

GRÆNSEN FOR AUTOMATISERING – en virksomhedsteoretisk bestemmelse af informationsteknologien

Benny Karpatschof

Ud fra en virksomhedsteori inspireret af Leontjev foretages en antropologisk og kulturhistorisk bestemmelse af de menneskelige frembringelser, såvel de redskabsmæssige som de betydningsmæssige. For begge typer af frembringelser påpeges der en kulturhistorisk udvikling fra personbunden over passiv eksternaliseret til en aktiv externaliseret form. Informationsteknologien kan nu på den ene side bestemmes som en aktiv udgave af det kun passivt eksternaliserede skriftsprog og på den anden side som en ekstern operationalisering af den personlige viden. Hvad det sidste angår opstilles en hypotese om ækvivalens mellem kognitive og informationsteknologiske mekanismer, og i denne forbindelse henvises der til den velkendte psykologihistoriske kontrovers vedr. eksistensen af kognitive mekanismer. Datamatens begrænsning ses herudfra som dens manglende henvisningskapacitet med den deraf følgende umulighed af spontane skift i henvisning. Det påpeges, at sådanne skift er afgørende for enhver grundlæggende ny indsigt, og bl.a. ud fra Gödels sætning postuleres denne erkendelsesmæssige transcendens at være grænsen for automatisering – uanset om der er tale om automatisering af intern, indlæringspsykologisk, eller af ekstern, informationsteknologisk art.

Baggrunden for denne artikel er det for begge parter ret uventede møde mellem teknologi og psykologi. Det er på én og samme tid informationsteknologien, der trænger ind i en overvejende humanistisk opfattet psykologi, og psykologien der trænger ind i et hidtil helt menneskefremmed teknologisk område. Der er med andre ord tale om et *fusionsområde*, dvs en sammensmeltning af tidligere adskilte virksomhedsområder. Et velkendt historisk eksempel på et fusionsområde er bio-kemi (fusionen af biologiske og kemiske delområder), og inden for selve det informationsteknologiske område er der i forvejen et forholdsvis etableret fusionsområde, datamatisk lingvistik. Det fusionsområde, som dette temanummer handler om, har jeg i nogle år foreslået benævnt *informationspsykologi*, og det er da også udgangspunktet for denne artikel, hvis ene mål bliver at aftegne dette nye fusionsområde. Artiklen har imidlertid også to andre specifikke mål. Som rimeligt er, ligger det ene i selve informationsteknologien og det andet i selve psykologien. Det informationsteknologiske mål bliver at forsøge at væsensbestemme det nye historiske fænomen, som informationsteknologien er. Det psykologiske mål bliver at udnytte den erkendelsesudvidelse, som informationsteknologien indebærer, til at få afklaret et af psykologiens dybeste problemer, forskellen og forholdet mellem den "hårde", naturvidenskabelige del og den "bløde" humanvidenskabelige del af disciplinens område.

Antropologisk forspil

Når et så kultur- og kategori-nedbrydende fænomen som den ny teknologi fremkommer, kan man enten halse forud for udviklingen og forsøge sig med futurologiske for ikke at sige futuristiske ad hoc profetier. Man kan også gå så langt tilbage, at man finder begrebsmæssig grund under fødderne. Vi kan nemlig ikke uden videre forvente, at vore velkendte – af de umiddelbart foregående kulturrepoker udviklede – kategorier vil slå til længere, og det uanset om de fx er liberalt humanistiske eller marxistiske. At noget nyt er sket, viser sig derved, at vi ikke længere ved, hvad vi taler om. Det er ikke kun fænomenerne, der er umiddelbart skræmmende, det er også begreberne, som er paradoksale og selvmodsigende: ”kunstig intelligens”, ”vidensteknologi”, ”menneske-maskine-dialog” (Karpatschof, 1982c).

I en række afhandlinger gennem de senere år har jeg sammen med O. E. Rasmussen søgt at videreudvikle Leontjevs virksomhedsteoretiske antropologi til et sammenhængende begrebsapparat, der kan forene psykologiens og samfundsvidenskabernes fragmenterede delområder (se Karpatschof, 1981, 1982a, 1982b, 1983, 1984a; Rasmussen 1980, 1981, 1982, 1984). Jeg skal her præsentere denne virksomhedsteoris grundbegreber med henblik på en efterfølgende bestemmelse af informationsteknologien.

De karakteristiske træk ved den menneskelige virksomhed er

1. det *samfundsmæssige*: der er et Samfund, hvor Virksomhed finder sted,
2. det *personlighedsmæssige*: der er en Person, der udfører enhver konkret handling, som Virksomhed består af,
3. virksomheden er *hierarkisk* organiseret: over personens niveau er den organiseret i et organisationshierarki – det ydre Virksomhedshierarki, under personens niveau er den organiseret i et personlighedshierarki – det indre Virksomheds-hierarki,
4. da Virksomhed er samfundsmæssigt (kulturelt) og ikke naturmæssigt bestemt, må dens formål og udførelsesmåde være kommunikabel – der må derfor være et samfundsmæssigt *betydningssystem*,
5. et andet særkende ved den menneskelige Virksomhed er kategorien *redskaber* – dvs menneskeskabte frembringelser i form af genstande, der er hjælpemidler i Virksomhed.

Dette er de antropologiske grundkategorier, der er knyttet til hele den menneskelige artshistorie, og som, hvis de er fundamentale nok, også må kunne danne grundlag for analysen af informationsteknologien og alt det den står for.

For at kunne gøre grundkategorierne operative må vi imidlertid bruge dem til nogle mere vidtgående bestemmelser af det personlighedsmæssige, det samfundsmæssige og de relationer der gælder dem imellem.

Først en model for V-hierarkierne:

- V_n (den totale samfundsmæssige V)¹
- V_3 (det næst-laveste niveau for den egentlige organisation)
- V_2 (det laveste niveau for den egentlige organisation)
- V_1 (primærgruppe)
- V_0 (den enkelte persons samlede virksomhed)

- V_d (en delvirksomhed, knyttet til en bestemt gruppe eller org.)²
H (enkelthandling)
O (operation)
F (psykologisk elementarfunktion).

Den øverste del – fra V_0 til V_n vil jeg kalde det ydre V-hierarki, den nederste del – fra V_0 til F vil jeg kalde det indre V-hierarki.

Vi skal nu se på de betydninger, der må forudsættes for at få disse to V-hierarkier til at hænge sammen, dels hver for sig og dels med hinanden.

Enhver virksomhed – på ethvert niveau – kan kun eksistere i kraft af for det første den foregribende betydning, der henviser til dens endemål – Virksomhedens *formål*, og for det andet den samordnede betydning, der henviser til dens lavere niveauer, som udførelsen er delegeret til. (Hvis virksomheden selv har et højereliggende niveau, vil formålet være knyttet til dette.)

På et vist niveau – V_0 eller V_d -niveauet, går vi fra det ydre, samfundsmæssige, over til det indre, personlighedsmæssige niveau. Det vil sige, at virksomheden bliver udmøntet i *handlinger*. Ved en handling forstås her den del af en persons virksomhed, der er en sammenhængende aktivitet i tid og rum, og som samtidig er rettet mod et bevidst *mål*. Handlingen er som regel knyttet til frembringelsen af et konkret produkt eller til ændring af et konkret forhold.

