

Knut H. Sørensen

ARBEIDSPROSESSENS
TEKNOLOGISKE ISCENESETTELSE
Konstruktive perspektiver på
tekniske forandringer i arbeidslivet

STS-arbeidsnotat 4/90

ISSN 0802-3573-31

arbeidsnotat
working paper

Knut H. Sørensen:

**ARBEIDSPROSESSENS TEKNOLOGISKE ISCENESETTELSE.
KONSTRUKTIVISTISKE PERSPEKTIVER PÅ TEKNISKE FORANDRIN-
GER I ARBEIDSLIVET**

1. Innledning: Effekten som ble borte¹

Forholdet mellom teknikk og arbeid har tradisjonelt vært forstått i termer av *effekter*. Spissformulert kan vi si at den grunnleggende metaforen har vært sammenstøtet mellom to kuler, slik dette behandles i den klassiske mekanikken. Innføring av ny teknikk "støter" mot en organisasjon eller en arbeidsprosess som deretter forandrer "bane". Forandringene i bane kan forstås langs forskjellige dimensjoner som kvalifikasjonsutvikling, subjektiv opplevelse av arbeidssituasjonen, graden av egenkontroll blant operatørene eller strukturelle trekk ved selve organisasjonen (kontrollspenn, forholdstall funksjonærer-arbeidere o.l.). Potensielt er altså støtet mangedimensjonalt, uten at det endrer den prinsipielle antakelsen om et lineært årsak-virkningsforhold mellom teknisk forandring og forandring i organisasjon/arbeidsprosess.

Implisitt i denne støt-metaforen ligger en forestilling om at den nye teknikken har egenskaper som gjør den istand til å endre på sosiale betingelser i arbeidet. Den vanligste måten å "oversette" teknikk på for å gjennomføre analyser av dette, har vært til *arbeidsoppgaver*. Et gitt teknisk system forutsetter visse menneskelige inngrep og gir noen betingelser for utførelsen av disse inngrepene. En gammeldags stansemaskin kan slik sett oversettes til en serie bevegelser hvor igjennom en metallplate forflyttes inn i maskinen, det trekkes i et håndtak, håndtaket slippes og den utstansede platen tas ut og legges i en haug for seg. Her stiller maskinen også krav om at bevegelsene må utføres i nevnte rekkefølge, og operatøren må dessuten stå ved maskinen for å kunne utføre dem.

Den grunnleggende antakelsen i de deler av industri-, arbeids- og organisasjonssosiologien som har behandlet teknisk endring, har i tillegg vært at arbeidsoppgavene dikteres i en forholdsvis presis og avgrensbar form. Dermed skulle en kunne predikere hvordan ny teknikk ville påvirke arbeidsoppgavene og dermed arbeidsvilkår og organisasjonsstruktur. Slike

¹ Dette notatet er en lettere bearbeidet versjon av et notat som ble presentert på Nasjonal Sosiologisk Fagkonferanse, Union Hotell, Geiranger, 9-13 mai 1990. Det behandler teknikk-sosiologiske tema fra arbeids-, industri- og organisasjonssosiologien, for å prøve ut såkalte konstruktivistiske perspektiver. Notatets form er generell og sveipende. Hva antallet henvisninger angår, gir denne formen forfatteren valget mellom svært mange eller relativt få fotnoter. Av bekvemmelighetshensyn og for å oppnå bedre leselighet, har jeg valgt det siste. Håkon Finne takkes for nyttige kommentarer til en tidligere versjon.

prediksjoner har vi da også hatt mange av, både hva angår arbeidsvilkår i snever forstand og organisasjonsstruktur i en bredere betydning.

Som kjent har det vist seg å være alvorlige problemer med disse prediksjonsforsøkene. Kort sagt dreier disse vanskelighetene seg om at de empiriske funnene samlet sett spriker for mye til at det kan feies under teppet ved bruk av enkle ad hoc-forklaringer. Automatisering kan utlegges som både dequalifiserende og rekvalifiserende, og prosess teknologi kan kombineres med høyst forskjellige former for organisasjonsstruktur. Dette har etter hvert ført til en redusert interesse for teknikk og teknisk endring som en interessant forklaringsvariabel i studier av forandringer i organisasjons- og arbeidsforhold. I stedet har en i økende grad lagt vekt på politisk-kulturelle forhold: Hvordan forhandles arbeidsvilkår, hvilke allianser uttrykkes i organisasjonsstrukturen?

Det finnes i hvertfall to veier ut av denne situasjonen. Den ene dreier seg om *metode*, eller - for å være mer presis - om avdekking av metodiske problemer i undersøkelser av forholdet mellom teknisk endring og arbeidsvilkår/organisasjonsstruktur. Dersom vi ser på foreliggende empiriske undersøkelser, bygger de på forskjellige måter å begrepsliggjøre produksjonsteknikken på. Det mest vanlige har vært å karakterisere organisasjonens teknologiske nivå eller type, slik vi finner hos f. eks. Robert Blauner, Joan Woodward eller Charles Perrow. Alternativet er å ta utgangspunkt i den enkelte arbeider og den produksjonsteknikk vedkommende står overfor. Forholdene i et foretak blir dermed en sum av en serie slike menneske-maskin relasjoner. Denne tilnærmingen finner vi hos for eksempel James B. Bright og Kern & Schumann.

Vi kan lett se at begge disse metodiske tilgangene er problematiske. Å karakterisere organisasjoners teknologiske nivå eller type innebærer som regel en grov forenkling som for eksempel overser at vedlikeholdsarbeidet i en prosessbedrift har mer til felles med enkelt håndverk enn med kontrollromsarbeidet til prosessoperatører. Summeringen av menneske-maskin relasjoner kan på sin side vanskelig fange det samlede forholdet som grupper av arbeidere vil ha til det produksjonstekniske systemet, for eksempel kollektive kulturelle og politiske opplevelser.

