

Stockholms Universitet



30001 007953229

AKADEMISK UTBILDNING

I

ADMINISTRATIV DATABEHANDLING

BETÄNKANDE AVGIVET AV EN AV KANSLERN
FÖR RIKETS UNIVERSITET TILLSATT KOMMITTÉ

STOCKHOLM 1964

*26 nov.
64.*

Distribution: Nordiska Bokhandeln

AKADEMISK UTBILDNING
I
ADMINISTRATIV DATABEHANDLING



BETÄNKANDE AVGIVET AV EN AV KANSLERN FÖR RIKETS UNI-
VERSITET TILLSATT KOMMITTÉ

STOCKHOLM 1964

Distribution: Nordiska Bokhandeln

INNEHÅLL

SKRIVELSE TILL KANSLERN FÖR RIKETS UNIVERSITET

- Kap 1 SAMMANFATTNING OCH FÖRSLAG
- Kap 2 UTREDNINGSUPPDRAGET
- 2.1 Direktiven
 - 2.2 Utredningsarbetets uppläggning och bedrivande
- Kap 3 ALLMÄN BAKGRUND
- 3.1 Datamaskiner och databehandling
 - 3.2 Systemarbete
 - 3.3 Den automatiska databehandlingens omfattning i Sverige
- Kap 4 AVGRÄNSNING OCH PRECISERING AV UTBILDNINGSMÅLEN
- 4.1 Utbildningslinjer
 - 4.2 Delämnena. Anslutning till andra ämnen
- Kap 5 BEHOVET AV UTBILDNING
- 5.1 Orientering, yrkesutbildning och efterutbildning
 - 5.2 Behovets storlek
- Kap 6 NUVARANDE UTBILDNINGSMÖJLIGHETER
- 6.1 Sverige
 - 6.2 Övriga nordiska länder
 - 6.3 Övriga Europa
 - 6.4 Förenta staterna
- Kap 7 KURSPLANER
- (Grafisk översikt över första och andra betygsenhetens innehåll återfinnes på kapitlets tredje och fjärde sida. Tredje betygsenhetens innehåll anges på s 11.)
- Kap 8 HJÄLPMEDEL FÖR UNDERVISNINGEN
- 8.1 Kurslitteratur
 - 8.2 Övningsexempel och praktikfall
 - 8.3 Maskinell utrustning
- Kap 9 FORSKNING OCH UTVECKLING
- Kap 10 ORGANISATION FÖR UTBILDNING OCH FORSKNING
- 10.1 Institutionstillhörighet
 - 10.2 Personalorganisation och organisationsplan
 - 10.3 Samarbete med näringsliv och förvaltning
 - 10.4 Internationellt samarbete

(forts)

Kap 11	TIDSPLAN FÖR GENOMFÖRANDET
	11.1 Allmänna synpunkter
	11.2 Göteborg och Lund
	11.3 Stockholm
	11.4 Uppsala och Umeå
Kap 12	KOSTNADS- OCH LOKALBEHOVSBERÄKNINGAR
	BILAGOR
Bil 1	RESULTAT AV ENKÄT OM BEHOV AV VISS PERSONAL FÖR ADMINISTRATIV DATABE- HANDLING
Bil 2	UTDRAG UR KURSPLANER VID HANDELS- HÖGSKOLAN I GÖTEBORG
Bil 3	UTBILDNING I ADB INOM ÄMNET FÖRETAGS- EKONOMI VID LUNDS UNIVERSITET
Bil 4	STOCKHOLMS UNIVERSITET, KORTFATTAD REDOGÖRELSE FÖR KURSER I TEKNISKA HJÄLP- MEDEL INOM RAMEN FÖR ÄMNET STATISTIK (1964)
Bil 5	SELEKTIV, KOMMENTERAD BIBLIOGRAFI

Till Kanslern för rikets universitet

Den 3 april 1963 utsåg kanslern för rikets universitet civilingenjören och civilekonomen B G Andrén, numera byråchefen S P O Dopping, laboratorn C E T Fröberg, numera avdelningschefen K G J Hävermark, professorn C A Kihlstedt, numera överbibliotekarien B W Tell och filosofie kandidaten Christina Österberg till ledamöter av en kommitté med uppgift att inom kanslersämbetet verkställa utredning av frågan om akademisk utbildning i administrativ databehandling och därmed sammanhängande spörsmål. Åt Hävermark uppdrogs att som ordförande leda kommitténs arbete. Inom kommittén utsågs Dopping att vara sekreterare.

Kommittén har antagit benämningen Kommittén för akademisk utbildning i administrativ databehandling.

Den 16 januari 1964 tillkallade kanslern tf professorn W Goldberg att såsom expert delta i kommitténs arbete.

Genom avflyttning och tillträde av tjänst i Columbia i september 1964 har Andrén varit förhindrad att delta i rapportens slutliga justering.

Kommittén får härmed vördsamt avlämna sin rapport angående akademisk utbildning i administrativ databehandling.

Stockholm den 26 november 1964.

G Hävermark

O Dopping

Carl-Erik Fröberg

Curt Kihlstedt

Björn Tell

Christina Österberg

KAPITEL 1. SAMMANFATTNING OCH FÖRSLAG

Motivet för tillsättandet av kommittén har varit den svåra bristen på personal med kvalificerad utbildning i administrativ databehandling. Kommittén har i sitt nu framlagda betänkande främst beaktat utbildningsbehovet för samhällsvetare och ekonomer. Civilingenjörsutbildningen berörs alltså icke direkt av kommitténs förslag, vilket har samband med att de tekniska högskolorna låg utanför universitetskanslerns område när kommittén tillsattes. Kommittén föreslår att frågan om civilingenjörsutbildningen snarast upptages till prövning i särskild ordning. Vidare bör det påpekas att handelshögskolan i Stockholm ligger utanför universitetskanslerns område.

I ett kapitel om den allmänna bakgrunden för kommitténs arbete introduceras bland annat begreppen databehandling, programmering och systemarbete.

Med databehandling menas en av regler styrd bearbetning av data, som är uttryckta med hjälp av siffror, bokstäver och andra tecken. Om bearbetningen utförs med hjälp av en datamaskin kallas den automatisk databehandling (ADB). Den automatiska databehandlingen kan vara av matematisk eller administrativ karaktär.

Matematisk ADB går ut på lösning av beräkningssuppgifter.

Administrativ ADB avser omhändertagande av administrativa uppgifter inom förvaltning och näringsliv. Antalet aritmetiska operationer är här ofta förhållandevis litet, och i stället domineras maskinarbetet av transporter av data till, från och mellan olika delar av maskinsystemet. Karakteristiskt är att man i den administrativa databehandlingen normalt arbetar med stora register, som utnyttjas och "uppdateras" (d v s bringas up to date) under databehandlingens gång.

Programmering innebär utarbetande av ett maskinprogram, d v s en räkna siffror, bokstäver och andra tecken som entydigt och i detalj anger reglerna för själva datamaskinens arbete.

Med systemarbete förstås en administrativ utredningsteknik, som användes vid uppbyggande av informationsbehandlingssystem. Som komponenter i ett sådant system ingår människor och maskiner. Deras samarbete styres av mål, riktlinjer, regler och program. Syftet är att länka samman delsystemen till ett effektivt integrerat system för att möjliggöra organisationens inre och yttre anpassning till ändrade förhållanden. När det gäller automatisk databehandling ingår en eller flera datamaskiner bland komponenterna, vanligtvis tillsammans med andra ("konventionella") maskiner. Systemarbetet för administrativ ADB kan gripa in djupt i ett företags eller en institutions organisation och kräver därför kvalificerade kunskaper av systemmannen.

Antalet installerade datamaskiner i Sverige uppskattas inofficiellt till ca 230 och är i starkt stigande. Någon mättnadssituation på den maskinella sidan kan inte väntas inträda på lång tid. Faktorer som talar för en stark ytterligare utbyggnad av den automatiska databehandlingen är den tekniska utvecklingen och metodutvecklingen, vilka ökar bredden av den lönsamma sektorn för ADB, vidare förskjutningen i kostnader för maskiner och arbetskraft, tendenserna mot större företagsenheter och inte minst den förväntade ökningen av tillgången på kvalificerade systemmän och programmerare.

När det gäller avgränsning och precisering av utbildningsmålen samt behovet av utbildning konstaterar kommittén att stora grupper av universitets- och högskolestuderande i olika ämnen behöver orienterande undervisning om ADB (ambitionsnivån "känna till"), medan vissa grupper behöver yrkesutbildning på området (ambitionsnivån "kunna"). Härtill kommer ett behov av efterakademisk utbildning. Kommittén föreslår att ett nytt examensämne, benämnt administrativ databehandling, skall upptagas i undervisningsplanerna.

Ämnen som speciellt väl låter kombinera sig med administrativ databehandling synes vara företagsekonomi, statistik, nationalekonomi, kulturgeografi, statskunskap samt inom civilingenjörsexamens ram industriell ekonomi och organisation. Ett relativt nytt område, där administrativ databehandling spelar stor roll, är informationssökningen, som kan gälla exempelvis litteratur, patent, prejudikat eller medicinska uppgifter. Även inom språkvetenskapen börjar databehandlingen få betydelse.

I samband med frågan om delämnena och om anslutning till andra ämnen framhåller kommittén att man kan vänta en fortlöpande förskjutning i inriktningen av ämnet administrativ databehandling. Detta sammanhänger bl a med att utvecklingen mot förbättrad systematisering av kunskapsstoffet och mot successiv standardisering av materielegenskaper och metoder kommer att möjliggöra en minskning av omfånget av de elementära delämnena materielkännedom och programmering, samtidigt som systemvetenskapens utveckling kommer att ställa ökade krav på undervisningen i de mera avancerade delarna av ämnet.

En uppskattning av utbildningsbehovets storlek är mycket vanskelig att göra. På grundval av överväganden som redovisas i kapitel 5.2 har emellertid kommittén stannat för att räkna med 75 ettbetygsstuderande vid var och en av tre universitetsorter under budgetåret 1965/66. Antalet studerande för högre betyg blir under detta år obetydligt.

Nuvarande utbildningsmöjligheter redovisas i ett kapitel, där det bl a erinras om att USA intar den ledande ställningen i världen när det gäller automatisk databehandling. Professurer på området förekommer emellertid även i vissa europeiska länder. I Sverige finns hittills professurer endast för den matematiska sidan av databehandlingen (numerisk analys), men undervisning i administrativ databehandling på universitetsnivå förekommer vid handelshögskolan och universitetet i Göteborg, vid Lunds universitet och (inom ämnet statistik) vid Stockholms universitet.

När det gäller kursplaner för ämnet administrativ databehandling har kommittén utarbetat ett relativt detaljerat förslag för den första och den andra betygsenheten (se grafisk sammanställning i kapitel 7). En tredje betygsenhet skisseras endast i mycket grova drag; en närmare utformning härav lämnas åt de blivande lärarna.

Kommittén har föreslagit en uppdelning av ämnet i moduler av sådan omfattning att varje betygsenhet svarar mot ca fem moduler. Ett sådant system möjliggör en viss differentiering av undervisningen genom att olika studerande i viss utsträckning kan få välja olika kombinationer av moduler, och vidare underlättar systemet en eventuell framtida övergång till ett poängberäkningssystem, exempelvis av amerikansk modell.

Studierna för den första betygsenheten skall enligt kommitténs förslag framförallt vara inriktade på materielkännedom och programmering. När det gäller maskintypsbunden programmering skall varje studerande få välja maskintyp inom en viss ram. I övrigt undervisas i sk problemorienterade programmeringsspråk. En orientering om systemarbete ges med tanke på dem som avbryter studierna i ämnet efter den första betygsenheten.

Den andra betygsenheten är inriktad på olika aspekter av systemarbetet och bygger på kunskaperna från den första enheten. Det "egentliga" systemarbetet är uppdelat på två moduler, av vilka den ena, kallad "Ledning och praktiskt genomförande av ADB-projekt", kan få bytas ut mot fördjupade studier i mera teoretiskt betonade ämnesdelar. Ett antal alternativa moduler behandlar olika slag av ADB-tillämpningar. Vidare ingår i den andra betygsenheten en modul avseende jämförelser och värderingar av maskiner, system och programmeringsspråk jämte en självständig arbetsuppgift.

Till den tredje betygsenheten hänföres fördjupade studier rörande vissa tillämpningsområden, nämligen planering, optimering, simulering och prognostisering, vidare systemarbete för höggradigt integrerade informationssystem, centralt utnyttjande av mycket stora datamaskinsystem med hjälp av datatransmission och multiprogrammering samt självorganiserande system och heuristisk programmering.

I ett kapitel om hjälpmedel för undervisningen behandlas frågan om kurslitteratur, övningsexempel och praktikfall, spel av olika slag samt maskinell utrustning.

Forskningsbehovet på den administrativa databehandlingens område behandlas kortfattat i ett kapitel där några exempel på aktuella forskningsuppgifter av stor betydelse lämnas. Det framhålls vidare att forskningen i ett nytt ämne som det här aktuella har direkt inflytande på den lägre undervisningen, förutom den betydelse för den högre undervisningen som man kan konstatera i alla ämnen.

I fråga om organisationen för utbildning och forskning föreslås att en särskild institution för ämnet administrativ databehandling under ledning av en professor upprättas inom den samhällsvetenskapliga fakulteten på varje ort där ämnet skall införas. Personalen vid varje sådan institution bör förutom institutionschefen innefatta en universitetslektor, en forskarassistent och en kontorist. Vid tilldelning av timmar bör vid sidan om automatiken 1 000 assistenttimmar beräknas för forskning.

I samband med organisationen behandlas också formerna för samarbete med näringsliv och förvaltning samt internationellt samarbete, där det bl a uttalas att svenskt medlemskap i International Computation Centre i Rom skulle vara av värde med hänsyn till den administrativa databehandlingen.

När det gäller tidsplanen har kommittén ansett det nödvändigt att införa administrativ databehandling som examensämne från och med läsåret 1965/66. På längre sikt torde ämnet erfordras på alla universitetsorter, men bl a med hänsyn till knapphet på kompetenta lärare måste man genomföra programmet etappvis.

Vid avvägningen av vilka universitetsorter som därvid bör komma i förtur har hänsyn tagits till var efterfrågan är stor, var det finns närbesläktad utbildning (bl a civilekonom- och civilingenjörsutbildning) och var införandet av ämnet underlättas genom påbörjad utbildning inom andra ämnens ram. På grundval av dessa överväganden har kommittén stannat för att föreslå inrättande av professurer i Göteborg, Lund och Stockholm den 1 juli 1965. Dessa professurer kan på grund av tidsutdräkten i tillsättningsförfarandet icke från början få ordinarie innehavare.

Kostnaderna för de tre universitetsorterna sammanlagt beräknas, under antagande av 75 ettbetygsstuderande och 45 tvåbetygsstuderande per universitetsort, till ett engångsbelopp av ca 165 000 kr jämte ett årligt belopp av ca 900 000 kr. Härtill kommer vissa av kommittén icke specificerade belopp som förväntas bli täckta i särskild ordning (stipendier, kostnader för maskintid och fältarbeten etc).

Förslag

Ett nytt examensämne, administrativ databehandling, införes fr o m läsåret 1965/66.

Särskilda institutioner för detta ämne, var och en under ledning av en professor, inrättas den 1 juli 1965 i Göteborg, Lund och Stockholm med utnyttjande bl a av de i universitetskanslerns petita för budgetåret 1965/66 upptagna obetecknade professurerna.

Studieplaner m m fastställs i överensstämmelse med vad i detta betänkande anföres.

KAPITEL 2. UTREDNINGSUPPDRAGET

2.1. DIREKTIVEN

Kommitténs i skriftlig form givna direktiv innefattas i ett brev från kanslern för rikets universitet av den 3.4.1963 angående kommitténs tillsättande. Kanslern anförde däri följande:

Ämnet numerisk analys, vari undervisning i samarbete med vederbörande tekniska högskolor för närvarande bedrivs vid universitet-
en i Uppsala, Lund, Göteborg och Stockholm, omfattar enligt nu föreliggande studieplaner dels numerisk analys i egentlig mening, dels även en del andra moment, såsom programmering, elektronisk databehandling och nomografi.

Vid en av mig den 29 mars 1963 anordnad ämneskonferens i numerisk analys erinrades om den svåra bristen i landet på personal med kvalificerad utbildning i administrativ databehandling samt framfördes önskemål om att särskild dylik utbildning infördes vid universitet och högskolor. Även från andra håll har påtalats, att ett starkt behov föreligger av en speciell utbildningsorganisation på den administrativa informationsbehandlings område.

Med anledning härav har jag beslutit att tillsätta en kommitté med uppgift att inom kanslersämbetet verkställa utredning rörande ifrågavarande utbildningsspörsmål och därmed sammanhängande frågor samt till mig avge av nämnda utredning föranledda förslag.

Utredningsuppdraget är givetvis begränsat till universitetskanslersämbetets verksamhetsområde. Dit hörde inte de tekniska högskolorna vid tiden för kommitténs tillsättande.

Kommittén har emellertid kunnat konstatera att behov av utbildning i administrativ ADB föreligger lika väl inom de tekniska högskolorna som inom universitets- och högskoleväsendet i övrigt. Att döma av företagen inventering (bilaga 4) synes behovet inom näringsliv och förvaltning m m av akademiker med kvalificerad utbildning i administrativ ADB till en betydande del avse personal med examen från de tekniska högskolorna.

De tekniska högskolorna hör numera - från den 1.7.1964 - under universitetskanslersämbetet. Av flera skäl har kommittén dock avstått ifrån att i ett framskridet skede av sitt utredningsarbete söka få utredningsuppdraget utvidgat till att jämväl omfatta de tekniska högskolorna. Frågan om utbildning i administrativ ADB vid de tekniska högskolorna kräver särskild prövning bland annat med hänsynstagande till hela den tekniska utbildningen, dess mål och innehåll. Kommittén är inte sammansatt med beaktande av problem av den natur varom här är fråga. Kommittén har också tagit hänsyn till vikten av att det från början givna uppdraget, vilket i praktiken närmast avser de ekonomiska och samhällsvetenskapliga utbildningslinjerna, skyndsamt slutföres. Det bör dock framhållas, att därmed även förarbetena i fråga om ADB-utbildningens innehåll vid de tekniska utbildningslinjerna till väsentlig del synes vara genomförda. Det kan också påpekas att de tre orter, där de tekniska högskolorna i landet finns, är just de där kommittén föreslår att professur i ämnet administrativ databehandling omedelbart inrättas. På dessa orter kommer också att finnas dataanläggningar, gemensamma för alla universitets- och högskoleinstitutioner. Vad som återstår är att pröva i vilken utsträckning den studieplan och de moduler,

som här presenteras, kan användas och hur anpassningen till utbildningen i övrigt skall ske. Kommittén finner att denna fråga inte bör få fördröja förslaget beträffande de ekonomiska och samhällsvetenskapliga linjerna och får därför inskränka sig till att framhålla det angelägna i att behovet av utbildning i administrativ databehandling vid de tekniska högskolorna uppmärksammas. Kommittén vill som sin mening uttala, att denna fråga snarast bör upptas till prövning i särskild ordning.

