

Knut H. Sørensen

HVA KAN SOSIOLOGIEN LÆRE
OSS OM TEKNOLOGIEN?

STS-arbeidsnotat 3/88

ISSN 0802-3573-23

arbeidsnotat
working paper

HVA KAN SOSIOLOGIEN LÆRE OSS OM TEKNOLOGIEN?*

1. Innledning

Tittelen på innlegget mitt kan tolkes i minst to retninger. På den ene siden kunne innlegget handle om hvordan sosiologien som fag har behandlet teknologi. Med en slik vinkling ville det være rimelig å drøfte aktuelle sosiologiske bidrag til forståelsen av dette fenomenet. På den andre siden, gitt at antallet slike bidrag ikke er så svært stort, kunne innlegget vært dreid i retning av å drøfte mulighetene for og potensialet i å anvende sosiologisk teori og metode på teknologi. Valget mellom disse to variantene var vanskelig, så jeg skal derfor i stedet prøve å dekke dem begge.

Det er mulig at jeg burde ha begynt med en argumentasjon for at sosiologiske tilnærminger overhodet er relevante for forståelsen av teknologi. Jeg vil imidlertid vente litt med slike argumenter, blant annet fordi jeg tror det er fruktbart først å presisere hva som kan være sosiologiske temaer i studiet av teknologi. Det er ikke opplagt hvilke temaer som bør trekkes fram. Teknologi har spilt en forbausende liten rolle i sosiologisk forskning. Følgelig er det begrenset hva en kan si om hvordan sosiologien som fag har behandlet teknologi.

Dette kan virke overraskende. Påstander om teknikk/teknologi er en hovedkraft bak samfunnets hurtige forandring må regnes som ukontroversielle. På den bakgrunn ville det være nærliggende å tro at teknikk og teknologiske forandring er sentrale emner i samfunnsvitenskapene, og at kunnskapen om utviklingen og anvendelsen av teknologi er stor og økende. For et par år siden foretok jeg imidlertid en liten opptelling i norsk samfunnsforskning

*Dette er en lettere bearbeidet versjon av et innlegg holdt på møte i Vitenskapsteoretisk forum, Universitetet i Trondheim, 2.2 1988.

for å undersøke saken nærmere. Jeg tok for meg Tidsskrift for samfunnsforskning i perioden 1960-1985 for å finne ut hvor mange artikler som hadde teknikk/teknologi som emne eller som viktig forklaringsfaktor. Tellingen ga følgende resultat: I løpet av perioden ble det trykt 442 artikler i tidsskriftet. I 11 av disse - 2,5 prosent - var teknikk/teknologiske forhold et hovedtema, i ytterligere 12 artikler var det et sidetema. Av disse 23 artiklene stammet 13 fra to temanumre om henholdsvis Samarbeidsprosjektet LO-NAF og Arbeidsmiljø. Interessen har med andre ord vært liten, særlig utenfor arbeidsforskningen.

Ser vi på pensumlistene, en annen indikator på interessen for teknologi, finner vi at norske sosiologistudenter lærer mer om nordnorske fiskerbønder enn om ingeniører, mer om forholdene i fiskefiletering enn i teknologisk forskning og mer om religiøsitetens betydning for stemmegivning ved Stortingsvalg enn om hvorfor det bygges kjernekraftverk.

Vi kan spekulere over årsakene til dette forholdet. Et nærliggende poeng er selvsagt at norsk sosiologi har oppfattet sosialpolitiske emner som mye viktigere enn industri- og teknologipolitiske temaer. Faktisk er en vesentlig del av den forskning som tross alt har vært gjort omkring teknologiens rolle i det norske samfunnet, sosialpolitisk orientert. Vi har til en viss grad studert sosiale problemer i kjølvannet på teknologiske omstillinger, men nesten ikke karakteren til selve de teknologiske omstillingsprosessene. Den svake historiske orienteringen i norsk sosiologi kan være en annen forklaring. Dessuten er det først i det aller siste at det er blitt et oppsving i den internasjonale interessen for å studere teknikk/teknologien det nå gjelder teknikk/teknologi som spesialområde eller en mer generell bruk av tekniske/teknologiske forklaringer.

Jeg tror imidlertid at den tradisjonelle sosiologiske konsepsjonen av teknologi og problemene i anvendelsen av denne er en minst like viktig faktor. Jeg vil med andre ord hevde at de sosiologiske hovedstrømmingene har analysert teknologi på en måte som enten har hindret analysen eller gjort at den er blitt uinteressant. Denne påstanden skal jeg begrunne i det følgende.

2. Determinismespøkelset

La oss begynne med et sentral nord-amerikansk bidrag som kan belyse poengene mine, nemlig Daniel Bells bok, "The coming of post-industrial society". Hos Bell spiller nemlig teknologi og teknologiske forandringer en hovedrolle som forklaring på såvel industrisamfunnets framvekst som omdanningen av dette til et "post-industrielt" samfunn. Bell framsetter blant annet følgende påstander:¹

- "1. Ved å produsere flere varer til lavere omkostninger har teknologien vært den viktigste motoren bak hevingen av verdens levestandard. (...)
2. Teknologien har skapt en ny klasse, til nå ukjent i samfunnet, av ingeniøren og teknikeren
3. Teknologien har skapt en ny definisjon av rasjonalitet, en ny tenkemåte som framhever funksjonelle forhold og det kvantitative. (...)
4. Revolusjonene innen transport og kommunikasjon, som en konsekvens av teknologien, har skapt nye økonomiske avhengighetsforhold og nye sosiale samhandlingsmønstre. (...)
5. Estetiske måter å oppfatte ting på, særlig hva angår rom og tid, er blitt radikalt forandret."