En bestemt handling, at skyde et dyr, at pløje en mark, er imidlertid stadig så udstrakt en aktivitet, at den kræver en implementation gennem en række aktivitetskomponenter, nemlig operationerne. En *operation* er en standardiseret senso-motorisk enhed, som realiserer et nødvendigt del-mål af handlingens mål. En operation er almindeligvis ikke bevidst, sådan som handlingen er det, men den har den status, som Freud kalder før-bevidst, dvs at den kan blive bevidst (fx når operationen støder på en blokering). Endelig er der de psyko-fysiologiske forudsætninger for at en operation kan udføres, disse forudsætninger vil vi i denne sammenhæng kalde de psykologiske *funktioner*. En funktion er principielt ubevidst, og kan almindeligvis ikke blive bevidst. Som funktionel dannelse kan vi måske sige, at den har et mål, men det er da et mål i intentionel (psykologisk) forstand.

Som Leontjev har gjort opmærksom på, kan der ske indlærings- og kognitionspsykologiske forskydninger, i det jeg kalder for det indre virksomhedshierarki. Ved automatisering sker der en *operationalisering* af en tidligere handling. Ved *indsigt* sker der en *conceptualisering* af en tidligere *operation*, dvs der bliver knyttet en begrebsmæssig betydning til den.

Vi har defineret virksomhed som et grundlæggende antropologisk fænomen, dvs at det implicerer såvel person som samfund. Vi skal nu bruge de virksomhedsteoretiske grundkategorier til at konstruere de fundamentale begreber dels om personen, dels om samfundet, og endelig om de relationer og processer, som forbinder disse to antropologiske entiteter.

Samfundet opfattes som et system, der er organiseret gennem det ydre virksomhedshierarki i en række virksomhedsniveauer, som selv udgør entiteter, genstande. På sidste niveau V_0 kommer vi ned til personen, som altså er en af basiskonstituenterne. Selv om personen er dannet på en samfundsmæssig måde, er han eller hun ikke en samfundsmæssig frembringelse. Derimod er

alle de andre samfundsmæssige basiskonstituenten netop menneskelige frembringelser, det gælder såvel redskabet som betydningsbærende tegn. Vi vil nu forlade den omstændelige system-teoretiske hierarkimodel og i stedet foretage en overordnet beskrivelse af samfundet ved at betragte dets væsen, dvs *kulturen*.

Ud fra vores initiale bestemmelse af virksomheden, kan vi samle mange niveauer i to hovedkategorier, det operationelle og det betydningsmæssige niveau. *Operationsniveauet* er knyttet til den rent håndgribelige side af virksomheden, mens *betydningsniveauet* er knyttet til den henvisningsfunktion uden hvilken der ikke er nogen menneskelig virksomhed. Da virksomheden dels består i et samarbejde personer imellem, dels i handlinger, der er rettet mod genstande, som ikke er personer, fx mod redskaber eller dyr, kan vi opdele virksomheden i to sider: den *kommunikative* og den *instrumentelle* side.

Denne dobbelte dikotomisering kan nu kombineres til 4 virksomhedskategorier, der nu skal anvendes på analysen af kulturen, der i de foregående artikler om virksomhedsteorien er defineret som samfundets væsen.

Kultur-sektorer:

	kommunikative side	instrumentelle side
betydnings-niveau	(samf.) værdisystem	(samf.) videnssystem
operationelt niveau	organisationssystem ³	tekniske system ³

Vi skal nu på samme måde applicere de 4 kategorier på analysen af personens væsen, dvs *personligheden*:

Personligheds-sektorer:

	kommunikative side	instrumentelle side
betydnings-niveau	(pers.) værdisystem	(pers.) videnssystem
operationelt niveau	emotionssystem	færdighedssystem

I denne analyse, som primært er rettet mod den instrumentelle side, vil vi gå let hen over den kommunikative side i de to modeller og blot henvise til to artikler herom i forrige nr. af dette tidsskrift (Karpatschof 1984a; og Karpatschof, L. 1984).

Lad os nu se på relationerne mellem hhv kultur og personlighed. Som flere gange nævnt eksisterer de begge i og med virksomheden, og strukturoverensstemmelserne mellem dem er da også begrundet i deres fælles binding til virksomheden og dens grundkategorier. Men vi skal nu se på de specifikke proces-

ser, hvorunder der sker en direkte udveksling mellem kultur og personlighed. Den ene vej er velkendt for psykologer, det er den proces, som hos Leontjev kaldes for *tilegnelse*, og som ofte kamoufleres under det problematiske socialisationsbegreb. I denne sammenhæng kan færdighedssystemet forstås som personens tilegnelse af det tekniske system, og det personlige videnssystem som en tilegnelse af det samfundsmæssige videnssystem.

Vi kommer nu til det andet og for psykologer noget mindre letopdukkende emne, *frembringelsen*. En sociolog vil måske være tilbøjelig til at se den kulturelle frembringelse som en i kulturen selv iboende proces. Her skal det synspunkt fremføres, at enhver kulturel innovation sker gennem en foregribende handling eller personlig virksomhed, dvs at den nødvendigvis på et givet tidspunkt må foreligge for en person, inden den kan komme til at foreligge som noget samfundsmæssigt frembragt (se Karpatschhof, 1980).

Jeg skal nu foretage en kategorisering af de samfundsmæssige frembringelser efter deres relation til de personmæssige konstituentier i den menneskelige virksomhed.

A. De personbundne frembringelser

De færdigheder og de betydninger, der kun foreligger bundet til de enkelte personer i et samfund, danner nogle samfundsmæssige delsystemer. Således er de kulturelle teknikker (fx den måde man fremstiller en flitsbue) personbundne frembringelser, idet de kun eksisterer qua personlige færdigheder. På samme måde er talesproget en personbunden frembringelse. Vi har her baggrunden for Saussure's skelen mellem *lanuge* og *parole* (se fx Jakobsen, 1979, p. 28f). Talesproget er således et personbundet samfundsmæssigt betydningssystem.

B. De passive, eksternaliserede frembringelser

Som nævnt i indledningen er redskabet et grundlæggende antropologisk fænomen. Uden stenøkse og gravestok var der slet ikke kommet den første menneskelige kultur, nemlig den ældre stenalders jæger- og samlerkultur. Disse frembringelser er, i modsætning til de personbundne, helt adskilt fra de personer, som har frembragt dem. Vi vil kalde dem *passive eksternaliserede*, dvs at deres funktion ikke er at udføre de operationer, som implementerer en virksomhed, men kun at muliggøre, at en person udfører disse operationer. Redskabets funktionalværdi eller tjenlighedsbestemmelse er altså at supplere menneskekroppens morfologiske begrænsninger.

En anden slags passiv, eksternaliseret frembringelse er skriftsproget. Her er det tegn, dvs betydningsbærende fænomener eller genstande, der går fra at være personbundne, som i talesproget, til at være eksternaliserede, som i skriftsproget. Deres funktionalværdi som tegn er at kunne henvise. De eksternaliserede tegn giver en række kulturelle muligheder, som de personbundne ikke havde. Såvel opbevaringen som transporten af betydning bliver uhyre fa-

ciliteret. Disse nye muligheder sammen med selve den nye type virksomhed, der består i at eksternalisere betydning, fører til en voldsom udvidelse af kulturen.

C. De aktive, eksternaliserede frembringelser

Vi har netop i en parentes gjort opmærksom på den meget tidlige frembringelse, som er flitsbuen. Den er i modsætning til stenøksen og lansen et aktivt redskab. Den ikke blot muliggør visse operationer, den afløser også en af dem, nemlig selve kastet med våbnet. Buen er for så vidt den første maskine i kulturhistorien. Men det er nu også en temmelig enestående maskine. Det varer længe, før den får følgeskab. Vi skal her forbigå den sidelinie, der hedder tæmningen af trækdyr. Det er ganske vist en afgørende forudsætning for agerbrugets udvikling, og der kan nok argumenteres for at trækdyr falder under kategorien aktive, eksternaliserede frembringelser, for så vidt som det faktisk er mennesket, som frembringer husdyracerne gennem tæmning og udvælgelse. Men der er tale om en sidelinie i kulturens udviklingshistorie.

