

Steinar Westrheim
Høgskolen Stord/Haugesund

IKT som Homo Fabers funksjonelle organ

Vitenskapsteoretisk essay

Høsten 2005

Forskerutdanninga i Vestnorsk nettverk

Innhold

Innledning	3
Vitenskaplige paradigmeskifter	4
Koschmanns paradigmeskifter innen IKT og læring	4
Paradigmeskiftene i kritisk lys.....	5
Menneskemodellen Homo Faber	8
Mediering og funksjonelle organ.....	9
Modellbruk og vitenskap	10
Fire perspektiver på menneskemodeller	11
Funksjonelle organ i lys av Aristoteles og Descartes	12
Aristoteles' organiske syn	12
Descartes' dualisme.....	13
Organisk syn i dag.....	14
Fenomenologisk perspektiv	14
Merleau-Pontys kroppsfenomenologi.....	15
Det fenomenologiske selvet.....	16
Mennesket som kyborg?	17
Pedagogiske konsekvenser	18
Metafunksjonell kunnskap om effekter av, med og gjennom teknologi.....	19
Konklusjon.....	21
Litteraturliste.....	22

Innledning

Et av dagens viktigste statlige styringsdokumenter når det gjelder IKT (informasjons og kommunikasjonsteknologi) og utdanning er *Program for digital kompetanse 2004-2008* (UFD, 2004). Programmet har et svært ambisiøst mål i at det norske utdannings-systemet i 2008 skal være blant de fremste i verden i utvikling og pedagogisk bruk av IKT i undervisning og læring.

På side 23 i dette programmet blir det poengtert at ”pedagogikken må danne grunnlaget for arbeidet med digitale læringsressurser” (UFD, 2004, s. 23), men ellers blir det sagt lite eller ingenting om pedagogikk eller pedagogisk forskning. Dette er en mangel ved planene, for ulike underliggende pedagogiske teorier kan medføre fundamentalt ulik bruk i praksis. Så store forskjeller at Timothy Koschmann (1996; 2001) mener det er rett å snakke om ulike paradigmer.

Teorimangelen i statens styringsdokument og Koschmanns innføring av paradigmebegrepet i fagfeltet IKT og læring er utgangspunktet for dette essayet. Problemstillingen er knyttet til drøfting av et teoretisk grunnlag for hvordan IKT kan ses på som såkalte funksjonelle organ. Dette er ”organ” som vi selv skaper gjennom å kombinere vår indre utrustning med eksterne ressurser eller redskaper, for eksempel IKT. Dette kan oppleves som radikalt, men essayets målsetning er å argumentere for hvordan teknologi kan inkorporeres og oppleves som forlengelser av kroppen.

Essayet er vitenskapsteoretisk og innledes med drøfting av Koschmanns paradigmer i lys av Kuhns teori. På bakgrunn av dette argumenterer jeg for at det er nødvendig å undersøke nærmere forholdet mellom IKT og menneske. Her står menneskemodellen Homo Faber, eller det redskapsbrukende mennesket, sentralt. Det klassiske skillet mellom helhet og deler drøftes, og det argumenteres for et fenomenologisk syn som visker ut skillet mellom teknologi og menneske. Et slikt perspektiv får avgjørende konsekvenser, ikke bare for bruken av IKT, men også for hvordan vi ser på oss selv og teknologi. Mot slutten drøftes derfor noen aktuelle temaområder for utdanningssystemet.

Vitenskaplige paradigmeskifter

I akademisk litteratur er det få bøker som har blitt mer referert til enn Thomas Kuhns *Vitenskaplige revolusjoners struktur* (2002). Den ble opprinnelig publisert i 1962, men er fremdeles svært aktuell. Han ser paralleller mellom politisk og vitenskaplig utvikling der revolusjoner er det som skaper fundamentale endringer. Karakteristisk er utvikling gjennom lange, relativt stabile normalvitenskaplige perioder som plutselig avbrytes av kriser og revolusjoner.

De rolige normalvitenskaplige periodene er preget av felles forskningsmessig verdensanskuelse der forskerne i stor grad er enige i hva en forsker på, hvordan en forsker og hvorfor en gjør det. De deler dermed teoretisk begrunnelse, forskningsfokus og metodikk. Dette grunnlaget blir videreformidlet gjennom blant annet lærebøker, forelesninger og tidsskrifter, og det dannes på denne måten et forskningsmønster eller paradigme (Grimen, 1999).

Etter hvert dukker det opp anomalier eller fenomen som ikke er forventet innen paradigmets verdensanskuelse. I begynnelsen vil forskerne overse eller tvinge avvikene inn i det eksisterende paradigmet, men etter hvert vil det stå overfor en krise.

Her øker skepsisen og kritikken, og det skjer en polarisering i forskersamfunnet. Gjennom ekstraordinær forskning der alt blir prøvd, blir paradigmet utvannet og framstår snart i ulike versjoner. Standhaftig dogmatisme står steilt mot oppløsende skepsis, og harde, kritiske diskusjoner fører til at enigheten og kommunikasjonen bryter sammen. Finnes det nå et lovende alternativt paradigme, så skjer det en vitenskaplig revolusjon ved at det gamle paradigmet blir forkastet til fordel for det nye.

Store forskergrupper skifter nå lojalitet og samles omkring etablering av det nye paradigmet. Nye eksemplariske forskerprestasjoner dukker opp, en blir gradvis enig om fagets innhold og metode, og en går etter hvert inn i en ny stabil normalvitenskaplig periode (Grimen, 1999).

Koschmanns paradigmeskifter innen IKT og læring

Timothy Koschmann (1996) bruker Kuhns paradigmebegrep for å klargjøre de siste 45 års forskning innen IKT og læring. Dette er et omfattende forskningsfelt internasjonalt, og det er også noen norske miljøer som arbeider med denne kombinasjonen av pedagogikk og IKT.

Koschmanns (1996) utgangspunkt er at det er nye læringspsykologiske teorier som har drevet fram nye pedagogiske bruksmåter for teknologien. Læringsteori, praktisk bruk og forskningsmetodologi henger slik sammen, og avgjørende forskjeller mellom disse danner grunnlaget for hans skille mellom følgende paradigmer:

Datastøtta instruksjon, fra ca. 1960-

Paradigmet har grunnlag i behavioristisk psykologi med vekt på kontrollerte laboratorieundersøkelser hvor en måler effekten av dataprogram i form av forskjeller i utvist dyktighet før og etter. Læring blir sett på som passiv absorbering av informasjon utsendt av læreren eller datamaskinen. Eksempler på slike programmer spenner fra tidlige drill- og øveprogrammer til moderne websider en skal lære av.

Intelligente rettleddningssystemer, fra ca. 1970-

Dette paradigmet er inspirert av forskning omkring kunstig intelligens. Det har et kognitivt fokus på overføring av kunnskap fra såkalte ekspertprogrammer. En prøver

her å overføre menneskelig intelligens til datamaskinen som så i neste omgang skal framstå som et intelligent rettleddningssystem overfor brukeren.

”Office-hjelperen” som gjerne dukker opp i form av en binders for å hjelpe når vi har vansker i Word, er et moderne og dagligdags eksempel på et slikt intelligent rettleddningssystem.

Forskningsmessig er en her mer opptatt av systemets funksjoner enn dets effekter.

Logo-som-Latin, fra ca. 1980-

Dette skiftet bærer tydelig preg av å være en revolusjon eller omveltning.

Datamaskinens rolle blir total omsnudd sammenlignet med de forrige paradigmenes. Nå skal ikke brukeren lengre få overført kunnskap fra datamaskinen, nå skal hun konstruere sin egen kunnskap. Dette kommer tydelig fram i følgende sitat: ”I dagens skole [tidlig på 80-tallet] betyr ofte EDB i undervisningen at datamaskinen skal lære barnet. *Man kan si at datamaskinen er brukt til å programmere barnet. I min visjon er det barnet som skal programmere datamaskinen*” (Papert, 1983, s. 11, kursiv i original).

Dette paradigmet bygger derfor på et kognitivt og konstruktivistisk læringsyn. Det eleven lærer i programmeringsprosessen, antas å ha overføringsverdi til andre sammenhenger, for eksempel problemløsningsteknikker (Papert, 1983).

Forskning innen paradigmet har tatt utgangspunkt i standard psykologisk metodikk og bruk av kontrollgrupper.

Datastøtta samarbeidslæring, fra ca. 1990-

På engelsk kalles dette paradigmet Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL). Koschmann skriver i 1996 at paradigmet fremdeles er under utvikling, og at det er fundert på læringsteorier som vektlegger sosial interaksjon og kulturell kontekst. Teorigrunnlaget peker blant annet på problemer med det forrige paradigmet tro på overføring av kunnskap fra et område til et annet, for eksempel antagelsen om at en blir bedre i generell problemløsning etter å ha arbeidet med et spesifikt dataprogram.

CSCL-paradigmet fokuserer på IKT som ”a mediational tool within collaborative methods of instruction” (Koschmann, 1996, s. 8). IKT fungerer altså som et medierende eller formidlende verktøy for sosiale læringsprosesser, for eksempel læring gjennom prosjektarbeid støttet av ClassFrontier.

Forskningen får også et annet siktepunkt, nemlig å forstå språk, kultur og andre sider ved naturlige, sosiale situasjoner, på ”instruction as enacted practice” (Koschmann, 1996, s. 14).

