

Er teknologien styrbar - noen momenter ?

Underlagsnotat for arbeid med obligatorisk oppgave 3.

Dette notatet er skrevet til støtte i undervisning i DRI1001. Må sees i sammenheng med forelesningsnotater. Notatet er ment som en innledning til diskusjon gjennom å trekke opp viktige spørsmål i forhold mellom IKT og samfunnsutviklingen, og ikke som 'huskestoff' som skal reproduseres til eksamen. Bruk notatet som inspirasjon, og hopp over i første omgang avsnitt dere synes er vanskelige, noen av disse er avmerket. Spørsmålene i teksten er ment som hjelp til diskusjon og refleksjon, og er ikke obligatoriske oppgaver.

1	TEKNOLOGI OG SAMFUNNSENDRINGER	2
1.1	Innledning.....	2
1.1.1	Telemedisin: bringer den legen til pasienten og ikke omvendt? (kan droppes).....	3
1.2	Noen tidligere teknologi--revolusjoner i historien	4
1.2.1	Boktrykkerkunster – Luthers våpen i kampen mot paven?(kan droppes).....	4
1.2.2	Stigbøylene våpenteknologi eller transportmiddel	5
1.2.3	Steinøksen i 'Yir Yoront'	5
2	Noen ulike syn på teknologi og IKT	6
2.1	Teknikk og teknologi	6
2.2	Hva er informasjonsteknologi?	7
2.3	IKT og ulike former for integrasjon eller samvirke (kan droppes)	8
2.4	Nivåer, perspektiver og interessemotsetninger	9
2.5	Kunnskapsdimensjonen i informasjonsteknologien (kan droppes).....	9
3	IKT-revolusjonen og informasjonssamfunnet?	10
3.1	Hva mener vi med informasjonssamfunnet (kan droppes).....	11
3.1.1	IKT som automatiseringsteknologi eller som informatiseringsteknologi	12
3.1.2	IKT som kontrollteknologi.....	12
3.1.3	IKT som kommunikasjonsteknologi	13
3.1.4	IKT som nettverk- og samhandlingsteknologi (kan droppes)	13
3.1.5	IKT som integrasjonsteknologi(kan droppes)	14
3.2	Hvilken rolle har IKT i samfunnsutviklingen	14
3.2.1	Aktør-Nettverks-Teori (kan droppes).....	16
3.3	Den lineære modellen for teknologispredning (kan droppes)	16
3.4	Politisk styring av teknologisk endring	18
4	IKT, sentralisering eller desentralisering	Error! Bookmark not defined.
4.1	Utvikling av en infrastruktur som basis for kunnskapsutvikling (kan droppes)	Error! Bookmark not defined.
4.2	Standardisering versus fleksibilitet og variasjonsrikdom (kan droppes)	Error! Bookmark not defined.
4.3	Sentralisering eller desentralisering?	Error! Bookmark not defined.

1 TEKNOLOGI OG SAMFUNNSENDRINGER

1.1 Innledning

Vi opplever i dag at det skjer store og gjennomgripende forandringer i samfunnet, både i Norge og internasjonalt. Disse endringene synes å skje raskere enn noen gang tidligere i historien. Den teknologiske utviklingen oppfattes som hovedårsaken til disse endringene, og særlig blir det hevdet at utviklingen av informasjons- og kommunikasjonsteknologiene er en sentral drivkraft. Spredning og bruk av datamaskiner og datanettverk påvirker nær sagt alle områder i samfunnet. Dette går ofte under begrepet *digitaliseringen*, ved at all informasjon (egentlig data) blir lagret, behandlet og formidlet i digital form. Dette innebærer at datamaskiner kan anvendes til å utføre arbeidsoppgaver på svært mange områder: alt fra kontorarbeid til bilproduksjon og i kirurgiske operasjoner på et sjukehus. Både produksjonsmåter, arbeidsformer, yrker og endog hele bransjer er i forvandling. Hele vår hverdag, både i arbeidslivet, i hjemmet og i privatlivet er blitt dramatiske endret i løpet av de siste 10-15 år gjennom anvendelse av datamaskiner, Internett og mobiltelefonen.

Det er ikke tvil om at teknologiske nyvinninger har bidratt til endringer i samfunnet. Men kan det være for enkelt å slå fast at teknologiutviklingen *alene* er årsaken til disse endringene? Vi må stille spørsmål om det også er andre faktorer som bidrar til denne utviklingen. Og kunne endringene som skjer fulgt andre retninger eller mønstre enn de vi nå opplever. Er det nødvendigvis slik at en bestemt teknisk løsning 'krever' en bestemt bruksmåte eller fører til en gitt måte å løse en oppgave på, i form av en slags *teknologideterminisme*, jf kapittel 3?

Eller er det slik at vi kan alltid kan velge de beste løsningene og ta de i bruk på en best mulig måte, *sosial forming av teknologien*. Er f. eks. bankautomater den beste måten å erstatte bemanede bankfilialer? Sikkerheten synes ikke god nok, men vi har vært villige til å akseptere svakhetene. Hvilke alternativer kan vi tenke oss? Når vi studere teknologihistorien, kan vi se mange eksempler på gode tekniske løsninger som blir forkastet eller taper i konkurransen med mindre gode løsninger. Valget . Mange vil hevde at på Apple's egen programvare på Macintosh var bedre enn Microsoft-produktene på 80-tallet, men Microsoft seiret som alle vet (Senere har Windows overtatt og videreutviklet Apples vindussystem. Det er derfor nødvendig å spørre *hvorfor* og *hvordan* dette skjer, dvs *hvilke krefter* som driver utviklingen og hvilke aktører som er involvert. Og videre: *Hvem* berøres av denne utviklingen; i hvilken grad angår denne alle?

Spørsmål:

- a) *Vår hverdag preges i økende grad av å huske kodene på de kort vi omgis oss med. Er nøkkelt kort med kryptiske tall- og bokstavkoder den beste erstatning for fysiske nøkler?*
- b) *Ta for dere dagligvarehandelen, hvor mange av kjedebutikkene ser nesten like ut. Hvilken rolle spiller teknologiene i denne utviklingen? Synes dere dette er en god utvikling? Kunne det vært annerledes?*

Myndighetene ser det som en viktig oppgave å stimulere utvikling og bruk av nye kommunikasjonstjenester. Vår moderniseringsminister, også omtalt som *E-ministeren*, har utarbeidet en egen plan for arbeidet, den såkalte *E_Norge2009* planen. I innledningen til planen kan vi lese at E_Ministerens (som var Morten A. Meyer fram til 15.10.2005) uttalte følgende :

Yngre mennesker har en annen kompetanse og bedre forutsetninger for å dra nytte av teknologiske muligheter enn generasjonene før dem. Aktiv bruk av teknologi kan bidra til økt engasjement fra flere og skape nye muligheter for deltakelse. For eksempel kan vi gjennom Internett på ethvert tidspunkt på døgnet kommentere og få innsyn i politiske beslutningsprosesser og vedtak. Både sentrale, regionale og lokale politiske myndigheter står overfor utfordringer når det gjelder å legge til rette for at innbyggerne kan utnytte IT-verktøy i demokratiske prosesser. (<http://odin.dep.no/mod/norsk/tema/ITpolitikk/enorge/enkelt/bn.html>)

Spørsmål:

- a) *Hva er forutsetningene for at Norge skal kunne utnytte ungdommens 'teknologis-åpenhet'?*
- b) *Ønsker vi en slik utvikling? I hvilken grad vi kan styre eller i det minste påvirke utviklingen?*

E_post – en lang vei til suksess

Det første elektronisk brev ble sendt over en radioforbindelse mellom 2 datamaskiner i USA i 1972, som en del av de første spede forsøkene med å utvikle ARPANETT¹, forløperen til dagens Internet. Norge ble knyttet til dette nettet i 1973, og E_post ble en tilgjengelig tjeneste i forskningsmiljøene på slutten av 70-tallet, blant annet gjennom UNINETT. Dette ble brukt i utviklingsarbeid og generelt for kommunikasjon mellom forskergrupper i Norden, England, Sveits og USA. Men E_post slo ikke gjennom som en generell kommunikasjonstjenester før Internett og WWW ble tatt i bruk fra ca 1992/93

I 1982/83 begynte det daværende Televerket (nå Telenor) å tilby en enkel telefaks-tjeneste. I løpet av 3-4 år var telefaks-maskiner installert i de fleste større bedrifter, og i 1990 var det utenkelig sjøl for en småbedrift å være uten.. Spredningen av telefaks skjedde i et tempo vi har få andre eksempler på, det mest nærliggende er den eksplosjonsartede spredning av SMS på 90-tallet.

Spørsmål

Hvorfor tror dere spredningen av E_post gikk så langsomt, mens bruken av telefaks eksplodert i løpet av 2-3 år. Hva kunne vært gjort for å stimulere spredning av E_post - dersom en ønsket det?