For Aristoteles var også slaven et redskab. Slaveriet er netop et udtryk for en organisatorisk løsning i en kultur, hvor maskiner praktisk taget ikke fandtes. De frie borgere tog sig af det betydningsmæssige virksomhedsniveau, de gav ordrene, og slaverne tog sig af det operationelle niveau, hvor ordrene blev omsat til muskelbevægelser. Pokker tror da, at de herskende i slavesamfundene var ret uinteresserede i at opfinde maskiner. Slaven var ikke alene bedre end en viktoriansk maskine, han var faktisk bedre end nogen 5. generations robot.

Feudalsamfundet er først og fremmest en organisatorisk rationalisering af slavesamfundet. En egentlig kulturrevolution sker først med industrikulturen og dermed maskinernes fremmarch. Det starter med vand- og vindmøller, og det ender med samlebåndet. En interessant arbejdspsykologisk konsekvens af industrialismen, lige fra den tidlige fase under manufakturen, er dens opløsning af de gamle færdigheder. Adam Smith's berømte eksempel på den rationaliserede fremstilling af synåle viser, hvordan den enkelte arbejder faktisk bliver reduceret til udøver af stereotype operationer, og ludditernes kamp mod spindemaskinerne var jo netop det døende håndværks fortvivlede modstandskamp.

Jeg er her med omhu standset op lige før informationsteknologien. Hvordan passer den nu ind i dette mønster? Ja, inden denne hemmelighed skal røbes, vil jeg lige resumere kulturudviklingen pga de tre her opstillede kultur-kategorier:

		Frembringelsesform		
Epoke	niveau	personbundne	passive eksternaliserede	aktive eksternaliserede
Stenalder-	Betydnings-	talesprog		
	Operationelt	(færdighedskultur)	→ redskaber	
Førindustriel	Betydnings-	(talesprog)	→ skriftsprog	
	Operationelt	(færdighedskultur)	redskaber	
Industriel	Betydnings-	(talesprog)	skriftsprog	
	Operationelt	(færdighedskultur)	(redskaber)	→ maskiner

Vi ser her, hvordan kulturudviklingen kan ses som en stadig bevægelse fra den personbundne form over den passive, eksternaliserede til den aktive, eksternaliserede. Her er det det operationelle niveau, som fører an i kapløbet lige fra starten. Med skriftens opståen i højkulturene kommer betydningssystemet på omgangshøjde med det operationelle system, som atter kommer bagefter under industrialismen.

Vi skal om lidt se på informationsteknologien ud fra den ekstrapolerede hypotese, at den er udtryk for en ny kulturform (den post-industrielle), hvor betydningssystemet atter kommer på omgangshøjde med det mekaniserede operationelle system, nemlig ved selv at gå over i en aktiv, eksternaliseret tilstandsform. Først må vi imidlertid bestemme begrebet *teknologi*.

Teknologi som kulturelt fænomen

Ud fra den anvendte analyse er der i og for sig intet overraskende ved at informationsteknologien må anskues som et antropologisk, nærmere bestemt som et kulturelt fænomen. Her må vi lige gå tilbage til kulturmodellen med dens 4 sektorer. Den tekniske del af kulturen, indbegrebet af færdigheder og redskaber, må som vi har set knyttes til en betydningsmæssig dannelse, videnssystemet. Videnssystemet er en abstrakt repræsentation af de håndgribelige erfaringer, som er knyttet til det tekniske system. Hvor det tekniske system er genstandsbundet, der er videnssystemet begrebsbundet, genstandsgeneraliserende.

Med skriftsprogets udvikling bliver videnssystemet gjort mere og mere autonomt i forhold til sin tekniske basis. Og det bliver allerede under antikkens grækere forvandlet til en videnskab, som var næsten helt frigjort fra sit praktiske udgangspunkt. I 1600-tallet bliver så ydermere naturvidenskaben udspaltet fra humanvidenskaben, og efterhånden som denne mere og mere menneskefremmende naturvidenskab integreres i det tekniske system med *teknologien* som resultat, så bliver både naturvidenskab og teknologi opfattet som no-

get der ikke har forbindelse med det menneskelige. Denne dualisme bliver allerede klart fremstillet hos Descartes, for hvem maskinerne er sindbilledet på det åndsløse, der er den udstrakte verdens substans, mens menneskeånden udgør den tænkende substans.

Denne, for sin tid, visionære dualisme indebærer imidlertid en alvorlig kategori-fejl, idet den sammenblander den natur, der foreligger uden for og uafhængigt af den menneskelige virksomhed, med de teknologiske frembringelser, som er produkter af den menneskelige virksomhed. Denne kategori-fejl bliver videreført i positivisme-kritikken, hvor der sker en dobbelt sammenblanding: Først bliver den af mennesket uafhængige natur sammenblandet med den repræsentation heraf, som er naturvidenskab, og som selv er en menneskelig frembringelse. Dernæst sker der en yderligere sammenblanding af kategorierne teknisk system og naturvidenskab. En sammenblanding som dog hænger sammen med teknologiens egen tendens til at fusionere disse kategorier. Når disse to sammenblandinger bliver kombineret, får vi den moderne toverdens opfattelse, som opererer med en naturvidenskabelig-teknisk sfære og en humanistisk sfære. Positivismestridens teknologikritikere overtager således kritikløst teknologiens egen metafysik (et eksempel herpå er Habermas, 1969).

Et pudsigt eksempel på denne kategorisering af teknologi er professoren i reaktor fysik P. L. Øllgård. For så vidt er selve navnet på professorens lærestol en kategori-fejl, idet en reaktor er en antropologisk genstand, ligesom fx en flitsbue, og derfor først og fremmest har en sociologi og ikke blot en fysik. Begge disse frembringelser må nemlig forstås som kulturelle frembringelser og ikke som naturfænomener. I prof. Øllgårds tilfælde er der ironisk nok sket det, at han heroisk har argumenteret "reaktor fysik" for sine reaktorer, men er blevet overmandet af den virkelighed, som han ikke forstår. Det er nemlig ikke de rent kompentielle fysiske egenskaber ved den nukleare teknologi, som har forhindret den hede drøm om danske atomkraftværker, men derimod den overordnede samfundsmæssige kontekst, hvori disse teknologiske forhold indgår.

Den anden side af dualismen er humanisten, der beskæftiger sig med alt det menneskelige, som ikke interesserer den naturvidenskabeligt indstillede teknolog, mens humanisten til gengæld afviser at beskæftige sig med alt det som interesserer teknologen. Hvad begge parter imidlertid er enige om, er at verden er opdelt i to komplementære sfærer. Begge parter er tro cartesianere. De finder sig blot på hver sin side af kulturskellet. Teknologen på den instrumentelle, og humanisten på den kommunikative side. Og da kulturen faktisk hænger sammen i en vis udstrækning (selv inden for den ret usammenhængende kultur vi lever i), så må de to sider forudsætte hinanden, ligesom de må forudsætte at der er en relation mellem dem.

Som instrumentelt placeret tenderer teknologen at bortabstrahere de teknologiske komponenter, som hedder personer. Som kommunikativt placeret tenderer humanisten at bortabstrahere, at mennesker er et teknisk væsen. Uden menneskelige personer til at styre et maskineri vil maskineriet gå i opløsning, dvs blive reduceret til den natur, hvorfra det er taget. Og uden sin tekniske kultur ophører individet med at være en menneskelig person, også in-

dividet reduceres til den førmenneskelige kultur, sådan som den rigtige ”Robinson Crusoe” gjorde det.

