

Elektronerne overtager sliddet

Af direktøren for Regnecentralen, Niels Ivar Bech

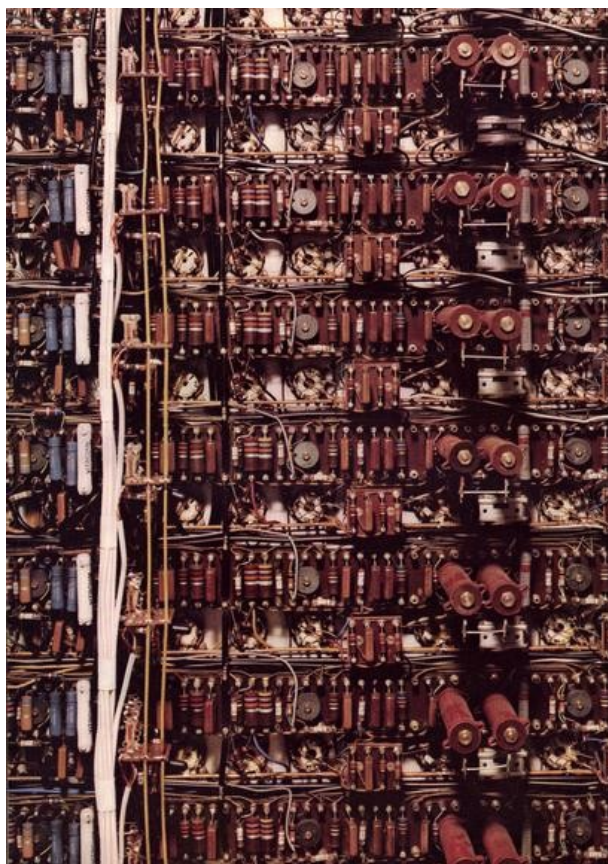
I telefonvæsenet, på skibsværfter, i vejvæsenet, maskinindustrien og mange andre steder udfører de elektroniske databehandlingsanlæg, »elektronhjerne«, et enormt og mangesidet arbejde lynhurtigt. De vil præge vor daglige tilværelse mere og mere i fremtiden - men de vil ikke overflødiggøre mennesket, for de mangler totalt fantasi.

I løbet af året 1962 er der såvel i den offentlige forvaltning som i det private erhvervsliv anskaffet så stort et antal elektroniske databehandlingsanlæg - de såkaldte »elektronhjerne« - at man rimeligt kan påstå, at vi i Danmark nu er trådt ind i »elektron-alderen«.

Det databehandlingsanlæg, som Akademiet for de Tekniske Videnskaber lod bygge ved etableringen af Regnecentralen (DASK) for 5 år siden, er inden for de sidste 12 måneder øget med 10-12 anlæg af den dansk producerede GIER-type, og mængden er yderligere suppleret ved import af 10-15 hovedsagelig amerikanske anlæg. Vurderer man denne aktuelle situation med tilsvarende i andre lande, der er flere hestehoveder foran os i anvendelsen af elektronisk databehandlingsudstyr - først og fremmest USA, i Europa måske England, Tyskland og Sverige - er det ikke svært at »spå om fremtiden« og forudse placering af hundreder af databehandlingsanlæg her i Danmark og også at forudse adskillige af de organisatoriske og uddannelsesmæssige problemer, der er knyttet hertil, og som samfundsøkonomisk vurderet gerne skal løses i rette tid, blandt andet ved at man forudser dem, og ikke ved at hver enkelt af de virksomheder eller institutioner, der anskaffer anlæg, selv må erfare sig til problemerne.