Paradigmeskiftene i kritisk lys

I en samtale med Lars Vavik ved Høgskolen Stord/Haugesund ble jeg oppmerksom på at Koschmanns framstilling av paradigmeskifter innen IKT og læring kan bli paradigmatisk i seg selv. Koschmanns analyse blir henviset til av mange som skriver innen emnet, men det er sjelden en ser kritiske kommentarer. Jeg har sett en kritisk gjennomgang, også den skrevet av Koschmann (2001). Denne drøftes senere i essayet, men først noen kommentarer til Koschmanns utgangspunkt om at det er nye læringsteorier som har drevet fram ny bruk av teknologi.

Det kan også tenkes at det er omvendt, at det er teknologisk utvikling som har gjort det mulig å bruke teknologien på nye pedagogiske måter. Datastøtta samarbeidslæring ble for eksempel mye lettere å gjennomføre etter Internett ble allment tilgjengelig. Først da ble det mulig å kommunisere og samarbeide enkelt og raskt via e-post og chat.

Samtidig har stadig kraftigere datamaskiner kombinert med enklere brukergrensesnitt åpnet for nye bruksområder som for eksempel produksjon av egne programmer, presentasjoner og filmer.

Fra vitenskapshistorien er det også mange eksempler på at den til enhver tid eksisterende teknologi danner utgangspunkt for teori. På 1600-tallet var for eksempel klokka modell for sinnet, og på 1700-tallet ble nye maskiner utgangspunkt for argumentasjon om at også mennesket var en maskin (Popper, 1979). Forskning innen intelligente rettleidningssystemer og kunstig intelligens kan ses på som en videreutvikling av dette. Her er datamaskinen utgangspunkt for teoridanning omkring menneskelig kognisjon.

I 2001 kommer som nevnt Koschmann med kritiske betraktninger til egen artikkel fra 1996. Her tar han først opp problemer knyttet til selve paradigmebegrepet. Kuhns bruk av dette har blitt forstått og brukt på veldig mange måter. Mastermann (1970) fant 21 ulike betydninger av begrepet i 1970 utgaven av Kuhns bok. Kuhn (1977) svarte på dette, og medgir at en oppklaring er nødvendig. Han skiller her mellom paradigme i vid og snever betydning (Grimen, 1999).

Det vide begrepet er en faglig matrise som består av fire element som til sammen danner en helhet. I følge Grimen (1999) bestående av:

- *symbolske generaliseringer* i form av for eksempel formler som $f = m * a$. Disse fungerer dels som naturlover, dels som definisjoner
- *metafysiske komponenter*, eller tro på spesielle modeller. For eksempel at gassmolekyler oppfører seg som biljardkuler, eller at hjernen prosesserer informasjon som en datamaskin. Slike metaforer og hypoteser skaffer forskerne foretrukne eller tillatte modeller og analogier som blant annet hjelper dem med å bestemme hva som skal aksepteres som forklaringer
- *verdier*, for eksempel at teorier skal være enkle, konsistente, troverdige og i samsvar med andre teorier
- *eksemplariske forskerprestasjoner* er konkrete løsninger som studenter møter i forelesinger og lærebøker som eksempler på hvordan jobben skal gjøres

I snever betydning reserverer Kuhn paradigmebegrepet for det siste punktet, altså til de eksemplariske forskerprestasjonene (Grimen, 1999).

Koschmann (2001) klargjør også sin paradigmeforståelse. For det første må et nytt paradigme være nytt og tydelig forskjellig fra det forutgående, dernest må det være tilstrekkelig åpent slik at det overlater alle slags problemer til den nye forskergruppen for løsning.

Videre ser han to fordeler med å bruke en Kuhnsk paradigmeanalyse på IKT og læring. At det gjør det mulig å se forbindelser som det ellers ville vært vanskelig å se, og at det åpner det for refleksjon omkring hvor feltet har vært og hvor det muligens går.

Begge disse fordelene kan diskuteres. For det første så hevder Kuhn at paradigmer kan være umulige å sammenligne, de er inkommensurable. Det finnes ingen felles, overordnet målestokk som forskjellige paradigmer kan vurderes i forhold til (Fjelland, 2004). Med ståsted i to ulike verdensanskuelser vil to vitenskaplige skoleretninger unngåelig snakke forbi hverandre og ikke forstå hverandre¹.

¹ Dette argumentet kan også brukes mot Kuhns egen argumentasjon, for hvordan kan han på sin side forstå forskjellige paradigmer?

For det andre kan ikke teorien brukes til å forutse vitenskaplig utvikling og framtid, eksempelvis når etablerte paradigmer vil bryte sammen, hvordan nye paradigmer vil se ut, eller når de vil dukke opp (Grimen, 1999). Nye paradigmer kan i følge Grimen sammenlignes med mutasjoner. De fleste mutasjoner er skadelige og dør ut, mens noen er liv laga og overlever i kortere eller lengre tidsrom.

Koschmanns revolusjoner kommer med ti års mellomrom, noe som både er hyppig og regelmessig. Kuhns teori sier imidlertid ingenting om hvor raskt eller ofte revolusjonene skal komme (Grimen, 1999). Det kan være tenkelig at store endringer skjer like etter hverandre, selv om det ikke er sannsynlig. Det er likevel mye som tyder på at tidsrommet mellom revolusjonene blir nedkortet i våre dager. Stadig flere forskere og sterk spesialisering gjør at flere kan konsentrere seg intenst om avgrensede problemområder. Det teoretiske potensialet til et paradigme blir da fortere uttømt, og paradigmene får kortere levetid før det oppstår kriser (ibid.).

Kuhn var i utgangspunktet fysiker og beskjeftiget seg utelukkende med naturvitenskap (Fjelland, 2004). Koschmanns forsøk på å overføre Kuhns teori til samfunnsvitenskap, pedagogikk og teknologi kan slik oppfattes som kontroversielt. Grimen (1999) viser til forsøk på å bruke teorien på samfunnsvitenskap eller humaniora som var lite vellykkede. Eksempelvis resulterte 14 forsøk på å finne grunnleggende sosiologiske paradigmer i 12 ulike oppfatninger. Årsakene ligger i at vi her sjelden finner omfattende "puslespill-løsninger", men i stedet har forskning som ikke bygger på modeller fra annen forskning, og av og til kortvarige tradisjoner basert på en enkelt teoretiker (ibid.).

Koschmanns bruk av Kuhns paradigmebegrep kan ses på som eksempel på akkurat dette. Han er en enkeltstående forsker som i den siste artikkelen også modifiserer innholdet i "sine" paradigmer. Allerede i artikkelen fra 1996 er han usikker på om det mangler paradigmer, og i 2001 lanserer han et mulig nytt paradigme knyttet til designeksperimenter.

I 2001 stiller han også spørsmål ved om Logo-som-Latin kvalifiserer som eget paradigme. Han mener nå at det er naturlig å se på dette som en variant eller forlengelse av datastøttet instruksjon. Bakgrunnen for det er at forskningen innen Logo-som-Latin ligner svært på den innen datastøttet instruksjon, og begge har sterkt slektskap til tradisjonell pedagogisk forskning utført tidlig på 1900-tallet (Koschmann, 2001).

Et annet problem ved Koschmanns teori er at han opererer med paradigmer som eksisterer parallelt. Om det første paradigmet, datastøttet instruksjon, skriver han i 1996 at det på ingen måte er forlatt. I artikkelen fra 2001 viderefører han dette ved å hevde at det er dagens dominerende innen IKT-forskning, og at det ofte kan være vanskelig å finne eksempler på forskning utenfor dette paradigmet.

En skal imidlertid ikke lete lenge ved hjelp av Google før en finner dagsaktuelle eksempler på forskning innen alle paradigmene. Dette bryter med Kuhns teori der alle paradigmer følger etter hverandre i tid. Et paradigme erstatter et annet gjennom en revolusjon. Han har opprinnelig ingen plass til paradigmer som eksisterer på samme tid innen et fag (Fjelland, 2004). Kuhn modifiserte imidlertid etter hvert dette, blant annet etter påvirkning fra samfunnsvitere, og åpnet for at et paradigme ikke nødvendigvis avløses av ett nytt, men ofte av flere (ibid.). Det oppstår slik flere disipliner og spesialisering innen samme faget, eller det vokser fram nye fagområder i grenseområdet mellom flere fag. IKT og læring kan slik ses på som et hybridfag av blant annet teknologi, psykologi, samfunnsvitenskap og som jeg skal vise senere, biologi.

Grimen (1999) mener også at samfunnsvitenskap og humanoria trolig er fler-paradigmatiske med flere teoritradisjoner side om side. Dette er noe Kuhn i utgangspunktet mener er typisk for umodne fag. Med tanke på fagfeltet IKT og læring sin relativt korte historie på omtrent 50 år, så er det definitivt umodent sammenlignet med for eksempel astronomi eller mekanikk.

Dessuten er naturlovene stabile, mens studieobjektene i samfunnsvitenskapen alltid er i endring. Eksempelvis har få områder sett en raskere utvikling enn datateknologien. Kapasiteten har blitt fordoblet flerfoldige ganger, den fysiske størrelsen har blitt mindre og mindre, og bruksområdene har stadig blitt utvidet. Denne eksistensielle forskjellen kan ikke overvinnes, og med konstant endring som kjennetegn, er det lite trolig at samfunnsvitenskapen vil komme fram til den stabilitet og enighet som kjennetegner naturvitenskapen.