Informationsteknologien som kulturelt fænomen

Det blev før denne ekskurs om teknologi i almindelighed antydnet, at informationsteknologi betegner betydningssystemet forvandlet fra personbunden eller passiv eksternalisering til en aktiv eksternalisering. Det er denne kategoriale bestemmelse vi nu skal diskutere.

I den før-informatiserede industrikultur var der, som vi netop har set, en splittelse mellem den instrumentelle og den kommunikative side. En splittelse, som imidlertid var udtryk for en rimelig arbejdsdeling inden for den eksisterende kultur. En anden splittelse, som ofte bliver sammenblandet med denne vertikale opdeling, er den horisontale splittelse mellem det operationelle og det operationelle og det betydningsmæssige niveau. Denne splittelse er, som tidligere nævnt, indbygget i selve den klassestruktur, som højkulturere udvikler og videregiver. Den fundamentale klassesdeling afgrænser den betydningsmæssige del af virksomheden fra den operationelle del af virksomheden. Denne horisontale arbejdsdeling er som et grundlæggende træk ved organisationen en forudsætning for den før-informatiserede teknologs virksomhed. Teknologen, fx en ingeniør, konstruerer en arbejdstegning eller en beskrivelse af en teknisk fremgangsmåde, og så giver han den til nogle manuelle arbejdere, som udfører arbejdet, dvs som operationaliserer den betydning, som teknolog har fremstillet. Uanset hvor avancerede idéer den før-informatiserede teknolog nu havde, så arbejdede han på nøjagtigt samme måde som bygmesteren i Sumer eller det faraonske Ægypten. Han fremstillede nogle tegn, hvis betydning var de operationer, som de henviste til, operationer som lå hinsides hans eget arbejde og rimeligvis også uden for hans formåen.

Lad os nu se på, hvordan den informatiserede teknolog arbejder. Han starter for så vidt ganske som sine forgængere i de sidste 5-6.000 år. Han udfærdiger en beskrivelse af den genstand eller den proces, som skal frembringes, og af den fremgangsmåde, som skal følges. Ganske vist udtrykker han sig i et nyt system til at udtrykke procesbetydning, nemlig et programmeringssprog, men det afviger såmænd ikke så meget fra tidligere tekniske fagsprog. Herved skriver han det såkaldte symbolske program. Det er et rent betydningsmæssigt produkt. Det har slet ingen funktion som andet end et system af tegn, der har en henvisningsværdi for menneskelige personer. At det kan skrives i et datamatilgængeligt medium og opbevares i dette, er i sig selv ikke mere revolutionerende, end at skriften fra sumerernes tid har kunnet sættes og opbevares i et adækvat medium, såsom ler.

Men nu sker der noget nyt og mærkeligt. Informationsteknologen giver en kort og enkelt kommando, og så bliver det symbolske program ”oversat” til et såkaldt absolut. Læg mærke til at denne oversættelse sker ganske automatisk. Det er datasystemet selv som foretager transformationen gennem et oversætter-program. Herved bliver den betydningsstruktur, som foreligger i det symbolske program, omsat til en række maskinelle operationer. Og herved bli-

ver programmet forvandlet fra en passiv til en aktiv eksternalisering. Og det sker vel og mærke uden nogle kropsarbejders mellemkomst.

Det er derfor jeg i en tidligere artikel har karakteriseret informationsteknologien som ”skriftens ophævelse”. Det er selve skellet mellem betydning og operation, som er ved at forsvinde i sin gamle form. Dette er en omkalfatring af naturen, ikke blot i forhold til den industrielle epoke, men af alle højkultur-rer siden skriftens fremkomst.

Ophævelsen af dette skel, som bl.a. Descartes var så god til at formulere, fylder os med skræk og rædsel. At maskinen begynder at arbejde med opgaver, der før lå inden for det rent personbundne betydningssystem, fylder os med mareridtsagtige Frankensteinassociationer. Og at betydningen bliver mekaniseret, resulterer i en følelse af forurettelse og profanering.

Tilbage står nu, hvordan vi forstår denne kategoriale transcendens. Det er i alt fald klart, at vi ikke kan forstå den ved hjælp af begreber, som postulerer umuligheden af denne grænse-overskridelse. Jeg skal nu forsøge mig med mine egne hjemmelavede begreber, som i alt fald har den fordel, at de er skabt under den informationsteknologiske kultur, idet mine antropologiske overvejelser fra starten har været stærkt influerede af de erfaringer, jeg gjorde med algor-programmering i den legendariske GIER 1's dage i begyndelsen af tredserne.

Paradoxet ”de externe operationaliseringer af betydning”

Hele problemet ligger i betydningens grundlæggende kommunikative og ikke-instrumentelle karakter. Betydning er den kvalitet at der kan henvises til noget for et menneske, og når betydning bliver udtrykt, omhandler den ofte instrumentelle forhold, men altid med et personligt betydningssystem, dvs en *bevidsthed*, som modtager. Det er netop herved, at betydningmæssig kommunikation adskiller sig fra dyrs eller tekniske systemers signal-baserede kommunikation.

Forskellen mellem et (betydningsmæssigt) tegn og et signal, er at tegnet henviser til noget for bevidstheden, mens signalet udløser en bestemt operation, som dyret eller det tekniske system har en indkodet disposition for at få udløst gennem det givne signal (se Karpatschof, 1976).

Men lige som ved opdelingen mellem den menneskefremmede natur og den menneskelige kultur, er det vigtigt at erindre, at der ikke er tale om et dualistisk skel, men om en dialektisk ophævelse. Dvs at det gamle fortsætter i det nye, blot i en underordnet, komponentiel form.

Det at mennesker begynder at kommunikere (intra- og interpersonelt) gennem betydningmæssige tegn indebærer nemlig ikke, at signalerne bliver opgivet. Tværtimod kan tegnene slet ikke henviser uden at udløse en række signal-processer. Ganske som den menneskelige virksomhed ikke kan realiseres uden at der udføres en række operationer, som almindeligvis ikke er bevidste og som bortset fra deres kontekst ligner dyriske operationer til forveksling.

Betydningsmæssig virksomhed hos mennesket er imidlertid ikke blot knyttet til en række manuelle operationer, men også til en række signal-agtige ope-

rationer og funktioner, der realiserer den henvisningsrelation, som er betydningens funktion. Talesproget er således en betydningsmæssig kommunikationsform, hvor såvel tale- som lyttesiden har en række automatiserede niveauer, hvorigennem betydningen processes, som hhv frembragt tegn og som opfattet bevidsthedsindhold.

Der er et psykologvistisk hierarki af semantiske, syntaktiske og fonematiske procesniveauer, og på alle disse arbejdes der pr. definition på et højt operationsniveau. Ja, under disse niveauer er der et psyko-aukustisk niveau, hvor der arbejdes med psyko-fysiologiske funktioner.

Det er min påstand, at denne operationaliserede eller funktionsmæssige betydnings-processuering principielt sker lige så mekanisk som ved en datamaskine eller for den sags skyld ved en hvilken som helst anden maskine.