Vidare intar handelshögskolan i Stockholm en fristående och av universitetskanslersämbetet oberoende ställning. Kommittén har uppmärksammat utvägen att, om så erfordras, ge dess elever möjlighet att inom eller utom sin examen vid handelshögskolan komplettera med kurs i administrativ databehandling vid universitetet (kap 11.3). Formerna härvidlag bör närmare övervägas.

De önskemål, som framförts och i kanslerns skrivelse åberopas, avser särskild utbildning i administrativ databehandling och speciell utbildningsorganisation för ändamålet vid universitet och högskolor. Kommittén har funnit sitt uppdrag innebära att kommittén skall, vid dokumenterat behov av ifrågavarande utbildning, precisera utbildningens innehåll i form av studieplaner, beakta det stöd utbildningen kräver i forskning på området, utarbeta organisationsplan för ämnet, beräkna kostnaderna och avge plan för verksamhetens uppbyggande.

2.2 UTREDNINGSPROJEKTETS UPPLÄGGNING OCH BEDRIVANDE

Till fullgörande av utredningsuppdraget har kommittén funnit det angeläget att inhämta upplysningar om ADB-utbildningen, dess innehåll och organisation i andra länder. Det har företrädesvis skett genom skriftlig kontakt med universitet och andra institutioner som bedriver utbildning och forskning på området. I viss utsträckning har dock ett studium på ort och ställe - inom Europa och i USA - kunnat göras av kommittéledamöter och andra personer i anslutning till resor, företagna i andra uppdrag. De tillfällen, som inom eller utom landet erbjudit sig för kommitténs ledamöter att inhämta upplysningar vid personliga kontakter med forskare och för ADB-utbildning ansvariga i andra länder, har givetvis utnyttjats. När det gäller Danmark har kommittén vid ett sammanträde fått en redogörelse för utbildningsförhållandena av företrädare för handelshögskolan i Aarhus och Regnecentralen i Köpenhamn. En summarisk redogörelse för utbildningssituationen i andra länder lämnas i kapitel 6. Det omfattande material, som har inhämtats, har kommittén utnyttjat vid utformning av kursplaner m m.

Särskilda redogörelser för pågående undervisning vid Göteborgs universitet och handelshögskola, Lunds universitet och Stockholms universitet är fogade vid betänkandet såsom bilagor.

I fråga om behovet i vårt land av akademisk utbildning i administrativ databehandling, utbildningens innehåll m m har kommittén fört diskussioner med bl a företrädare för Svenska arbetsgivareföreningens utbildningsavdelning, Sveriges industriförbunds utbildningsavdelning, Svenska samfundet för informationsbehandling, Svenska dataföreningen samt offentliga institutioner och enskilda företag i praktisk verksamhet på området.

Svenska arbetsgivareföreningen och Svenska dataföreningen har till kommitténs förfogande ställt resultatet av en av dem företagen inventering

beträffande behovet av ADB-utbildad personal inom näringsliv och förvaltning. Inventeringen redovisas i bilaga.

Under utredningsarbetet har fortlöpande kontakt hållits med statskontorets expertråd för utredning rörande organisationen av den matematiska databehandlingen m m, med vilket vi har en ledamot gemensam.

Beträffande kursplaner har samråd skett med den kommitté, som tillsattes av chefen för ecklesiastikdepartementet den 29.5.1964 (ADB-utbildningssakkunniga).

KAPITEL 3. ALLMÄN BAKGRUND

I detta kapitel ges en översikt av tillståndet och utvecklingen på den administrativa automatiska databehandlingens område. Framställningen syftar framför allt till att ge bakgrunden till behovet av kvalificerad arbetskraft på området.

3.1. DATAMASKINER OCH DATABEHANDLING

Databehandling kan i princip definieras som allt handhavande av data, dvs. information som kan uttryckas i form av siffror, bokstäver och andra tecken. Som regel åsyftas dock endast sådan behandling som sker enligt helt entydiga regler. Databehandling utförs exempelvis av vissa räknebiträden och kontorister med repetitiva, väldefinierade uppgifter. Arbetet kan bedrivas rent manUEllt utan andra hjälpmedel än penna och papper, eller det kan vara mer eller mindre mekaniserat. Den högsta mekaniseringsgraden, automatisk databehandling (ADB), uppnås med hjälp av datamaskiner, även kallade automatiska datamaskiner (Data-maskiner - ordlista, Svenska Elektrotekniska Normer SEN 01 16, maj 1961). Synonymt med automatisk databehandling används stundom benämningen elektronisk databehandling (EDB).

För en mer ingående behandling av vad som menas med en datamaskin hänvisas till den automatiska databehandlingens teknik (SOU 1961:60)* och Automatisk databehandling (SOU 1962:32). Här må det vara nog att säga, att en datamaskins arbete styrs av ett program, som består av en räkka siffror, bokstäver eller andra tecken och som finns lagrat i ett minne i maskinen.

Med avseende på användningsområdena brukar man dela upp databehandlingstillämpningarna i två kategorier, som kan kallas matematisk respektive administrativ databehandling.

Den matematiska databehandlingen syftar till lösning av beräkningsproblem och kännetecknas av att antalet aritmetiska operationer är stort. Programmeringen för ett beräkningsarbete föregås vanligen av en matematisk utredning enligt metoder som brukar sammanfattas under namnet numerisk analys. För vissa slag av beräkningsarbeten har införandet av datamaskiner lett till en revolutionerande kostnadssänkning och snabbhetsökning. Större delen av den nuvarande beräkningsvolymen torde förepresenteras av arbeten som först genom datamaskinernas tillkomst överhuvud taget har blivit möjliga.

Den administrativa databehandlingen, som är i blickpunkten i föreliggande utredning och som enligt en uppskattning för närvarande belägger omkring 80 procent av datamaskinparken, avser omhändertagande av (vanligtvis löpande) administrativa uppgifter inom förvaltning och näringsliv. Antalet aritmetiska operationer är förhållandevis litet, och i stället dominerar arbetet av transporter av data till, från och mellan olika delar av maskinsystemet. Karakteristiskt är att man i den administrativa databehandlingen normalt arbetar med stora register, som utnyttjas och "uppdateras" (dvs. bringas up to date) under databehandlingens gång.

Registren, som kan omfatta miljontals siffror och bokstäver, ryms i särskilda registerminnen, som vanligen består av magnetbandsaggregat men som också kan vara av andra typer (t ex magnetiska skivmin-

* Utsäld. Ett omtryck, gjort av Ekonomiska fakultetens studentförening i Lund, kan beställas från EFSIL, Fack, Lund 5.

nen). I vissa fall kan registren bestå av hålkort.

Kostnaderna för administrativ ADB är ingalunda självklart lägre än för samma arbete, utfört med enklare maskinell utrustning eller rent manuellt. Det kan vara nödvändigt att lägga ned stor omsorg på arbetets utformning för att det över huvud taget skall bli lönsamt.

Av kostnadsskäl är det vid administrativ databehandling vanligtvis inte möjligt att automatisera enstaka arbetsmoment, medan omkringliggande arbeten förblir manuella eller lågmekaniserade. För att det skall löna sig att använda en datamaskin fordras ofta att hela system av sammanhängande rutiner förs över till maskinen; en höggradig integration mellan olika databehandlingsrutiner är nödvändig.

För att datamaskinerna skall kunna fungera på ett ekonomiskt tillfredsställande sätt måste de hela tiden arbeta efter sitt i förväg iordninggjorda program. Avbrott för manuella ingripanden får normalt inte förekomma, och framför allt är det otänkbart att med manuella åtgärder klara upp en oförutsedd situation. Allt måste vara förutsett, och programmet måste innehålla instruktioner för varje tänkbart fall. Datamaskinen har inte tillgång till något omdöme annat än i den mån sådant finns inbyggt i programmet, och utrymme för improvisationer saknas.

Kraven på felfrihet i lagrade och inmatade data är hårda vid ADB. Det har exempelvis i många fall visat sig, då man har lagt om register från hålkortsbearbetningar till ADB, att hålkortsregistren inte har kunnat godtas av databehandlingsprogrammet; hålkorten har innehållit felaktigheter, som har kunnat passera hålkortsmaskinerna men inte datamaskinerna. De höga kraven på felfrihet medför dels krav på omfattande kontroller i ADB-systemet, dels krav på speciella program för korrekationer av sådana fel som uppträder i inmatade data.

Införande av automatisk databehandling för administrativa uppgifter i ett företag är en radikal omläggning, som ingriper djupt i företagets verksamhet. (Med företag jämnställs i denna utredning andra institutioner som utnyttjar administrativ databehandling, t ex statliga och kommunala myndigheter.) Den integration av arbetsuppgifter, som vanligtvis är en förutsättning för lönsamhet vid införande av ADB, kräver radikala förändringar av arbets- och ansvarsfördelning mellan olika personer och vanligen också mellan olika avdelningar, varför företagets hela organisation och struktur kan komma att påverkas.

Det nyss sagda gäller redan vid sådana relativt okomplicerade ADB-uppläggningar, där datamaskinerna i huvudsak endast används som ett nytt och bättre hjälpmedel för produktion av information med väsentligen samma innebörd som de data vilka tidigare har producerats i ett manuellt eller lågmekaniserat system. Utvecklingen går emellertid mot ADB-system som dels är väsentligt längre integrerade än som hittills har varit vanligt och dels har helt andra mål för informationsproduktionen. Sådana avancerade system griper långt djupare in i företagets organisation och arbetsformer. Man har därför att vänta sig en vidare utveckling som inte stannar vid spridning av hittills förekommande ADB-metoder till flera företag, utan som innefattar utveckling av nya metoder.

Vad först beträffar nya mål för informationsproduktionen är det framför allt inlemmandet av datamaskinerna i planeringsarbetet som är av

intresse. Datamaskinerna ger möjlighet till användning av planeringsprinciper som inte kan utnyttjas i manuella eller lågmekaniserade system och som i hög grad kan bidra till tidsvinster och ekonomiska vinster exempelvis i industriproduktion, byggnadsproduktion, vägbyggnad samt dragning av gas-, vatten-, avlopps-, el- och telefonledningar.

I den mån datamaskiner har börjat utnyttjas för sådana planeringsuppgifter har man i allmänhet inte nått fram till så avancerade metoder som tekniken i och för sig möjliggör. En återhållande faktor har varit bristen på högt kvalificerad personal för utveckling av planeringsmetoder.

Den integrationsgrad, som nu är vanlig inom databehandlingen, kan väntas bli vida överträffad i de databehandlingssystem som konstrueras under de närmaste åren. Endast i ett höggradigt integrerat system, där i huvudsak alla relevanta uppgifter om företagets verksamhet finns tillgängliga i för datamaskinerna läsbar form, finns det förutsättningar för en maskinstödd totalplanering och totaloptimering av företagets aktivitet. Tekniska förutsättningar finns för en integration som möjliggör framtagande på några ögonblick av snart sagt varje önskad uppgift eller sammanställning av uppgifter, som kan baseras på data vilka finns maskinellt tillgängliga. Härigenom kommer på längre sikt möjligheter att skapas för ledningen att begagna sig av företagets informationssystem och fatta snabba beslut, grundade på faktiska och aktuella uppgifter. Detta kan förutses få stor ekonomisk betydelse, men återigen är knappheten på högt kvalificerad arbetskraft för konstruktion av de nya informationssystemen en kraftigt återhållande faktor.

3.2. SYSTEMARBETE

Av det sagda torde ha framgått, att införande av automatisk databehandling förutsätter ett omfattande förberedelsearbete. Detta förberedelsearbete går ut på uppbyggnad av ett informationsbehandlingssystem, bestående av flera samarbetande komponenter. En av dessa komponenter är datamaskinen, som behöver ett program för att kunna arbeta. Andra viktiga komponenter är de människor, som skall arbeta i systemet och som för att kunna fullgöra sina uppgifter behöver instruktioner.

Det arbete, som leder till fastställande av vilka komponenter systemet skall innehålla, hur de skall vara beskaffade, enligt vilka regler de skall samarbeta och hur deras samarbete styres av uppställda mål, riktlinjer, regler och program, brukar kallas systemarbete. Ofta används termen systemanalys som en synonym till systemarbete; ehuru man på senare tid alltmera övergått till att mera egentligt använda ordet systemanalys enbart för den inledande, analytiska fasen av systemarbetet, under det att fortsättningen betecknas som systemsyntes, systemutformning eller systemkonstruktion.

Grunden för systemarbetet bör vara en analys av vilken information som bör produceras i systemet, eftersom produktionen av information är syftet med hela systemet. I ett primitivt och lågintegrerat system, som huvudsakligen syftar till produktion av rutindata, kan analysen av informationskraven vara relativt enkel, men i ett avancerat system, som skall producera högt förädlad information, är det en krävande uppgift. Sedan informationsbehoven klarlagts kan man successivt fastlägga systemets egenskaper i övrigt - indata och register, maskinella komponenter, arbetskraft och organisation - samt lägga upp manuella och maskinella rutiner.

Arbetsinsatsen för konstruktion av ett system och de därtill hörande programmen uppgår ofta till några tiotal eller hundratal manår, och kostnaderna kan väsentligt överstiga priset för den maskinella utrustningen.

Kronologiskt brukar systemarbetet vara uppdelat åtminstone i två faser, förstudien och huvudstudien. Den sistnämnda omfattar huvuddelen av systemarbetet och representerar således en mycket stor immateriell investering. Den föregående förstudien syftar till besvarande av frågan, huruvida en huvudstudie är ekonomiskt motiverad. Normalt utförs förstudien av en deltidsarbetande kommitté ur företagets övre personalskikt, eventuellt med biträde av särskild databehandlingsexpertis. Huvudstudien däremot kräver heltidsarbetande personal med ingående kunskaper bl a om ADB. För en mera ingående redogörelse för systemarbetets innebörd hänvisas till kapitel D i Den automatiska databehandlingens teknik (SOU 1961:60).

3.3. DEN AUTOMATISKA DATABEHANDLINGENS OMFATTNING I SVERIGE

Vid ingången av år 1963 fanns det i Sverige cirka 120 datamaskinanläggningar med ett sammanlagt värde av 175 miljoner kronor (Automatisk databehandling, SOU 1962:32, s. 176). Antalet har sedan dess stigit och uppskattas nu (november 1964) inofficiellt till ca 230, vilket torde vara mellan en och två procent av hela världens bestånd. Av de i Sverige installerade maskinerna torde ungefär halva antalet vara försedda med mera omfattande registerminnen (magnetband och/eller skivminnen). Resten består av mindre anläggningar, som antingen inte utnyttjar några register (maskinerna används då vanligen enbart för beräkningsarbeten, inte för administrativ databehandling) eller har register i form av hålkort.

Eftersom snabbheten i tillväxten av antalet datamaskinanläggningar har stor betydelse för den kvantitativa bedömningen av personalbehovet, är det av intresse att söka klarhet i frågan, om man närmar sig en mättnadssituation i vad avser maskinell utrustning. Denna fråga har varit aktuell under hela det decennium som har gått sedan den första datamaskinen i Sverige, matematikmaskinnämndens Besk, togs i bruk. Mången tvivlade då på att Sverige verkligen skulle ha stadigvarande bruk för en datamaskin, sedan denna på kort tid skulle ha klarat av alla förekommande beräkningsproblem. Åtskilliga faktorer talar för att den administrativa automatiska databehandlingen kommer att expandera flerfaldigt, i antal anläggningar räknat, innan någon mättnad inträder.

En sådan faktor är den tekniska utvecklingen av datamaskiner, som undan för undan ger oss bättre och, i förhållande till arbetskapaciteten, billigare maskiner, varigenom den sektor vidgas inom vilken datamaskinerna är lönsamma i användning. Den lönsamma sektorn vidgas ytterligare av att kostnaderna för manuell arbetskraft är i stigande, varigenom kostnadsproportionerna förskjuts till den maskinella informationsbehandlingens fördel.

I samma riktning verkar metodutvecklingen. Dels utvecklas standardlösningar för fler och fler ADB-tillämpningar, vilket vidgar den lönsamma sektorn, dels ökar databehandlingens omfattning genom de tendenser mot mera avancerade och mera integrerade system, som tidigare har berörts.

Tendenserna mot större företagsenheter gynnar den automatiska databehandlingen, eftersom den får ett större material att arbeta med och därmed blir mera lönsam. Inom försäkringsbranschen och möjligen även andra branscher synes rent av de rationaliseringsvinster, som ADB vid tillräckligt stora företagsenheter möjliggör, ha spelat en stor roll för de fusioner som har skett under den senaste tiden.

Vidare kommer tillgången på kvalificerad personal för systemarbete och programmering att återverka på antalet databehandlingsanläggningar. En starkt återhållande faktor för den automatiska databehandlingens expansion är idag knappheten på kvalificerade systemmän och programmerare, och i den mån tillgången på dessa förbättras, kommer nya ADB-projekt att kunna realiseras.

KAPITEL 4. AVGRÄNSNING OCH PRECISERING AV UTBILDNINGSMÅLEN

4.1. UTBILDNINGSLINJER

Den administrativa databehandlingen berör ett flertal akademiska yrken. Vissa yrkesmän kommer att ha databehandlingen som en väsentlig arbetsuppgift, andra behöver känna till den därför att den påverkar deras arbetsuppgifter eller därför att de måste uppträda som beställare av specialhjälp på databehandlingsområdet. Vi föreslår därför (kap 7) dels yrkesutbildning i ADB med ett djup motsvarande en eller flera akademiska betygsenheter, dels orienterande undervisning i ADB med en omfattning motsvarande mindre än en betygsenhet.

Av arbetsekonomiska skäl har vi inskränkt vårt hittillsvarande arbete när det gäller yrkesutbildning i ADB till ekonom- och samhällsvetarlinjerna. Det synes böra ankomma på universitetskanslern att avgöra huruvida kommittén skall fortsätta sitt arbete med att behandla andra utbildningslinjer, varvid den tekniska torde komma närmast i angelägenhetsgrad. Såsom senare skall visas med exempel, finns det flera andra utbildningslinjer för vilka ADB är eller kan komma att bli aktuella.