Felles for de umodne vitenskapene er at de er før-paradigmatiske og splittet i konkurrerende skoler som baserer seg på ulike forutsetninger (Grimen, 1999), noe som passer godt på Koschmanns beskrivelse. Kanskje det da er rettere å se på hans fire paradigmer som fire ulike retninger enn Kuhnske paradigmer? Slikt sett er det fremdeles fravær av et felles samlende paradigme, og ingen enighet om hva slags fenomener faget studerer, som er karakteristisk. Ingen felles godkjente observasjoner eller standardmetoder, men fire konkurrerende skoler som prøver å bygge faget fra grunnen uten å kommunisere særlig godt seg mellom?

Jeg velger å se på fagfeltet på denne måten, og vil i neste del fokusere på en fundamental side ved teknologien som er felles for alle Koschmanns paradigmer, nemlig at IKT blir brukt som et verktøy av mennesket. Forholdet mellom menneske og teknologi kan tydeliggjøres ved hjelp av menneskemodellen *Homo Faber*.

Menneskemodellen *Homo Faber*

Filosofen Henri Bergson hevdet for 95 år siden at det som først og fremst karakteriserer menneskearten og gjør oss intelligente, er vår evne til å produsere og bruke redskaper. Dette er så sentralt at han mener arten burde kalles *Homo Faber*, det redskapsbrukende mennesket:

If we could rid ourselves of all pride, if, to define our species, we kept strictly to what the historic and prehistoric periods show us to be the constant characteristic of man and of intelligence, we should say not *Homo Sapiens* but *Homo Faber*. In short, *intelligence, considered in what seems to be its original feature, is the faculty of manufacturing artificial objects, especially tools for making tools, and of indefinitely varying the manufacture.* Henri Bergson (1911/1983, s. 139)

Helt siden mennesket for tusenvis av år siden begynte å bruke enkle redskaper fram til dagens moderne kommunikasjon via satellitter og mobiltelefoner, har verktøy spilt en uvurderlig rolle for menneskenes aktiviteter.

Biologisk kan vi i utgangspunktet regnes som mangelvesener med få spesialiserte organer eller instinkter, og at vi så kompenserer for dette ved hjelp av redskaper. Slik kan teknologien betraktes som forlengelse eller forsterking av våre begrensede organer, en øks forsterker armens slagkraft og kikkerten forsterker synssansen (Fjelland, 1999).

Denne bruken av artefakter er i følge Popper (1979) karakteristisk for menneskelig utvikling. Vi har stadig videreutviklet teknologien ved å bygge videre på det eksisterende, i stedet for hele tiden begynne forfra igjen. Denne prosessen kaller Popper for eksosomatisk evolusjon, eller utvikling utenfor kroppen i form av verktøy,

våpen, maskiner eller hus. Vi finner enkelte eksempler på dette blant dyr også, for eksempel fuglereir eller beverdemninger, men dyrene er først og fremst preget av endosomatisk evolusjon gjennom utvikling av organismens egne organer. Mennesket skiller seg slik fundamentalt fra dyrene når vi i stedet for å utvikle bedre øyne og ører utviklet briller, mikroskop, teleskop, telefon og høreapparater.

Redskaper som papir, blyanter, skrivemaskiner, diktafoner, presse og biblioteker ser Popper (1979) som eksempler på utvikling av eksosomatisk hjerne og hukommelse. Her er det i dag naturlig for meg å tilføye moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologi som ytterligere videreutvikling av hukommelsen og kommunikasjonsmuligheter i eksosomatisk retning, uavhengig av tid og sted.

Mediering og funksjonelle organ

Gjennom modellen Homo Faber blir mennesket knyttet tett sammen med aktiviteter og teknologi. Sentralt i denne prosessen er begrepet mediering. Det kommer fra det tyske 'vermittlung', som på norsk tilsvarende 'å formidle'. Det antyder at mennesket ikke bare står i direkte, ufortolket kontakt med omverden, men at vi også kommer i kontakt med den via ulike fysiske og intellektuelle redskap (Säljö, 2000). "Tools serve as mediational means, i.e., they – metaphorically speaking – stand between the individual and the world" (Säljö, 1995, s. 84).

De medierende redskapene blir en del av våre fysiske og intellektuelle ressurser ved at de blir intimt sammenflettet med oss gjennom aktivitetene vi bruker dem i. En kalender blir slik som en del av oss selv, den blir "minnets och tänkandes protes – vi tänker i symbios med kalendern" (Säljö, 2000, s. 75).

Slik blir redskapene det som kalles funksjonelle organ, organ vi selv har skapt gjennom å kombinere interne og eksterne ressurser for å nå bestemte mål (Kaptelinin, 1996). Eksterne artefakter støtter og komplementerer naturlige menneskelige evner ved å skape et mer effektivt system som går utover våre begrensninger, for eksempel briller som forbedrer synet og notisblokker som utvider minnet.

De gode og vellykkede artefaktene kjennetegnes ved at de ikke volder problemer å bruke i hverdagen. De er praktisk talt usynlige i bruk (Clark, 2003; Norman, 1999). Verktøyene er så godt tilpasset både individet og oppgavene at det ikke er nødvendig å fokusere på dem i seg selv. Bevisstheten rettes da ikke mot selve verktøyet, men mot oppgavene eller handlingene som utføres. Artefaktet er da integrert til et funksjonelt organ, og brukeren tenker ikke på redskapet som noe eksternt. Dermed forsvinner det klassiske skillet mellom det indre og det ytre. Gregory Batesons eksempel illustrerer dette:

Suppose I am a blind man, and I use a stick. I go tap, tap, tap. Where do I start? Is my mental system bounded at the handle of the stick? Is it bounded by my skin? Does it start half up the stick? Does it start at the tip of the stick? (Bateson, 2000, s. 465)

Stokken til den blinde mannen utvider hans mulighet til persepsjon i omgivelsene når han går og dunker den i bakken, den blir naturlig integrert i hans sanseapparat. Grensen mellom mann og stokk blir umulig å trekke. Stokken blir et sanseverktøy, et eksternt praktisk redskap som kombinert med hans hørsel og følelser utgjør et funksjonelt organ som gjør det mulig for mannen å bevege seg trygt og effektivt i omgivelsene.

Redskapene trenger ikke være fysiske, de kan også være av teoretisk art. Popper (1979) sammenligner for eksempel vitenskaplige teorier med organer. En ny teori kan ses på som et nytt sanseorgan som åpner nye områder for utforskning på samme måte som de første teleskopene gjorde det mulig å undersøke Jupiters måner.

Modellen Homo Faber er dermed et redskap, og vitenskaplig modellbruk trenger også drøftes.

Modellbruk og vitenskap

Samfunnsvitenskaplig teori og forskning innebærer eller forutsetter åpent eller skjult mer eller mindre kompliserte oppfatninger om hva mennesket er (Grimen, 2004). Håndverkermennesket Homo Faber er slik en framstilling av mennesket, det er en menneskemodell. Slike modeller består av et sett oppfatninger om menneskets natur, og hvordan menneskelige handlinger kan forklares.

Bruken av modeller har en lang forhistorie, Platon hadde sannsynligvis en fysisk modell av solsystemet foran seg da han beskrev det i en av sine dialoger (Fjelland, 1999). Slik kunne han holde orden på kompliserte bevegelser og konkretisere teorier som ellers ville være abstrakte og vanskelig tilgjengelige. Modellen gjør det slik lettere å forestille seg teorien, og dette er en stor fordel med modeller (Bjørkum, 2003). Eksempelvis er det lett å få en livfull oppfatning av atomet når en ser for seg Bohrs atommodell fra 1913 der elektronene går i baner rundt kjernen på samme måte som himmellegemene i Platons solsystem².

Modeller fokuserer og avgrensner

Modellbruk er et av de viktigste kjennetegn på vitenskap (Fjelland, 1999), men det er også en omstridt praksis (Grimen, 2004). Viktige årsaker til denne ambivalensen kan en finne i Fjellands modelldefinisjon (1999, s. 31): "En modell er en representasjon av et system der de egenskapene som er viktige for formålet, er fremhevet, mens øvrige egenskaper utelates."

Det en anser for viktig og sentralt, blir dermed satt fokus på, mens resten av systemet blir oversett. Det positive for forskeren er at hun får et avgrenset og fokusert forskningsobjekt, noe som er en forutsetning for å drive grundig forskning. Moderne kaosteori kan illustrere dette. Her henger alt sammen med alt, og satt på spissen finnes det bare et system, nemlig universet som helhet. Et slikt ekstremt omfattende system er det ikke mulig å forholde seg til, så avgrensninger blir absolutt nødvendig. Hvis avgrensninger ikke var mulige, ville det derfor ikke være mulig å få vitenskaplig kunnskap (Fjelland, 2004).

Slike avgrensninger er et eksempel på metodisk reduksjonisme. Her forutsettes det ikke at fenomenet helt og fullt kan beskrives på dette nivået, men en prøver å redusere fenomenet til et lavere nivå ut i fra en antagelse om at det kan være vitenskaplig fruktbart. Dette er en viktig vitenskaplig strategi som er ukontroversiell sammenlignet med ontologisk reduksjonisme. Her påstår en at det reduserte fenomenet helt og fullt kan beskrives på det nivået det er redusert til (Fjelland, 2004).

