Blant deltagerne under teknologihistorieseminalet i 1981 kan Jon Gulowsen, som hadde arbeidet innenfor arbeidslivsosiologien siden midten av 1960-årene, trekkes frem. Gulowsen sitt bidrag til teknologistudier gjennom snart 30 år fører frem til en debatt som fortjener større oppmerksomhet: forholdet mellom teknologisk endring og generell samfunnsutvikling, med utgangspunkt i den særegne nord-norske utviklingen. Gulowsen hadde nærmet seg teknologisosilogien via utdanningen som maskiningeniør fra NTH, og videre gjennom sosialpsykologiske tilnærminger i den sosiotekniske skolen innenfor Samarbeidsprosjektet LO-NAF under ledelse av Einar Thorsrud. Han kom imidlertid på kant med dette prosjektet delvis på grunnlag av kritikk mot at det teoretiske grunnlaget for prosjektet var for svakt, og delvis som følge av at ledelsen ved Fullgjødselsavdelingen i Norsk Hydro ikke likte en kritikk over fire linjer i Gulowsens bok *Arbeidervilkår*. Dette var en kritikk som gikk ut på at ledelsen ikke hadde fulgt opp hovedidéen i samarbeidsprosjektet, knyttet til

utvikling av de ansattes medbestemmelse på arbeidsplassen.¹⁴⁵

Når Gulowsen trekkes frem i denne sammenhengen er det også fordi hans karriere innenfor teknologistudier er helt særegen. I dag er han vel den i Norge som har drevet lengst innenfor slike studier, samtidig som han både har arbeidet ut i fra sosiologiske såvel som historiske innfallsvinkler til feltet. Dette siste representert ved hans studier av verftsindustrien i Harstad fra slutten av forrige århundrede og frem til andre verdenskrig. Gulowsen har også vært drivkraften i organiseringen av teknologihistorie-undervisningen ved Universitetet i Tromsø. For ham oppleves teknologihistorien som endepunktet i en yrkeskarriere preget av både psykologiske, sosiologiske og historiske tilnærminger til teknologistudier:

*"Så mye av interessen min er basert på hva jeg synes er artig å drive med. Det er et helt annet nivå disse historiske bidragene enn det er på relativt mye av - ja organisasjonsteori orker jeg ikke mer. Og mye av sosiologien også kan være interessant og spennende, men ofte uvederheftig. Hvis du spør om ti år, så kommer jeg til å svare akkurat det samme, for nå har jeg bestemt meg for at nå er jeg faglig sett i mål. Nå driver jeg med det jeg skal drive med."*¹⁴⁶

Teoretisk kan vi si at Gulowsen i dag står på innovasjonsteoretisk grunn i sine studier av verftsindustrien i Harstad. Han er på den ene siden inspirert av Francis Sejersted, og miljøet omkring ham, som rundt 1980 utviklet teorien om "vekst gjennom krise", som forklaring på hva som førte Norge ut av krisen i 1930-årene. På den andre siden er han inspirert av Ottar Brox sine analyser av Nord-Norge. Det var blant annet interessen for det siste som førte ham til Tromsø i siste halvdel av 1970-årene. Gulowsen har imidlertid sammen med andre historikere etterhvert utviklet en sterk kritikk av både Sejersted såvel som Brox sine idéer om økonomisk transformasjon. Det vil si at de mener at disse teoriene ikke passer som årsaksforklaringer på moderniseringen av Nord-Norge i vårt århundrede. Sejersted blir tilbakevist gjennom en påstand om at Nord-Norge ikke hadde økonomiske og teknologiske forutsetninger for å "skape" vekst gjennom krise. Ottar Brox sin vektlegging av kontinuitet og stabilitet i nord-norsk samfunnsutvikling blir av Gulowsen imøtegått av hans valg av studieobjekt - torsken:

*"For å si det slik - hvis du skal forstå transformasjonen av Nord-Norge, så er du nødt til å skjønne silda. Det ligger ikke et ord om sild til grunn for det som Brox har drevet med, derimot torsk. Og torsk er en stabil fisk, mens silda er en uforutsigbar fisk. Det er silda som har bedrevet transformasjonen av Nord-Norge godt hjulpet av (...) et nytt teoretisk grunnlag, nemlig dampmaskinen."*¹⁴⁷

I bunnen av denne kritikken ligger det en grunnleggende kritikk av at det samfunnsvitenskapelige miljøet i Tromsø, under Brox sin innflydelse, har vært altfor lokalsamfunnsorientert og "dyrkere" av det tradisjonelle og stabile samfunnet. Uten å vise til Jon Gulowsen spesielt kan det synes som om det innenfor forskningsmiljøer i Nord-Norge, som driver innenfor økonomisk historie og teknologistudier, er i ferd med å utvikles en profil som legger vekt på at Nord-Norge har gjennomgått en særegen utvikling, som skiller seg fra de

forklaringene som er gitt på utviklingen i resten av landet i dette århundrede. Den kritiske nord-norske skolen som har vokst frem har gjort et imponerende arbeid i form av innsamling av empiri om deler av nord-norsk samfunnsutvikling. Dette bør likevel ikke gi disse miljøene et monopol på å forstå og forklare dynamikken i nord-norsk samfunnsutvikling.

