

1. december 1965

Rapport vedrørende efteruddannelse

på EDB-området

Den 1. november 1964 modtog Assurandør-Societetet, Danske Bankers Fællesrepræsentation og Industrirådet en henvendelse fra A/S Regnecentralen om EDB-uddannelsesproblemerne. Henvendelsen er vedlagt som bilag 1. Foranlediget heraf nedsatte de nævnte organisationer i januar 1965 et udvalg med det formål at foretage en undersøgelse af spørgsmålet. Udvalget fik følgende sammensætning:

Assurandør-Societetet

Underdirektør P. V. Andersen, Nordisk Livsforsikrings-Aktieselskab Hafnia.

Direktør F. Hertz, Dansk Folkeforsikringsanstalt A/S.

Danske Bankers Fællesrepræsentation

Underdirektør A. Bagge-Petersen, A/S Kjøbenhavns Handelsbank.

Forstander C. O. Gade, Danske Bankers Fællesrepræsentation.

Industrirådet

Underdirektør S. Kahr, Industrirådet.

Professor C. H. Gudnason, Danmarks tekniske Højskole.

Professor Th. Herborg Nielsen, Handelshøjskolen i Århus.

Som forfatter til den fremsendte henvendelse har civilingeniør Ole Engberg, Regnecentralen, været til rådighed for gruppen og deltaget i dennes drøftelser.

Udvalget afgav i april en foreløbig rapport, gengivet i bilag 2. På et møde den 11. maj 1965 mellem ledelsen for hver af de tre organisationer og udvalget blev denne foreløbige rapport drøftet. På opfordring påtog udvalget sig - med professor Herborg Nielsen som formand - at fremsætte forslag om, hvad der fra erhvervsorganisationernes side bør foretages for at udbygge og koordinere den eksisterende efteruddannelse i forbindelse med den voksende brug af EDB.

En betydelig del af udvalgets arbejde har bestået i en gennemgang og vurdering dels af eksisterende materiale, dels af oplysninger, tilvejebragt af de enkelte udvalgsmedlemmer. Specielt skal nævnes:

- En rapport vedrørende en af Danmarks Erhvervsfonds efteruddannelsesudvalg foranstaltet undersøgelse af undervisningsaktiviteten på EDB-området i Danmark 1964/65.
- En rapport, som er under udarbejdelse ved handelshøjskolerne i Århus og København i forening på basis af midler fra Gulf Oil A/S (i det følgende benævnt Gulf-rapporten), til belysning af uddannelsessituationen i almindelighed, herunder også de uddannelsesformer og -muligheder, som i de seneste år er

udviklet i udlandet. Materialet er stillet til rådighed af professor Th. Herborg Nielsen, som har ledet udarbejdelsen.

Med henblik på at klarlægge i hvilket omfang, der kan skabes almen tilslutning til at løse uddannelsesproblemerne i fællesskab, har udvalget kontaktet andre institutioner, som virker inden for EDB-området i Danmark.

Som resultat af disse drøftelser tilkendegav IBM, at man på enhver måde vil støtte en neutral, objektiv og kvalificeret uddannelse af systemanalytikere og -konstruktører, samt at man fortsat agter selv at gennemføre sådan undervisningsvirksomhed, som man finder ønskelig for sine kunder og sit personale.

Datacentralen erklærede sig ligeledes interesseret i et samarbejde om en fornuftig undervisning; man disponerer over en del kursusmateriale (kompendier), uden at det dog foreligger i form af færdige lærebøger. Eventuelt kan man i beskeden omfang stille lærerkræfter til disposition.

Endelig er det overfor udvalget blevet oplyst, at Industrirådets formand, direktør J. C. Thygesen, har orienteret om EDB-uddannelsen på et erhvervsformandsmøde (med deltagelse af formænd og direktører fra Industrirådet, Grosserer-Societetet, Danmarks Rederiforening og Landbrugsrådet), hvor der var tilslutning til sagens vigtighed.

Uddannelsesbehovet

./.
Prognoser for udviklingen på computermarkedet viser en meget kraftig stigning i de enkelte landes maskinpark (se bilag 3). For Danmarks vedkommende forventes investeringerne i EDB-udstyr inden for de kommende 7-10 år at få et omfang af størrelsesordenen 1/2 til 1 milliard kroner.

Set i relation til denne udvikling vil man (jvf. Gulf-rapportens afsnit 2.4.1) med et udgangstal for 1965 på 110 installationer kunne forvente ca. 350 installationer i Danmark omkring 1970, hvilket skønsmæssigt vil kræve ca. 5.000 egentlige EDB-specialister (planlæggere og programmører). Hertil kommer serviceteknikere og operatører til hullemaskiner og EDB-anlæg.

Ifølge prognosens forudsætninger omfatter ovennævnte størrelser kun det personale, som er direkte tilknyttet de forventede EDB-installationer. I forbindelse med anvendelsen af disse installationer må der desuden regnes med, at et betydeligt større antal personer vil få behov for kendskab til emner inden for EDB-området. Dette gælder således alle de personer inden for erhvervslivet, hvis arbejde berøres af EDB. Der tænkes her blandt andet på mellemledere inden for det tekniske og administrative område. Man kan næppe skønne antallet nærmere end et sted mellem 30.000 og 60.000 personer.

Endelig må understreges behovet for en almen orientering til bredere befolkningskredse som grundlag for samfundets hurtige tilpasning til EDB.

./.
Som grundlag for en nærmere specificering af de enkelte uddannelsesområders emnemuligheder henvises til bilag 4, der er opstillet på grundlag af analyserede udenlandske kurser (jvf Gulf-rapportens bilag 10). Af bilaget vil det fremgå, at databehandlingens emneområde vil kunne opdeles i:

EDB-orienterede emner,
systemorienterede emner,
ledelsesorienterede emner samt
emner fra den almindelige bedriftslære.

Det må anses for rimeligt at antage, at maskinleverandørerne, servicecentrene og private kursusarrangører fortsat stort set vil dække behovet for undervisning i de EDB-orienterede emner. Denne undervisnings indhold varierer dog stærkt fra leverandør til leverandør, og en nærmere beskrivelse af såvel omfang som emneindhold foreligger ikke.

Bortset fra uddannelse i operationsanalyse fremgår det af rapporten fra Danmarks Erhvervsfond, at den nuværende danske uddannelse i de øvrige emner i det omfang, den findes, kun har en gennemsnitlig kursuslængde på ganske få timer (1-12); den registrerede uddannelse har således hidtil mere haft karakter af almen orientering end af det ønskede sigte mod beherskelse af EDB-teknik.

På baggrund af ovenstående mener udvalget at måtte anbefale følgende:

Oprettelse af et planlægningsorgan

Med henblik på gennemførelsen af en permanent, sagkyndig vurdering af undervisningsproblemerne foreslås etableret et særligt organ under erhvervsorganisationerne, bestående af et planlægningsråd med sekretariat. Planlægningsrådet vil kunne bestå af repræsentanter for erhvervsorganisationerne, suppleret med fagspecialister (eksempelvis repræsentanter for de højere læreanstalter). Af hensyn til rådets effektivitet findes det hensigtsmæssigt, at antallet af repræsentanter begrænses mest muligt (højst 10 medlemmer).

Til udførelse af det betydelige administrative arbejde, som er nødvendigt, bør der stilles et sekretariat til rådighed for planlægningsrådet. Det skønnes, at sekretariatet foreløbig vil kræve 4 á 5 heltidsansatte medarbejdere. Sekretariatets leder bør have betydeligt kendskab til erhvervslivets forhold, efteruddannelsesområdet og til EDB.

Planlægningsrådets opgaver bliver gennem sit sekretariat at forestå følgende aktiviteter:

- Fastlæggelse af emneindhold, emnesammensætning, ambitionsniveau, kursuslængde, adgangsbetingelser og eksamenskrav for en række kursusaktiviteter inden for de i bilag 4 anførte emneområder. Planlægningsorganet udøver ikke selv undervisningsaktivitet, men udleverer kursusplaner på ovennævnte grundlag til kursusarrangører.
- Opstille eksamenskrav, stille opgaver og udøve censorvirksomhed.
- Revision af de enkelte kursusaktiviteters emneindhold i takt med udviklingen på EDB-området.
- Registrering af igangværende kursusaktiviteter.
- Udarbejdelse, indsamling, redigering og udgivelse af undervisningsmateriale.
- Etablering af kontakter med udenlandske EDB-uddannelsescentre og internationale institutioner inden for EDB-området.
- Opstilling af lærerkvalifikationskrav.

Intensivering af efteruddannelsen

Gennemførelse af kurser mener udvalget bør overlades til interesserede organisationer, virksomheder og institutioner på basis af veldefinerede kursuskrav (indhold, varighed og kvalitet). I størst muligt omfang bør der benyttes fælles undervisningsmateriale. I det omfang de enkelte kurser tilfredsstiller de stillede kursuskrav, og kursusarrangøren indvilliger i at lade kursusedtagerne deltage i kontrollede afgangsprøver, meddeles der det pågældende kursus planlægningsrådets godkendelse med den konsekvens, at de kursusedtagere, der består prøven, får afgangsbetegnelse.

Motiveringen for at stille mod en sådan undervisningsstruktur er:

Decentralisering vil lettest muliggøre bred interesse for at afholde kurser, - og dette er den eneste mulighed for på kortere sigt at opnå fornøden kapacitet. Samtidig vil der på denne måde komme flere impulser til den nødvendige kursusfornyelse.

En del af kursusindholdet vil på denne måde lettere kunne indarbejdes i anden løbende undervisning, f.eks. avanceret ledelsesuddannelse, produktionsstyring, etc. Dette gælder specielt undervisning for gruppen 'virksomhedsledere'.

Den nødvendige administration reduceres, idet lokale problemer, lærer- og elevaftaler overlades til den enkelte kursusarrangør.

