

Artikkel

ROBOTER OG INTELLIGENS

S.R. Weber, robotprogrammerer og kunstner

Vi står ovenfor en teknologisk fremtid som, ifølge både sunn fornuft og utallige eksperter i innland og utland vil ha stadig sterkere innslag av roboter. Det er betydelige økonomiske interesser i dette. Og teknologene er noen ganger litt enkle i tankegangen: er det f.eks. filosofisk eller vitenskapelig grunnlag for å hevde at maskiner--og roboter er jo maskiner--noensinne kan tenke? Eller ha intelligens? Ja, sier endel. Men noen vil påpeke at det er særlig de teknologer som er ansatt i industrigiganter som ønsker å selge sine roboter som er mest fri og fantastisk i påstandene.

Nå er spørsmålet om hvorvidt maskiner kan tenke slett ikke ntt. Siden banebrytende arbeid på slutten av 1920- tallet av den tyske matematikeren Kurt Goedel, gjennom funderingene knyttet til grunnlaget for data-alderen av briten Alan Turing, via diskusjonene om hvorvidt biologien i menneskenes hjerner har innslag av det som magasinet Nature idag kaller "kvantebiologi", har spørsmålet hatt bidrag fra en lang rekke mennesker--og kranqlen, hvis det er riktig ord, er totalt uavsluttet. Det er ingen vitenskapelig konsensus om hvorvidt uttrykket "kunstig intelligens" refererer til noe mer enn science fiction. Likevel merker vi at stadig flere finner det lett å anvende ord som tenke, lære, fornuft, forståelse, intelligens og til og med slikt som self-awareness innen robotikkens verden.

Det er mulig å oppsummere diskusjonen og man kan dra noen foreløpige slutninger ut fra denne. Det er igrunnen en god ide at vi bruker litt tid på dette, slik bl.a. Aftenposten regelmessig gjør, slik at vi er forberedt. Er det mulig å få noe i likhet av et "fast grep" om robotfremtiden? Her må politikere på banen, være med på å gjøre dette til et tema--slik at intelligent satsing kan finne sted, og samtidig at vi på forhånd bruker tid på å forstå nok om roboters begrensinger slik at ikke idioti fører til katastrofer med roboter-- noe som lett kan skje, hvis debatten styres utelukkende av de som har salgsinteresse innen robotbransjen, og ingen klare regler settes for å forme virkeligheten når roboten banker på døren.

Det er mulig--og som programmerer, som arbeider også med roboter--å kanalisere entusiasmen. Entusiasme for et felt--og jeg har en god porsjon entusiasme i meg for roboter--behøver ikke være en fylleferd, en uinnskrenket bejubling av et område. Det er mulig med et sobert språk som ærer det unikt menneskelige og levende etterhvert som vi finner uttrykk og metoder for å forme og omgås roboter, av ulike slag. Og selv de letteste roboter kan man bare skru på etter å ha anvendt en rekke sikkerhets- regler, tenkt gjennom hva som kan skje dersom roboten, svak eller sterk, kommer ut av styring. Kan den kræsje inn i PCen som styrer den? Kan den skæjre over sine egne kabler? Kan den ramle over kaffen som står like ved tasturet? Men dette er barnemat i

forhold til de problemstillinger samfunnet som helhet må stille seg dersom robotene mer og mer blir allestedsnærværende.

Jeg kommer tilbake til hvilke forholdsregler det er naturlig--som jeg som robotprogrammerer synes det er naturlig--at vi burde få på et samfunnsplan, slik at robotteknologien skal fungere også i velferdssamfunnets tjeneste. Før jeg nevner noen hovedpunkter her, la oss, om mulig, forsøke å oppsummere en smule presist det som i snart hundre år har vært et hett tema innen filosofi, psykologi, biologi, logikk og kybernetikk--med rike bidrag fra science fiction: nemlig om maskiner, rent prinsipielt, noensinne kan sies å kunne tenke, eller ha intelligens, eller, enda større ha bevissthet eller til og med følelser. Dette er gigantiske spørsmål, og det er skrevet nok bøker om det til å fylle et lite bibliotek. Jeg har lest en del av disse bøkene og snakket med endel av forfatterene bak dem. Når jeg blander innsikten fra disse bøker med min egen erfaring med teknologi og kunst, fremtrer visse hovedpunkter. Jeg skal forsøke å gjengi disse i kortfattet form, og deretter komme tilbake til spørsmålet om mulige implikasjoner for hvordan samfunnet kan forberede seg for et best mulig grep (om ikke et "fast") om robotfremtiden.