Konklusjon

Teknologihistorie er ingen ny aktivitet de siste tiårene. Derimot kan det sies at teknologi er et nytt emne for systematiske historiefaglige studier de siste tiårene. Frem til 1970-årene ble teknologihistoriske studier, og bøker om emnet, i fremste rekke gjennomført og skrevet av ingeniører selv. Dette har gjerne blitt kalt *den internalistiske perioden* i teknologihistoriske studier. Ved siden av ingeniørene representerte Teknisk museum i Oslo kjernen i den historiefaglige aktiviteten på feltet. Mens ingeniørene blant annet beskjeftiget seg på feltet ut i fra en form for erkjennelsesbehov og selvforståelse for egen aktivitet, var Teknisk museum mest opptatt av å samle gjenstander og å beskrive disse på ulike måter. Samlet sett var disse to gruppene representanter for det vi kan kalle internalistisk kunnskapsproduksjon av historisk karakter. Teknisk utvikling ble gjerne på den ene siden beskrevet som en ren teknisk prosess uavhengig av samfunnet som disse prosessene og endringene var en del av. På den andre siden finne vi også en sterk normativ tendens hos endel ingeniører for å beskrive teknologiens betydning og storhet for samfunnsutviklingen og menneskenes velstand.

I utbyggingen av teknologihistorie som bindestreksdisiplin innenfor historiefaget fra slutten av 1970-årene ble den internalistiske tilnærmingen også i norsk teknologihistorie forlatt til fordel for det som kan kalles *den kontekstuelle og eksternalistiske perioden*. Dette er på faglige tilnærminger som også i Norge ble introdusert i kjølvannet av at historikerne kom inn på feltet med stor tyngde. Faghistorikernes inntreden på det teknologihistoriske feltet i Norge følger den samme utviklingen som blant annet Staudenmaier beskrev for USA. Vi kan derfor si at også norsk teknologihistorisk forskning går inn i en eksternalistisk og kontekstuell fase i løpet av 1970-årene. Koblingen mellom teknologihistorie og økonomisk historie var betydelig fram til begynnelsen av 1980-årene. Senere har teknologihistorisk forskning blitt knyttet både til arbeidslivsforskning, sosialhistorie, politisk historie, idéhistorie, kulturhistorie osv.

Den institusjonelle utbyggingen av norsk teknologihistorie de siste 15-16 årene kan deles inn i tre faser. Den første fasen fra 1978 til 1981 kan kalles *Ingeniørinitiativet*, karakterisert ved enkeltingeniørers initiativ og Norske Sivilingeniørers Forenings (NIF) initiativ til å starte teknologihistorisk undervisning og forskning. Den andre fasen fra 1981 til 1984 kan kalles for *Prosjekteringsfasen*. I disse årene ble initiativet flyttet over fra ingeniørene til

historikerne og samfunnsviterne, og fra NIF til forskningsrådene. Den tredje fasen fra 1984 til 1994 kan kalles for *Institusjonsbyggingsfasen*, og innbefatter først og fremst oppbyggingen og konsolideringen av de to sentrene for teknologihistorisk forskning i Oslo og Trondheim. Det ble også etablert en del andre miljøer som i større eller mindre omfang drev teknologihistorisk forskning, for eksempel ved Bedriftsøkonomisk Institutt i Sandvika, ved Distrikthøgskolen i Stavanger og ved Universitetet i Tromsø.

Et iøynefallende spørsmål ved reisens slutt er om det er noe som i det hele tatt kan kalles en "særegen norsk teknologihistorie"? Grunnen til at jeg reiser dette spørsmålet er at vi ser at mange av de første på feltet i Norge har trukket seg ut av feltet, og gått tilbake til det de holdt på med tidligere. Knut Kjelstadli konsentrerer seg om sosialhistorie, Even Lange, Tore Jørgen Hanisch og Helge W. Nordvik er tilbake i den økonomiske historien, Håkon With Andersen har fått et professorat i nyere tids historie osv. At den internalistiske og den kontekstuelle teknologihistorien har stått svakt blandt historikere i Norge, mens den eksternalistiske teknologihistorien har hatt større tyngde, kan tyde på at den "genuine" interessen for teknologi og forholdet mellom teknologi og samfunn har vært, og fremdeles er, lav. Når teknologihistorie allikavel har vært et eget tema i norsk historisk forskning de tyve siste årene, kan det ha årsak i at historikere fra forskjellige felt av faget har hatt felles interesse av at en oppvurdering av statusen til teknologisk endring som årsaksforklaring til mer brede allmenhistoriske problemstillinger.