Det moderne elektroniske databehandlingsanlæg har sin oprindelse i de elektroniske matematik- og statistikmaskiner, der skabtes under og umiddelbart efter den anden verdenskrig. I dag er hovedparten af de eksisterende 12.000 anlæg hovedsagelig anvendt ikke som beregningsmaskiner, men som administrationsautomater, kontorautomatiseringsmaskiner, og det er effektiviteten af anlæggene i dette arbejdsområde, der er årsagen til stejlheden i vækstkurven over antal anlæg (4000 af de 12.000 anlæg inden for det sidste år), og som først i 1962 har givet mærkbart udslag i Danmark.

Et elektronisk databehandlingsanlæg - kort EDB-anlæg - er først og fremmest karakteriseret ved sin enorme operationshastighed. Et EDB-anlæg kan operere logisk med cifre og bogstaver (data) eller udføre simple regne-operationer 100-200.000 gange pr. sekund - det kan »læse« data fra hulkort

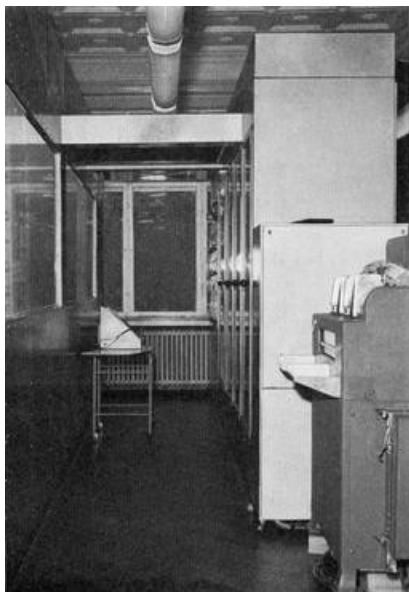


eller kodebånd med hastigheder, der varierer fra 500 tegn (cifre eller bogstaver) til 5000 tegn pr. sekund - det kan skrive data i klarskrift (tabeller, skemaer, formularer) med hastigheder op til 2000 bogstaver eller cifre pr. sekund.

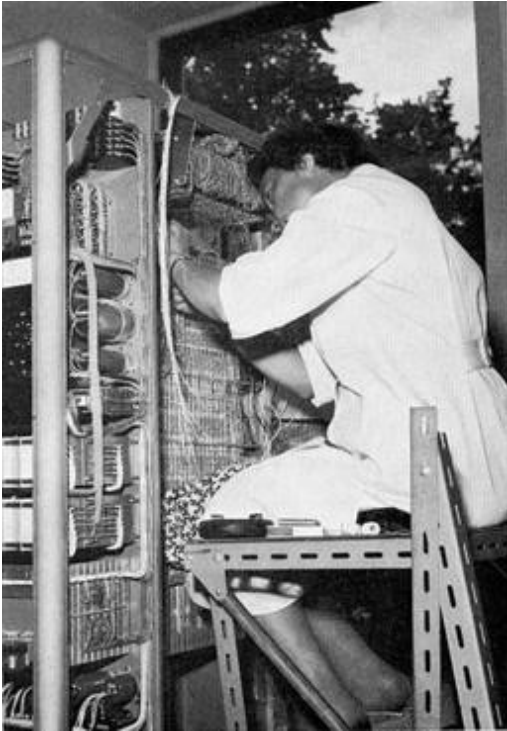
Et EDB-anlæg kan *huske* data i store mængder, mange millioner bogstaver og cifre kan lagres i hver af anlæggets hukommelsesenheder f.eks. magnetbåndstationer, der minder lidt om de velkendte lydbåndsoptagere. Databehandlingsanlægget kan selv »slå op« i disse elektroniske kæmpekartoteker, det kan skrive i eller læse fra disse kartoteker med hastigheder op til 200.000 bogstaver eller cifre pr. sekund.

Et EDB-anlæg kan *instrueres* til at gennemføre lange og meget komplicerede serier af simple operationer - regnemæssige eller logisk-administrative. Dette betyder, at anlægget *automatisk* kan udføre endog meget komplicerede databehandlingsprocesser af såvel numerisk som administrativ art.