Civilekonomer utnyttjas i stor utsträckning för databehandlingsuppgifter i förvaltning och näringsliv, varför utbildning i administrativ databehandling bör vara naturlig för dessa. Även för de ekonomer som inte ämnar ägna sig åt databehandling som direkt arbetsuppgift är det väsentligt att vara väl orienterade om databehandlingens innebörd, varför en orienterande undervisning på området bör vara obligatorisk för ekonomerna. Det må vidare inte förbises att de som skall utbildas till revisorer numera bör ha ingående kännedom om ADB.

Vad samhällsvetarna beträffar synes det vara minst fyra olika utbildningslinjer som är av intresse i samband med administrativ ADB. Den första av dessa är en kombination av nationalekonomi och statistik (2 resp 3 eller 3 resp 2 betyg) samt administrativ databehandling. Den andra är en samhällsplanerarlinje med 3 betyg i kulturgeografi samt administrativ databehandling och exempelvis statistik. Den tredje är en linje för allmän förvaltning med 3 betyg i statskunskap eller motsvarande ämne samt administrativ databehandling och ytterligare något ämne. Den fjärde innebär en kombination av 2 eller 3 betyg i företagsekonomi och 2 eller 3 betyg i administrativ databehandling jämte ett tredje ämne. Den sistnämnda linjen uppvisar stora likheter med civilekonomutbildningen. Givetvis kan även andra typer av kombinationer än de fyra här nämnda bli aktuella.

Ehuru kommittén, som ovan sagts, inte har gått djupare in på andra utbildningsvägar än ekonomernas och samhällsvetarnas, kan en exemplifiering av andra utbildningsvägar vara på sin plats.

Databehandlingsutbildningen för teknikerna samordnas naturligen med utbildningen i industriell ekonomi och organisation. Undervisning i materiell kännedom och programmering förekommer redan vid de tekniska högskolorna för beräkningssidans behov, varför en komplettering av dessa delämnena i enlighet med den administrativa databehandlingens krav inte blir så tidskrävande. - För tydlighets skull kan det påpekas att undervisningen om datamaskinernas teknologi ligger helt utanför vårt arbetsområde.

För informationssökning eller, som ämnet ibland kallas, informationsrekuperation (information retrieval, IR) är databehandlingen en viktig hjälpvetenskap. Den mest kända formen av informationssökning är sökning av referenser till facklitteratur, när ämnet är känt och kan karakteriseras exempelvis med ett antal ämnesord. Maskinell informationssökning torde vara en förutsättning för att stagnation i den vetenskapliga och tekniska utvecklingen skall kunna undvikas. Ämnet har nyligen behandlats av forskningsberedningen i dess promemoria nr 4, Vetenskaplig information.

Även utanför litteraturtjänstens område har informationssökningen stor betydelse. Vi kan peka på diagnostik av ovanliga sjukdomar, sökning efter patenthänvisningar, sökning efter prejudicerande domstolsutslag samt uppgiftssammanställningar för identifiering av brottslingar. Vidare ingår informationssökning som en viktig del av de högintegrerade databehandlingssystem, som i kap 3 har beskrivits som en framtida möjlighet inom företagen.

Även inom humaniora griper databehandlingen in. Automatisk översättning av facklitteratur från ett språk till ett annat med hjälp av datamaskiner är redan en realitet, även om metoden ännu inte är ekonomiskt konkurrenskraftig. Den strukturella lingvistikerna tar datamaskinerna till hjälp för språkstatistiska analyser, och författarbestämningar på språkstatistisk grundval har fått både vetenskaplig och juridisk användning. Som ett teologiskt forskningsföretag har man framställt en bibelkonkordans med hjälp av en datamaskin.

Den nu lämnade översikten av utbildningslinjer inom vilka databehandling har eller kan komma att få betydelse är långt ifrån fullständig. Syftet med översikten är endast att illustrera vår inledningsvis anförda sats, att den administrativa databehandlingen berör många akademiska yrken.

4.2. DELÄMNINGEN. ANSLUTNINGEN TILL ANDRA ÄMNINGEN

En utförlig lista över de delämningarna, som bör ingå i en akademisk utbildning i administrativ databehandling, anges i kap 7. I samband med avgränsning och precisering av utbildningsmålen må det vara nog att anförda följande.

Det centrala ämnesområdet i den här ifrågasatta utbildningen på universitetsnivå är systemarbetet. För att förstå förutsättningarna för systemarbetet måste de studerande bibehålla en grundlig kännedom om databehandlingens verktyg. Därför måste undervisningen innefatta kännedom om data, databehandlingsutrustning och programmering.

En översikt över databehandlingens tillämpningsområden är ett viktigt komplement till systemkännedomen. En allmän översikt bör ges åt samtliga databehandlingsstuderande, och därutöver bör djupare studier av speciella tillämpningar göras med uppdelning efter utbildningslinjer.

Utöver de nu berörda delämningarna, som klart hör hemma under rubriken administrativ databehandling, erfordras undervisning i åtskilliga kompletterande delämningarna, som gränsar till eller överlappar andra universitets- och högskoleämnen. Dessa gräns- och överlappningsämnen representerar dels hjälpvetenskaper för databehandlingen, dels vetenskaper för vilka databehandlingen är en hjälpvetenskap.

Det är en svår bedömningsfråga i vilken utsträckning undervisning i gräns- och överlappningsämnena bör ges inom ämnet administrativ databehandling, inom andra ämnen eller bådadera. Åtskilliga av gräns- och överlappningsämnena är sådana att de inte kan uteslutas ur ämnet administrativ databehandling trots att de ingår även i andra ämnen, nämligen där inte alla databehandlingsstuderande läser detta andra ämne. En viss grad av dubblering är alltså ofrånkomlig.

Någon slutgiltig lösning av frågan, till vilka läroämnen som gräns- och överlappningsämnena skall hänföras, har vi inte att föreslå. Det kommer att ta lång tid innan gränsdragningen mellan administrativ databehandling och andra ämnen har stabiliserat sig. Vi presenterar i kapitel 7 en tämligen omfattande lista på delämnena, och det får ankomma på lärarna i administrativ databehandling vid varje lärosäte att utreda i vilken mån gräns- och överlappningsämnena kan uteslutas på grund av att de är tillräckligt väl täckta i andra läroämnen.

Exempel på sådana gräns- och överlappningsämnena, som här har behandlats, är inom företagsekonomi organisationslära (inklusive personaladministration), planeringsmetoder (produktionsplanering, nätplanering etc), kostnads/intäktsanalys och redovisning, av numeriska kvantitativa metoder (förutsätter matematik enligt nya gymnasiets samhällsvetarlinje) mängdlära, sannolikhetslära och vissa grenar av operationsanalysen, såsom linjär optimering, spelteori och statistisk beslutsanalys.

En speciell gränsdragningsfråga rör ämnet numerisk analys, där vissa delar av den elementära utbildningen - materielkännedom och programmering - liknar motsvarande delar av ämnet administrativ databehandling. Skiljaktigheterna är emellertid så stora redan på det elementära planet, att skilda utbildningsorganisationer erfordras för de båda ämnena. Vissa studerande bör läsa båda ämnena. Det gäller framför allt personer som skall syssla med matematiskt avancerade problem inom den administrativa databehandlingen.

En fortlöpande förskjutning i inriktningen av ämnet administrativ databehandling kan förutses av två skäl.

Det ena skälet till förskjutning är att utvecklingen mot förbättrad systematisering av kunskapsstoffet och mot successiv standardisering av materielegenskaper och metoder kommer att möjliggöra en minskning av omfånget av de elementära delämnena materielkännedom och programmering, samtidigt som systemvetenskapens utveckling kommer att ställa ökade krav på undervisningen i de mer avancerade delarna av ämnet. Gränsen mellan elementära och avancerade delämnena kommer alltså att förskjutas nedåt.

Det andra skälet till förskjutning har samband med utvecklingen inom de angränsade läroämnen, för vilka databehandling utgör en ny hjälpetenskap. Även i den mån de databehandlingsbetonade aspekterna på ett sådant ämne på längre sikt hör hemma i ämnet i fråga, kan det hända att de under en övergångstid bör behandlas inom ämnet administrativ databehandling. En successiv återflyttning av denna typ av gräns- och överlappningsämnena från administrativ databehandling till andra ämnen är alltså trolig och önskvärd.

4.3. AMBITIONSnivÅER

Djupet av de kunskaper i administrativ databehandling, som en akademiker behöver, är givetvis beroende av vilka uppgifter han har att lösa. Om han direkt skall arbeta som ADB-specialist, måste han givetvis kunna administrativ databehandling. Om han mera periferiskt kommer i beröring med ämnet, exempelvis som administratör i ledande ställning, måste han känna till det tillräckligt mycket för att kunna bedöma behovet av specialistinsatser. Vi skiljer därför mellan yrkesutbildning (ambitionsnivån "kunna") och orienterande undervisning (ambitionsnivån "känna till").

Skiktningen inom den av oss föreslagna yrkesutbildningen måste bli sådan, att den som stannar vid ett betyg i administrativ databehandling kan programmering men endast känner till systemarbetet. Från och med den andra betygsenheten kommer de studerande att lära sig systemarbete på ambitionsnivån "kunna".

Att de studerande skall kunna programmering respektive systemarbete innebär inte att behovet av efterutbildning på arbetsplatsen skulle vara eliminerat. Man kan inte inom universitets- och högskoleutbildningens ram meddela fullständiga kunskaper om enskilda maskintyper och deras programmering och självfallet inte heller om förhållanden som är specifika för de enskilda företagen.

Ett visst mått av maskintypsbunden undervisning krävs emellertid för konkretisering av generella principer på materiel- och programmeringsområdet. Den maskintypsbundna delen av vetandet blir dock snart föråldrad.

Kapitel 5. BEHOVET AV UTBILDNING

I detta kapitel behandlas behovet av utbildning i administrativ databehandling från kvalitativa och kvantitativa synpunkter. Vissa kvalitativa aspekter på behovet har redan belysts i föregående kapitel, nämligen differentiering efter utbildningslinje och i djupled. Differentieringen i djupled inrymmer även en annan differentiering, nämligen efter enbart programmering och programmering i kombination med systemarbete. Nedan behandlas dels differentiering i orienterande undervisning, yrkesutbildning och efterutbildning, dels kvantitativa synpunkter på behovet.

5.1. ORIENTERING, YRKESUTBILDNING OCH EFTERUTBILDNING

Såsom nämnts i kapitel 4 erfordras en orienterande undervisning (ambitionsnivån "känna till") som bör ges åt mycket stora grupper av studenter. Sådan orienterande ADB-utbildning bör vara obligatorisk åtminstone för ekonomistuderande. Det kan ifrågasättas om den inte bör vara obligatorisk även för vissa andra grupper av studerande, exempelvis teknologer, men på den punkten framlägger vi här inget förslag. En frivillig orienterande undervisning bör vidare vara tillgänglig för alla studerande, lärare och forskare vid universiteten och högskolorna.

Där resurserna räcker till bör olika orienterande kurser anordnas, anpassade efter de ämnen som i övrigt ingår i kursdeltagarnas studieplaner. Det kan emellertid till en början bli svårt att åstadkomma en sådan differentiering av orienteringen, och det kan då rent av vara möjligt att låta en och samma kurs tjänstgöra som orientering både om matematisk och administrativ informationsbehandling.

Det bör beaktas att ADB är eller kommer att bli av större eller mindre betydelse för flertalet universitets- och högskoleämnen. Det må vara att ämnen finns, där ADB endast representerar ett additivt kunskapsstoff erforderligt vid viss specialisering av studierna i ämnet. Som regel torde dock situationen vara den att ett mer eller mindre omfattande element av ADB-kunskaper lämpligen bör integreras i vederbörande ämneskurser. Ämnen finns också där ADB-teknikens tillkomst gett helt nya utgångspunkter av den innebörden att t o m ämnets centrala kursinnehåll påverkas. Genomförandet av denna integration och eventuella omprövning av ämnets kursinnehåll åvilar naturligen vederbörande ämnesrepresentanter, som dock bör kunna påräkna stöd av en institution, som har att svara för ämnet administrativ ADB.

För att påskynda denna process är det angeläget att lärare och forskare vid universitet och högskolor på ett tidigt stadium för egen del utnyttjar undervisningen i administrativ ADB.

På längre sikt synes det i regel vara mest ändamålsenligt att orientering i ADB handhas av vederbörande ämnesinstitutioner med bistånd i erforderlig utsträckning av en institution för administrativ ADB. Endast erfarenheten torde kunna visa i vilka fall det är mest rationellt att den orienterande kursverksamheten förblir centralt hållen.

Yrkesutbildningen (ambitionsnivån "kunna") i administrativ databehandling inom ramen för de akademiska studierna har tagit huvuddelen av vår uppmärksamhet. Som tidigare nämnts har vi hittills koncentrerat oss huvudsakligen på ekonomernas och samhällsvetarnas utbildningsbehov. Förslagen till utbildning för deras del presenteras i kapitel 7.

Även för vissa andra grupper - främst tekniker samt dokumentalister och andra som vill utbilda sig i informationssökningsmetodik - föreligger det ett stort utbildningsbehov.

Efterakademisk utbildning är ett viktigt komplement till den reguljära akademiska utbildningen. Under de närmaste åren är sådan utbildning speciellt angelägen därför att det gäller att snabbt tillfredsställa ett mycket stort behov och även därför att en del av detta behov omedelbart bör täckas med personer vilka redan har den erfarenhet och mognad som några års praktisk verksamhet efter examen kan ge. Men även i ett tänkt framtida läge, då den akuta bristsituationen är hävd, kan det vara fördelaktigt att en del av förnyelsebehovet av systemmän täcks genom efterakademisk utbildning, detta med hänsyn till de speciella förutsättningar för att tillägna sig vissa delar av systemkunskapen, som följer med några års praktik på fältet.

Ehuru skäl kunde förebringas för anordnande av speciell efterakademisk utbildning för dem som redan har examen och praktik, har vi inte funnit det möjligt att nu framlägga förslag härom. I stället får personer som söker efterakademisk utbildning hänvisas till den av oss föreslagna reguljära akademiska utbildningen, i den mån behovet inte kan täckas genom utbildning arrangerad av sådana organ som statskontoret, Institutet för vidareutbildning av akademiker (IVAK), Stiftelsen för administrativ vidareutbildning (STAV) och Svenska civilekonomföreningens institut för vidareutbildning (SCIV) (jfr kapitel 6).

En särskild form av efterakademisk utbildning är fortbildningskurser (refreshment courses), avsedda att komplettera de tidigare utbildades kunskaper med nyheter på området. Det finns ingen anledning att omedelbart föreslå anordnande av sådana kurser, eftersom akademisk utbildning i administrativ databehandling är en så ny företeelse, men frågan kan bli aktuell inom några år och kan därefter, med hänsyn till den snabba utvecklingen på området, med tiden få allt större vikt.

Det föreligger givetvis ett behov av ADB-utbildad personal även för uppgifter som inte kräver akademisk examen men som förutsätter kunskaper på gymnasienivå. Om vårt förslag genomföres kan man därför vänta sig att en del ungdomar efter gymnasieutbildning vill studera administrativ databehandling som enda ämne vid ett universitet. Ett bättre alternativ för utbildningen av denna kategori vore måhända en speciell postgymnasial, icke-akademisk utbildning. Frågan om en sådan övervägs för närvarande av ADB-utbildningssakkunniga.

5.2. BEHOVETS STORLEK

Att behovet av väl utbildad personal för ADB-systemarbete är stort kan man få en uppfattning om genom att studera tidningarnas annonsspalter. En uppskattning av erforderligt antal utbildade per år är mycket vanskelig även om den begränsas till de närmaste 2 à 3 åren. Osäkerheten blir ännu större ju längre framåt i tiden man söker blicka. Åtminstone någon uppfattning av behovets storlek under de närmaste åren behövs dock.

Till grund för bedömningen skulle möjligen kunna läggas en prognos över tillväxten av antalet datamaskiner i olika storleksklasser jämte antaganden om medeltalet utbildade per anläggning (jfr "The Computer personnel revolution" i Computers and Automation, 8, 1964, sid 22 ff). Andra ut-

gångspunkter skulle också kunna prövas och eventuellt ge viss kontroll eller belysning av rimligheten i olika uppskattningar.

En noggrann och från metodsynpunkt någorlunda invändningsfri uppskattning skulle av allt att döma bli jämförelsevis dyrbar och kostnadskrävande. Kommittén har därför med mindre medel sökt nå fram till en uppfattning av det omedelbara utbildningsbehovet så långt som det nu får anses oundgängligt för utformningen av ett förslag till utbildning på området.

Frågan underlättas av att en inventering nyligen skett av behovet av utbildad databehandlingspersonal och att resultaten välvilligt ställts till kommitténs förfogande. Svenska Arbetsgivareföreningen har i cirkulär till sina delägare efterhört deras behov av personal med universitets- och högskoleutbildning inom administrativ ADB. Även andra utbildningsnivåer har beaktats vid denna förfrågan. Genom Svenska dataföreningens medverkan har inventeringen kunnat kompletteras med uppgifter från arbetsgivare utanför arbetsgivareföreningen, institutioner m fl. Inventeringen, som avslutades den 8.6.1964, redovisas i bilaga 1.

Till att börja med kan konstateras att arbetsgivarna önskar rekrytera sin ADB-personal till en betydande del med akademiskt utbildade, främst som systemmän; hälften av systemmännen skulle vara akademiker. Men även i programmerarstaben önskas akademiker, omkring en fjärdedel, sannolikt för mera avancerade programmeringsuppgifter och ledande funktioner. Gränsen mellan systemmän och programmerare är dock flytande.

De närmaste två åren (1965 - 1966) skulle enligt inventeringen rekryteringsbehovet av akademiskt utbildade uppgå till inemot 200 per år, varav 50 à 60 civilingenjörer och 130 à 140 civilekonomer och samhällsvetare m fl. Det omedelbara, totala behovet torde dock av flera skäl vara inte oväsentligt större än dessa siffror anger. Allt talar dessutom för att utbildningsbehovet därefter kommer att öka år från år.

Denna inventering gör inte anspråk på att vara total; åtskilliga som har installerat eller beställt datamaskinanläggningar saknas här. Bakom de anförda siffrorna ligger nämligen uppgifter från 178 företag, organisationer m fl, medan antalet anläggningar uppskattas till ca 230, vartill kommer några tiotal beställda men ännu inte levererade maskiner. Visserligen finns det företag som förfogar över mer än en anläggning, men å andra sidan är det inte ovanligt att flera företag utnyttjar en och samma anläggning. - De lämnade uppgifterna återger dessutom läget hos de rapporterade företagen utifrån dagens planering. Med hänsyn till den snabba utvecklingen mot vidgade tillämpningsområden och ökad lönsamhet för ADB torde hos dessa företag ADB komma att få en större användning än som nu planeras. Av samma skäl kommer också med tiden ADB att införas vid en mängd företag och institutioner som ännu inte börjat planera härför.