NOTER:

1. John M. Staudenmaier, *Technology's Storytellers*, Cambridge, Massachusetts og London, England; The MIT Press 1985, s. 9-10.
2. John M. Staudenmaier, *Technology's Storytellers*, Cambridge, Massachusetts og London, England; The MIT Press 1985.
3. Ingemar Nilsson, "Vetenskapshistoria. Att studera vetenskapens förändring", i Jan Bärmark, *Forskning om forskning eller Konsten att beskriva en elefant*, Lund; Natur og kultur, 1984, s. 113-117.
4. Merrit Roe Smith (red.), *Military Enterorise and Technological Change. Perspectives on the American Experience*, Cambridge, London; The MIT Press 1985.
5. John M. Staudenmaier, *Technology's Storytellers*, Cambridge, Massachusetts og London, England; The MIT Press 1985, s. 18.
6. Knut Kjelstadli, "Kort ekspresstur med historiens lokomotiv - om teknologihistorie i Norge", *Sosiologi i dag* nr.1/1984, Oslo; Novus Forlag 1984.
7. Harry Bravermann, *Labor and Monopoly Capitalism*, New York; Monthly Review Press Inc. 1974.
8. Håkon With Andersen, "Manna fra himmelen - om teknologihistorie og teknologideterministisk historie", *Historisk tidsskrift* nr.2-1987, Oslo; Universitetsforlaget 1987, s. 196-208.

- 9.Olav Wicken, "Norsk teknologihistorie - Perspektiver og litteratur", *NTNF programmet Fremtidsrettet teknologipolitikk forskningsnotat nr.3*, Oslo; NTNF 1992.
- 10.Per Østby, "På historiens motorveg: Linjer i studier av teknologi og samfunn", *STS arbeidsnotat nr.10/92*, Trondheim; Senter for teknologi og samfunn 1992.
- 11.Thomas P. Hughes: *Networks of Power. Electrification in Western Society, 1880-1930*, Baltimore og London; The John Hopkins University Press 1983.
- 12.Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes, Trevor Pinch (red.), *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, Massachuttes; The MIT-Press 1987.
Wiebe E. Bijker og John Law (red.), *Shaping Technology/Building Society*, Cambridge, Massachuttes; The MIT-Press 1992.
- 13.Bruno Latour, *Science in action*, London; Open University Press 1987.
- 14.Håkon With Andersen og Knut Holtan Sørensen, *Frankensteins dilemma. En bok om teknologi, miljø og verdier*, Oslo; Ad Notam Gyldendal 1992.
- 15.Georg Brochmann, *Mennesket og maskinen - Øieblikksbilleder av verden ved inngangen til en ny tidsalder* (2 bind), Oslo; H. Aschehoug & Co (W. Nygaard) 1937.
Edgar B. Schieldrops, *Moderne teknikk - Idehistorisk fremstilling*, Oslo; Gyldendal norsk forlag 1939.
- 16.Francis Seiersted, "Teknikk og samfunn. Innfallsvinkler til studiet av teknologisk utvikling og sosial og kulturell endring", i "Ny teknologi - en utfordring for samfunnsforskning. Rapport nr.3: Rapport fra Røroskonferansen 20.-22.april 1988", Oslo, NAVF, NTNF og NORAS 1989: s. 24.
- 17.Charles P. Kindleberger, *The World in Depression 1929-1939*, University of California Press 1973.
- 18.Per Østby, *Råkjøring på historiens motorveg - linjer i utviklingen av teknologihistorie*, upublisert notat datert 29.mars 1993, s.15.
- 19.Joseph A. Schumpeter, *The Teory of Economic Development*, 1911 og *Capitalism, Socialism and Democracy*, 1942.
- 20.Per Østby, "På historiens motorveg: Linjer i studier av teknologi og samfunn", *STS arbeidsnotat nr.10/92*, Trondheim; Senter for teknologi og samfunn 1992.
- 21.Helmer Dahl, "Teknologien som historisk faktor", *Teknisk Ukeblad nr.49a 27.nov. 1978*: Oslo; Norske Sivilingeniørers Forening 1978: s.24-28.
- 22.Helmer Dahl, "Teknologien som historisk faktor", *Teknisk Ukeblad nr.49a 27.nov. 1978*: Oslo; Norske Sivilingeniørers Forening 1978: s.26.
- 23.Helmer Dahl, "Teknologien som historisk faktor", *Teknisk Ukeblad nr.49a, 27.nov. 1978*, Oslo; Norske Sivilingeniørers Forening 1978: s.28.
- 24.Gunnar Nerheim, "Teknologihistorie som eget fag i Norge", *Teknisk Ukeblad nr.22a, 28.mai 1979*, Oslo; Norske Sivilingeniørers Forening 1979: s.16 m/forts.
- 25.Gunnar Nerheim, "Teknologihistorie som eget fag i Norge", *Teknisk Ukeblad nr.22a, 28.mai 1979*, Oslo; Norske Sivilingeniørers Forening 1979: s.128.
- 26.Francis Sejersted, "Teknologihistorie i Norge", *Teknisk Ukeblad nr.38, 13. september 1979*, Oslo; Norske Sivilingeniørers Forening 1979: s.12-16.
- 27.Francis Sejersted, "Teknologihistorie i Norge", *Teknisk Ukeblad nr.38, 13. september 1979*, Oslo; Norske Sivilingeniørers Forening 1979: s.12.

28. Her trakk Seiersted spesielt frem:

David S. Landes, *The Unbound Prometheus, Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*, (1969).

H.J. Habakkuk, *American and British Technology in the Nineteenth Century*.

Nathan Rosenberg, *Perspectives on Technology*.