For samtlige sådanne databehandlingsprocesser gælder det, at de uden EDB må afvikles som en lang kæde af delprocesser, hvoraf nogle kan være mekaniserede ved brug af fakturerings-, bogholderi-, kalkulations- eller hulkortmaskiner, men således at alle delprocesserne må sammenkædes ved en ikke ringe og tidsmæssigt langvarig manuel arbejdsindsats.



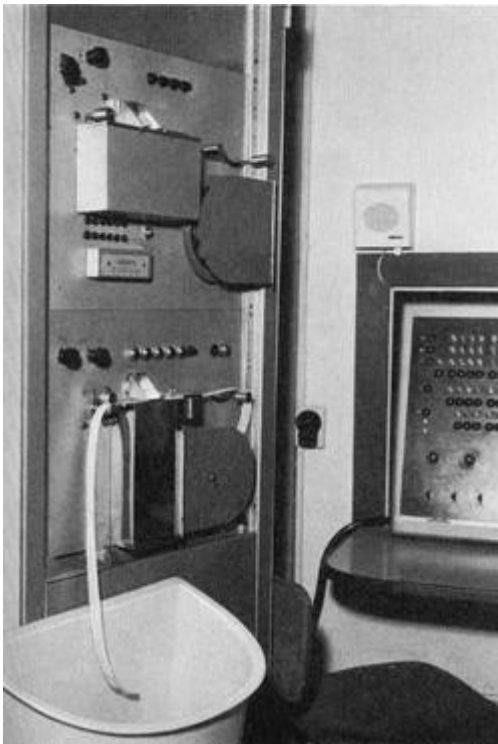
Det første danske databehandlingsanlæg, DASK, som formodentlig snart ender sine dage på Teknisk Museum.



Dansk produktion af databehandlingsanlæg er forlængst i gang.



Transistorer og trykte kredsløb betinger et meget kompakt og meget hurtigt anlæg.



Kodebånd indlæses fotoelektrisk i EDB-anlægget med 600 bogstaver eller tal pr. sekund.



En virksomheds produktionsplan med tilhørende værkstedspapirer skrives ud på linjeskriveren med 15 linjer pr. sekund.



De store elektroniske kartoteker på magnetbåndstationerne indeholder millioner af oplysninger klar til aflæsning eller à jourføring.

Telefonsamtaleafgifter

Den databehandlingsproces, der går forud for opkrævningen af samtaleafgifter hos landets telefonabonnenter, specielt for ikke-lokalsamtaler fra ikke-automatiserede centraler, er både lang og trang.

For hver af de ca. 80 millioner sådanne samtaler pr. år udfylder den ekspederende telefonistinde en håndskreven kupon med angivelse af abonnentnummer, samtaletakstklasse og samtalevarighed eller -pris. Kvartalsvis indsamles alle kuponerne, og et stort kontorpersonale sorterer dem i abonnentnummerorden, udfører eventuel tarifiering for til sidst på mekaniske summationsmaskiner at danne den samlede samtaleafgift pr. abonnent, der derefter indgår i en mekaniseret proces, der udfærdiger den endelige telefonregning.

Telefonselskaberne har gennem de sidste 4-5 år mekaniseret dette samtaledebiteringsarbejde mere og mere og er nu nået til en næsten fuldautomatisk procedure. Samtalekuponerne er omformet til fortrykte kort, hvorpå den ekspederende telefonistinde *markerer* telefonnummer, takstklasse og samtalevarighed. Disse markerede kort indlæses umiddelbart i et EDB-anlæg, der automatisk foretager tarifieringen, den før så omstændelige sortering og akkumulering af afgifterne pr. abonnent, for derefter at udskrive samtaleafgiften. Anlægget foretager denne integrerede proces så hurtigt, at den afvikler mere end 100.000 samtaledebiteringer pr. time. Imidlertid er dette kun et eksempel på en delvis integration - det vil være naturligt at overføre telefonselskabernes store (hulkort) kartoteker over abonnenternes navne, adresser og faste afgifter til EDB-anlæggets magnetbåndstationer, således at indlæsningen af de mange millioner samtalekort ikke blot udløser samtaleafgifterne, men også de fuldt færdige telefonregninger.