1.1.1 Telemedisin: bringer den legen til pasienten og ikke omvendt? (kan droppes)

Telemedisin kan kort beskrives som 'anvendelse av 'data- og teleteknikker til å formidle helse-tjenester over fysisk avstand'. Utviklingen av telemedisin startet i Nord-Norge som et teknologisk eksperiment allerede i 1987, hvor siktemålet var å prøve ut de mulighetene en så at IKT innebar for helsesektoren. Blant annet var sykehusene i Hammerfest og Kirkenes og helsesentret i Alta aktive deltakere i dette pilotarbeidet. I dag skriver Helsedepartementet i sine planer:

Ny teknologi gjør pleie, behandling og konsultasjoner i pasientens hjem mer aktuelt enn tidligere, og gir nye grupper av pasienter muligheter til å bli selvhjulpne. Telemedisinske tjenester gjør det mulig å utnytte medisinske ressurser på en ny og bedre måte. Behandling som tidligere bare fant sted i sykehus, kan i økende grad utføres i pasientens hjem. Pasienter i hjemmesykepleien vil kunne få diagnostisering, behandling av sår, intravenøs væsketilførsel, sondeernæring, avansert smertebehandling etc. i hjemmet, med mulighet for medisinsk overvåking eller veiledning fra spesialist via datanett. I stedet for å flytte pasienten, flyttes tjenesten. Pasientene vil i lang større grad kunne behandles, endog opereres nær bostedet. Fra Samspill 2007: Elektronisk samarbeid i helse- og sosialsektoren.: http://odin.dep.no/filarkiv/201808/s@mspill_2007.pdf

¹ En kortfattet beskrivelse av dette finnes i f eks. Hannemyr (1999) Begynnelsen på en historie om Internett, i Nett-samfunn, Aschehoug 1999. Se ellers Hafner , K. og M. Lyon (1996) Where the Wizards Stay up Late . The Origin of Internet. Simon and Schster, New York.

Det satses i dag betydelige ressurser på å utvikle og ta i bruk telemedisin innen i mange deler av helsevesenet. Men dette møter også motstand, både fra enkelte leger og fra organisasjoner. Når vi tar i bruk telemedisin, så har dette ikke bare betydning for pasienten og for legen, men også for hvordan vi organiserer helsetjenester på og kostnadene ved denne. Anvendelse av telemedisinske løsninger kan innebære overføring av kompetanse fra spesialistleger til allmennpraktiserende leger. Videre, det medfører endringer i ansvarsforhold (fra sentrale sjukehus til lokale helsesentra og legekantor). Helsesektoren er den sterkest voksende del av offentlig sektor, og anses for å være et meget interessant kommersielt marked, hvor næringslivet ser store muligheter. Innenfor telemedisin finnes det både gode og mindre gode løsninger. Det presser sterkt på fra produsentene om å ta disse i bruk. I hvilken grad vil brukerens og samfunnets krav kunne innvirke på den tekniske utvikling. Vi snakker gjerne om sosial forming av teknologien, men hvilke krefter er dominerende? Norsk telemedisinsenter, <http://www.telemed.rito.no/>

Oppgave

Finn eksempler på både gode og dårlige løsninger innenfor telemedisin. Hva tror dere vil bestemme om disse tas i bruk?

1.2 Noen tidligere teknologirevolusjoner i historien

På tross av at vi opplever dagens teknologiske utvikling som mer dramatisk enn tidligere · historien, vil mange kunne hevde at tidligere informasjonsteknologiske nyvinninger minst like revolusjonerende som dagens. Det tok bare noe lenger tid. La oss se på utviklingen av skriveteknologiene. De eldste bilder og tegn ble risset inn i store steiner eller på fjell. Leseren måtte da oppsøke teksten, som var plassert på et sentralt sted. Det representerte derfor en stor forvandling da papyrus og senere pergament gjorde det mulig å spre tekstene over geografisk avstand. Den første fonetiske skriftkulturen basert et alfabet ble utviklet i Hellas for ca 3500 år siden. Dette innebar et skille mellom bilder og teksten. Det medførte også et skille mellom litteratur og billedkunst, som fikk betydning for tenkemåter og åndslivet, noe vi klart ser i den greske filosofien. Innføring av et alfabet innebærer en presentasjon av språket i symboler, som ble kjernen i grekernes rasjonalitet. Det utgjorde ikke bare et redskap for tenkningen, men også som en kanal for å forme og sensurere det som ble skrevet. Den første IT-revolusjonen, gjennom en overgang fra en *mundlig* til *skriftlig* formidling av tanker og ideer, innebar også muligheter for en ny form for kontroll av hva som ble formidlet, og hvordan.

1.2.1 Boktrykkerkunster – Luthers våpen i kampen mot paven

Like dramatisk er overgangen fra håndskrift (også kalt manuskriptkultur) til boktrykkerkunst i middelalderen. Gutenbergs oppfinnelse av bevegelige typer i 1456 fikk store konsekvenser. Før boktrykkerkunsten ble kjent hadde munkene tilnærmet monopol på å håndskrive bibeltekster, et religionspolitisk regime som den katolske paven opprettholdt. Luther utnyttet boktrykkerkunsten til å spre sine tanker, og skapte derved grunnlaget for å få oppslutning om den nye religionen. Da Luther slo opp sine læresetninger på kirkedøgra i Wittenberg i 1512, ble disse samtidig gjort tilgjengelig for allmennheten gjennom trykkepressene. Mange vil kanskje tro at det mer var en tilfeldighet at Gutenbergs oppfinnelse, boktrykkerkunsten, ble spredd omtrent samtidig med at Luther startet reformasjonen av den rådende katolske kirken. Idéhistorikeren Trond Berg Eriksen viser Luthers og Gutenberg var gjensidig avhengig av hverandre. Gutenbergs oppfinnelse gjorde at Luther kunne få spredd sitt budskap. Den informasjonsteknologiske revolusjonen som ble innledet med boktrykkerkunsten, gikk særlig ut over prestenes autoritet. Samtidig som bibelen og andre religiøse skrifter ble trykket og gjort kjent for folk, ble også kirkens autoritet svekket. Noen forsøkte derfor å bekjempe spred-

ningen av boktrykkerkunsten.. Men nettopp Luthers opprør mot Paven “legitimerte” distribusjon av trykte religiøse tekster, og dermed utviklingen av boktrykkerkunsten.

Vi kan si at utviklingen av boktrykkerkunsten bidro til å undergrave den tradisjonelle kulturens maktstrukturer, primært kirken med paven som overhode, og nøytraliserte dens formidlingskanaler, dens tjeneste- og kommandoveier, men uten Luthers brudd med paven ville dette neppe gått så fort. Luthers lære innebar en fornyelse av kirken, med et nytt syn på autoritet og sannhet. Det vi kaller renessansen, var ikke bare en kapitalistisk og kommersiell revolusjon, men også en omveltning av tradisjonelle kommunikasjonsformer og informasjonsteknikker. Vi ser her et eksempel på et tett samspill mellom teknologisk utvikling og endringer i religiøse og samfunnsmessige strukturer, og ikke slik at teknologien alene, boktrykkerkunsten, førte til disse endringene.

1.2.2 Stigbøylene våpenteknologi eller transportmiddel

I dag tenker vi nok lite over hvilken revolusjon stigbøylene faktisk innebar. Tilsynelatende en enkel konstruksjon, men det tok lang tid før den ble tatt i vanlig bruk. Opprinnelsen er usikker, men en tror at den først utviklet av et persisk folk i Kaukasus rundt 200-100 f. Kr., og videreutviklet i India og Kina. Det vi vet er at stigbøylene ble brukt av nomadiske mongolene som trengte inn i Europa i perioden 300-600 e. Kr., at de mongolske kavaleristene derfor var helt overlegne de europeiske motstanderne i denne perioden. Mens en rytter som sitter på bare hesteryggen er en lett motstander for fotsoldatene, gir sadel og spesielt stigbøylene rytteren tilstrekkelig stabilitet til å kunne skyte som å føre en lanse. Resultatet var at store befolkningsgrupper, særlig i Øst-Europa ble nærmest utryddet, og store områder dyrka mark vokste igjen som skog. Da europeerne oppdaget hvor viktig stigbøylene var, kom det en voldsom utvikling av så vel utstyret på hesten (seletøyet) som klesdrakten, blant annet ridderrustningen. Endog større hesteraser ble alt opp for å tåle den store vekten av disse nye ridderne.

Stigbøylene er et eksempel på hvor viktig en enkel oppfinnelse kan være, sjøl om den er enkel. Samtidig tok det lang tid å utvikle den. Den ble ikke basert på vitenskap eller teoretisk innsikt, men av folk uten skriftkultur og under enkle former. Vestens høyere utviklet “kultur” syntes faktisk å ha forsinket utvikling av seletøyet, både i Hellas og Romerriket satsen en på vogna bak, noe som krevde veier og var lite egnet for krigføring, særlig i terrenget. Stigbøylene ble oppfunnet og utviklet under bestemte kulturelle forutsetninger (nomadiske krigersamfunn), mer har senere fått avgjørende betydning for utviklingen av kultur og samfunn i store deler av verden, og på måter det var umulig å forutse, både når gjaldt militær dominans som innen transport.

Spørsmål

a) Kan du se noen likhetstrekk mellom den samfunnsmessige betydningen av utviklingen boktrykkerkunsten og dagens IKT-utvikling? Hva vil du legge vekt på i sammenlikningen?

b) Gi andre eksempler på andre tilsynelatende enkle oppfinnelser som har hatt stor/avgjørende innflytelse på din kulturs utvikling

1.2.3 Steinøksen i 'Yir Yoront'

Et annet eksempel er på teknologiens utforutsigelige innvirkning på samfunn og kultur er historien om hva som skjedde da vestlige misjonærer brakte med seg en ståløks til 'Yir Yoront' folket i Australia tidlig på 1900-tallet, en liten stamme som for en stor grad levde av jakt og fiske. Fisket foregikk fra båter (kanoer) de bygde ved å hule ut store trestammer ved hjelp av steinøkser. Dette

² Dette er en klassiker innen sosialantropologien, her hentet fra Laurison Sharp, (1952).

tok lang tid. Bygging av kanoer og laging av øksene var i seg sjøl var en særdeles viktig del av deres kultur, og dette forgikk tradisjonelt ved at den mannlige befolkningen forlot landsbyen for en periode og bodde ute i "bushen". 'Økselagningen' utgjorde et vesentlig ritual i dette samfunnet, hvor også de unge guttene ble innvidd i de voksnes liv: å lage en øks var en manndomsprøve. I denne perioden, som kunne ta flere uker, var kvinnene alene igjen sammen med barna, og utførte den nødvendige arbeidet i landsbyen. Det var bare menn som hadde steinøkser.