29. Håkon With Andersen, "Teknologi-historie hører naturlig hjemme i Trondheims-miljøet", *Teknisk Ukeblad nr.7, 7 februar 1980*, Oslo; Norske Sivilingeniørers Forening 1980: s.17-18.

30. Håkon With Andersen, "Teknologi-historie hører naturlig hjemme i Trondheims-miljøet", *Teknisk Ukeblad nr.7, 7 februar 1980*, Oslo; Norske Sivilingeniørers Forening 1980: s.17.

31. Håkon With Andersen, *Teknologi og samfunn. Noen betraktninger omkring teknologihistorie i Norge*, udatert artikkelutkast: s.2.

32. Ingrid Åberg og Jon Elster (red.), "Teknologi och samhällsförändring". *Studier i historisk metode nr.15*, Oslo, Bergen, Tromsø; Univeritetsforlaget 1980.

33. Håkon With Andersen, *Teknologi og samfunn. Noen betraktninger omkring teknologihistorie i Norge*, udatert artikkelutkast: s.3.

34. I seminarkomiteén satt: sivilingeniør Helmer Dahl, førstemanuensis ved Rogaland DH Erik Leif Eriksen, forsker ved Bedriftshistorisk senter Even Lange, sjefsredaktør ved Ingeniørforlaget A/S Magne Lein, museumsdirektør ved Teknisk Museum Torleif Lindtveit og konsulent i Hovedkomiteén for norsk forskning Gunnar Nerheim.

35. Program til seminaret *Teknikk og samfunn - Teknologihistorie i Norge 8.-10. juni 1980*, Utstein Kloster, Stavanger: s.2.

36. NIF v/Odd Grønhaug, *Seminar om Teknikk og samfunn - Teknikkhistorie i Norge*, invitasjon til seminar på Utstein Kloster ved Stavanger 8.-10.juni 1980.

37. Program til seminaret *Teknikk og samfunn - Teknologihistorie i Norge 8.-10. juni 1980*, Utstein Kloster, Stavanger, Forslag til programerklæring og handlingsplan.

38. Håkon With Andersen, *Kort rapport fra seminar om teknologihistorie i Norge. Stavanger/Ulstein Kloster 8-10/6 1980*, datert 12.juni 1980: s.2-3.

39. Håkon With Andersen, *Kort rapport fra seminar om teknologihistorie i Norge. Stavanger/Ulstein Kloster 8-10/6 1980*, datert 12.juni 1980: s.4.

40. Odd Grønhaug, *Teknologihistorie i Norge*, brev til seminarkomiteén 2.desember 1980.

NIF, *Programerklæring med handlingsplan for teknologihistorie i Norge*, datert september 1980.

41. Odd Grønhaug, *Teknologihistorie*, brev til Håkon With Andersen 4.februar 1981.

42. Gudmund Stang og Håkon With Andersen, *Notat Vedr. teknologihistorieseminaret 1981*, fra Gudmund Stang og Håkon With Andersen, datert 13.februar 1981.

43. Odd Grønhaug, *Stiftelse av teknologihistorisk forum - tilknyttet NIF*, brev av 12.november 1981.

44. Referat fra stiftelsesmøte for "Teknologihistorisk forum" tilknyttet NIF, tirsdag 24.november 1981 i Ingeniørenes hus, Oslo.

45. Referat fra stiftelsesmøte for "Teknologihistorisk forum" tilknyttet NIF, tirsdag 24.november 1981 i Ingeniørenes hus, Oslo, deltakerliste.

46. Referat fra stiftelsesmøte for "Teknologihistorisk forum" tilknyttet NIF, tirsdag 24.november 1981 i Ingeniørenes hus, Oslo, Foreløpige vedtekter for Teknologihistorisk Forum (THF) tilknyttet NIF.

