

Knut H. Sørensen

SIVILINGENIØRERS
UTDANNINGSSYSTEM OG
KARRIEREMØNSTER:
EN NORSK MODELL?
En problemoversikt

STS-arbeidsnotat 11/88

ISSN 0802-3573-14

arbeidsnotat
working paper

Knut H. Sørensen:

SIVILINGENIØRERS UTDANNINGSSYSTEM OG KARRIEREMØNSTER: EN NORSK MODELL?

En problemoversikt¹

1. Innledning: Reguleringsmekanismer mellom arbeidsliv og utdanningssystem

Forholdet mellom arbeidsliv og utdanningssystem er ofte blitt oppfattet som om utdanningssystemet formes av arbeidslivet. Ut fra en slik forståelse blir utdanningssystemet påvirket i retning av å produsere den arbeidskraft som arbeidslivet trenger, kvalitativt og kvantitativt. I abstrakt forstand kan vi på denne måten oppfatte utdanningssystemets funksjoner overfor arbeidslivet som sorterende, kvalifiserende, sosialiserende og sertifiserende. Ved å tilpasse seg disse kravene bidrar utdanningssystemet til reproduksjonen av den eksisterende sosiale orden.²

Den statlige utdanningsplanleggingen har delvis forsøkt å bidra til en slik tilpasning, i det minste kvantitativt. Det ser vi av forsøkene på å beregne behovet for ulike typer kvalifikasjoner, framfor alt for grupper med høyere utdanning. Denne utdanningsplanleggingen har imidlertid vært konfliktfylt og støtt på alvorlige problemer, både av metodisk og politisk art. Et eksempel på dette er de gjentatte uenighetene om behovet for ingeniører og sivilingeniører. Den siste stortingsmeldingen om høyere utdanning unnlater i det hele tatt å gi seg inn på denne typen behovsdiskusjoner.³

¹Notatet er laget i tilknytning til prosjektet "Arbeid og utdanning for norske sivilingeniører 1960-1990". Prosjektet er en del av forskningsprogrammet "Arbeid og utdanning" som administreres av NAVF, Rådet for samfunnsvitenskapelig forskning.

²Jfr. B Gesser: Utbildning, jämlikhet, arbetsdelning, Lund: Arkiv, 1985; D Broady (red): Kultur och utbildning. Om Pierre Bourdieus sociologi, Stockholm: Universitets- og högskoleämbetet, 1985.

³St. meld. nr. 66 (1984-85) Om høyere utdanning

Uansett, med sin kvantitative orientering kan den statlige utdanningsplanleggingen vanskelig ha skapt særlig tette koplinger mellom arbeidsliv og utdanning. Dersom vi vil finne fram til mekanismer som bidrar til slike koplinger, må vi derfor lete andre steder. Spørsmålet er så om vi i det hele tatt vil finne noe sterkt samsvar mellom arbeid og utdanning. Av forskjellige årsaker har jo utdanningssystemet utviklet en relativ selvstendighet overfor andre samfunnsinstitusjoner. Dette gjelder ikke minst universiteter og høyskoler, men også andre skoleslag har en viss grad av egenstyring. Å påpeke utdanningssystemets relative selvstendighet gir imidlertid en høyst begrenset innsikt. Egentlig bør denne selvstendigheten betraktes som en hypotese som krever konkretisering og nærmere undersøkelse, framfor alt gjennom identifikasjon og analyse av de institusjoner eller mekanismer som på den ene siden opprettholder og på den andre siden begrenser denne selvstendigheten.

Et hvert samfunn er preget av strømmer av produkter som skal fordeles, og av de institusjoner som regulerer disse strømmene. I kapitalistiske industri-samfunn som det norske, er en stor del av produktstrømmene varestrømmer som reguleres gjennom markedet. Markedets "usynlige hånd" er imidlertid utilstrekkelig som reguleringsmekanisme. Derfor har det vokst fram et stort antall institusjoner som regulerer markedet.⁴ Disse institusjonene er produkter av historiske prosesser som tildels er særegne for det enkelte land. Dette sannsynliggjør at ensemblet av disse institusjonene - deres forekomst, innbyrdes forhold, struktur og funksjonsmåte - vil være nasjonalt spesifikt.

Arbeidskraft er av de varer hvis produksjon og fordeling må reguleres. Utdanningssystemet og dets relasjoner til arbeidslivet kan derfor beskrives som et ensemble av institusjoner for regulering av arbeidskrafttilbudet. Ser vi på de industrialiserte landenes måte å regulere forholdet mellom utdanning og arbeid på, finner vi uten tvil store likhetstrekk. Det er imidlertid også store forskjeller som det kan være interessant å studere nærmere. Blant annet ser det ut til at nasjonale særtrekk ved utdanningssys-

⁴Jfr. M Aglietta: A theory of capitalist regulation, London: New Left Books, 1979; M Keller: "Regulation of large enterprise", i A D Chandler og H Daems: Managerial hierarchies, Cambridge: Harvard University Press, 1980.

temet kan gjenfinnes i arbeidslivet, eller omvendt.⁵ Denne observasjonen er med særlig styrke blitt utlagt av den franske såkalte LEST-gruppen som er ledet av Marc Maurice ved Universitetet i Aix-en-Provence.⁶

Isomorfien mellom arbeidsliv og utdanning er blitt identifisert primært gjennom nasjonalt komparative studier av organiseringen av industribedrifter. I første omgang har denne forskningen ført til en kritikk av organisasjonsteoriens forståelse av organisasjonsstrukturer som fastlagt av allmenne faktorer som størrelse, teknologi og oppgaver.⁷ Gjennom å sammenlikne organisasjoner i forskjellige land ved et design der slike faktorer holdes konstant, har LEST-gruppen påvist betydelige nasjonale forskjeller i organisasjonsmønster, for eksempel i kontrollspenn. Disse ulikhetene betegnes som et produkt av den samfunnsmessige effekten som antas i hovedsak å være et resultat av nasjonale særtrekk ved utdanningssystemene, et produkt av landenes egenartede politiske og økonomiske historie. I en viss forstand "reverserer" LEST-gruppen på denne måten den vanlige formen for analyse av forholdet mellom arbeid og utdanning. I stedet for å se på utdanningssystemet som en speiling av arbeidslivet, blir organisasjonsstrukturer i arbeidslivet analysert som produkter av utdanningssystemet.

Selv om poengene er slående, reiser dette viktige forskningsmessige utfordringer. Det LEST-gruppen gjør, er i hovedsak å påvise paralleller mellom utdanningssystem og arbeidsliv. De forklaringene som gis på disse parallellene, er hovedsaklig av generell, samfunnshistorisk art. Derfor gjenstår det å identifisere de institusjonelle koplingene som skaper og vedlikeholder parallelliteten, og å analysere den samlede virkemåten til disse koplingene. Denne oppgaven er omfattende og vanskelig. For det første er det ikke gitt

⁵B Lutz: "Education and employment", European Journal of Education, 16(1), 1981, s. 73-86.