Den andre veien ut er påstanden om teknologi og teknikk som uinteressante eller uviktige størrelser i analysen av organisasjons- og arbeidsforhold. Denne løsningen har vunnet en økende grad av popularitet, spesielt i organisasjonsteorien der teknologi er i ferd med å få status som betydningsløs. Teknikk er noe organisasjoner kan handle i forhold til, men den har ingen betydning for hvordan organisasjoner struktureres eller hvordan det handles i organisasjonene. Også utviklingen innenfor de deler av arbeids- og industrisosiologien som i utgangspunktet hadde analysen av samspillet teknikk-arbeid som sitt hovedfokus, har ført til en gradvis mindre interesse for teknikken. Det er selvsagt mulig å fortolke denne dreiningen som et resultat av fremadskridende innsikt i strukturer og prosesser i industribedrifter og andre foretak. La oss se nærmere på dette.

2. Teknologien som forsvant

Historisk sett har organisasjonsteorien vært dominert enten av sosialpsykologiske resonnement (Human relations, Human resources) eller av statsvitenskap (byråkratiteori, beslutningsteori). Den første retningen som kan sies å tematisere teknologi, er *sosioteknisk teori*.² Også fordi denne retningen har hatt en dominerende plass i norsk arbeidslivsforskning, kan det være på sin plass å behandle den nærmere. Jeg vil altså begynne med å si noe om hvordan sosioteknisk teori forstår samspillet mellom teknikk, organisasjon og arbeidsvilkår.

Den sosiotekniske teorien ble i utgangspunktet utviklet for å kunne intervenere konstruktivt i sammenhenger der arbeidsvilkårene var blitt dysfunksjonelle. Med det menes at for eksempel sykefravær, gjennomtrekk eller andre produktivitsrelaterte forhold ble oppfattet som klart hemmende for produktiviteten. Pioneerprosjektet fant sted i nord-engelske kullgruver der det nettopp var gjennomført en grunnleggende teknisk endring i virksomheten.

Hovedpoenget i den sosiotekniske teorien, slik den etter hvert ble formulert i systemteoretisk språkdrakt, var at foretaket skulle forstås både som et teknologisk og et sosialt system. Forholdene i et foretak med hensyn på både produktivitet og arbeidsvilkår kunne forbedres ved å gjennomføre en "felles optimalisering" av de to systemene, dvs. ved en gjensidig tilpasning som ikke bare tilfredsstilte produktivitskrav, men også menneskelige behov i arbeidssammenhengen.

Når vi ser nærmere på forskningen innenfor den sosiotekniske tradisjonen, enten den tidlige engelske pionerinnsetten til Bamforth & Trist og Miller & Rice, eller det norske Samarbeidsprosjektet LO-NAF (Thorsrud og Emery), er det imidlertid en paradoksal *assymetri* i behandlingen av de to systemene. Med få og uvesentlige unntak oppfattes det teknologiske systemet som gitt. Utfordringen for den sosiotekniske konsulenten består følgelig å analysere hvilke krav dette systemet stiller til menneskelige inngrep og overvåking (dvs. arbeidsoppgaver), og hvordan disse kravene kan møtes gjennom en arbeidsorganisering basert på økt bruk av arbeidsgrupper og despesialisering (jobbutvidelse o.l.). Det er primært det sosiale systemet som virkelig kan forandres, og som dermed har krav på hovedparten av oppmerksomheten. I denne fasen var likevel den sosiotekniske teorien genuint opptatt av å analysere produksjonsteknikk, ut fra en klar oppfatning av at dette var viktig som grunnlag for den detaljerte utformingen av en arbeidsorganisasjon som var tilpasset både teknologiske og sosialpsykologiske krav. Dette framgår klart av publikasjonene som gir tildels detaljerte beskrivelser av produksjonstekniske forhold.

Utviklingen innenfor sosioteknisk inspirert forskning og utviklingsarbeid på 1970- og 1980-tallet betød imidlertid at det stadig ble lagt mindre vekt på å analysere produksjonsteknikken. Vi finner i økende grad en insistering på at produksjonsteknikken er ikke-determinerende, og at den teknologiske utviklingen skal forstås som mulighetsskapende når det gjelder å designe

²Innenfor *Scientific Management*-tradisjonen har en selvsagt vært opptatt av teknologi siden Fredrick W. Taylor, men det er på en mer ingeniørmessig, "konstruktiv" måte.

organisasjoner i tråd med psykologiske jobbkraav og ved bruk av delvis selvstyrte grupper. Interessen for det "teknologiske systemet" er blitt erstattet av interessen for deltakerdemokratiske prinsipper og for de lokalt konstruerte virkelighetsoppfatningene ("lokale teorier") og hvordan disse kan endres.

Denne gradvise fortrengningen av produksjonsteknikken som interessant og viktig kan uten tvil tolkes som et uttrykk for akkumulert erfaring for at denne faktoren - relativt sett - ikke hadde så stor betydning for praktisk organisasjonsutvikling. Rekkevidden av denne innsikten er imidlertid uklar. Er det slik at produksjonsteknikk er mindre vesentlig fordi de kravene som stilles til en arbeidsorganisasjon er diffuse og lite retningsgivende, eller er forholdet det at arbeidsorganisasjoner designes så konservativt at en av den grunn aldri støter på produksjonstekniske grenser? Eller ligger forklaringen i hvilke egenskaper ved det "sosiale systemet" som oppfattes som vesentlige og interessante?

Det virker i utgangspunktet rimelig å tro at slike spørsmål skulle kunne la seg besvare gjennom sammenlikning med en annen, grunnleggende forskjellig, teoritradisjon, for eksempel arbeidsprosess-tradisjonen som utviklet seg etter Harry Bravermans *Labor and Monopoly Capital* (1974). La oss derfor se kort også på denne teoriens utvikling, før vi vender tilbake til spørsmålene i forrige avsnitt.