Såsom tidigare framhållits kan man på detta arbetsområde emotse en successiv förskjutning mot mer kvalificerade arbetsuppgifter och därmed en ökning av akademikernas andel i ADB-personalen.

Utöver inventeringens ram tillkommer det utbildningsbehov, som universitet och högskolor själva och undervisningsväsendet i övrigt representerar.

Ersättningsbehovet är också en viktig faktor att beakta. Det torde vara realistiskt att räkna med en ganska betydande avgång till andra arbetsfunktioner hos samma eller andra arbetsgivare. Det är obekant i vad mån uppgiftslämnarna tagit hänsyn härtill. I den mån så skett kan påpekas att även ersättning för avgång till ADB-arbete hos annan arbetsgivare kan ha medräknats, d v s att risk för dubbelräkning föreligger.

Under beaktande av anförda omständigheter synes man med en försiktig bedömning kunna räkna med ett årligt behov av till en början 200 à 250 yrkesutbildade i administrativ ADB på ekonom- och samhällsvetarlinjerna. Behovet kommer säkerligen att öka successivt.

Av all erfarenhet att döma blir behovsuppskattningar av detta slag snabbt överträffade av verkligheten. Den erfarenheten kan komma att besannas även i detta fall, i synnerhet som det här är fråga om ett synnerligen expansivt område. Det är därför angeläget att behovet av yrkesutbildade i administrativ ADB fortlöpande uppmärksammas.

Hur behovet av utbildningskapacitet, dikterat av elevtillströmningen, kommer att utvecklas kan svårligen bedömas. Det kan emellertid vara anledning att räkna med en betydande elevtillströmning, eftersom det yrkesområde utbildningen leder till hör till de lockande. I fråga om de frivilliga orienterande kurserna saknas hållpunkter för en uppskattning av den kommande elevtillströmningen. Under en övergångstid, då utbildningskapaciteten utbygges, får erfarenheter samlas till ledning för framtidsplaneringen av denna kursverksamhet. När det gäller obligatoriska orienteringskurser kan viss ledning beträffande kapacitetsbehovet ges av de undersökningar rörande tillströmningen till det högre utbildningsväsendet, som utförts inom ecklesiastikdepartementets prognos- och planeringsgrupp - P-gruppen (se SOU 1962:55 och proposition nr 172 år 1963). Någon större säkerhet i bedömningen kan emellertid endast väntas i fråga om spärrade utbildningslinjer, exempelvis civilekonomernas.

KAPITEL 6. NUVARANDE UTBILDNINGSMÖJLIGHETER

6.1. SVERIGE

Den utbildning på ADB-området och angränsande områden, som står allmänheten till buds i Sverige, består av kurser i programmering, systemarbete och kontorsrationalisering. Härutöver bedriver tillverkarna en betydligt mera djupgående utbildning för sina egna anställda.

Vid universitet och högskolor förekommer undervisning i administrativ databehandling dels vid handelshögskolan och universitetet i Göteborg (inom ämnet företagsekonomi, speciellt administration; se bilaga 2), dels vid universitetet i Lund (inom ämnet företagsekonomi; se bilaga 3) och vid universitetet i Stockholm (inom ämnet statistik; se bilaga 4).

Orienterande undervisning i form av kurser på någon vecka eller kortare tid meddelas bl a av datamaskintillverkare, statskontoret (förut matematikmaskinnämnden) och fristående utbildningsinstitut. De av statskontoret anordnade orienterande enveckaskurserna, i första hand avsedda för personal ur statsförvaltningen, har utnyttjats dels av ledande personal, som kommer i kontakt med ADB men inte själva skall arbeta på detta område, dels av personer som efter orienteringskursen skall utbilda sig vidare med programmerings- och systemkurser.

Vad beträffar kurserna i programmering kan man skilja mellan programmering för en speciell maskintyp och kodning i maskintypsberoende språk (främst Algol, Cobol och Fortran). Maskintypsbundna kurser i kodning för administrativ databehandling anordnas av datamaskintillverkare, i första hand för personal hos företag som har skaffat eller överväger att anskaffa maskintypen i fråga. Vidare har sådana kurser anordnats vid högskolor och universitet där man har haft tillgång till datamaskiner. På senare tid har även vissa av tillverkarna oberoende utbildningsinstitut anordnat sådana kurser för allmänheten. En programmeringskurs för en bestämd maskintyp omfattar i allmänhet tre à fyra arbetsveckor.

Även när det gäller de maskintypsberoende språken har det - förutom statskontoret (tidigare matematikmaskinnämnden) - främst varit tillverkarna som har anordnat kurser. En kurs i Algol eller Fortran behöver inte vara mer än ett par arbetsdagar för att kursdeltagarna skall kunna använda systemet. Undervisningen i Cobol, som tar längre tid, har hittills haft ringa omfattning, men en betydande intensifiering kan väntas under den närmaste framtiden.

Kurser i systemarbete anordnas dels av vissa tillverkare för personal hos kunderna, dels - huvudsakligen för statsverkets personal - av statskontoret (tidigare av matematikmaskinnämnden) och dels av det till Svenska arbetsgivareföreningen hörande utbildningsinstitutet RATI (tidigare av Svenska civilekonomföreningen). Systemkurserna förutsätter genomgången programmeringsutbildning. En kurs i systemarbete varar i allmänhet två à tre veckor.

Nämmandet av kontorsrationaliseringskurser i detta sammanhang motiveras av att vissa inslag i en utbildning för kontorsrationalisering är gemensamma med vad som brukar förekomma vid kurser för ADB-systemmän. För en blivande ADB-systemman är alltså en kurs i konventionell kontorsrationalisering ett lämpligt komplement till program-

meringsutbildning, om inte några speciellt på ADB inriktade systemkurser står till buds. Kurser i kontorsrationalisering med ungefär samma längd som hittills anordnade ADB-systemkurser har anordnats av statskontoret (i stort sett för personal inom statsverken) och av RATI.

En fyramånadersutbildning för blivande systemmän, i första hand avsedd för personer med examen från gymnasier av olika slag, har försöksvis anordnats i statlig regi för allmänheten dels våren 1963, dels vintern 1963/64. Till vardera kursen antogs omkring 25 deltagare bland ett stort antal sökande. Arrangör var en arbetsgrupp med representanter för arbetsmarknadsstyrelsen, matematikmaskinnämnden (senare statskontoret), statistiska centralbyrån och överstyrelsen för yrkesutbildning.

Inom ramen för den ovan nämnda arbetsgruppens verksamhet har överstyrelsen för yrkesutbildning i skrivelse till Kungl Maj:t begärt anslag för anordnande under budgetåret 1964/65 av en utbildning av lärare, som därigenom skulle bli i stånd att på olika orter i Sverige bedriva utbildning av samma slag som den nyss nämnda fyramånaderskursen. Överstyrelsen avsåg att som elever till kursen söka rekrytera personer som genom att tjänstgöra som handelsgymnasielärare redan hade förskaffat sig undervisningsvana samt ådagalagt lust för lärarbanan. Kungl Maj:t har i statsverkspropositionen 1964 (ecklesiastikdepartementet - bilaga 10 - ss 595, 596, 598, 601 - 603) tillstyrkt och riksdagen 1964 antagit förslaget om anordnande av en lärarutbildning.

Enligt arbetsgruppens planer skulle lärarutbildningen ha påbörjats hösten 1964, varvid lärarkandidaterna själva skulle kunna bedriva undervisning fr o m hösten 1965. Personalbrist inom statskontoret, som har att utföra arbetet med administration och kursuppläggning, har emellertid gjort det omöjligt att komma igång med förberedelserna i tillräckligt god tid för att dessa planer skulle kunna förverkligas på beräknad tid, och i dagens läge är det oklart när lärarutbildningen kan ta sin början.

Såsom tidigare nämnts bedriver vissa datamaskintillverkare en mycket djupgående utbildningsverksamhet för sina egna anställda. Sålunda har IBM f n ett program för intern utbildning omfattande ca sexton månader, därav ca åtta praktikmånader, varav hälften är programmeringspraktik. Av dem som underkastas denna utbildning har den överväldigande majoriteten akademisk examen av något slag (i flertalet fall civilekonom- eller civilingenjörsexamen).

Frågan om anordnande av icke-akademisk utbildning i ADB övervägs för närvarande av ADB-utbildningssakkunniga.

6.2. ÖVRIGA NORDISKA LÄNDER

Undervisningsmöjligheterna i de övriga nordiska länderna har utvecklats på ett sätt som liknar förhållandena i Sverige (avsnitt 6.1.), i vissa fall med en viss eftersläpning i förhållande till vårt land. Ett visst samarbete om kursuppläggning och liknande frågor har förekommit mellan de nordiska länderna.

I Danmark har viss undervisning i administrativ ADB upptagits på universitetsnivå. Vid handelshögskolan i Århus får studenterna inom dag-

studieformen en orientering om databehandling, totalt fyra dubbeltimmar. Inom kvällstudieformen upptas tiden för ämnet organisationslära, totalt ca 200 timmar, till ungefär en fjärdedel av databehandling. Denna utbildning är indelad i två avsnitt. Den första delen, informationskällor och informationsbehandling, innefattar repetition och träning i användningen av statistisk metod, uppbyggnad av rapporter, frekvensstudier, datamaskiner och kodspråk. Eleverna skall kunna göra enkla Algolprogram och får använda datamaskinen. Den andra delen, systemanalys och systemkonstruktion, är samlad kring beskrivning och analys av ett företag, bl a i och för användning av datamaskiner. Här sker genomgång av typiska modeller från den administrativa databehandlingens område, av vissa standard- och kontrollprocesser och register samt en kontakt med företaget.

6.3. ÖVRIGA EUROPA

Inom övriga Europa är möjligheterna till utbildning i administrativ databehandling i snabb tillväxt. I flertalet länder har administrativ databehandling kommit att tillämpas senare och därför mindre intensivt än i vårt land.

I Storbritannien och Frankrike, där tekniskt vetenskapliga tillämpningsområden och numerisk analys sedan länge haft en given plats inom universitetsutbildningen, beaktas alltmer näringslivets och förvaltningens krav på utbildning och forskning även inom den administrativa databehandlingens område.

I Tyskland har det första institutet för forskning och undervisning inom administrativ databehandling grundats (Universitet Köln) under ledning av en professor.

I Schweiz bedrivs undervisning och viss forskning på området vid universitetet i Fribourg, där det finns en professur för ändamålet (automation). Viss undervisning förekommer vid Handelshochschule i Sankt Gallen.

I Holland har två extra ordinarie professurer för administrativ databehandling (methodologie van de geautomatiseerde informatieverwerking) inrättats (universiteten i Rotterdam och Tilburg). Vidare finns det ett forskningsinstitut för automatisk informationsbehandling, Stichting Studiecentrum voor Administratieve Automatisering (Amsterdam). De kurser, som där anordnas, torde av innehållet att döma vara jämförbara med den undervisning, som inom ekonomexamens ram f n bedrivs i Lund och Göteborg.

6.4. FÖRENTA STATERNA

Förenta staterna är föregångslandet i fråga om administrativ databehandling i vad avser forskning och undervisning. Det är inte möjligt att här ge en allmän översikt över de olika utbildningsvägar som där förekommer. Vi har begränsat vårt studium till ett tiotal framstående universitet, handelshögskolor och tekniska högskolor (University of California; Carnegie Institute of Technology, University of Chicago; University of Michigan, Massachusetts Institute of Technology m fl). En relativt utförlig redogörelse för situationen av H.E. Tompkins finns intagen i *Advances in Computers*, New York, vol 4, 1963 (pp 135-168).

Några utmärkande karakteristika för de bästa amerikanska utbildningsprogrammen är

a) Långtgående differentiering med en uppsättning av relativt små kurs-element, som kombineras till "paket". På detta sätt vinnes på de lägre utbildningsnivåerna en långtgående anpassning till olika utbildningsvägars behov.

b) En relativt "bred" tolkning av ämnesinnehållet. Det inkluderar element från angränsande ämnen, t ex matematik, statistik, operationsanalys, företagsekonomi m fl ämnen.

c) Den mera avancerade utbildningen är relativt bunden till sin uppbyggnad och sammansättning. De "paket" som erbjuds på de högre undervisningsnivåerna, är synnerligen väl integrerade och bjuder förutom på avancerade teoretiska studier även på komplexa företagsspel (alternativt organisations- eller systemsimulationer) samt på relativt komplicerade system- och programmeringsuppdrag.

De kurser, som ges i Lund och Göteborg, är påverkade av amerikanska förebilder. Åtskilliga svenska akademiska lärare har också fått sin mera avancerade utbildning vid amerikanska institutioner.

För den svenska akademiska utbildningen i administrativ databehandling finns värdefulla impulser att hämta från de främsta amerikanska institutionerna på området. Man finner emellertid att vårt system för den akademiska utbildningen inte ger utrymme för en så långtgående anpassning till behoven vid olika utbildningsvägar, som kan ske i USA tack vare differentieringen i relativt små kurselement. I den mån förutsättningarna härvidlag ändras i vårt land, kan det bli anledning att ompröva differentieringsfrågan.

När det gäller utbildningens innehåll och forskningen synes kontakter med de ledande amerikanska institutionerna oundgängligen nödvändiga både nu och framdeles, även om de av praktiska förutsättningar betingade behoven och preferenserna inte är helt jämförliga.

KAPITEL 7. KURSPLANER

Såsom i annat sammanhang framhållits (kap 4) erfordras undervisning i administrativ databehandling vid universiteten, handelshögskolorna och de tekniska högskolorna. Vi framlägger här förslag till kursplaner för universitetens del. De tekniska högskolorna - som vid tidpunkten för kommitténs tillsättande låg utanför universitetskanslerns område - behandlas icke. Vad handelshögskolan i Göteborg beträffar har vi icke ansett det erforderligt att föreslå några ändringar i den undervisning i administrativ databehandling som för närvarande bedrivs inom ramen för ämnet administration. Handelshögskolan i Stockholm, vilken ligger utanför universitetskanslerns område, beröres icke.

Kurserna enligt vårt förslag är indelade i moduler på sådant sätt att varje betygsenhet kommer att svara mot omkring fem moduler. Genom val av olika kombinationer av moduler kan man tillgodose vissa behov av differentiering av utbildningen. Vidare underlättar modulsystemet en eventuell framtida övergång till ett poängberäkningssystem exempelvis av amerikansk modell. Det kan påpekas att vissa studerande kan förväntas delta i undervisningen utan inriktning på visst antal betygsenheter. Detta skulle exempelvis kunna gälla en medicine studerande som vill delta i viss del av undervisningen med tanke på den medicinska databehandlingen.

Vårt förslag till kursplaner omfattar tre betygsenheter i det föreslagna ämnet administrativ databehandling, med en relativt fyllig specifikation av de två första enheternas innehåll och skissering av den tredjes. På byggnad med studier för ett fjärde betyg och/eller licentiatexamen kan komma att visa sig erforderlig men specificeras inte här.

Behovet av orientering i ADB för studerande som inte läser ämnet administrativ databehandling kan täckas med hjälp av första betygsenhetsens första modul, eventuellt efter mindre modifikationer, som torde få ankomma på vederbörande lärare.

Studierna för den första betygsenheten är inriktade på materielkännedom och programmering. Som avrundning av ett betygskursen, närmast för dem som inte tänker gå vidare, ges också en kortfattad orientering om ADB-tillämpningar och systemarbete.

Den andra betygsenheten är inriktad på systemarbete, inkluderande en fylligare genomgång av en utvald del (eller flera) av ADB-teknikens tillämpningsområden. En självständig arbetsuppgift ingår i fordringarna. En stor del av de blivande systemmännen kan antas avbryta sina studier i administrativ databehandling efter den andra betygsenheten.

Den tredje betygsenheten har tillkommit med tanke på de blivande systemmän och programmerare, vilkas specialområde är för svårt eller omfattande för att helt kunna täckas av två betygskursen.

Några förkunskaper bör inte krävas för de båda första betygsenheterna, men däremot kan man tänka sig en alternativ utformning av vissa moduler för de studerande som har läst företagsekonomi och därigenom fått vissa förkunskaper framför allt i fråga om de nedan presenterade modulerna 1.1, 2.2, 2.3 B och 2.4. Vissa av modulerna (1.1 och 2.2) kan få överhoppas av studerande som kan styrka att de har avlagt godkända deltentamina i motsvarande avsnitt av företagsekonomi. Lättnaden bör

för tvåbetygstuderandenas del kompenseras genom ökad omfattning av modul 2.5 (självständig arbetsuppgift), som i så fall kan ges en omfattning motsvarande en trebetygsuppsats. Beträffande modul 2.3 B är en speciell utformning för företagsekonomistuderande väsentlig.

För den tredje betygsenheten, vars innehåll endast löst har skisserats i detta betänkande, torde vissa förkunskaper i matematik och eventuellt statistik böra krävas.

Det är naturligt att vederbörande lärare får stor frihet i fråga om utformningen av studierna framför allt för den tredje betygsenheten och därutöver.

För de båda första betygsenheterna ges nedan ett tämligen detaljerat förslag till kursplaner. På separata sidor lämnas en grafisk översikt över de föreslagna modulerna, varvid alternativa moduler har ställts sida vid sida. När en modul kan överhoppas av vissa studerande anges detta med en linje som passerar förbi modulen. Efter översikten följer kommentarer till varje modul för sig.

MODUL 1.1. ORIENTERING OM ADB

Denna modul tjänar dels som orientering för dem som vill veta något om databehandling - såväl för beräkningsändamål som för administrativa ändamål - utan att studera något av ämnena numerisk analys och administrativ databehandling, dels också som introduktion för dem som skall fortsätta med flera moduler i administrativ databehandling. Modulen kan överhoppas av studerande som kan styrka att de har undergått godkänd deltentamen i motsvarande avsnitt av företagsekonomi.

Undervisningen bör ges som en litteraturkurs, kompletterad med föreläsningar. Förmodligen blir det nödvändigt att dubblera föreläsningarna, varvid en relativt tätserie föreläsningar ges i början av en termin för dem som skall fortsätta med ytterligare studier i ämnet, medan en andra serie föreläsningar, utspridda över en längre tid, hålls för dem som enbart behöver orientering om ADB. Härigenom möjliggörs också en viss differentiering mellan orienterings- och introduktionskursen.