Ved at opbygge kursusaktiviteterne i adskilte emnekredse (korte kurser) opnår undervisningssystemet en stor fleksibilitet samtidig med, at der gennem passende specialisering skabes mulighed for at bringe eleverne på et 'kunne-niveau'

På grundlag af de forudsætninger, man som hovedregel må arbejde med i rekrutteringen af EDB-personale samt de indtryk, udvalget har fået af udenlandske kursuserfaringer, kan følgende områder af EDB-uddannelsesbehovet nærmere specificeres således:

Uddannelse i gennemførelse af administrative rutiner

Det er udvalgets opfattelse, at uddannelse i gennemførelse af administrative rutiner er den vigtigste foreliggende uddannelsesopgave, idet de hidtidige erfaringer fra ind- og udland viser, at anvendelsen af computers inden for de nærmeste år først og fremmest vil komme til at omfatte opgaver af rutinemæssig art (lønningsregnskab, fakturering, bogføring, lagerregnskab m.v.). Af de foran nævnte ca. 5.000 EDB-specialister vil hovedparten blive beskæftiget inden for dette område.

Der er derfor behov for en kraftig intensivering af uddannelsen, og udvalget foreslår, at dette påpeges ved en henvendelse til maskinleverandører, erhvervssammenslutninger, private og offentlige kursusarrangører samt brevskoler, samtidig med at disse orienteres om de bestræbelser, der vil blive udøvet af det foran omtalte planlægningsorgan med hensyn til at definere kursusbehov, kursusindhold, eksamenskrav, undervisningsstof m.v. Undervisningen bør baseres på en almen grunduddannelse eller erhvervsmæssig mellemuddannelse, idet rekrutteringsgrundlaget for disse medarbejdere herved kan blive tilstrækkelig bredt. Undervisningens indhold dækkes af de EDB-orienterede og systemorienterede emner, beskrevet i bilag 4. Det er udvalgets opfattelse, at grundlaget for et undervisningsmateriale til en sådan undervisning stort set foreligger i udlandet, og at det vil kunne gøres hensigtsmæssigt for danske forhold med en rimelig økonomisk indsats.

Udvalget er klar over, at der ikke mindst fra leverandørsiden ydes en sådan undervisning, og at denne, specielt hvad programmering af maskiner angår, er omfattende, men på grund af arbejdskravene er denne undervisning fortrinsvis begrænset til den til enhver tid aktuelle kundekreds. Udvalget må anbefale, at der tilvejebringes offentligt tilgængelige kurser af mindst samme omfang og intensitet som maskinleverandørernes og med den målsætning med tiden at kunne opfylde de kursus- og eksamenskrav, som måtte blive stillet af det foreslåede planlægningsorgan.

Kursusvirksomheden bør opbygges af velafgrænsede emnegrupper, der f.eks. kan sammensættes på grundlag af den i bilag 4 givne emnespecifikation inden for hovedområderne EDB-orienterede emner og grundlæggende systemorienterede emner. Afgrænsningen bør ske både efter emnernes samhörighed og under hensyntagen til at få kursuslængder på fra 30 til max. 100 timers varighed. Eksempelvis kan de anførte emner tænkes fordelt på fire kurser (pkt. 1.1, pkt. 1.2, pkt. 2.1-2.5 og pkt. 2.6-2.10), hvorved en samlet teoretisk uddan-

nelse i gennemførelse af administrative rutiner formentlig vil kræve ca. 200-300 timer.

Der bør indgå cases og øvelsesopgaver i undervisningen. Eksisterende systembeskrivelser vil være velegnet undervisningsmateriale. Der bør etableres forsøg med anvendelse af moderne træningsformer på specielle indlæringsområder. I forbindelse med gennemførelsen af de enkelte kurser bør der være adgang til en datamaskine.

De enkelte kursusafsnit bør afsluttes med prøver. Ambitionsniveau 'kunne'.

Uddannelse i avanceret anvendelse af EDB

Det har vist sig, at den avancerede udnyttelse af EDB-teknikken i almindelighed først tages op, når en virksomhed har overført administrative rutiner til EDB.

Med henblik på etablering af en efteruddannelse i avanceret anvendelse af EDB foreslås der rettet henvendelse til de højere læreanstalter, erhvervsorganisationer og private kursusarrangører m.fl., som skønnes at kunne varetage sådan undervisning. Planlægningsrådet kan tilbydes som samarbejdsorgan vedrørende kursernes opbygning.

Undervisningen må baseres på en højere erhvervsmæssig uddannelse og omfatte emner inden for det systemorienterede og ledelsesorienterede emneområde (lagerstyring, produktionsstyring, netværksplanlægning, diagnostik, datatransmission, programudvikling, numeriske analysemetoder m.v.).

Afhængig af kursernes emneindhold vil der kunne være tale om kursuslængder fra 30 til max. 200 timer.

Der bør indgå såvel øvelsesopgaver som selvstændigt forbedelses- og studiearbejde i undervisningen, ligesom der bør løses praktiske opgaver.

De enkelte kurser bør afsluttes med prøver. Ambitionsniveau 'problemløser'.

Uddannelse af virksomhedsledere

Af de erfaringer, man har specielt fra England og USA, fremgår det, at uddannelsen af ledere i stort omfang foregår gennem særlige management-kurser, der i overvejende grad lægger vægt på de organisatoriske emner.

Behandlingen af EDB-orienterede emner indskrænkes til en orienterende gennemgang.

En afhjælpning af uddannelsesbehovet består dels i en tilpasning af den eksisterende uddannelse til EDB-teknikken og dels i en øget undervisningsaktivitet.

Man må forvente, at flere virksomhedsledere i fremtiden vil blive rekrutteret blandt den kategori, der har suppleret en højere uddannelse med efteruddannelse i anvendelse af EDB. For dem, der i dag sidder med lederopgaverne, vil det ikke være let at afse tid til en sådan uddannelse, men det vil være formålstjenligt, at de nuværende virksomhedsledere skaffer sig en vis EDB-orientering af hensyn til en hensigtsmæssig udnyttelse af den nye teknik.

Udvalget anbefaler, at der på to områder sker en forøgelse af indsatsen med hensyn til uddannelsestilrettelæggelse for virksomhedsledere:

1. Etablering af management-kurser af ca. 30-100 timers varighed for yngre ledere. En sådan undervisning må baseres på en forudgående ledelsesuddannelse og skal primært omfatte system- og ledelsesorienterede emner, men kun orienterende omfatte EDB-faglige emner, idet hensigten skal være at sætte lederne i stand til at benytte og samarbejde med medarbejdere, der behersker avanceret anvendelse af EDB.

Opgaven ville i praksis kunne løses i form af efteruddannelse på de højere læreanstalter samt ved øget kursusvirksomhed under lignende former, som eksempelvis anvendes ved det af Industrirådet og Arbejdsgiverforeningen arrangerede fælles lederkursus på Egelund.

2. Korte kurser, seminarer o.l. af 2-3 dages varighed. Ved sådanne kurser bør vægten helt lægges på en indførelse i forskellige emner vedrørende moderne ledelsesteknik og organisationsteori, idet orienterende kendskab til elektronregnemaskiner forudsættes erhvervet.

For begge kursustyper bør undervisningen i stort omfang knyttes til instruktive cases og studiegruppediskussioner, eventuelt på basis af virksomhedsbesøg. Der må lægges vægt på at vælge lærerkræfter med praktisk ledelseserfaring og med tilstrækkelig tid til rådighed til at kunne give deltagerne mulighed for individuelle drøftelser. Ambitionsniveau 'kende-til' teorien og 'kunne-anvende' specialister.

Andre rekommandationer

Almen orientering

Det vil være en forudsætning for en rationel udnyttelse af den ifølge prognosen stærkt ekspanderende maskinpark, at et stort antal personer gennem en almen EDB-orientering gøres egnede til at indgå i et samarbejde med EDB-specialister i de tilfælde, hvor virksomheden tager EDB-teknikken i anvendelse.

Med henblik på gennemførelse af en til bredere kredse almen EDB-orientering foreslås det påpeget overfor real- og gymnasieskolen, hvilken betydning det kan få for udviklingen af EDB-maskiners anvendelse, at grundlæggende viden om EDB-teknik tages ind i undervisningen.

Også radio, TV og aftensskoler (f.eks. AOF, FOF) kunne bidrage til denne udvikling gennem afholdelse af kurser, studiekredse, foredrag og film, og opgaven bør forelægges de pågældende instanser.

Orienteringen må kun forudsætte almen grunduddannelse og skal omfatte emneområderne 'datamaskinens opbygning og virkemåde' og 'hjælpemaskiners opbygning og virkemåde'.

Afhængig af orienteringens emnemæssige bredde vil der kunne være tale om en kursusvarighed fra 1 til max. 30 timer.

Udvalget mener, at denne type orientering i vidt omfang kan gives med billeder og grafiske fremstillinger. Ambitionsniveau 'kende-til'.

EDB-terminologi

EDB-uddannelsesområdet i ind- og udland er i dag præget af mangelen på en fast EDB-terminologi.

For så vidt angår udarbejdelsen af rammer omkring en EDB-terminologi er udvalget bekendt med, at de første drøftelser herom er ført i Dansk Standardiseringsråd.

Udvalget anbefaler, at dette arbejde fremmes mest muligt, og man skal tillige pege på betydningen af at sikre, at en standardiseret begrebsdannelse, når den er skabt, holdes ajour med den videre udvikling.

EDB-biblioteker

Blandt andet for at fremskaffe egnet undervisningsmateriale og studiegrundlag bekræfter undersøgelserne i udlandet nødvendigheden af specielle EDB-biblioteker.

Med henblik på oprettelsen af specielle EDB-biblioteker foreslås der rettet henvendelse til undervisningsministeriet, idet EDB-biblioteker vil kunne etableres i tilknytning til eksisterende biblioteker, der har mulighed for at tilbyde et videnskabeligt samarbejde om litteraturbearbejdningen. Det er i den forbindelse vigtigt, at sådanne biblioteker får en geografisk placering, der er i overensstemmelse med behovet; specielt må man påregne, at den arbejdskraft, som skal være til rådighed, overvejende bør være studenter, hvis undervisningsplan omfatter databehandling.

Lærerkræfter

Mangelen på kvalificerede lærerkræfter er i mange tilfælde den hæmmende faktor i udviklingen af undervisningsaktiviteten. Som led i afhjælpningen af lærermangelen er det almindeligt, at undervisningsinstitutionerne i stort omfang rekrutterer lærerkræfter fra erhvervslivet på deltidsbasis med de fordele og ulemper, dette medfører.

Med henblik på en gradvis afhjælpning af mangelen på lærerkræfter foreslås der etableret efteruddannelsesaktiviteter med det særlige formål at uddanne lærerkræfter til varetagelse af undervisningen inden for områderne 'almen EDB-orientering' og 'uddannelse i EDB-rutiner'.