Jeg ble en gang anbefalt av fysikeren Kristoffer Gjøtterud at skulle jeg noensinne skrive om fysikk, burde jeg begynne med å "avsløre" mitt bekjentskap med fysikeren David Bohm. David Bohm stod for en gren av kvantefysikken som av Niels Bohr og mange ble dømt for å være uten utviklingsmulighet; men en rekke arbeider, både teoretisk og empirisk, har gjort at denne grenen har vist seg å ha betydelige utviklingsmuligheter. Veldig kort fortalt gav Niels Bohr grønt lys til biologene for å se vekk fra de merkelige, lys-transcenderende trekk ved kvantefysikken--slik at biologer kunne hevde at hjernen var en maskin, fordi hjernens celler, nevroner m.v., er strukturer som er "altfor store" og "altfor våte" for at kvantefysikkens rariteter kan noensinne ha noe gjennomslag der. Men de siste fem år er det resultater som gjør at Nature og andre ledende vitenskapstidsskrifter sier at det nok er sannsynlig at kvantefysikkens underlige trekk (kvantekoherens, ikkelokalitet, tunnelling) spiller en rolle i alt fra fotosyntese via enkelte fuglers kapasitet til å sjelne mellom ekvator og jordens magnetpoler, helt over til fenomener som angår menneskets evne til å puste og lukte, og kanskje--dog dette er det mest tåkete enda-- til og med knyttet til enkelte sider av menneskehjernens funksjonalitet (microtubules).

David Bohm's gren av kvantefysikken, og hans filosofiske holdning, er i harmoni med tanken om at kvantefysikken kan ha en essensiell rolle i menneskets mentale liv. Da jeg oppsøkte han ved hans kontor i Birkbeck College et par ganger, fikk jeg anledning til å spørre han om hans syn på nevroner. Jeg sa, ifølge lærebøkene i brain science er nevroner nærmest maskiner. Han svarte at vi vet jo ikke hva nevroner egentlig er. De er ikke maskiner? spurte jeg. Det er bare en antakelse, svarte han. Bohms arbeid på begynnelsen av 1950-tallet ledet, via J.S. Bell's arbeid påfølgende tiår, til empirisk forskning knyttet til ikkelokalitet--overstigning av lysets hastighet vedrørende visse trekk av visse typer partikler--på 1970-tallet. Dette har inspirert, i sin tur, den opprinnelige, mer Bohr-orienterte kvantefysikken, som fremdeles preger lærebøkene--selv om en rekke tillegg til kvantefysikken har kommet frem etter arbeidet til Bohr og hans gruppe i København.

Ikkelokalitet er et vrient fenomen å arbeide med, men begrepet har nok aktualitet til at f.eks. en kineisk forskningssatelitt som nylig ble skutt opp er gjenstand for forskning på om ikkelokalitet kan brukes til en ny type kommunikasjon. Et annet, men beslektet trekk ved kvantefysikken er 'koherens', og en kjent matematiker og fysiker ved navn Roger Penrose (lærer til Stephen Hawking og medforfatter av teorien om sorte hull) har forsøkt å bruke konvensjonell kvanteteori

for å bygge en teori om bevissthet (sammen med hjerneforskeren Stuart Hameroff). Det finnes noen snev av indikasjoner på at kvantekoherens kan spille en rolle i hjernen og deres forskning knytter seg til effekten av bedøvelse på visse strukturer i nevronene som inneholder vann,-- muligens "koherent vann".

Men det prinsipielle spørsmålet--om maskiner kan tenke, går som sagt mye lengre bakover i tid, og det er en rekke spennende resultater for dem som lar seg intellektuelt utfordre av denne typen rent "logisk" forskning som f.eks. Kurt Goedel stod for. (Og en del av Penrose's inspirasjon for arbeid med å vise at hjernen ikke er en maskin, men noe mer eksotisk--Hameroff bruker begrepet "kvanteorkester", ligger nettopp i disse arbeid i den rene logikk; og Penrose's bok fra 1980-tallet, "The Emperor's New Mind", inneholder blant annet en glimrende introduksjon til Goedel's arbeider.)