Inledning, terminologi, systematik. Data och information. Integrerad databehandling (IDB), automatisk databehandling (ADB). Informationsbärande medier (hålkort, håltremsa, magnetband etc).

Enkla maskiner och processer för databehandling (framför allt hålkorts-maskiner).

Datamaskiner. Minne, instruktioner, operationer, adresser, lagrat program. Apparatur för in- och utmatning.

Flödesplan, blockschema.

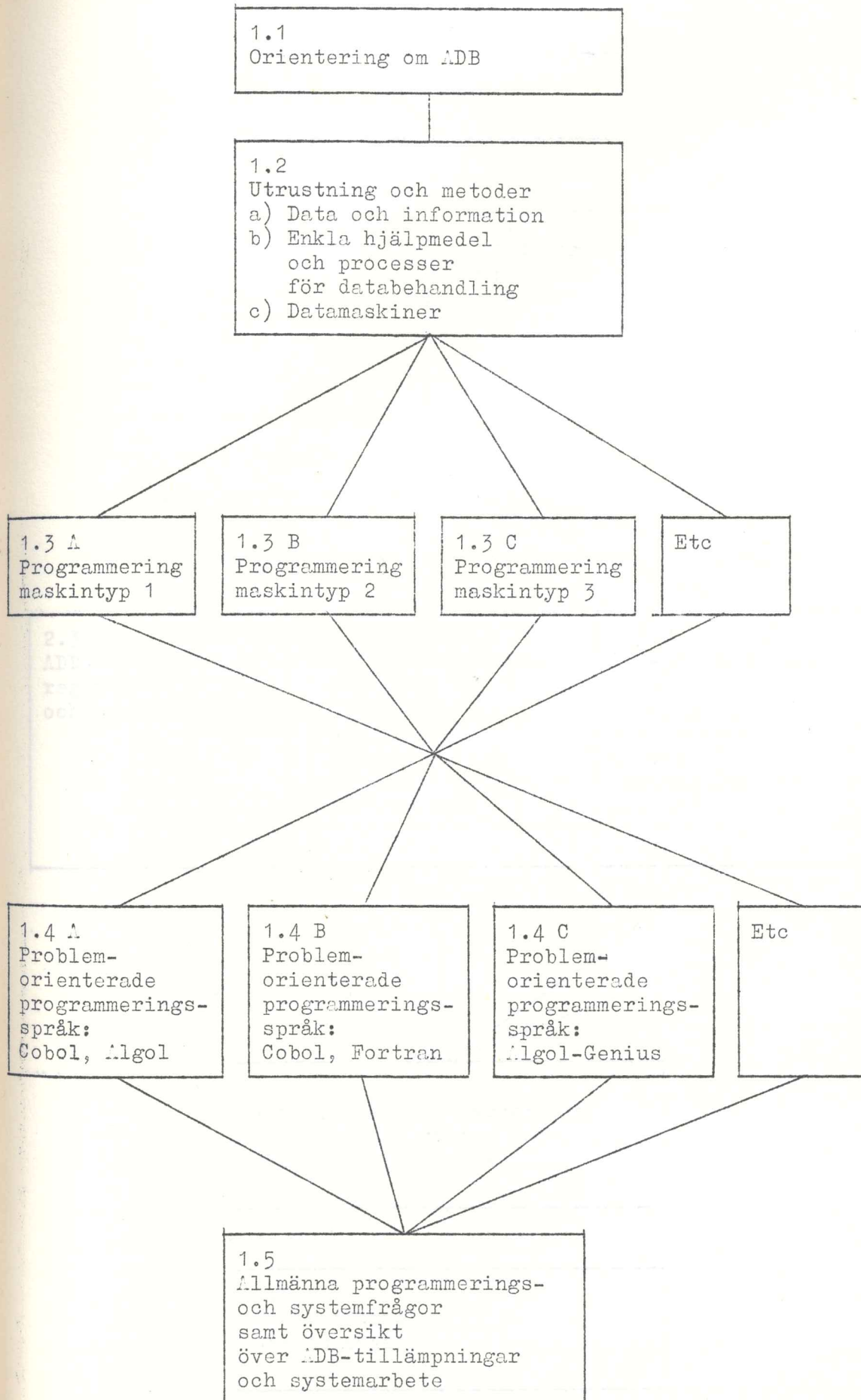
Orientering om maskinkodning, automatkodning, problemorienterade kodningsspråk.

Uppdatering av register i sekvens- och direktminnen.

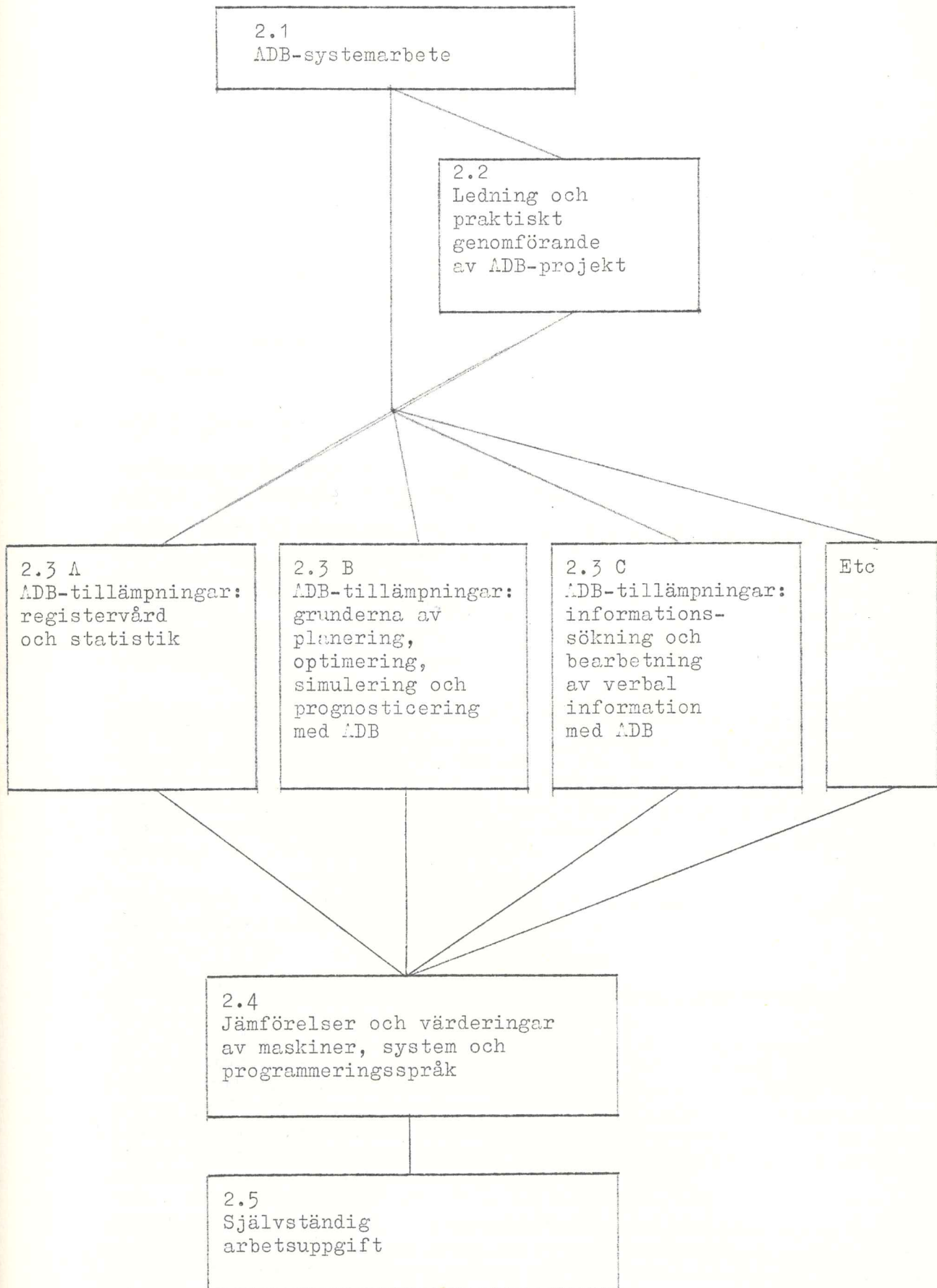
Kontroll och korrektioner.

Tillämpningar, kortfattad översikt.

Systemarbete, sett ur företagsledningens synvinkel. Systematik, målfixering, organisation, tidsplanering.

ÖVERSIKT ÖVER FÖRSTA BETYGSENHETENS MODULER

ÖVERSIKT ÖVER ANDRA BETYGSENHETENS MODULER



MODUL 1.2. UTRUSTNING OCH METODER

Denna modul består av tre huvuddelar, nämligen data och information, enkla hjälpmedel och processer för databehandling samt datamaskiner.

Data och information:

Det binära talsystemet. Tvåvärdesrepresentation av siffror, bokstäver och andra tecken. Självkontrollerande och enkelfelskorrigerande koder.

Informationsteorin. Informationsmängd. Informationsöverskott (redundans) som kontrollmedel.

Validitet, reliabilitet, signifikans och relevans.

Framställning av oväntad information (undantagsprincipen).

Informationens kostnader och värde.

Enkla hjälpmedel och processer för databehandling:

Hjälpmedel för skrivning, räkning, bokföring, kopiering, duplicering, arkivering, registrering och diktering.

Hjälpmedel för stansning och annan överföring av data till maskinellt läsbar form. Kontrollstansning.

Elementaroperationer på data. Kopiering, särsortering, samsortering, reproduktion med eller utan redigering, kodbyte och mediumbyte.

Aritmetik. Alternativval.

Hålkortsmaskiner, hålremsmaskiner.

Datamaskiner: Då huvuddelen av undervisningen om datamaskiners struktur sker inom ramen för den maskintypsbundna programmeringsutbildningen (modul 1.3) kunde det föreligga risk för att de studerandes insikter skulle bli inskränkta till enstaka maskintyper. För begränsning av denna risk ges i detta avsnitt en kortfattad översikt av olika datamaskintyper med tonvikt på de principiella skillnaderna från användarens synpunkt.

Vidare ges en orientering om Booles algebra och tillämpningar härav i datamaskinernas konstruktion.

MODUL 1.3. MASKINTYPSBUNDNA PROGRAMMERINGSSPRÅK

För varje datamaskintyp existerar minst ett till maskintypen bundet programmeringsspråk. För en kvantitativt övervägande del av programmeringsarbetet håller dessa sk maskinorienterade språk på att ersättas av problemorienterade språk (modul 1.4). De maskinorienterade språken kommer emellertid fortfarande inom överskådlig tid att användas bl a för sådana programdelar som är speciellt kritiska med hänsyn till ekonomi med maskintid eller minnesutrymme.

Syftet med utbildningen i maskintypsbunden programmering är dels att ge de studerande praktiskt användbara programmeringskunskaper att använda för sådana programavsnitt där problemorienterade system inte är lämpliga, dels att ge de studerande förtrogenhet med datamaskinens uppbyggnad, något som man bäst når via programmeringen.

Det bör vara tillåtet för varje studerande att inskränka sig till ett enda maskintypsbundet programmeringsspråk, som han själv bör få välja ut bland ett antal av vederbörande lärare angivna språk. En programmeringsuppgift inkl körning av programmet på datamaskin bör ingå i fördringarna. De studerande bör uppmuntras att lära sig åtminstone grunderna av programmeringsspråket för en eller flera maskintyper utöver den för vilken övningsuppgift utförs. För dem som väljer en maskin vars programmering är svår - detta gäller ofta de mera avancerade maskinerna - bör kraven på kunskapernas djup för godkänt betyg ställas något lägre.

Skyldigheten för vederbörande lärare att meddela maskintypsbunden programmeringsundervisning bör vara inskränkt till den eller de maskintyper som ifrågavarande universitet eller högskola kan ställa till de studerandes förfogande för övningar. De studerande torde lätt kunna skaffa sig möjligheter till studier av andra maskiner genom litteratur, i vissa fall möjligen programmerad undervisning. Förmodligen kan man även räkna med ett visst tillmötesgående från maskinleverantörer när det gäller att lämna universitets- och högskolestuderande tillträde till av leverantörerna anordnade kurser.

Examinationen kan givetvis stöta på vissa svårigheter när det gäller programmeringsspråk som examinatorn inte behärskar. Vid muntlig tentamen bör det dock alltid vara möjligt för examinatorn att förvissa sig om att vederbörande studerande känner till innehållet i programmeringshandboken och kan redogöra för detaljerna i det eller de program han har skrivit.

MODUL 1.4. PROBLEMORIENTERADE PROGRAMMERINGSSPRÅK

Det är principiellt möjligt att skapa ett universellt programmeringsspråk, som skall kunna användas oberoende av datamaskintyp. Ett sådant språk säges vara problemorienterat (d v s anpassat efter problemets art) i motsats till de sk maskinorienterade språken, som är anpassade efter egenskaperna hos en bestämd datamaskintyp. I allmänhet är det väsentligt lättare att programmera ett givet problem med ett problemorienterat språk än med ett maskinorienterat.

En förutsättning för att ett problemorienterat språk skall bli universellt användbart är att det för varje datamaskintyp görs upp ett särskilt kompilersprogram (en kompilator), som ombesörjer översättning från ett källprogram, skrivet i det problemorienterade språket, till den ifrågavarande datamaskinens eget språk. Hittills finns det emellertid inget programmeringsspråk för vilket det finns kompilatorer till alla förekommande datamaskiner. Detta är en av anledningarna till att man inte kan inskränka sig till att undervisa i ett enda problemorienterat språk. En annan anledning är att det bland de någorlunda allmänt accepterade problemorienterade programmeringsspråken inte finns något som är användbart för alla uppgifter inom den administrativa databehandlingen.

Man kan emellertid täcka en stor del av det omedelbara behovet med tre språk, nämligen Cobol, Algol och Fortran. (Ett fjärde problemorienterat språk, Algol-Genius, som är konstruerat på svensk botten, kan i princip sägas vara en kombination av Algol och Cobol. Kompilator för Algol-Genius existerar för närvarande bara för en enda leverantörs maskiner.)

Cobol är konstruerat för administrativ databehandling. Det finns emellertid vissa problem inom den administrativa databehandlingen, för vilka Algol och Fortran lämpar sig bättre. De sistnämnda båda språken är konstruerade för beräkningsändamål.

Vidare bör de studerande få en kortfattad orientering om problemorienterade språk i allmänhet och speciellt den utveckling som kan väntas på området under de närmaste åren.

Varje studerande bör känna till Cobol, Algol och Fortran; de båda sistnämnda språken är lättlärd och dessutom inbördes ganska lika. Övningsuppgifter bör av varje studerande fullgöras antingen i Cobol och Algol, i Cobol och Fortran eller som tredje möjlighet i Algol-Genius. Det är troligt att ytterligare några språk inom kort kan bli aktuella.

Kunskaper i alla de nämnda problemorienterade språken kan inhämtas genom litteratur (åtminstone beträffande Cobol och Fortran finns även böcker för programmerad undervisning). Litteraturstudierna bör kompletteras med föreläsningar och övningar.

I modulen bör det ingå en orientering om de matematiska begreppen vektor och matris, som man bör känna till för att kunna tillgodogöra sig undervisningen om Algol och Fortran.

MODUL 1.5. ALLMÄNNA PROGRAMMERINGS- OCH SYSTEMPROBLEM

Denna modul innefattar genomgång av typlösningar till vissa ofta återkommande delproblem av programmerings- och systemkaraktär. Dessutom ingår en översikt av ADB-systemarbete och av gängse ADB-tillämpningar. För den som inte skall gå vidare till 2 betyg tjänar den nämnda översikten som avrundning av ADB-utbildningen, för övriga tjänar den som introduktion till den kommande 2-betygsundervisningen.

Cykler, programmodifiering, subrutiner.

Sökning i tabeller och register. Slumptransformation (randomisering).

In- och utmatningsproblem.

Uppdatering av register.

Konstruktion av statistiska tabeller med datamaskin.

Sortering

Begynnelse- och slutrutiner.

Ekonomisering med och uppskattning av tids- och minnesbehov.

Kontroll och korrekationer.

Inkörning och testning av program.

Multiprogrammering. Monitorsystem.

Kortfattad översikt över tillämpningsområden för ADB.

Introduktion till ADB-systemarbete.

MODUL 2.1. SYSTEMARBETE

Ordet system begagnas ofta som ungefär liktydigt med metod, t ex när man talar om ett system för arbetsmätning. I förevarande sammanhang avses emellertid med system en grupp av enheter som påverkar varandra enligt vissa regler. Framför allt talar man om system när man vill framhålla samspelet mellan de olika komponenterna snarare än komponenterna själva.

De system det här närmast gäller är databehandlingssystemen. Ett sådant består av människor och maskiner, som samverkar för produktion av viss information. Systemarbetet syftar till fastställande av hur databehandlingssystemet skall vara konstruerat. Det gäller till en början att fixera vilken information som skall produceras, vilken som skall sparas från gång till annan och vilken som erfordras som ingångsmaterial. Vidare skall det fastställas vilka komponenter - människor och maskiner - som skall ingå i systemet och vilka regler som skall styra deras samverkan. En viktig del av regelsystemet, nämligen de detaljerade datamaskinprogrammen, brukar behandlas för sig. Man talar alltså om systemarbete och programmering som två skilda saker, varvid det ingår i systemarbetet att ange förutsättningarna för programmeringsarbetet, lämpligen i form av flödesplaner och översiktliga blockdiagram jämte förklarande text.

Den nu behandlade modulen avser vissa av systemarbetets centrala frågor, som varje systemman måste känna till. Även de övriga modulerna i den andra betygsenheten behandlar olika aspekter av systemarbetet. För de företagsekonomistuderande kan en speciell utformning av denna modul vara motiverad.

I den uppräkningslista av rubriker inom modul 2.1, som följer nedan, kanske det krävs närmare förklaring till en av termerna, nämligen systemalgebra. Härmed avses en algebraisk metodik för behandling av vissa systemproblem, speciellt precedens- och succedensrelationer mellan olika systemkomponenter. Den matematiska apparaten för systemalgebra är i stor utsträckning lånad från den algebraiska topologin.

Systembegreppet. Databehandlingssystem.

Målfixering.

Tidsplanering för system- och programmeringsarbete. Gångse kronologisk indelning (förstudie, huvudstudie etc).

Metodfrågor. Flödesplan, blockschema, allmän kostnadsbild, utnyttjande av direkt- och sekvensminnen.

Systemalgebra.

Önskad utgångsinformation. Rutindata, kondenserad information.

Erforderligt registerinnehåll.