Denne fokuseringen og medfølgende avgrensninger skaper naturlig nok også mange debatter omkring modellene. I kampen mellom ulike paradigmer vil det for det første foregå heftige debatter om hvilke totalmodeller som gir best bilde av systemet. Kvantefysikeren Heisenberg avviste blant annet Bohrs atommodell og hevdet at slike visualiserbare modeller måtte forkastes for å komme videre (Bjørkum, 2003). For det andre vil det innen paradigmer og forskningsmiljøer også oppstå uenighet om hvilke sider ved systemene som skal framheves på bekostning av andre.

Ytterligere vansker kan oppstå når en vet at modellene kan inneholde elementer som er utilgjengelige for verifikasjon eller falsifikasjon gjennom sanseerfaring. De inneholder metafysiske elementer, og slike oversanselige elementer er også et karakteristisk trekk

² Begge disse modellene blir i dag sett på som feilaktige.

ved Kuhn sine paradigmer (Grimen, 2004). Når modellene på denne måten går utover det vi vanligvis forstår med empirisk vitenskap, fører det lett til at det kan bli svært vanskelig for forskere som hører hjemme i andre tradisjoner og paradigmer å forstå andre modeller enn sine egne.

Det er også viktig å huske at modeller er modeller og ikke virkeligheten³. Mellom modellen og virkeligheten vil en også ofte ha teorier. Dette er abstraksjoner som vil få fram det vesentligste av det vi observerer, men ikke alt, ved den delen av naturen vi studerer. De er basert på definisjoner, lover og antakelser omkring observasjoner, og teoriene antas å ha generell gyldighet for den delen man er opptatt av (Bjørkum, 2003). Det er dermed uunngåelig at noen dimensjoner går tapt i overgangen fra virkelighet til modell.

Det er en fare for at modellene etter hvert kan bli så selvsagte at vi ubevisst tror de er virkeligheten, og at vi da lett forveksler kart og terreng. Kartet er modellen vi har laget oss av virkeligheten, men når vi har stirret lenge nok på det, blir det lett til at det er terrenget som er feil. Hutchins (1995) hevder for eksempel at mange kognitive forskere har blitt fanget av sammenligningen mellom informasjonsprosessering i en datamaskin og menneskelig kognisjon. Noe som lett leder til en menneskemodell som kan kalles Homo Nukleus eller det tekniske mennesket.

Fire perspektiver på menneskemodeller

Grimen (2004) lanserer fire ulike perspektiv på hvordan menneskemodeller kan forstås: som empiriske hypoteser, filosofisk antropologi, heuristiske hjelpemidler og som normative idealer. Homo Faber kan ses i lys av disse perspektivene, og jeg finner de tre siste mest hensiktsmessige.

Homo Faber som empirisk hypotese er lite fruktbar. Dette vil være en naturvitenskaplig tilnærming som vil være falsifiserbar i Poppers forstand. Finner vi et eneste menneske som ikke bruker verktøy, så vil hypotesen eller modellen være falsifisert. En slik konklusjon gir lite mening, og Grimen (2004) skriver at det også ofte er lite dekkende å oppfatte menneskemodeller utelukkende som empirisk prøvbare hypoteser. Menneskelig virkelighet er komplisert og kan vanskelig testes empirisk.

Den filosofiske antropologien fokuserer på vesenstrekk ved det å være menneske. Den omhandler fenomener som er erkjennbare forut for og uavhengig av erfaring, en a priori status (ibid.). Verktøybruk er slik en vesentlig side ved menneskets natur og kan ikke gjendives ved observerbare fakta. Hvis vi eventuelt hadde funnet et menneske som ikke bruker verktøy, vil ikke det falsifisere antagelsen om Homo Faber, men i stedet vil det vise at det vi ikke tror er et menneske, faktisk også er et menneske. Modellen har slik en filosofisk status og må eventuelt kritiseres ved hjelp av andre argumenter (Grimen, 2004).

Homo Faber er også et heuristisk hjelpemiddel. Det er en forenklet oppfatning som kan vurderes ut fra i hvilken grad de er nyttige eller fruktbare for en bestemt type forskning. De gir retningslinjer for forskning, men blir normalt ikke vurdert som sanne eller falske. Poenget er hvor fruktbare de er for å lage predikasjoner eller forklaringer. Modellen blir slik en idealtipe som framhever visse trekk ved virkeligheten på bekostning av andre. Idealtipers funksjon er også knyttet til å være et verktøy for sammenligning (Grimen, 2004).

Det jeg hittil har skrevet om de ulike perspektivene kan i neste omgang lede til normative idealer for modellen. Mot slutten av essayet drøftes derfor noen

³ Hva som er 'virkeligheten' kan selvsagt diskuteres, men denne ontologiske debatten viderefører jeg ikke i dette essayet.

konsekvenser min forståelse av Homo Fabers funksjonelle IKT-organ bør få for skole og undervisning.

Funksjonelle organ i lys av Aristoteles og Descartes

Jeg har allerede vært inne på at funksjonelle organ er en antidualistisk tilnærming. Skillet dualisme – antidualisme har vært et gjennomgangstema i filosofihistorien fra antikken til i dag, og det er også absolutt aktuelt for moderne IKT.

I Aristoteles' argumentasjon finner vi ikke den todelingen av verden som vi ser i Platons idelære med skille mellom den ideelle tankeverden og den materielle, synlige verden (Fjelland, 2004). Denne dualismen blir satt i system og utdypet av Descartes, og jeg velger derfor å se på Aristoteles og Descartes som to motpoler når det gjelder synet på dualisme.

Aristoteles' organiske syn

Det er en interessant sammenheng mellom redskaper og organer som kan spores tilbake til antikken. Ordet organ kommer fra det greske 'organon' som betyr redskap. De gamle grekerne så altså på organene våre som redskaper som organismen benyttet seg av (Fjelland, 2004). Dette medfører et helhetssyn, og Aristoteles, som regnes som grunnleggeren av biologi som vitenskap, var opptatt av det organiske og helhetene i naturen.

De to viktigste begrepene i Aristoteles' beskrivelser av organismene er struktur og funksjon, og hans grunnleggende ide er at vi bare kan forstå biologiske strukturer i forhold til deres funksjon (ibid.):

For helheten må være overordnet delene. Skill hånden eller foten fra kroppen, og den vil ikke lenger være en hånd eller fot ... Den vil være ødelagt av en slik behandling, fordi den ikke lenger har den evne eller den funksjon som gjør den til det den er (Aristoteles i Fjelland, 2004, s. 275)

En fots utforming kan slik bare forstås i forhold til dens funksjon, at den gjør oss i stand til å gå. En hånd kan bare forstås ut fra dens funksjon som griperedskap. Denne sammenhengen kalles teleologisk orden, etter det greske ordet 'telos' som betyr mål, formål eller funksjon (Fjelland, 2004).

Strukturen er knyttet til det Aristoteles kaller den formale årsaken, altså hva slags redskap vi har foran oss. Det er redskapets utforming eller design, hvilken form det har. Denne formen er ikke tilfeldig, for utformingen er knyttet redskapets finale årsak. En øks er eksempelvis laget fordi den har et formål, mål eller en funksjon, nemlig hogging. Den er videre tilpasset for å nå denne funksjonen gjennom den materielle årsaken, det vil si at den er laget av et hensiktsmessig stoff som metall, av en person med de nødvendige ferdigheter og verktøy, for eksempel en smed. Han er da den virkende årsaken (ibid.).

Homo Faber bruker slik et hensiktsmessig materiale til å gi sine artefakter en hensiktsmessig struktur for å nå sine mål eller med tanke på en funksjon. Den formale årsaken (strukturen) kan altså bare forstås ut fra den finale (funksjonen). Her kan en se en parallell til funksjonelle organ, en svært sentral side ved disse er at de også er målorienterte (Kaptelinin, 1996). Redskapene, en øks eller mobiltelefon, får dermed bare mening gjennom målrettet bruk, for eksempel kommunikasjon via SMS.

Sitatet fra Aristoteles om at det lavere nivået bare kan forstås ut fra det høyere, at delene bare kan forstås ut fra helheten, leder mot et annet svært viktig poeng, nemlig antireduksjonisme.

Antireduksjonisme tillegger helheten en avgjørende betydning. Kort sagt at helheten er mer enn summen av delene. Et slikt syn kalles gjerne holistisk. Her avvises den ontologiske reduksjonismens forøk på å forklare helheten ut i fra delene, for eksempel å forklare livet ved å studere atomene som bygger opp en blomst.

Allerede Platon tok opp det reduksjonistiske problemet. Han bruker språket som eksempel, og peker på hva som skjer med meningen når en setning blir redusert til de enkelte ordene i setningen. Noe blir borte på veien, nemlig meningen med setningen. Hvis vi så i neste omgang deler ordene opp i bokstaver, forsvinner også ordenes mening (Fjelland, 2004).