Jeg skal gjøre mitt beste for i noen få ord å oppsummere disse logiske arbeid, men for kompletthets skyld vil jeg nevne at endel forskere forsøker å lage det de kaller en "kvantedatamaskin", og noen grupper, her og der, sier at de har suksess på liten skala. Det er likevel mange som tviler på at disse resultatene er det de presenteres som; om det er også mange som rynker på nesen over hele ideen om at de snodige fenomenene til kvantefysikken kan manipuleres og styres og struktureres over til noe "maskinelt" i menneskelig forstand. Et viktig trekk ved kvantefysikken er at den forutsier ingenting uten et snev av det statistiske, og det statistiske har, som kjent, noe ved seg som forhindrer den type eksakt årsak-virkning som gjerne skal finne sted i våre maskiner. Slik Bohm så det, er virkeligheten full av kvantefluktuasjoner og disse har noe organisk ved seg i deres essens: og kvantefysikken var for ham (han døde i 1992) en del av det han kalte et "organisk verdensbilde".

Altså, kortfattet om de logiske resultater knyttet til om maskiner kan tenke, innen vi går til hva som kan være naturlige (ikke dommedagspregete) forutsigelser og anbefalinger for at samfunnets ve og vel skal kunne romme en god porsjon roboter og forskjellige maskiner og apparater som er utstyrt med robotaktige trekk (et aktuelt eksempel er autopiloter i ulike farkoster).

På 1920-tallet var det flere logikere og matematikere som søkte å danne et komplett, fullstendig logisk system --av en type som kunne gjøre bevis mer mekanisk, og som kunne ha som resultat et behovet for menneskelig intuisjon innen hvertfall slike presise felt kunne betydelig dempes.

Regelbundne systemer av den typen som f.eks. Bertrand Russell og Alfred North Whitehead produserte (deres navn var "Principia Mathematica") hadde en utfordring knyttet til frihet fra motsigelser. Motsigelser innen et slikt logisk system fører til sammenbrudd av bevisbarhet. Det må derfor unngås. Også den norske logikeren Thoralf Skolem, lærer til Dagfinn Føllesdal, bidro til innsikter som pekte i retning av at slike fullkomne systemer ikke lar seg skape. Men ingen fremskaffet resultater av en slik tyngde som Kurt Goedel gjorde.

Motsigelsene--la oss si dette kort, men slik at de som vil lese videre om dette (jeg har langt mer utfyllende Engelske tekster om dette, se lenker fra oversikten i norskesites.org/steinweber hvis du vil)--disse motsigelsene oppstår særlig dersom systemet begynner å snakke om seg selv. Selv-referanse takles dårlig; Bertrand Russell hadde selv brukt selv-referanse for å vise andre logikere at enkelte foreslåtte systemer ikke fungerer. Russell og Whitehead forsøkte å forby denne typen selv-referanse, i det de kalte en "type-orientert" mengdelære (set theory).

La oss med en gang legge merke til at enhver menneskelig selv-forståelse er full av nettopp dette: referanse til seg selv, forståelse av seg selv. Man kan sanse noe, og føle noe: og har vi en medvit, et samvit, eller en bevissthet om det vi sanser eller føler, eller--mer presist--om at vi sanser eller føler--da rører vi ved noe fundamentalt knyttet til menneskelig, levende bevissthet, til mentalitet, og det inkludere evnen til bevissthet om at vi har bevissthet, bevissthet om at vi har tanker, og innsikter som kan endre flyten av tanker--og den dertil tilknyttet flyten av følelser. Dette er viktige temaer i all psykologi og knytter seg også an til hjerneforskning. La dette være i bakgrunnen når vi ser uttrykket "selv-referanse", og merker oss med interesse at Russell og Whitehead fant det naturlig å forby selv-referanse i dette verk (som er laget tidligere enn Whitehead's betydelige "Process and Reality", en bok som min far, Stein Bråten, alltid har trukket frem som noe som har filosofisk dybde; "Process and Reality" er også henvist til bl.a. av David Bohm, i Bohm's bok "Wholeness and the Implicate Order", fra 1980).