47. Utvalg for arbeidslivsforskning, *Utkast. Utvalg for arbeidslivsforskning*, udatert manuskript fra ca. våren 1982, s.1.
48. Utvalg for arbeidslivsforskning, *Utkast. Utvalg for arbeidslivsforskning*, udatert manuskript fra ca. våren 1982, s.1.
49. Utvalg for arbeidslivsforskning, *Utkast. Utvalg for arbeidslivsforskning*, udatert manuskript fra ca. våren 1982, s.1-2.
50. NAVF v/Elisabeth Johnsen, *Endring av mandat og sammensetning av utvalg for teknologihistorie/arbeidslivsforskning*, brev til utvalg for teknologihistorie/arbeidslivsforskning, dater 14.mai 1981.
51. Brev fra Francis Seiersted til Helmer Dahl, datert 7.juli 1981.
52. NAVF v/Elisabeth Johnsen, *Utvalg for arbeidslivsforskning*, udatert henvendelse til en rekke enkeltpersoner, trolig januar/februar 1982.
53. Følgende personer ble forespurt:
Utdanningsstip. Knut Kjelstadli: "Dokumentasjonsteknikk og forskningsmateriale i arbeidslivsforskningen".
Førsteamanuensis Helge Rønning: "Litteratur- og kulturstudier og arbeidslivsforskning".
Utdanningsstip. Dagfinn Slettan: "Muntlige kilder og arbeidslivsforskning".
Førsteamanuensis Knut Venneslan: "Filosofi og humanistisk orientert arbeidslivsforskning".
Prosjektleder Arne L. Christensen: "Kilder til arbeidslivsforskning".
Førstelektor Trond Berg Eriksen: "Filosofiens og idehistoriens bidrag til humanistisk orientert arbeidslivsforskning".
54. RHF v/Edgeir Benum, *Referat fra møtet i Utvalget for arbeidslivsforskning 10.november 1981*
...
Håndskrevet referat fra møte i Utvalg for arbeidslivsforskning 10.november 1981, skrevet av Håkon With Andersen.
55. Edgeir Benum, *Kort notat om forskningsområdet - humanistisk orientert arbeidslivsforskning*, datert 7.desember 1981: s. 1.
56. Edgeir Benums forslag til forskningsprosjekter:
A: Spesialiseringens og arbeidsdelingens utvikling.
B: Menneskers forestilling om arbeid.
C: Arbeidsprosessanalyse.
D: Hensiktsmessige typologier av arbeid.
E: Sosialisering til arbeid
F: Analyse av kulturelle variasjoner som har tilknytning til felles forhold til arbeid.
57. Liv Hilde Boe, *Notat vedr. arbeidslivsforskning*, datert desember 1981.
58. Håkon With Andersen, *Redigering av et foreløpig notat fra kom.*, datert 30.desember 1981.
59. Håkon With Andersen, *Notat til Utvalg for arbeidslivsforskning*, datert 5.desember 1981.
60. NAVF v/Elisabeth Johnsen, *Utvalg for arbeidslivsforskning*, innkaling til møte 14.desember 1981, datert 7.desember 1981.
NAVF/RHF v/Paul Stray, *Referat fra møtet i Utvalg for arbeidslivsforskning, mandag 14.desember 1981*, ...
61. NAVF/RHF v/Edgeir Benum, *Referat fra møtet i Utvalg for arbeidslivsforskning torsdag 7.januar 1982* ..., datert 15.januar 1982.
62. NAVF/RHF v/Paul Stray, *Utvalg for arbeidslivsforskning*, datert 24.mars 1982.

- 63.NAVF/RHF v/Paul Stray, *Referat fra møtet i Utvalg for arbeidslivsforskning torsdag 22.april 1982 ...*, datert 6.mai 1982.
- 64.NAVF/RHF v/Paul Stray, *Utvalg for arbeidslivsforskning - Instilling*, datert 17.september 1982.
- 65.Medlemmer i styringsgruppen:
Professor Per Maurseth, Historisk institutt, UNIT.
Førsteamanuensis Ida Blom, Historisk institutt, UiB.
Amanuensis Bente Alver, Etno-Folkloristisk institutt, UiB.
Konservator Liv Emma Thorsen, Trøndelag Folkemuseum.
Professor Guttorm Fløistad, Institutt for idéhistorie, UiO.
- 66.Edvard Bull, *Arbeidermiljø under det industrielle gjennombrudd*, Oslo; Norsk Folkemuseum 1958.
- 67.Knut Venneslan, "Arbeidslivsforskningen i Norge i etterkrigstiden", *AHS serie B 1991-5*, Bergen; Gruppe for flerfaglig arbeidslivsforskning, Universitetet i Bergen 1991, s.125-26.
- 68.Tor Halvorsen, "Tayloringeniøren og foretaksorganisasjon i norsk mellomkrigstid", *MORAL-prosjektets skriftserie 8/1984*, Bergen 1984.
- 69.Ole Jonny Olsen, "Makt og motstand. En studie av bedriftsorganisasjon og fagorganisasjon ved Eidanger Salpeterfabriker 1945-1970", *MORAL-prosjektets skriftserie Nr.12/1984*, Oslo 1984.
- 70.Olav Wicken, "Norsk teknologihistorie - perspektiver og litteratur", *Research Resources Seies Nr.3*, Oslo; NTNf 1992: s.10-11.
- 71.David Noble, *Forces of Production. A social history of industrial automation*, New York 1984.
- 72.Håkon With Andersen, "Technological Trajectories, Cultural Values and the Labour Process: The development of NC-machinery in Norwegian shipbuilding industry", *Social Studies in Science 3/1988*.
- 73.Olav Wicken, "Norsk teknologihistorie - perspektiver og litteratur", *Research Resources Seies Nr.3*, Oslo; NTNf 1992: s.12.
- 74.NAVF v/Elisabeth Johnsen, *Utvalg for teknologihistorie - Samarbeidsprosjekt mellom NAVF og NTNf*, brev til NTNf, datert 14.mai 1981.
- 75.*Referat fra møte om Teknologihistorisk Forum, mandag 30.juni 1981 i NIFs Generalsekretariat*, s.2.
- 76.Helmer Dahl, *PM om Teknologihistorisk forum og forskningsrådene*, brev til Odd Grønhaug 1.juli 1981.
- 77.Helmer Dahl, *PM om Teknologihistorisk forum og forskningsrådene*, brev til Odd Grønhaug 1.juli 1981, s.2.
- 78.Helmer Dahl, *PM om Teknologihistorisk forum og forskningsrådene*, brev til Odd Grønhaug 1.juli 1981, s.3.
- 79.Helmer Dahl, *PM om Teknologihistorisk forum og forskningsrådene*, brev til Odd Grønhaug 1.juli 1981, s.4.
- 80.Gunnar Nerheim, brev til Håkon With Andersen, datert 23.mai 1981.
- 81.NAVF v/Elisabeth Johnsen, *Utvalg for teknologihistorie - Samarbeidsprosjekt mellom NAVF og NTNf*, brev til NAVFs utvalg for teknologihistorie datert 5.april 1982.
- 82.NTNf v/Jan M. Døderlein, *Utvalg for teknologihistorie*, brev til NAVF datert 23.februar 1982.
- 83.Brev fra Francis Seiersted til Helmer Dahl 7.juli 1981, 2-3.