Gjennom disse påstandene reiser Bell en rekke fundamentale problemer for samfunnsvitenskapelig forskning om teknologi og teknikk. Jeg vil legge særlig vekt på tre:

- a. Begrepet eller betegnelsen "teknologi" brukes upresist og altomfattende.
- b. Teknologi studeres uten referanse til faktisk utvikling og bruk, dvs. den behandles som en "svart boks".
- c. Teknologi betraktes som noe som ligger utenfor samfunnet og teknologiske endringer betraktes som en selvstendig, endelig og tilstrekkelig årsak til endringer i mellom-menneskelige relasjoner.

Bells argumentasjonsfigur er forøvrigt en gammel kjenning, nemlig den teknologiske determinismen som er en viktig utfordring for sosiologisk forskning om teknologi. Teknologisk determinisme har av en eller annen grunn blitt oppfattet som et spesielt problem for marxistisk teori. Dette kan ha

¹D Bell: The coming of post-industrial society, New York: Basic Books, 1976 (original 1973), s. 188-189. Egen oversettelse.

sammenheng med at Marx kanskje er den av de samfunnsvitenskapelige "klassikerne" som beskjeftiget seg mest og mest eksplisitt med teknologi og teknikk. Daniel Bell går imidlertid mye lengre i sin teknologiske determinisme enn Marx noe sted gjorde. En annen kjent sosiolog, Talcot Parsons, innfører for eksempel i kapitlet om sosial endring i sitt hovedverk "The social system" teknologisk forandring som årsak til endringer i organisasjonsstrukturer, yrkesroller og maktstrukturen. Den teknologiske utviklingen har i følge Parsons blant annet bevirket kjernefamiliens tiltakende isolering og utdypet skillet mellom kjønnsrollene.² Her blir virkelig teknologisk utvikling en potent forklaring på det meste!

Med teknologisk determinisme mener jeg altså en tilnærming til studiet av forholdet mellom teknologi og samfunn som bygger på to hovedantakelser:³

1. Teknologien er politisk og sosialt autonom.
2. Teknologiske endringer skaper sosiale endringer, dvs. at teknologisk forandring er en entydig og tilstrekkelig forklaring på sosial endring.

Jeg ser ikke her noe poeng i å argumentere allment for uholdbarheten av teknologisk determinisme fordi jeg oppfatter det som unødvendig. Teknologisk determinisme har i dag fått status som invektiv, og det er et framskritt. Min påstand er like fullt at i de sosiologiske hovedstrømmingene er teknologisk determinisme fremdeles den dominerende tenkemåten. Det er dette som gjør teknologi uinteressant som sosiologisk studieobjekt. Årsakene til det kan vil enkelt se av forutsetningene for å være teknologisk determinist. Påstanden om at teknologi er en politisk og sosialt nøytral størrelse, innebærer samtidig at den unndrar seg vanlige sosiologiske metoder og forklaringer. Påstanden om teknologiske endringer skaper sosiale endringer, dvs. at teknologisk forandring er en entydig og tilstrekkelig årsak til sosiale forandringer, overflødiggjør sentrale deler av sosiologien som argumenterer for alternative forklaringer på de samme sosiale forandringene. Følgelig er det liten grunn til å undres over at sosiologien - med utgangspunkt i den teknologiske determinismen - i hovedsak har neglisjert teknologien.

²T Parsons: The social system, New York: The Free Press, 1951, s. 505-510.

³Jfr. "Introductory essay", i D MacKenzie og J Wajman (red): The social shaping of technology, Milton Keynes: Open University Press, 1985.

Dette vil jeg begrunne nærmere ved en kort visitt innom tre norske innføringstekster for sosiologistudenter, skrevet av hhv Willy Martinussen, Vilhelm Aubert og Dag Østerberg. De to førstnevnte har det fellestrekk at de i meget beskjeden grad tar opp teknologi og følgelig inviterer til spørsmålet om hvorfor. Den tredje kan hjelpe til med svaret.

Martinussens bok,⁴ for å begynne med den, har verken teknikk eller teknologi som stikkord i registeret. Likevel dukker teknologiske forandringer opp noen få steder som utgangspunkt for korte kommentarer. Et eksempel finner vi på side 72:

"Fra restaurantlivet vet vi for eksempel at teknologiske nyvinninger har vært med å endre oppfatningene om hva som er god mat og god service - og også hva en god atmosfære i restauranten er. For eksempel skapte de nye store og moderne oppvaskmaskinene helt andre sosiale relasjoner i kjøkkenregionen. De nye mikrobølgeovnene påvirker sammensetningen av menyen og dermed oppfatningene av hva man kan vente å få i restauranten og hvor raskt det kan gå. Oppfinnelsen av "spindelen", en slags karusell som bestillingene festes på, gjorde forholdet mellom restaurant- og kjøkkenpersonalet mye lettere enn det tidligere hadde vært, og skapte nye normer om hva som er rimelig å forvente mellom de to partene".

Vi kjenner igjen argumentasjonsfiguren fra Bell - det minner uomtvistelig om teknologisk determinisme. Denne figuren dukker også opp noen andre steder i framstillingen. På side 226 heter det at "Den teknologiske utviklingen og organiseringen av produksjonen i stadig mer komplekse arbeidskjerder med stadig mer innviklet maskineri, har ført til en utstrakt spesialisering i arbeidslivet". Dette sitatet illustrerer kanskje enda bedre enn det første noen av problemene med deterministisk argumentasjon, rett og slett fordi påstanden i sitatet er høyst diskutabel. Allerede Marx i Kapitalen henleder for eksempel oppmerksomheten på den teknologiske muligheten for despesialisering ved overgangen fra manufaktur til storindustri. I dag er slike påpekninger nærmest en industri i seg selv.