Gestaltpsykologenes struktur eller formbegrep er også interessant i denne sammenhengen. På 1930 tallet viste gestaltpsykologer som Wertheimer, Köhler, Koffka og Lewin at både mennesker og dyr grunnleggende sanser og erfarer i helheter, kalt strukturer eller gestalter (Rasmussen, 1996). Dette er meningsfulle og organiserte helheter som for eksempel en melodi. Selv om de enkelte elementene (tonene) endres når det skiftes toneart, er det likevel den samme melodi vi hører. Dette viser igjen at helheten er mer enn summen av delene, og at delenes egenskaper blir bestemt av helheten.

Descartes' dualisme

Descartes' skille mellom den tenkende substans, *res cogitans*, og den materielle substans, *res extensa*, har i stor grad påvirket moderne tids tenkning omkring hvordan vi oppfatter oss selv som mennesker og vår omgang med vår virkelighet. Denne radikale todeling medfører et absolutt skille mellom sjel og legeme, mellom ånd og materie, og mellom bevissthet og materiell verden (Fjelland, 2004).

Med Descartes blir Aristoteles' organiske tilnærming erstattet av et mekanistisk syn på verden. Universet som helhet blir nå oppfattet som en totalmaskin bestående av mange delmaskiner som kan studeres hver for seg, noe som er fjernt fra tidligere tenking, der naturen var et organisk hele (Thornquist, 2003). Platon skildrer for eksempel universet som en organisme, som et dyr (Bjørkum, 2003).

Descartes' tankegang er grunnleggende matematisk, og han godtar kun det som kan beskrives ved hjelp av matematikk. Han går så langt at han reduserer alt til matematikk, også det organiske. Han mener dermed at organismer fullt ut kan reduseres og beskrives ved hjelp av mekanikkens lover. Rett nok er de kompliserte, men de er likevel ikke mer enn maskiner eller automater uten sjel (Fjelland, 2004).

Når Descartes reduserer det organiske til det uorganiske, bruker han gjerne analogier fra datidens mekanikk, for eksempel urverk. Han så på organismer som komplekse klokke som kan deles opp i mindre komponenter som tannhjul og lodd. En korrekt klokke er som kjent forutsigbar, og hans matematisk mekanistiske tilnærming medfører i neste omgang derfor et deterministisk verdensbilde. Med kjennskap til systemets tilstand på et gitt tidspunkt kan en nøyaktig beregne systemets tilstand på et ethvert tidligere og seinere tidspunkt. Systemet, for eksempel solsystemet, går "som en klokke".

Et slikt syn får store konsekvenser for vårt syn på frihet og ansvar. Karl Popper (1979) ser på det som et mareritt når fullstendig reduksjonisme fører til at tilværelsen blir forutbestemt. Alle våre tanker, følelser og handlinger vil da ikke ha noen reell påvirkningskraft, fri vilje og kreativitet blir bare illusjoner.

Organisk syn i dag

Vestlig vitenskap har i stor grad videreført Descartes' tanker ved å undersøke og forstå naturen gjennom å isolere og kontrollere enkeltfenomenene. Dette har vært suksessfullt og er grunnlaget for moderne vitenskap. Som vist skiller dette seg sterkt fra det organiske synet som var dominerende i antikkens tenkning, og som fremdeles er aktuelt i Østens filosofi. I følge østlig organisk helhetstenkning er blant annet bevisstheten noe som eksisterer som en del av en verdensorganisme (Bjørkum, 2003).

Det er interessant å se at mye av Østens 2000 år gamle tenkning deler konseptuelle trekk med hvordan moderne kvantefysikere ser på verden. Begge er ikke-mekaniske, alt henger sammen med alt gjennom vekselvirkninger, og ingenting eksisterer uten i relasjon til helheten (ibid.).

Disse tankene har imidlertid ikke spredt seg nevneverdig til andre deler av vestlig forskning. De som likevel bygger på slike ideer, blir sett på som eksentriske, for eksempel talsmenn for Gaia-teorien. Dette er en teori som ser på biosfæren som et gigantisk økosystem med en slags bevissthet. Dette er et radikalt syn, men det kan inneholde mer enn spekulativ filosofi: "Det kan være elementer av sannhet i dette synet som går utover det de *rasjonelt orienterte* naturviterne er i stand til å gripe". (Bjørkum, 2003, s. 324, kursiv i original).

En organisk tilnærming vil imidlertid alltid være avhengig av en viss avgrensning i form av metodisk reduksjonisme for å være håndterbar, men det er viktig at denne reduksjonistiske strategien skilles fra den ontologiske eller konstruerende reduksjonismen.

Fenomenologisk perspektiv

Det mest radikale forsøket på å overkomme dualismen finner vi i den filosofiske retningen som kalles fenomenologi (Fjelland, 2004). Den kan ses på som et systematisk forsøk på å forene filosofi, vitenskap og liv, og det er en av hovedstrømmingene i våre dagers filosofi som også stadig oftere trekkes fram i forskningssammenheng, ikke minst innen samfunnsfag (Thornquist, 2003).

Begrepet fenomenologi kommer fra det greske 'fainomai' som kan oversettes med 'jeg viser meg' (Duesund, 1995). Det impliserer fokusering på hvordan verden erfares og konstitueres av vår bevissthet, og kalles derfor også for bevissthetsfilosofi, konstitusjonsfilosofi og erfaringsfilosofi (Thornquist, 2003). Fenomenologien fokuserer slik mer på den opplevde subjektive virkeligheten enn på den objektive faktavirkeligheten. Den er opptatt av tilværelsens kvalitative og erfarte sider, og ikke av de kvantitative og målbare.

Sentrale filosofer innen fenomenologien er Heidegger, Husserl og Merleau-Ponty. Heideggers lære om den menneskelige tilværelsen unngår den kartesianske todelingen mellom *res cogitans* og *res extensa*. Vi må forstå mennesket som en del av verden, tilværelsen er "væren-i-verden". En verden så tett sammenvevd av biologiske, kulturelle og sosiale sider at det blir meningsløst å sette et absolutt skille mellom organismen og dens omgivelser (Fjelland, 2004).

Fenomenologene understreker at når vi studerer verden, så må vi legge vegen om bevisstheten. Det som først og fremst kjennetegner den, er at den er rettet mot noe, dens intensjonalitet. I følge Husserl kan en ikke være bevisst uten å være bevisst noe. Det er derfor ikke nødvendigvis noe skarpt skille mellom den som erkjenner og det som erkjennes, og i fenomenologien forutsetter slik subjekt og objekt hverandre som to sider av samme sak (Thornquist, 2003).

Fra denne synsvinkelen må mennesket forstås som en del av en verden vi selv har skapt. En verden som først og fremst er en praktisk livsverden og ikke en teoretisk verden. I følge Heidegger er Descartes' fokusering på tingenes, res extensas, objektive sider en sekundær teoretisk tilnærming. Det er ikke vår primære tilnærming i møte med gjenstander, for primært blir tingene møtt som bruksgjenstander. En øks er først og fremst en bruksgjenstand for hogging, og bare sekundært en fysikalsk gjenstand (Fjelland, 2004). Øksen får slik sin mening, Aristoteles' finale årsak, i det den viser til de oppgavene den kan brukes til. Å forstå øksens mening, er nettopp å vite hva den kan brukes til og hvordan den brukes.

Heidegger presiserer at tingenes mening ikke kommer i tillegg til at de er fysikalske gjenstander, og at å betrakte noe som fysikalske gjenstander forutsetter at noe betraktes som bruksgjenstander. Selv de mest abstrakte vitenskaper bygger på praktiske forutsetninger som ikke kan abstraheres bort. Avansert fysikk er slik avhengig av vår praktiske livsverdens måleinstrumenter. Vår daglige livsverden blir derfor den primære ettersom fysikkens verden forutsetter denne (Fjelland, 2004).

Merleau-Pontys kroppsfenomenologi

Den franske filosofen og psykologen Maurice Merleau-Ponty er den første filosof som i stor skala har satt kroppen i sentrum for å forstå menneskets eksistensielle grunnvilkår (Duesund, 1995). Han avviser også Descartes' syn på mennesket som et tenkende vesen løsrevet fra kroppen. Det er derimot som kroppslig subjekt vi eksisterer og deltar i verden, kroppen er sentrum for erfaring og erkjennelse (Thornquist, 2003).

Kroppens forhold til verden er for han verken mekanisk, intellektuelt eller biologisk, men eksistensielt. Han skriver at "kroppen ikke kan sammenlignes med en fysisk gjenstand, men snarere med et kunstverk" (Merleau-Ponty, 1994, s. 107). Den er et knutepunkt av levende betydning, og ikke en sammensetning av et visst antall deler. Den er derimot en enhet eller en syntese hvor alle deler står i indre forhold til hverandre (Østerberg, 1994). På samme måte som at en roman ikke kan forstås gjennom en analyse av de enkelte ordene eller bokstavene, kan ikke kroppen forstås uavhengig av helheten, kommunikasjon innebærer blant annet gester, mimikk og bevegelser i tillegg til ord.