Misjonærene som kom, preget av et vestlig syn på rasjonalisering og effektivitet, og så straks at ståløkser ville gjøre arbeidet mye lettere, og skaffet befolkningen noen slike økser. Dette førte til arbeidet med båtene tok mye kortere tid, og de kom raskere tilbake til landsbyen, noe som førte til den tidligere arbeidsdelingen mellom kjønnene ble forstyrret. Men misjonærene gikk lenger, de ga også økser til kvinnene, slik at de kunne bruke disse til vedhogst etc. Dette endret også maktforholdet mellom kjønnene, kvinnen var ikke lenger avhengig av mannen for å utføre viktige gjøremål. Og manndomsprøven, det å lage en øks, forsvant. En del av deres tradisjoner forvitret.

Resultatet av dette var en dramatisk endring av Yir Yoront-folkets kultur. Den gamle båtbyggerkunsten forsvant etter hvert, og etterhvert maktfordelingen mellom kjønnene ble endret (til det bedre vil mange si). Et så beskjedent *teknisk* framskritt som overgang fra stein til stål i båtbyggingen utgjorde i realiteten en dramatisk teknologisk revolusjon, ved at gammel kunnskap måtte erstattes med nye ferdigheter. Nye maktstrukturer og kulturelle tradisjoner oppsto, på godt og vondt.

Dette illustrerer hvordan innføring av ny teknologi ofte har både utilsiktede og uønskede virkningen som det er vanskelig å forutse

Spørsmål:

- a) *Hva synes dere om misjonærenes handling? Var dette til det beste for Yir Yoront-folket (særlig kvinnene). Burde de latt dette stammesamfunn få utvikle seg på egen hånd?*
- b) *Gi andre eksempler på andre tilsynelatende enkle oppfinnelser som har hatt stor/avgjørende innflytelse på din kulturs utvikling.*

2 Noen ulike syn på teknologi og IKT

I det foregående har vi brukt begrepene teknikk og teknologi i ulike sammenhenger, og uten presisere hva vi mener med dem. Disse begrepene blir ofte blandet sammen, ikke minst i media, hvor en ofte snakker om nye teknologier, men mener egentlig nye metoder og teknikker. I det kapitlet vil vi søke å klargjøre forskjellene, og likeledes gi eksempler på at så vel teknikker som teknologier kan forstås og fortolkes på svært ulike måter.

2.1 Teknikk og teknologi

Det er vanlig å mene at teknikk betegner en konkret framgangsmåte eller teknisk løsning, som f eks. konstruksjonsteknikk, byggeteknikk (lafteteknikk), lagringsteknikk, skiteknikk osv. *Teknologi* derimot defineres som 'læren om praktiske eller industrielle ferdigheter [artefakter], eller anvendelse av vitenskapelig kunnskap til å løse praktiske problemer' (Webster 1979). Eksempler boktrykking, dampmaskinen, jetmotoren, elektrisiteten, radio, TV, datamaskinen, osv. Enkelte av disse kaller vi *generelle eller generiske* teknologier, som ikke er knyttet til bestemte anvendelsesområder. Elektrisiteten og informasjonsteknologien er eksempler på dette.

Mens en teknikk kan erstatte en annen teknikk, vil en ny teknologi ikke bare erstatte en tidligere, men samtidig *skape grunnlag for så vel nye produkter, nye bruksmåter og endrete samhandlingsmønstre*. Vi leser ofte at en ny modell av en PC, en skriver, lagringsmedium osv er basert på ny teknologi. Men ofte er det bare forbedrede metoder og teknikk, men samme grunnleggende teknologi. F eks representerer prosessorene Intel283, 386, 486, og Pentium bare forbedringer i metoder og teknikker. Derimot var overgangen fra analoge til digitale datamaskiner eller fra radorør til elektronisk kretser et teknologiskifte, som innebar en hel ny type datamaskiner: mindre, raskere, større kapasitet, lavere energiforbruk osv. Tilsvarende representerte overgangen fra dampmaskinen til forbrenningsmotoren, eller fra propellfly til jetfly dramatiske teknologiskifter som innbar helt nye produkter, nye anvendelsesmuligheter og for oss mennesker helt nye muligheter for å reise og samhandle.

Begge ord stemmer fra gresk : 'techne', som betyr kunst eller kunstig noe menneskapt. **Teknikk**, fra gresk *technikos*, 1)en metode eller prosedyre, eller 2)grad av ekspertise, f eks en pianists teknikk. **Teknologi**, sammensatt av 'techne,(kuns, kunstig) og *logos*, ord eller lære, og ordet betyr derved opprinnelig 'læren om det kunstige. det menneskeskante.

Det kreves videre helt ny kunnskap og kompetanse for å utvikle og vedlikeholde en ny teknologi MacKenzie og Wajcman (1985) hevder at 3 ulike nivåer av "teknologi" kan bli identifisert: 'i) de fysiske objekter eller artefakter, ii) aktiviteter og prosesser, f.eks. produksjonsprosesser, iii) hva folk vet så vel som hva de gjør gjennom de kunnskaper og ferdigheter som er nødvendig for å konstruere og bruke de tekniske systemene.

Anvendt på eksemplene i kapittel 1 kan vi si at stigbøylen som teknologi utgjøres av i)den tekniske løsningen (sadel og seletøyet inkludert bøylen til å sette bena i), ii) de håndverkerne som og laget seletøyet og iii) den kunnskapen som er nødvendig for å utvikle og tilpasse seletøyet til ulike typer og ulike bruksmåter. Merk dere for øvrig at i vestlige kulturen måtte kvinnen sitte med begge bena på samme side av hesteryggen: det sømmet seg ikke for kvinner å sitte overskrevet på hesteryggen? Sadelens utforming var derfor også sterkt kulturelt betinget. Tilsvarende ser vi at steinøksen og ståløksen representerer to ulike teknologier, for sjøl om de kan se svært like ut, anvendes de på ulike måter og delvis til ulike formål, produksjonsprosessene er det svært forskjellige, kunnskapen knyttet til utvikling og bruk er forskjellig. Og ikke minst, de sosiale og kulturelle forhold knyttet til hhv steinøks og ståløks er svært ulike. Det er ikke uten grunn vi skiller mellom steinalderen og jernalderen i historieboekene.

2.2 Hva er informasjonsteknologi?

Basert på det foregående kan vi definere *informasjonsteknologi- og kommunikasjonsteknologiene (IKT)* til å omfatte metoder, teknikker og verktøy for innsamling, lagring, bearbeiding transport, presentasjon og formidling av alle typer data og informasjon gjennom ulike digitale medier³. Men IKT er mer enn tekniske hjelpemidler, det omfatter også *kunnskaper og kompetanse* om hvordan disse skal brukes, og om den organiseringen som kreves for å utnytte dem. *Telematikk* blir ofte oppfattet nærmest synonymt med IKT. Her vil vi la telematikk omfatte tele- og datakommunikasjonsmessige infrastrukturer samt de kommunikasjons- og informasjonstjenester som kan formid-

³Det er i fagmiljøene ulike syn på hvorvidt teknikken kan behandle informasjon, eller om det bare kan behandle data. Dette diskuteres nedenfor. Samtidig vil mange hevde at når levende bilder formidles, er dette informasjon. Jeg legger vekt på at maskinene utfører databehandling, og at informasjon framkommer gjennom interaksjon med mennesker.

les over slike infrastrukturer.

En sier gjerne at IKT er en *generell* eller *generisk teknologi*, ved at den blir tatt i bruk på en lang rekke anvendelsesområder, og danner grunnlag for teknologisk endring på nær sagt alle sektorer i samfunnet på samme tid, både innen produksjon, administrasjon, transport og handel.

IKT omfatter mange dimensjoner. I en OECD-rapport skiller det mellom disse dimensjonene:

- IKT skaper grunnlag for nyskaping/effektivisering av arbeidsprosessene. Dette gjelder så vel i produksjon, som i distribusjon og i administrasjon. Teknologien erstatter menneskelig arbeidskraft, som f.eks. roboter. Fokus er ofte på *automatiseringsperspektivet*,
- IKT gir mulighet for langt raskere endringstakt og kortere livssyklus for varer/tjenester, og større grad av markedskontakt og kundetilpasning. Her er vekten særlig på *koordinerings-, kontroll og styringsegenskapene* ved teknologien.
- IKT tilbyr nye måter å organisere og knytte sammen produksjons-, distribusjons-, og forbruksprosessene på gjennom nye verdikjeder, basert på strategiske nettverk (også kalt *nettverksøkonomi*). He er bilindustrien et godt eksempel.
- Informasjon er blitt en ressurs eller vare, og danner basis for framveksten av informasjonsmarkedet (*informasjonsøkonomi*).
- *IKT-industrien* utgjør en egen gren av økonomien, hvor det er blitt skapt en rekke nye IKT-baserte varer og tjenester, alt fra mikroelektronikk til programvare og informasjonstjenester.

Etter at denne rapporten ble skrevet har vi blant annet opplevd utviklingen av mobiltelefoner og WW, slik av kan føye til minst disse dimensjonene

- IKT skaper basis for nye måter å *kommunisere og samhandle* på, både for individer, organisasjoner og i samfunnet i stort, illustrert blant annet ved begrene *virtuelle organisasjoner* og likeledes *Cyberspace*
- Data- og telekommunikasjonsnettverk, sammen med WWW gjør det mulig å både å ”legge ut” (gjøre tilgjengelig) alle former for informasjon, og likeledes skaffe seg tilgang til disse overalt i verden dersom en kan koble seg til nettet (via faste eller mobile nettverk, inkludert satellittkommunikasjon). Vi kan snakke om ny *distribuert informasjoninfrastruktur*.