I arbeidsprosess-tradisjonen oppfattes foretaket som et politisk-økonomisk knutepunkt i kapitalistiske samfunn, dvs. som en profittsøkende enhet som preges av grunnleggende interessekonflikter, først og fremst mellom underordnede arbeidere og ledelsen. Hos Braverman, som altså er tradisjonens grunnlegger, er produksjonsteknikken ledelsens våpen i denne konflikten - et våpen som bidrar til økt kontroll over og billiggjøring av arbeidskraften. Formene for kontroll og billiggjøring er å betrakte som teknologisk spesifikk, i den forstand at såvel utviklingsdynamikken som den konkrete realiseringen ikke kan forstås uavhengig av den type teknologi som anvendes.

Braverman ble i sin tid sterkt kritisert for å legge for liten vekt arbeidernes evne til å gjøre motstand mot ledelsesstrategiene og for å neglisjere det flertydige i ledelsesstrategiene. Resultatet av "post-bravermanianernes" omfattende innsats for å korrigere dette førte til at teknologien fikk mindre betydning i forhold til bedrifts- og arbeidspolitiske forhold. Slik arbeidsprosess-tradisjonen framstår i dag, har produksjonsteknikken ofte status av kulisser på en scene der ulike bedriftspolitiske strategier utspiller seg, eventuelt opptrer den som *gjenstand* for disse strategiene. Det siste impliserer *en sosial forming* av teknologien, dvs. at det kan identifiseres sosiale interesser som så å si bakes inn i produksjonsteknikken.

Når vi sammenlikner den sosiotechniske tradisjonen med arbeidsprosess-tradisjonen, finner vi altså i begge tilfeller en gradvis fortrengning av teknologi som sentralt analyseobjekt - selv om fortrengningen ikke har gått så langt innen arbeidsprosess-tradisjonen som i den sosiotechniske teorien. Umiddelbart ser det også ut til at fortrengningen i begge tilfeller på et eller annet vis er forårsaket av de analytiske eller handlingsmessige utfordringer som stilles opp. I arbeidsprosess-tradisjonen er bedriftspolitiske forhold stadig viktigere, i sosiotechnisk teori får den lokale virkelighetsforståelsen en stadig større plass. Strengt tatt finner det altså ikke sted en påvisning av at teknologien er uten virkning. Isteden taper teknologien terreng som viktig faktor fordi det etableres

en forståelse av det moderne foretaket der teknologien ikke er interessant fordi den framstår som uten (eller med liten) betydning for det som er "vesentlig".

Det er noe umiddelbart kontra-intuitivt ved en slik konklusjon, om ikke annet så fordi det virker urimelig at produksjonsteknikken skal være uten interesse - enn si uten betydning - for forståelse av sosiale prosesser og strukturer i en industribedrift. Konklusjoner av typen "uten eller liten betydning" leder derfor fort til spørsmålet om det er problemer med begrepsliggjøringen av teknologien. Har for eksempel sosioteknisk teori og arbeidsprosesseteori - deres forskjellighet til tross - noe til felles i forståelsen av samspillet mellom det tekniske og det sosiale?

Med utgangspunkt i nyere teknologisosiologi³ kan vi faktisk identifisere to slike fellestrekk. For det første at begge teoriene oppfatter teknologi som *sosialt formet* i den forstand at det eksisterer noen sosiale interesser eller kriterier forut for teknologien som materialiseres i denne. For et andre at det eksisterer *a priori* et ontologisk og epistemologisk skille mellom det teknologiske og det sosiale som gjør det meningsfylt å skille mellom for eksempel et teknologisk og et sosialt system. Den nye teknologisosiologien avviser begge disse premissene. Hva er utgangspunktet for dette, og hva kan det medføre i forhold til analysen av forhold i arbeidslivet? Jeg skal behandle disse spørsmålene i tur og orden.

3. Bør skillet mellom teknologi og samfunn oppheves?

Tidligere forskning om teknologi og arbeidsliv er - uansett retning - preget av et skarpt analytisk skille mellom ting/artefakter på den ene siden, og mennesker og sosiale relasjoner på den andre, dvs. mellom et teknisk og et sosialt system. Det sosiale systemet holdes sammen - hevder vi - av sosiale bånd av frivillig eller tvangsmessig art. Det tekniske systemet holdes sammen av naturen.

Dette analytiske skillet er en forutsetning både for deterministiske analyser som er opptatt av å klarlegge hvordan gitt teknikk virker inn på foranderlige sosiale forhold, og for sosial forming-tilnærmingene der gitte sosiale forhold preges inn i foranderlige teknologiske manifestasjoner. Selv om vel alle som har gjennomført disse typene analyser har registrert problemene med konkret å trekke de skarpe analytiske skillene mellom det tekniske og det sosiale, har disse problemene likevel blitt undertrykt. Mer alvorlig er den stilltiende aksepten av en assymetrisk bruk av teknologi/natur og samfunn for å forklare henholdsvis teknologiske/naturmessige og sosiale fenomener. Klarest kommer dette til syne i sosial forming-tilnærmingene der både sosio-kulturelle forhold og teknologiske/naturmessige manifestasjoner forklares ved henvisning til sosiale faktorer. Implisitt står vi faktisk her overfor en vidtgående vitenskapsteoretisk relativisme som setter såvel natur som teknologi i parentes. Med andre ord er det gode grunner for å se nærmere på det

³Jfr. W Bijker et al (red): *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, MA: MIT-press, 1987.

kunnskapsteoretiske skillet mellom natur og samfunn som vi alle i utgangspunktet aksepterer som uproblematisk.