Udvalget foreslår, at planlægningsrådet undersøger dette spørgsmål nærmere og stiller forslag til opgavens organisatoriske placering.

Undervisningsmateriale

Det eksisterende undervisningsmateriale (kompendier, noter, cases, manuals, litteratur) på EDB-området er meget forskelligartet med hensyn til fagligt indhold og pædagogisk opbygning.

En omarbejdelse og koordinering af materiale vil derfor være nødvendig.

De tidligere anførte prognoser for udviklingen inden for EDB-uddannelsesområdet tyder på, at der i de kommende år kan forventes en meget kraftig stigning i tilbuddet af undervisningsmateriale fra udlandet, således at omfanget af et arbejde med ajourføring af et dansk undervisningsmateriale kan forventes at stige.

Det skal i denne forbindelse anføres, at det vil være af stor betydning for en dansk deltagelse i et internationalt samarbejde på dette område, at der skabes grundlag for at yde en selvstændig indsats.

Som led i fremskaffelsen af egnet undervisningsmateriale foreslås der gennem planlægningsrådet stillet økonomiske midler til rådighed for enkeltpersoner eller institutioner, der vil bidrage med udarbejdelse, indsamling og vurdering af undervisningsmateriale.

Af sådanne konkrete arbejder skal på nuværende tidspunkt blot nævnes udarbejdelse af undervisningsmateriale inden for de i bilag 4 anførte emneområder.

Det er udvalgets opfattelse, at projekter, som måtte blive godkendt af planlægningsrådet, også bør kunne støttes gennem det sekretariatsarbejde, som etableres.

Forventede økonomiske konsekvenser af udvalgets forslag

Efter udvalgets skøn vil de økonomiske konsekvenser af for-
annævnte forslag årligt andrage:

Udgifter til sekretariatsarbejde

| | |
|---|-----------------|
| Løn til sekretariatschef, 1 mandlig sekretær og 3 damer | ca. kr. 230.000 |
| Specialistudvalg | - - 50.000 |
| Div. adm. udgifter (kontorartikler, telefon, rejser og repræsentation) .. | - - 50.000 |
| Husleje, varme og rengøring for 200 m ² lokale | - - 50.000 |
| Ialt | ca. kr. 380.000 |

Udover ovenstående må der regnes med anlægsudgifter som følger:

| | |
|--------------------------|-----------------|
| Kursusregistrering | ca. kr. 50.000 |
| Kontorinventar | - - 30.000 |
| Internt bibliotek | - - 20.000 |
| Ialt | ca. kr. 100.000 |

Udgifter til undervisningsmateriale og læreruddannelse vil være bestemt af de krav, som planlægningsrådet måtte opstille med hensyn til kvalitet, kursusvarighed og starttidspunkt. Det foreslås, at der fra starten stilles yderligere et beløb på kr. 300.000 til disposition for planlægningsrådet med mulighed for at supplere dette beløb efterhånden som resultatet foreligger. Skønsmæssigt skulle beløbet dække de første ca. 3 års virksomhed på dette område, men iværksættelse af et projekt til læreruddannelsen vil kunne vælte dette skøn.

Med hensyn til indtægter er der mulighed for at forlange afgift på undervisningsmateriale, som er tilvejebragt på planlægningsrådets foranstaltning. Som indtægtsgrundlag bør en sådan afgift dog næppe tillægges væsentlig betydning.

Det er nødvendigt, at der i opbygningsperioden skabes arbejdsro og rimeligt arbejdsgrundlag, og finansieringen bør derfor sikkert etableres gennem erhvervsorganisationerne. Finansieringen kan etableres gennem direkte tilskud, men udvalget henleder dog opmærksomheden på muligheder for tilskud fra Danmarks Erhvervsfond, og ved udnyttelse af loven om teknologiske institutter og konsulent-bistand til byerhvervene, m.fl., ligesom bidrag fra private fonds kan komme på tale.

Etablering af et midlertidigt arbejdsudvalg

Sammensætningen af planlægningsråd, opbygning af sekretariat m.v. vil antagelig kræve en vis tid, ligesom det egentlige arbejde først kan blive effektivt, når medlemmer og sekretariat har fået nøjere kendskab til arbejdsområdet og de instanser (herunder kursusarrangører m.v.), der skal samarbejdes med.

Det foreslås derfor, at de tre initiativtagende organisationer snarest bemyndiger et midlertidigt arbejdsudvalg til - med nødvendig sekretariatshjælp og efter nærmere direktiver - at indhente kommentarer til nærværende rapport fra alle interesserede, at fremlægge konklusionerne heraf samt i det hele sikre, at den påtænkte udvikling frem mod realisering af rapportens forslag fremmes mest muligt.

Th. Herborg Nielsen
(formand)

A. Bagge-Petersen S. Kahr

F. Hertz

C. O. Gade

C. H. Gudnason

P. V. Andersen
(sekretær)

Bilag

A f s k r i f t

Fremsendt den 4.11.64 til:

Industrirådet
H.C. Andersens Boulevard 18
V.

Formanden for Assurandør-Sociétéet
Amaliegade 10
K.

Formanden for Danske Bankers Fællesrepræsentation
Gl. Strand 44
K.

Vedlagt fremsendes et notat omhandlende uddannelse i anvendelse af elektronisk databehandling.

Af notatet fremgår, at de nuværende uddannelsesaktiviteter - de højere læreanstalter, maskinleverandørerne og forskellige grupper, der beskæftiger sig med efteruddannelse - ikke er i stand til på hensigtsmæssig måde og i tilstrækkeligt omfang at præstere den uddannelse af omkring 3.000 EDB-folk, der er nødvendig for at opnå en rationel udnyttelse af de ca. 100 nye EDB-anlæg, som må forventes anskaffet i løbet af de næste 3-5 år.

Det konstaterede behov for uddannelse kan på kort sigt kun dækkes gennem efteruddannelse. Forudsætningen for en effektiv indsats på dette område er, at der gennem et samarbejde mellem de berørte brugere og institutioner udvikles et koordineret og systematiseret undervisningsmateriale, der kan benyttes af instruktører, som ikke behøver at være specialister på EDB-området. I notatet er skitseret et forslag til løsning af opgaven.

Da tilvejebringelse af tilfredsstillende uddannelsesmuligheder vil være af stor betydning for dansk erhvervsliv, forekommer det naturligt, at initiativ til spørgsmålets løsning tages af de organisationer, der omfatter de i EDB-anvendelsen særlig interesserede virksomheder, og RC har derfor fundet det rigtigt at sende det udarbejdede notat til Industrirådet, Assurandør-Sociétéet og Danske Bankers Fællesrepræsentation.

Med venlig hilsen

A/S REGNECENTRALEN

Niels Ivar Bech

Poul Dahlgaard

1. november 1964

side 1

Notat vedrørende

EDB-UDDANNELSE i DANMARK
=====(EDB = Elektronisk Data Behandling)Indholdsfortegnelse

Afsnit:

0. Resumé.
1. Behovet for uddannelse.
2. Den hidtidige EDB-uddannelse.
3. Undervisningen på de højere læreanstalter og universiteterne.
4. Efteruddannelse som løsning af den aktuelle situation.
5. Efteruddannelsens flaskehals: Undervisningsmateriale og lærere.
6. Idé til udvidelse af efteruddannelsens flaskehals.
7. Skitseforslag til den praktiske løsning.
8. Regnecentralens medvirken.
9. Brugernes organisationer bør tage initiativet.

Bilag:

- A. EDB-udviklingen i de kommende år.
- B. Behov for viden.
- C. Eksisterende danske uddannelsesmuligheder.

Resumé
=====

Behovet for EDB-uddannelse i de kommende år, hvor der i Danmark forventes at blive investeret fra 300-500 mill. kr. i EDB-udstyr, kan ikke tilfredsstilles gennem den nuværende undervisningsaktivitet.

Indtil nu har den væsentligste uddannelse fundet sted hos maskinleverandørerne og gennem praktisk arbejde med anlæggene.

Det synes hensigtsmæssigt, at maskinleverandøren påtager sig uddannelse af operatører og teknikere. Derimod er det utilfredsstillende, at den enkelte virksomhed må vente, indtil der er skrevet kontrakt, med at få uddannet de medarbejdere, som skal vurdere anvendelsesmuligheder og specificere krav til anlæg. Den anden mulighed, at tiltrække specialister fra andre virksomheder, formindsker heller ikke den almindelige mangel på uddannet personale.

På længere sigt må ønsket om neutral og grundlæggende uddannelse formentlig tilfredsstilles af de højere læreanstalter. Der vil dog gå mange år, inden den nu iværksatte undervisning får bred virkning.

I en årrække fremover må den overvejende del af behovet for kvalificerede folk derfor tilfredsstilles gennem efteruddannelse. Ud over maskinleverandørerne beskæftiger 5 forskellige grupper sig med efteruddannelse: 1. Erhvervslivets organisationer. - 2. Enkelte større erhvervsvirksomheder (intern undervisning). - 3. Faglige foreninger. - 4. Den offentlige forvaltning. - 5. Private kurser og konsulentfirmaer.

Disse grupper dækker kun området pletvis, og alle lider de inden for EDB-området under den samme mangel på undervisningsmateriale og lærere.

I notatet foreslås, at der etableres en midlertidig undervisningsaktivitet (et ca. 2-årigt seminar) med formålet: Udvikling af undervisningsmateriale og samtidig uddannelse af et hold deltidslærere i EDB. Deltidslærerne må så igen kunne medvirke ved uddannelse af instruktører, som kan anvende undervisningsmaterialet i stadigt videre omfang.

Dersom kvaliteten af dette seminar kan gøres høj nok, vil både undervisningsmateriale og lærere blive anvendt. Med det rette oplæg vil der kunne sikres både kvalificerede 'elever' til dette seminar og rimelig sikkerhed for, at de fleste efter uddannelsen påtager sig undervisningsarbejde i stedet for øjeblikkeligt at blive totalt opslugt af EDB-arbejde i enkeltvirksomheder.

Afgørende for gennemførelsen af et sådant projekt bliver at finde et eksisterende forvaltningsorgan eller konstruere et nyt, der er tilstrækkelig handlekraftigt til at tage et initiativ og tilstrækkelig repræsentativt og vidende til at sikre både penge og lærere.