- 84.Brev fra Francis Seiersted til Helmer Dahl 7.juli 1981, s.3.
- 85.Brev fra Francis Seiersted til Helmer Dahl 7.juli 1981, s.3.
- 86.Utvalg for teknologihistorie, *Teknologihistorie. Innstilling*, avlevert til RHF, NAVF og NTNF desember 1983.
- 87.Utvalg for teknologihistorie, *Teknologihistorie. Innstilling*, avlevert til RHF, NAVF og NTNF desember 1983, s.2 og 18-28.
- 88.Knut Kjelstadli, *Teknologihistoriske perspektiver*, innlegg i teknologihistorieseminarer i Trondheim 24.august 1981, fra forfatterens eget arkiv.
- Knut Kjelstadli, "Kort ekspresstur med historiens lokomotiv - om teknologihistorie i Norge", i *Sosiologi i dag* nr.1/84,
- 89.Knut Kjelstadli, *Teknologihistoriske perspektiver*, innlegg i teknologihistorieseminarer i Trondheim 24.august 1981, fra forfatterens eget arkiv, s.1.
- 90.Jon Elster, *Explaining Technical Change. A Case Study in the Philosophy of Science*, Oslo 1983.
- 91.Knut Kjelstadli, *Teknologihistoriske perspektiver*, innlegg i teknologihistorieseminarer i Trondheim 24.august 1981, fra forfatterens eget arkiv, s. 5-6.
- 92.Håkon With Andersen, "Teknologihistoriske temaer og kontroverser - utfordringer for samfunnsvitenskapen", *Elektronikkhistorieprosjektet, Notat nr.18*, Oslo; NAVF/NTNF 1986.
- 93.Thomas P. Hughes, Seiersted hentet sitatet fra en artikkel i *Frankfurter Allgemeine Zeitung* nr.83, 8.april 1987, "Im Netz der Kräfte".
- 94.Francis Seiersted, "Teknikk og samfunn. Innfallsvinkler til studiet av teknologisk utvikling og sosial kulturell endring", i *"Ny teknologi - en utfordring for samfunnsforskning. Rapport nr.3: Rapport fra Røroskonferansen 20.-22.april 1988*, Oslo; NAVF,NTNF,NORAS 1989, s.26-27.
- 95.De som var ansatt på prosjektet hadde følgende prosjekter:
- Håkon With Andersen: Forskning og industri - elektronikk. En empirisk orientert mikrostudie over framveksten av norsk mikroelektronikk og datateknikk i 1960-årene.
- Bjørn Basberg: Forholdet mellom innsats i forskning og utvikling (FoU) og realisert teknologisk endring.
- John Peter Collett: Kommunikasjonsteknisk industri.
- Anders Skonhoft: Makroøkonomiske perspektiver på elektronikkbransjen.
- 96.Elektronikkhistorie-prosjektet, "Presentasjon av prosjektet: Norsk elektronikk-industri 1945-1970", *Norsk elektronikk-industri notat nr.1* 1984, Oslo; Historisk institutt, UiO 1984, s.1-2.
- 97.Olav Wicken, "Norsk teknologihistorie - perspektiver og litteratur, *Research Resources Seies* Nr.3, Oslo; NTNF 1992: s.15-16.
- 98.Håkon With Andersen, "Teknologisk endring og økonomisk vekst - noen historisk teoretiske perspektiv, Norsk Elektronikk-Industri 1945-1970, Teknologihistorieprosjektet NAVF/NTNF, *Arbeidsnotat nr.3*.
- 99.John Peter Collett og Bjørn Ole Helsin Lossius, *Visjon, forskning, virkelighet - Televerkets Forskningsinstitutt 25 år*, Oslo; Televerkets Forskningsinstitutt 1993.
- 100.Håkon With Andersen og Gudmund Stang, *Rapport fra Teknologihistorie-seminaret 1981*, udatert.

101. Programmet for teknologihistorieseminarer i 1981. Innlegg under seminaret:

Francis Sejersted: Teknisk utvikling i sagbruk- og treforedlingsindustrien under krisen i 1880-årene.

Knut Kjelstadli: Jern og metallindustrien 1880-1940: Tekniske endringer og arbeidssosiologiske virkninger.

Leiv Nordstrand: Fiskeridirektoratet og utviklingen av fiskeindustrien etter 1930.