⁶M Rose: "Universalism, culturalism and the Aix group: promise and problems of a societal approach to economic institutions", European Sociological Review, 1(1), 1985, s. 65-83.

⁷Rose, op.cit. Se også M Maurice, A Sorge og M Warner: "Societal differences in organizing manufacturing units: A comparison of France, West Germany, and Great Britain", Organization Studies, 1(1), 1980, s. 59-86; A Sorge og M Warner: "Manpower training, manufacturing organisation and workplace relations in Great Britain and West Germany", British journal of industrial relations, 18, 1980, s. 318-333; A Sorge: "Culture and organisation", Journal of general management, 7(2), 1981, s. 62-80.

at parallelliteten er sterk. Tvert om kan det være en betydelig fleksibilitet mellom utdanning og arbeid.⁸ For det andre må vi søke etter isomorfien på minst to nivå. Vi må se både på graden av parallellitet mellom oppdelingen i ulike utdanningstyper og yrkessystemet (arbeidsdelingen), og på graden av samsvar mellom den enkelte utdanningstype og de yrker som denne utdanningen fører fram til (graden av "profesjonalisering").

Etter vår oppfatning er det en fruktbar forskningsmessig angrepsmåte å velge en rimelig avgrensbar yrkesgruppe som utgangspunkt for denne typen undersøkelser. Selv om en da risikerer å miste helheten i forholdet mellom arbeid og utdanning, får en til gjengjeld mulighet for å se i rimelig detalj på de aktuelle institusjonelle koplingene. Dette er viktig fordi vi må anta at viktige koplinger er knyttet til fenomenene profesjon og profesjonalisering som nettopp handler om avgrensbare yrkesgrupper. Med et begrep fra ny-weberiansk klasseteori kan vi beskrive dette som en utdanningsbasert "innhegning" (eng.: closure) av bestemte stillinger eller karrierebaner i arbeidslivet.⁹ Arten av denne innhegningen er uten tvil av grunnleggende betydning for å kunne forstå en svært viktig institusjonell kopling mellom utdanning og arbeidsliv.

2. Sivilingeniører - en sentral utdanningskategori for industrien

Vi har valgt å ta utgangspunkt i yrkesgruppen sivilingeniører som spiller en viktig rolle i norsk arbeidsliv. Deres funksjon er ikke bare knyttet til utvikling og spredning av teknologi. De ivaretar også i stor utstrekning oppgaver av administrativ og ledelsesmessig art. I en viss forstand har de innhegnet eller okkupert et sosialt felt der teknologi, organisasjon, ledelse og økonomi kombineres. Dette svært betydningsfulle feltet kan til en viss grad karakteriseres som sivilingeniørene profesjonelle domene. Innen dette domenet - som næringsmessig er knyttet til industri og bygge- og anleggsvirksomhet og til støtteaktiviteter for disse bransjene - er det

⁸Jfr. eksempelvis Lutz, op.cit.

⁹Jfr. R Murphy: "The struggle for scholarly recognition. The development of the closure problematic in sociology", Theory and society, 12, 1983, 631-658; M Saks: "Removing the blinkers?", Sociological Review, 31(1), 1983, s. 1-21.

etablert et mønster av stillinger, arbeidsoppgaver og karriere- og lønnsforhold. Det gjenspeiler systemet av horisontal og vertikal arbeidsdeling, slik dette har utviklet seg historisk.

Dersom en vil studere forholdet mellom arbeid og utdanning slik dette er skissert innledningsvis, er sivilingeniørene derfor velegnet. Begrunnelsen for dette kan kort oppsummeres slik: Vi står her overfor en yrkesgruppe som spiller en sentral rolle i utformingen av arbeidslivet i kraft av å være den viktigste mekanismen for spredning og tilpasning av teknologiske innovasjoner. I Norge har yrkesgruppen dessuten vært et viktig rekrutteringsgrunnlag for ledere i industrien. Sivilingeniører kan regnes som en profesjon. Studiet av dem gir derfor muligheter til å analysere "profesjonelle" koplinger mellom arbeid og utdanning i industrien. Yrkesgruppen har også den "fordel" at den er utdanningsmessig veldefinert, samtidig som den er den funksjonsmessig "presset" av andre grupper; "nedenfra" av ingeniørene, horisontalt av siviløkonomer, jurister o.l. Derved blir arbeidsdeling og funksjonsfordelingskonflikter med nødvendighet viktige elementer. Ved å studere forholdet mellom arbeid og utdanning for sivilingeniører kan vi derfor regne med å få et fruktbart inntak til forståelsen av hvordan organiseringen av arbeidslivet og organiseringen av utdanningssystemet gjensidig påvirker hverandre og av dynamikken i dette vekselspillet. Det er vel heller ingen tilfeldighet at LEST-gruppen og samarbeidende forskere har lagt stor vekt på nettopp sivilingeniørene i sine arbeider.¹⁰

I LEST-gruppens undersøkelser er det lagt vekt på nasjonale sammenlikninger. Dette er naturlig når en vil demonstrere samfunnseffekter, men synkront-komparative studier har begrensninger når en er interessert i dynamikk. Forholdene i såvel arbeidsliv som utdanningssystem endrer seg over tid. Diakront orienterte undersøkelser er - om ikke en forutsetning så i hvertfall en fordel for - analyser av hvordan en isomorfi mellom arbeid og utdanning blir opprettholdt. Her er igjen sivilingeniørene en tjenlig yrkesgruppe. For det første bidrar informasjonsteknologien nokså generelt til en omstilling i arbeidslivet som ikke minst berører sivilingeniørenes

¹⁰Se note 7.

arbeidsoppgaver.¹¹ For det andre er det grunn til å tro at strukturen i norsk industri har gjennomgått et slags "hamskifte" i de siste 20-25 årene.¹² Dette gir seg utslag i blant annet økende konserndannelse, større satsing på utviklingsarbeid, tiltakende spesialisering og økt bruk av konsulentttjenester. Derved endres trolig sivilingeniørenes karrierebetingelser og arbeidsoppgaver i større grad enn hva som er tilfelle for de fleste andre yrkesgrupper. Det betyr at en analyse av forholdet mellom arbeid og utdanning for sivilingeniører byr på særlig gode muligheter til å avdekke institusjonelle koplinger som kan avstemme endringer i begge systemer, og som samtidig gir en indikasjon om langs hvilke dimensjoner en slik avstemming er kritisk. En ting er behovet for oppdatering av de fagkunnskaper som formidles gjennom utdanningen, noe helt annet er behovet for å justere utdanningens åpne eller skjulte formidling av verdier, kvalifikasjoner og forventninger om et bestemt karrieresystem.

