

Teknologien har virkninger men har den også årsager?

fredag 04. jan 1991 kl. 00:00

Af Hans Siggaard Jensen, docent i videnskabsteori ved Handelshøjskolen i København, Henry Nielsen, lektor i fysik ved Århus Universitet og Keld Nielsen, adjunkt i videnskabshistorie samme sted. Sammen har de udgivet Skruen uden ende - den vestlige teknologis historie, Teknisk Forlag, 1990.

Mange 'vedtagne' sandheder om teknologien hviler på grove forenklinger Ingen tvivler på, at teknologien er i bestandig forandring, og at dens udvikling har de allerstørste konsekvenser for vore livsbetingelser.

'Dampmaskinen skabte Den industrielle Revolution, og computeren informationssamfundet', siger vi. Men måske var det snarere en industriel revolution, der gjorde dampmaskinen til den almindelige kraftmaskine, og en voksende informationsstrøm, der skabte behovet for og formede computeren.

Hvor kommer teknologien fra? Hvem eller hvad betinger, at nye teknologier bliver skabt? Og hvad er det for egenskaber ved teknologien, der gør, at den kan forny sig og ekspandere i en tilsyneladende uendelig proces? Kan teknologiens udvikling overhovedet kontrolleres af de øvrige kræfter i samfundet, eller er teknologien - selvom den er menneskeskabt - et ustyrligt monster, der kommer til os, uanset om vi ønsker det eller ej?

EDISON OG LYSET Præcis viden om, hvorledes ny teknologi fødes og slår igennem i samfundet, er en mangelvare. Kun gennem et studium af teknologihistorien kan vi blive klogere på teknologien som fænomen. Gør vi det, viser det sig, at mange vedtagne 'sandheder' hviler på grove forenklinger og en fatal mangel på et anvendeligt analyseapparat. Tag f.eks. opfindelsen af det elektriske lys og udviklingen af prototypen på det elektriske fordelingsnet.

Sædvanligvis trækkes hovedpunkterne således op: I 1831 opdagede Michael Faraday induktionsfænomenet. Straks efter byggede han verdens første, simple dynamo. I 1879 opfandt Thomas Edison den elektriske glødelampe. Vi finder det naturligt, at Edison allerede tre år senere åbnede et elektricitetsværk, der forsynede dele af Manhattan med strøm. De centrale elementer i denne version er den forudgående naturvidenskabelige opdagelse og Edisons geniale skaberkraft. Fejlagtigt forledes vi til at tro, at denne kombination med uimodståelig logik førte direkte til vore dages stikkontakter.

Edison begyndte at arbejde på et elektrisk belysningssystem, fordi hans finansielle rådgiver, Grosvenor Lowrey, i 1878 kom hjem fra Paris og fortalte, hvilken interesse der på en udstilling havde været for Jablochkoffs nye elektriske buelamper.

Men buelamper lyser meget kraftigt, og kan ikke bruges i almindelige stuer. Lowrey foreholdt Edison, at dersom han kunne opfinde et mere moderat elektrisk lys, ville der være store penge at tjene. Lowrey skulle nok klare finansieringen.

TÆNKTE I SYSTEMER Edison slog til, vel vidende at det ikke ville være nok at opfinde en elektrisk glødelampe - det var allerede gjort. Så opgaven bestod i at udvikle et helt elektrisk

belysningssystem, som kunne konkurrere med den allerede Edison slog til, vel vidende at det ikke ville være nok at opfinde en elektrisk glødelampe - det var allerede gjort. Så opgaven bestod i at udvikle et helt elektrisk belysningssystem, som kunne konkurrere med den allerede eksisterende gasbelysning; både på pris og komfort. Han analyserede problemerne i gassystemet, udtænkte et lignende system med et centralt værk og ledninger ud til forbrugerne, og løb efter nogle optimistiske måneder ind i det problem, at med de lavspændingsdynamoer, han havde tænkt sig at bruge, skulle fødeledningerne i nettet være tykke som telefonpæle.

Historikeren Thomas P. Hughes har påpeget, at den vigtigste grund til at Edison fik succes var, at han var i stand til at tænke i systemer.

Hughes sammenligner udviklingen af et teknologisk system med en militær front, der skrider frem mod et givet mål. En del af fronten kan have svært ved at holde tempoet, og der opstår et bagudhængende stykke af fronten; med et militærteknisk udtryk 'a reverse salient'. Edison var løbet ind i en økonomisk-teknisk 'reverse salient'.

Edison og fysikeren Francis Upton regnede problemet igennem og forstod, at med de givne priser på gaslys og kobber ville el-systemet kun blive konkurrencedygtigt med en netspænding på mindst 100 volt. Ergo var det nødvendigt at udvikle nye dynamoer og en højohmslampe. Det sidste problem viste sig overordentligt vanskeligt, men løsningen kom i oktober 1879 med den lampetype, Edison er så berømt for.

OPSTÅR I KONKURRENCE Gasværkssystemet gik til modangreb ved at hævde, at det ville være risikabelt at grave ledninger med så høje spændinger ned under Manhattans fortove. Edison imødegik ved at invitere byrådet til en veritabel elektrisk lysfest Gasværkssystemet gik til modangreb ved at hævde, at det ville være risikabelt at grave ledninger med så høje spændinger ned under Manhattans fortove. Edison imødegik ved at invitere byrådet til en veritabel elektrisk lysfest på hans laboratorium i Menlo Park, beværtede overdådigt med våde varer, og fik sin gravetilladelse (samt en del kritiske kommentarer fra pressen); endnu en 'reverse salient' var løst.