Gunnar Nerheim: Råsprengt tunnel eller rørgate. Striden blandt vannkraftutbyggere under og etter første verdenskrig.

Bjørn Basberg: Norske patenter 1840-1980. Patenter anvendt som teknologi-indikator i industrisektoranalyse.

Nathan Rosenberg: How Exogenous is Science? An attempt to show how scientific enterprise is shaped by economic and technological considerations.

Edgeir Benum: Teknologi, arbeid og utdanning. Utviklingstendenser i opplæring til industrielt arbeid ca. 1910- ca. 1965.

Nathan Rosenberg: Learning by using.

Gudmund Stang: The shaping of a marked for technical knowhow (latin America 1870-1930) and its possible consequences.

Anders Skonhoft: Industriell omlokalisering og teknisk endring i etterkrigstidens Norge.

Fritz Hodne: Overføringsmekanismer for teknologi. Utviklingen innen norsk industri 1850-1914.

Jon Gulowsen: Arbeiderkontroll og vitenskapsbasert produksjon

Håkon With Andersen: FRA klink til sveis. Noen synspunkter på en teknologisk endring i skipsbyggingsindustrien.

Even Lange og Tore Jørgen Hanisch: Penger og teknologi. Endringer i Den norske Creditbank ca. 1950-1975.

102. Even Lange, "Ny vin til gamle krukker. Perspektiver på moderne teknologihistorie", *Historisk Tidsskrift*: s.431.

103. Nathan Rosenberg, *Technology and American Economic Growth*, Cambridge 1972, *Perspectives on Technology*, Stanford 1976, *Inside the Black Box*, Cambridge 1984.

104. Teknologihistorisk forum, *Styrets årsberetning* 1985.

105. Arbeidsgruppen for teknologi og menneskelige verdier, *Teknologi og menneskelige verdier. En rapport til Det Norske Videnskaps-Akademi*: s.3.

106. Arbeidsgruppens medlemmer var: Johs. Andenæs, Erling Christophersen, Dagfinn Føllesdal, Johan B. Holte, Knut Midgaard, Birgit Wiig, Otto Bastiansen, Hallvard Grude Forfang, Peter F. Hjort, Inge Lønning, Karl Stenstadvold og Bjarne A. Waaler.

107. Arbeidsgruppen for teknologi og menneskelige verdier, *Teknologi og menneskelige verdier. En rapport til Det Norske Videnskaps-Akademi*: s.9.

108. Arbeidsgruppen for teknologi og menneskelige verdier, *Teknologi og menneskelige verdier. En rapport til Det Norske Videnskaps-Akademi*: s.10.

109. Arbeidsgruppen for teknologi og menneskelige verdier, *Teknologi og menneskelige verdier. En rapport til Det Norske Videnskaps-Akademi*: s.12-13.

110. Følgende personer ble oppnevnt til styret (1988): Gudrun Eckblad (UiO), Inge Lønning (UiO), Francis Sejersted (UiO), Knut -Erik Tranøy (UiO), Arni Hole (FOSFOR), Kari Martinsen (UiB), Håkon With Andersen (UNIT), Bjørn Slungaard (NIF), Erling Christophersen (observatør, initiativtager). Fagkonsulent Egil Kallerud var NAVFs representant i styremøtene.

Følgende personer var oppnevnt til styret pr. juni 1992: Arni Hole (styreleder), Rolf Marstrander (nestleder), Jon Bing, Birgit Cold, Even Hovdhaugen, Inge Lønning, Sissel Myklebust (forskerrepresentant).

- 111.Senter for teknologi og menneskelige verdier, *Årsberetning 1988*: s.1.
NAVF, *Evalueringsrapport vedrørende Senter for teknologi og menneskelige verdier ved Universitetet i Oslo*, s.1 og 5-8.
- 112.Evalueringsgruppen bestod av filosofen Hans Fink fra Aarhus Universitet og Birgitta Odén fra Lunds Universitet.
- 113.Intervju med Francis Sejersted november 1993.
- 114.TMV, *Årsberetning*, 1988-1991.
- 115.Francis Sejersted, *Demokratisk kapitalisme*, Oslo; Universitetsforlaget 1993.
- 116.NAVF, *Evalueringsrapport vedrørende Senter for teknologi og menneskelige verdier ved Universitetet i Oslo*, s.14.
- 117.NAVF, *Evalueringsrapport vedrørende Senter for teknologi og menneskelige verdier ved Universitetet i Oslo*, s.13-15.
- 118.Senter for teknologi og samfunn, "Senter for teknologi og samfunn Universitetet i Trondheim: En kort presentasjon med vekt på senterets oppgaver og funksjon", *STS-arbeidsnotat 1/88*, Trondheim; STS 1988, s.2.
- 119.Senter for vitenskap, teknologi og samfunn, *Årsberetning [1984-85, 1986, 1987]*, Trondheim 1985-87.
- 120.Samarbeidsgruppa for teknologi og samfunn ved UNIT, *Historiske og samfunnsvitenskapelige perspektiver på teknologisk utvikling*, seminarrapport fra Fosen folkehøgskole 15-17.juni 1983.
I tillegg til innleiderne nevnt i teksten innledet:
Håkon Finne, *Teknologiformidlet dequalifisering og kontroll - kapitalens krav eller ingeniørens tenkemåte?*
Knut H. Sørensen, *Teknologisk forskning - produksjon av herredømme?*
Merete Lie, *Teknologiens betydning for kvinners arbeidsliv*.
- 121.Harry Braverman, *Labour and Monopoly Capital*, New York; Monthly Review Press 1974.
- 122.Senter for teknologi og samfunn, "Senter for teknologi og samfunn Universitetet i Trondheim: En kort presentasjon med vekt på senterets oppgaver og funksjon", *STS-arbeidsnotat 1/88*, Trondheim; STS 1988, s.3-4.
- 123.Håkon With Andersen, *Utkast, Notat vedr. omorganisering av teknologigruppa*, datert 9.september 1985.
- 124.Håkon With Andersen, *Notat om påtenkt senter for teknologi og samfunnsstudier ved UNIT*, 28.august 1985.
- 125.NOU 1981:46 *Grunnforskningens vilkår i Norge*, s.126.
- 126.St.meld. nr.60 (1984-85) *Om forskningen i Norge*, kap. 4 og 8.
- 127.St.meld. nr.60 (1984-85) *Om forskningen i Norge*, s.21-23.
- 128.Håkon With Andersen, *Notat om påtenkt senter for teknologi og samfunnsstudier ved UNIT*, 28.august 1985: s.2.
- 129.Håkon With Andersen, *Notat om påtenkt senter for teknologi og samfunnsstudier ved UNIT*, 28.august 1985: s.3.
- 130.Håkon With Andersen, *Utkast, Notat vedr. omorganisering av teknologigruppa*, datert 9.september 1985.