Udformning af et konkret forslag til et sådant forvaltningsorgan og forslag til, hvordan de nødvendige økonomiske midler skal fremskaffes, må ske i samråd med de brugergrupper, som måtte være interesseret i en gennemførelse af et sådant projekt. Regnecentralen har alene ment at burde reddegøre for problemet og tilkendegive sin interesse i at medvirke ved det fortsatte arbejde.

-----0-----

Til notatet hører 3 bilag, hvortil der er henvist i teksten.

EDB-UDDANNELSEN i DANMARK

=====

1. Behovet for uddannelse.

I dag er der i Danmark installeret ca. 60 elektroniske databehandlingsanlæg (ca. 85 centralenheder) repræsenterende en værdi på næsten 200 millioner kroner. Med et forsigtigt skøn vil der i de kommende 3-5 år blive installeret yderligere ca. 100 anlæg. Disse anlæg vil - installeret - repræsentere en værdi af 300-500 millioner kroner (se bilag A). Til sammenligning: Norge har i dag ca. 50 anlæg og venter yderligere 90-100 i løbet af de kommende 3 år. Sverrig har 100 anlæg og regner med en tilvækst på ca. 200 i løbet af de næste 3 år.

Ifølge OEEC-rapporten "Development of the Computer-market in Europe" kræves til betjening af et gennemsnitsanlæg: 7 operatører + vedligeholdelsesteknikere, 7 programmerere og 6 systemfolk. Dette tal forventes uændret, idet den sandsynlige reduktion på grund af bedre programmeringsteknik etc. vil opvejes af krav om stadigt mere integreret anvendelse. Der regnes med et turn-over - frafald på grund af andet arbejde, uegnethed etc. - som mindst vil fordoble det i ovennævnte tal indeholdte uddannelsesbehov.

I Danmark skal der således - med ovennævnte tal - uddannes ca. 1400 programmerere og ca. 1200 systemfolk i løbet af de kommende 3-5 år for at kunne udnytte disse anlæg. Disse tal svarer godt til de tilsvarende norske og svenske tal.

Til dette egentlige EDB-uddannelsesbehov kommer som en absolut nødvendig forudsætning for udnyttelse af disse anlæg yderligere kravet om orientering om EDB og omskoling til EDB af de mange, som direkte eller indirekte vil blive berørt af EDB.

Uddannelsen skal - på det administrative område - omfatte følgende personalegrupper:

- a. Chefer, der har ansvaret for ajourføring af virksomhedens administrative databehandlingsteknik, og som bestemmer tempoet for eventuel tilpasning og overgang til EDB.
- b. Afdelingsledere og andre i ledende stillinger, som direkte skal ændre andres arbejdsrutiner og vaner, så EDB-fordelene kan udnyttes.
- c. Yngre medarbejdere, som fra grunden skal forstå den nye teknik; som brugere, som personale i EDB-afdelingen og nogle - med tiden - som virksomhedsledere.
- d. Indirekte berørte, hvis accept af de ofte betydelige ændringer er nødvendig i det daglige arbejde.

Disse personalegrupper skal - med forskellig vægt (se bilag B) - tilføres kendskab til en række af de følgende emner:

a. Generel EDB-orientering

b. Anvendelsesmuligheder inden for eget fagområde

Administrativ anvendelse, teknisk anvendelse.

c. EDB-driftsledelse

Opbygning, indkøring, organisation og vedligeholdelse af en EDB-afdeling.

d. Maskinlære (generel hardwarekendskab)

Kendskab til funktion, anvendelsesmuligheder, kapacitetsgrænser etc. af de hovedenheder, der anvendes ved EDB. Især centralenheder, hukommelsestyper samt apparatur til indlæsning, udskrivning, inputforberedelse (hulleapparatur) og datatransmission. Metodik for opstilling og vurdering af maskinkonfigurationsmuligheder.

e. Systemarbejde

Problemformulering. Systemanalyse og systemkonstruktionsmetodik, herunder videregående analyseteknik omfattende bl.a. operationsanalyse (lineær programmering, simulation, køteori, netværkmetoder), statistiske metoder, numerisk analyse etc.

f. Programmering

Programmeringsmetodik, maskinkodning, programtestningsmetoder, programbeskrivelse, monitorstyring etc.

g. Kendskab til det specifikke anlæg

Tekniske karakteristika, kapacitetsgrænser og rutiner for drift, kontrol, fejlfinding og vedligeholdelse.

I forbindelse med selve EDB-uddannelsen skal nævnes ønskeligheden af en udvidelse af den eksisterende undervisning vedrørende organisation, administrative systemer etc.. EDB-programmeringens krav om eentydighed og klarhed vedrørende administrative rutiner vil kræve en betydelig forøget uddannelse på disse områder.

2. Den hidtidige EDB-uddannelse.

Indtil i dag har den væsentligste uddannelse fundet sted hos maskinleverandørerne og gennem praktisk arbejde med anlæggene. En betydelig del af EDB-personalet i dag er således tidligere hulkort-folk.

Det synes hensigtsmæssigt, at maskinleverandørerne forestår uddannelse af den del af personalet (operatører og vedligeholdelsesteknikere), som skal betjene maskiner, der leveres af det pågældende firma.

Derimod kan der rejses indvendinger imod, at også de medarbejdere, som har ansvaret for vurdering af anvendelsesmuligheder, specifikation af kravene til og valg af anlæg samt forberedelse af indkøring, er henvist til maskinleverandøren. Dels fordi gældende praksis (med enkelte undtagelser) er, at denne undervisning først finder sted, når der er skrevet kontrakt, og dels fordi man ikke med sikkerhed kan forvente, at denne undervisning er neutral. I sagens natur er den orienteret mod den pågældende leverandørs egne maskiner.

Dette uddannelsesmonopol har - fordi der er uddannet for få - igen skabt et specialistmonopol, med tilsvarende overbudspolitik til følge. Yderligere har rekrutteringen blandt hulkortfolk bevirket, at anlæggene i en række tilfælde ikke er udnyttet i det omfang, som det er muligt. Kun i de færreste tilfælde har de pågældende haft den administrative, økonomiske og matematiske viden, som er nødvendig for at kunne følge en videregående EDB-uddannelse, der vil sætte de pågældende i stand til at bringe EDB-anvendelse ud over hulkortstadiet.

3. Undervisningen på de højere læreanstalter og universiteterne.

Undervisning i anvendelse af elektronregnemaskiner til teknisk/videnskabelige opgaver er nu - bl.a. som følge af IBM-gaven - ved at komme i gang på Danmarks tekniske Højskole. Undervisningen i administrativ anvendelse er påbegyndt ved handelshøjskolerne i Århus og København. På universiteterne kan de økonomisk og matematisk studerende nu få orientering om anvendelse af EDB i forbindelse med analyse og beregningsarbejde.

Vanskelighederne med - på det administrative område - at etablere en tilfredsstillende undervisning er dog betydelige. Bl.a. fordi der på de højere læreanstalter ikke endnu findes nogen selvstændig undervisning i traditionel ADB-teknik (ADB = Administrativ Data Behandling). Der eksisterer således ikke noget naturligt udgangspunkt for videregående administrativt orienteret EDB-undervisning.

4. Efteruddannelse som løsning på den aktuelle situation.

Situationen er altså den, at der vil gå mange år, inden erhvervsliv og administration fra de højere læreanstalter kan få leveret medarbejdere med den grundlæggende viden og kunnen, der - suppleret med kendskab til og erfaring fra virksomheden - er nødvendig for at kunne udnytte EDB-teknikken rationelt. Konsekvensen heraf er, at de fleste af de medarbejdere, der i de kommende år skal beskæftige sig med EDB, har passeret studeretilværelsen uden at modtage undervisning i EDB. I stedet for har de adskillige års praktisk administrativ erfaring. På kort sigt er der således et betydeligt behov for efteruddannelse. Under punkt 1. er nævnt de personalegrupper, som efteruddannelsen må henvende sig til og de emneområder, som efteruddannelsen må beskæftige sig med.

side 6

EDB-uddannelse

1. nov. 1964

5. Efteruddannelsens flaskehals: Undervisningsmateriale og lærere.

Ud over den under punkt 2. omtalte uddannelsesvirksomhed, som i dag gennemføres af regnemaskinefabrikanterne, er nu yderligere 5 grupper begyndt at beskæftige sig med EDB-uddannelse:

- a. Erhvervslivets organisationer
- b. Private erhvervsvirksomheder (undervisning af egne medarbejdere)
- c. Faglige foreninger
- d. Private kurser og konsulentfirmaer (undervisning af egne medarbejdere)
- e. Den offentlige forvaltning.

I bilag C er nævnt de mest kendte undervisningsaktiviteter inden for disse grupper.

Disse gruppers største problem er fremskaffelse af undervisningsmateriale samt lærere. Derfor optræder i betydeligt omfang det samme utilstrækkelige materiale og de samme lærere - som Tordenskjolds sol-dater, men dog med forskellige uniformer (forskellige kursustitler). Der er ikke tid eller råd til at udvikle det nødvendige nye materiale, og når det endelig sker er det ofte på sammenfaldende områder - nemlig der, hvor erhvervslivets behov er størst. Hemmelighedskræmmeri, den hurtige udvikling og manglende kvalificeret personale (kursusforberedelse er meget tidskrævende) vanskeliggør opgaven yderligere.

Efteruddannelse tilbydes derfor pletvis og uden indbyrdes koordination. Det er fuldstændig overladt den enkelte virksomhed at få en samlet plan ud af dette puslespil, hvortil der mangler adskillige brikker.

Den traditionelle løsning af dette problem er at uddanne lærere, der behersker de forskellige emner, således at hver enkelt på grundlag af den eksisterende litteratur og eget skabende arbejde kan gennemføre sin specielle undervisning. Denne løsning er den langsigtede.

6. Idé til udvidelse af efteruddannelsens flaskehals.

En utraditionel løsning vil være at udvikle et koordineret og systematiseret kursusmateriale, som er sådan tilrettelagt, at man kan anvende instruktører i stedet for lærere. En sådan løsning kan gennemføres så hurtigt, at den kan få virkning på kort sigt.