Kontroversen om de kognitive mekanismer

Vi kommer her ind på en kontrovers, der har raset i psykologien gennem næsten hele dens hundredårige historie som realvidenskab. Grundlæggeren Wundt kombinerede som bekendt den eksperimentelle metode fra fysiologien med den introspektive tradition fra de engelske empirister. Modellen var den, at de helt basale fysiologiske processer var grundlaget for de psykiske fænomener, som imidlertid pr. definition bestod i et bevidsthedsindhold. Nogle af Wundts tidligste elever begyndte i Würzburg at udvide den eksperimentopsykologiske metode fra perceptionens område til tænkningens. Og gennem for så vidt rent introspektiv rapport fra forsøgspersonerne viste det sig, at disse ofte slet ikke havde nogen forestilling om, hvad det var de gjorde, når de tænkte. Ja, nogle påstod oven i købet hårdnakket, at deres tænkning var ubevidst.

Denne opdagelse tog Wundt og hans ortodokse elever (herunder Lehmann) yderst unådigt op. Oprøret blev kvalt, men det nåede at fremkalde en sådan mistro til den introspektive metode, at Watson i begyndelsen af århundredet fik en meget stor del af den amerikanske psykologi til at følge sig, da han anbefalede at smide barnet ud med badevandet og eliminere bevidsthedsbegrebet (se fx Janussjevskij, 1980). Det skete med en sådan grundighed, at det i årtier blev helt bandlyst at tale om kognitive processer, hvad enten de blev påstået at være bevidste eller ubevidste. Det var kun den ydre adfærd, som talte videnskabeligt set (atter med undtagelse af de helt elementære fysiologiske processer).

Med informationsteknologiens fremmarch er et helt nyt kognitivt paradigme opstået. I stedet for som behavioristerne at gøre begrebet adfærd til grundbegreb, således at forskellen mellem den før-menneskelige dyriske og den menneskelige virksomhed bliver udvisket, så gøres "information processing" til grundbegreb⁵. Herved er det først og fremmest skellet mellem mennesker og datamater som udviskes. Og den fremstormende retning har da også fremkaldt vilde protester fra fænomenologisk hold, hvorfra det klassisk cartesianiske synspunkt forfægtes, at maskiner ikke har nogen som helst lighed med mennesker.

Et markant udtryk for information process-synspunktet findes i den fusi-

onsdisciplin som hedder Artificial Intelligence, altså det forskningsfelt, der som mål har udviklingen af robotter eller datamater, der er i besiddelse af intelligens, eller i alt fald opfører sig, som om de havde det.

Som Searle (1981) bemærker, er det ikke altid let at finde ud af, på hvilket grundlag AI-folkene identificerer karakteren af den maskinelle og den menneskelige intelligens. Nogle gange sker det ved at postulere humanpsykologiske kvaliteter ved eksisterende eller planlagte maskiner. Andre gange ved at benægte, at det menneskelige individ har andet end rent mekanicistiske kvaliteter.

Der er her en klassisk dikotom skyttegravskrig mellem på den ene side et humanistisk-fænomenologisk standpunkt (se Dreyfus, 1979) og på den anden side information process-synspunktet (se fx Hofstadter, 1979). Det første standpunkt er, at der overhovedet ikke er nogen som helst fællesnævner mellem det informationsteknologiske isenkram og den menneskelige væren, det andet standpunkt, at der kun er en forskel i den "arkitektur", som karakteriserer "hardwaren", mens der ikke er nogen afgørende forskel på "softwaren". Ud fra min hegeliansk farvede grundholdning er det i regelen sådan, at når der er to kontradiktoriske filosofiske standpunkter, så må de begge være forkerte. Og jeg skal derfor her fremføre et helt tredje punkt:

At "information process" synspunktet er rigtigt for så vidt angår det operationelle niveau, men at det er forkert mht det betydningsmæssige niveau.

Og at den humanistisk-fænomenologiske retning har ret for så vidt angår det betydningsmæssige niveau, men uret mht det operationelle.

Jeg skal nu redegøre for dette standpunkt i to omgange.

Ækvivalensen mellem det internt og det eksternt operationaliserede

Ækvivalensen mellem den internt operationaliserede automatisering, der er indlæringspsykologisk udviklet hos det menneskelige individ, og den eksternt operationaliserede automatisering, der frembringes informationsteknologisk, er efter dette standpunkt baseret på to forhold. For det første at der eksisterer kognitive mekanismer hos det menneskelige individ, ganske som Würzburgskolen opdagede det, og som kognitive psykologer af information process-skolen ganske som fx sovjetpsykologer hævder det. For det andet, at det er principielt muligt at få en maskine til at udføre enhver opgave som kan fastlægges tilstrækkeligt præcist. Denne opfattelse af datamaternes principielle rækkevidde er formuleret i den matematiske logiker Church's tese: "Der er ingen procedure hvis beregninger ikke kan udføres af en Turing-maskine (en Turing-maskine er den simpleste konstruktionsform af en datamat" (se Mægaard, Prebensen og Vikner, 1975, p. 256ff). Påstanden om denne ækvivalens mellem det internt og det eksternt operationaliserede kan kort formuleres: Alt det mennesker kan lære at gøre uden at tænke sig om, kan en maskine også programmeres til at gøre uden at tænke sig om.

Og hermed kommer vi til den anden del af "det tredje standpunkt".

Den manglende henvisningskvalitet som datamatens begrænsning

Den eksterne operationalisering muliggør ikke blot at den motoriske del af menneskets virksomhed i vid udstrækning kan automatiseres, og også en stor del af det, som hidtil har været betragtet som intellektuelt arbejde. Men forbavnelsen over det sidste hænger sammen med den almindelige overvurdering af det intellektuelle arbejde. Faktisk består en meget stor del af betydningsmæssigt arbejde i en automatiseret rutine-behandling på et rent operationelt niveau. Grunden til at vi ofte ikke opdager det, er at det først er efter en årelang læreproces, at automatiseringen finder sted. En ekspert i geologi er måske 20 år om at udvikle en ekspertise i at opspore mineral-forekomster ud fra geologiske data. Men det faktum, at man for nogle år siden har kunnet frembringe et geologisk ekspert-program (se Feigenbaum, 1983) demonstrerer, at når først de 20 år er gået, så behøver geologen ikke at tænke ret meget mere.

Den henvisningskvalitet som oprindeligt har været knyttet til opgaven, bliver efterhånden erstattet af automatiserede signal-processer.

Et afgørende træk ved henvisningsrelationen er imidlertid, at den netop ikke altid er automatisk. Betydning er primært den kvalitet at kunne henvise til noget ikke umiddelbart foreliggende. Og nogen gange til noget, der slet ikke foreligger, fordi det endnu ikke eksisterer. I definitionen af virksomhedsbegrebet blev det understreget, at virksomhedens endemål ofte kun foreligger som en betydning, der styrer de handlinger og operationer, som realiserer dette endemål. Men her er endemålet i alt fald en potentialitet, der foreligger som en disposition allerede inden virksomheden er gennemført og har forvandelt endemålet til aktualitet. Mere radikalt foregribende er den type virksomhed, hvor hverken endemål eller procedure foreligger i nogen som helst form, men hvor det er virksomhedens hensigt at foregribe begge dele.

AI-folkene definerer ofte intelligens som evnen til at løse problemer. Og ud fra denne definition eksisterer der allerede maskinel intelligens. Ved sin åbne, foregribende henvisningskvalitet er den menneskelige bevidsthed imidlertid ikke blot i stand til at løse problemer, men også til at identificere noget som et problem for første gang.

Bevidsthedskip som noget essentielt menneskeligt – Gödels sætning

Såvel den pludselige erkendelse af et problem, som den pludselige indsigt i en ny måde at løse eller definere et problem, er ejendommelige fænomener fra den del af den kognitive psykologi, som beskæftiger sig med problemløsning. På det perceptuelle plan er der tilsvarende kip-fænomener, hvoraf det mest velkendte er figur-grund-omvendingen. I videnskabsteorien møder vi det kip-fænomen, som hedder *det epistemiske brud*. Jeg skal nu argumentere for det synspunkt, at et maskinel system ikke kan frembringe et epistemisk brud.