Dette skillet har nemlig en historie. Det vokser fram som en del av det moderne samfunnet, og det ble introdusert gjennom etableringen av den moderne naturvitenskapen på 1700-tallet. Denne utviklingen av det kunnskaps-teoretiske skillet mellom natur og samfunn er behandlet av Steven Shapin og Simon Schaffer i boka *Leviathan and the Air-Pump*.⁴ Som tittelen antyder, har de gjort en studie av en langvarig meningsutveksling mellom Robert Boyle og Thomas Hobbes. Boyle er i ettertiden mest kjent som fysiker med viktige arbeider om forholdet mellom trykk, temperatur og volum av gasser. Han betraktes dessuten som grunnlegger av den moderne empiriske, naturvitenskapelige artikkel. Boyle var imidlertid også samfunnsteoretiker, selv om dette i dag neglisjeres. Thomas Hobbes var på sin side den kjente samfunns-teoretikeren og "oppfinneren" av den moderne staten. Han var i tillegg også fysiker (eller, i datidens vokabular, "mekanisk filosof"), men det har ettertiden vært lite opptatt av.

Shapin og Schaffer beskriver altså for oss en debatt mellom Boyle og Hobbes som handler om natur og samfunn:

- Hvem eller hva er det som taler?
- Hvem eller hva skal tillates å ha mening?
- Hvem eller hva skal ikke tale?
- Hvem eller hva skal bli innvilget eller nektet intensjonalitet?

I denne debatten er Boyle og Hobbes enige på de fleste områder som angår skillet mellom Natur og Samfunn. Naturen talte tidligere direkte og symbolsk. Boyle og Hobbes sa: La den bli taus. Naturstoffet pleide å ha en intensjonalitet, en formende kraft. Boyle og Hobbes var igjen enige: La den bli rå og meningsløs.

Boyle mente imidlertid at rå natur skulle være utforskbar gjennom eksperimenter. Dette var Hobbes uenige i. Etter hans oppfatning ble det på denne måten produsert isolerte fakta som var meningsløse. Slike fakta skaper splid. Staten bør derfor ødelegge all empirisk vitenskap bortsett fra matematikk og samfunnsteori.

Resultatet av denne prosessen kan i følge den franske sosiologen Bruno Latour oppsummeres slik:⁵ Det etableres en sannhetens politiske konstitusjon, basert på dikotomien mellom menneskelig politisk representasjon og det ikke-menneskeliges vitenskapelige representasjon. Eller, sagt på en annen måte:

- Naturen fortolkes av naturvitenskapen og den alene.
- Dette er et historisk produkt.

Kan og bør dette skillet mellom natur og samfunn, og implisitt mellom teknologi og samfunn - oppheves? Dvs. rive beina under hermeneutikken?

Svaret på dette spørsmålet må selvsagt bygge på en vurdering av gevinsten ved å oppheve det epistemologiske skillet mellom natur/teknologi på

⁴Steven Shapin og Simon Schaffer: *Leviathan and the Air-Pump*, Princeton, NJ: Princeton University Press, 1985.

⁵Jfr. B Latour: "Towards a political constitution of truth", Paris: Ecole Nationale Supérieure des Mines, 1988 (stensil).

den ene siden og samfunn/mennsker på den andre. Prinsipielt sett kan vi her peke på ihvertfall to fortrinn:

- a. Opphevelse av naturviteres og teknologers tolkningsmonopol i forhold til natur og teknikk.
- b. Symmetri mellom det tekniske og det sosiale i våre analyser av sosio-tekniske forandringer

I sammenheng med forskningen om teknologi og arbeidsliv blir det imidlertid også et spørsmål om opphevelsen av det kunnskapsteoretiske skillet mellom natur og samfunn gir noen bedre forståelse av forholdene i arbeidslivet. Jeg skal i neste avsnitt forsøksvis antyde at det er tilfelle.

3. Translasjon, delegasjon og nettverksbygging: Teknologi, industri og konstruktivisme

Hva er en industribedrift? På dette banale spørsmålet kan sosiologer bare gi kompliserte og usammenhengende svar, og normalt vil vi derfor unngå å svare på det. Vi baserer oss enten på en felles hverdagsforståelse ("alle" vet hva en industribedrift er) eller på de "innfødtes" egen karakterstikk: en industribedrift er en organisasjon som kaller seg en industribedrift. Dermed kan vi elegant omgjøre industribedriften til en scene der forskjellige, velkjente, sosiologiske fortellinger kan utspille seg: Arbeiderkollektivet, et åpent sosioteknisk system, bedriftskultur, kjønnsmessig arbeidsdeling, fagforeningsvirksomhet, etc. etc. Industribedriften kan også være en tekst med en rekke ulike lesenøkler: solidaritet, sosial ulikhet, klassekamp.

Vi kan altså si at industribedriften er en litterær konstruksjon, en representasjon av ulike tema som bare lar seg identifisere som en binær opposisjon til det ikke-industrielle. Det er imidlertid også åpenbart at industribedriften er en *sosioteknisk konstruksjon*, en organisme eller et nettverk som er bygd opp av ulike menneskelige og ikke-menneskelige elementer. Dersom vi holder oss til de sosiologiske grunntemaene, er det to spesielt slående trekk ved industribedriften. Det ene er at dens ulike bestanddeler, på tross av en høy grad av forskjellighet, faktisk holdes sammen (*sosial orden-problemet*). Det andre er at den har en utviklingsdynamikk som gjør at den endrer form og innhold, langsomt eller raskt (*sosial forandring-problemet*). Begge disse trekkene reiser sentrale spørsmål som har konsekvenser for håndteringen av teknologiens/teknikkens betydning for vår forståelse av industribedriften.

Når vi betrakter industribedriften som et eksemplar av en sosial orden, en sosial organisme om man vil, tilbyr den sosiologiske teoritradisjonen flere forklaringer på dens eksistens. Det er i hvertfall mulig å anvende bytte-teoretiske, integrasjonsteoretiske og maktteoretiske resonnementer. Nå har imidlertid "eksistensbevis" en forholdsvis begrenset interesse for den som ønsker å gjennomføre en empirisk analyse. Vi vil gjerne vite noe mer om industribedriften enn en relativt abstrakt klarlegging av arten av den menneskelige samhandling som finner sted. Vårt mål er en rikere, mer finmasket og detaljert forståelse av det som foregår.