Dette kursusmateriale må omfatte kursus-kompendier, eksempler, øvelser og opgaver samt litteraturhenvisninger for senere selvstudium. Det skal være så detaljeret, at det time for time dækker indholdet i det enkelte kursus.

side 7

EDB-uddannelse

1. nov. 1964

Materialet bør tilrettelægges således, at det dækker de emneområder hvor behovet for undervisning er størst, og overlader subtiliteterne til andre. Ligeledes må det tilstræbes at udforme materialet således, at det danner et system af kortere kurser - bestående af grundkurser og forskellige fortsættelseskurser, således at der i systemet kan udvælges kombinationer, der imødekommer behovet for viden i den enkelte gruppe.

Dersom et sådant system af kursusmateriale er af tilstrækkelig høj kvalitet og suppleres med en instruktørvejledning, så er lærerproblemet forenklet betydeligt. Man kan nu anvende instruktører, som ikke nødvendigvis behøver at være specialister på EDB-området.

Til trods for det i slutningen af punkt 1. omtalte behov for udvidet undervisning i traditionel databehandlingsteknik og i administrationslære, vil det formentligt være rigtigst at begrænse et sådant arbejde til de egentlige EDB-emner sådan, som det er beskrevet med stikordene under punkt 1. Uden en sådan begrænsning bliver opgaven for uoverskuelig og for langvarig.

Et forsøg på at struktur-rationalisere en sådan fremstilling af undervisningsmateriale og uddannelse af det første hold lærere vil være temmelig kostbar. Størrelsesordenen skønnes - dersom nedenstående skitse følges - at blive 3 - 4 mill. kr. Sammenlignet med de forventede investeringer i anlæg (3 - 500 mill. kr.) er beløbet så uvæsentligt, at problemer med dets tilvejebringelse ikke bør forsinke det nødvendige arbejde med at finde en praktisk løsning.

Som udgangspunkt for drøftelser vedrørende en koordineret indsats for at udvikle det nødvendige undervisningsmateriale kan følgende skitse eventuelt anvendes.

7. Skitseforslag til den praktiske løsning.

I princip indeholder skitsen en række paralleller til den ca. 2-årige uddannelse af industrikonsulenter, som blev gennemført af Handelsministeriets produktivitetsudvalg for 10 år siden.

Der foreslås gennemført et ca. 2-årigt seminar med det formål at udvikle det tidligere nævnte kursusmateriale og uddanne 12 - 15 deltidslærere. Disse deltidslærere må så senere hjælpe med til at træne en større gruppe instruktører, som kan anvende undervisningsmaterialet såvel ved åbne kurser som i den enkelte virksomhed.

Der udvælges 12 - 15 deltagere (23 - 35 år) med mindst 5 års administrativ erfaring. En blanding af forskellige akademiske uddannelser anses for ønskelig, men akademisk uddannelse bør ikke være et absolut krav. Deltagerne vil formentlig kunne rekrutteres fra større virksomheder og organisationer. Det bør overvejes om der skal stilles enkelte pladser til rådighed for offentlig forvaltning og de højere læreanstalter for derigennem at skabe basis for en faglig erfaringsudveksling fremover. Det foreslås endvidere undersøgt om interessen i de enkelte virksomheder er så stor, at avertering efter deltagere kan undgås.

Det kan ikke forventes, at den enkelte personligt kan skaffe de nødvendige midler til at betale for sin uddannelse og for sin eksistens i uddannelsesperioden. I forbindelse med den individuelle aflønning kan Dansk Ingeniørforenings tilbagekøbsidé antagelig anvendes til at sikre, at deltagerne efter endt uddannelse ikke straks forsvinder totalt i det private erhverv.

Dette kan f.eks. ske ved, at seminaret garanterer deltageren samme løn (dyrtidsreguleret) i hele den egentlige uddannelsesperiode som ved starten. Formelt lånes pengene til personlig dygtiggørelse, men tilbagebetalingspligten bortfalder, hvis den pågældende er villig til at påtage sig arbejde i direkte forbindelse med den fortsatte EDB-uddannelse i et vist antal dage i det 3., 4. og 5. år efter uddannelsens start; f.eks. henholdsvis 100, 60 og 40 dage pr. år - sandsynligvis mod den gældende markedspris, da den pågældendes værdi reduceres for hans arbejdsgiver. Det vil muligvis være nødvendigt at indføre en bestemmelse om, at den pågældende - dersom han ønsker det - kan købe sig fri af denne undervisningspligt ved at tilbagebetale lånet efter nærmere regler.

Ved den endelige udformning af en konstruktion af denne art bør der naturligvis tages hensyn til forskellene i ansættelsesvilkårene for offentligt og privat ansatte. Ligeledes bør det undersøges, om enkeltvirksomheder indenfor den private sektor vil foretrække selv at finansiere en del af aflønningen betinget af at 'den pågældende kommer tilbage'.

Udvikling og fremstilling af undervisningsmateriale må nødvendigvis have et lille forspring i forhold til selve undervisningen. Et betydeligt lærerkollegium er nødvendigt, dersom dette forspring skal bevares.

Der findes praktisk talt ikke litteratur, der er systematiseret og koordineret med EDB-uddannelse på kursusbasis for øje. Indsamling, udvalg, sammensætning og koordination af kursusmateriale (hvoraf en meget stor del er udenlandsk) er således en opgave i sig selv. På flere punkter (bl.a. vedr. systemarbejdets metodik) findes huller, som kræver udvikling af noget helt nyt. - Herefter kommer den endelige udformning.

I arbejdet med udviklingen af undervisningsmaterialet kan der antagelig hentes ikke alene inspiration, men også direkte hjælp fra det planlagte 6-måneders internationale ICC-seminar for uddannelse af EDB-lærere. Dette seminar er planlagt afholdt i løbet af 1965. Alligevel er - specielt til gennemførelse af større studieopgaver - udenlandsk specialisthjælp i passende perioder ønskelig. Bearbejdning af det indsamlede materiale, fordanskning og foreløbig udformning kan i et vist omfang ske med hjælp fra seminaristerne selv (rapportskrivning) under forudsætning af, at de får hjælp og vejledning af erfarne lærebogsredaktører.

Det færdige kursusmateriale foreslås stillet til rådighed til kostpris (reproduktionspris) for interesserede. Hvis materialet bliver blot nogenlunde generelt accepteret, vil der antagelig blandt brugere kunne opnås enighed om en standardisering af visse kursusrækker ved at give diplom til dem, der gennemfører disse kurser. For såvel arbejdsgivere som kursusdeltagere vil dette indebære den fordel, at begge parter arbejdsmæssigt og lønmæssigt ved, hvad de kan vente. I øjeblikket har ingen anelse om, hvad man med rimelighed kan forlange af en 'erfaren' programmerer, system-mand o.s.v.

8. Regnecentralens medvirken.

Det har været overvejet, om Regnecentralen skulle tage initiativ til gennemførelse af et sådant projekt. Opgaven er imidlertid for omfattende og krævende til, at dette lader sig gøre tilstrækkelig hurtigt, og iøvrigt må det også skønnes rigtigst at overlade initiativet og dermed den konkrete udformning af planerne til de kredse, som skal medvirke ved fremskaffelsen af de nødvendige midler, og som bagefter skal anvende de uddannede folk.

Det skal dog fremhæves, at Regnecentralen gerne vil bistå ved gennemførelsen af et uddannelsesprojekt af denne art, og det skønnes, at RC's udenlandske kontakter og miljø kan udnyttes i bestræbelserne for at trække udenlandske specialister hertil. Endvidere vil RC's erfarne medarbejdere kunne bidrage væsentligt både ved udviklingen af undervisningsmateriale og i arbejdet med at give dette den rette praktiske form. Endelig vil RC's personlige kontakter til de højere læreanstalter kunne bidrage til at lette arbejdet med tilpasningen af stoffet til den øvrige eksisterende undervisning.

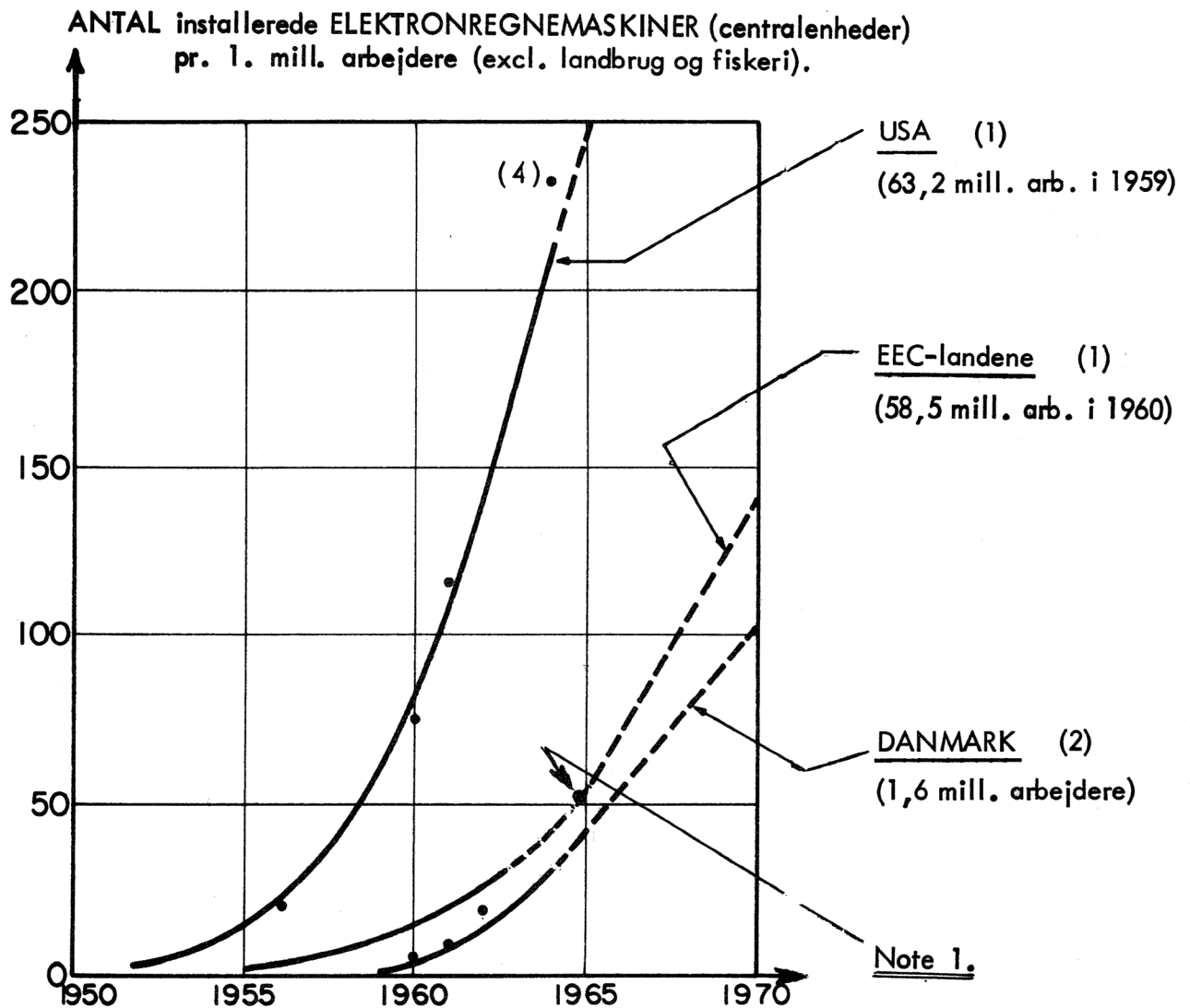
9. Brugernes organisationer bør tage initiativet.