En viktig konsekvens av dette valget av argumentasjonsfigur er at teknologien implisitt plasseres i sosiologiens randsone som "rammebetingelse". Teknologien blir et ytre forhold som styrer mulighetene for menneskelig samhandling, og som fremmer eller begrenser motivasjonsgrunnlaget for fortsatt samhandling innenfor et sosialt system (kap. 7 og 8). På denne

⁴W Martinussen: Sosiologisk analyse, Universitetsforlaget, 1984.

måten fortsetter teknologien enten å være utenfor sosiologiens interesse-område eller å være uinteressant.

Auberts innføringsbok har en noe annen innretning, med en langt sterkere mot mikrososiologi enn Martinussen.⁵ Dette gir teknologi en enda mindre plass i framstillingen, selv om ordet finnes i registeret. Auberts behandling av teknologi er knyttet til makt og spørsmålet om maktforhold kan betraktes som avledet av den teknologiske utviklingen. Svaret på spørsmålet er noe uklart, men det synes som om det er retning av det benektende. Aubert beveger seg altså i retning av et brudd med den teknologiske determinismen, uten at han gjør noe poeng av det. Hans konklusjon er som følger (s. 186):

"Følgene av tekniske endringer og tilsvarende endringer i produksjonsforholdene er ikke entydige. Men de forhold som er trukket fram foran, viser klart at maktutøvelsens effektivitet, intensitet og form i høy grad vil bli bestemt av disse faktorene. Det vil imidlertid alltid skje i samspill med de eksisterende sosiale organisasjonsformer".

Den norske sosiolog som har gjort seg mest bemerket med å tematisere teknologi er vel Dag Østerberg. Forventningene er derfor større når vi tar for oss den innføringsboka som han har skrevet sammen med Fredrik Engelstad.⁶ Sammenliknet med Martinussen og Aubert gir da også Østerberg/Engelstad teknologi, eller, med deres terminologi, materiellet, en bredere plass. Det oppfattes som en bærer av både handlingspåvirkning og betydning.

Østerberg/Engelstad bryter i sin framstilling med den teknologiske determinismen gjennom sin insistering på at de materielle strukturene er en materialisering av sosio-kulturelle forhold. Dermed brytes antakelsen om teknologien som noe som ligger utenfor samfunnet, hevet over sosiale og politiske forhold. Denne innsikten forfølges imidlertid ikke. Østerberg/Engelstad gir ingen systematiske antydninger om hvordan materialiseringen av sosio-kulturelle forhold faktisk foregår. Analysen av de materielle strukturenes virkning på handling og betydningsdannelse føres heller ikke særlig langt. Resultatet er at determinisme-figuren likevel så å si stikker hoven fram, gjennom utsagn som: "Fabrikanleggene bestemmer hvordan menneskene må forholde seg til hverandre for at det skal bli noen produksjon" (s. 34).

⁵V Aubert: Sosiologi. 1. Sosialt samspill, Oslo: Universitetsforlaget, 1979.

⁶D Østerberg og F Engelstad: Samfunnsformasjonen. En innføring i sosiologi, Oslo: Pax, 1984.

Mer representativt er kanskje følgende passasje om bilen (s. 56-57):

"Bilen er ikke bare et transportmiddel. Den er en gjenstand som skaper en opplevelse av individuell frihet. Enhver bilist er herre på landeveien. Samtidig møter enhver bilist andre trafikanter som skranker for sin frihet. Alle vet at alle de andre utgjør en potensiell trussel mot en selv, dersom de kjører uforsiktig. Dette gir en tilskyndelse til å følge trafikkreglene, de blir normer som blir internalisert. På den andre siden blir disse normene noe som innskrenker den enkeltes frihet, som jo bilen skulle øke. Dette er en nærliggende sosiologisk forklaring på den aggressiviteten som trafikken er preget av. Normene oppleves som de andres tvang".

Til tross for den kraftfulle, poetiske retorikken er ikke Østerberg/Engelstad helt overbevisende. Det kritiske spørsmålet er selvsagt hva de mener med bil. Dersom de tenker på bilen som teknisk gjenstand, er utsagnet mildt sagt problematisk. Ingen gjenstander skaper entydige virkninger av dette slaget. Dersom de oppfatter bilen som et sosialt symbol for en gitt historisk epoke, materialisert i en teknisk gjenstand, er det lettere å godta argumentasjonen. Til gjengjeld virker denne bildefinisjonen noe ugjennomtrengelig, ikke minst tatt i betraktning den vanlige sosiologistudentens utgangspunkt som trekker i retning av at forholdet mellom bilen og de "virkninger" som Østerberg/Engelstad beskriver, blir reifisert i studentens bevissthet.

Sitatet om bilen kan kanskje sette oss å sporet av begrensningene i Østerbergs teori om materiellstruktur. På den ene siden har Østerberg utvilsomt rett når han hevder at bilen fungerer som symbol for sin eier, og at dens teknologiske muligheter påvirker det moderne samfunnets måte å innrette seg på. På den andre siden virker argumentasjonen lukket, pessimistisk og handlingshemmende i sin entydighet. Må bilisten være aggressiv? Er det alltid individuell frihet som er den dominerende følelsen hos en bilfører? Spørsmålene er retoriske, men ikke desto mindre kritiske. Kan vi tenke oss dagens "konsekvenser" av bilen uten bilismen, uten en samtidig ideologi som lærer oss hva slags konsekvenser vi skal skape med bilen?