Tendensen til automatisering af kognitive processer går for så vidt flere hundrede år længere tilbage end informationsteknologien. Allerede i 1600-tallet forsøgte Leibnitz således at automatisere matematikken. En bestræbelse, hvis første gennembrud sker i midten af 1800-tallet med Boole's skabelse af

den logiske algebra. Der er i første omgang tale om en særlig form for operationalisering. Nemlig den form, der hedder formalisering. Indtil dette tidspunkt må matematikken opfattes som en disciplin, hvis genstandsområde var idealiserede begreber, og hvis sigte var at skabe en aksiomatisk metode til at definere alle idealiserede begreber ud fra nogle få grundbegreber og at udlede alle sande teser om disse idealiserede begreber ud fra nogle få selvindlysende aksiomer. En voldsom grundlagskrise i matematikken førte imidlertid omkring århundredskiftet til en opgivelse af idealiseringssynspunktet til fordel for et formaliseringssynspunkt. Den førende eksponent for dette synspunkt var Hilbert, der definerer et matematisk system som et spil med faste spilleregler, men uden nogen henvisning til noget i virkeligheden. Man kan sige, at matematikken bliver defineret som en arbitrær generativ syntax – uden nogen semantik.

Hilberts forskningsprogram var nu at færdiggøre matematikken ved at opstille en sådan rent mekanisk procedure, hvorved de klassiske dele af matematikken (han arbejdede selv med geometrien) kunne udledes helt mekanisk af aksiomer og bevisregler (se Meschkowski, 1969). Denne meta-matematiske metode, hvor selve den matematiske virksomhed der hidtil havde været udført intuitivt og uformalt blev matematiseret og dermed formaliseret, var 20 år efter så veludviklet, at Gödel kunne påvise umuligheden af Hilberts program. Den berømte Gödel-sætning siger, at aritmetikken aldrig kan blive et afsluttet aksiomatisk system. Der vil, uanset hvilken axiomatik man vælger, altid være relevante problemer, som ikke kan løses, altså aritmetiske sætninger som ikke kan bevises (ibid. 112ff).

Hvis vi nu opfatter et datalogisk program som et aksiomatisk system, og det kan vi i de vellykkede tilfælde, hvor det er ordentligt programmeret, så vil et datalogisk program, der er så omfattende at det kan gøre det, som Hilbert drømte om, altså alligevel ikke være i stand til at løse alle de problemer, der kan defineres inden for systemet (lad så være, at det ej heller kan opstille de mere subtile problemer).

Hvad er det da, som sker i de tilfælde, der omtales i Gödels sætning? Ja, det er faktisk det samme, som Kuhn kalder en paradigmatiske krise. En bestemt arbejds metode viser sig at føre til selvmodsigende eller forkerte resultater.

Det umiddelbare overraskende har været, at sådanne kriser ikke blot rammer real-videnskaber, men også en (siden Hilbert) erklæret formal-videnskab som matematikken.

Jeg vil generalisere dette krisefænomen til at omfatte enhver menneskelig virksomhed. Enhver menneskelig virksomhed er principielt så rig, at den kan komme til at overskride sit eget oprindelige grundlag. Og hvad gør vi mennesker så, når vi er kommet i en sådan grundlagskrise? Ja, vi forkaster grundlaget og laver et nyt.

Det er netop det, som er et epistemisk brud. Og det er lige præcis det, som et formaliseret system ikke er i stand til. Det er altså netop det uformaliserede og uformaliserbare ved den menneskelige virksomhed, som er forudsætningen for dens selvoverskridende karakter. Og det uformaliserbare ved den menneskelige virksomhed kommer netop til udtryk som det uformaliserbare ved betydningen.

Grænsen for automatisering

Vi oplever i denne tid, hvordan aktiviteter, der tidligere blev opfattet som karakteristiske udtryk for menneskelig intelligens, ja måske ligefrem som de mest avancerede udtryk herfor, bliver automatiserede. Descartes var i så henseende sjældent uheldig, da han forsøgte at adskille *res extensa* fra *res cogitans*. To af demarkationskvaliteterne var evnen til at kalkulere og evnen til at drage logiske slutninger.

Men ekspertsystemernes fremtrængen demonstrerer, at ikke blot ufaglært og faglært, men også akademisk arbejdskraft, nu virkelig er truet af den informationsteknologiske automatiseringsbølge. Et enormt antal inden for alle disse kategorier falder på et tidspunkt under det, jeg har kaldt den teknologiske kvalifikationstærskel (Karpatschof, 1984b). Jeg skal ikke i denne sammenhæng komme ind på de samfundsmæssige konsekvenser heraf. Disse har jeg behandlet i den førnævnte artikel, men vil her intendere en nærmere bestemmelse af grænsen for denne automatisering.

I kontroversen mellem fænomenologiske AI-modstandere og ”information process”-orienterede AI-tilhængere har de sidste ofte beklaget sig over det de (med en karakteristisk matematisk argot) kalder for $(n + 1)$ -kriteriet. Det vil sige, at hver gang de har fået afpresset deres udfordrer et præcist kriterium for rigtig intelligens, så skynder fænomenologerne sig, efter en nødtvungen erkendelse af maskineriets succes, at opstille et yderligere kriterium, oftest illustreret ved en opgave, som AI-folkene endnu ikke har fået deres maskiner til at løse.

Ud fra det her opstillede virksomhedsbegreb er det imidlertid selve denne kriterie-overskridelse, som er det centrale ved den menneskelige skaberevne, og som man da for min skyld godt kan kalde for intelligens.

Muligvis kan man få maskinelle systemer til at opfylde en hvilken som helst rimeligt veldefineret opgave, sådan som Church’s tese siger. Måske kan man også få maskiner til at overtage en hvilken som helst menneskelig aktivitet, som allerede er initieret af menneskelige personer. Men som jeg opfatter Gödels sætning, er det en logisk selvmodsigelse at påstå, at man kan få et lukket system til at overskride sig selv.

Måske kunne man ligefrem formulere en negativ udgave af Church’s tese. Som supplement til påstanden om, at enhver præcist formuleret opgave kan udføres på en tilstrækkelig stor datamat med et adækvat program (fx en Turing-maskine), kunne man tilføje, at den til gengæld heller ikke kan gøre andet. Med andre ord: enhver veldefineret Turing-maskine har den, ikke tekniske men logiske, begrænsning, at den aldrig kan ophæve en modsigelse, som er knyttet til dens eget grundlag.

Denne form for ophævelse er imidlertid netop den måde, som den menneskelige virksomhed ændrer sig på.

Måske vil der ikke være nogen grænse for automatisering i AI’s forstand. Alt det mennesker har fundet på, kan man nok få maskiner til at gøre. Men man kan i almindelighed ikke få maskinerne til at finde på. Og man kan slet ikke få dem til at finde på noget, der er logisk umuligt, og som derfor kræver en ændring af deres egen logik.

Informationsteknologiens åbenhed

Stillet over for denne argumentation om det lukkede systems logiske begrænsning er det AI-folkenes mest udbredte forsvar, at det da kan være rigtigt nok, men at AI-systemerne selvfølgelig heller ikke skal være lukkede. Boden (1977, p. 434) skriver således:

If a program (like a person) is capable of learning new rules and axioms, communicating with a teacher or with the outside world and extending its internal representations accordingly, then something that was undecidable yesterday may be decidable today – but it, in turn, may be decidable tomorrow.