3. Når idealtypen ikke passer: Kort om tidligere ingeniørforskning

Den tyske sosiologen Wilfried Laatz kategoriserer eldre ingeniørforskning med utgangspunkt i følgende tema eller problemstillinger:¹³

- a. Ingeniørene som "revolusjonær klasse" (Thorstein Veblen).
- b. Ingeniørene som del av den "nye arbeiderklassen" (Serge Mallet)
- c. Ingeniørene som del av "lønnsarbeiderklassen" (Fritz Croner og diverse vest-tyske forskere).
- d. Ingeniørene som del av den "nye middelklassen"

Nyere ingeniørforskning baserer seg i følge Laatz delvis på liknende klasse-teoretiske teorier og problemstillinger, men den kvantitativt største delen har det han kaller et funksjonalistisk-interaksjonistisk utgangspunkt. Her kan det skilles mellom:

¹¹Jfr. W Neef: "Thesen zur Entwicklung der Ingenieurarbeit", Fundamente, nr. 1, 19879, s. 21-23; A Blekesaune, R Conradi og O Listhaug: EDB, siv.ing. og jobb, Trondheim: Tapir, 1986.

¹²Jfr. F Sejersted: Norsk økonomi etter krigen, stensil, Oslo: Historisk institutt, 1979.

¹³W Laatz: Ingeniure in der Bundesrepublik Deutschland, Frankfurt aM: Campus, 1979, del A.

- i. en yrkesteoretisk (beruftheoretisch) retning som er opptatt av muligheten for en sosial selvstendigggjøring av yrkesgruppen ingeniører som bærere av den industrielle rasjonaliteten, for eksempel den teknologiske tenkningen.
- ii. et funksjonalistisk tyngdepunkt som retning innenfor profesjonsteorien.
- iii. en statusteoretisk retning.

Et hovedtema i den profesjonssosiologiske forskningen har vært (sivil)ingeniørenes forskjellighet fra den arketypiske legeprofesjonen. En har funnet at de har mindre entydige karrierer, mindre grad av spesialisering og faglig forankring i sine stillinger, mindre selvstendighet, mindre utviklet fagetikk og svakere yrkesorganisasjoner enn den profesjonelle idealtypen. (Sivil)ingeniørene er orientert mot å gjøre karriere ut av sitt teknologiske fagområde og inn i generelle lederstillinger, de er frustrerte over mangel på teknologisk-faglige utfordringer i sine (begynner)stillinger, og de er i sterkere grad knyttet til bedriften enn til et ingeniørkollegialt fellesskap.¹⁴

Hva sier så denne anglo-amerikanske forskningen oss om forholdet mellom arbeid og utdanning for sivilingeniører? En rimelig tolkning er at strukturen i utdanningen gir liten veiledning om strukturene i sivilingeniørers arbeidsliv. Selv om vi tar hensyn til at ingeniørbetegnelsen er notorisk upresis (dersom legeprofesjonen var blitt avgrenset på tilsvarende måte ville den bestått av sykepleiere, fysioterapeuter og et par dusin andre helseyrker), er spekteret av mulige stillinger for sivilingeniører stort,

¹⁴Jfr. H S Becker og J Carper: "The elements of identification with an occupation", American Sociological Review, 21(3), 1956, s. 341-348; W Kornhauser: Scientists in industry, Berkeley: University of California Press, 1962; K Prandy: Professional employees, London: Faber and Faber, 1965; J E Gerstl og S P Hutton: Engineers: The anatomy of a profession, London: Tavistock, 1966; W K LeBold, R Perrucci og W Howland: "The engineer in industry and government", Journal of engineering education, 56, 1966, s. 237-273; R Perruci og J E Gerstl: Profession without community, New York: Random House, 1969a; R Perruci og J E Gerstl (red): The engineers and the social system, New York: Wiley, 1969b; R R Ritti: The engineer in the industrial corporation, New York: Columbia University Press, 1971; R Perruci: "Engineering. Professional servant of power", American Behavioral Scientist, 14, 1971, s. 492-506; A Rudoff og D Lucken: "The engineer and his work", Science, 172, 1971, s. 1103-1107; S Kerr og M A Von Glinow: "Issues in the study of "professionals" in organizations", Organizational behaviour and human performance, 18, 1977, s. 329-345.

samtidig som tilsvarende stillinger ofte kan besettes av personer med annen, mer eller mindre beslektet utdanning. I tillegg havner svært mange sivilingeniører i stillinger med stort innslag av ledelse, administrasjon og personalsaker - ferdigheter som i liten grad oppøves gjennom grunnutdanningen.

Dette betyr likevel ikke at arbeid og utdanning er "frikoplet". Selv om sivilingeniørprofesjonen er hetrogen og amorf, med stort innslag av forskjellige karrierebaner,¹⁵ er det nærliggende å tro at utdanningssystemet selekterer og sosialiserer til nettopp en slik situasjon. Nordamerikanske undersøkelser viser at ingeniører på forskjellig utdanningsnivå - BS, MS eller PhD - har forskjellige aspirasjoner, havner i ulike typer av stillinger og utfører forskjellig slags arbeidsoppgaver. Forskjellene er ikke skarpe, men tendensene er klare.¹⁶ Problemet med disse profesjonssosiologiske bidragene er primært at de nøyer seg med å fastslå uoverensstemmelser mellom utdanning og arbeid. De går ikke inn på hvilke holdninger og kunnskaper som utdanningen faktisk formidler, og hvorfor det ikke gjøres mer for å avstemme arbeid og utdanning.

På dette punkt representerer enkelte karriereundersøkelser et unntak. Et utbredt poeng i de profesjonssosiologiske ingeniørstudiene er konflikten mellom en rent faglig orientering og en mer generell orientering mot en lederkarriere. Mens industrien uten tvil har hatt behov for å rekruttere ledere med trening i analytisk-rasjonell tenkning og med teknologiske kunnskaper, trengs det også teknologiske spesialister i blant annet forsknings- og utviklingsavdelinger. Siden de beste karrieremulighetene i form av lønn, status, makt og innflytelse har vært å finne i karrierebaner orientert mot lederstillinger, har dette skapt vansker for rekruttering av høyt kvalifisert arbeidskraft til forskning, utvikling og konstruksjon/design. For å endre på dette, har det vært foreslått tiltak som skulle gjøre karrierebanene for teknologiske eksperter mer attraktive, dvs. å lage et to-stige karrieresystem.¹⁷ Interessant nok sees det bort fra muligheten av å forandre

¹⁵L. Bailyn og J T Lynch: "Engineering as a life-long career", Journal of occupational behaviour, 4, 1983, s. 263-283.

¹⁶Se Lebold et al, op.cit. og Ritti, op.cit.

¹⁷Se f.eks. Kornhauser, op.cit.; F H Goldner og R R Ritti: "Professionalization as career immobility", American journal of sociology, 72(5), 1967, s. 489-502 og av nyere dato M F Wollff: "Revamping the dual ladder at

utdanningen. Det er industribedriftenes personalpolitikk overfor sivilingeniører som er i fokus.