Noen av disse perspektiver blir drøftet i kapittel 3.

2.3 IKT og ulike former for integrasjon eller samvirke (kan droppes)

Som det er illustrert ved eksemplene foran er det ikke teknologien(e) i seg sjøl som skaper grunnlag for endring, det er måten de blir oppfattet eller opplevd, brukt og integrert i sine omgivelser som har betydning for hvordan hvilke innvirkning⁴ det har på oss mennesker, organisasjoner og i samfunnet. Det kan være fruktbart å snakke om ulike former for integrasjon

- a) *Teknisk integrasjon* når ulike utstyrskomponenter virker sammen, f.eks. vi bygger inn datatekniske komponenter inn i bilen, vaskemaskinen, osv

⁴ Når jeg her bruker ordet *innvirkning*, og ikke bare virkning eller effekt, er det for å unngå at det oppfattes som en en-veis eller deterministisk påvirkning. Jeg vil snarere framheve samspill og gjensidig påvirkning, som diskuteres i kapittel 3.

- b) *Funksjonell integrasjon* skjer når vi knytter sammen ulike programvarer som virker sammen, f eks ved at e-postsystemet virke sammen med tekstbehandling mm, at meldinger fra banken går rett inn regnskapet vårt mm
- c) *Organisatorisk integrasjon*, som skjer når en IKT-løsning innføres og tas i bruk i organisasjon og dette leder til betydelige endringer i arbeidsformer, f eks. ved innføring av strekk-koder på varene og butikkdatabaser (tenk på forskjellen på å handle i Rema1000 eller RIMI (nesten fullstendig sjølbetjening) og å kjøpe brød i et bakeri eller konditori, hvor nesten alt fortsatt skjer manuelt.
- d) *Sosial integrasjon*, hvor den økende bruk av teknologi har før til nye samhandlingsformer og sosiale nettverk, Hvordan har ikke f eks mobiltelefon og E-post endret våre sosiale mønstre.
- e) *Kulturell integrasjon* skjer når vi opplever betydelige endringer i adferdsmønstre, bruk av symboler, ritualer. Her er stikkord SMS-generasjonen, Cyberspace, virtuell virkelighet mm

2.4 Nivåer, perspektiver og interessemotsetninger

I diskusjonene om teknologiutviklingen er det ofte nødvendig å skille mellom innvirkninger eller endringer på ulike nivåer i samfunnet. Når vi f eks diskuterer personverntrusselen, angår dette særlig individene, sjøl om dette også har stor betydning for hvordan organisasjoner behandler personvernopplysninger. På samme måte kan vi si at endringer i kommunikasjonsformer er særlig viktig for samhandling i grupper og i nettverk av mennesker. Vider, når vi drøfter hvordan IKT skaper muligheter for nye arbeidsmåter eller produksjonsformer er det gjerne bedriften eller organisasjonen som er i fokus. I samfunnsfagene er en derfor opptatt av hvilket nivå vi fokuserer på i våre analyser. Viktige nivåer er:

- *Samfunnsnivå* Nasjon, ev. region og lokalsamfunn. Også internasjonalt
- *Organisasjonsnivå* Virksomhet, f. eks. bedrift eller offentlig virksomhet
- *Grupper:* Sosiale nettverk, grupper
- *Individ* Personlig eller intrapersonlige forhold

Et *perspektiv* bestemmes av det "brillesettet" vi [velger å ta på] oss, og beskrives ved de faktorer eller forhold vi vektlegger. Mens f eks jurister er spesielt opptatt av samfunnets rettslige grunnlag, har samfunnsforskerne fokus på blant annet økonomiske, sosiale og kulturelle faktorer innvirker på individ og samfunn, og informatikerne ser på hvordan vi kan utvikle og ta i bruk nye IKT-systemer til beste for samfunnet. Bak våre valg av perspektiv ligger det ofte verdier, holdninger og interesser.

Konflikter mellom mennesker, grupper, er ofte forårsaket i valg mellom ulike perspektiver, f eks mellom leder og ansatt. Utforming av informasjonssystemer tar ofte utgangspunkt i et *dominerende* perspektiv. Konflikter oppstår når dette skal anvendes i en virkelighet med flere samtidige perspektiver. *Gi eksempler?*

2.5 Kunnskapsdimensjonen i informasjonsteknologien (kan droppes)

Som understreket foran er kunnskap en grunnleggende del av teknologibegrepet. Imidlertid er kunnskapsbegrepet i seg selv ikke uproblematisk. Uhlin (1996) hevder at vi må skille mellom 3

typer kunnskap: i) vitenskapsbasert kunnskap (*episteme*), ii) teknologisk kunnskap (*techne*) og iii) praktisk, erfaringsbasert kunnskap og visdom (*fronesis*). Vitenskapelig kunnskap er basert på forskningsaktiviteter, hvor det stilles bestemte krav til formalisering bruk av anerkjente metoder. Teknologisk kunnskap er anvendelse av den vitenskapelige kunnskapen. Disse former for kunnskap er som regel universelle og kontekstfrie, dvs de uavhengige av spesielle eller lokale forhold. Den siste derimot er spesifikk, og knyttet til en konkret historisk og kulturell kontekst. Uhlin hevder at i dag settes den forskningsbaserte kunnskapen i høysetet i den økonomiske og politiske debatten⁵, mens den praktiske, kontekstsorientert visdom, som bygger på prøving og feiling, erfaring og intuisjon synes å ha gått i glemmeboka. Uttalige eksempler på erfaringer fra innføring og bruk av datasystemer i organisasjoner og samfunn de siste 30-40 viser at også slik erfaringsbasert kunnskap er viktig for å få systemene til å fungere etter hensikten og gi de ønskede effekter. Det synes derfor klart at vi har behov for flere og komplementære strategier for læring og kunnskapsutvikling, som anvender ulike metodologiske tilnærminger og representerer separate kunnskapsinteresser.

Læring og kunnskap knyttet til utvikling og bruk av ny teknologi omfatter flere nivåer, både *individuell*, på *organisasjonsnivå* og på mer generelt nivå. Læringsprosessene som inngår i teknologisk utvikling skjer derfor med ulike aktører involvert, både i forskningsmiljøene, i utviklingsorganisasjonene (f eks. hos leverandører, programvarehus, konsulentvirksomheter, osv) og hos brukerne der hvor de tekniske løsningene brukes. Læring skjer også på ulike måter. Argyris (1992) hevder f eks. at læring skjer under to betingelser: *Enkeltløkke* læring skjer når et individ eller en organisasjon løser problemer ved å endre rutiner, og oppnår det som var intendert ved tilpasninger av individuelle handlinger, også omtalt som *skrittvis (inkrementell)* læring. *Dobbeltløkke* læring skjer når det er et avvik mellom målene og de resultater som faktisk oppnås, og at disse avvik *blir forstått og kan danner grunnlag for endring* i organisasjonen. Denne endring skjer gjennom å endre rammene for handlingene, som at en bestemt måte å organisere bedriften på ikke er gunstig. Amerikanske bilfabrikker opplevde på 70-tallet at deres samlebåndsteknologi (også kalt fordismen) ikke var konkurransedyktig med japanernes mer fleksible produksjonsformer, noe vel særlig Toyota har demonstrert til fulle. Argyris peker på at denne form for læring stiller nye krav til ledere og andre beslutningstakere i organisasjoner, og krever kompetanse til å gjennomføre endringer.

Effektiv utnyttelse av ny teknologi krever nettopp evnen til å tenke radikalt. Ingen har spart penger på å erstatte skrivemaskinen med Pc-en. Snarere tvert i mot. Det var først når skriveoppgavene, arkivene og postsystemene ble integrert i kontorstøtteverktøy at vi har opplevd økonomiske gevinster av denne nye teknologien. Men det har krevd omstilling i alle deler av en virksomhet, vi må arbeide, kommuniserer og samarbeide på nye måter. For å kunne utnytte de mulighetene som IKT skaper, kreves det omstilling som forutsetter både enkelt-løkke og dobbelløkke læring. Et annet spørsmål er om slike endringer alltid er ønskelig

Spørsmål

i) Ta for deg reisebyråene. Hvordan er deres hverdag blitt endret i løpet av de siste 20 år?

ii) Se tilsvarende på transportbransjen og kraft (energi) forsyningen. Hva slags IKT-løsninger har muliggjort dagens organisasjonsformer og tjenester?

⁵ Jf her f eks Forskningsmeldingen, St. mld 36 (1992-93) hvor det heter at 'Forskning og anvendelse av ny kunnskap vil være det viktigste middel til å sikre og utvikle det materielle grunnlaget for sysselsetting og levestandard'

3 IKT-revolusjonen og informasjonssamfunnet?

'Data- eller IT-revolusjonen' var allerede på 60-tallet et aktuelt tema i samfunnsdebatten, jf f eks Berkeley (1962) som introduserte begrepet 'computer revolution', etterfulgt av Machlup som introduserte "kunnskapssamfunnet" i 1962 basert på en omfattende studie av endringen i den amerikanske økonomien. På 70-tallet fikk vi blant annet Daniel Bells (1973) '*The coming of the Post-industrial Society*' og Porat (1977) med '*The Information Economy*', som begge viser hvordan industriens andel av økonomien reduseres, men informasjonssektoren vokser fram. Porat påstår konkret at rundt 1970 utgjorde dennes sektoren ca 40 % av bruttonasjonalproduktet i USA. Disse og andre forfattere forsøker ved begreper som "informasjonssamfunnet", den 'digitale tidsalder' osv. å beskrive sentrale trekk ved den samfunnsformen som vil erstatte det industrisamfunnet vi vel er i ferd med å forlate.