Den amerikanske sosiologen Michael Burawoy, som arbeider innenfor arbeidsprosesstradisjonen, stiller i sin trolig mest refererte bok (*Manufacturing*

consent, 1979) akkurat dette sosial orden-spørsmålet: Hva er det som får arbeiderne til å akseptere sin underordnede, kontrollerte og utbyttede situasjon? Hans svar på dette er at arbeidssituasjonen er *fortolkningsmessig fleksibel*. I den verkstedbedriften som Burawoy studerte, insisterte arbeiderne på å oppfatte arbeidssituasjonen som et spill om (en selvsagt høyst begrenset) egenkontroll over akkord og ytelse. Noen dager vant man, andre dager tapte man. Denne usikkerheten var grunnlaget for at spillet kunne oppfattes som spennende og verdt å drive med, dag ut og dag inn.

Spillsituasjonen, slik Burawoy beskriver den, er imidlertid ikke en abstrakt modell som kan overføres på tvers av kontekst. Tvertimot står vi overfor en lokalt utført konstruksjon som forutsetter og bygger på bestemte sosiale og tekniske ressurser. En grunnleggende forutsetning for den beskrevne typen spillsituasjon er nettopp at verktøymaskinene kan tildeles en rolle som artefakter med variabel og ikke helt forutsigbar kapasitet. Spillsituasjonen er altså en konstruksjon der mannlige arbeidere og verktøymaskiner inngår i en sosioteknisk allianse, et nettverk med en bestemt rollefordeling. Den konfliktfylte relasjonen mellom arbeidere og formenn som driver spillet, kan bare forstås i lys av den sosiotekniske alliansen. Gitt en annen sort allianse, for eksempel mellom arbeidere og stansemaskiner, vil relasjonen mellom formenn og arbeidere bli annerledes.

Burawoys argument er at det er forvandlingen av en underordnet, kontrollert og utbyttet arbeidssituasjon til et spill om egenkontroll som får arbeiderne til å akseptere en slik arbeidssituasjon. Mitt poeng er (jeg ser da bort fra det ellers meget vesentlige forholdet at lønnsarbeidere må ha lønnet arbeid for å greie sine samfunnsdikterte forpliktelser) at dette nettverket også holdes sammen av verktøymaskinene fordi de akseptere sin rolle i spillet. Hvis verktøymaskinene hadde fungert annerledes, måtte den lokale konstruksjonen av arbeidsinnholdet vært annerledes.

Burawoy gir oss dessuten en nokså avgrenset innsikt i industribedriften. Han forteller oss lite om andre lokaliteter i bedriften enn "fabrikkgolvet" (det er som regel mange ansatte i avdelinger som lager, innkjøp, salg, service, vedlikehold, utvikling/design og økonomi), og vi får liten innsikt i prosesser som angår forandring. Dette gir ikke i seg selv grunn til kritikk. Det som er problemet i denne sammenheng, er at hans teoretiske tilnærming neppe vil kunne brukes som et fruktbart grunnlag for en slik bredspektret analyse av foretaket overhodet.⁶ I første omgang er jeg imidlertid mest opptatt av å finne fram til en analytisk tilnærming som "likestiller" det humane og det inhumane i den forstand at begge typer elementer gis en likeverdig plass i analysen.

Den nye teknologisosialogien tilbyr her flere *konstruktivistiske* retninger som på ulike måter insisterer på at både teknologiske og sosiale elementer skal behandles som produkter av menneskelig handling, samtidig som verken natur eller menneskelig handling skal gis noen forrang som forklaringsfaktor. Som grunnlag for den videre analysen skal jeg introdusere en av disse, nemlig den såkalte *aktørnettverksteorien* som er utviklet ved *Centre de Sociologie de*

⁶Burawoy er selvsagt i så måte i godt selskap. Hans arbeid er derfor en god representant for mye arbeids- og industrisosialogisk forskning, selv om det slett ikke skal oppfattes som representativt.

l'Innovation, Ecole Nationale Supérieure des Mines i Paris.⁷

I utgangspunktet bør det nok presiseres at denne teorien er utviklet med inspirasjon fra semiotikken, framfor alt Michel Serres og A. J. Greimas. Ord som aktør og nettverk - som jo er veletablerte sosiologiske grunnkategorier - brukes her i en litt annen betydning. Viktigst er det kanskje å merke seg at en aktør ikke nødvendigvis er intensjonal. I tillegg er det viktig å notere seg at teorien er utviklet for forskningspolitiske formål, dvs. for å studere forskningsmessig entreprenørskap innenfor og utenfor en forskningsinstitusjonell sammenheng. Den er således fokusert på forandring (vekst) mer enn reproduksjon. Hovedpoengene i aktørnettverksteorien som (NB!) er av hovedsaklig metodisk karakter, kan oppsummeres i kortform som følger:

a. Etableringen av et teknologisk prosjekt (eksempelvis en industribedrift) forstås som etableringen av et sosioteknisk nettverk med humane og inhumane aktører. Nettverksbyggeren møter fra starten av følgende utfordringer:

- Å definere de ulike rollene som nettverket skal ivareta.
- Å fordele disse rollene.
- Å utvikle et framtidsbilde eller et *scenario* som kan danne grunnlag for rekruttering til nettverket.