Betingelsen for at gennemføre et projekt som det skitserede er, at brugerne ønsker planen gennemført.

Et aktivt brugerinitiativ anses for nødvendigt:

- a. - for at få frigjort de rette personer til seminaruddannelsen.
- b. - for at sikre faglig hjælp fra de kredse, som idag besidder EDB-viden.
- c. - for at få udnyttet de på seminaret uddannede lærere i den efterfølgende instruktørtræning.
- d. - for at få accepteret og anvendt det skabte undervisningsmateriale.
- e. - for at tilvejebringe de nødvendige pengemidler.

En hurtig gennemførelse af et sådant projekt vil forøge dets værdi for brugerne meget betydeligt.

PROGNOSENote 1.

I dag findes i Danmark ca. 50 EDB-anlæg med ialt ca. 85 centralenheder (ca. 52 pr. 1 mill. arbejdere). Ca. 30 elektronregnemaskiner er i ordre til opstilling i løbet af de kommende år. (3)

En amerikansk gennemsnitsmaskine lejes for \$ 6.300. (4)

Ved køb koster en regnemaskine ca. 40 × den månedlige leje. (5)

Hertil kommer normalt 1-4 mill. kr. for perfert udstyr, installationer og andre engangsudgifter. (3)


På dette grundlag kræver et gennemsnitsanlæg en investering på ca. 4 mill. kr.






















- Kilder:** (1) EEC rapporten (1963): 'Development of the Computer Market in Europe'.
 (2) Regnecentralens skøn. marts 1964.
 (3) Regnecentralens skøn. oktober 1964.
 (4) Monthly Census (Nov. 1963): Computers and automation.
 (5) Adams accosiates USA.

BEHOV FOR KENDSKAB TIL EDB

 = FORSTÅELSE

 = SIKKER VIDEN (kræver øvelse)

 = BEHERSKELSE (kræver langvarig træning)

| | BRUGERE | | EDB-PERSONALE | | |
|---|---|---|--|---|---|
| | Ledende medarbejdere | Udførende medarbejdere | Systemfolk | Programmerere | Operatører |
| ORIENTERING (Generel) |  |  |  |  |  |
| ANVENDELSE (i pågældende fagområde) |  |  |  |  | |
| SYSTEM-ARBEJDE |  |  |  |  | |
| PROGRAMMERING |  |  |  |  |  |
| ANLÆGS-KENDSKAB | | |  |  |  |

Eksisterende danske uddannelsesmuligheder vedr. EDB

EDB = Elektronisk Data-Behandling. Området er her søgt fastlagt gennem følgende stikord:

1. Maskinlære (hardwarekendskab)
Kendskab til funktion, anvendelsesmuligheder, karakteristiske egenskaber, kapacitetsgrænser etc. af de hovedenheder, der anvendes ved EDB. Maskinlæren omfatter især: centralenheden, hukommelsestyper samt apparatur til indlæsning, udskrivning, inputforberedelse (hulleapparatur) og datatransmission. Kendskab hertil giver mulighed for at vurdere forskellige maskinkonfigurationer.
2. Programmering og systemarbejde (softwarekendskab)
Maskinkodning, programmering (de forskellige sprogs muligheder), monitorstyring, metoder ved systemarbejde (problemformulering, analyse, konstruktion og indkøring), datatestningsmetoder, programbeskrivelse (dokumentation) etc.
3. Matematiske metoder der har fundet anvendelse ved EDB
Operationsanalyse (lineær programmering, Monte-Carlo, køteori, netværksmetoder), statistiske metoder, numerisk analyse, etc.
4. Driftsteknik
Operatøropplæring, vedligeholdelse, opbygning, indkøring, organisation, drift og ledelse af en EDB-afdeling.
5. Anvendelsesorientering
Administrativ anvendelse, teknisk anvendelse, generelle anvendelsesproblemer.

I ovenstående forsøg på at afgrænse EDB-området er ikke medtaget emner vedrørende traditionel databehandling. Her skal kun nævnes, at den stige anvendelse af EDB har skærpet kravene til undervisning heri. Især er dette aktuelt ved administrativ anvendelse af EDB, hvor grundigt kendskab til traditionel databehandlingsteknik (maskinlære vedr. hulkort- og bogholderimaskiner) samt administrationslære (organisation - administrative systemer) etc. også er nødvendig; ikke mindst i systemarbejdet og ved overgangen til EDB. Undervisning i disse fag sker allerede i et vist omfang ved en række af de i det efterfølgende nævnte 7 grupper.

EDB-undervisning i Danmark

7 grupper arbejder idag med undervisningsproblemer vedr. EDB. I de fleste tilfælde er denne undervisning af rent orienterende karakter og meddeles i forbindelse med undervisning i andre fag. Oplysningerne i den efterfølgende oversigt er indhentet ved en intern rundspørge og er ikke verificeret ved de pågældende undervisningssteder. Noget kan være glemt, og fejl kan forekomme, så oversigten kan ikke bruges til andet end en foreløbig orientering. En virkelig kortlægning må - foruden timefordeling på de enkelte "EDB-fag" - sondre mellem, om undervisningens EDB-indhold er af orienterende karakter, om EDB er undervisningens primære emne, eller om EDB-undervisningen gives i forbindelse med andre fag,

der er EDB uvedkommende. Ligeledes om undervisningen forudsætter anden specialviden, om der findes former for adgangsbegrænsning (andre eksaminer, foreningsmedlemskab etc.), og om undervisningen sigter mod en bestemt art EDB-arbejde. Endelig om der gives eksamen, diplom etc.

Inden for hver enkelt af de 7 hovedgrupper er nævnt de mest kendte undervisningssteder, hvor der vides at foregå egentlig EDB-undervisning i områderne 1, 2, 4 eller 5 på foregående side. Punkt 3: Matematiske metoder er ikke nævnt, da disse i betydeligt omfang indgår i den traditionelle undervisning i de pågældende fag.

1. Universiteterne, de højere læreanstalter og fagskolerne

Blandt nyoptagne emner kan nævnes:

Universiteterne. Anvendelsesorientering

I forbindelse med anden undervisning for matematik- og økonomistuderende.

DtH og IA. Programmeringskursus (32 timer incl. øvelser)

Obligatorisk for flere retninger fra sommeren 1964. Yderligere øvelsesarbejde for visse specialretninger.

Handelshøjskolerne. ADB-orienteret grundkursus (60 timer)

Obligatorisk for HA-studerende fra 1964/65.

Teknika. Programmeringskursus (ca. 30 timer + øvelser)

Klasserfag (uden eksamen) for visse retninger.

Handelsskolerne. Omtale.

2. Erhvervslivets organisationer. (Efteruddannelse)

I en række kurser (som regel af kort varighed) og normalt uden indbyrdes sammenhæng gives pletvis EDB-orientering. Blandt nyere aktiviteter med berøringsflade til EDB (ved tekniske beregninger eller administrativt arbejde) kan nævnes:

Egelund: Standardløn (5 dages orienteringskursus)

Omtale på 2 x 4 ugers kursus i virksomhedsledelse.

Sammenslutningen (Jernet): Kontaktmøder og udvalgsarbejde.

Industrirådet. Problemformulering og analyseteknik

(6 dages kursus beslægtet med metodikken i EDB-arbejdets systemanalyse). Omtale på flere andre kurser.

FPU (Forsikringssselskabernes planlægningsudvalg)

Foredrag og studiekredse.

Købmandsskolen. Specialklasse for databehandling

(60 timers orientering i forbindelse med faget organisation i tredje år).

De Teknologiske Institutter. Omtale på virksomhedslederkursus.

Regnecentralen. Åben extern undervisning begyndt foråret 1964

Orienterings-, programmerings-, anvendelses- og specialkurser.

3. Private virksomheders interne undervisning

Adskillige større erhvervsvirksomheder og selskaber arrangerer studiekredse og intern undervisning, blandt andet i organisation, kontorarbejde, programmering o.s.v. Naturligvis specifikt orienteret mod eget anlæg. Blandt de mest omtalte kan nævnes: Telefonselskaberne, bankerne, forsikringsselskaberne, Philips, Danfoss, SAS.

4. Faglige foreninger og sammenslutninger (Efteruddannelsen)

Den egentlige undervisning foregår som kurser, der arrangeres efter behov og i det omfang, hvor der kan skaffes lærere.

DIF udvider i øjeblikket sin kursusvirksomhed (efteruddannelse) stærkt. Blandt flere bør operationsanalyse- og statistikkurserne nævnes.

Desuden omtales EDB på en række af de øvrige kurser, bl.a. Erhvervslivets forhold og Virksomhedslederkurset.

Ingeniørsammenslutningen arbejder på tilsvarende måde.

Databehandlingsforeningen arrangerer foredrag og nu også større kurser (det første i november. 4 dage på Nyborg Strand). Endvidere opretholdes en litteraturtjeneste, og der arrangeres studiekredse efter behov.

DØF, Revisorerne m.fl. har nedsat udvalg, som har til opgave at følge udviklingen og efter behov at holde medlemmerne orienteret.