Imidlertid, problemet med disse nye begrepene at de ikke gir noe klart bilde av hva de viktigste karaktertrekk ved den (eller disse) nye samfunnsformen(e). Et fellestrekk ved dem er imidlertid en positiv visjon, de fleste synes å mene at de nye teknologiene vil skape eller bidra til å skape et bedre samfunn. Andre har imidlertid mer negative 'visjoner' eller frykt, som Orwell's '1984' med overvåkningssamfunnet er det beste eksemplet på. Videre leverte Ellull et kritisk syn i sin bok '*The technological Society*' i 1964, likeledes Langdon Winner i 1977 med '*Autonomous Technology: Technics out of control as a theme in Political Thought*', hvor han drøfter hvordan politikerne synes å ha overlatt styringen til teknologiene til de store internasjonale selskapene, f eks. Microsoft.

3.1 Hva mener vi med informasjonssamfunnet (kan droppes)

La meg starte med gripe fatt i 'informasjonssamfunnet', trolig det mest brukte av disse begrepene. Hva mener vi med dette. Noen forløpige forslag til svar, som vi vil finne i litteraturen:

1. Andel *industriarbeidere* (med fysisk produksjonsarbeid) reduseres mens andelen *informasjonsarbeidere* øker
2. En større del av arbeidet i samfunnet er *informasjonsarbeid*
3. Antall *datamaskiner* øker og vi er alle blitt *brukere av datamaskiner*
4. Framveksten av nasjonale og globale felles *digitale infrastrukturer*, spesielt *Internett*
5. *Informasjon* erstatter fysiske varer, ved at industriproduksjon (i verdiskapning) blir mindre viktig enn *produksjon av informasjon* (som produkt eller vare)

Alle disse forslagene peker på ulike sider ved 'informasjonssamfunnet', men samtidig gir de ikke noen uttømmende beskrivelse. Listen kan også gjøres lenger. Enkelte vil også hevde at andre betegnelser som nettverkssamfunnet (f eks. Castells) gir en bedre beskrivelse, mens andre peker på at det er 'tjenestesamfunn' vi går inn i (f eks. Geshuny, 1987)

Jeg vil ikke gi noe klart svart på disse spørsmål. I stedet vil jeg gi noen eksempler på hvor tvedydig teknologiutviklingen er, gjennom å presentere en del ulike perspektiver eller dimensjoner ved teknologiutviklingen. Ut fra dette vil jeg argumentere at det er problematisk å hevde at vi går inn i en ny samfunnsform som bare karakteriseres av *hvordan vi anvender IKT*⁶.

⁶ J. Beniger (1986) hevder at betegnelsen 'industrisamfunnet' først ble brukt i 1961, dvs. mer enn 150 år etter at den industrielle revolusjon startet i England. På samme måte kan det være vanskelig å gi en god beskrivelse av framtids-samfunnet før det skjer, det blir en form for 'science fiction'

Spørsmål

- a) *Søk på Internett for å finne mer opplysninger om forfatterne nevnt foran i avsnitt*
- b) *Hvilken av definisjonen av informasjonssamfunnet overfor synes du "treffer" best.*

3.1.1 IKT som automatiseringsteknologi eller som informatiseringsteknologi

Automatisering, det å la maskiner utføre tungt og belastende arbeid har vært dypt rotfestet drøm hos menneskene. Nå er vi ved målet - eller er vi det? Vi har fått en teknologi som er menneskeerstattende, men dette stiller oss overfor store samfunnsmessige problemer. Er vi ferd med å avslutte 'arbeidssamfunnet' og gå over i fritidssamfunnet? Hvilke arbeidsoppgaver vil bli erstattet? Og hvem vil bli tjene og hvem vil tape på en slik utvikling? Automatisering dreier seg også om effektivisering, og derved og så økt kontroll.

Zuboff (1988) påpeker at automatisering er bare en av mange måter å utnytte de nye teknologiene på. Hun peker på at disse skiller seg fra tidligere generasjoner av 'maskinteknologier' ved at IKT-baserte maskiner i tillegg til å automatisere prosesser gjennom å transformere *informasjon til handlinger*, så vil de samme maskinene generere *nye strømmer av informasjon* (egentlig data, min anm.). Informasjonsteknologien kan således karakteriseres ved en grunnleggende *dualitet*. Den kan anvendes til å *automatisere* arbeidsoperasjoner. Den kan samtidig produsere nye data om de underliggende produksjonsmessige og administrative prosessene i organisasjonen, som hun kaller å *'informatisere'*. Denne distinksjonen bidrar til å illustrere hvordan informasjonsteknologien representerer både en kontinuitet og en diskontinuitet med tidligere industrielle endringer. Slik sett, hevder Zuboff, innebærer informasjonsteknologien et revolusjonært potensial, men som ikke automatisk blir realisert. Dette avhenger av hvilke valg som gjøres når teknologien utvikles og tas i bruk.

Et godt eksempel på dette finner vi i varehandelen, hvor vi bruker IKT (i form av strekkodelesere, og kassaapparater som er direkte tilknyttet lagersystemene), slik at disse holder løpende oversikt over hva som finnes i butikkhyllene og sørger for å bestille nye varer ved behov. Samtidig kan disse systemene løpende registrere salg av de ulike produkter, og gi tilbakemelding til produsentene om hva som er populære og upopulære varer. Men dette har resultert i mange veldig standardiserte (og kjedelige butikker er min smak) av type Rema1000, Rimi, KIWI, Prix osv..

Andre eksempler på slike systemer er i prosessindustrien innebærer at operatørene bare sitter og overvåker tilnærmet helt automatiserte prosesser, og bare griper inn når noe galt skjer. Alternativt kan IKT-systemer primært ivareta overvåkningsoppgavene gjennom å samle inn data om produksjonsprosessene, og dette for operatørene/ingeniørene, men hvor det er menneskene som har ansvar for å styre og ta beslutninger. Tilsvarene finner vi i såkalte diagnosesystemer, f.eks. innen helsesektoren. Noen systemer er laget for å fastslå diagnose basert på bestemte kriterier, og detter å foreskrive behandling. Alternative systemer bistår legen i å stille diagnose gjennom å stille spørsmål og foreslå diagnoser, men hvor legen har ansvar for å ta beslutninger.

Spørsmål

- a) *Ta for dere eksemplet diagnosesystemer. I hvilke tilfelle lærer legen mest?*
- b) *Finn andre eksempler på hvor vi kan velge mellom å automatisere og å 'informatisere'.*

3.1.2 IKT som kontrollteknologi

Beslektet med automatisering er også kontroll. Den nye teknologien er et utmerket hjelpemiddel til å styre, kontrollere og overvåke vår adferd, både i arbeidslivet og ellers. Teknologisosiologen James Beniger har formet begrepet kontrollrevolusjonen for å betegne utviklingen av teknologier

som er egnet til å kontrollere sentrale funksjoner i et stadig mer komplisert samfunn. Han hevder i boka 'The Control Revolution' at dagens informasjonssamfunn ikke er et resultat de siste 20-30års teknologisk utvikling, men snarere et nytt skritt i en samfunnsutvikling som startet for mer enn hundre år siden, f eks. i form av akkordsystemer, stemplingskort, tidsmålinger osv. I følge Beniger startet 'kontroll revolusjonen' i midten av det 1900 århundre som en nødvendig følge av den industrielle revolusjon

'Once energy consumption, processing and transportation speed and the information requirements for control are seen to be interrelated, the Industrial Revolution takes on a new meaning. By far its greatest impact from this perspective was to speed up society's entire material processing system, thereby precipitating a crisis of control, a period in which innovations in information processing and communication technologies lagged behind those of energy and its application to manufacturing and transportation'.

Han hevder således at de nye teknologiene ikke er noe som er 'sluppet løs' i samfunnet i de siste 50 år, men et nødvendig svar på en 'kontroll krise vi har hatt siden den industrielle i første halvdel av 1800-tallet, med en stadig økende vekt på informasjonsbehandling og kommunikasjon. Men sammen med utviklingen av nye teknologier og tekniske løsninger har vi også sett behovene for ny organisasjonsformer, og hvor særlig framveksten av byråkratiet har vært sentralt. Det er viktig å merke seg at Beniger forstår teknologi både som tekniske løsninger og bestemte organisasjonsformer, gjerne i kombinasjon

3.1.3 IKT som kommunikasjonsteknologi

Det er vel kommunikasjonsegenskapene ved IKT som særlig er blitt utviklet de siste 10 år, gjennom Internett, mobiltelefon, og nå etterhvert ulike former for trådløs kommunikasjon. Dette har, som understreket foran, skapt grunnlag for helt nye interaksjons- og samhandlingsformer.

Kontrollperspektivet overlapper kommunikasjonsperspektiver, ved at kommunikasjoner en helt nødvendig del av styring og kontrollfunksjonene. Men det innebærer også andre muligheter. Francis Sejersted (1997) påpeker at kommunikasjon er minst to ting. Det er for det første en prosess hvor et budskap formidles over avstand mellom mennesker, det reduserer betydningen av geografisk avstand. Men det er også en prosess gjennom hvilken vi skaper en felles kultur, og også å bidra til demokratiske samfunnsformer. I hvilken grad økte kommunikasjonsmuligheter faktisk styrker demokratiet er et annet (og vanskelig) spørsmål.