Erforderlig ingångsinformation.

Fastställande av rutiner.

Kontroll, korrektioner, revision.

Orientering om val av utrustning och programmeringssystem.

Orientering om kostnads- och kapacitetsberäkningar samt köpa-hyra-problematiken.

Dokumentationen av systemarbetet och programmeringen.

MODUL 2.2. LEDNING OCH PRAKTISKT GENOMFÖRANDE AV ADB-PROJEKT

Till denna modul har vi sammanfört vissa delämnena som är erforderliga dels för den som skall vara ledare för ett ADB-projekt, dels överhuvud taget för den som är inriktad på användning av ADB som ett led i kontorsrationaliseringen. I modulen ingår en orientering om företags ekonomi. Denna modul kan överhoppas dels av vissa studerande, som önskar arbeta på ett icke administrativt plan och fullgöra extra uppgifter inom någon eller några av de andra modulerna, dels av studerande, som har godkända deltentamina i motsvarande avsnitt av företagsekonomi.

Översikt av området

Kostnads/intäktsanalytiska grundbegrepp

Beslutsprocesser i företaget. Företagets huvudmål och delmål. Fastställande av handlingsalternativ samt kartläggning och värdering av deras konsekvenser. Beslutskriterier.

Översikt över företagets redovisnings- och rapporteringssystem.

Kalkylering och prissättning. Resultatplanering. Resursavvägning med och utan begränsningar. Investeringskalkyler etc.

Orientering om organisations- och administrationsfrågor.

Orientering om personaladministration. Metoder för information till berörd personal.

Arbetsmätning, arbetsvärdering.

Kartläggningsmetodik, Faktainsamling, intervjuteknik, resultatpresentation.

Blanketteknik.

Organisation av produktionen i databehandlingen.

Fysisk installation av databehandlingsutrustning.

Omläggning till automatiserad databehandling. Konvertering av register.

MODUL 2.3 A. ADB-TILLÄMPNINGAR INOM REGISTERVÅRD OCH STATISTIK

De oftast återkommande uppgifterna för den administrativa databehandlingen är de sk registervårdsarbetena, som kännetecknas av att utnyttjande och vidmakthållande av ett eller flera register spelar en central roll. Vissa statistiska bearbetningar, som har ett intimt samband med registervården, behandlas i denna modul.

Förråds- och lagerbokföring.

Bokning av flygbiljetter och liknande.

Försäkringsväsende.

Bankväsende,

Avlöningsuträkning och pensionsväsende.

Avisering och kreditering av avgifter (skatter, elektricitet, telefon etc).

2.3 B. GRUNDERNA AV PLANERING, OPTIMERING, SIMULERING OCH PROGNOTICERING MED ADB

I denna modul görs en huvudsakligen deskriptiv genomgång av tillämpningsområden och metoder för de i rubriken angivna uppgifterna. En grundligare genomgång av ämnet får meddelas inom ramen för den tredje betygsenheten. Dock bör den linjära programmeringen behandlas utförligt redan på tvåbetygsstadiet. För företagsekonomistuderande förutsätts en speciell utformning av modulen.

Planeringsproblemet i stort: målfixering, konsekvenskartläggning, optimering.

Linjär programmering (linjär planering, linjär optimering).

Nätplanering (CPM, PERT etc).

Produktionsplanering inom industrin.

Orientering om andra tillämpningsområden, såsom samhällsplanering, vägplanering, transportplanering och olika slag av allokeringsproblem.

Simulering. Orientering om industriell dynamik. Företagsspel (praktiska övningar).

Prognosmetoder, lämpade för ADB.

MODUL 2.3 C. INFORMATIONSSÖKNING OCH BEARBETNING AV VERBAL INFORMATION

Beträffande innebörden av begreppet informationssökning hänvisas till 4.1. Med bearbetning av verbal information menas sådana databehandlingsuppgifter där föremålen för bearbetningen är vanliga ord i löpande text i stället för data med standardiserad uppställning.

De nu nämnda vetenskapsgrenarna befinner sig på ett tidigt utvecklingsstadium. Det är för övrigt bara vissa grenar av informationssökningen som har starkare samband med bearbetningen av verbal information, nämligen sådana avancerade system som baseras på maskinell språklig analys av en given text.

Informationssökning. En- och flerdimensionella klassificeringssystem. Maskinellt utnyttjande av flerdimensionella klassificeringar.

System med permuterade titlar. KWIC (Key Words In Context).

Automatiserad klassning och referatframställning.

Informationssökning på andra områden än litteraturens. Patentväsende, medicinsk diagnostik, kriminologi etc.

Problem, speciella för bearbetning av verbal information. Lexikon.

Maskinell uppdatering av text. Automatisering av sättnings- och korrigering.

Automatisk översättning.

Språkstatistik.

För området speciella kodspråk. Syntol. Comit.

Needhams algoritmer, baserade på "theory of clumps".

YTTERLIGARE VARIANTER AV MODUL 2.3

Det kan visa sig lämpligt att införa ytterligare användningsområden i kursplanen. Ett exempel är medicinsk databehandling. Vi framlägger emellertid inget förslag på denna punkt.

2.4. JÄMFÖRELSE OCH VÄRDERINGAR AV MASKINER; SYSTEM OCH PROGRAMMERINGSSPRÅK

Med den snabbhet i utvecklingen och den brist på kvalificerad personal, som hittills har kännetecknat databehandlingsarbetet, är det naturligt att all uppmärksamhet har koncentrerats på problemet att överhuvudtaget få databehandlingssystemen att fungera. Frågan om att göra dem ekonomiskt optimala har knappast kunnat angripas. Med hänsyn till storleken av de investeringar som görs i utrustning och system för automatisk databehandling är det angeläget att en systematisk undervisning om jämförelser och värderingar mellan alternativ kommer till stånd.

Absoluta och fakultativa krav på maskinsystemen.

Möjligheterna att konvertera snabbhetsmått, minnesutrymme och andra kapacitetsmått till ekonomiska mått. Värdering av överskottskapacitet.

Val av registerminnen med hänsyn till pris, snabbhet och utnyttjandefrekvens.

Testproblem för sammanvägning av olika kapacitetsmått.

Icke kvantifierbara värderingsgrunder för maskinsystem.

Kvantifierbara mått på programmeringssystemens effektivitet: körtidsekonomi, minnesekonomi, kompileringstid, utrustningskrav.

Icke kvantifierbara värderingsgrunder för programmeringssystem. Restriktioner.

Möjligheterna till kvalitetsmått för system. Transportfaktorer enligt Langefors.

MODUL 2.5. SJÄLVSTÄNDIG ARBETSUPPGIFT

Den effektiva arbetstiden för den självständiga arbetsuppgiften synes böra vara ca tre veckor. Ämnet bestäms i samråd med examinator och behöver icke nödvändigtvis vara anknutet till någon av tvåbetygsmodulerna i övrigt. Även programmeringsarbete, om det bedöms vara tillräckligt kvalificerat och utvecklande, bör kunna godkännas som självständig arbetsuppgift.

TREDJE BETYGSENHETEN

Såsom tidigare anförts, har vi avsett den tredje betygsenheten för sådana blivande systemmän och programmerare, vilkas specialområde är för svårt eller för omfattande för att helt kunna täckas av tvåbetygs kursen, men inte ansett oss böra binda vederbörande lärare med detaljerade anvisningar om innehållet. Den differentiering i fråga om inriktningen av ämnet vid olika lärosäten, som med hänsyn till forskningen är önskvärd, bör rimligtvis även taga sig uttryck i den tredje betygsenhetens innehåll.

De ämnesområden vi i första hand har haft i åtanke i detta sammanhang är planering, optimering, simulering och prognosticering. Vissa grenar av operationsanalysen hör hit, nämligen de som är intimt sammanvävda med databehandlingen, såsom kan vara fallet med produktionsplanering och förrådsplanering. Vidare hör systemarbete för höggångigt integrerade informationssystem hemma inom den tredje betygsenheten (avsnitt 3.1, sista stycket). Detsamma är förhållandet med de problem som sammanhänger med centralt utnyttjande av stora maskinsystem med hjälp av datatransmission och multiprogrammering. Andra problem som kan behandlas inom den tredje betygsenheten är självorganiserande system och heuristisk programmering. Utöver teoretiska studier bör ett självständigt arbete krävas.

KAPITEL 8. HJÄLPMEDEL FÖR UNDERVISNINGEN

8.1. KURSLITTERATUR

Tillgång på svensk kurslitteratur är god i vad gäller den mera elementära litteraturen för de centrala avsnitten i ett- och tvåbetygskurserna enligt förslagen i kapitel 7 (data, maskiner, programmering, system). För den högre undervisningen (3, 4 betyg, licentiandkurser) finns ingen svensk litteratur. Däremot är tillgången på engelskspråkiga kursböcker, manualer och kompendier tillfredsställande. I vart fall föreligger vid ingången av läsåret 1964/65 inga allvarliga brister ifråga om kurslitteratur i ämnets centrala delar.

Situationen är mera skiftande när det gäller litteratur för avsnitt som rör metoder och angränsande ämnen (företagsekonomi med organisationslära, personaladministrativ orientering etc, och numeriska, kvantitativa metoder).

I de delar av företagsekonomi, som enligt förslaget bör ingå i ett- och tvåbetygsundervisningen i administrativ databehandling, finns svensk litteratur i tillfredsställande omfattning. För fördjupade studier är man hänvisad till utländsk, framför allt amerikansk litteratur. Såsom speciell litteratur i avsnittet "kalkylering för systemarbete och anskaffning av databehandlingsmaskiner" måste tillsvidare olika tidskriftsuppsatser m m utnyttjas.

Tillgången på läroböcker i matematik, statistik och numerisk analys på det relativt elementära planet här kan bli fråga om kan bedömas som acceptabel. I vissa avsnitt är dock läroboksfrågan ännu inte helt löst.

I fråga om operationsanalys är tillgången på läroböcker acceptabel i vad gäller de mera elementära metodavsnitten och tillämpningarna. I övrigt får hänvisas till den rikliga tillgången på engelskspråkig kurslitteratur. Problemet är där närmast att bland en uppsjö av böcker kunna välja ut de lämpligaste i vad avser tillgänglighet, kvalitet och ämnesinriktning.

Tillgången på svensk kurslitteratur är avgjort sämst med avseende på tillämpningar. Det råder kännbar brist på beskrivningar över svenska praktikfall inom olika tillämpningsområden.

Litteraturförteckning återfinnes i bilaga.

8.2 ÖVNINGSEXEMPEL OCH PRAKTIKFALL

För undervisningen i administrativ databehandling är det av stort värde att de studerande förutom föreläsningar och kurslitteratur får möjlighet att praktiskt öva sig i tillämpningar. Det bästa sättet att nå detta syfte är att låta de studerande själva utföra praktiska arbetsuppgifter, och sådana moment bör helt naturligt läggas in i undervisningen. En mellanform utgör studiet och diskussionen av övningsexempel och praktikfall. Här är emellertid tillgången på material relativt dålig. Endast ett fåtal svenska tillämpningar har blivit beskrivna på ett sätt som gör dem tillgängliga för en bredare krets av intressenter, t ex studerande för 2 eller 3 betyg. En del av undervisnings- och forskningsresurserna bör av denna anledning ägnas åt insamling och redigering av mindre, medelstora och större svenska praktikfall på skiftande områden.

En avancerad form av praktikfall utgöres av sk företagsspel, organisationssimulering resp simulering av beslutssystem. Erfarenheter vid såväl utländska som svenska universitet och högskolor ger vid handen att konstruktionen av spel m m är mycket lämplig som hjälpmedel för att bibringa studenter bättre kunskaper om systemarbete, samverkan med och utnyttjande av databehandlingsmaskiner samt erfarenheter i fråga om in- och utdatas utformning och användning. Användningen av spel i undervisningen i ämnen såsom företagsekonomi och administrativ databehandling är av utomordentligt stor hjälp vid integreringen av studenternas kunskaper i enstaka avsnitt till en mera solid helhet.

Kommittén anser, att konstruktion av spel och simulering bör kunna användas i två- och trebetygsundervisningen inom ämnet administrativ databehandling. En differentiering bör iakttagas jämväl i detta stycke för att tillgodose användarbehoven. Studerande i företagsekonomi bör således kunna få tillgång till företagsspel av olika svårighetsgrad och inriktning. Teknologer bör kunna få välja mellan företagsspel och mera tekniskt inriktad simulering. Samhällsplanerare bör få tillfälle att öva sig på simulering som utarbetas för kommun- eller regionplanering liksom för prognostiska ändamål.

Kommittén föreslår i kapitel 9 att en del av forskningsinsatserna bör ägnas åt utvecklingen av simulering för undervisningsändamål.

8.3 MASKINELL UTRUSTNING

Den administrativa databehandlingen skulle principiellt kunna ~~diskuteras~~ fristående från tekniska hjälpmedel. Det står emellertid numera fullständigt klart att maskinell utrustning spelar en absolut fundamental roll i dessa sammanhang. Ute i näringslivet liksom i den offentliga förvaltningen har en mängd maskinsystem installerats med spridning över ett helt spektrum från enkla hålkortsmaskiner över reläkalkylatorer och till avancerade datamaskiner. Att vid utbildningsanstalterna meddela undervisning i hur alla sådana system är uppbyggda och hur de skall användas är naturligtvis inte möjligt och heller knappast önskvärt. Det förefaller mest realistiskt att lära ut de allmänna principerna, som sedan får tillämpas på den eller de maskiner som finns vid utbildningsanstalten. Kompletterande kunskaper i handhavande av och programmering för andra speciella maskiner bör kunna erhållas antingen i samband med eventuell praktik under utbildningstiden eller helt enkelt vid inledande utbildning i början av anställningen vid företaget eller institutionen.

Frågan om vilken maskinell utrustning som bör finnas tillgänglig för utbildning i administrativ databehandling kan inte gärna betraktas isolerat. Då denna utbildning väsentligen kan ifrågakomma vid universitet, handelshögskolor och eventuellt tekniska högskolor, bör kraven samordnas med hela utbildningsanstaltens behov av maskinell utrustning. Denna fråga har varit föremål för närmare studium i ett expertråd inom statskontoret. Förslag i ärendet har nyligen avlämnats. Man torde kunna utgå ifrån att varje universitetsort kommer att få tillgång till en egen datamaskin. I detta sammanhang torde det därför vara tillräckligt att understryka vikten av att vid maskinvalet vederbörlig hänsyn tas till de speciella krav som undervisning och forskning inom administrativ ADB ställer. Med hänsyn till materielen innebär detta dels att maskinen har någon typ av konventionella magnetband, som ju utgör en mycket typisk komponent för lagring av stora datamängder, och helst också något slag av direktminne, dels att inmatning bör kunna ske både med håltremsa

och hålkort, och slutligen att det finns snabbskrivare för att utmatning av stora datamängder skall kunna ske med tillräcklig snabbhet. I fråga om programmeringssystem bör det finnas kompilatorer för Cobol, Algol och Fortran. Ytterligare några programmeringsspråk kan inom kort bli aktuella.

Då ren hålkortsteknik alltjämt användes i mycket stor utsträckning, erfordras även tillgång till vissa konventionella hålkortsmaskiner i den mån detta inte redan har skett. Dels ger sådan utrustning möjlighet att mera fritt organisera data före behandlingen i en större maskin, dels är det av betydelse att studenterna får en viss direkt kontakt med denna typ av utrustning, varigenom det blir lättare för dem att göra riktiga bedömningar i maskinanskaffningsfrågor i deras senare praktiska verksamhet.

KAPITEL 9. FORSKNING OCH UTVECKLING

Den administrativa automatiska databehandlingen är endast ca 10 år gammal, och det är inte överraskande att den ännu inte riktigt har funnit sin form. En starkt bidragande orsak till detta förhållande är att man under denna tid måst koncentrera sig på näraliggande direkt matnyttiga problem, varigenom den mera systematiska analysen kommit i efterhand. Det kan vidare observeras att man av naturliga skäl i första hand angripit de enklaste problemen med den lägsta integrationsgraden. För de större systemen med högre integrationsgrad inträder speciella svårigheter, som det kräver mera omfattande och mera djupgående kunskaper att bemästra. Det är i detta sammanhang som det behövs en kraftig insats inom forskning, en verksamhet som utgör en av universitetens och högskolornas angelägnaste uppgifter.

En inventering av vissa redan nu aktuella forskningsuppgifter har gjorts av statskontorets expertråd för utredning rörande organisationen av den matematiska databehandlingen m m och redovisas i en bilaga till dess första betänkande. Inventeringen avser uppgifter för universitetens datamaskinanläggningar.

Bland de problem som framstår som särskilt viktiga ur grundforsknings-synpunkt kan nämnas skapandet av en systematisk teori inom området administrativ ADB. Vissa ansatser till en sådan har gjorts, men en integrerad helhetssyn över fältet saknas. En sådan teori skulle ge en abstrakt beskrivning av hela klasser av skenbart helt disparata problem och ge möjligheter att åstadkomma lösningsmetoder med en högre grad av generalitet än som nu är möjligt.

Ett viktigt forskningsfält erbjuder gränsmarkerna mellan teknik och administration, då man strävar efter hög integrationsgrad, varvid ofta en avancerad form av planering ingår. Detta gäller för både näringsliv och offentlig förvaltning.

Det är angeläget att en systematisk forskning kring den administrativa systemanalysens och systemsyntesens principer och teknik kommer i gång. Redan i dag finns en viss fond av erfarenhet att bygga på

Lika viktig är forskning kring ett något vidare problemfält: sambandet mellan informationssystem och företagsorganisationen som system. Inom detta forskningsfält står sannolikt angelägna framsteg att finna.

Forsknings- och utvecklingsverksamheten får också ses som ett nödvändigt led i utbildningen av akademiska lärare i ämnet.

Forskningsinsatser bör vidare ägnas åt utvecklingen av material för den lägre akademiska utbildningen i den administrativa databehandlingens systemfrågor. För undervisningsändamål behövs bl a administrativa spel och simulering av administrativa funktioner och processer inom avgränsade avsnitt och hela företag.

Såsom påpekats i kapitel 8 bör bristen på litteratur över svenska praktikfall inom olika tillämpningsområden avhjälpas.

Den administrativa databehandlingen erbjuder ett rikt fält för forskning och utveckling. En mängd frågor finns att behandla, från sådana av grundforskningskaraktär till utvecklingsverksamhet, där resultaten kan

omedelbart föras vidare i undervisningen och nyttiggöras på det praktiska fältet. I många fall förutsättes samarbete med forskare inom andra akademiska ämnen.