Dette bør ses i sammenheng med en generell svakhet ved de profesjonssosiologiske bidragene, nemlig deres tilbøyelighet til å neglisjere arbeidslivets påvirkning på utdanningssystemet, og deres mangel på interesse for karakteristika ved den teknologiske vitenskapen. Utdanningen av sivilingeniører i Nord-Amerika og Europa ble institusjonalisert i forbindelse med industrialiseringen av disse landene, og utdanningssystemene ble bygd opp bevisst av statsmakten for å støtte opp om industrialiseringsprosessen (med unntak for Storbritannia).¹⁸ De nasjonale forskjellene i disse utdanningssystemene er imidlertid betydelige som følge av nasjonalt spesifikke industrialiseringsprosesser. Det ser imidlertid også ut til at den relative betydningen av industri versus statlig arbeidsliv (embedsverk, militærvesen, infrastruktur) var viktig.¹⁹

I utviklingen av sivilingeniørutdanningen ligger det også viktig konfliktstoff som delvis har sammenheng med ulike "eksterne" interesser, dels med forholdet mellom disse og utdanningssystemets "interne" interessegrupper. Disse konfliktene dreier seg om det faglige innholdet i utdanningen, og om forholdet mellom utdanningsinstitusjonene for sivilingeniører og de tradisjonelle universitetene. For den framvoksende sivilingeniørprofesjonen, såvel som for de tekniske høyskolene og universitetene, var det viktig å kjempe for at sivilingeniørtittelen skulle få høy status. Denne kampen dreide seg selvsagt om å sikre seg en innhegning av attraktive karriererbaner, men - sett fra industriledernes side - også om å sikre teknologien og teknikken tilstrekkelig autoritet i forhold til andre interessegrupper, kanskje primært fagarbeiderne. Statuskampen tvang de tekniske høyskolene og

General Mills", i M L Tushman og W L Moore: Readings in the management of innovation, Boston: Pitman, 1982.

¹⁸Se W. H. G. Armytage: A social history of engineering, London: Faber and Faber, 1961; G. Ahlström: Engineers and industrial growth, London: Croom Helm, 1982; B Berner: Teknikens värld, Lund: Arkiv, 1981; Lange og Hanisch, op.cit. Jfr. også D. S. Landes: The unbound Prometheus, Cambridge: Cambridge University Press, 1970.

¹⁹Berner, op.cit., Ahlström, op. cit.; A. Sorge: "Engineers in management: A study of British, German and French traditions", Journal of general management, 5(1), 1979, s. 46-57.

universitetene til å integrere klassiske "dannelsesfag" i sivilingeniørutdanningen, men framfor alt til å vitenskapeliggjøre utdanningsgrunnlaget.²⁰

I denne fasen synes forøvrig utdanningssystemet å ha ligget i forkant av arbeidslivet. Det ble frambragt sivilingeniører med kvalifikasjoner som det var uklart om industrien hadde behov for. Denne formen for "tilbudsrevet" utvikling forhindret likevel ikke at eierinteressene i industrien hadde en dominerende innflytelse på utformingen av utdanningen:

"Den videre utvikling og ekspansjon av høyskolene og deres undervisning var så absolutt knyttet til de praktiske behovene i industrien og i aktiv teknologi, men den ble i like stor og kontinuerlig voksende grad påvirket av målet om vitenskapelig vekst og den selvtilstrekkelige framgangen til teknologien i seg selv".²¹

Slik sett kan det virke rimelig å anta i det i denne konstituerende fasen ble etablert rutiner for hvordan utdanningsinstitusjonene skulle motta og fortolke "signaler" fra det "praktiske liv", og - ikke minst - at det ble utdanningsinstitusjonene som i de fleste tilfellene fikk ansvaret for å ha kontroll med avstemmingen mellom utdanning og arbeidsliv, eventuelt i samvirke med sivilingeniørenes profesjonssammenslutninger.

Siden forholdet mellom arbeid og utdanning var tilbudsledet, kan det være nærliggende å se utviklingen av en vitenskapeliggjort og naturvitenskapsorientert teknologi som et uttrykk for sivilingeniørenes profesjonsinteresser - for deres forsøk på å sikre seg "a lasting piece of the action". Profesjonsorganisasjonenes iherdige arbeid for å bygge ut de tekniske høyskolene og universitene, ikke minst kvalitativt med økende innslag av matematikk og naturvitenskap, synes å støtte en slik fortolkning. Imidlertid er det noe kunstig ved den motsetning som ofte stilles opp mellom "det praktiske" og "det vitenskapelige". For det første neglisjeres på denne måten det forhold at sivilingeniørenes og den "vitenskapeliggjorte" teknologiens suksess bygde på gjentatte demonstrasjoner av at "ingenting er så praktisk som en god teori". Når konsern som General Electric og ATT i årene etter 1900 bygde ut store forskningslaboratorier, var det ikke bare fordi dette ga status, eller fordi ingeniører og forskere foreslo det. En strøm av

²⁰Ahlström, op. cit.; K-H Manegold: "Technology academized", i W. Krohn, E. T. Layton og P. Weingart (red): The dynamics of science and technology, Dordrecht: D. Reidel, 1978; D. Noble: America by design, New York: A. Knopf, 1977.

²¹Manegold, op.cit, s. 145 (egen oversettelse).

patenter og oppfinnelser ga også en høyst håndfast og meget betydelig profitt.²² På den annen side skal det heller ikke underslås at den typiske anvendelsen av vitenskap i industrien må betegnes som relativt enkel - vitenskapelig sett - og at laboratoriene til General Electric og ATT ikke var typiske for forskningslaboratoriene i industrien.²³ For det andre ser en bort fra at den teknologiske vitenskapen som utvikles, på viktige områder skiller seg temmelig klart fra naturvitenskapene. Teknologi kan ikke forstås fruktbart bare som anvendt naturvitenskap. De teknologiske fagene har en forskjellighet fra naturvitenskapene som er både institusjonell og grunnet i særegne teoritradisjoner og teoristrukturer. Disse er i større grad frambrakt gjennom leting etter svar på spørsmål av typen: Hvordan kan dette problemet løses mest effektivt?, enn av typen: Hvilket svar er det riktige? Teknologien er mer preget av sin leting etter "praktiske" løsninger enn av "sannhetssøking".²⁴

4. Kort om utviklingstrekk i sivilingeniørarbeidet

Vi antydte tidligere at såvel arbeidsoppgaver som karriereforhold for sivilingeniører endres, dels som følge av teknologiske forandringer, dels som følge av strukturendringer i arbeidslivet. Litteraturen på området er ikke entydig, men flere bidrag peker i retning av at såvel arbeidsforholdene som karrieremulighetene er i ferd med å bli dårligere. Riktignok peker Rosabeth Moss Kanter på utviklingen av nye og kanskje forbedrede karrierestrukturer i

²²Jfr. L. S. Reich: The making of American industrial research, Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

²³Jfr. N Rosenberg: "The commercial application of science by American industry", i K B Clark et al: Managing the productivity dilemma, Boston: Harvard Business School Press, 1985.

²⁴Jfr. J-F Lyotard: Viden og det postmoderne samfund, Århus: Sjakalen, 1982. Om spesifikke trekk ved den teknologiske vitenskapen, se ellers Krohn et al, op. cit., S. C. Gilfillan: The sociology of invention, Massachusetts: MIT-press, 1970; A. Jacobsen og S. A. Pedersen: "Didactic analysis of subjects in engineering education", European journal of engineering education, 4, 1980, s. 261-284; B. Barnes og D. Edge (red): Science in context, Milton Keynes: Open University Press, 1982, del 3; J. Sebestik: "The rise of technological science", History and technology, 1, 25-44, 1983; R Laudan (red): The nature of technological knowledge, Dordrecht: D. Reidel, 1984.