I boka 'Life on the Screen' skildrer Sherry Turkle hvordan noen ungdommer lever sitt liv på nettet. Det vil si at så godt som all kommunikasjon med andre mennesker foregår via en dataskjerm, og hvor dette synes å kunne tilfredsstille sosiale behov. Hun snakker om en 'simuleringskultur' der skille mellom det virtuelle og det virkelige er visket ut, og at cyberspace noen oppfattes som 'virkelig' enn virkeligheten. Representerer så dette framtida, eller er det bare et motefenomen, eller eventuelt bare begrenset til utvalgte grupper mennesker. Uansett viser dette det nye mediets muligheter, hvordan det kan være redskap for dagliglivets og individuelle handlinger.

3.1.4 IKT som nettverk- og samhandlingsteknologi (kan droppes)

Den spanske sosiologen Manuel Castells hevder i sitt banebrytende verk 'The Information Age. Economy, Society and Culture' at det nettverksegenskapene ved IKT som bidrar til å skape endringer i samfunnet. Ved hjelp av den nye teknologien, påstår han, er det nå i ferd med å utvikle seg en ny organisasjonslogikk, som han kaller nettverkslogikken, som vil bli det sentrale element i den nye økonomien. I framtida vil det meste av, for ikke å si all økonomisk aktivitet skje innen for rammen av globale nettverk av nettverk, hvor IKT spiller en sentra rolle. Denne nye nettverkslogikken vil erstatte tidligere hierarkiske og byråkratiske organisasjonsformer, med vekt på

fleksibilitet og dynamikk. Nettverkene er nødvendigvis ikke stabile, men kan endre seg over tid, inkludere nye og ekskludere andre. Nettverkene kan være både *vertikale*, som knytter sammen leddene i en produksjonsskjede fra råvareprodusenten til distribusjons- og salgsleddene, og horisontale, f eks. gjennom samarbeid mellom sjølstendige virksomheter.

3.1.5 *IKT som integrasjonsteknologi(kan droppes)*

Noen hevder at betegnelsen informasjonsteknologi er misvisende, og at en i stedet bør bruke betegnelsen *integrasjonsteknologi*, fordi utviklingen er preget av integrasjon av ulike teknologiske felt som var atskilt (Sørensen 1996). Begrepene *digitalisering* og *konvergens* er særlig sentrale

Digitaliseringen, ved at alle informasjon (data) er lagres, behandles og transporteres på digitale form, dvs. som koder 0/1. (Den fysiske representasjon kan være så vel magnetisk som elektronisk eller optisk. Dette kombinert med en stadig økende *miniatyriseringen*, hvor komponentene blir mindre og mindre. Vi snakker i dag om Nano-teknologi, dvs at komponentene har en størrelse på en 1 milliontedels mm (10^{-9}). Videre opplever vi en stadig *hastighetsøkningen*, alle operasjoner går fortere og fortere. Disse egenskapene gjør at små datamaskiner kan plasseres overalt, i alle slags utstyrsenheter og i alle kroppsdeler. ('embedded') , elektroniske brikker som er støpt inn' og samtidig kan samhandle med omverden, som en del av avanserte kommunikasjonssystemer.

Denne korte oversikten av noen ulike perspektiver på informasjonsteknologien er langt fra uttømmende. Men det illustrerer alle de mulighetene som de representerer, og at derfor de samfunnsmessige virkningene er uforutsigbare. Vi begrunne både optimistiske visjoner og mer pessimistiske spådommer. I de neste avsnittene vil jeg drøfte både noen av de krefter og mekanismer som synes å drive denne utviklingen som noen av de virkningene vi kan se.

Spørsmål

- a) Hvilke egenskaper ved IKT mener dere er de viktigste?

3.2 *Hvilken rolle har IKT i samfunnsutviklingen*

Teknologideterminisme

I debatten om teknologi og samfunn er de særlig to begreper sentrale: teknologisk determinisme eller samfunnsmessig forming av teknologien. Teknologisk determinisme innebærer en grunnleggende antagelse at den teknologiske utviklingen er den sentrale drivkraften bak utviklingen av samfunnet, dvs at endringer i samfunnet nærmest 'styres' av teknologiutviklingen, som f eks dampmaskinen, bilen, flyet, radio og fjernsyn og nå særlig IKT sammen med bioteknologien. Dette synet bygger på to hovedelementer: For det første at teknologiutviklingen er en relativ autonom, 'uavvendelig' prosess utenfor politisk styring og kontroll. For det andre at den har stor innvirkning på samfunnsutviklingen (Sejersted 1997). Konsekvensen av dette synet er at den teknologiske utviklingen blir selvstendiggjort i forhold til økonomi, politikk og kultur. Utfordringene for samfunnet blir følgelig å tilpasse seg den teknologiske utviklingen på best mulig måte (Sørensen 1997). Smith og Marx (1994) påpeker at denne troen på teknologien som en sentral kraft i utviklingen av samfunnet kan spores tilbake til tidlige faser av den industrielle revolusjon, med en *optimistisk* tro på teknologiens frigjørende kraft. Dette har preget mye av teknologipolitikken i de vestlige landene. Eksepler på dette finner en i en rekke politiske dokumenter, i form av utsagn: '*Informasjonsteknologien er en drivkraft som vil endre vår hverdag og vårt samfunn like gjennomgripende som den industrielle revolusjon*'. Bit-for-bit-rapporten, Jagland 1996.

Throughout the world, information and communication technologies are generating a new indus-

trial revolution already as significant and far-reaching of those of the past .. It's like a tide that sweeps over us. . Bangemann-rapporten, EU-kommisjonen 1994.

Eksepler på konkrete påstander er gjerne av typen: 'Økt bruk av IKT fører til desentralisering eller Internett styrker demokratiet'. Slike syn innebærer at politikernes rolle er å lege til rette for en raskest mulig å ta nye teknologier i bruk, for ikke å komme i bakleksa., uten kritisk å vurdere hva som er forutsetningene for at dette skal skje.

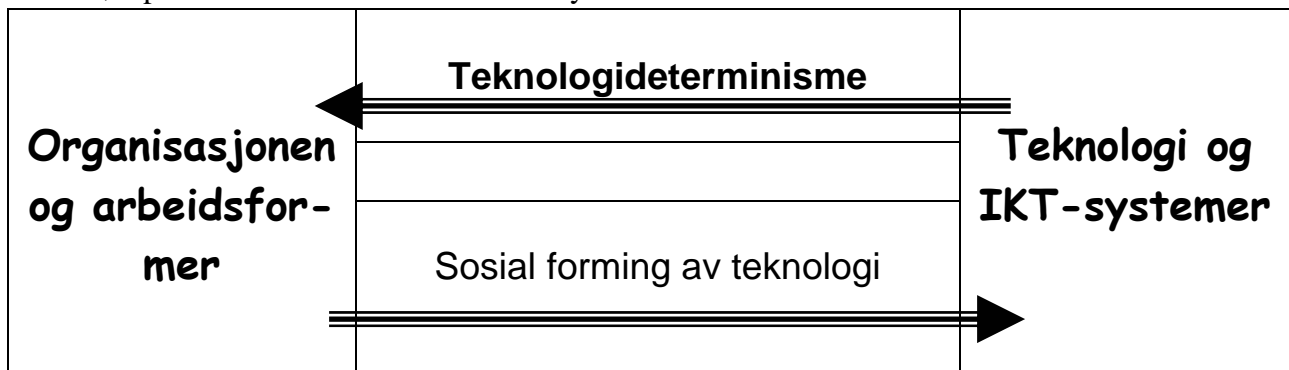
I følge Sørensen(op. cit.) er teknologideterminismen på mange måter er en behagelige måte å argumentere på. Politikerne kan på denne måten frasi seg ansvaret for å styre teknologiutviklingen, den må bare følge sin egen 'logikk'.: Det er de ulike laboratorier og forskningsinstitusjoner som utvikler ny kunnskap og ny teknologi som er avgjørende. Samtidig har heller ikke forskerne eller ingeniørene full innsikt i konsekvensene av det de utvikler.

Sosial forming av teknologi – “sosialdeterminisme”

Et viktig oppgjør med teknologideterminismen kom i form av 'the social construction of technology (SCOT)', som hevder at teknologien er et resultat av samfunnsmessige rammebetingelser og endringsmekanismer. Ved å stiller krav til utviklingsarbeidet, til forskerne og ingeniørene kan vi få de teknologier. I følge en slik rendyrket SCOT-tilnærming kan vi altså fritt forme de tekniske løsningene ut fra egne behov og krav i organisasjoner eller samfunn. Og *kan velge* om vi vil ta i bruk de nye teknologier som blir utviklet, f eks. bruk av bil, TV, atomkraft, bioteknologi osv

Det er imidlertid reist kritikk mot en rendyrket SCOT-tilnærming, ved at den som alternativ til teknologideterminismen fremmer en form for 'sosialdeterminisme', blant annet ved at den ikke tar hensyn til de spesifikke egenskapene ved de enkelte teknologier. Smith og Marx (1994) skiller mellom en 'hard' determinisme hvor det er egenskaper ved teknologien som medfører uunngåelige konsekvenser, mens en 'myk' determinisme knytter endringskraften til komplekse sosiale, økonomiske, politiske og kulturelle faktorer, hvor teknologien kan 'konstrueres' til å nå bestemte mål.. En annen svakhet med slike 'sosialdeterministiske' forklaringsmodeller er at de synes å oppfatte teknologien som en sort boks, uten spesifikke egenskaper. Slike syn har også ført til en nærmest naiv tro på at teknologien kan styres, uten egentlig å drøfte hvordan den kan styres

Et forsøk på å sammenstille disse to ulike syn



Figur 3.1 : Ulike syn på samspill mellom teknologi og samfunn. Gjensidig påvirkning over tid

Figuren skal illustrere at mens teknologdeterminismen hevder at det er teknologien som virker bestemmende for hvordan organisasjoner og samfunn forandrer seg, så påstår voluntarismen at

det er menneskene: organisasjoner og samfunn som kan styre utviklingen av teknologien. Det er da nærliggende å spørre: Finnes det en teori som kan forene de to ulike syn?