Oplysningsforbundene og enkelte folkehøjskoler arrangerer tilsvarende kurser (oplysningsforbundene f.eks. 30 timers vinterkursus (aftenkursus)).

5. Den offentlige forvaltning (Efteruddannelse)

Statsadministrationen

Forvaltningshøjskolen (startet i 1963)

DSB

Post- og telegrafvæsenet

Forsvaret

De kommunale forvaltninger

Datacentralen (I/S af 1959 med stat og kommune som interessenter).

Orienteringskursus (12 timer).

Planlægningskursus (30 timer).

Programmeringskursus (COBOL for IBM 1401 og 7074; ca. 90 timer).

FORTRAN (45 timer)).

PERT (15 timer).

6. Private kurser (Efteruddannelse)

Enkelte større danske konsulentfirmaer.

En række udenlandske konsulentfirmaer.

Planlægningskurser skræddersyet til den enkelte virksomheds behov

Dataskolen (oprettet sommeren 1964) averterer med følgende kurser:

Programmering til IBM 1401 (120 timer).

Programmering til IBM 1440 (120 timer).

Systemplanlægning (60 timer).

Korte Orienteringskurser.

Fich EDB Institut oplyser:

100 timers kodekursus (IBM 1401 autocoder).

7. Maskinsystemfirmaer (Efteruddannelse)

Udenlandske fabrikanter med repræsentation i Danmark

Burroughs

Friden

IBM

ICT (Univac)

NCR (National)

Olivetti

SIBGE (Bull + General Electric)

Siemens

Firmaer for perifert udstyr

Systemfirmaer (formular- og blanketsystemer)

De fleste af disse firmaer gennemfører en betydelig undervisningsvirksomhed. I sagens natur maskinorienteret og først og fremmest for operatører og teknikere, men også i betydeligt omfang i de pågældende firmaers eget programmeringssprog. Desuden i anvendelse af færdigudviklede systemer. Principielt gives denne undervisning kun til medarbejdere fra virksomheder, som er kunder eller har skrevet kontrakt. Undervisningen er normalt gratis.

April 1965.

Den 1. november 1964 modtog Assurandør-Societetet, Danske Bankers Fællesrepræsentation og Industriraadet en enslydende henvendelse fra Regnecentralen A/S om EDB-uddannelsesproblemer.

Da det fandtes hensigtsmæssigt med en koordination, nedsattes et fællesudvalg til at drøfte henvendelsen.

Fra Assurandør-Societetets side deltog underdirektør P.V. Andersen, Livsforsikrings-Aktieselskabet Hafnia, og direktør Finn Hertz, Dansk Folkeforsikringsanstalt A/S. Fra Danske Bankers Fællesrepræsentation deltog underdirektør A. Bagge-Petersen, A/S Københavns Handelsbank, og forstander C.O. Gade. På foranledning af Industriraadet deltog professor Th. Herborg-Nielsen, Handelshøjskolen i Århus, professor C.H. Gudnason, Danmarks tekniske Højskole, og underdirektør Svend Kahr, Industriraadet.

På et par indledende møder drøftede udvalget henvendelsen, og en snævrere gruppe med deltagelse af direktør Bagge-Petersen, direktør Finn Hertz, direktør P.V. Andersen og direktør Svend Kahr udarbejdede derefter et notat, som blev forelagt udvalgets øvrige medlemmer til udtalelse.

- Betragtningerne fra professor Gudnason og professor Herborg-Nielsen er i det væsentlige indarbejdet i notatet, mens bemærkninger fra civilingeniør Ole Engberg, Regnecentralen A/S, er vedføjet in extenso,
- ./.
 - ./.
- ligesom kortfattede oplysninger om undervisningsforhold ved de repræsenterede områder er vedlagt som bilag.

Notat vedrørende EDB-uddannelsesproblemer.

Det fremgår af Regnecentralens notat af 1. november 1964, at der i de kommende år vil være tale om en ekspansiv udvikling i anvendelse af EDB-anlæg. Det af Assurandør-Societetet, Danske Bankers Fællesrepræsentation og Industriraadet nedsatte udvalg er enig heri. Af samfundsøkonomiske og driftøkonomiske grunde må det være ønskeligt, at anlæggenes kapacitet og tekniske muligheder udnyttes hensigtsmæssigt. Dette bør medføre, at virksomhederne gennemfører en planlægning af databehandlingen, som rækker langt videre end sædvanligt i dag, og der vil til gennemførelse heraf opstå et stort behov for uddannelse. Denne uddannelse skal omfatte systemanalyse, systemkonstruktion, vurdering af EDB-udstyr, programmering (kodning), instruktions- og informationsteknik. Uddannelsen bør være tilrettelagt således, at den også giver den nødvendige baggrund for at kunne bedømme det hensigtsmæssige i en eventuel anvendelse af EDB.

Udvalget har koncentreret sig om:

1. Hvilke medarbejder-kategorier, der er behov for, og
2. uddannelsens art.

1. Hvilke medarbejder-kategorier er der behov for?

- 1.1 Medarbejdere til betjening af hullemaskiner og tilsvarende hjælpeudstyr. Denne funktion har til formål at overføre data til en for maskinen læselig form (hulkort eller papirkodebånd). Funktionen er rent rutinepræget.
- 1.2 Medarbejdere til betjening af EDB-anlægget. Der kræves en viden om den pågældende maskines betjening, samt at den pågældende operatør forstår betydningen af og omhyggeligt følger de givne instruktioner for løsning af de forskellige opgaver.

- 1.3 Medarbejdere til teknisk vedligeholdelse af anlægget.
- 1.4 Medarbejdere til udarbejdelse af maskininstruktioner.
Denne funktion er bindeled mellem planlæggeren og maskinen, idet der foretages en kodning af de instruktioner, EDB-anlægget må udstyres med for at udføre de ønskede arbejdsopgaver. De anvendte kodesprog er ofte afhængige af maskintype og maskinstørrelse.
- 1.5 Medarbejdere til udarbejdelse af administrative rutiner.
Denne funktion omfatter systemanalyse og systemkonstruktion og stiller ved integreret databehandling store krav til medarbejdernes overblik, systematiseringsevne og EDB-viden.
- 1.6 Medarbejdere til løsning af virksomhedsledelsens problemer (Management science, operationsanalyse, m.m.).
Denne avancerede udnyttelse af EDB-værktøjet kommer oftest først ind i billedet, efter at rutinerne er automatiserede (og de tekniske beregninger er omlagt til EDB), men bør så vilt muligt fra begyndelsen stå som den endelige målsætning.

2. Uddannelsens art.

- 2.1 Betjening af hullemaskiner stiller ingen krav til teoretisk baggrund. Uddannelse i den tekniske betjening anslås til ca. 1 uge, efterfulgt af få måneders praktisk træning for at opnå den fornødne rutine.
- 2.2 Den elementære betjening af EDB-anlæg kan tilegnes med omtrent samme hurtighed som betjeningen af hullemaskiner. Der skal næppe stilles større krav om teoretisk viden hos EDB-operatøren, men en almen forståelse af grundprincipperne for anlæggets funktionsmåde vil være hensigtsmæssig.
- 2.3 Teknisk vedligeholdelse af anlægget kræver en faglig teknisk baggrund. Det er almindeligt, at maskinleverandøren

kontraktmæssigt overtager den tekniske service på anlæget.

2.4 Udarbejdelse af maskininstruktioner.

Dette arbejde stiller krav til medarbejderens logiske sans, et krav som søges opfyldt ved at underkaste aspiranter særlige psykotekniske egnethedsprøver. Medarbejderen bør have gode skolekundskaber (realeksamen eller matematisk studentereksamen). Uddannelsen i et kodesprog tager 3-4 uger. Kurser afholdes af maskinleverandører, EDB-instituter, datacentre og højere læreanstalter. Denne uddannelse skal efterfølges af nogle måneders praktisk træning.

2.5 Udarbejdelse af administrative rutiner.

Medarbejderen må have en solid teoretisk baggrund (matematisk studentereksamen eller højere uddannelse) og desuden gennemgå kurser i systemanalyse, systemkonstruktion og EDB-viden. Disse kurser skal formentlig have en samlet varighed af op til 3 måneder og må suppleres med praktisk træning. Uddannelsesmulighederne er i dag sparsomme i forhold til behovet. Forinden medarbejderen kan nyttiggøre uddannelsen, må han naturligvis erhverve et grundigt kendskab til virksomheden, f.eks. ved turnustjeneste i nøgleafdelinger og i EDB-afdeling.

2.6 Løsning af ledelsesproblemer.

De arbejdsopgaver, der her kommer på tale, er en videreførelse af 2.5 og kræver specialister med højere uddannelse (universiteter, læreanstalter, handelshøjskoler). Behovet for medarbejdere af denne kategori vil om få år være føleligt. Initiativet til EDB-supplement til den akademiske uddannelse bør utvivlsomt ligge hos universiteter og læreanstalter, men udvalget vil ikke undlade at pege på den svenske betænkning "Akademisk utbildning i administrativ databehandling", afgivet af en af universitetskansleren nedsat komité, og hvori det tilrådes at indføre administrativ databehandling som eksamensemne og at oprette professorater i

Göteborg, Lund og Stockholm. Betænkningen har været til udtalelse i Svenska Arbetsgivareföreningen og Sveriges Industriförbund, der er enig i det planlagte supplement til den akademiske undervisning, dog således at hovedvægten lægges på de administrative funktioner (virksomhedens organisation, ledelse og drift), og ikke på de tekniske hjælpemidler.

Konklusion.

Udvalget finder, at der er et betydeligt behov for uddannelse af den art, som er nævnt under pkt. 2.5 og 2.6, og forudsætningen for etableringen af en effektiv undervisning er fremskaffelse af undervisningsmateriale og kursusplaner.

Udvalget er af den opfattelse, at det er ønskeligt, at der i forbindelse med gennemførelsen knyttes kontakt til institutioner, hvor der i forvejen er iværksat undervisningsaktiviteter inden for de pågældende behovsområder. Der kan nævnes højere læreanstalter, Regnecentralen A/S, maskinleverandører og andre interesserede parter, idet koordination og samarbejde vil stimulere aktiviteterne og være til gavn for alle parter.