Merleau-Ponty er opptatt av hvordan kroppens handlingsrom og persepsjonsmuligheter kan utvides ved hjelp av hjelpemidler. I likhet med Bateson (2000) bruker han den blinde mannen og stokken som eksempel på hvordan redskaper kan inkorporeres i vårt kroppsbilde og bli en integrert del av oss. Etter en tilvenningsperiode forsvinner stokken ut av bevisstheten som fysisk stokk og blir i stedet en forlengelse av sanseapparatet:

Når stokken er blevet et fortrolig redskap, trækker genstandsverdenen sig tilbage, den begynder ikke længere ved håndens hud, men for enden af stokken ... stokken er ikke længere en genstand, som den blinde perciperer, men et redskab, hvormed han perciperer (Merleau-Ponty, 1994, s. 109-110).

Stokkens ende er da forvandlet til et sanseområde som øker følesansens omfang og rekkevidde, og den har blitt analog til blikkets persepsjon.

De tilvendte gjenstandene eller redskapene oppleves som en del av oss på samme måte som kroppens fysiske lemmer. Han viser blant annet til at en kvinne med en fjør i hatten som uten å tenke over det sørger for mellomrom mellom fjøra og gjenstander som kan knekke den, og bilførere som automatisk vurderer aktuelle passasjer for bilen (Merleau-Ponty, 1994).

Andre gjenstander kan på samme måte bli deler av kroppen. Han forklarer hvordan en erfaren organist i løpet av en times tid ”indretter sig i orgelet” (s. 101), og om hvordan en skrivemaskin blir integrert: ”Det er helt bokstavelig sandt, at den person, der lærer at skrive på maskine, integrerer tastaturets rum i sit kropsrum” (s.100).

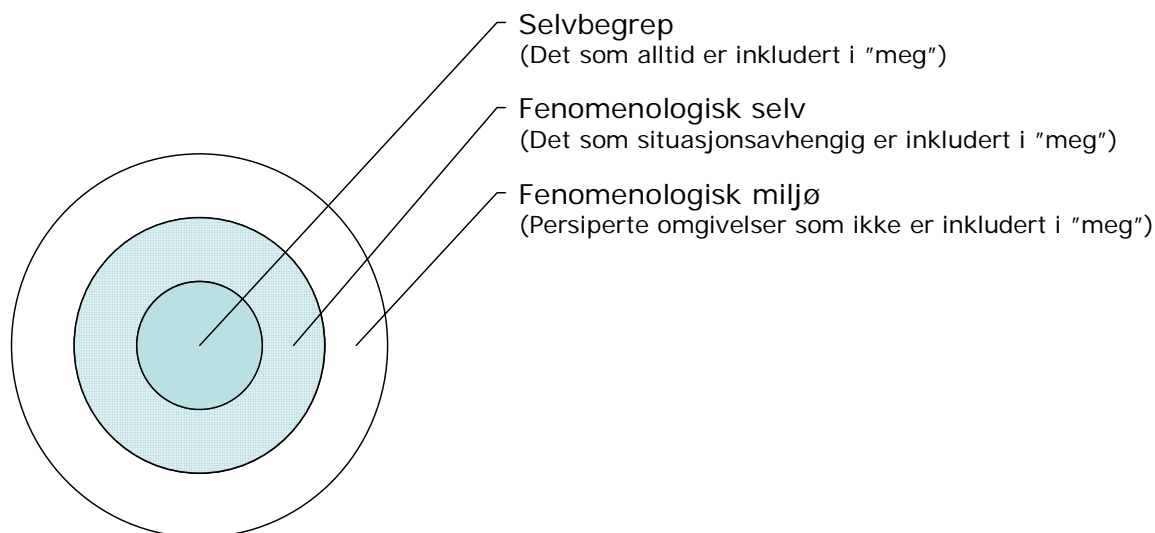
Rasjonelt sett er det fremdeles skille mellom menneske og orgel, men fenomenologisk sett er det ikke det. Orgelet eller PC'en har blitt et funksjonelt organ, menneske og teknologi oppleves som å ha smeltet sammen til en helhet.

Det fenomenologiske selvet

Fenomenologi har også interessert psykologisk forskning, og at grensen mellom individet og omgivelsene kan være vanskelig å trekke, har vært et tema i psykologien helt siden den ble etablert som vitenskaplig disiplin. For eksempel skrev William James i 1890 at ”it is clear that between what a man calls *me* and what he simply calls *mine* the line is difficult to draw” (s. 291).

Fra dagliglivet kjenner vi at selvet strekker seg lengre enn den fysiske kroppen. Uttalelser som ”det er her jeg hører til”, ”barna er en del av meg” og ”jobben er hele livet mitt”, viser at mange inkluderer lokalmiljø, andre mennesker og arbeidet i seg selv (Imsen, 1998). Gjenstander som fine biler, store hus og avansert teknologi både inngår og utvider utvilsomt selvbildet til mange mennesker.

Combs og Snyggs (1959) illustrasjon av det fenomenologiske selvet kan her være klargjørende. Det er selvet slik det oppfattes av det enkelte individ i en gitt situasjon, og inkluderer deler av miljøet som for eksempel venner, biler og familie. Det er ikke en samling løsrevne deler, men et mønster eller gestalt av alle disse sidene samtidig, jamfør figur 1.



Figur 1. Fenomenologisk selv (etter Combs & Snygg, 1959, s. 126)

Det fenomenologiske selvet går utover det fysiske selvet og inn i det omliggende persiperte miljøet. Det kvite feltet ytterst viser at ikke alt en persiperer blir inkludert.

Kjernen i figuren representerer den stabile, situasjonsuavhengige delen av selvet. Denne inneholder imidlertid også de viktigste sidene av det fenomenale feltet som blir ekstrahert og inkludert i den stabile delen. Dette er de bestemte sidene individet regner som fundamentale deler av seg selv og sin personlighet. Et tap av disse oppleves som en personlig katastrofe, for eksempel dødsfall i nær familie (Combs & Snygg, 1959).

Mennesket som kyborg?

I 1964 kom McLuhans (1997) berømte bok *Understanding media: The extensions of Man*. Her beskriver han hvordan teknologi forlenger kroppen, blant annet klær som utvider huden og hvordan elektrisitet utvider nervesystemet til å omfatte hele verden. Med tanke på dagens mobiltelefoner og Internett var han slik forut for sin tid, samtidig som han peker på en fundamental og tidløs side ved teknologi som forlengelse av menneskekroppen.

Andy Clark (2003) viderefører disse tankene ved å hevde at det er så grunnleggende menneskelig å inkorporere redskaper og kultur i vår eksistens at det er riktig å se på menneskene som naturlig fødte kyborger, det vil si skapninger som delvis er menneske og delvis teknologi⁴. Ikke som heller overflatiske sammensmeltinger av menneske og maskin som vises i science-fiction filmer som Terminator og Robocop, men på en djupere og mer fundamental måte.

Vi har altfor lenge vært fanget i den vestlige fordømmen eller illusjonen som skiller hjernen fra omgivelsene. Etter hans mening har sinnet aldri vært avgrenset av skallen, i det minste ikke siden de første ordene ble ytret på en forhistorisk slette. Ord er eksempel på tidlig teknologi som etter hvert har fått selskap av andre redskaper som tekst, mobiltelefoner og PC'er.

Han tar opp det komplekse og konfliktfylte forholdet mellom biologi, natur, kultur og teknologi som den vestlige tradisjonen i påfallende liten grad har forstått. Det viktigste er her hjernens villighet og mulighet til å inngå multiple fusjoner og koalisjoner i det sosiale og kulturelle miljøet. Den er plastisk og alltid klar til å fusjonere mentale aktiviteter med fysiske operasjoner gjennom redskaper som penn, papir eller elektronikk (Clark, 2003).

Kyborger er derfor ikke skremmende framtidsvisjoner, men noe vi med våre redskaper som språk og klær alltid har vært (Clark, 2003). I motsetning til hva filmene viser, er det heller ikke nødvendig med implantert teknologi for å kunne kalle mennesket kyborg. Brilller og armbåndsur er eksempler på lenge brukt ikke-implantert kyborgteknologi.

Clark tror at dagens mobiltelefoner markerer en viktig overgang fra tradisjonelle redskaper til en ny bølge med personlige, online, dynamiske og bioteknologiske unioner mellom menneske og teknologi. Moderne mobiltelefoner kan brukes til mye mer enn tradisjonelle telefonsamtaler. Samtidig som størrelsen minker, øker bruksområdene. Telefonene er multifunksjonelle⁵ med blant annet fotoapparat, mp3-spiller, radio, kalkulator, vekkerklokke, spill, kalenderfunksjoner, Internett- og e-postfunksjonalitet i tillegg til mulighetene gjennom de nå velkjente tekst- og bildemeldingene. De er også lette å personliggjøre. Telefonene kan individuelt tilpasses gjennom å skifte ringetone, deksel og bakgrunnsbilde, og en kan slik få en telefon en liker bedre og som passer bedre til seg selv.

Etter hvert som teknologien på denne måten blir mer og mer allestedsnærværende, bærbar, pålitelig, fleksibel og personalisert, blir redskapene mer og mer deler av oss og hva vi er (Clark, 2003). Han bruker et finsk ord for mobiltelefon som eksempel. Ordet er 'kanny', og det kan oversettes med 'forlengelse av hånden'. Dette viser tydelig at mobilen kan oppfattes som en del av kroppen. Det er som en protese som en har full og fleksibel kontroll over, og som en automatisk stoler på og bruker i daglige

⁴ Det engelske akronymet 'cyborg' ble først brukt i 1960 og stod opprinnelig for Cybernetic Organism or Cybernetically Controlled Organism.