De problemene som melder med Østerbergs teori - og mange andre teorier også - er blant annet av begrepsmessig art. Materiellstruktur eller, som hos Bell, teknologi opptrer som svarte bokser som med enkle håndgrep kan koples til tradisjonelle sosiologiske teorier. Siden sosiologen naturlig nok er opptatt av teknologiens og teknikkens samfunnsmessige egenskaper, i form av for eksempel bidrag til økonomisk vekst, som handlingsformidling, som symbol

eller som maktinstrument, blir teknologi og teknikk oversatt til slike termer.

Et eksempel kan kanskje illustrere dette: Herbert Marcuse skriver i "Det en-dimensjonale menneske" følgende:

"I dette samfunnet tenderer produksjonsapparatet mot å bli totalitært i den grad at det bestemmer ikke bare de samfunnsmessig nødvendige yrker, kvalifikasjoner og holdninger, men også individuelle behov og ambisjoner. (...) Teknologien tjener til opprette nye, mer effektive og mer behagelige former for sosial kontroll og sosial sammenholdning".⁷

Teknologi må da forstås i termer av produktivkraft, kvalifikasjonskrav, symbolsk påvirkning og identifikasjonsobjekt. Hos Marcuse blir dermed teknologi/teknikk "oversatt" på en allsidig, men allmenn måte til samfunnsvitenskapelige begrep.

Et nærliggende spørsmål blir så hvorvidt teknologiske eller tekniske forhold overhodet er interessante annet enn som objekter for økonomiske, politiske og ideologiske prosesser. Trenger vi noe begrep om teknikk eller teknologi for å forklare spesielle sosiale forhold eller prosesser? Marcuse svarer forsåvidt ja på dette spørsmålet, i den forstand at han henviser til slike begreper. Dette svaret er imidlertid ikke selvsagt. I praksis blir det fristende å redusere teknologien helt og holdent til begreper som økonomisk vekst eller sosial kontroll, og dermed holde teknologien innesperret i svarte bokser.

Mitt argument så langt er at denne fristelsen henger nøye sammen med determinismefigurens dominans, dvs. problemene med å hankses med en størrelse som oppfattes å ha så potente virkninger som teknologi. En nærliggende og tilsiktet konklusjon er dermed at det er nødvendig med et mer radikalt brudd med determinismefiguren enn det vi finner hos Østerberg, eller for den saks skyld, hos Marcuse. Dette bruddet kan etter min oppfatning bare oppnås ved at vi beskjeftiger oss langt mer systematisk, iherdig og eksplisitt med hvordan teknologi utvikles og tas i bruk. Jeg skal i det følgende kommentere dette programmet mer utfyllende. Først vil jeg imidlertid presentere noe som i dag framstår som en teoriehistorisk parantes, nemlig en sosiologisk tradisjon som frambragte en evolusjonær teori om teknologisk utvikling.

⁷H Marcuse: One dimensional man, Boston: Beacon Press, 1964, s. xv.

3. Oppfinnelsenes sosiologi

"En bådebygger kan være flink, og endda er det så, at han får ikke to båder akkurat ligedan, om han end bemøier seg hermed. De avvikelser, som fremkommer således, må kaldes tilfældige. Men selv en meget fin afvigelse pleier blive bemærkelig under seiladsen, og det er da ikke tilfældigt, at søfolkene virkelig lægge mærke til den båd, som er bleven bedre eller for deres brug bekvemmere end andre, og at de tilråde, at man vælger den til at bygge efter. Men når på den måde tanken er vakt og man begynder at forstå, at man man kan give båden yderligere forandringer i en vis retning, se, da kunne søfolk komme til bådebyggerne og bestille både efter den og den model og med tilæg af den og den forbedring, eller bådebyggeren kan selv få lyst til at udtænke nye forsøg og lægge an på at levere et mester-stykke af en båd".⁸

Dette sitatet fra norsk sosiologs forfar, Eilert Sundt, beskriver en evolusjonær modell av teknologisk forandring. Variasjoner skapes ved tilfeldigheter eller eksperimentering, seleksjon skjer ved at den beste variant velges. En mer systematisk utviklet teknologisosologi av samme slag finner vi hos en gruppe nord-amerikanske sosiologer med William Fielding Ogburn som det sentrale navnet. Gruppen publiserte i perioden 1920-1960, men dens teorier er altså ikke blitt videreført.⁹

Gruppens kanskje mest ambisiøse teoribyggingssprosjekt finner vi hos S. C. Gilfillan i boka "The sociology of invention" fra 1935. Han oppstiller her 38 prinsipper som utgangspunkt for en oppfinnelsenes sosiologi som bygger på påstanden om at "en oppfinnelse er en evolusjonsprosess mer enn en serie av nyskapninger og likner sterkt på en biologisk prosess ..." (s. 5).

Hos Gilfillan gjenfinner vi de sentrale evolusjonsprosessene "variasjons-produksjon"/"mutasjon" og "seleksjon". Den førstnevnte knyttes dels til en lang rekke sosiale forandringer som arbeidsdeling, økonomisk vekst eller befolkningsøkning, og dels til vitenskapelig arbeid. Den sistnevnte prosessen beskriver Gilfillan slik i sitt prinsipp nr. 37:

"Ønskverdigheten og aksepten av oppfinnelser avhenger av deres evne til å møte opplevde behov hos visse individer og ikke hos samfunnet. En oppfinnelse kan derfor blomstre og i praksis påtvinges alle,

⁸E Sundt: Verker i utvalg 7: På havet, Oslo: Gyldendal, 1976, s. 211.