Integration af forskelligartede kontorfunktioner

En middelstor fabrikations- og salgsvirksomhed forfakturerer salget på en mindre faktureringsmaskine, der har tilkoblet en perforator, som, samtidig med at fakturaerne udskrives, producerer et kodebånd med samme information, blot i hulform. Én gang pr. måned indlæses samtlige fakturaer fra kodebåndet til EDB-anlægget, der derefter i en integreret proces udfører: *fakturakontrol*, således at EDB-anlægget selv udskriver korrektionsfakturaerne, hvis det afslører fejl i de originale fakturaer, *toldregnskab*, hvad angår de toldpligtige varer, virksomhedens omsætter, *lønberegning* for sælgerstaben, der er provisionslønnede, *lagerregnskab* for samtlige varearter og *salgs- og kundestatistik* samt *kundebogholderi* med tilknyttet betalingskontrol.

I alt udfører EDB-anlægget mere end 65 procent af virksomhedens kontorarbejde med en samlet procestid på mindre end 10 timer pr. år og således for en omkostning, der er mindre end blot én enkelt kontorfunktionærs årsgage.

Lagerstyring i maskinindustriel virksomhed

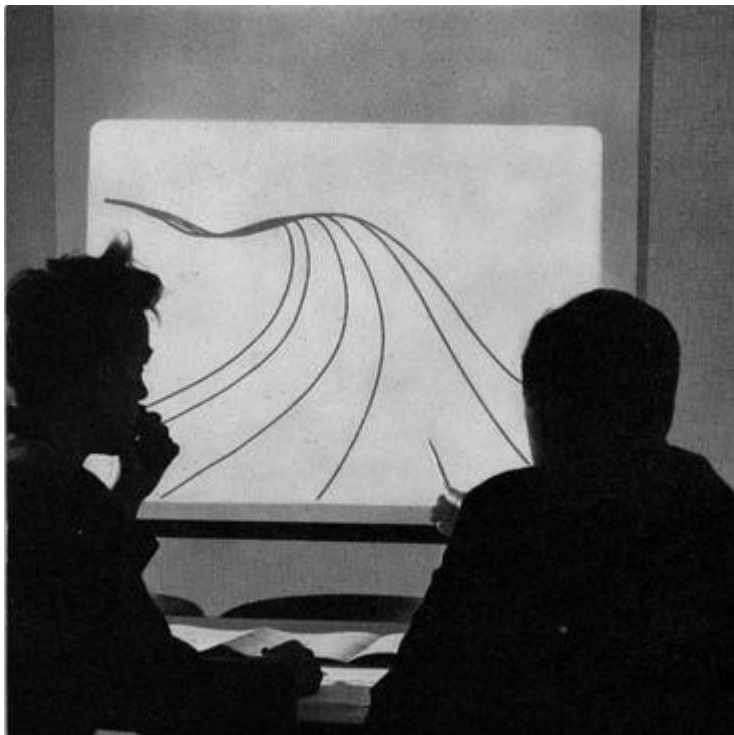
En af vore største virksomheder inden for maskinindustrien har som det første skridt ind i elektronalderen overført kartoteket over beholdninger og reservationer af råmaterialer og halvfabrikata, der indgår i produktionen af motorer, til et EDB-anlæg.

Hver enkelt ordre på levering af et færdigprodukt indlæses i anlægget, der ved opslag i materialekartoteker finder de i produktet indgående materialer og foretager reservation af disse i det

elektroniske lagerkartotek for derefter automatisk at udskrive værkstedspapirer, det vil sige produktionsordrer til værkstederne og materialeudleveringsordrer til lageret.