Kurt Goedel tok utgangspunkt i tall--og banet dermed veien til tallbehandling i moderne datamaskiner, gjennom Turing's videreføring av Goedel's arbeid--og viste at gjennom en type funksjons-orientert aritmetikk (som har likehetstrekk med det vi idag kaller programmeringsspråk) kan systemet til Russell & Whitehead representere seg selv, og dermed bli tvunget til å snakke om seg selv-- på tross av forbudet mot selv-referanse bygget inn i systemet. Goedel brukte primtall og et sinnrikt opplegg for å gi tall til hver bokstav i systemet. Dermed blir hver påstand som kan bevises i systemet omgjort til et stykke rent aritmetikk, og han viste at hvis systemet er så fullkomment og fullstendig og komplett at det kan vise alt som er mulig å vise innen aritmetikk, vil det kunne oppstå selv-referanser når det snakker om hva som er mulig å bevise.

Dette var så komplisert materiale at Goedel, da han publiserte artikkelen på mange sider's tung logisk form, på tysk, helt i slutten av 1920-årene, satt han til romertallet "I" i slutten av titlen. Han regnet med at ingen ville skjønne særlig mye og planla en forklarende artikkel med romertall "II". Men tiden var moden for hans arbeid og en artikkel "II" kom aldri, for den viste seg helt overflødig. Kurt Goedel dominerte plutselig den logiske debatten, og det ble opplest og vedtatt at selv i de mest presise domener, må menneskelig intuisjon til-- for det Goedel gjorde var å vise at alle systemer med slik kompleksitet at det rommer aritmetikk og med slikt ambisjonsnivå at det vil gjøre all bevisføring til noe regelbundet eller mekanisk, er nødt til å være enten i motsigelse med seg selv, eller ufullstendig. David Hilbert var en av matematikerne på Goedel's tid som fikk sitt store program--som lignet på Russell's program--knust av Goedel's resultat. Briten Alan Turing var blant de mange som arbeidet for å motbevise Goedel's såkalte "ufullstendighets-teoremer" (eller -sats). I likhet med flere, klarte han ikke å motbevise Goedel. Som Penrose og andre viser, lyktes Turing tvert imot å forsterke og utvide rekkevidden for Goedel's arbeid knyttet til den iboende ufullstendighet (og, vi kan si, "ufullkommenhet") ved alle regelbundne systemer.

Turing forsøkte først å argumentere for at Goedel, gjennom sitt arbeid, hadde satt seg ut over begrensningene for et system og gjennom Goedel's kløktige metode, nådd nye innsikter. Hva da, tenkte Turing, hvis vi lager et sett regler--og har en person--en "beregner" (Computer)-- for å følge disse reglene, dithen at Goedel's arbeid repliseres igjen og igjen? Har vi ikke da laget et system som evner å gå utenpå andre systemer? Straks Turing hadde formulert dette, i en artikkel knyttet til hans uttrykk "ordinal-logikk", lot han ideen om en person, en Computer/beregner-person, bli erstattet med ideen om en maskin som følger disse reglene. Han raste videre, og lagde

en maskin som simulerte en maskin, og fikk dermed laget regler for håndtering av regler--og foregrep datautviklingen i det kommende halve århundre, før den første, gigantiske elektron/vakuump-rør datamaskin ble bygget (og da nettopp av Turing og hans gruppe knyttet til aktiviteter under den annen verdenskrig i forbindelse med dekodning av tyskerenes Engima telegrammer til egne ubåter m.v.).

Så langt syntes Turing å ha fremskritt. Det viste seg, likevel, at Goedel's ufullstendighet dukket opp igjen og igjen, og på stadig nye måter. For Turing var dette som ugress: hans skrev, rett ut, at han ønsket å se at behovet for menneskelig intuisjon i hans felt ble tatt vekk. Intuisjon hadde Goedel anvendt; mens Turing ville mekanisere intuisjon.

Straks Turing hadde mekanisert "Goedel-maskinen", viste deg seg at denne nye større maskin kan gjennomanalyseres slik at det viser seg at en ny serie med ufullstendigheter av den goedelske type oppstår. Selv-referansen var dermed ikke ødelagt--den var bare flyttet. Og hver gang Turing forsøkte å lage en grensesprengende maskin, viste det seg at denne tenkte maskinen igjen kunne analyseres, via bruk av intuisjon, slik at man kunne vise at også denne hadde ufullstendighet. Ufullstendigheten som Goedel fant ved det mekaniske viste seg dermed å være noe prinsipielt, ikke bare i matematikk, men ved all regelbundenhet overhodet.