Spørsmål:

Gi eksempler på teknologiutviklinger hvor både hhv teknologisk determinisme og sosial forming av teknologien kan være forklaringsmodeller.

3.2.1 *Aktør-Nettverks-Teori (kan droppes)*

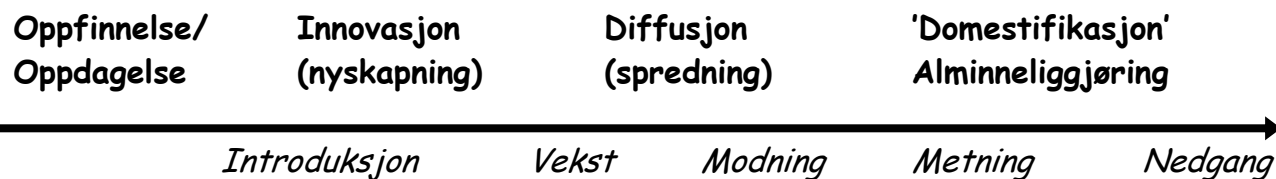
Et forsøk på å svare på slike innvendinger finner vi i nyere sosialkonstruktivistiske tilnærminger, blant annet i ANT⁷ (Actor-network-theory), som betrakter teknologiske systemer en sosio-teknisk 'vev'. I følge denne tilnæringsmåten skjer utviklingen av teknologien gjennom et komplekst nettverk av ulike 'aktører', som kan være både mennesker og artefakter (tekniske gjenstander eller løsninger). Bak enhver teknologiutvikling finnes det både krefter og motkrefter, og resultatet vi ser vil være et 'seierherrens' produkt, mens også formet av de 'kamper' som er blitt utkjempet underveis. Et sentralt element i denne teorien er at når en teknologi er utviklet, så representerer den 'kraft' i seg sjøl, den er der klar til bruk, og mange ønsker å ta den i bruk.

Styrken ved ANT rammeverket er at den tar hensyn for teknologienes spesifikke egenskaper. Disse kan inkorporeres i analysen sammen med andre ulike aktører og strukturer på både mikro- og makronivå. I analysen legges det videre vekt på å identifisere ulike prosesser som medfører endringer. Dette innebærer at en må studere både spesifikke egenskaper ved de enkelte teknologiene og de samfunnsmessige strukturene som legger premisser for samfunnsutviklingen. I tillegg må en beskrive det arbeidet og de strategiene som aktører bruker for skaffe seg alliansepartnere i 'kampen' for sin løsning.

Utviklingen av Microsoft kan være et godt eksempel på å illustrere aktør-nettverks-teorien. Vi vet at IBM hadde flere alternative kandidater da de skulle velge nytt operativsystem for sin PC. At valget falt på MS-DOS, var en blanding av Bill Gates forretningstalent, produktet MS DOS, men også tilfeldigheter. Vi kan si at Microsoft ble et resultat av en kombinasjon (nettverk) av menneskelige beslutninger og en del tekniske forhold. På forhånd ville det vært umulig å forutse at MS DOS skulle bli det dominerende operativsystem. Men vi kan heller ikke si at valget Microsoft var resultat at en ren rasjonell handling. Bill Gates var på rett sted til rett tid.

3.3 *Den lineære modellen for teknologispredning (kan droppes)*

Knyttet til teknologideterminismen er den lineære innovasjons- og spredningsmodellen som oppfatter forskning som det sentrale for teknologisk nyvinninger. Teknologisk utvikling forstås som en rekke ulike skritt fra *ide* skapes til det ferdige *produkt* er tilgjengelig for brukeren. Disse er separate faser i en mer eller mindre 'forutbestemt' prosess som illustrert nedenfor.



⁷ Det vises blant annet til Latour (1987), Bijker, Hughes and Pinch (1987), Law (1991). Selv om dette kalles Aktør-nettverks-teori, mener mange at det ikke er en ferdig utviklet teori, og kaller det heller et rammeverk eller en metode, jf f eks. Lator (1997).

Figur 2.3 Den lineære innovasjonsmodellen

Vi skiller i modellen mellom disse begreper:

- Innovasjon** Skape noe nytt: en ny *ide*, en ny *handling* (*produksjonsmåte*;) eller et nytt *produkt*. Vi snakker om *både prosess* og *produkts*innovasjoner. Imidlertid må vi skille mellom en *oppfinnelse* eller en *oppdagelse* og en innovasjon, som representerer en ny måte å gjøre ting på. Typiske eksempler på vellykkete innovasjoner er stiggøylen, boktrykkerkunsten, dampmaskinen, radioen, osv. Datamaskinen og mobiltelefonen må sies å være resultat av mange innovasjoner.
- Diffusjon** Spredning av eksisterende innovasjoner, teknologisk kunnskap gjennom nye tekniske løsninger til nye områder. Eksempel er hvordan datamaskinen blir tatt i bruk i den enkelte bedrift og ellers i samfunnet.
- Domestifikasjon** : At teknologier/tekniske løsninger blir tatt i bruk i dagliglivet- og at vi blir fortrolige med disse, som f eks at datamaskinen har gått for å være et verktøy for spesialister til et vanlig hjelpemiddel i de fleste hjem, og tilsvarende mobiltelefonen.

En grunnleggende forutsetning for denne modellen er at teknisk fornyelse skjer ved kunnskapsproduksjon i *en bestemt* retning, fra universiteter og forskningsinstitusjoner ut til industriens utviklingsavdelinger (Malecki 1991). Roger (1983) beskrev dette som at [kunnskap om] innovasjoner overføres som meldinger fra en kilde til en mottaker, hvor det forekommer lite toveis kommunikasjon mellom de to typene aktiviteter.

Denne modellen blir imidlertid kritisert av mange for å forenkle kompliserte prosesser og at det er mange faktorer som influerer på teknologiutvikling og spredning⁸. Det legges vekt på mange interaktive prosesser som styrer innovasjoner og spredningsforløp.

Spørsmål

- Beskriv ved hjelp av figuren overfor hvordan boktrykkerkunsten, dampmaskinen og radioen har gjort seg gjeldende i samfunnet. Hvor står disse tre teknologiene i dag?
- Hvordan vil du beskrive utviklingen av Internet og WWW? Var det en eller flere innovasjoner?

Motiver og drivkrefter bak teknologiutviklingen

I litteraturen om teknologisk utvikling fokuseres det på innovasjoner eller nyvinninger, uten at drøfter hva som er drivkreftene for utviklingen. Noen slike motiver og drivkrefter er

- *Nød* eller for å dekke nødvendige *behov*
- Fantasi og kreativitet, *oppfinner/oppdager* trang (entreprenør) -
- Vitebegjærlighet kunnskapstørst: *Vitenskap, grunnforskning*
- *Knapphet* - overkomme flaskehalser

⁸ I denne modellen karakteriseres innovasjonsprosessen av spesialisering og atskillelse, som også kan avspeile en geografisk arbeidsdeling, f eks i multilokaliserte konserner. Vi ser her ofte at FoU-virksomhetene skjer i sentrale deler av industriland, som f eks nær universitetsmiljøene, mens den standardiserte produksjonen lokaliseres til mer perifere regioner eller i land med lave arbeidskostnader (Asheim og Isaksen 1997). Disse filialene, ofte med ufaglært arbeidskraft, er lite involvert i innovativ virksomhet og derved forhindrer fra å delta i lokale læreprosesser.

- *Økonomi* - konkurranse, krav til økt effektivitet og bedre kvalitet, nye produkter
- *Makt og kontroll*
 - militær makt overfor ytre fiender
 - politisk makt overfor indre fiender (jf Orwells 1984)
- Prestisje - (*politisk*) innflytelse - sosial og kulturell motivasjon

Ofte er det ikke en enkelt faktor eller en drivkraft, men en kombinasjon av ulike forhold. F eks. er ofte økonomiske drivkrefter koblet til makt og kontroll, eller prestisje. Eller vi ser at vitenskapelig aktivitet er nøye knyttet til evnen til å tenke nytt og kreativt. Denne listen er heller fullstendig.

En viktig del av forskningen på teknologiutviklingen er studier av hvordan sosiale og kulturelle forhold kan forklare at noen samfunn er mer innovative enn andre, og at utviklingen og spredningen av ny teknologi går raskere. Ulike forklaringer har vært knyttet til religiøse forhold (protestantisme versus katolisismen, islam, buddhisme,..), ideologier, f eks. kapitalisme versus sosialisme), ulike økonomiske systemer (markedsliberalisme eller sosialdemokratiet, osv

En klassiker i denne sammenheng er Weber (1904) med *Den protestantiske etikk og kapitalismens ånd*, hvor han hevder at protestantismen skapte et grunnlag for profittorientert næringsvirksomhet og derved kapitalismens gjennombrudd.

Oppgave

- Ta for dere igjen stigbøylen, boktrykkerkunsten, dampmaskinen, radioen og datamaskinen. Hvilke drivkrefter tror dere lå bak?*
- Hvilke aktører kan knyttes til de ulike drivkrefter?