⁵ Mobiltelefoner med mange funksjoner kalles ofte PDA, Personal Digital Assistant, også kalt lomme-PC på norsk.

gjøremål. På samme måte som en tar stemmebåndene for gitt når en snakker med noen i nærheten, tar en for gitt tommelen pluss mobiltelefonen når en kommuniserer gjennom tekstmeldinger med noen som er langt vekke.

Transparent teknologi

Jeg har tidligere vært inne på at velfungerende teknologi er usynlig eller transparent i bruk (Clark, 2003; Norman, 1999). Gammel kyborgteknologi som briller har vi lenge tatt for gitt, og vi ser bokstavelig talt gjennom dem, så i vår umiddelbare væren-i-verden er de fraværende og utematiserte. Kropp og redskap er en ureflektert og integrert helhet (Thornquist, 2003). Teknologien er dermed fraværende fenomenologisk.

Briller, armbåndsur og stokker er svært enkel teknologi sammenlignet med moderne, kompleks IKT. Etter hvert som påliteligheten og brukervennligheten dens øker, vil den i økende grad bli usynlig. Dette er også Donald Normans målsetning for datateknologien i hans bok *The Invisible Computer* (1999, s. vii-ix):

That is the end result, hiding the computer, hiding the technology so that it disappears from sight, disappears from consciousness, letting us concentrate upon our activities, upon learning, doing our jobs, and enjoying ourselves. The goal is to move from the current situation of complexity and frustration to one where technology serves human needs invisibly, unobtrusively.

Heidegger kaller det transparente verktøyet for ”ready-to-hand”. Det gjelder for eksempel hammeren vi bruker når vi spikrer. Den er da en del av vår verden, og vi har det samme ubevisste forholdet til hammeren som til hånden som holder den. Det går som regel problemfritt. Det er først når noe går galt, enten det er teknologien som svikter eller vi svikter teknologien, at oppmerksomheten rettes mot redskapet. Da står hammeren plutselig i veien for våre intensjoner og realisering av våre prosjekter (Clark, 2003).

Hammeren skifter da status til det Heidegger kaller ”present-at-hand”. Da blir vi bevisst hammeren, undersøker den, prøver å bruke den på nye måter og bytter den kanskje ut med en annen med mindre hode. Dette kan imidlertid også ha positive konsekvenser, for permanent usynlige redskaper kan begrense vår kreative kapasitet (Clark, 2003). Effektiv bruk av verktøy involverer derfor perioder med både synlig og usynlig verktøybruk: ”the effective use of tools inherently involves a continual process of engagement, separation and re-engagement” (Dourish, 2001, s. 141).

Bevissthet omkring dette og andre konsekvenser av å se på IKT som funksjonelle organ kommer ikke nødvendigvis av seg selv, så her vil hele utdanningssystemet få utfordringer knyttet til opplæring og bevisstgjøring. Siste del av essayet omhandler noen viktige slike temaområder.

Pedagogiske konsekvenser

Mitt utgangspunkt i Homo Faber og at teknologien kan ses på som forlengelse av kroppen, medfører pedagogiske konsekvenser. Grimen (1999) skriver også at menneskemodeller ofte leder til normative idealer. Det vil si at de ikke bare forsøker å si noe om hvordan mennesket er, men også om hvordan det bør være og hvordan det bør handle.

Her kommer dermed det tenkende og rasjonelle mennesket Homo Sapiens tilbake på banen. Vi trenger kunnskap om hva et fenomenologisk syn på IKT innebærer, og hvilke følger dette kan få for å bruke mulighetene fornuftig. Forlengelse av kroppen

ved hjelp av IKT er ikke nødvendigvis alltid positivt og ønskelig, derfor trengs en videre kultivering og bevisstgjøring gjennom utdanningssystemet.

Det vil være naturlig å starte med å ta opp og drøfte hva fenomenologisk forståelse av teknologi innebærer, blant annet at verktøyene kan ses på som funksjonelle organ, og at en slik kan oppheve det klassiske skillet mellom sinn og kropp.

En slik antidualistisk tilnærming medfører en ny utfordring for skoleverket: "the mind-body-scaffolding problem" (Clark, 2003, s.11). Altså kunnskap om hvordan kognisjon foregår gjennom interaksjon mellom hjerner, kropper og komplekse kulturelle og teknologiske miljø. Kort sagt hvordan kognisjon er distribuert. Det blir dermed viktig å hjelpe mennesker til å utnytte mulighetene et distribuert syn på kognisjon innebærer, eller å "cultivate all sorts of skills concerning the artful distribution of thinking and learning" (Perkins, 1993, s. 105).

Her er det farlig å stole på det Perkins (1993) kaller fingertippeffekten. Det vil si at en antar at folk mer eller mindre automatisk vil gjøre seg nytte av tilgjengelige støttesystemer. Dette skjer i liten grad, eksempelvis utnytter ikke brukere av tekstbehandlingsutstyr mange av mulighetene som programmet tilbyr, og studenter leser bøker fra perm til perm uten å benytte seg av hjelpemidler som innholdslistene, overskrifter og abstrakter. Å kunne utnytte slike redskaper er i følge Perkins (1993) en kunst. En kunst som kan og må læres.

Kaptelinin (1996) deler nødvendige kunnskaper omkring funksjonelle organ inn i tre kategorier: operasjonelle, oppgaverelaterte og metafunksjonelle. Den mest opplagte kategorien omhandler de operasjonelle ferdighetene. Dette er kunnskap omkring teknologiens funksjoner og hvordan bruke disse. For eksempel hvordan en leser og sender tekstmeldinger med en mobiltelefon, eller hvordan en skriver et brev ved hjelp av tekstbehandling.

Opgaverelatert kunnskap og ferdigheter gjør det mulig å identifisere hvilke oppgaver som kan løses ved hjelp av teknologien, for eksempel å unngå å forsove seg ved å bruke telefonen som vekkerklokke, og at en kan holde kontakten med venner i utlandet ved hjelp tekstmeldinger.

De metafunksjonelle ferdighetene er ikke praktiske målrelaterte ferdigheter, men omhandler kunnskap omkring teknologibruken. Dette inkluderer blant annet vedlikehold og problemløsning underveis, kunnskap omkring hva verktøyet ikke kan brukes til og hvilke sideeffekter det har (Kaptelinin, 1996). Med andre ord omhandler dette i stor grad bevisstgjørende kunnskap som setter teknologibruken i perspektiv, noe som er svært viktig i dagens teknologitette hverdag.

Metafunksjonell kunnskap om effekter av, med og gjennom teknologi

All teknologi fører med seg både positive og negative konsekvenser. Vurderingen av disse vil imidlertid variere med blant annet tidsepoke og øynene som ser. Poenget er at teknologien ikke er nøytral, og at å ta den i bruk medfører konsekvenser eller effekter av både positiv og negativ art. I følge McLuhan (1997) har også mennesket en tendens til å bli så fascinert av teknologi at det nærmest virker som en bedøvelse. Disse konsekvensene må artikuleres og bevisstgjøres, og Salomon og Perkins' (2005) drøfting av effekter med, av og gjennom teknologi kan være klargjørende.

Effekter med teknologi er den mest iøynefallende og kanskje mest ettersøkte effekten, for eksempel bruk av kalkulator som gjør det mulig å raskt utføre korrekte utregninger. Vi inngår et partnerskap med teknologien som øker vår kapasitet og våre evner.

I neste omgang kan dette lede til positive eller negative effekter i etterkant av teknologibruken. Har en pugget engelske gloser i et engelskprogram, husker en forhåpentligvis noen av ordene etterpå. På den andre siden kan det oppstå negativ effekt ved at en står i fare for å bli hjelpeløs uten teknologien. For eksempel at en ikke klarer å regne uten kalkulator. I stedet for å fungere som en protese, blir teknologien en amputasjon av kroppens egne muligheter.

Effekter gjennom teknologi tar lengre tid før de blir synlige, men de omhandler interessante forandringer på samfunn og individ som følge av teknologibruk. Klassisk fysikk modellerte fenomener gjennom matematiske likninger, mens datateknologi endret dette da det ble mulig å kjøre simuleringer. På samme måte har teknologi også endret andre områder av livet som for eksempel flørting, som i dag gjerne er mediert av tekstmeldinger.

Dette er noe av kjernen i McLuhans (1997, s. 9) berømte tese ”mediet er budskapet”. Budskapet til teknologien er selve forandringen av grader, hastigheter eller mønstre som den innfører i samfunnslivet. Jernbanen introduserte ikke transport eller hjulet, men endret byene og skapte nye former for arbeid og fritid. På samme måte kan IKT endre undervisning og læring, kalkulatoren kan for eksempel endre hva det vil si å regne i matematikken.

Bevisstgjøring av effekter av, med og gjennom teknologi handler i stor grad om kjennskap til menneskenes og teknologiens sterke og svake sider. Kort sagt kan menneskene karakteriseres som ”good at frisbee, bad at logic” (Clark, 2003, s. 75), mens det for datateknologien er omvendt. Datamaskinen er god til å utføre kjedelige rutinemessige logiske regneoperasjoner og lagre enorme mengder av data, men den kan ikke utføre grasiøse koordinerte bevegelser, vise dømmekraft eller kreativitet.