Internationella kontakter är i nästan alla ämnen nödvändiga för att en givande forskning skall kunna ske. Så är fallet i ovanligt hög grad inom det här aktuella området, främst av det skälet att man på andra håll i världen, särskilt i USA, fått betydligt större erfarenhet än här. Många konkreta synpunkter på internationellt samarbete ges i kapitel 10, avsnitt 4.

Att undervisning på högre stadium utan tillgång till och kontakt med forskning och utveckling mycket snart blir steril är en truism. Det är därför av väsentlig betydelse att universitet och högskolor förses med fasta högre tjänster, varigenom garanti skapas för en kontinuerlig forsknings- och utvecklingsverksamhet, omfattande även ren grundforskning. En svårighet, vilken dock torde vara av övergående natur, utgör den besvärande bristen på personal med tillräckligt goda kvalifikationer på såväl forsknings- som undervisningssidan, en brist som hittills utgjort det svåraste hindret för en snabb utveckling inom den administrativa sektorn av ADB-området. Detta faktum bör dock inte få stå i vägen för att lämpliga befattningar inrättas, eftersom man kan räkna med att intresset för forskning på ADB-området kommer att starkt stimuleras av deras inrättande.

Utöver vad som ovan anförts har kommittén icke funnit anledning behandla forsknings- och utvecklingsproblemen, då uppdraget i första hand avsett utbildningsspörsmålen.

KAPITEL 10. ORGANISATION FÖR UTBILDNING OCH FORSKNING

10.1. INSTITUTIONSTILLHÖRIGHET

I väl etablerade ämnen är som regel den elementära undervisningen relativt oberoende av forskningen. I ett nytt ämne, som är under uppbyggnad, har forskningen ett mera direkt inflytande även på den elementära undervisningen, och därför är det angeläget inte bara från undervisningssynpunkt, utan även från forskningssynpunkt, att professorer i administrativ databehandling snarast inrättas. Då ämnet administrativ databehandling har anknytning åt flera olika håll, bör det icke infogas i bestående institutioner, utan särskilda institutioner för ämnet bör inrättas på de olika universitetsorterna.

Med den inriktning i första hand mot samhällsvetenskaplig och företagsvetenskaplig utbildning och forskning, som verksamheten kan antas få (jfr kap 7 och 9), synes det lämpligt att förlägga institutionerna för administrativ databehandling till de samhällsvetenskapliga fakulteterna.

10.2 PERSONALORGANISATION OCH ORGANISATIONSPLAN

Kursplanerna har tills vidare utarbetats i detalj endast för 1 och 2 betyg. Kursplaner för högre betyg och för licentiandstudier förutsätts komma att planeras efter hand som erfarenhet vinnes från ett- och tvåbetygsundervisningen. Ett-betygskursen har planerats vara i stort sett gemensam för alla kategorier av studerande, medan på tvåbetygsstadiet undervisningen differentieras mellan företagsekonomistuderande och övriga studerande. Differentieringen sker genom val av olika moduler eller i vissa fall genom olika utformning av moduler med samma beteckning.

Som exempel på behovet av lektors-, speciallärar- och assistenttimmar anföres nedan en uppställning som hänför sig till en universitetsort med 75 ettbetygsstuderande och 45 tvåbetygsstuderande. Uppställningen är byggd på en organisationsplan som presenteras i bilaga 6 och som i enlighet med gällande regler är baserad på ett deltagarantal av 200 studerande.

	Lektors- och speciallärar- timmar	Assistent- timmar
Ett betyg	356	360
Två betyg	350	-
Orientering om ADB inom andra ämnen etc (för medicinare, jurister m fl)	64	480
Assistenttimmar för administrativt arbete, uppsatshandledning, viss skriv- ningsrättning etc.	-	2 325
	<hr/> 770	<hr/> 3 165

För undervisningen på ett- och tvåbetygsstadierna har antagits, att denna undervisning efter uppbyggnads- och inledningsskedet skötes av en universitetslektor, speciallärare och assistenter. Det torde nämligen i dag vara mycket svårt att få universitetslektorer som kan anses kompetenta att undervisa över hela området. Det torde vara mera realistiskt att räkna med att i viss utsträckning lita till kompetenta lärarkrafter från näringsliv och förvaltning, såsom redan har skett i

undervisningen i administrativ databehandling inom ämnet företagsekonomi i Göteborg och Lund. För dessa speciallärare har beräknats ett anslag på 30 000 kronor per universitetsort.

För ämnets utveckling på längre sikt krävs att en forskning kommer i gång inom området administrativ systemanalys och systemsyntes. För behovet av denna forskning hänvisas till bl a kap 9. För att påbörja detta forskningsarbete krävs förutom den ovan nämnda professuren till en början också en forskarassistent. Vidare förutsättes, att medel beräknas för ytterligare 1 000 assistenttimmar för forskning förutom de 3 165 assistenttimmar, som erfordras för undervisning, administrativt arbete, uppsatshandledning, viss skrivningsrättning etc.

Sammanlagt erfordras således per lärosäte följande organisation:

- 1 professor i B 3
- 1 universitetslektor i A 27
- (Övrig undervisning enligt automatiken. Reseersättning till speciallärare bosatta å annan ort)
- 1 forskarassistent i Ae 23
- 1 000 assistenttimmar
- 1 kontorist i Ae 9

Ett preliminärt förslag till organisationsplan har uppgjorts (bil 6), varvid i enlighet med gällande regler ett beräknat deltagarantal av 200 studerande använts som underlag.

10.3. SAMARBETE MED NÄRINGSLIV OCH FÖRVALTNING

Administrativ databehandling är ett ämne som i allt väsentligt skall tillfredsställa samhällets behov av välutbildade praktiker för olika arbetsuppgifter och genom forsknings- och utvecklingsverksamhet söka lösa svårare problem och föra utvecklingen framåt. Det synes vara angeläget att företrädare för ämnet underhåller livliga kontakter med representanter för avnämarna. Detta kan ske på olika sätt:

framstående praktiker anlitas som timplärare respektive seminariedeltagare

ämnesföreträdare insamlar praktikfallsmaterial och forskningsuppgifter hos användarna

användarerepresentanter knytes till institutionerna såsom "referensgrupper"

fältarbeten för högre betyg utförs hos avnämare eller på problem som dessa tillhandahåller.

Några förslag till formella åtgärder anser sig kommittén inte behöva framföra på denna punkt. Det får ankomma på de ansvariga institutios- respektive ämnesföreståndarna att taga initiativ.

10.4. INTERNATIONELLT SAMARBETE

Som framhållits i kapitel 9 utgör det internationella samarbetet en viktig förutsättning för forskning liksom för utveckling i allmänhet. Här skall något beröras de organ som kan medverka till att ge ett sådant samarbete något fastare former.

Framför allt under uppbyggnadsperioden är det angeläget att intima kontakter upprätthålls med utländska universitet och forskningsinstitutioner (företrädesvis i Nordamerika) med speciellt syfte att snabbt häva den för närvarande i Sverige akuta bristen på kompetenta forskare och lärare samt undervisningsmaterial. Med hänsyn till de i vårt land speciellt höga kraven på innovations- och rationaliseringstakt - som är en följd av knappheten på arbetskraft - kommer en avancerad forskning och utbildning i administrativ databehandling att vara särskilt betydelsefull. I kapitel 12 framför kommittén förslag om reseanslag, som av detta skäl är speciellt viktiga.

Det finns i Sverige åtminstone två större enskilda föreningar, som helt eller delvis faller inom det här aktuella ämnesområdet. Den ena är Svenska dataföreningen, samtidigt huvudman för tidskriften Data. Denna förening har ett visst samarbete med nordiska systerorganisationer. Huvudintresset torde ligga på den rena tillämpningssidan, men självfallet tilldrar sig även undervisningsproblem på olika nivåer stor uppmärksamhet. Den andra föreningen är Svenska samfundet för informationsbehandling (SSI), svensk huvudman för den skandinaviska tidskriften BIT och samtidigt medlem i den internationella organisationen IFIP (International Federation for Information Processing). SSI har livliga kontakter med motsvarande nordiska organisationer. Bl a kan här nämnas de regelbundet återkommande NordSAM-konferenserna.

IFIP bevakar genom tekniska kommittéer vissa speciellt viktiga områden, bl a rörande undervisning, nomenklaturfrågor samt underhållet av internationella programmeringsspråk. Vidare står IFIP som arrangör av internationella kongresser, vilka anordnas vart tredje år. Dessa kongresser utgör självfallet en ytterst betydelsefull informationskälla, speciellt viktig inom ett område som är stort i så snabb utveckling. Då IFIP i princip bygger på enskilda föreningar (ehuru en del länder är anslutna via akademier) kommer de kontakter som upprättas på detta sätt att få en förhållandevis inofficiell karaktär, vilket givetvis inte hindrar att de är av stor betydelse.

Slutligen existerar ytterligare ett internationellt organ, som i början av 1950-talet skapades av UNESCO, nämligen International Computation Centre (ICC) i Rom. Ursprungligen var tanken att ett antal länder med intresse för ADB men med otillräckliga resurser för anskaffning av egen datamaskin genom medlemskap i ICC skulle få tillgång till en sådan maskin. Den snabba utvecklingen på området medförde emellertid att denna grundtanke fick allt mindre relevans. ICC, som först år 1962 övergick från provisorisk till permanent status har successivt ändrat sin inriktning så att huvudintresset nu ligger på dokumentation, hjälp åt U-länder, undervisningsfrågor samt speciella forskningsuppgifter. Verksamheten har hittills varit starkt begränsad till sin omfattning, men nu bearbetas ett antal projekt av stort intresse. Bland projekt av betydelse för den administrativa databehandlingens del kan nämnas ett seminarium för utbildning av lärare i automatisk databehandling, ett symposium om den ekonomiska lönsamheten av ADB(1965), ett annat om användning av ADB i offentlig förvaltning (1966) samt en serie regionala seminarier avsedda för högsta ledningen för ADB-projekt. Institutionen har därmed visat att den kommer att vara verksam även inom den administrativa databehandlingens område, vilket tidigare icke har varit klart ådagalagt.

Sverige är för närvarande icke anslutet till International Computation Centre men har likväl möjlighet att dra nytta av dess arrangemang, i vissa fall dock med högre deltagaravgifter än medlemsstaterna. De huvudsakliga kostnaderna för institutionens arbete bärs av medlemsländerna, av vilka flera hör till gruppen underutvecklade länder.

Enligt kommitténs uppfattning har International Computation Centre goda förutsättningar att tillgodose vissa angelägna behov av kontakt-, utrednings-, forsknings- och utvecklingsverksamhet, som inte lämpligen kan bedrivas enbart på nationell basis, varför ett samarbete med ICC - naturligen i form av svenskt medlemskap - bedöms vara av stort värde.

KAPITEL 11. TIDSPLAN FÖR GENOMFÖRANDET

11.1 ALLMÄNNA SYNPUNKTER

Såsom framhållits i kapitel 5 om behovet av akademisk utbildning i administrativ databehandling är det angeläget att en dylik utbildning snarast kommer till stånd. Ett betydande behov av utbildad personal föreligger sedan länge, vilket också har framhållits av statskontorets expertråd för utredning rörande organisationen av den matematiska databehandlingen m m i dess första betänkande.

Det finns på sikt ingen anledning att begränsa undervisningen till någon eller några av universitetsorterna. För flertalet andra akademiska läroämnen är det av betydelse att ämnet administrativ databehandling är företrätt vid vederbörande lärosäte. Administrativ databehandling är numera att betrakta som en nödvändig, integrerande länk i den akademiska utbildnings- och forskningsverksamheten.

I initialskedet finns det emellertid faktorer som verkar begränsande, främst den knappa tillgången på lärare. Det synes angeläget att under uppbyggnadsskedet även utnyttja utbildningsmöjligheter och personalresurser i och från utlandet. Utan avvaktan på att professorer inrättas eller besätts med ordinarie innehavare bör undervisningen på varje universitetsort startas så snart lärartillgången i övrigt bedöms som tillfredsställande. Så har också i viss utsträckning redan skett, trots stora svårigheter med medelstildelning och under eftersättande av annan angelägen utbildning och forskning. Om man inte omedelbart kan finna kompetenta innehavare för alla de föreslagna lärostolarna kan man bli nödsakad att under ett övergångsskede låta någon professor ha överinseende över undervisningen på mer än en universitetsort. Någon mera omfattande forskningsverksamhet på den administrativa databehandlingens område kan givetvis inte förväntas komma igång förrän vederbörande professorer har tillträtt.

Enligt kommitténs uppfattning bör, såsom ovan framhållits, ämnet administrativ databehandling företrädas av professorer på samtliga universitetsorter. Det synes emellertid nödvändigt att gå fram i etapper. Vid avvägningen av vilka universitetsorter som därvid bör komma i för-tur har vi tagit hänsyn till var efterfrågan är stor, var det finns närbesläktad utbildning (bl a civilekonom- och civilingenjörsutbildning) och var införandet av ämnet underlättas genom påbörjad utbildning inom andra ämnens ram. På grundval av dessa överväganden har vi stannat för att föreslå inrättande av professorer i Göteborg, Lund och Stockholm den 1 juli 1965. Dessa professorer kan på grund av tidsutdräkten i tillsättningsförfarandet icke från början få ordinarie innehavare. För Uppsalas del kan under ett övergångsskede en anknytning till Stockholm lösa vissa problem.

11.2 GÖTEBORG OCH LUND

Vid handelshögskolan i Göteborg och universitetet i Lund har en utbildning försöksvis genomförts (se bil 2 och 3). Kursplaner finns utarbetade, och lärarkrafter finns tillgängliga. Undervisningen i Göteborg har kunnat bedrivas dels genom frivilliga insatser, dels genom utnyttjande av tillfälliga vakanser inom handelshögskolans och universitetets lärarkårer (oavsett ämneskrets) och inte minst genom utnyttjande av förutomstående avgiftsbelagda kurser, som har anordnats av Stiftelsen för

administrativ vidareutbildning. För Lunds vidkommande har kostnaderna kunnat bestridas dels genom tillfälliga anslag, dels genom inspråktagande av timmar hörande till ämnet företagsekonomi.

Det är angeläget att den bedrivna försöksutbildningen, efter de justeringar som våra rekommendationer beträffande en utbildning i administrativ databehandling må leda till, övergår i en ordinarie utbildningsform med möjligheter även till högre utbildning på licentiat- och doktorsnivå. Det bör kunna ske omedelbart, d v s fr o m budgetåret 1965/66.

Det är också viktigt att de medverkande lärarna kan knytas till ordinarie tjänster innan de fångas upp på andra håll.

Vi förutsätter att ämnet administrativ databehandling kommer att tillåtas ingå i ekonomexamen med två betygsenheter, av vilka den ena ersätter det tredje betyget i företagsekonomi. Examensstadgan synes böra ändras i överensstämmelse härmed.

Genom övergångsbestämmelser bör möjligheter kunna ges de studenter, som genomgått kurserna, att få intygen om dessa omskrivna till betyg, eventuellt efter viss komplettering.

11.3. STOCKHOLM

I Stockholm synes goda förutsättningar föreligga för att omedelbart uppta en akademisk utbildning. Det är uppenbart att lärarkrafter finns att tillgå, och övningshjälpmedel av olika slag är tillgängliga.

Eftersom det största utbildningsbehovet återfinns i huvudstaden, är det synnerligen angeläget att undervisning kommer igång där snarast möjligt, d v s fr o m budgetåret 1965/66.

Utbildningen förutsättes förlagd till universitetet i Stockholm. Pågående överväganden om att uppta ekonomutbildning vid universitetet är av intresse i sammanhanget.

Frågan om tillgång till utbildning i administrativ databehandling för elever vid handelshögskolan i Stockholm, som intar en fristående och av universitetskanslersämbetet oberoende ställning, bör uppmärksammas. Formerna härvidlag bör närmare övervägas. Vid handelshögskolan förekommer inte databehandling som fristående ämne. Endast vissa mindre element ingår i ämnet företagsekonomi. Tänkbart vore att ge eleverna möjlighet att inom eller utom sin examen vid handelshögskolan komplettera med kurs i administrativ ADB vid universitetet för ett eller flera betyg.

11.4 UPPSALA OCH UMEÅ

Vad Uppsala beträffar är möjligheterna att redan i initialskedet ta upp ämnet administrativ databehandling inte lika stora som i ovan nämnda universitetsorter (Göteborg, Lund och Stockholm). Behovet är dock även här markant. Det är därför angeläget att utbildning upptages så snart sig göra låter. I avvaktan härpå får behovet tillfredsställas genom begagnande av utbildningen i Stockholm.

Även i Umeå föreligger, liksom vid varje annat lärosäte, behov av utbildning i administrativ databehandling. Frågan om införande av ämnet administrativ databehandling i Umeå får ses i sammanhang med universitetets uppbyggnad i övrigt och bli i tidsschemat särskilt beroende av tillkomsten av sådana andra läroämnen, för vilka utbildning i databehandling är av speciell vikt.

KAPITEL 12. KOSTNADS- OCH LOKALBEHOVSBERÄKNINGAR

För erhållande av en utgångspunkt för kalkylerna har vi liksom vid beräkningarna av personalorganisationen (avsnitt 10.2) räknat med ett studentantal för var och en av universitetsorterna Göteborg, Lund och Stockholm av genomsnittligt 75 för den första och 45 för den andra betygsenheten. Den faktiska studenttillströmningen och automatikens regler får sedan avgöra den erforderliga medelstilledelningen. Vi har förutsatt att tillträdet till utbildningen icke skall vara spärrat. Det av oss nu angivna antalet studerande skulle under antagande av en studieavbrottsfrekvens på 20 procent svara mot en utexaminering av ca 180 studerande per år.

Vi har förutsatt att vissa i universitetskanslerns petita för budgetåret 1965/66 upptagna, obetecknade poster (bl a tre professorer) kan tas i anspråk för de ändamål som behandlas i detta betänkande.

Under de förutsättningar, som anges i första stycket, har vi räknat fram följande kostnader och lokalbehov för var och en av de tre orter som föreslås omedelbart få en institution för administrativ databehandling.

a) Årliga kostnader

Lönekostnader (ortsgrupp 3 år 1965)

1 professor i B 3 (4 955:-/mån)		59 500:-
1 universitetslektor + tillägg		44 500:-
Kostnader för ca 275 timmar lektors- och speciallärarundervisning enligt standardregler + reseersättning till speciallärare bosatta på annan ort		
Arvoden	22 000	
Reseersättningar	8 000	30 000:-
Anslag till 4 165 assistenttimmar		83 500:-
1 forskarassistent		
i Ae 23 (2 679:-/mån)		32 000:-
1 kontorist i Ae 9 (1 221:-/mån)		14 500:-
	Kronor	264 000:-

För ortsgrupperna 4 och 5 blir löneposten ca 1 800 resp 3 700 kr/år högre.