3.4 Politisk styring av teknologisk endring

Et sentralt tema knytte til teknologiutviklingen er i hvilken grad det offentlige (politikerne) skal søke å influere på eller styre utviklingen, enten ved å *stimulere* på den ene siden eller *bremse* utviklingen og spredning av nye teknologier. Slik styring av er på den ene siden knyttet til hvilket syn en har på teknologiutviklingen (teknologideterminisme versus sosial forming), på den andre siden om en positiv eller negativ til teknologiutviklingen og hvilket politisk syn en har på om samfunnet skal søke å påvirke slike utviklingsprosesser:

En mulig måte å skille mellom noen kategorier er:

Syn på teknolog / Syn på styring	Optimistisk	Pessimist
Teknologideterminist	Teknologioptimist	Teknologirealist
Sosial forming avteknologi	Teknologipessimist	Teknologikritiker

Når det gjelder styringsformer er det mange ulike virkemidler – fra lover og regler og strenge pålegg på den ene side, ulike former for stimulerings tiltak og "å la det skure og gå" holdningen som en annen ytterlighet.

Vi vet at enkelte land er meget aktive i å styre bruk av IKT, f eks. Singapore som ikke tillater sine borgere å søke fritt på Internett, og likeledes Kina som tilsvarende forsøker å begrense bruken av Internett som kan skade de politiske interesser.

Når det gjelder stimulerings tiltak skiller en gjerne mellom 3 grupper av drivkrefter som myndighetene kan bruke i å fremme teknologutviklingen:

- *Tilbudstyring (engelsk teknologi push)*. Her ønsker en å støtte utvikling av nye teknologier og tekniske løsninger. Eksepler på dette når industrien utvikler nye produkter for et marked som er umodent eller ikke finnes. Offentlige myndigheter kan også bidra i en slik utvikling ved å gi støtte forskningsmiljøene, gi støtte til industrien, eller eventuelt sjøl utvikle nye varer eller tjenester gjennom statlige utviklingstiltak. Norges forskningsråd gir støtte til grunnforskning og anvendt forskning, mens f eks. departementer og andre statlige institusjoner inngår kontrakter om utvikling av nye, avanserte løsninger. Dette har vært viktige virkemidler for utviklingen av f eks. støtte til telemedisin, E-handelsløsninger, nye sikkerhetsløsninger (PKI)
- *Etterspørselstimulans (engelsk market pull)* dvs. at myndighetene gir økonomisk støtte til bedrifter eller andre virksomheter som ønsker å ta i bruk ny teknologi. Eksempler på dette er støtte til bruk av IKT i skolen, eller Kulturnett og Biblioteksnett mm
- *Brobygging*, dvs. kobling mellom tilbud og etterspørsel er en viktig 3. kategori. Det mest vanlig virkemiddel er å bygge infrastruktur, dvs utvikling av data- og telekommunikasjonsløsninger. Høykom-prosjektet (Høyhastighetskommunikasjon) som skal støtte utbygging av bredbåndsløsninger i distriktene..

Spørsmål

- A) Gi eksempler på teknologiområder som er nevnt foran i dette heftet hvor det offentlige søker å påvirke teknologiutviklingen. Hva slags virkemidler tror du de bruker?
- B) Nevn ett eller flere områder hvor du mener det er ønskelig med styring av teknologien. Hva slags virkemidler vil du foreslå å bruke.

Litteratur-referanser (ikke helt fullstendig)

Argyris, C. (1992) *On Organizational Learning*. Blackwell, Cambridge Massachusetts .

Innovasjoner, næringsutvikling og regionalpolitikk. Høyskoleforlaget, Kristiansand.1997

Bangeman, M. (1994) *Europe and the global information society. Recommendation to the European Council*. CD-84-94-290-En-C. Brussels, May, 1994.

Bell, D. (1973) *The coming of the Post-Industrial society: a venture in Social forecasting*. New York: Basic Books.

James Beniger(1986)*The Control Revolution. Technological and Economic Origins of The Information Society*. Basil Books.

Berg, A.-J (1996) *Digital Feminism*. Senter for Teknologi og Samfunn, ISSN 0802-3581-29.

Bijker, E. W, Hughes, T. P. og Pinch, T red. (1987) *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge, The MIT Press.

Bjerknes, G. og T. Bratteteig (1987b) *Damer dreper ikke drager - eller premisser for 'professionel Systemutvikling*. Arbeidnotat, Inst. for Informtikk, Universitetet i Oslo.

- Bjerknes, G. og T. Bratteteig (1995) *User Participation and Democracy: A Discussion of Scandinavian Research on System Development*. I Scandinavian Journal of Information System, Vol 7(1),
- Braverman, H. (1974) *Labor and Monopoly Capital* Monthly Review Press 1974.
- Bråten, S. (1981) *Dialogens vilkår i datasamfunnet*. Universitetsforlaget, Oslo
- Checkland, P. (1981) *Systems Thinking, Systems Practice*. Chichester. New York Basic Books
- information infrastructure. A public interest opportunity*. CPSR Newsletter, 11(2), 1-5, 16-23.
- Dahlbom, B. and L. Mathiassen (1993) *Computers in Context*. Basil Blackwell
- Danielsen, T. (1993) *Telemedisin – helse i hvert bit* Telenor FoU-rapport, F17/93, Teledirektoratets Forskningsavdeling, Tromsø
- Dunlop, C. og R. Kling (1996) *Computers and Controversy. Value Conflict and Social Choices* Academic Press, San Diego.
- Dutton, W. H. (1996) Introduction. I Dutton (red.) *Information and Communication technologies*. 1996.
- Dutton, W. H. red. (1996) *Information and Communication technologies. Visions and Realities*. Oxford University Press.
- Ellull, J. (1964) *The Technological Society* John Wilkinson, New York.
- Forrester, T. red. (1989) *Computers in the Human Context* Oxford Basil Blackwell
- Greenbaum, J., & Kyng, M. eds. (1991) *Design at Work*. Hillsdale, N.J. Lawrence Erlbaum Ass
- Jansen, A. (1991) *Technology and Working Life. New Directions*. Editor's Introduction *FUTURES*, December 1991.
- Jansen, A. (1995a) Rural development through diffusion of Information Technology. *Scandinavian Journal of Information Systems*, Vol. 7 (1), Aalborg.
- Jansen, A. (1995b) *Informasjonsteknologi som vekstfaktor i uktakststrøk?* Rapport til Finnmark Fylkeskommune, Vadsø. HiF Forskning 1995:4. Alta. ISBN 2-7541-187-4
- Jansen, A. (1998) Technology Diffusion and Adoption in Small, Rural Firms. I S. McGuire og T. Larsen (red.) *Information Technology Systems. Innovation and Diffusion* Idea Group Publishing, USA, 1988.
- Kuhn, T. (1962) *The Structure of the Scientific Revolutions* Chicago, Il, Chicago University Press
- Levin, M., Ø. Fossen og R. Gjersvik (1994) *Ledelse og teknologi*. Universitetsforlaget, Oslo
- Lie, M. og K. H. Sørensen (1996) *Making technology our own*. Scandinavian University Press, Oslo
- Lotherington, A.T. (1997) Kvinneunderskuddet. I *Ny Regionalpolitikk*, Plan 6/97. Oslo
- Lorentzen, A. et al. red. (1993) *Teknologi-utvikling og regional forandring*. Proceedings fra Nordisk Konferanse om teknologi utvikling og regional forandring i arbeidslivet, København, 1994.
- MacKenzie, og Wajcman red. (1985) *The Social Shaping of Technology*. Milton Keynes, Open Uni.
- Mumford, E. (1983) *Designing Human Systems* Manchester Business Schoool, Manchester, England
- Mumford, E. (1991) Participation in Systems Design – what can it offer. I Schackel and Recardson red (1991) *Human Factors for System Usability*. Cambridge University Press
- Nygaard, K. og O.T. Bergo, (1974) *Planlegging og Styling og Databehandling. Håndbok for Fagbeve- gelsen*. Tidens Norske Forlag.
- Nygaard, K og Sørgaard, P (1987) The Perspective Concept in informatics, I Bjerknes et al. (red.) *Com- puters and Democracy: A Scandinavian Challenge*, Avenury Gower Publ. ltd. 1987
- Qvortrup, L. (1997) Information Society and Regional Development – the European Experience. I Jæger and Storgaard (red.) *Telematics and rural development*. Bornholm Reserch Centre, April 1997.
- Rogers, E. M. (1995) *Diffusion of innovations*, The Free Press, New York. 4.edition
- Infusion*. I Levine red. (1994)
- Schiefloe, P.M og K.H. Sørensen red. (1986) *Revolusjonen for Forsvant. EDB og Samfunn*. Universitets- forlaget, Oslo
- Sejersted, F. (1989) Teknikk og Samfunn Innfallsvinkler til studiet av teknologisk utvikling og sosial og kulturell endring. I Sørensen og Espeli (red.) Rapport fra 'Røros-konferansen' 20-22.4.1988.
- Sejersted, F. (1997) *Hinsides teknologideterminismen*. TMV-Notat 104. Centre for Technology and Cul- ture. ISBN 82-7577-099,
- Smith, R. R. og L. Marx (1994) *Does Technology Drive History. The Dilemma of Technological Deter- minism* MIT Press, Cambridge.
- Sørensen, K. H. (1996) Fra Informasjonsteknologi til Integrasjonsteknologi. Visjoner, kunnskap og sty-

ringsmuligheter. I *Informasjonsteknologi, samfunn og kultur*. Innlegg fra ideseminar for Statsekretæ-
rutvalget for IT18-19 september Norsk Forskningsråd, 1996

Thorsrud, E. og F. Emery (1970) *Mot en ny bedriftsorganisasjon*. Universitetsforlaget, Oslo

Webster (1979) *Websters New Universal unabridged English Dictionary*, Simon & Schuster, N.Y.

Winner, L. (1986) *The Whale and the Reactor*. University of Chicago Press, Chicago, 1986.

Zuboff, S. (1988): *In the Age of the Smart Machine*. Heinemann Prof. Publishing Ltd. Oxford, England.