Turing ville likevel tenkte videre mot muligheten av at mennesker kan komme til å møte maskiner som de tilskriver "tenkning". Men den såkalte "Turing-testen" som endel ivrige dataentusiaster snakker om som en slags ekte test for om maskiner kan tenke, er ikke et stykke logisk arbeid. Den er bare en slags holdning, eller et stykke retorikk--den rommer ingenting av den subtilitet og dybde som Turing anvendte da han en gang for alle fant at Goedel's teorem har, bokstavelig talt, uendelig mange implikasjoner for omtrent alle mekaniske systemer i all fremtid. (Det var ikke av denne grunn, riktignok, at Alan Turing tok selvmord; dette var knyttet til hans håpløse kamp mot autoritetene i etterkrigstidens Storbritannia, da de oppdaget at han var homofil og tvangsbehandlet ham med sprøyter--noe statsminister David Cameron for noen år siden bad ham, posthumt, om tilgivelse for).

Hvis vi skal våge å stille opp to helt store idehistoriske trekk knyttet til temaene i denne artikkelen, innen vi ser på mulige implikasjoner for samfunnet og hvordan vi bør innrette oss for best å takle en fremtid der roboter er langt mer vanlig enn idag, kan det være dette:

* fysikere og biologer forsøkte å se universet og alt liv og menneskeliv og menneskehjerne som maskin, men i hele det tyvende århundre og med stigende intensitet inn i det 21. århundre kom kvantefysiske rariteter inn og ødela for det mekaniske verdensbilde og det mekaniske bilde på liv og det mekaniske menneskebilde. (Noen vil si at kvantemekanikk, som de kaller det, bare er en annen type mekanikk, men da har de neppe satt seg godt inn i det; noen biologer vil si at det ikke angår dem fordi en tilfeldig-mutasjons orientert evolusjonsteori er "bevist"--men da har de ikke fått med seg at i et kvantefysisk perspektiv er det en alvorlig forenkling å snakke om "tilfeldigheter" som om det var et enkelt begrep; og enhver mutasjon er idag knyttet til intet mindre enn kvante-tunnellering og er dermed ikke lenger noe som kan skarpt atskilles fra de dypere problemstillinger knyttet til verdensbilde).

* logikere og dataorienterte folk har funnet at i all omgang selv med de mest presise kunnskapsdomener er regelbundenhet ufullstendig, ikke komplett (og muligens inneholdende

skjulte motsigelser). Denne regelbundenheten er i alle datamaskiner og i alle programmer. Selv om disse reglene maskeres av programmer som ivrige nerder sier at kan "lære", er det en total regelbundenhet som er det vesentlige kjennetegn ved all digital teknologi. At en matrise av data inne i et program kan kalles, av en overfladisk teknologi-nerd, for et 'nevralt nettverk' eller at en algoritme som modifierer denne matrise av en like overfladisk person kan kalles for en 'læringsalgoritme' betyr ikke at det er noe annet enn total regelbundenhet ved datamaskinen--bare at den er smart og kløktig programmert. Tilsynelatende læring er ikke læring. Tilsynelatende forståelse er ikke forståelse. Og slik kan vi gå videre å si: det norske språk, og alle naturlige språk, bør beskyttes fra invasjon av det maskinelle; nerdene og de som lager og selger roboter og datamaskiner og ulike blandinger av disse med andre ting i dagliglivet bør ha innsikt og dybde og god nok smak til å finne teknologi-lydende ord for det deres produkter gjør--og ikke tilskrive disse salgbare, nyttige greiene levende, menneskelige, bevisste egenskaper.