Ved den fysiske materialeudlevering informeres igen til EDB-anlægget, der herved ændrer reservationerne i det elektroniske kartotek til forbrug. Anlægget overvåger selv, hvornår og i hvilke mængder et råmateriale bør indkøbes, eller et halvfabrikata sættes i produktion, og udskriver i så fald indkøbs- eller produktionsordrer. Som endnu et trin i overgangen til EDB-anlægget, vil anlægget blive forsynet med et elektronisk kartotek over de enkelte produkters og delprodukters produktionstider i virksomhedens forskellige værksteder, således at der ikke blot føres kontrol af materialebeholdningerne, men der gennemføres også en automatisk kontrol af produktionskapacitetsforbrug.

Tilføres EDB-anlægget yderligere produktionsfærdigmeldingsinformation, det vil sige returneres »værkstedspapirerne« med angivelse af faktiske materiale- og produktionstidsforbrug til anlægget, vil dette automatisk kunne fastlægge indkøbstidspunkter og starttidspunkter for de enkelte delproduktioner, således at lagerbeholdningerne minimaliseres (og dermed den i lageret bundne kapital), og udnyttelse af produktionsapparatet optimeres.



Vejingeniørerne vurderer EDB-anlæggets perspektivtegning af en påtænkt vejføring gennem landskabet.

Vejvæsenets anvendelse af EDB-anlæg

Det er velkendt, at vort vejnet, specielt vore motorveje, planlægges stærkt udvidet.

Vejteknikerne benytter i dag EDB-anlægget til gennemførelse af disse planer. Først luftfotograferes det område, hvorigennem en vej skal føres, og ved en delvis automatisk procedure (fotogrammetri) tilføres EDB-anlægget »viden« om landskabets overfladeform fra fotografierne. Efter en af vejteknikerens dl anlægget opgivet grov vejføring finprojekterer dette vejen med beregning af samtlige vej profiler afhængig af vejens krumning gennem terrænet, idet det samtidig udregner volumen af de jordmasser, der skal fjernes (flyttes) henholdsvis påfyldes, for

at skabe den bedst mulige motorvej gennem landskabet.

For tiden udvides EDB-anlæggets vej beregningsprogram således, at en vejprojektering afsluttes med en serie perspektivtegninger af den beregnede vejs snit gennem landskabet fremvist på et »fjernsynsrør«, der derved som en »tegnofilm« viser vejføringen, som den ville tage sig ud, set af en bilist, der sindigt »kører« hen ad den vej, der endnu kun er på projektstadiet.



EDB-anlæggets kontrolpult er ikke større end en almindelig bordregnemaskine, og dog styrer den et anlæg, der afvikler fra et halvt til 10 mandårs beregnings- eller administrationsarbejde pr. time.

Skibsbygning og databehandling

Gennem adskillige år har vore hjemlige skibsværfter benyttet EDB-anlægget til gennemførelse af forskellige former for skibstekniske beregninger. Herved opnår man ikke blot at frigøre skibsteknikeren for trivielle og tidskrævende beregninger, men disse kan gennemføres så hurtigt og så billigt, at værfterne ofte lader EDB-anlægget gennemføre dem mange gange på grundlag af *alternative* udkast fra skibskonstruktørens hånd, hvorefter værftet ud fra produktionstekniske og/eller omkostningsmæssige kriterier kan vælge at lade bygge det »bedste« skib blandt de mange.

Et enkelt af vore skibsværfter, Burmeister & Wain, har på yderligere to områder taget EDB-anlægget i anvendelse for at nå en større automatiseringsgrad såvel i selve

produktionen som i administrationen af denne. Efter en gennemgribende modernisering og rationalisering har produktionsteknikken på værftet fået en langt mere »fabriksmæssig« karakter. I store lukkede værksteder bygges meget store skibssektioner, der, efterhånden som de færdiggøres, køres til beddingen, hvor de »samles« inden for et meget kort tidsrum af totalbyggeperioden. Ved bygningen af skibssektionerne støttes sektionsværkstederne af specialværksteder.