Udvalget finder det derfor ønskeligt, at en samlet homogen undervisning etableres under erhvervsorganisationernes ledelse eller styring for at tilfredsstille behovet for uddannelse, herunder efteruddannelse.

April 1965.

BILAG 1.Vedr. EDB-uddannelsesproblem.

Til udvalgets udkast (dateret 8.3.65) har Ole Engberg, Regnecentralen, fremsat følgende kommentar:

1. Konklusionen kan fuldt ud tiltrædes. Kun skal det bemærkes, at undervisning jvf. 2.5 og 2.6 forudsætter viden jvf. 2.4. Ved tilrettelæggelsen af en samlet, homogen undervisning må der - som formentlig forudsat af udvalget - tages hensyn hertil.
2. Til den under 2.5 omtalte undervisning i systemanalyse og systemkonstruktion bør der afsættes længere tid end de foreslåede 4-6 uger. Måske bør denne undervisning opdeles på to kurser og suppleres med et kursus omfattende en grundig orientering om EDB-maskiner og udstyr samt kombinationer og anvendelser heraf. Navnlig for virksomheder uden eget EDB-anlæg vil muligheden for at få en sådan maskinorientering være værdifuld.
3. Den samlede varighed af den foreslåede undervisning (2.5 og 2.6) må - på grund af tidspresset - foreløbigt begrænses til 6-8 måneder incl. tid til øvelser og konkrete, praktiske opgaver af stigende sværhedsgrad og med voksende krav til selvstændigt arbejde. Disse øvelser og opgaver udgør en vigtig del af det samlede undervisningsmateriale.
4. Det må anses for hensigtsmæssigt, at undervisningsmaterialet udformes således, at det kan danne grundlag for et antal kurser, der - samtidig med at de udgør en helhed - tidsmæssigt og geografisk kan adskilles. En sådan fremgangsmåde er vigtig, fordi den løbende undervisning, der er projektets endemål, skal dække et stort behov, og for den mindre krævende dels vedkommende derfor bør kunne gennemføres mange steder, baseret på det fremstillede undervisningsmateriale, og praktiseret af lærere (instruktører), der enten har gennemgået hele den nu planerede uddannelse eller på anden vis har opnået de fornødne kvalifikationer.

5. Da en samlet, homogen undervisning ikke kan gennemføres, før det nødvendige undervisningsmateriale foreligger, er den mest presserende opgave at træffe beslutning om påbegyndelse af dette arbejde efter en forud fastlagt rammeplan.

Efterhånden som undervisningsmaterialet kommer til at foreligge, vil spørgsmålet om de enkelte kursers varighed og indholdsmæssige afgrænsning i forhold til hinanden kunne løses i detaljer.

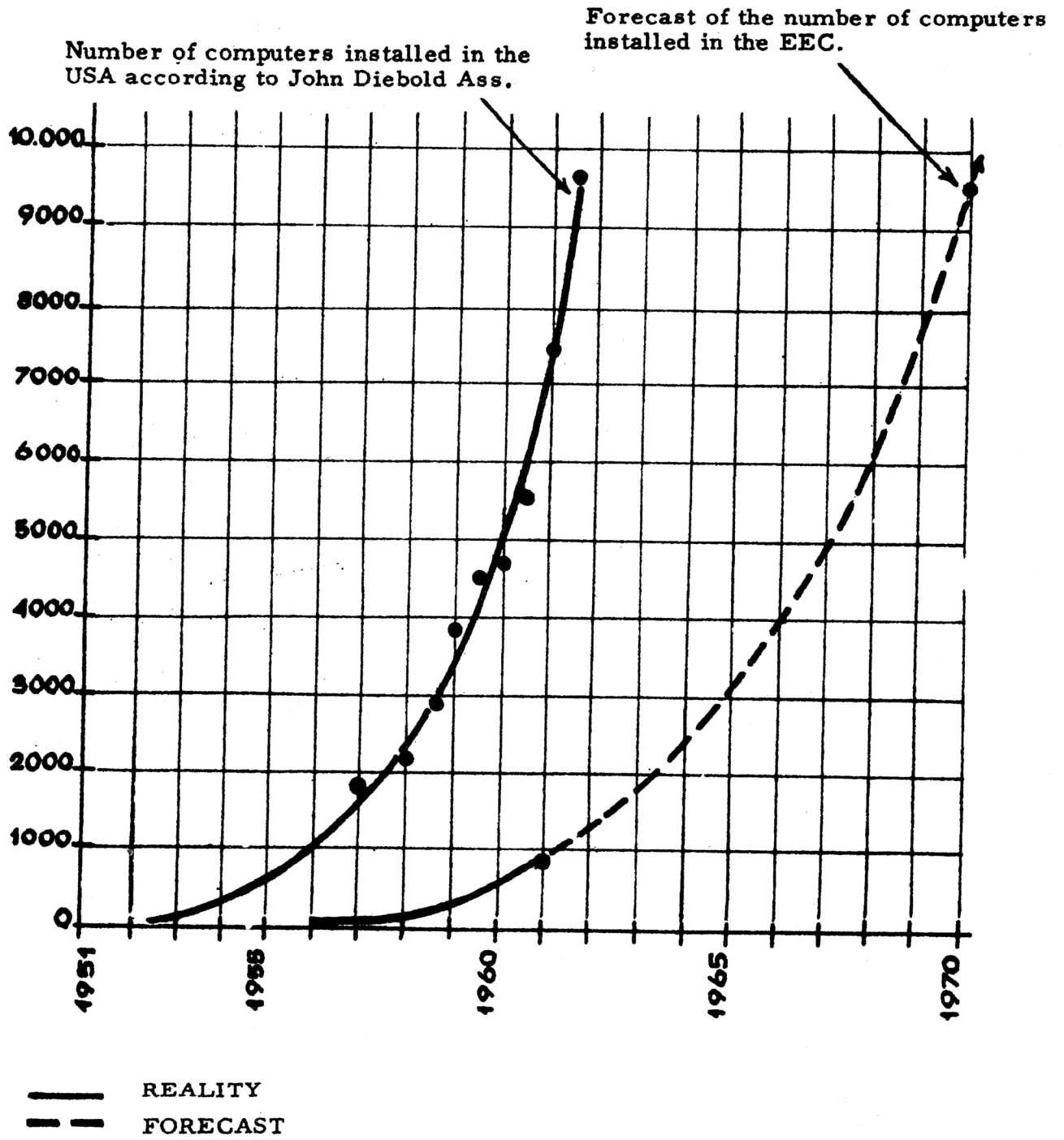
April 1965.

BILAG 2.Vedr. EDB-uddannelsesproblem.

Professor C.H. Gudnason oplyste, at der på Danmarks tekniske Højskole, ved siden af de specialstudier, der allerede er etableret, inden for en enkelt ingeniørretning er bestræbelser igang for at få oprettet et generelt slutprøvestudium inden for virksomhedsledelse og økonomi, og her vil blive lagt en del vægt på systemteori, herunder analyse og konstruktion af administrative systemer.

De gunstige betingelser, man på Danmarks tekniske Højskole har for at dyrke disse områder, må bl.a. ses i lys af, at NOTHERN EUROPE UNIVERSITY COMPUTING CENTER bliver funktionsdygtigt fra September d.å.

Professor Th. Herborg-Nielsen oplyste, at der ved Handelshøjskolen i Århus er etableret studier inden for H.D.-uddannelsen, som har til formål at tilgodese uddannelsen af de medarbejdere, som efterlyses under punkt 1.5 og 1.6.



Emneindhold

(Kilde: Gulf-rapportens analyser af europæiske kurser, bilag 10 side 3).

1. EDB-orienterede emner

- 1.1. Maskinuafhængige emner
 - 1.1.1. Datamaskinens principielle opbygning og virkemåde
 - 1.1.2. Hjælpemaskiners principielle opbygning og virkemåde
 - 1.1.3. Data og datarepræsentation (grundbegreber)
 - 1.1.4. Skyggekodning (anvendelse af forenklede maskinsprog til tænkte maskiner)
 - 1.1.5. Specifikke programmeringssemner
 - 1.1.5.1. Identifikation
 - 1.1.5.2. Klassifikation
 - 1.1.5.3. Søgning og sortering
 - 1.1.5.4. Sikkerhed og kontrol
- 1.2. Maskinafhængige emner
 - 1.2.1. Specielle dataanlægs beskrivelse
 - 1.2.1.1. Datamaskinens opbygning
 - 1.2.1.2. Registreringsudstyrs opbygning
 - 1.2.1.3. Gengivelsesudstyrs opbygning
 - 1.2.1.4. Transmissionsudstyrs opbygning
 - 1.2.2. Programmering
 - 1.2.2.1. Autokodesprog
 - 1.2.2.2. Maskinkodesprog
 - 1.2.2.3. Multiprogrammering
 - 1.2.2.4. Standardprogrammer

2. Systemorienterede emner

- Grundlæggende emner
- 2.1. Systemteori og systembeskrivelsesmetodik
 - 2.2. EDB-arbejdets hovedfaser
 - 2.3. In- og outputspecifikation
 - 2.4. In- og outputmediers anvendelse (hulkort, hulstrimmel, magnetskrift m.v.)
 - 2.5. Blanketteknik
 - 2.6. Kartoteker (opbygning og indhold)
 - 2.7. Nummersystemer (koder)
 - 2.8. Kontrol, korrektion og revision
 - 2.9. Rapportteknik
 - 2.10 EDB-anvendelsesområder (administrative rutiner)
- Avancerede emner
- 2.11 Operationsanalytiske modeller
 - 2.12 Tekniske beregninger
 - 2.13 Processtyring
 - 2.14 Informationsteori
 - 2.15 Matematik
 - 2.16 Statistik

3. Ledelsesorienterede emner

- 3.1. Model- og systemopfattelse
- 3.2. Målsætningslære
- 3.3. Beslutningslære
- 3.4. Planlægning og budgettering
- 3.5. Investeringsproblemer
- 3.6. Personalepsykologi og -politik
- 3.7. Arbejdsvurdering og -måling

4. Emner fra den almindelige bedriftslære

- 4.1. Økonomi (regnskab, revision)
- 4.2. Afsætning
- 4.3. Produktion
- 4.4. Indkøb og lager
- 4.5. Distribution
- 4.6. Personaleadministration
- 4.7. Beliggenhed