Altså, som teknolog sier jeg: det er spennende med nye typer roboter og dataprogrammer som har trekk av det mentale ved seg; men som en person med en viss filosofisk dybde (skulle jeg anta) sier jeg, la menneskenes språk om menneskene få være i fred, vi kan lage nye ord, nye begreper, for disse robotiske ting. Derfor,--slik at det går handling i ord--foreslår jeg at istedenfor det rotete, klønete uttrykket "kunstig intelligens"--som Roger Penrose har omtalt som "keiserens nye sinn"--bør vi bruke uttrykket FCM. På engelsk: First-hand Computerized Mentality. Dette ord strekker seg så langt som mulig, uten at det invaderer. Det sier "førstehånds" for at vi skal ha våre menneskelige sinn med oss, når vi programmerer disse dingser. De skal ikke bli til programmer som er så rotete og sammensatt og monsteraktig store at ingen noensinne kan skjønne dem. De må kunne forstås--første-hånds forståelse er en garanti for at innsiden, ikke bare utsiden av robotene lar seg vedlikeholde, og Goedel har lovet oss at dette alltid er nødvendig!

FCM inneholder uttrykket "computerized"--altså, det er første-hånds, det vi gjør, det er knyttet til datamaskiner. Men det har trekk som ligner på det menneskelige, levende sinn, omsatt til dataprogrammer,-- ikke at det er "intelligens puttet inn i et program". Det er heller slik at det er oss som levende, menneskelige tenkere og programmere som kan uttrykke oss--slik denne artikkelen er uttrykk for en mentalitet--også i form av de programmer som vi kan skrive, hvis vi vil. Læringen vi selv har er noe annet enn det vi kan kalle "entrainment" av et program og dets matriser. Vi ser, oppfatter, og gjenkjenner, mens algoritmer kan "matche". Vi selv tenker og resonnerer; algoritmer av FCM typen kan sies å "bedrive evaluering" (hvis vi da ikke synes at også ordet 'evaluering' er for menneskelig).

Vi er allerede over på impulser knyttet til en gunstig samfunnsutvikling for bedre å håndtere en innmarsj av roboter. Dette var impuls nummer 1: beskytt språket! Her har vi allerede komiteer og aktiviteter som er egnet som medium og fora for en levende diskurs om dette. Det finnes dataordbøker. Disse kan fastslå vise ting, slik at menneskenes språk om menneskene forblir beskyttet samtidig som et nytt sett med ord og uttrykk og forkortelser dannes for håndtering av roboter og slikt. Disse ordbøker kan f.eks. velge å kalle en telefon med datamaskin for en "datatelefon"--istedenfor å sluke industrigigantenes salgsmetode rått og bruke det totalt misvisende uttrykk "smarttelefon" (hvis det da ikke er 'smart' i betydningen 'lurete'--"luretelefon").

I forlengelsen av denne impulsen anbefaler jeg at alle roboter bør se ut som maskiner og i minst mulig grad ligne på mennsker. Det såkalte "Froske"-prosjekt i Nederland har nylig vist at roboter

slett ikke behøver å ligne på mennesker for godt å kommunisere med mennesker. En annen impuls til samfunnsutviklingen er, naturligvis, gi barn en levende introduksjon til hvordan de selv kan lage algoritmer slik at de kan gjennomskue tull og tøys skapt av algoritmer--også når de er inne i roboter--i fremtiden, og ikke bli så lett forført. Da trengs gode dataspråk--de vokser ikke på trær, og etter min mening finnes ingen gode dataspråk tilpasset dagens datamaskiner hvis vi vil ha klarhet, enkelhet og samtidig praktikalitet --derfor har jeg laget mitt eget, G15 PMN, som det vil være eminent lett å lære barn for de som vil. Samtidig brukes det til kontroll av roboter. Skriv inn kommandoen 'home' eller 'rest', og, i en anvendelse av språket, vil en robotisk arm av typen Lynxmotion AL5D straks innta hvileposisjon. Enkelt og rett på sak, uten semikolon og parenteser og rare definisjoner først.

Barn trenger å lære å forme en datamaskin, ikke bare bruke den: og de fremste redskaper for å forme en datamaskin er tastatur, og en mus. Brett-maskiner er mest egnet til avspilling av videoer, oppslag i ebøker og slikt. Tastaturet må bli en venn fra tidlig av.

I tillegg må tid gis til elektronikk og mekanikk.

Skal barna ha glede av skolen må tiden totalt sett begrenses. Noe må utgå, om data skal komme kraftig nok inn. Jeg har, andre steder, argumentert for at et godt reflektert datafag kan totalt erstatte det som konvensjonelt heter "matematikk". Alle temaer--sinus, cosinus, kvadratrot osv-- kan gis ny og mer levende form i et datafag. Nytteverdien vil være spill levende for barn og øke den totale skoleglede.