⁹R Westrum: "What happened to the old sociology of technology", innlegg på 4S-møte, Blacksburg, Virginia, 5 Nov. 1983.

gjennom konkurranse, selv om den bare reduserer den generelle velstanden og velferden".

Gilfillans modell, og forsåvidt også Sundts, er derfor fri for den senere oppstilte motsetning mellom teknologidriv ("tecnology push") og markedssug ("market pull") som har plaget ikke minst økonomiske historikere og forskningspolitikere. I de evolusjonære teoriene ser vi hvordan teknologidrivet koples til produksjonen av variasjoner, mens markedssuget representerer seleksjonsmekanismen. Å tenke seg en evolusjonsprosess som består enten av variasjonsproduksjon eller seleksjon er selvsagt vanvittig.

Utover dette inneholder Gilfillans prinsipper en rekke interessante hypoteser som vi kan gjenfinne i nyere samfunnsvitenskapelige og teknologihistoriske arbeider. Det vil imidlertid føre for langt å gå inn på dem her. Spørsmålet er imidlertid om den generelle modellen er fruktbar, dvs. om en evolusjonær modell er det vi trenger for å fortrenge determinismefiguren fra teknologisosiolgien.

Svaret på dette spørsmålet kan gis på evolusjonært vis. Mens den evolusjonære teknologisosiolgien er blitt fortrent til glemselens mørke, fungerer - som jeg har vist - den teknologiske determinismen i beste velgående. En årsak til dette er trolig at evolusjonære modeller oppleves som utilstrekkelige eller uelegante. Utfordringen om å finne fram til et alternativ til teknologideterminismen står følgelig fortsatt ved lag.

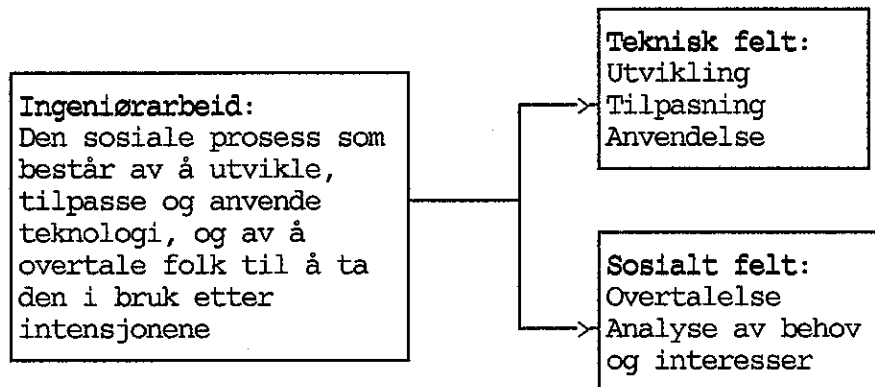
4. I teknologenes fotspor

Dersom sosiologien skal kunne si noe fornuftig om utvikling av teknologi, forutsetter det en anerkjennelse av at objektet - utvikling av teknologier - er en egnet gjenstand for sosiologiske tilnærminger. En slik anerkjennelse kan utvikles langs minst to veier.

For det første kan vi begynne med en kritikk av tradisjonelle oppfatninger om teknologiutvikling som en "ren" teknologisk prosess som utelukkende innebærer en form for materiell praksis. En slik kritikk kan utvikles med henvisning til økonomen Joseph Schumpeters begrep om innovasjoner som han definerer som virkeliggjørelsen av nye kombinasjoner. Poenget her er at

virkeliggjørelsen av nye kombinasjoner dreier seg om virkeliggjørelsen av nye kombinasjoner av både teknologisk og samfunnsmessig art.

Slike kombinasjoner av teknologisk og sosiologisk innsikt er typisk for den ingeniørmessige praksis. Ingeniørarbeidet viser seg ved nærmere ettersyn å bestå av både en teknologisk og en sosiologisk komponent, slik som vist i figur 1.



Figur 1. Modell av ingeniørarbeidet.

Det er ikke nødvendigvis slik at den profesjonelle ingeniør har monopol på både tekniske og det sosiale feltet. Tvert om deler ingeniørprofesjonene begge felter med andre grupper. Denne modellen kan imidlertid bidra til å oppklare det tilsynelatende paradoks at sivilingeniørers karrierebaner tradisjonelt har gått fra teknologisk virksomhet over mot administrasjon og ledelse. På bakgrunn av figur 1 kan vi se at dette kan forstås som en karrierebane som befinner seg innenfor samme sosiale prosjekt, nemlig ivaretagelsen av teknologiens utvikling og utbredelse i samfunnet.

Dersom det er noe enkelt-poeng som kan trekkes ut av innovasjonslitteraturen, er det følgende: Isolert utvikling av teknologi er meningsløst. En innovasjon uten en eller annen form for etterspørsel er en fiasko. Forskjellen mellom suksessrike teknologer/entreprenører og de mindre vellykkede ligger i de førstnevntes evner til å være bedre samfunnsforskere, dvs. til å beherske det sosiale feltet på en bedre måte gjennom en bedre evne til å analysere behov, til å utvikle fristende scenarier, til å overtale andre til å bli med på prosjektet. Thomas Edisons viktigste oppfinnelse var ikke glødelampen. Det var et nytt system for belysning, basert på elektrisitet.

A monument to freedom

The megaliths of Stonehenge reach toward the sky in a mystifying configuration. Defying convention and presumption, they symbolize the spirit and imagination of those who erected them.