"high-tech" industrien i USA,²⁵ men andre undersøkelser fra samme land peker mer i retning av en slags "proletarisering" av sivilingeniørene. Dette har sammenheng med framveksten av store bedrifter med høy ingeniørtetthet, noe som skaper dårligere opprykksmuligheter, større grad av kontroll og oppstykking av arbeidsoppgavene og økt fare for arbeidsløshet dersom bedriften går dårlig. I tillegg kommer utviklingen av ekspertsystemer av typen DAK som gir muligheter for en "taylorisering" av ingeniørarbeidet.²⁶

Også Wolfgang Neef argumenterer, med utgangspunkt i vest-tyske forhold, for en liknende utvikling. Han legger generelt stor vekt på den sterke veksten i det totale antall ingeniører, på innføringen av nye ledelsesteknikker av typen "profit-center" som reduserer selvstendigheten til utviklings- og konstruksjonsavdelinger og på rasjonaliseringsmulighetene ved innføring av DAK.²⁷ Mindre pessimistisk er konklusjonene fra et større dansk prosjekt om "Udviklingstendenser i ingeniørarbeidet" der en peker på følgende forandringer:²⁸

- anvendelse av EDB.
- endringer i fagområdets struktur i retning av vitenskapeliggjørelse, til forskjell fra bruk av individuelle og erfaringsbasert arbeidsmetoder.
- endringer i arbeidsdelingen, i retning av større spesialisering og flere spesialistjobber for ingeniører.
- overgang fra en iterativ til en analytisk arbeidsmåte.

²⁵R. M. Kanter: "Variations in managerial career structures in high-technology firms", i P. Osterman (red): Internal labor markets, Massachusetts: MIT-press, 1984.

²⁶B. S. Fischer: Engineers in the salaried petty bourgeoisie, upublisert PhD-avhandling, St. Louis: Washington University, 1980; S. L. Hacker og C. E. Starnes: "Proletarianization of engineering", i Proceedings of conference on Microelectronics in transition, Santa Cruz: University of California, 1983. Jfr. også H Finne: Fra tegnebrett til terminal, Trondheim: IFIM, 1982; H Finne: "Informasjonsteknologi og ingeniørarbeid", i P M Schiefloe og K H Sørensen (red): EDB, informasjonsteknologi og samfunn: Revolusjonen som forsvant?, Oslo: Universitetsforlaget, 1986.

²⁷Neef, op. cit.

²⁸A. Jacobsen og U. Jørgensen: Ingeniørarbejde og -uddannelse, København: Teknisk forlag, 1984, jfr. også A Jacobsen (red): 25 essays, København: Teknisk forlag, 1984.

En del av de utviklingstendensene som er nevnt, er fremdeles i kimform og vanskelige å observere. Det gjelder for eksempel konsekvensene av økt bruk av DAK-systemer, og mer generelt anvendelsen av EDB. Enda mindre er kjent om hvorvidt, og eventuelt hvordan, utdanningsinstitusjonene tilpasser seg de nevnte endringene - utover at vi lett kan observere at informasjonsteknologi har fått en økende plass. I det hele tatt synes det å ligge interessante og viktige, men lite utforskede oppgaver i å studere endringer i såvel utdanning som arbeidsliv for sivilingeniører. En indikasjon på at slike endringer finner sted er forøvrig den generelt voksende interesse for ingeniører og teknologi. Litteraturen på dette området bærer preg av "konjunkturrelle" svingninger med en topp omkring 1965-70, og med et nytt oppsving de siste årene. Vanligvis er et slikt oppsving en god indikator på at det undersøkte feltet i hvertfall oppleves som mer kritisk og problemfylt enn tidligere. Når det gjelder ingeniører og teknologi kan problemene selvsagt henge sammen med en utilfredsstillende teknologisk omstilling i næringslivet,²⁹ men et slikt fokus er i seg selv et tegn på at ingeniører er tiltenkt en annerledes rolle enn tidligere. Troen på den spontane oppfinnelsen erstattes i dag av planlagt innovasjon og utvikling av metoder for innovasjonsledelse.³⁰

5. Sivilingeniørers arbeidsliv og utdanningssystem: En norsk modell?

Komparative undersøkelser av (sivil)ingeniørers arbeidsliv og utdanningssystem har demonstrert tildels betydelige samfunnseffekter. Det er sammenheng mellom sosial status, lønns- og karriereforskjell på den ene siden, og sosial rekruttering til og generell interesse for (sivil)ingeniørutdanning på den andre. Likeledes synes utdanningssystemets oppbygning og innhold å ha betydning for den rolle teknikk spiller i bedriftene, for de bedrifts-

²⁹Dette er vel tilfelle i Storbritannia, jfr. den såkalte Finniston rapporten. Se M Fores og J Pratt: "Engineering: Our last chance", Higher education review, 12(3), 1980, s. 5-26.

³⁰Jfr. Tushman & Moore, op. cit.

politiske forholdene, arbeidsdeling i forhold til andre yrkesgrupper etc. etc.³¹

På den annen side er det selvsagt også viktige likhetstrekk, dels mellom grupper av land, og dels generelt. For eksempel synes det å være et nokså allment trekk - i det minste i vestlige industriland - at ingeniøryrket er peget av ambivalens i form av hetrogene yrkesposisjoner, forskjellige utdanningskvalifikasjoner, gråsoner i arbeidsdelingen og uklarheter i forholdet mellom teknologisk spesialisering og generell ledelsesutøvelse.³² Selv om karrieremulighetene og mekanismene for klassemessig reproduksjon varierer, synes det likevel som sivilingeniører generelt kan lokaliseres til den delen av middelklassen som er "rekrutter" for mellomlederstillinger i industrien.³³ Siden den teknologiske vitenskapen er internasjonal og verdensmarkedet virker som en homogeniserende kraft når det gjelder produktivitet og vekstområder, er det klart at det finnes påvirkninger som virker utjæmnende. Om en så ser likhetstrekk eller nasjonale særdrag, avhenger av hva en ser etter.

Etter måten finnes det en ikke ubetydelig norsk forskning på sivilingeniører.³⁴ Det meste er utført ved Institutt for industriell miljøforskning eller ved institutter knyttet til Universitetet i Trondheim. Et viktig trekk ved denne forskningsinnsatsen er at den har belyst både utdanningsinstitusjonen NTH og arbeidsoppgaver, organisatorisk plassering og karriemønster blant ferdigutdannede sivilingeniører. Vi skal i det følgende forsøke å anvende forskningsresultater herfra til å utvikle noen hypoteser om en

³¹Sorge, 1979, op. cit.; Maurice et al, op.cit; S. Hutton og P. Lawrence: German engineers. The anatomy of a profession, Oxford: Clarendon Press, 1981; J. Child et al: "A price to pay? Professionalism and work organization in Britain and West Germany", Sociology, 17(1), 1983, s. 63-78. Jfr. også R. Loveridge: "Sources of diversity in internal labour markets", Sociology, 17(1), 1983, s. 44-62.