Mye av litteratur som utdyper og beriker teknologievnene er på engelsk, endel tysk også. Solide språkelige evner harmoniserer med en orientering om skole for bedre å takle en fremtidig med mye roboter.

En tredje impuls til samfunnsutviklingen er: identifiser alle samfunnsdomener der intuisjon og ikke bare regler er nødvendig, og forby dataalgoritmer for å overta styring der. Det blir bare tull når lettvinde firmaer og lettvinde teknologer's produkter får marsjere inn i felt, som f.eks. bytrafikk, med algoritmer som egentlig bare fungerer når de brukes i veldefinerte dataspill og ikke i den virkelige verden. Skal autopilot gis biler og busser, må disse biler og busser gis egne veibaner med absolutt forutsigbart innhold--ellers blir det bare et hav av meningsløse ødeleggelse--dette burde være opplagt, og vi kan hevde, vitenskapelig, at ethvert dataprogram er uten fullstendighet, og kan romme selvmotsigelser. Ikke godta teknologer som frekt hevder at de fleste ulykker er "menneskeskapt". Kompliserte situasjoner krever mennesker som er oppvakte og som ikke har sovnet over ratt som er motorisert av autopiloter. Vi må hele tiden kreve av oss selv, som mennesker, at vi ikke gjør det for lett--og av denne grunn anbefalte den fjellvante Arne Næss i sin tid at man for all del ikke må sette opp gjerde i fjellet. En god samfunnsutvikling krever et samspill mellom det analoge og det digitale, mellom liv og mekanikk--et tema jeg utdypet i foredraget som åpnet seminaret i Stortinget 17. April 1996 om Informasjonsteknologien i Velferdssamfunnets Tjeneste (på initiativ av Espen Holm sammen med Per Lundteigen, og i samarbeid med Avenir, Bates og Semco, for stortingsrepresentanter og medlemmer av Brundtland-regjeringen).

Et siste trekk er at vi som starter egne bedrifter--og det er mange av oss--snakker tydeligere til politikerne om hva vi trenger. De er lærevillige; de er handlevillige; om oljepriser går opp eller

ned vet de at Norge må ha trekk av den iver for selvlaget industri og virksomhet som det Europeiske kontinent, f.eks. Tyskland, har så mye mer av. Det er en rekke ting som kan nevnes. La meg nevne noen ting i stikkordsform, i håp om at det blir plukket opp og utdypet etterhvert. Men la meg forklare motivasjonen først--hvordan det knytter seg an til en fremtid med betydelig innslag av robotikk: det er mindre, og ofte nystartete bedrifter, som oftest lærer seg og som tar i bruk ny teknologi først, og som, hvis de holder seg gående lenge nok, i mange nok år, med lite inntekter underveis, selv kommer opp med nye produkter, kanskje til og med ny teknologi; og som kan lage små og kanskje etterhvert store industrier, fabrikker. Store bedrifter spiller også en betydelig rolle knyttet til en aktiv holdning, der vi ikke bare importerer men også utvikler og kanskje eksporterer robotiske elementer--men små bedrifter er essensielle, alle er enige om det, tror jeg. Det er gjennom eget økonomisk engasjement at vi kan bli noe mer enn forbrukere av teknologi, inklusive robotikk. Og de store monopol-aktige forbruksorienterte kjedene er for kjedet til å gjøre annet enn dum import, har jeg inntrykk av (hvertfall foreløpig).

Derfor småbedrifter. Hva trenger de, politisk, økonomisk, for å fikse det?

Beliggenhet: Stat/kommune må forhandle med eierne av de dyre handlegatene for å få rimlige plasser for de spennende minibedrifter. Subsidiere butikk-leien. Pengene ligger ofte primært i noen få gater, og disse gatene er som regel altfor dyre til at andre enn ekstremt veletablerte merker kan lande der.