Disse utfordringene er dynamiske i den forstand at det kan være nødvendig med jevnlig forandringer i scenariet for å kunne rekruttere de aktører til nettverket som trengs for å få det til å fungere. Til disposisjon for denne rekrutteringen har nettverksbyggeren en rekke retoriske strategier som dreier seg om å skape enten en visjon om sammenfallende interesser eller en oppfatning av at det å slutte seg til nettverket er nødvendig. Aktører er ikke bare individer men også for eksempel organisasjoner. Det tradisjonelle skillet mellom makro og mikro oppheves dermed i aktørnettverksteorien, i det minste i den forstand at teorien gjør krav på å håndtere både mikroaktører og makroaktører samtidig.

b. Målsetningen for ethvert slik prosjekt er å skape uunnværlighet i en eller annen form. Dette krever at det etableres et nettverk som ikke bare omfatter det vi normalt vi oppfatte som en bedrifts "innside", men også kunder, leverandører, konsulenter, offentlige etater, fagforbund, banker, utslippsresipienter o.l. Uunnværligheten gjelder primært i forhold til (en størst mulig gruppe) kunder, men ikke bare. Også i forhold til for eksempel leverandører kan et uunnværlighetsforhold etableres ved å være eneste avsetningsmulighet for deres produkt/kompetanse.

c. Rollefordelingen i prosjektet kan beskrives ved hjelp av begrepet *delegasjon*. Med det menes at bestemte oppgaver eller funksjoner delegeres til bestemte aktører eller grupper av aktører. Inhumane aktører vil ofte bli delegert oppgaver som humane aktører ikke kan eller ikke

⁷Se f. eks. M Callon: "Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis", i W Bijker et al (red) (fn. 3), B Latour: *Science in Action*, London: Open University Press, 1987.

ønsker å utføre. Denne delegasjonen kan imidlertid i sin tur innebære en ny delegasjon vis a vis (noen) humane aktører i form av krav til bestemte former for samhandling. Delegasjonen er *reversibel*. Med det menes at omstøtninger i nettverket, for eksempel på grunn av endret scenario eller innrullering av nye aktører som krever eller gjør det fordelaktig å foreta på nytt rolledefinisjon og rollefordeling, kan innebære nye delegeringer.

For å gi en vurdering av fruktbarheten av denne tilnærmingen, skal jeg gi en kort kommentar om forståelse av såkalte NC og CNC verktøymaskiner⁸ og deres betydning for utviklingen innenfor deler av verkstedindustrien. Det interessante ved denne teknologien er erkjente fleksibilitet i forhold til organisatoriske og markedsmessige betingelser når det gjelder teknologiens "effekter" på arbeidsorganisasjon og arbeidsvilkår.

Den mest kjente studien av NC-teknologi er teknologihistorikerens David Nobles bok *Forces of production* fra 1984. Noble analyser her både teknologiens utvikling og dens anvendelse. Resultatet av den første delen er en klar påvisning av at NC-teknologien representerer en materialisering av bestemte sosiale interesser, framfor alt på bedriftsledersiden. Disse interessene dreier seg om økt kontroll over arbeidsprosessen i tilknytning til verktøymaskiner og muligheten for en storskala erstatning av faglært med ufaglært arbeidskraft. Den andre delen av boka er en studie fra en større nordamerikansk bedrift som viser at introduksjon av NC-teknologi over tid fikk de tilskattede effekter. Nobles generaliserende påstand er at disse effektene vil gjenfinnes allment i bedrifter i en kapitalistisk økonomi som anvender denne teknologien.

Dersom vi reformulerer dette med utgangspunkt i aktørnettverksteorien, vil et hovedpoeng være observasjonen av at i *laboratoriesituasjonen* ble NC-teknologien delegert funksjonene kontroll og dekkvalifisering i forhold til den tradisjonelt anvendte faglærte arbeidskraften. Det gjenstår imidlertid en meget betydelig utfordring i å gjenskape de laboratoriemessige betingelsene i industribedrifter. Denne gjenskapningen forutsetter eksistensen av et scenario som gjør det mulig å redefinere og omfordeler roller, i tråd med delegasjonen av kontroll og dekkvalifisering. Retorisk sett kan vi se at dette forutsetter en form for *deterministisk argumentasjon*: En påstand om at den nye teknologien enten nødvendiggjør denne redefineringen og omfordelingen eller i det minste gjør den fordelaktig for de gjenværende aktører i nettverket. Nødvendighetsargumentet må her oppfattes som det sterkeste.

Det Noble viser i sin bedriftsstudie er at det lykkes å foreta denne overføringen fra laboratorium til industribedrift med den sentrale delegasjonen i behold. Han viser imidlertid også at denne overføringen var problematisk fordi det oppsto "skurr" i deler av aktørnettverket. Noen av de nye aktørene - NC-maskinene, programmerne og produksjonsplanleggerne - fungerte ikke som forutsatt, og det var på nippet at aktører med sterke økonomiske interesser i nettverkets produktivitet, ble stilt overfor et nytt scenario på dette

⁸NC=Numerical control, CNC=Computerized numerical control. For enkelthets skyld bruker jeg betegnelsen NC-maskiner som en samlebetegnelse for både NC- og CNC-maskiner.

området som de neppe hadde akseptert. I bunnen av Nobles generaliserende argumentasjon ligger påstanden om et immanent kontrollbehov i kapitalistisk drevne bedrifter. Dette kontrollbehovet modifierer økonomiske interesser og fører - i følge Noble - til at delegasjonen av kontroll og dequalifisering til NC-teknologien kan bevares ved overføring fra laboratoriesituasjonen til industribedriften. Vi står med andre ord ikke overfor en "ren" teknologi, men overfor en sosiotechnisk heterogenitet av materie og stabiliserte interesser.

I Europa er det gjort en lang rekke undersøkelser (også i Norge) som gir andre svar enn Nobles på spørsmålet om NC-teknologiens "effekter". Delegasjonen av dequalifisering og kontroll til denne teknologien viser seg i en europeisk kontekst å være ustabil, og rolledefinisjonen og rollefordelingen i de tilhørende nettverkene å være reversible. Denne kontekstualiseringen har i hovedsak medført en påvisning av sentrale avhengigheter av andre karakteristika ved bedriftene, framfor alt følgende:⁹

- størrelsen på seriene av de produkter som tilvirkes,
- størrelsen på bedriften,
- tilgangen på faglært arbeidskraft på det lokale arbeidsmarkedet,
- bedriftskultur og tradisjoner.