³²Se henvisningene i note 15 og 30 og G. Hortleder: Das Gesellschaftsbild des Ingenieurs, Frankfurt aM: Suhrkamp, 1974.

³³P Whalley og S Crawford: "Locating technical workers in the class structure", Politics and society, 13(3), 1984, s. 239-252.

³⁴En god oversikt finnes i J Halgunset (red): Sivilingeniørers utdanning og yrke. 20 års forskning ved IFIM, Trondheim: IFIM, 1979. Jfr. også T Paasche: Om sivilingeniørers utdanning og yrkeskarriere, Trondheim: Institutt for organisasjons- og arbeidslivsfag, 1983.

"norsk modell" for forholdet mellom utdanningssystem og arbeidsliv for sivilingeniører.

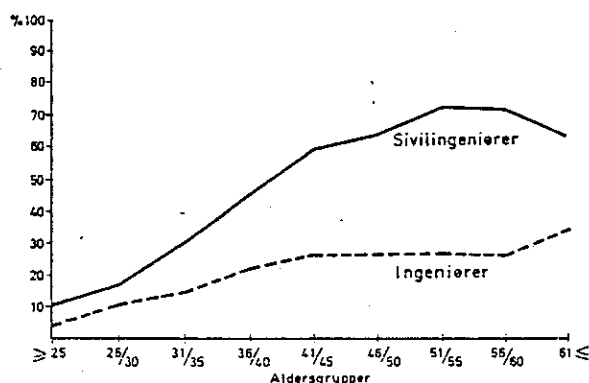
Et sentralt funn i ingeniørforskningen fra 1950- og 1960-årene var de yngre sivilingeniørenes overkvalifisering i forhold til de funksjoner de utførte.³⁵ De befant seg stillinger der de i liten grad fikk brukt sine teknologiske kunnskaper; stillinger som de ofte følte kunne vært besatt av personer med annen og kortere utdanning - ingeniører, teknikere, sekretærer o.l. Holters undersøkelse fra 1959/60, som var den første, viste også at det ofte var tilfeldig hvorvidt en bedrift ansatte en sivilingeniør eller ingeniør. Det avhang av om egnede sivilingeniører faktisk søkte. Begrunnelsen for å velge en person med høyere utdanning var ofte diffus, av typen "vi har hatt det tidligere", eller med henvisning til forhold som ikke hadde noe med teknologiske kunnskaper å gjøre, for eksempel behovet for noen som "kunne språk" eller som kunne være "representative". Konsekvensen av dette - i hvertfall tilsynelatende - dårlige samsvar mellom utdanning og arbeid, var at sivilingeniørene søkte seg stillinger hvor de "kunne være noe" i stedet for stillinger hvor de "kunne lære noe".³⁶

Den typiske sivilingeniørkarriere endte på denne måten i stillinger som en del av dem, i følge Holter, følte seg underkvalifisert til - lederstillinger med oppgaver som beskrives som teknisk-administrative. Dette finner vi igjen i den store, surveybaserte ingeniørundersøkelsen som ble gjennomført i 1966. Figur 1 og 2 viser sivilingeniørenes overgang til slike stillinger/oppgaver etter alder, og resultatene er temmelig slående. De gir den samme informasjon om ingeniører som om sivilingeniører. Vi ser at de førstnevntes karrieutvikling er markert mindre suksessfull, målt i andel som driver med administrasjon og ledelse. Like fullt er det en betydelig del også av dem som havner i slike stillinger. Generelt er det klar tendens til funksjons-

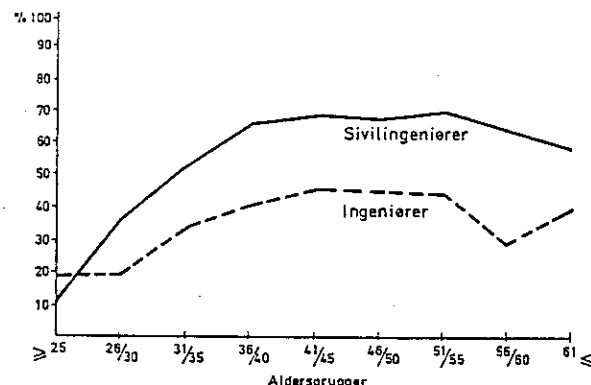
³⁵P A Holter: "Om å føle seg overkvalifisert", Teknisk Ukeblad, 1962, s. 915-918. Jfr. også K Lange: Sivilingeniørers yrkesforventninger og faktiske karrierer, Trondheim: Institutt for psykologi og sosialforskning, 1967.

³⁶P A Holter: Ingeniøren og hans stilling, Trondheim: IFIM, 1961.

deling mellom ingeniører og sivilingeniører, men skillet er slett ikke entydig.³⁷



Figur 1. Administrasjon og ledelse i % av samlet arbeidstid for sivilingeniører og ingeniører, i aldersgrupper.



Figur 2. Karakterisering av egen funksjon som teknisk-administrativt arbeid i % av totalt antall personer i de enkelte aldersgrupper av sivilingeniører og ingeniører.³⁸

Funnene fra denne tidlige norske ingeniørforskningen har klare kvalitative likhetstrekk med de nordamerikanske profesjonssosiologiske undersøkelsen som tidligere er referert. Med forbehold for at det er anvendt forskjellige metoder og kategorier, framtrer imidlertid norske sivilingeniører i større grad som en ledelsesprofesjon.³⁹ Enda mer markert blir dette i forhold til funnene fra Storbritannia.⁴⁰ Sammenlikninger med Tyskland og Frankrike er vanskeligere. Norske sivilingeniører har det til felles med franske at de utgjør en klar kadergruppe som er tiltenkt lederposisjoner, men skiller seg fra dem i sin sterkere orientering mot industrien. Det siste har de til felles med tyske sivilingeniører som trolig på samme måte som norske i denne

³⁷A Stemerding: The careers of engineers, Trondheim: IFIM, 1968. Jfr. også A Stemerding og R Brandzæg: The organization of engineering work, Trondheim: IFIM, 1966; J Halgunset og T Paasche: Viderebehandling av materialet fra Ingeniørundersøkelsen 1966, Trondheim: IFIM, 1972.

³⁸Etter A Stemerding: "Ingeniørenes utdanning og karriere", Teknisk Ukeblad, 114(36), 1967, s. 661.

³⁹Sammenlikn Stemerding, 1968 med LeBold et al, 1966.