Edison og hans medarbejdere leverede et helt teknologisk system, med finansiering, gravetilladelser, elektricitetsværk, pærer med gevindfatninger, lamper (der lignede gaslamper), afbrydere, afregningstariffer o.s.v.. I september 1882 kunne det tages i brug. I de første to-tre år var systemets økonomi elendig, men Edison og Lowrey løste dette (teknologiske?) problem ved at holde tabene hemmelige.

Et teknologisk system slår ikke igennem, fordi det løser et problem optimalt. Det opstår i konkurrence med andre systemer og finder - med mindre det bryder sammen og afgår ved en hurtig død - først hen ad vejen en mere eller mindre fast form.

'Sammenlignende studier antyder, at teknologisk forandring ikke har nogen særlig logik eller særegne drivkræfter', konkluderer Hughes, der mener, at et overlevende system kan kendes på, at de involverede hele tiden kan identificere systemets 'reverse salients' og finde løsninger.

SOCIOLOGISKE TANKER Undertiden bliver systemerne så store og samler så megen teknologisk inertie (endnu et af Hughes' udtryk), at man får det falske indtryk, at de er upåvirkelige af ydre faktorer. Men enhver, der kender et system indefra, ved, Undertiden bliver systemerne så store og samler så megen teknologisk inertie (endnu et af Hughes' udtryk), at man får det falske indtryk, at de

er upåvirkelige af ydre faktorer. Men enhver, der kender et system indefra, ved, at det ustandselig må plejes for ikke at splittes ad.

Skabere af ny teknologi må hele tiden tage bestik af det samfund, teknologien skal eksistere i. I forbindelse med et storstilet fransk forsøg på at udvikle en el-bil (VEL) har Michel Callon peget på netop den rolle, ingeniørernes sociologiske overvejelser spillede i projektets forløb.

Planerne for VEL blev introduceret af en gruppe ingeniører ved Electricite de France (EDF) først i 70'erne. Ideen byggede på to antagelser: At de tekniske problemer kunne løses, og at det franske samfund var på vej ind i en postindustriel fase, hvor det var oplagt at markedsføre et simpelt, ikke-forurenende transportmiddel til miljøbevidste forbrugere i store byer.

Ideen vandt gehør. Der blev indgået kontrakter om udvikling af motorer, akkumulatorer m.m., urbane transportsystemer blev involveret i planlægningen, ministerier skulle støtte interesserede byer o.s.v. Renault skulle udvikle og producere undervogn og karosseri; tilsyneladende en god ide, men også problematisk fordi det store firma hermed sagde ja til at underminere sin egen ekspertise og sit eget produktionsfelt: Benzindrevne biler.

IKKE BLOT TEKNIK Optimismen holdt i tre år, så fik de skeptiske kræfter - eller den teknologiske inertie - hos Renault overtaget. Bilingeniørerne gik til angreb på to fronter: De hævdede, at EDF's planer for udviklingen en ny generation af Optimismen holdt i tre år, så fik de skeptiske kræfter - eller den teknologiske inertie - hos Renault overtaget. Bilingeniørerne gik til angreb på to fronter: De hævdede, at EDF's planer for udviklingen en ny generation af zink/luft-akkumulatorer var teknisk uholdbare, og de stillede sig skeptiske over for EDF's sociologiske beskrivelse af forbrugerkræfternes udvikling.

Den udvikling, EDF havde set som det postindustrielle samfunds komme, beskrev Renault-ingeniørerne - ud fra deres sociologiske analyse - nu som mindre tekniske vanskeligheder i det eksisterende system. De fandt det mere realistisk at satse på biler med lavere brændstofforbrug, mere effektive dieselbusser og andre 'konventionelle' miljøvenlige løsninger.

Desuden mente de, at EDF havde fejlvurderet forbrugergruppernes betydning: I de forløbne tre år var angrebene mod benzinbilen stilnet af. EDF tabte terræn, projektet gik i stykker.

Det forbløffende er, siger Callon, at det er ikke sociologer, der laver disse afgørende samfundsanalyser. Det er ingeniører. Tekniske, økonomiske, fysisk-kemiske og sociologiske argumenter væver sig ind hinanden og kan ikke adskilles. 'Teknologien udstrækker sig som et sømløst væv', siger Hughes.

I lærebøger for ingeniører - og i bøger om teknologihistorie - beskrives teknologi oftest, som om den kun består af tekniske komponenter. Men det er aldrig tilfældet. Teknologien optræder i systemer, og disse har altid komponenter af økonomisk, organisatorisk og juridisk karakter.

Forestillingen om teknologien som en størrelse, der kommer til samfundet 'udefra' er falsk. Den er næret af en historieskrivning, der ser opfindelser som udspring af naturvidenskabelige opdagelser eller geniale ingeniørhjerter. Samfundet tilpasser sig teknologien - sandt nok - men teknologien tilpasser sig også samfundet. Vi kan ikke nøjes med at spørge efter teknologiens virkninger - vi må også spørge mere indgående efter dens årsager.