Det siste innbefatter også ulike nasjonale betingelser, for eksempel som følge av ulikheter i utdannings- og opplæringssystemer og tilsvarende karrieresystemer.¹⁰ Samme teknologi (NC) pluss forskjellige avhengigheter gir forskjeller i organisasjonsstruktur og arbeidsvilkår. Strengt tatt er det lite igjen av NC-teknologien; vi står i stedet igjen med resultater som for eksempel relativt enkelt kan fortolkes inn i tradisjonell avhengighetsteori à la Lawrence og Lorsch.

Sett med aktørnettverksbriller må disse resultatene karakteriseres annerledes. Det er ikke slik at vi har en rekke bedrifter med samme teknologi og varierende avhengigheter; vi har i stedet bedrifter med forskjellig oppbygde aktørnettverk der forskjellene blant annet handler om at rollefordelingen mellom NC-dreiebenk, programmeringsutstyr, NC-operatør, programmerer og produksjonsplanlegger er utformet forskjellig (og slik at i noen nettverk mangler for eksempel rollene som programmerer og produksjonsplanlegger som selvstendige roller). Det er altså ikke slik at NC-teknologien har variende effekter; i stedet må vi si at det finnes forskjellige NC-teknologier (eller, mer presist, forskjellige NC-sosiotechnologier).

Er så dette noe annet enn en lek med begreper? Så kort som analysen er ført her, er en slik innvendig ikke grunnløs. Imidlertid må vi ta hensyn til at aktørnettverksteorien (og konstruktivistiske tilnærminger i det hele tatt) forutsetter aktør- og prosessdata. Slike data er i liten grad tilgjengelig fra de

⁹Se f. eks. G Hartman m.fl. "Computerized machine tools, manpower consequences, and skill utilization", *British journal of industrial relations*, 21 (2), 1983; B Rasmussen: *Fagarbeid og ny teknologi*, Trondheim: IFIM, 1984.

¹⁰Jfr. A Sorge og M Warner: *Comparative Factory Organization*, Aldershot: Gower Press, 1986.

ovenfor referte undersøkelsene,¹¹ slik at omfortolkningsmulighetene er sterkt begrenset. Jeg kan imidlertid antyde noe om hva en aktørnettverkstilnærming kunne ha betydd, i forhold til hva slags forskningsspørsmål som ville vært stilt.

Innføring av NC-teknologi i en bedrift må i utgangspunktet oppfattes som innovasjon fordi aktørnettverket må omstokkes. I denne omstokningsprosessen vil det være sentralt å observere hvordan den drivende aktøren (som sannsynligvis er bedriftens ledelse eller deler av denne) må arbeide for å holde på plass nødvendige aktører fra det gamle nettverket, samtidig som rollene redefineres og refordelles. Bedriftens "avhengighetsbetingelser" vil i denne sammenhengen delvis framstå som relasjoner innebygd i nettverket (er kundene etterspørrere av masseprodukter eller av småskala skreddersydde produkter, hvordan er kvalifikasjonsnivået blant arbeiderne i bedriften), delvis som retoriske ressurser i utformingen av nye scenarier og delvis som retoriske utfordringer i forhold til å reproducere tidligere innrullering eller innrullering av nye aktører.

Vi vil på denne måten få et bedre grep på følgende elementer i prosessen:

- strategiene til den/de drivende aktørene, ikke minst i forhold til problemer som kan oppstå ved å skulle manøvre i et konfliktfelt som er mer sammensatt enn bare langs relasjonen ledelse-underordnede.
- den gjensidige, dynamiske delegasjonen av oppgaver og funksjoner mellom menneskelige aktører og maskin-aktører
- problemene med å innrullere inhumane aktører (også kalt implementeringsproblemer) og hvilke redefineringer og refordelinger av roller som kan være nødvendig for suksessfull innrullering.

Dette innebærer at vi ikke lenger behøver å frustrere oss over problemene med å studere "effekter", enten det nå er tale om genren "sosiale effekter på teknologien" eller "teknologiens effekter på det sosiale". Vi kan i stedet glede oss over å studere styrken i og dynamikken ved sosiotekniske nettverk.

5. En foreløpig (og svært kortfattet) konklusjon

Utgangspunktet for dette innlegget var en påstand om at teknologi stadig har tapt betydning i sosiologiske analyser av arbeidsvilkår og organisasjonsformer-/strukturer i industrien (og andre næringer, for den del). Dette ble vinklet som en bekymring, og det var underforstått at denne utviklingen var uheldig. I første omgang ble det pekt på flere forhold som kunne forklare denne fortrenghingen av teknologien og teknikken:

- støtmetaforens dominans i analyser av relasjonen teknikk-arbeid.
- metodiske problemer knyttet til hvordan teknikk skal karakteriseres.
- dreining i problemfokus.

¹¹Unntaket her er den første delen av Nobles bok som omhandler den laboratoriemessige utviklingen av NC-teknologien, men det gjør ikke argumentet mitt ugyldig.

Deretter påsto jeg - som et hovedpoeng - at problemene kunne tilbakeføres til det kunnskapsteoretiske skillet mellom natur og samfunn som oppsto i forbindelse med modernitetens etablering på 1700-tallet.

Det alternativet som jeg nokså skissemessig og programmatisk har presentert - *konstruktivismen* - innebærer i første omgang at det kunnskaps-teoretiske skillet mellom natur (og teknologi) og samfunn oppheves. I tillegg framheves aktører og prosesser på bekostning av strukturer. Et mulig resultat er en tilnærming (*aktørnettverksteorien*) som er mest opptatt av å studere etableringen av nettverk av humane og inhumane aktører der ulike arbeidsoppgaver er et hovedelement i defineringen og fordelingen av roller mellom de ulike aktørene i nettverket.