Denne argumentation er da også helt rigtig. Den gælder nemlig for alle kultur-frembringelser overhovedet. Herunder også for axiomatiserede matematiske systemer. Men derved afsløres også den grundlæggende kategori-fejl ved det meste af AI-disciplinen, nemlig dens hypostasering af det frembragte som en selvstændig virkende entitet, hvis intelligens viser sig i dens præstationer, som udføres helt uafhængigt af menneskelige personers medvirken. Men i Bodens argumentation bliver jo netop disse menneskelige personer inddraget. Dvs at det er det totale system af på den ene side det menneskeligt frembragte og på den anden side de menneskelige personer, som benytter sig af deres egen frembringelse, der er denne totalitet, dette åbne system. Det åbne system er mao hele den menneskelige virksomhed, hvori den informationsteknologiske frembringelse indgår som en komponent.

Herved når vi frem til en helt anden teknologi-opfattelse end den, som er udviklet under den før-informatiserede epoke.

Den før-informatiserede teknologi-opfattelse gik ud på menneskets fordri-velse fra teknologien. Begrebet ”den menneskelige faktor” er stadig en eufemisme for den svaghed i et teknologisk system, at der har været et menneskeligt residual, som teknologen har været så uforsigtig at acceptere, og denne uforsigtighed hævner sig naturligvis i form af en ”menneskelig fejl”. Det ubehagelige ved menneskelige fejl er nemlig, ud fra denne mekanicistiske opfattelse, at de ikke kan rettes på samme måde som ordentlige tekniske fejl. Menneskelige fejl er uberegnelige og derfor ukontrollerbare. Den eneste måde at slippe af med dem på, er ved at slippe af med de uberegnelige personer, altså ved en fuldautomatisering.

Det ironiske ved informationsteknologien er imidlertid, at dette forsøg på fuldautomatisering fører til en så radikal ny teknologi, at selve dette endemål viser sig at være illusorisk. Hollnagel og Lind (1982) beskriver, hvordan selve kompleksiteten i moderne informatiserede kontrolsystemer, fx i forbindelse med kraftværker eller kemiske industrier, umuliggør en fuldautomatisering. Ganske vist vil et fuldautomatiseret kontrolsystem virke i næsten alle situationer, men problemet er jo netop den uforudselige driftsforstyrrelse, som opstår meget sjældent, men også med meget ødelæggende konsekvenser, hvis forstyrrelsen ikke bliver diagnosticeret og rettet.

Derfor er der i dag to informationsteknologiske hovedopgaver. Den ene er

frembringelsen af aktive eksternaliseringer af menneskelig færdighed og viden. Altså fx robotter og ekspertsystemer. Den anden opgave er at sikre en rimelig Kooperation mellem disse frembringelser og de personer, som nødvendigvis må styre den virksomhed, som de informationsteknologiske frembringelser er redskaber for. Denne sidste opgave kaldes på informationsteknologisk Man-Computer-Interaction (MCI) og Man-Machine-Interface (MMI) – dvs menneske-maskine-grænseflade.

I den virksomhedsteoretiske terminologi som her er optillet, indebærer selve externaliseringen et behov for en re-internalisering, dvs en tilegnelse fra personens side af den nye frembringelse. Noget af det, som bedst viser spændvidden af den informationsteknologiske kulturrevolution, er måske, at også den kulturelle uligevægt i form af de tilegnelsesproblemer, som selve den teknologiske frembringelse har skabt, denne uligevægt bliver nu angrebet rent informationsteknologisk.

MCI som kommunikativt paradoks

I begyndelsen af artiklen foretog jeg en vertikal virksomhedsteoretisk opdeling i en kommunikativ og en instrumentel side. Vi har indtil nu næsten kun behandlet den instrumentelle side, specielt paradoxet med teknologiens invasion af betydningsniveauet. Men MCI-problemet er faktisk udtryk for endnu en kategori-overskridelse inden for informationsteknologien. Som betydningsteknologi kan den slet ikke holdes isoleret inden for den instrumentelle side. Ganske som de før-teknologiske betydningssystemer, altså tale- og skrift-sprog inddrager den ligeledes kommunikationssiden. Men informationsteknologien er jo en aktiv og ikke en passiv frembringelse. Den er ikke kun et medium for inter-personel kommunikation, den er selv en aktiv komponent i en ny og paradoxal kommunikationsform, nemlig kommunikationen mellem menneske og maskine. Heroverfor må fænomenologer stejle, ganske som de gør det over for udtrykket AI. Maskiner kan pr. definition ikke kommunikere.

Hertil er at sige, at enhver erkendelsesudvidelse fører til begrebsmæssige vanskeligheder, hvor man enten må opfinde et nyt begreb til det nye fænomen som erkendes, eller man må foretage en, i første omgang, metaforisk udvidelse af et eksisterende begreb. Hvis det nye fænomen blot ligner et gammelt fænomen en lille smule, vil man være tilbøjelig til at vælge den metaforiske udvidelses vej, fordi det er så svært at skabe begreber for noget man ikke ved noget om. Så er det meget lettere at opfatte det nye i lyset af det gamle. Det er heller ikke nødvendigvis en særlig dårlig strategi. Bl. a. fordi man så bliver tvunget til at beskæftige sig med forskellen mellem det gamle og det nye.

MCI er selvfølgelig ikke en interaktion der er identisk med den gamle interpersonelle. Men den ligner nu den gammeldags interaktion på en del punkter, og det gør den netop, fordi det er det man tilstræber i opbygningen af menneske-maskine grænsefladen. Jeg har i den førnævnte artikel (Karpatschhof, 1984b) foreslået betegnelsen *antropomorf teknologi* for denne bestræbelse på at udvikle såkaldt *brugervenlige* grænseflader (om begrebet brugervenlighed, se Anker Helms Jørgensens artikel i dette nummer af Psyke og Logos). Selve kravet

om brugervenlighed kan ses som udtryk for informationsteknologiens ekspansion. Så længe den kun var rettet mod teknisk uddannede brugere, blev tilegnelsesproblemet løst ved at lade disse teknikere lære den *teknomorfe* teknologi. Ja dette var ofte hovedelementet i deres uddannelse. Men når informationsteknologiens frembringelser bliver rettet mod teknisk uddannede medarbejdere eller bliver gjort til en konsumartikel, så bliver det nødvendigt at gå fra en teknomort til en antropomorf designing af informationsteknologien.

Informationsteknologien som faglig udfordring for psykologien

Jeg startede med at beskrive sammenstødet mellem informationsteknologien og psykologien som et fusionsområde. Et fusionsområde, jeg har foreslået kaldt informationspsykologi. Mange psykologer reagerer med en nærmest fobisk afvisning af informationsteknologiens vitterligt kulturbedbrydende og samfundsopløsende karakter. Og de bliver derfor dobbelt harmfulde, når denne barbariske flodbølge truer med at vælte ind over deres eget anti-teknologiske og humanistiske fag.

Jeg ser imidlertid informationsteknologien som en kulturhistorisk udfordring i almindelighed og som en psykologisk udfordring i særdeleshed. Alt mens teknofobe humanister erklærer, at denne udvikling skal blive over deres lig (hvad den meget vel kan komme til at blive), er nemlig mange informationsteknologer ved at blive klar over, at deres grundlæggende problemer er humanvidenskabelige, og det vil primært sige af lingvistisk og psykologisk art.

Der er allerede sket en kraftig teknologisering af dele af lingvistikken, specielt fonologien og syntax-teorien, og det er nu semantikken som er det nye informationsteknologiske angrebsmål. Ved at blive gjort til genstand for teknologisk afprøvelse får disse dele af lingvistikken en status som objektiv realvidenskab.