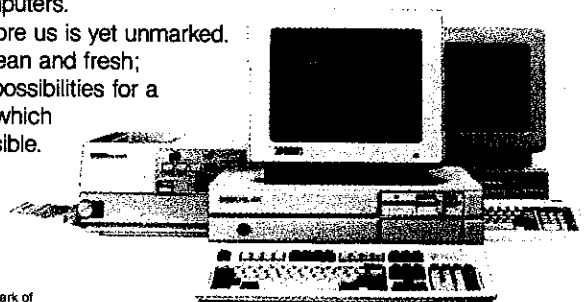
At Epson, we encourage the same freedom to dare, to challenge, to go beyond. And we are rewarded with the innovative technologies and products that mark Epson as a company of firsts.

Imagine a printer small enough to fit into a calculator. Or a desktop performance computer compact enough to fit into a briefcase. Or a flat-screen, high-resolution LCD TV tiny enough to fit into the palm of your hand. They exist today because we looked beyond what was, to what might be.

Epson's dedication to improving and enhancing daily life through its products and technologies first resulted in highly

reliable, high-performance printers; ranking Epson the world's leading printer manufacturer. Then we developed a varied selection of human-engineered, ultra-friendly IBM® PC compatible computers.

The road before us is yet unmarked. But the air is clean and fresh; holding infinite possibilities for a company from which anything is possible.



IBM is a registered trademark of International Business Machines Corporation.

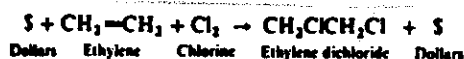
EPSON. Where anything is possible.

EPSON®

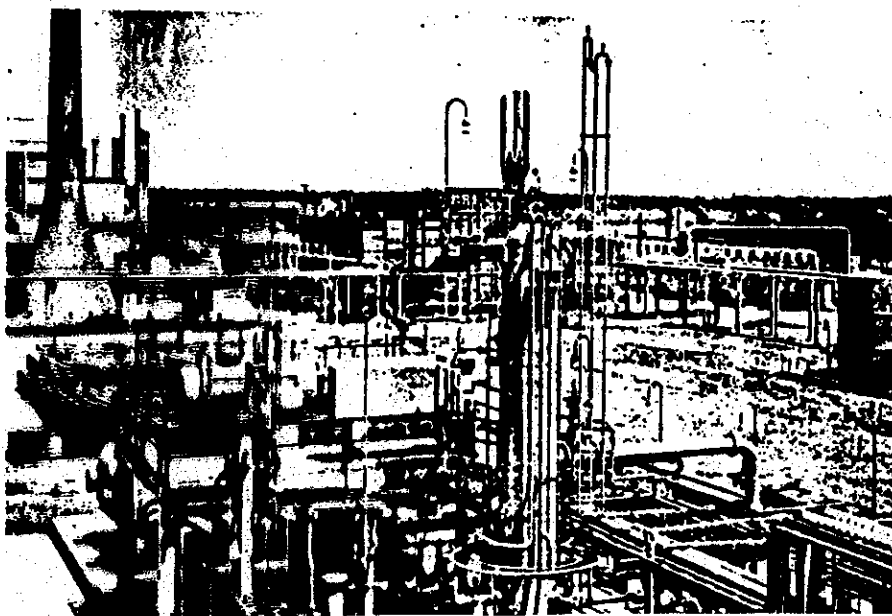
SEIKO EPSON CORPORATION: Suwa-shi, Japan Tel: (0266) 52-3131 Telex: 3362435 EPSON AMERICA, INC.: Los Angeles, U.S.A. Tel: (213) 379-9511/9522 Telex: 182412 EPSON DEUTSCHLAND GmbH: Düsseldorf, F.R. Germany Tel: (0211) 58030 Telex: 8584785 EPSON (U.K.) LTD.: London, U.K. Tel: (01) 902-8892 Telex: 8614169 EPSON FRANCE S.A.: Paris, France Tel: (1) 47-57-31-33 Telex: 810657 EPSON AUSTRALIA PTY. LTD.: Sydney, Australia Tel: (02) 452-5222 Telex: 75052 EPSON ELECTRONICS (SINGAPORE) PTE. LTD.: Singapore Tel: 5330477 Telex: 39538 EPSON ELECTRONICS TRADING LTD.: Hong Kong Tel: 5-8314800 Telex: 85542 EPSON ELECTRONICS TRADING LTD. (TAIWAN BRANCH): Taipei, Taiwan Tel: (02) 7160855 Telex: 24444 EPSON ITALIA s.p.a.: Milan, Italy Tel: (2) 670-9136 Telex: 315132 EPSON-STI, S.A.: Barcelona, Spain Tel: (3) 239-77078 Telex: 50129 EPSON CANADA LTD.: Willowdale, Canada Tel: (416) 495-9955 Telex: 6966633 EPSON LATINOAMERICA S.A.: Caracas, Venezuela Tel: (02) 34-35-90 Telex: 27680 EPSON DO BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.: São Paulo, Brazil Tel: (011) 210-9599 Telex: 38572 EPSON CHILE S.A.: Santiago, Chile Tel: 395917 Telex: 341815 EPSON ARGENTINA S.A.: Buenos Aires, Argentina Tel: 892-2620 Telex: 24363

Eller, for å ta et norsk eksempel, Balansstolen var ikke primært en oppfinnelse av en ny stol, det var en visjon om en ny måte å sitte på. Annonsen som er gjengitt i figur 2, illustrerer poenget på en annen måte. Her ser vi at datafirmaet Epson selger langt mer enn produkter med en gitt teknisk ytelse!