I første omgang er det klart at denne tilnærmingen innebærer en dreining av problemfokus i forhold til den tradisjonelle sosiologiske behandlingen av temaet. I stedet for å være opptatt av å frambringe generelle modeller av sammenhengen mellom teknisk og sosial/organisatorisk endring, er oppgaven å studere hvorvidt og hvordan laboratoriebaserte¹² nyutviklinger blir overført til industribedrifter (eller andre typer foretak) og hva denne overføringen krever av modifikasjoner av de utviklede sosiotechnologiske artefaktene og det resulterende sosiotechniske nettverket (bedriften).

Dette innebærer imidlertid at studiet av teknologiske (riktigere, sosiotechnologiske og sosiotechniske) forandringer får en annen rekkevidde enn tidligere. I stedet for å være opptatt av utviklingen (eller mangelen på utvikling) av nye baner for organisasjon og arbeidsvilkår, stilles mer generelle spørsmål som: Hva holder en industribedrift sammen og på hvilken måte, og hvordan forandres en industribedrift? Vi er ikke lenger interessert i finne fram til arbeids- og organisasjonssosiologiske invarianter, men å kritisere forestillinger om at sosial orden i det moderne industrisamfunnet kan forstås i termer av abstrakt menneskelig interaksjon, uavhengig av de artefakter som menneskene har skapt og tatt i bruk opp gjennom historien.

¹²Begrepet "laboratorium" skal oppfattes i bredest mulig betydning som institusjon for utvikling av ny teknologi.



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: Teknologitvklere 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 innovasjons-prosesser (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/
Nora 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 karrieremønster: En norsk modell? En problemoversikt (21 sider, kr. 30,-)

1989:

- 1/89 Håkon W. Andersen: Sail, steam and motor: Some reflections on Technological Diffusion in the Norwegian Fleet 1870 - 1940 (28 sider, kr. 30.-)
- 2/89 Håkon W. Andersen: Balancing Technology between Safety and Economy: the Classification Concept and International Competition. (15 sider, kr. 20.-)
- 3/89 Gudmund Stang: The Dispersion of Scandinavian Engineers 1870-1930 and the Concept of an Atlantic System. (43 sider, kr. 40.-)
- 4/89 Knut H. Sørensen/
Håkon W. Andersen: Bilen og det moderne Norge (15 s, kr. 20.-)
- 5/89 Trond Buland: Informasjonsteknologiprogrammer og nasjonal teknologipolitikk: En drøfting av OECD-lands satsing på informasjonsteknologi (kr. 35.-)
- 6/89 Ann R. Sætnan: Technological Innovation in the Hospital: The example of PREOP (kr. 35.-)
- 7/89 Thomas Dahl: A new clear paradigm? Changes in the social and technological system by the environmental movement (kr. 35.-)
- 8/89 Thomas Dahl: Miljøbevegelsen i DDR: Ei grasrot med grønnyanser (15 sider, kr. 20.-)
- 9/89 Knut H. Sørensen: "Towards a feminized technology?" (kr. 20.-)
- 10/89 Morten Hatling/
Per Østby: Forskerspredning som teknologispredning. (17 s., kr. 20.-)
- 11/89 Per Østby: Bilen i 1950-årene - Omrisset av et teknologisk system. (23 s., kr. 30.)
- 12/89 Knut H. Sørensen: Sivilingeniørstudier: Fra kritikk av profesjonsteorien til analyse av den teknologiske kunnskapens struktur. (16 s., kr. 20.-)
- 13/89 Knut H. Sørensen: Fri forskning - en trussel mot demokratiet. (17 s., kr. 20.-)

1990:

- 1/90 Håkon W. Andersen: Et tankeskjema for teknologihistorie - er det mulig? Om forskjellen på å gå til kildene med et åpent og et tomt sinn. (13 s., kr. 25.-)

STS-RAPPORTER

1986:

- 1/86 John Willy Bakke: Teknologi-arbeidsorganisasjon-bedriftsdemokrati. Sosioteknisk forskning i England og Norge (utsolgt).
- 2/86 Nora Levold: Kvinners økte yrkesdeltakelse: Langsom revolusjon eller rask integrasjon (utsolgt).
- 3/86 Håkon W. Andersen: Fra det britiske til det amerikanske produksjonsideal. Forandringer i teknologi og arbeid ved Aker mek. Verksted og norsk skipsbyggingindustri 1935-1970 (679 sider, kr. 120,-).
- 4/86 Knut H. Sørensen/
Nora Levold: En rettferdig teknologi? NTH-studenters syn på etiske og verdimesige 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 innovasjonspolitik (170 sider, kr. 50,-).
- 7/88 Elisabeth Piene: Vilkår og verdier. Om kvinner og menn i informasjonsteknologisk orientert forskning (145 sider, kr. 60,-).
- 8/89 Per Østby: Tilfellet COMTEC. Teknologispredning fra institutt til industri. (256 sider, kr. 90,-).
- 9/89 Morten Hatling: Entreprenør eller leverandør? Om teknologiske FOU-institutt sine relasjoner til industribedrifter, (184 sider, kr. 70,-).
- 10/89 Tove Håpnes: På sporet av en profesjon. Om framveksten av høyere EDB-utdanning i Norge, (214 s, kr. 80,-)
-

Rapporter kan bestilles fra /

Reports 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) 59 17 88

Telephone:
Switchboard: + 47 7 59 17 88

- 2/90 Ann Rudinow Sætnan/
Morten Hatling: ØMI-Seringen av norske sykehus? (21 s., kr. 35.-)
- 3/90 Håkon W. Andersen: Teknologi mellom kultur og natur - om teknologi, teknologer og verdier. (6 s., kr. 15.-)
- 4/90 Knut H. Sørensen: Arbeidsprosessens teknologiske iscenesettelse. Konstruktivistiske perspektiver på tekniske forandringer i arbeidslivet. (13 s., kr. 25.-)
- 5/90 Knut H. Sørensen: The Norwegian Car. The Cultural Adaption and Integration of an Imported Artefact (18 s., kr. 25.-)

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) 59 17 88

Telephone:
Switchboard: + 47 7 59 17 88