Bymiljø: Med respekt for småbyer og landet, det nytter ikke hvis byene blir mer som kantiner for kontorarbeidere og som kveldssted. Det må være et yrende kreativt liv om dagen. Et eksempel på et slikt sted er den sjelfulle, mørke, atmosfære-rike kafe (ikke espresso-kjede; ikke lunch-kantine). Men slike steder har ikke muligheten til å lykkes økonomisk hvis de ligger sentralt, og hvis de ikke også finnes sentralt, vil sentrum ødes. Men sentral beliggenhet krever igjen et samarbeid mellom stat/kommune og eierne av de sentrale gater. Merverdiavgift: Jeg har ingenting imot skatter av en viss størrelse. Et sted må penger til stat og kommune komme fra. Men skal det komme fra en merverdiavgift som kun rammer de med lite penger og som rammer alle som ønsker å starte bedrift og importere teknologi og selge nye produkter? Få vekk denne avgiften, den er sand i maskineriet. Bare store bedrifter har frihet fra bekymring (relativt sett) knyttet til en MVA som er 1/4 av prisen på absolutt alt, fordi de kan ha sitt MVA-pluss-minus regnskap, og de kan jobbe for at det går opp. Toll: Idag er tollsystemet overtatt av delvis private bedrifter og deres rutiner er underlagt kommersiell kontroll. Vi trenger en toll som er åpen, styrt av folk som kan kontaktes, og som er til for å tjene mennesker som ønsker å handle, begge veier i en økonomisk global verden. Det for mye treghet; for mange overraskelser; for lite oversiktelige klagerutiner; for få muligheter til direkte kontakt.

Aviser: Et land trenger en filosofisk og intellektuell diskurs og diskursen fordrer et samlet medium for oppmerksomhet; og aviser har en unik rolle, spesielt aviser som trykkes på papir. Men den økonomiske modellen synes å få aviser til mer og mer legges ned. Ingen grad av 'blogging' kan erstatte de trykte aviser når det gjelder muligheten for samfunnetsmessig dialog. Blogging er et tilskudd som er uhyre viktig; men det er absurd hvis de trykte aviser skal bli så tynne at de bare blir en provinsiell oppsummering av hva de mest kjente i et land nylig har sagt på digitale media. Avisenes tykkelse, og at de er tykke av debatt, er viktig. Her, også, bør skatte- og olje-penger brukes: stat/kommune bør gi penger som vies debatt-seksjonene i alle aviser, og kreve både bredde og dybde i disse seksjonene. Dette vil dermed gjøre folk flest langt mer klar

over de nystartete bedrifter, mer villig til å tenke nytt og helhetlig. Ellers kan det digitale forflute resten av samfunnet. Avisene selv sier dette: men da må noe skje politisk, og det betyr at noe må få penger, og nye regler.

De store avisene bør regelmessig luften filosofiske spørsmål som levendegjør, for alle, hvordan menneskets sinn, intuisjon, følelser og bevissthet, evne til innsikt og tenkning og læring, går bortenfor det maskinelle, bortenfor det kunstige.

Til sist, la oss nevne noe om arbeidsmarkedet--det naturlige ønske vi har, at samfunnet utvikler seg slik at de blir fler og fler gode, spennende muligheter for jobber som gir solide inntekter; også når roboter er blitt mer vanlig. En enkel regel ville jeg selv stemt for: la roboter gjøre de mer umenneskelige oppgaver; og i alle større bedrifter, i alle utstrakte sammenhenger i samfunnet, la mennesker ha førsterett eller enerett til de menneskelige jobber. Ellers blir robotene bare til glede for de som er rike nok til å kjøpe mange av dem og til å sparke alle menneskene ut av bedriften. Kapitalisme kan fungere bra når reglene for det kapitalistiske spill er godt gjennomtenkt. Disse reglene bør lages mens vi fremdeles har et menneskelig arbeidsliv, for å beskytte det. Samtidig bør reglene har rom for at de helt små bedrifter kan ha langt større frihet til bruk av roboter, så lenge det skjer på en sunn måte, og med intensjon om at mennesker dominerer bedriften når den vokser.

INFORMASJON OM FORFATTER AV ARTIKKEL

S.R. Weber er det innarbeidete kunstnernavn for Stein Henning W Bråten Reusch, mobil 915 740 41, adresse Holmenveien 68, 0376 Oslo, med full info og relevante lenker til internett-publikasjoner inkl robot-programmering, eget programmeringsspråk G15 PMN, og malerier i www.norskesites.org/steinweber

Det skrives S.R. Weber og ikke Stein Reusch Weber (akkurat som P.G. Wodehouse skrev navnet sitt med initialer).