⁴⁰Gerstl og Hutton, op. cit.

perioden ble rekruttert til høyere lederstillinger gjennom mellomlederstillinger i drift/produksjon.⁴¹

Det kan her være interessant å sammenlikne de historiske forutsetningene for norske sivilingeniører med den tilsvarende situasjonen for de svenske. I Sverige ble utdanningsinstitusjoner for sivilingeniører opprettet langt tidligere enn i Norge, og de svenske sivilingeniørene var forholdsvis sterkt orientert mot embedsverket og statlige oppgaver. I forhold til den teknologiske utviklingen i industrien kom de trolig for tidlig, før det for alvor var kommet fart i "vitenskapsbasert" virksomhet. Konsekvensen var blant annet at:

"Ingenjörer och tekniker hade således inte en självklar arbetsmarknad. De ansågs överkvalificerade för det praktiska arbetet i verkstaden, men ändå inte lämpade för ledning av industriföretag och järnverk. Där anställdes i stället köpmän, jurister och militärer och ingenjörerna klagade åtskilligt över att 'sakkunnskapen' inte gavs den plats den förtjänade".⁴²

NTH ble opprettet langt senere, ikke i forhold til den industrielle utviklingen i Norge, men i forhold til den teknikk som det var aktuelt å anvende i nystartet industri.

"Teknikerne fikk kontroll over de to typene kunnskap som i stigende grad bidro til å omskape industrien: Den vitenskapelige - med kunnskapen om forbindelsen mellom vitenskap og teknologi, og den organisasjonsmessige, som var knyttet til massefabrikasjon. (...) I kraft av denne kunnskapen utviklet teknikerne seg til storindustriens bærere fremfor noen i Norge til dens talsmenn og dens ledere".⁴³

Dersom vi skal snakke om en "norsk modell" for forholdet mellom arbeid og utdanning for sivilingeniører, kan vi på bakgrunn av dette foreløpig antyde følgende kjennetegn: industrirettet og ledelsesorientert. Det er uklart om dette har spesiell betydning for den vertikale arbeidsdelingen i foretaket. Den "norske modellen" derimot har klar relevans for den horisontale arbeidsdelingen i den forstand at norske sivilingeniører - sammenliknet med mange utenlandske kolleger - har hatt bedre konkurransevilkår i forhold til utdanningsgrupper som økonomer og jurister. Trolig har dette bidratt til å

⁴¹Lange, op. cit., Stemerding, 1968.

⁴²Berner, op. cit., s. 122.

⁴³E Benum: "'Dannelse', 'Tillid' og 'Autoritet'. Teknikere, fag og samfunn 1874-ca. 1900", i Makt og motiv, Oslo: Gyldendal, 1975, s. 143.

gi teknologiske vurderinger en relativt sterk plass i norsk industri, uten nødvendigvis å skape en sterk innovasjonsorientering. Den "norske modellen" må likevel fremdeles betraktes som en hypotese. Vi mangler materiale som muliggjør sammenlikninger av den typen LEST-gruppen har gjennomført. Ingen av de refererte prosjektene har heller interessert seg synderlig for arbeidsdelingen mellom sivilingeniører og andre ledelsesprofesjoner eller for bedriftspolitiske forhold.

I tillegg bør det understrekes at en slik "norsk modell" kan tenkes å være under oppløsning. Fra intervjuer i norske bedrifter vet vi at det ikke er uvanlig med profesjonsmotsetninger mellom sivilingeniører og økonomer.⁴⁴ I USA, som ofte gir forvarsler om hva som vil skje her i landet, klages det over at siviløkonomer (MBAs) i så stor grad dominerer industrien at den produksjonstekniske kompetansen undergraves.⁴⁵ En survey fra 1982 blant medlemmer av Norske Sivilingeniørers Forening viser at det fremdeles er en svært stor andel av sivilingeniørene som befinner seg i lederstillinger.⁴⁶ Med forbehold for at kategoriene er noe forskjellige synes det imidlertid som om andelen sysselsatt med teknologiske oppgaver, har steget fra 1966 til 1982. Framfor alt er andelen som er ansatt i industrien kraftig redusert, fra i underkant av 50 prosent til omlag 34 prosent. En surveyundersøkelse av sivilingeniører utdannet ved NTH i 1981/82 viser tilsvarende trekk. Av dem arbeider 38 prosent i industri, 13 prosent i forskning og utvikling og 28 prosent i forretningsmessig tjenesteyting i teknologiske fag.⁴⁷ Tabell 1 viser hvilke aktiviteter som i dag er viktigst for nyutdannede sivilingeniører. Her er sammenlikning med figur 1 problematisk, men resultatene tyder ikke på noen umiddelbar overgang til overordnede lederstillinger.

Den "norske modellen" er derfor en hypotese i dobbelt forstand. På den ene siden i form av spørsmålet om den finnes, på den andre siden om den er under avvikling. I tilknytning til dette er det også rimelig å peke på at det i dag skjer en markert endring i en side ved rekrutteringen til sivilingeniør-

⁴⁴Upublisert materiale, IFIM.

⁴⁵S Melman: Profits without production, New York: A. Knopf, 1983.

⁴⁶O Solem og I Jarle: Lederkvalifikasjoner hos norske sivilingeniører, Trondheim: Institutt for organisasjon og arbeidslivsfag, 1983.

⁴⁷Blekesaune et al, op. cit.

yrket som har vært felles for nesten alle land - kjønns sammensetningen. I løpet av forholdsvis kort tid har andelen kvinner blant nyuteksaminerte sivilingeniører økt betydelig. Dette åpner blant annet for mulighetene av en kjønnsmessig arbeidsdeling som vil inkorporeres i det øvrige arbeidsdelingssystemet.⁴⁸ Hvorvidt dette vil finne sted, og med hvilke konsekvenser, vil det også være interessant å se på.

Tabell 1. Andel unge sivilingeniører som bruker mer enn 10 prosent av arbeidstiden sin på ulike aktiviteter.⁴⁹

Type aktivitet	Andel som bruker mer enn 10 prosent av arb. tid på dette
Undervisning, opplæring av andre	7 %
Egen faglig ajourføring og videreutvikling	27 %
Forskning og utvikling, konstruksjon/design	65 %
Testing, vedlikehold	16 %
Produksjon, drift	23 %
Prosjektadministrasjon og -ledelse	34 %
Generell administrasjon og ledelse, personalforvaltn.	10 %
Rutinemessig kontorarbeid	19 %
Salg, markedsføring, kundekontakt	10 %

Hva vet vi så om forholdene i utdanningssystemet NTH, og i hvilken grad kan dette brukes til å antyde noe om den "norske modellen"? I utgangspunktet skal vi merke oss at den sosiale rekrutteringen er slik vi vil vente for en "kader-institusjon", med sterk overvekt fra øvre sosiale lag.⁵⁰ De tilgjengelige undersøkelsene tyder imidlertid ikke på at studentene opplever seg som rekruttert til en lederutdanningsinstitusjon. Den viktigste motivasjonsfaktoren for å velge et NTH-studium er interesse for studiets innhold, dvs. for teknikk og naturvitenskap. Den typen arbeidsoppgaver som flest ønsker seg etter endt utdanning, er "praktiske oppgaver".⁵¹

⁴⁸B Rasmussen: "Sivilingeniøryrket i dag - like sjanser for kvinner og menn?", i Sørensen (red): Industri og teknikk: Mellom penger, profesjon og politikk. Jfr. også E Kvande: Integrert eller utdefinert? Om kvinnelige NTH-studenters studiesituasjon og framtidsplaner, Trondheim: IFIM, 1984.