Denne produktionsform kræver for det første en langt mere nøjagtig beregning, opmærkning og udskæring af plader og spanter end tidligere. EDB-anlægget bidrager med beregningsresultater, der danner grundlag for en automatisk opmærkning ved benyttelse af en cifferstyret opmærkevogn; herved opnås ikke blot den nødvendige større præcision, men også produktionstiden reduceres. Endelig koordineres arbejdet i de mange delproduktionsværksteder ved en stærkt detaljeret terminsplanlægning (produktionsplanlægning) foretaget af EDB-anlægget, der således samkører »skibsfabrikens« enkelte funktioner og derved optimerer udnyttelsen af produktionskapaciteten.



Burmeister & Wain har rationaliseret sin produktionsteknik og bygger skibe i »skiver«. Såvel teknisk som administrativt er denne nye produktionsform baseret på anvendelse af EDB-anlæg.

kender ham i dag, vil forsvinde, og specialkontorfunktionærer vil opstå og virke mere som teknikere end som »kontorslaver«. Vi vil opdage, at vi ikke behøver (forholdsmæssigt) så mange mennesker som i dag til afvikling af vor totaladministration (med arbejdstidsforkortning eller højere løn som konsekvens), eller vi vil vælge at gennemføre en endnu stærkere og mere omfattende administration - det vil sige en langt bedre styring og mere præcis planlægning af vor produktion - og derigennem nå en bedre udnyttelse af vor produktionskapacitet.

En forudsætning er det imidlertid, at EDB-anlæggenes arbejdsgang kan tilrettelægges, maskinerne programmeres, så de får lov til at udføre disse integrerede administrationsprocesser - et EDB-anlæg kan nemlig ikke udføre selv den simpleste lille funktion uden at få besked herpå gennem et program, der må udtænkes og udarbejdes af et menneske.

De ovenfor omtalte administrationsautomatiserings-eksempler, ordnet efter (skønnet) integrationsgrad, illustrerer klart, hvilken central placering dette nye administrationsværktøj efterhånden vil få - eller kan få - i vort samfund.

Vi er i dag kun nået til lige at have påbegyndt »elektronalderen« i Danmark. Der vil blive placeret mange anlæg i både store og små virksomheder landet over, i den offentlige administration, på vore skoler og højere læreanstalter. Vore børn eller børnebørn vil acceptere EDB-anlæggene og deres funktion i vort samfund som noget lige så selvfølgelig og naturligt, som vi i dag har accepteret telefonen, radioen og bilen.