Det samme vil efter min vurdering ske med de dele af psykologien, som faktisk har en naturvidenskabelig karakter, og det vil efter den her fremførte teori sige det, der vedrører det operationelle niveau. Men herved vil man blot opdage, at grænsen for den informationsteknologiske automatisering falder sammen med grænsen mellem den naturvidenskabelige og den egentlig humanvidenskabelige del af psykologien. Denne grænse er grænsen mellem funktionalitet og intention, mellem signal og tegn, mellem ikke-bevidst væren og bevidst væren.

Ved at eksternalisere den ikke-bevidste del af vores væren får vi samtidig for første gang mulighed til at forstå den måde, det ikke-bevidste er integreret som komponentielle forudsætninger for vores bevidste væren. Dette er nemlig ikke et problem som kan klares gennem en dualistisk hævde af disse kategoriers inkompatibilitet. Neuropsykologien demonstrerer, at dette er et reelt teoretisk, såvel som et praktisk problem, og vi kan forudse den medicoteknologiske nødvendighed af at få afklaret forholdet mellem den funktionelle, det operationelle og det bevidsthedsmæssige niveau, når fx et kunstigt øje eller øre skal bringes til at sikre visuel og auditiv perception.

For så vidt kan man anskue denne neuropsykologiske kobling som en in-

tern (hardware-mæssig) grænseflade, der ved udvikling af medicoteknologi bliver erstattet af en eksternaliseret elektronisk grænseflade.

På samme måde kan grænseflade-problemet i MCI ses som en måde at integrere noget ikke-bevidst, nemlig den eksterne informationsteknologiske frembringelse i den bevidste virksomhed, som brugeren skal udøve. En tilegnelsesmæssig integration mellem det eksternt operationaliserede og bevidstheden, ganske på linie med den rent personlighedsmæssige integration af det internt operationaliserede og bevidstheden.

Såvel praktisk som teoretisk ligger den informationsteknologiske udfordring således på én gang over og under automationens tærskel. Det er min forventning, at man herved bliver nødt til at få afklaret begge de to dele, som psykologien historisk har været opslittet i, nemlig den såkaldt "hårde" og den såkaldt "bløde" psykologi. Jeg tror, at det gennem sammenstødet mellem teknologi og psykologi vil vise sig, at skellet mellem natur- og humanvidenskab går lige midt igennem psykologien. Idet den "hårde" psykologi omhandler de objektive sub-antropologiske træk ved det menneskelige, som er udviklet fylogent. Mens den "bløde" del af psykologien beskæftiger sig med de specifikt antropologiske væsenstræk, som unddrager sig den "hårde" psykologiske metoder og begreber, fordi disse træk netop består i overskridelsen af enhver objektiv beskrivelse. Til disse træk hører fx: bevidsthed, refleksivitet, overskridelse. De psykologiske træk, som er uløseligt knyttet til det særegne ved den menneskelige virksomhed.

NOTER

1. Indicet n i V_n angiver at antallet af niveauer i det ydre virksomhedshierarki er en historisk størrelse, der i en pæläotitisk kultur er på 2 eller 3, mens den i en kultur som vores snarere er på 10.
2. V_d er puttet ind mellem H og V_o , da samme person kan være komponent i flere forskellige ydre hierarkier, fx gennem medlemskab i flere grupper, der så modsvarer hver sin V_d .
3. Terminologien er populariseret en smule i forhold til de tidligere fremstillinger, således er *techne* oversat til teknisk system, *nomos* til organisationssystem, *episteme* til samfundsmæssigt videnssystem, og *ethos* til samfundsmæssigt værdisystem.
4. Datalogiens grundlægger og legendariske kulturhero, Turing, definerer simpelthen intelligens som den kvalitet ved et system at det opfører sig *som om* det er intelligent. Denne kvalitet operationaliseres i den såkaldte Turing-test, hvor kommunikationsmediet er en fjernskriverforbindelse, se (Turing, 1981).
5. En god instruktion til dette paradigme er (Johnson-Laird & Wason, 1977).

LITTERATUR

- BODEN, M. 1977: *Artificial Intelligence and Natural Man*. Brighton, Sussex: Harvester Press.
- DREYFUS, H. 1979: *What Computers Can't Do*. New York: Harper & Row.
- FEIGENBAUM, E. A. & McCORDUCK, P. 1983: *The fifth generation*. London: Pan.
- HABERMAS, J. 1969: *Vitenskab som ideologi*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

- HOFSTADTER, D. R. 1980: *Gödel, Escher, Bach*. New York: Vintage.
- HOLLNAGEL, E. & LIND, M. 1982: "Self-reference as a problem in the control of complex systems". *Psyke og Logos*, p. 323-332.
- JAROSJEVSKIJ, M. G. 1980: *Psykologien i det 20. århundrede*. København: Forum.
- JAKOBSON, R. 1979: *Elementer funktioner og strukturer i sproget*. København: Nyt Nordisk Forlag.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. & WASON, P. C. 1977: *Thinking*. Cambridge: Cambridge University Press.
- KARPATSCHOF, B. 1976: "Den seksuelle kode i kærlighedsnovellen". *Papir*, nr. 6, p. 43-62.
- KARPATSCHOF, B. 1980: "Forandring og bevidsthed". *Psyke og Logos*, p. 65-90.
- KARPATSCHOF, B. 1981: "Leontjews virksomhedsbegreb – og menneskets virksomhed". *Psyke og Logos*, p. 51-70.
- KARPATSCHOF, B. 1982a: "Om empirisk og teoretisk metode i psykologien". *Psyke og Logos*, p. 27-54.
- KARPATSCHOF, B. 1982b: "Refleksivitet som antropologisk karakteristikum". *Psyke og Logos* p. 239-254.
- KARPATSCHOF, B. 1982c: "Artificial Intelligence or Artificial Signification". *J. of Pragmatics* (6:293-304).
- KARPATSCHOF, B. 1983: "Samfundets opløsning – og selvets". *Psyke og Logos*, p. 148-165.
- KARPATSCHOF, B. 1984a: "Følelsernes fylognese". *Psyke og Logos*, p. 32-53.
- KARPATSCHOF, B. 1984b: "Den teknologiske kvalifikationstærskel". *Nyt om uddannelsesforskning*. (Temanr. november 1984).
- KARPATSCHOF, L. 1984: "Det kommunikative følelsesliv". *Psyke og Logos*, p. 54-73.
- MAEGAARD, B., PREBENSEN, H. & VIKNER, C. 1975: *Matematik og Lingvistik*. Odense: Odense universitetsforlag.
- MESCHKOWSKI, H. 1969: *Wandlungen des mathematischen Denkens*. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn.
- RASMUSSEN, O. E. 1980: "Den menneskelige psykes idiogenese". *Psyke og Logos*, p. 113-146.
- RASMUSSEN, O. E. 1981: "Virksomhedsbegrebets almene bestemmelser". *Psyke og Logos* p. 85-108.
- RASMUSSEN, O. E. 1982: "Refleksion og refleksivitet i virksomhedsbegrebet". *Psyke og Logos*, p. 311-322.
- RASMUSSEN, O. E. 1984: *Begrebsdannelse som formation*. (Disputats under bedømmelse).
- SEARLE, J. R. 1981: "Minds, Brains and Programs". I Douglas R. Hofstadter & Daniel C. Dennett (eds.): *The Mind's I*. Middlesex: Penguin.
- TURING, A. M.: "Computing Machinery and Intelligence". I *The Mind's I* (se ovenfor).