⁴⁹Upublisert materiale, jfr. Blekesaune et al, op. cit.

⁵⁰J Halgunset: NTH-prosjektet. Valg av NTH-studium og framtidig yrke, delrapport nr. 4, Trondheim: IFIM, 1973; O Listhaug: Sosial bakgrunn og prestasjoner til studenter ved NTH, Trondheim: IFIM, 1979.

⁵¹Halgunset, op. cit. Jfr. også Kvande, op. cit.

Det er også klare uoverenstemmelser mellom studentenes verdiorientering og det de opplever som prioriterte verdier fra utdanningsinstitusjonen. Slike uoverensstemmelser er påpekt allerede i en undersøkelse i 1958/59. Den viser blant annet til at den ikke ubetydelig andelen av studenter med en ren akademisk studiemotivasjon ikke får noe reelt tilbud fra en utdannings-situasjon som legger stor vekt på det teknisk-praktiske.⁵² I en surveyundersøkelse fra 1971/72 vises det enda mer markerte avvik mellom studentenes egen orientering og deres opplevelse av hva NTH prioriterer. Mens studentene legger størst vekt på samfunnsansvar, personlige interesser og administrativt arbeid, mener de at NTH fremmer flid og nøyaktighet, vitenskapelig arbeid og teknisk arbeid.⁵³

Selv om den siste undersøkelsen tyder på at studentene ser seg selv som mer orientert mot framtidige administrative funksjoner enn hva utdanningen legger opp til, betyr ikke det at studentene i stor grad etterspør administrative fag. I denne perioden stilte studentene primært krav om fag med samfunnskritisk innhold. I dag er dette mindre fremme, men det er ingen stor misnøye med det i og for seg mangefulle tilbudet av fag innen området ledelse og administrasjon.

Studentundersøkelsene og det observerte misforholdet mellom utdanning til teknolog og karriere som leder, kan tyde på at signalene fra arbeidslivet til NTH om hva sivilingeniører burde lære, har vært svake og/eller ikke er blitt hørt. Nå er imidlertid situasjonen den at NTH har et godt utbygd system av kanaler til arbeidslivet, dels gjennom profesjonsorganisasjonen NIF, dels gjennom et system av komiteer, men framfor alt direkte gjennom forskning og konsulentvirksomhet blant NTHs ansatte. En undersøkelse fra 1968 tyder på at dette kontaktsystemet har et klart større omfang på NTH enn ved de tekniske høyskolene i Danmark og Sverige.⁵⁴

⁵²E Thorsrud: Studie- og undervisningsforhold ved Norges Tekniske Høgskole, delrapport 1, Trondheim: IFIM, 1960; T Paasche: Studie- og undervisningsforhold ved Norges Tekniske Høgskole, delrapport 2, Trondheim: IFIM, 1960.

⁵³T Paasche: NTH-prosjektet. Studieatferd i lys av norm- og verdisystem, delrapport 2, Trondheim: IFIM, 1973.

⁵⁴H Haugerud og T J Hegland: Kontakten mellom en teknisk høgskole og dens miljø, Trondheim: IFIM, 1968.

Hvorvidt NTH forbereder godt for den "norske modellen" og dermed er annerledes enn utenlandske søsterinstitusjoner, er uklart ut fra tilgjengelig materiale. Når det gjelder faglig profil, er det umiddelbare og tilsiktede likhetstrekk. NTH har alltid forsøkt å lære av utenlandske institusjoner. Det er imidlertid ikke gitt at det er her "hunden ligger begravet". NTH og dens måte å regulere forholdet mellom utdanning og arbeid på representerer uansett en interessant forskningsoppgave. Mulighetene for å gjøre slike undersøkelser er gode, blant annet fordi det finnes et rikholdig materiale om studieplaner og studieplanendringer.

Det er heller ikke gitt at profesjonsorganisasjonen NIF spiller den nøkkelrolle i den "norske modellen" som den tilsynelatende gjør. Riktignok er NIFs posisjon som tariffavtalepartner i et internasjonalt lys nokså enestående for en ingeniørorganisasjon, og dette har nok gitt NIF gode muligheter til å anvende mer tradisjonelle profesjonsstrategier for å sikre den sammenheng mellom utdanning og yrke som en profesjonsorganisasjon "naturlig" vil se som sin viktigste utfordring. I forhold til selve utdanningssystemet (dvs. NTH) er imidlertid NIFs rolle mer uklar. Det virker som om organisasjonen selv oppfatter sin innflytelse som stor, mens den sett fra NTH virker mindre betydelig.

STS-ARBEIDSNOTAT/WORKING PAPER

1987:

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

1988:

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

- 9/88 Knut H. Sørensen: Gender and technological R&D. A challenge to social studies of technology (26 sider, kr. 30,-).
- 10/88 Knut H. Sørensen/
Norå Levold: Engineers as infrastructure: On technological innovation, heterogeneous technology and networks of competence (22 sider, kr. 20,-).
- 11/88 Knut H. Sørensen: Sivilingeniørers utdanningssystem og karriere-mønster: En norsk modell? En problemoversikt (21 sider, kr. 30,-)

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

Senter for teknologi og samfunn
Universitetet i Trondheim
7055 Dragvoll

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

Telefon
Sentralbord: (07) 92 04 11

Telephone:
Switchboard: + 47 7 92 04 11

STS-RAPPORTER

1986:

- 1/86 Johan Willy Bakke: Teknologi-arbeidsorganisasjon-bedriftsdemokrati. Sosioteknisk forskning i England og Norge (116 sider, kr. 40,-)
- 2/86 Nora Levold: Kvinners økte yrkesdeltakelse: Langsom revolusjon eller rask integrasjon (utsolgt).
- 3/86 Håkon W. Andersen: Fra det britiske til det amerikanske produksjons-ideal. Forandringer i teknologi og arbeid ved Aker mek. Verksted og norsk skipsbyggingsindustri 1935-1970 (679 sider, kr. 120,-).
- 4/86 Knut H. Sørensen/
Nora Levold: En rettferdig teknologi? NTH-studenters syn på etiske og verdimeslige spørsmål knyttet til teknologi og sivilingeniøryrket (57 sider, kr. 25,-).

1988:

- 5/88 Heidi Gjøn: Endelig på rett plass? Om endringer i norske sivilingeniørers yrkesgrunnlag (200 sider, kr. 50).
- 6/88 Knut H. Sørensen: Forsknings- og innovasjonspolitikk (170 sider, kr. 50,-).
- 7/88 Elisabeth Piene: Vilkår og verdier. Om kvinner og menn i informasjonsteknologisk orientert forskning (145 sider, kr. 60,-).

Rapporter kan bestilles fra /
Senter for teknologi og samfunn
Universitetet i Trondheim
7055 Dragvoll

Telefon
Sentralbord: (07) 92 04 11

Reports can be ordered from:

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

Telephone:
Switchboard: + 47 7 92 04 11