131.Referansegruppa, *Teknologi og samfunnsstudier ved UNIT. Rapport fra referansegruppa oppnevnt i Høgskolestyret 16.12.85, 4.april 1986.*

Medlemmer i referansegruppa var: Barbro Gullvåg, Jarle Simensen og Per Morten Schieflo.

132.Jarle Simensen, *Teknologi og samfunn. UNIT. Bakgrunn: Behov i Trondheim og ny utvikling i Oslo*, notat til rektor Rolf Lenschow ved UNIT 24.september 1987.

133.Håkon With Andersen og Knut Holtan Sørensen, *Notat om mulig "Senter for teknologi og samfunn"*, saksnotat til kollegiets møte 6.oktober 1987, datert 1.oktober 1987.

134.Senter for teknologi og samfunn, *Årsmelding, 1988-1992*, Trondheim; Senter for teknologi og samfunn.

135.Håkon With Andersen og Knut H. Sørensen, "Bilen og det moderne Norge, et forskningsprogram", *STS-arbeidsnotat 4/89*, Trondheim; STS 1989.

136.Jørund Falnes, *"Jomfruer" i maskulint miljø. Drift av elektrorådjernsover i Mo i Rana på 1950- og 1960-tallet*, hovedoppgave i historie, Trondheim; Historisk Institutt, UNIT 1994.

Anne Marit Karlsen, *Fra trivialkunnskap til forskning. A/S Norsk Jernverks labororium 1955-1970*, hovedoppgave i historie, Trondheim; Historisk Institutt, UNIT 1994.

Lise Kvande, *Frå arbeidervern til arbeidsmiljø. Utfordringer og tiltak ved A/S Norsk Jernverk 1955-1975*, hovedoppgave i historie, Trondheim; Historisk Institutt, UNIT 1994.

137.Senter for teknologi og samfunn, *Årsmelding 1992*, Trondheim; STS.

138.Øyvind Thomassen, "Sikkerhetsregulering og samfunnsverdier", *NENT-publikasjon Nr.6*, Oslo; NENT 1993.

139.Thomas P. Hughes, *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*, Baltimore 1983.

Thomas P. Hughes, *American Genesis - A Century of Invention and Technological Enthusiasm*, New York; Penguin Books 1989.

140.Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes, Trevor Pinch (red.), *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, Massachusetts; The MIT-Press 1987.

Wiebe E. Bijker og John Law (red.), *Shaping Technology/Building Society*, Cambridge, Massachusetts; The MIT-Press 1992.

141.Bruno Latour, *Science in Action*, London; Open University Press 1987.

142.Per Østby, "På historiens motorveg: Linjer i studier av teknologi og samfunn", *STS arbeidsnotat nr.10/92*, Trondheim; Senter for teknologi og samfunn 1992.

143.Per Morten Schieflo og Knut Holtan Sørensen (red.), *Revolusjonen som forsvant. EDB, informasjonsteknologi og samfunn*, Oslo, Bergen, Trondheim, Tromsø; Universitetsforlaget 1986.

144.Håkon With Andersen og Knut Holtan Sørensen, *Frankensteins dilemma. En bok om teknologi, miljø og verdier*, Oslo; Ad Notam Gyldendal 1992.

145.Jon Gulowsen, *Arbeidervilkår. Et tilbakeblikk på Samarbeidsprosjektet LO/NAF*, Oslo; Tanum-Norli 1975: s.32.

146.Intervju med Jon Gulowsen oktober 1993.

147.Intervju med Jon Gulowsen