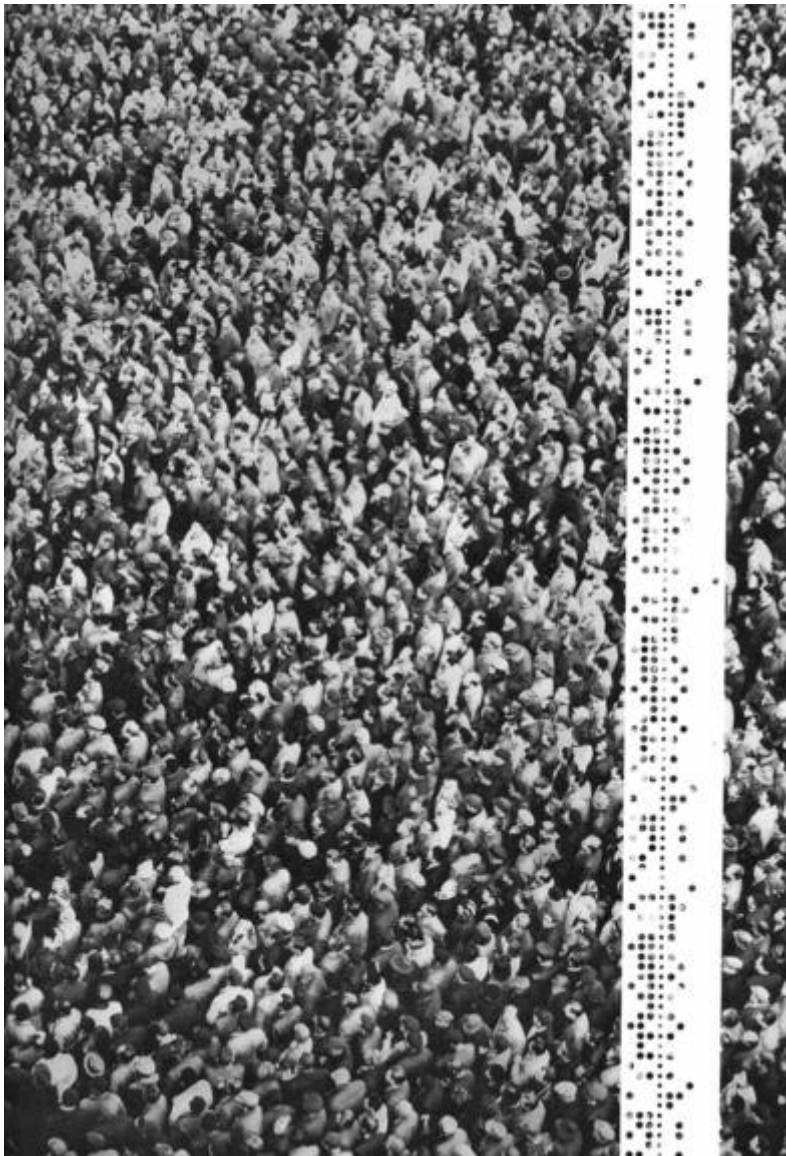
Konsekvenserne vil være mange, vor dagligdag vil blive stærkt påvirket. Vi vil opleve at se en stærk centralisering af administrationen gennemført, såvel i den offentlige forvaltning som i vore mange erhvervsvirksomheder.

Kontorfunktionæren, som vi

Vi behøver altså mennesker med fagkundskab inden for dette nye fagområde for effektivt at kunne udnytte de elektroniske databehandlingsanlæg. Hvilke egenskaber og kvalifikationer, der er nødvendige eller ønskelige hos en sådan fagmand, er det ikke let at beskrive - han skal besidde ingeniørens evne til systemkonstruktion, matematikerens logiske sans og stringente tænke måde, økonomens begrebsapparat skal være velkendt, han skal have kendskab til statistikerens analyseteknik, kunne nedbryde et givet organisationssystem i dets enkelte bestanddele og samle det hele igen til noget mere hensigtsmæssigt - han skal først og fremmest være i besiddelse af en frodig skabende fantasi.

Det er en lykke, at vore højere læreanstalter inklusive vore handelshøjskoler har draget det elektroniske databehandlingsanlæg og dets mange anvendelsesmuligheder ind i de eksisterende studieplaner og skabt nye specialstudier - det giver begrundet håb om, at vi engang ad åre vil få tilstrækkeligt mange og tilstrækkeligt kvalificerede fagfolk på dette område.

Fagre nye verden! Bliver mennesket aflastet for rutinepræget arbejde af EDB-anlægget, eller bliver mennesket bare tilovers?



Det er en ulykke, at EDB-anlæggets anskaffelsespris og driftsomkostninger er så små, at selv en ringe eller dårlig udnyttelse af det stadig vil gøre det økonomisk forsvarligt at anskaffe det.

Men man kan da håbe, at vi i Danmark trods dette ikke behøver så forfærdelig meget længere tid end andre landes erhvervsvirksomheder til at lære at udnytte de mange EDB-anlæg effektivt.