Det er derfor viktig å huske at ”*people, not designed objects, ”do” cognition*” (Pea, 1993, s. 50, kursiv i original). Det er et asymmetrisk forhold mellom menneske og teknologi (Kaptelinin, 1996). Det er vi som lager, bruker og skal styre verktøyene. Derfor er det farlig å stole blindt på effekten med kalkulatoren, det er ikke sikkert at svaret som vises i displayet er det korrekte. Kanskje har vi tastet inn feil tall, og kanskje har vi brukt feil regneoperasjoner. Teknologien må kombineres med menneskelig vurderingsevne.

Datamaskinen kan aldri bli som et menneske, men mennesket kan fort bli som en datamaskin (Holm, 1996). Da blir vi lett det som Holm karakteriserer for ”knappetrykkende idioter” (s. 63) uten fantasi, skapervilje og skaperevne. I verste fall kan vi bli redusert til slaver av teknologien, som ikke gjør annet enn å reagere på signaler fra blinkende lys og tall på skjermen, uavhengig av egen innsikt og forståelse (Holm, 1996).

En konsekvens av dette er at det bør være en viktig side ved den statlige satsingen på digital kompetanse å skape bevissthet om når det ikke er hensiktsmessig å bruke IKT. Fra egen lærerpraksis har jeg sett mange eksempler på elever som stormer til PC’er med Internett for å finne informasjon om geografi som mye enklere kan finnes i et atlas eller i et tradisjonelt leksikon⁶.

⁶ Kan en mulig årsak til dette være at leksikonet ikke oppleves som et funksjonelt organ, mens PC’en oppleves slik? Jeg har i alle fall sett mange eksempler på elever som ikke kan alfabetet og dermed ikke kan slå opp i et leksikon.

Konklusjon

Dette essayet tar etter min mening opp fundamentale sider ved vitenskap, menneskelighet og teknologi. Den fenomenologiske tilnærmingen prøver å bygge bru mellom antikkens organiske perspektiv og den etablerte rasjonalitetens dualisme. Descartes' skille mellom ånd og materie har hatt og har en enorm innflytelse, så tanker omkring mobiltelefoner og bærbare PC'er som deler av kroppen vil nok møte motstand blant folk flest og forskere innen vestlige vitenskaplige paradigmer.

Men å utfordre det etablerte er en forutsetning for vitenskaplig framskritt og utvikling (Feyerabend, 1999). Vitenskapshistorien viser at mye av det vi i dag ser på som sentrale deler av vår kunnskap, i begynnelsen ble avvist og sett på som opportunistisk og anarkistisk, for eksempel teoriene til Galilei og Darwin.

Det er derfor interessant å se tendenser innen rasjonalitetens tradisjonelle hovedområde, naturvitenskapen, mot en utvikling i mer organisk retning. Kvantemekanikken og bevisstheten er trolig eksempler på at helheten er mer enn summen av de enkelte prosessene eller delene, skriver Bjørkum (2003). Det er vanskelig å si hva et slikt organisk meningsklima vil føre til, men det synes å forutsette framveksten av et helt nytt paradigme på hva vitenskap er, hva det skal tjene til, og hvordan en metodisk går fram (ibid.).

Det trengs derfor omfattende holdningsendringer for å få gjennomslag for et syn der IKT blir sett på som naturlig kyborgteknologi. Sentralt i dette nye mønsteret står Homo Faber og hans redskaper som medierer målrettet aktivitet. I denne prosessen fusjoneres interne og eksterne ressurser og det skapes nye funksjonelle organ (Kaptelinin, 1996).

Descartes' rasjonalisme og kritiske sans må imidlertid ikke glemmes. Blåøyd teknofetisjisme og total teknofobi er like lite fornuftig. Vi må ha et bevisst og kritisk forhold til teknologien, hva vi gjør med den, og hva den gjør med oss. Kunnskap om menneskenes og teknologiens fortrinn og begrensninger er her sentralt. Dette er viktige tema som utdanningssystemet må ta opp. Dette gjelder også om en avviser synet på IKT som deler av kroppen, for uansett er teknologi definitivt en viktig del av livet til de aller fleste i dag.

Helt til slutt vil jeg konkludere med at mennesket som kyborg med funksjonelle IKT-organ er ikke et framtidsmareritt, men noe vi allerede er. Det er heller ikke slik at dette gjør oss post-humane, men det er nye steg i den menneskelige evolusjonen som alltid har involvert redskaper. Her er jeg ening med Clark (2003) i at en grundigere forståelse av denne utviklingen er avgjørende for vitenskapen, moralen og vårt selvbilde både som personer og art.

Litteraturliste

- Bateson, G. (2000). *Steps to an ecology of mind*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Bergson, H. (1911/1983). *Creative evolution*. New York: Henry Holt.
- Bjørkum, P. A. (2003). *Annerledestenkerne- en reise i vitenskapens historie*. (2. utgave). Oslo: Universitetsforlaget.
- Clark, A. (2003). *Natural-born cyborgs*. New York: Oxford University Press.
- Combs, A. W. & Snygg, D. (1959). *Individual behavior*. (Revidert utgave). New York: Harper & Brothers.
- Dourish, P. (2001). *Where the action is: The foundations of embodied interaction*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Duesund, L. (1995). *Kropp, kunnskap og selvopfatning*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Feyerabend, P. (1999). An argument against method. I R. Klee (Red.), *Scientific inquiry- readings in the philosophy of science* (s. 228-235). Oxford: Oxford University Press.
- Fjelland, R. (1999). *Vitenskap mellom sikkerhet og usikkerhet*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Fjelland, R. (2004). *Universet er ikke slik det synes å være*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Grimen, H. (1999). Kuhns teori om vitenskapelige revolusjoner. I S. U. Larsen (Red.), *Teori og metode i samfunnsfaga* (s. 31-44). Oslo: Det Norske Samlaget.
- Grimen, H. (2004). *Samfunnsvitenskaplige tenkemåter*. (3. utgave). Oslo: Universitetsforlaget.
- Holm, E. (1996). *Intelligente idioter*. Oslo: Forum.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: MIT-Press.
- Imsen, G. (1998). *Elevens verden. Innføring i pedagogisk psykologi*. (3. utgave). Oslo: Tano Aschehoug.
- James, W. (1890). *The principles of psychology*. New York: Henry Holt.
- Kaptelinin, V. (1996). Distribution of cognition between minds and artifacts: augmentation or mediation? *AI & Society*, 10, s. 15-25.
- Koschmann, T. (1996). Paradigm shifts and instructional technology: An introduction. I T. Koschmann (Red.), *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm* (s. 1-23). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Association.
- Koschmann, T. (2001). *Revisiting the paradigms of instructional technology*. [Online]. Tilgjengelig: <http://www.ascilite.org.au/conferences/melbourne01/pdf/papers/koschmannt.pdf> [10.05.2005].
- Kuhn, T. (1977). *The essential tension*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kuhn, T. (2002). *Vitenskapelige revolusjoners struktur*. Oslo: Spartacus.

- Mastermann, M. (1970). The nature of a paradigm. I I. Lakatos & A. Musgrave (Red.). *Criticism and the growth of knowledge* (s.59-91). Cambridge: Cambridge University Press.
- McLuhan, M. (1997). *Mennesket og media*. (O. Angel overs.). Oslo: Pax. (Original publisert i 1964).
- Merleau-Ponty, M. (1994). *Kroppens fenomenologi* (B. Nake overs.). Oslo: Pax. (Original publisert i 1945).
- Norman, D. A. (1999). *The Invisible Computer*. London: MIT Press.
- Papert, S. (1983). *Dialog med datamaskinen. Barn, EDB og kreativ tenking*. (B. Backer, overs.). Oslo: J. W. Cappelen. (Original publisert 1980).
- Pea, R. D. (1993). Practices of distributed intelligence and design for education. I G. Salomon (Red.), *Distributed cognitions. Psychological and educational considerations* (s. 47-87). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Perkins, D. N. (1993). Person-plus: a distributed view of thinking and learning. I G. Salomon (Red.), *Distributed cognitions. Psychological and educational considerations* (s. 88-110). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Popper, K. (1979). *Objective knowledge*. (Revidert utgave). Oxford: Oxford University Press.
- Rasmussen, T. H. (1996). *Kroppens filosof*. Brøndby: Semi-forlaget.
- Salomon, G. & Perkins, D. (2005). Do technology make us smarter? Intellectual amplification with, of, and through technology. I R. J. Sternberg & D. D. Preiss (Red.). *Intelligence and Technology*. (s. 71-86). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Säljö, R. (1995). Mental and physical artifacts in cognitive practices. I P. Reimann, & H. Spada (Red.), *Learning in humans and machines. Toward an interdisciplinary learning science* (s. 83-96). Oxford: Pergamon.
- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken. Ett socioculturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma.
- Thornquist, E. (2003). *Vitenskapsfilosofi og vitenskapsteori for helsefag*. Bergen: Fagbokforlaget.
- UFD, (2004). *Program for digital kompetanse 2004-2008*. [Online.]. Tilgjengelig: <http://www.odin.dep.no/ufd/norsk/satningsomraade/ikt/> [25.07.2005].
- Østerberg, D. (1994). Innledning. I M. Merleau-Ponty, *Kroppens fenomenologi* (s. V-XII). Oslo: Pax.