Poenget er altså at det tradisjonelle, skarpe skillet mellom det tekniske og det sosiale er så problematisk at det er meningsløst. Det lærer vi ved å følge ingeniørenes, oppfinnernes og innovatørenes aktiviteter. Skillet er ikke meningsløst fordi det er prinsipielt umulig å etablere. Det er meningsløst fordi det gir en empirisk sett misvisende beskrivelse av hvordan teknologi utvikles. Se for eksempel på figur 3. Den er hentet fra en nord-amerikansk lærebok i industriell kjemi. Her er "teknologi" og "samfunn" representert i form av kjemiske og økonomiske symboler som tydelig er integrert. Dette er en grunnleggende egenskap ved teknologi i den forstand at tekniske løsninger er fundamentert i sosiale kriterier.



The complete plant—the complete economic process. Here is the design engineer's goal.
(C. F. Braun and Co.)



Figur 3. Ingeniørens mål.¹⁰

¹⁰M S Peters og K D Timmerhaus: Plant design and economics for chemical engineers, New York: McGraw-Hill, 1980.

Den andre veien for å åpne teknologi for sosiologisk utforskning er kanskje mer kontroversiell i dette forum fordi den innebærer et mer kontroversielt vitenskapsteoretisk grep. Argumentasjonen kan bygges opp på forskjellige måter, for eksempel ved å kontrastere teknologisk forskning med naturvitenskapelig og samfunnsvitenskapelig forskning. De sistnevnte kan framstilles som en søking etter "sann" kunnskap om henholdsvis natur og samfunn. I teknologi derimot har ikke slike sannhetskriterier samme betydning. Med den franske filosofen Jean-Francois Lyotard kan vi si at teknologien er dominert av et språkspill som handler om performativitet, om evne til effektive transformasjoner av naturstoffer.¹¹ Beslutninger om valg mellom teknologiske løsninger består i å finne fram til noe som virker både ut fra tekniske og sosiale kriterier. Poenget er at det finnes alltid mer enn en mulig løsning. Det eksisterer derfor heller ingen "rene" teknologiske kriterier for valget mellom disse løsningene.

Innenfor vitenskapssosiologien har det utviklet seg et forskningsprogram som betegner seg som relativistisk og symmetrisk. Relativisme henviser her til fire grunnantakelser av vitenskapsteoretisk art:¹²

1. Teorier er underbestemte av fakta, dvs. at det ikke finnes noen teori som støttes absolutt og enhetlig av fakta.
2. Fakta er teoriavhengige, dvs. at det er umulig å samle inn data som ikke er påvirket av forskerens forforståelse.
3. Sannhetskriteriene er kontekstavhengige.
4. Teorier som tilhører ulike paradigmer er ikke sammenliknbare og kan følgelig ikke testes mot hverandre.

Vitenskapelig kunnskap betraktes følgelig som et sosialt produkt, preget av de interesser som er til stede i forskningsprosessen. Målsettingen om symmetri innebærer at naturvitenskap ikke kan gis noe spesielt fortrinn sammenliknet med annen form for kunnskap, dvs. at all kunnskap må analyseres ut fra samme grunnantakelser.

Det har på denne måten vokst fram en type forskningsstudier som er preget av

¹¹J-F Lyotard: Viden og det postmoderne samfund, Århus: Sjakalen, 1982.

¹²Jfr. T Brante: Vetenskapens social grunder, Stockholm: Raben & Sjögren, 1984, s. 30f.

å ha vitenskapens 'interne' praksis som hovedtema.¹³ Nærmere bestemt innebærer dette følgende tendenser:

1. Preferanse for mikroskopiske studier av vitenskapelig praksis, dvs. en hovedvekt på studiet av forskningens 'tekniske' innhold framfor dens 'sosiale' omgivelser.
2. En tendens til å prioritere spørsmålet om hvordan forskere forsker foran spørsmålet om hvorfor de gjør som de gjør.
3. En tendens til å bruke noe som kalles et konstruktivistisk perspektiv, dvs. et perspektiv der vitenskapelig kunnskap betraktes som et produkt av forskernes samhandling og fortolkningsarbeid.

Jeg vil ikke her invitere til noen prinsipiell debatt om relativisme versus realisme fordi jeg mener at slike debatter lett blir ufruktbare. En lettvinnt utvei kunne være å søke dekning bak en påstand om at det burde være åpenbart at anvendelsen av det relativistiske programmets metodeforskrifter ved studier av teknologi ikke har samme radikale, epistemologiske konsekvenser som for naturvitenskapens vedkommende. Edison laget ikke en lyspære med glødetråd av materiale med høy motstand fordi det var den eneste riktige måten å lage lyspærer på. Han gjorde det fordi kopperprisene nødvendiggjorde relativt tynne ledninger dersom hans elektriske belysningssystem skulle være økonomisk konkurransedyktig med gassverkene. Norsk Hydro sluttet ikke å bruke Birkeland-Eyde metoden for produksjon av salpeter fordi metoden ikke lenger virket, men fordi Haber-Bosch metoden ga et bedre økonomisk resultat. Hackere foretrekker å programmere i LISP i stedet for i FORTRAN, ikke fordi FORTRAN ikke kan brukes, men fordi de foretrekker estetikken og friheten i LISP. Etc. På den annen side er dette for lettvinnt. Dersom samfunnsvitenskapene (inklusive historiefaget) skal ha noe å bidra med i studiet av såvel naturvitenskap som teknologi, forutsetter det at de setter så å si en parantes rundt det naturvitenskapelige og teknologiske faginnslaget i kunnskapsutviklingen. Det er ikke samfunnsviterens oppgave å ta stilling i spørsmål som han eller hun er uten faglige forutsetninger for å gå inn i. Dersom han eller hun går inn i slike diskusjoner, slutter vedkommende å være samfunnsviter og blir amatør-naturviter eller -teknolog. Samfunnsviterens bidrag må følgelig være å analysere forsknings- eller utviklingsprosessens forløp, og til det formålet er de relativistiske antakelsen egnede som

¹³Jfr. innledningen i K Knorr-Cetina og M Mulkay, red: Science observed, London: Sage, 1983.

metodiske forutsetninger. Å være relativist i denne betydningen er ikke det samme som å være relativist i den vitenskapsfilosofiske meningen av ordet.

Sivilingeniørene selv erkjenner også det sosiale i den valgsituasjon som teknologisk utviklingsarbeid ofte innebærer. Dette kan dokumenteres ved tabell 1. Den bygger på materiale fra en survey blant sivilingeniører utdannet ved NTH i 1981/82. I tabellen er det skilt mellom de som driver forskning/undervisning og øvrige stillinger. Forskjellen mellom de to kategoriene av sivilingeniører er kanskje overraskende små, men vi ser for eksempel av de som er ansatt i undervisning/forskning legger større vekt på originalitet, grad av utnyttelse av teoretiske nyvinninger. Uansett har sivilingeniørene ingen problemer med å redegjøre for de høyst sosiale kriteriene som anvendes ved vurderinger av hva som er gode tekniske løsninger, og hva som ikke er det.

Tabell 1. Andel sivilingeniører som har lagt svært stor eller stor vekt på følgende kriterier for valg mellom tekniske løsninger, etter arbeidssted. (N=548).

Kriterium	Forskning, undervisning	Industri, tjenesteyting
Betjenings-/bruksvennlig	86	91
Forutsigbar ytelse og funksjonsmåte	78	76
Robust for påkjenninger	68	73
Enkelhet og eleganse	65	59
Økonomisk i drift	64	78
Originalitet, grad av utnyttelse av teoretiske nyvinninger	57	24
Økonomisk i anskaffelse	53	56
"Idiotsikker"	40	41

Kilde: Eget, upublisert materiale.

5. Tilbake til konsekvensene?

En konklusjon på dette innlegget kunne være at sosiologien kanskje ikke har så mye å lære oss om teknologien. Denne konklusjonen er imidlertid ikke dekkende for mitt syn på saken, kanskje særlig fordi det er ferd ved å vokse fram en flerfaglig forskning om teknologi og teknologisk utvikling der sosiologiske perspektiver spiller en viktig rolle. Denne forskningsinnsatsen - som jeg bare har kunnet berøre overfladisk i dette innlegget - bærer i første omgang bud om et fornyet grunnlag for å forstå og tilrettelegge teknologi som sosial prosess.

Når jeg i en avslutning hevder noe slikt, er det kanskje flere av tilhørerne som vil hevde at jeg har feildisponert løpet. Hvorfor har jeg ikke sagt mer om de konstruktive bidragene og mindre om kritikken av norske sosiologer?

Til mitt forsvar vil jeg peke på følgende argumenter. For det første er det rimelig å gjøre oppmerksom på at teknologi fortsatt ikke er noe sentralt tema i sosiologiens hovedstrømninger. For det andre er det viktig å kunne identifisere forutsetningene for at teknologi skal la seg behandle ut fra sosiologisk teori og metode på en mer tilfredsstillende og fruktbringende måte. Sosiologien er neppe alene om å ha problemer med disse forutsetningene. For det tredje, som en konsekvens av det andre poenget, har jeg kunnet argumentere for en perspektivforskyvning i den samfunnsvitenskapelige analysen av teknologi - en bevegelse fra konsekvensanalyser over mot teknologiske utviklingsprosesser.

Dette siste argumentet reiser sikkert spørsmålet om jeg mener at konsekvensanalyser skal ligge utenfor det sosiologiske domene. Det mener jeg selvsagt ikke, men de tradisjonelle konsekvensanalysene har reist en rekke alvorlige problemer som neppe kan løses innenfor konsekvensanalysemetodikken selv. Rent skissemessig dreier disse problemene seg om hvordan en skal håndtere teknologiens bruksmessige fleksibilitet - en fleksibilitet som ikke er total, men som likevel leder til at det samme utstyret kan gi opphav til vidt forskjellige konsekvenser.

Disse problemene er neppe uløselige, og mitt poeng i denne sammenhengen er at nye svar og nye metoder må utvikles ved i større grad å studere utvikling og ibruktaking enn anvendelser, isolert fra utvikling og ibruktaking.

Avslutningsvis vil jeg ikke unnlate å peke på at tittelen på dette innlegget til senere bruk gjerne kan snus til spørsmålet "Hva kan teknologien lære oss om sosiologien?", eller bedre og mer presist: Hva kan vi lære om samfunnet ved å studere teknologi. Gitt at teknologi brukes som en potent brekkstang for å omforme samfunnet, hvordan kan vi forstå samfunnsendringer bedre enn ved å analysere hvordan teknologien brukes til dette formålet? Utbredelsen til de teknologiske systemene som kort kan karakteriseres ved stikkordene elektrisitet og bil, gjør at samfunnet åpenbart er annerledes enn det ville vært dersom elektrisitet og biler var en sjeldenhet. Denne forskjellen er imidlertid ikke primært en utilsiktet konsekvens, den er tvert om et produkt av en meget iherdig innsats for å utbre disse systemene. Teknologisk determinisme er ikke bare en samfunnsvitenskapelig argumentasjonsfigur. Den er framfor alt en effektiv retorikk som brukes for å utbre stadig nye teknologiske løsninger. Følgelig tror jeg det vil bli et stort framskritt for sosiologien den dagen studiet av teknologi som redskap for samfunnsomforming og endring av sosiale relasjoner spiller en hovedrolle i innføringslærebøkene!