<u>Materielanslag</u> (approximativt 10% av lönesumman)	Kronor	25 000:-
<u>Resor för studier och konferenser</u>	Kronor	10 000:-

b) Engångskostnader

Upprustning av bibliotek samt anskaffning av institutionsbibliotek		20 000:-
Skriv- och räknemaskiner		10 000:-
Inredning av tjänsterum (se nedan)		20 000:-
Övrig extra utrustning ("svarta tavlor", overheadprojektor, småbildsprojektor m m)		5 000:-
	Kronor	55 000:-

c) Lokalbehov

För att tillåta viss expansion bör det finnas tillgång till minst 5 moduler à 12 m² utöver nedan angivna antal.

Tjänsterum	Antal	Rumsyta	Kostnad för inredning
Professor	1	2	4 000:-
Övriga lärare	6	6 x 1	10 200:-
Kontorist	1	1	1 700:-
Bibliotek	1	3	4 000:-

d) Licentiand- och doktorandstipendier samt anslag till ograduerade forskare

Kommittén förutsätter att vid fastställande av anslag för rubricerade ändamål vederbörligt utrymme bereds för de medelsbehov som föranleds av ämnet administrativ databehandling. Behovet föreligger redan nu som en följd av den undervisning som bedrivs vid olika lärosäten.

c) Kostnader för maskintid och fältarbeten

Kostnader i samband med utnyttjande av datamaskiner med kringutrustning förutsätts bli täckta i särskild ordning.

För den reguljära utbildningen beräknas åtgå cirka 150 maskintimmar per budgetår. Därtill kommer maskintid för forsknings- och utvecklingsändamål.

Även när det gäller fältarbeten (huvudsakligen på trebetygsstadiet) förutsätts kostnaderna bli täckta i särskild ordning.

Sammanfattningsvis skulle kostnaden för tre universitetsorter sammanlagt enligt våra ovan relaterade schablonmässiga antaganden rörande studenttillströmningen bli ca 900 000 kr per år (huvudsakligen för löner) jämte ett engångsbelopp av ca 165 000 kr. Härtill kommer löpande lokalkostnader, stipendier, anslag till ograduerade forskare samt kostnader för maskintid och för fältarbeten, allt poster som förutsätts bli täckta i särskild ordning.

RESULTAT AV ENKÄT OM BEHOV AV VISS PERSONAL FÖR
ADMINISTRATIV DATABEHANDLING

Svenska Arbetsgivareföreningen erinrade i cirkulär till sina delägare i april 1964 om att automatisk databehandling blivit ett allt mera använt hjälpmedel för företagen men att samtidigt bristen på lämplig utbildad personal gjort sig starkt kännbar. Det framstod som mycket angeläget att erforderlig utbildning organiserades på skilda nivåer, och därvid rådde enahanda förhållanden inom offentlig förvaltning och näringsliv.

Vidare nämndes att den kommitté, som universitetskanslern tillsatt för frågan om akademisk utbildning i administrativ ADB, framfört sin önskan att kunna bedöma det totala, kvantitativa behovet av personal med dylik utbildning. För arbetsgivareföreningen och dess delägare var emellertid även andra utbildningsnivåer av intresse.

I syfte att kunna medverka till att företagens behov av utbildad databehandlingspersonal blev täckt anhöll arbetsgivareföreningen att dess delägare å särskild blankett ville ange sina bedömningar för vart och ett av åren 1965 - 1969.

Svenska dataföreningen tillställde samtidigt sina medlemmar en skrivelse av liknande innehåll. Därigenom avsågs komplettering kunna ske med uppgifter från arbetsgivare utanför arbetsgivareföreningen, institutioner m fl.

Uppgiftsinsamlingen avslutades den 8.6.1964. En sammanställning av de svar, som då inkommit från 178 företag, institutioner m fl, gav följande resultat:

<u>Beräknat antal systemmän</u>	1965	1966	1967	1968	1969
med akademisk utbildning	157	148	137	138	124
därav: civilingenjör	43	43	46	48	41
civilekonom	85	67	62	60	56
annan akad utbildn	29	38	29	30	27
med gymnasieutbildn el likn	227	136	121	117	122
<u>Programmerare</u>					
med akademisk utbildn	37	29	29	27	26
därav: civilingenjör	14	7	9	10	10
civilekonom	6	6	3	6	4
annan akad utbildn	17	16	17	11	12
med gymnasieutbildn el likn	185	116	92	78	81

Enligt ovanstående redovisning uppgick sammanlagda behovet av akademiskt utbildade systemmän och programmerare till följande:

	1965	1966	1967	1968	1969
civilingenjörer	57	50	55	58	51
civilekonomer	91	73	65	66	60
övriga med akad utbildn	46	54	46	41	39
Summa	194	177	166	165	150

UTDRAG UR KURSPLANER VID HANDELSHÖGSKOLAN I GÖTEBORG

Kursplanen för handelshögskolan i Göteborg utgör exempel på höggradigt integrerade studier. Ur studiehandboken redovisas här de avsnitt, som kan anses vara av speciellt intresse i samband med administrativ databehandling.

Kursplanerna redovisas i tre avsnitt:

- A. Grundläggande undervisning i administrativ databehandling m m inom ramen för den obligatoriska tvåbetygsundervisningen
- B. Trebetygsundervisning inom ämnet administration.
- C. Högre undervisning inom ämnet administration.

A. GRUNDLÄGGANDE UNDERVISNING

FÖRETAGSEKONOMI

Studieplan för examensämnet företagsekonomi i ekonomexamen vid handelshögskolan i Göteborg, fastställd av kanslern för rikets universitet

A I. ALLMÄNT

A I. 1) Ämnesbeskrivning

Inom ämnet företagsekonomi studeras företaget, cellen inom näringslivet, från företagsledningens synpunkt. Inom företaget sammanföres och uppoffras personella och materiella resurser för att kunna tillhandahålla varor och/eller tjänster, som efterfrågas av konsumenterna. Detta sker i en miljö betingad av det geografiska läget, av marknadsfaktorer, av rättsliga institutioner och av rådande sedvänjor. Dessa yttre faktorer står i stor utsträckning utanför företagets kontroll. Företagsledningen har däremot möjlighet att välja mellan olika varor och tjänster som skall tillhandahållas, mellan olika slags resurser som skall uppoffras, olika metoder som skall tillämpas. Inom företagsekonomi studerar man således företagets anpassning till de yttre faktorerna. Vidare studerar man hur valen mellan olika alternativ försiggår och vilka informationer man behöver för att kunna fatta rationella beslut.

Företagsekonomi är uppdelad på olika delämnen. Inom administrationsläran studeras målsättningar och företagets informations- och beslutsprocesser, företaget såsom ett socialt system, arbetsfördelningen inom företaget, organisation och samordning av resurserna. Inom delämnet redovisning och finansiering studeras hur händelserna i ett företags liv registreras, systematiseras och analyseras för att kunna bilda grundval för beslut och hur det för rörelsens bedrivande behövliga kapitalet beräknas samt varifrån det kan anskaffas. Inom delämnet kalkylering och budgetering studeras förhållandet mellan resursförbrukning (kostnader) och prestationer (intäkter) och mellan överskottet av intäkter över kostnader och kapitalinsatsen (investeringskalkyler), och hur företagets betalningsberedskap (likviditet) planeras på kortare och längre sikt för att säkerställa företagets fortsatta existens. Inom delämnet distributionsekonomi studeras strukturförhållanden på marknaden för företagets varor och tjänster samt frågor som sammanhänger med marknadsförändring av dessa.

A I. 2) Särskilda förkunskaper och andra villkor för tillträde till studier i ämnet

Kunskaper i matematik motsvarande hermodskursen "Matematik för blivande ekonomer" (L Svensson) är inte bara villkor för tillträde till kursen i statistik under 4:e terminen utan också förutsättning för att de studerande skall kunna tillgodogöra sig undervisning i bl a ämnet företagsekonomi. Studerande som ej genomgått tekniskt gymnasium eller tagit studentexamen på reallinjen eller den allmänna linjens sociala gren och ej heller förvärvat motsvarande kunskaper i matematik på annat sätt (t ex genom företagsekonomisk påbyggnadskurs vid vissa handelsgymnasier) anbefalles bestämt ett noggrant studium av nämnda kurs.

-. . . .

A II. STUDIEKURSER M M

Undervisning i ämnet företagsekonomi sker dels i en förberedande kurs, en inledningskurs och en på olika delämnena uppdelad grundkurs, gemensam för alla studerande under de första fem terminerna, dels i specialkurser under sjätte terminen, varvid de studerande har frihet att välja mellan fyra linjer.

-. . . .

Utbildningen i administrativ ADB ligger huvudsakligen inom ramen för ämnet administration. Huvuddelen av föreläsningarna är förlagda till specialkursen i detta ämne, men viss undervisning förekommer även i inledningskursen och grundkursen.

-. . . .

A II. INLEDNING TILL FÖRETAGSEKONOMIN

Inledningskursen är en integrationskurs med huvudsyfte att visa sammanhanget mellan företagsekonomins olika delämnena. De viktigaste grundbegreppen diskuteras, och en översikt över hela företagsekonomi lämnas. Kursen består av sex avsnitt:

- I Elementär statistik
- II Inledning till redovisning och finansiering
- III Finansmatematik
- IV Inledning till kostnads- och intäktsanalys
- V " " administration
- VI " " distributionsekonomi

Inledningen till företagsekonomi, avsnitt V - Administration

Den inledande kursen i administration är i första hand avsedd att ge de studerande en översiktlig uppfattning om hela ämnesområdet för administration, såsom detta ämne studeras vid handelshögskolan i Göteborg. Härvid visas vilka problem som behandlas inom ämnet och vilken metodik som användes vid analyser av problem. Studenten göres förtrogen med tillämpad terminologi, företagets målsättning och policyplanering, personaladministrativa mättningsproblem, beslutsprocessens struktur och dynamik samt kontorsarbetets syfte och utformning. Utgångspunkten är här kontoret sett som en företagets informationscentral. En deskription göres av olika hjälpmedel för informationsbehandling inklusive ADB-maskinen, varvid dess uppbyggnad, arbetssätt i stora drag samt dess krav på förarbete i form av systemutveckling och programmering behandlas.

Kursen är i huvudsak deskriptiv. Den skall bereda en nödvändig bakgrund till grundkursens problemlösningsorienterade undervisning.

-.-.-. .

Litteraturkurs (fastställd den 14 november 1963)

Nyberg, G., Blanketteknikens grunder, Teknografiska Inst., Prel. 70, Sthlm 1959.

Skare, L.H., Hartman, J., Kontorboken, 3:e uppl., Oslo 1963 (valda delar)

Sjöberg, S., Goldberg, W., Elementa om automatisk databehandling, Göteborg 1963

-.-.-. .

A II GRUNDKURSEN I FÖRETAGSEKONOMI (TVÅBETYGSKURSEN)

består av följande huvudavsnitt:

- a) Bokföring m m
- b) Balanslära och beskattning
- c) Kostnads- och intäktsanalys
- d) Administration
- e) Distributionsekonomi

-.-.-. .

d) Administration

Målsättning för grundkurs i administration

Kursen är avsedd att förmedla grundläggande kunskaper för praktisk tillämpning om organisatoriska, administrativa och personaladministrativa problem i företag och jämförbara institutioner inom industri, handel samt privat och offentlig förvaltning. Intresset fästes i främsta rummet vid beslutsprocessen med dess planerings-, verkställighets- och kontrollaspekter. Den är sålunda avsedd att visa vilka externa, sakliga och personella faktorer som påverkar besluten och hur deras inflytelse kan mätas, vägas och sammanställas i praktiskt användbara beslutsmodeller.

Ämnet behandlas i grundkursen i följande huvudavsnitt:

- 1. Allmänna administrativa problem
- 2. Personaladministration
- 3. Kontorsorganisation jämte databehandling
- 4. Operationsanalys

-.-.-. .

3. Kontorsorganisation jämte databehandling

Föreläsningarna i kontorsorganisation och databehandling omfattar 10 timmar, uppdelade på 2 innehållsmässigt skilda delar.

Den första delen av föreläsningsserien syftar till att visa en angreppsmetodik för effektivisering av företagets informationssystem (kontorsrationalisering). Bl. a. behandlas valet av objekt, målfixering, bestämning av nödvändiga data från informationssystemet, kartläggning och grafisk bestämning av systemet (modellkonstruktion), konstruktion av ny lösning, val av hjälpmedel, genomförande m.m.

Den andra delen ger i direkt anknytning till den första en översikt över de speciella krav på informationssystemen, samt de särskilda svårigheter vid konstruktionen av desamma, som ADB-tekniken medfört. I samband härmed behandlas ytligt programmeringstekniken och den rådande utvecklingen på det administrativa användningsområdet.

-. . . .

Litteraturkurs

- Miller, P. W., Starr, M. K., Executive Decisions and Operations Research, Englewood Cliffs, 1960.
 Hed, Sven R., Elektronisk Databehandling, Stockholm 1963 (valda delar)
 Johnson, R. A., Kast, F. E., Rosenzweig, J. E., Theory and Management of Systems, New York 1963.

-. . . .

B. TREBETYGSUNDERVISNING INOM ÄMNET ADMINISTRATION

SPECIALKURS I ADMINISTRATION

Målsättning

Specialkursen i administration är avsedd att förmedla fördjupade insikter i administrativ praxis, analytisk metodik, beredning av underlag för administrativa beslut och i personalledning. Under kursen sammanföres studenterna med ledande personal från företag inom industri, näringsliv och förvaltning. De får lära känna dessas sätt att diskutera, att angripa problem, att förhandla.

Analytisk metodik inläres i övningar, varvid bl a bearbetas ett antal utredningar av produktionsekoniskt, personaladministrativt etc slag. Dessutom skall studenten prestera ett större seminariearbete. Arbetet utgöres i regel av en utredning att utföras enskilt eller i lag. Det omfattar problembeskrivning, utarbetande av planeringsrapport, provundersökning, huvudundersökning med materialinsamling, sammanställning, analys, syntes samt utarbetande av i princip tryckfärdig slutrapport.

Beredning av underlag för ekonomiska och administrativa beslut sker med utgångspunkt i praktikfallsmaterial och rapporter. Studier i besluts-, organisations- och systemteorier får utgöra hjälpmedel till strukturering av beslutssystem och företagsorganisation.

Insikter i personalledning förvärvas genom studier av praktikfall i övningskursen och genom kontakt med ledande personal från företag.

Kursen leder till det tredje betyget i företagsekonomi och är avsedd för dem som ämnar söka befattningar som utredningsmän för företagsadministrativa funktioner eller som blivande ledare för administrativ rationaliseringsverksamhet samt för studerande som ämnar bedriva fortsatta studier och forskning inom området och därvid söka uppnå ett fjärde betyg i företagsekonomi respektive avlägga licentiatexamen.

Ämnet behandlas uppdelat på följande huvudavsnitt (med undervisning, övningar, seminarier, studier av litteratur och kompendier):

1. Administrativa problem och mätmetoder
2. Personaladministration
3. Materialadministration och inköp
4. Databehandling med systemanalys
5. Operationsanalys

Allmän översikt över undervisningen

I specialkursen i administration erbjuds studenterna undervisning i form av föreläsningar, övningar och seminarier. Föreläsningar och praktikfallsövningar är helt förlagda till terminens förra del och avslutas omkring den 15 mars. Följande antal undervisningstimmar ställes till studenternas förfogande:

	<u>Totalt</u>	<u>Per student</u>
Föreläsningstimmar	158	130
Praktikfallsövningar (preliminärt)	40	20
Seminarier (för behandling av litteratur m m)	24	12
Seminarier (för behandling av uppsatser)	<u>88</u>	<u>44</u>
	310	206

-.-.-. .

4. Databehandling med systemanalys (44 tim.)

Undervisningen syftar till att ge den för konstruktion av systemlösningar för administrativ ADB erforderliga kunskapsbakgrunden. Två skilda föreläsningsserier hålles. Den första är inriktad på programmeringsteknik (32 tim.). Erfarenheten har visat, att en verklig förståelse för ADB-maskinens möjligheter och begränsningar erhålles lättast via programmeringstekniken. Denna kurs omfattar följande delavsnitt: problemanalys, flödesdiagramteknik som ett analytiskt hjälpmedel, maskinkodning och i samband därmed jämförelser mellan olika maskintypers arbetssätt, autokodning samt lösning av eget mindre problem på maskinen (IBM 1401). (I denna kurs deltar även studenterna i specialkursen i Redovisning med finansiering samt Kalkylering och budgetering.)

Den andra föreläsningsserien (12 tim.) är inriktad huvudsakligen på systemkonstruktion för ADB.

Undervisningen är uppbyggd omkring ett större praktikfall (produktionsplanering inklusive lagerkontroll) varvid systemkonstruktionens principer genomgås steg för steg. I serien berörs även angreppsmetodik vid maskinvalsöverväganden, problem vid övergång till ADB, tids- och kostnadsaspekter m.m. Gästföreläsare från såväl maskin- användnings- som utbildningssidan deltar i kursen. Specialkursen avslutas med att varje student självständigt genomför ett seminariearbete. Arbetsinsatsen för detta kan uppskattas till omkring 300 timmar. Arbetet behandlas vid tre skilda tillfällen.

1. På planeringsstadiet, varvid författaren framlägger planeringsrapport för diskussion. Planeringsrapport tillmättes stor betydelse.

2. Efter provstudie för planering av huvudundersökning.
3. På slutstadiet, varvid färdig slutrapport framlägges och försvaras. Slutrapport skall i princip vara tryckfärdig.

Förutom dessa formella sammanträden förekommer löpande handledning av lärare i ämnet samt konsultationer med lärare i angränsande ämnen.

En mycket stor del av studenterna i specialkursen i administration genomför sitt seminariearbete inom ADB-området. Även de s.k. litteraturseminarierna berör ADB-utbildningen. Här tages viss intressant litteratur upp till behandling, varvid en ansvarig student förbereder och leder diskussionen. Detta innebär en arbetsinsats per student av omkring 30 timmar.

-. . . .

Litteraturkurs

Ackoff, R. L., Scientific Method, New York & London 1962.
 Cyert, R. M., March, J. G., Behavioral Theory of the Firm, Englewood Cliffs, 1963.
 Hed, Sven R., Elektronisk databehandling, Stockholm 1963.

-. . . .

C. HÖGRE UNDERVISNING INOM ÄMNET ADMINISTRATION

STUDIER FÖR ETT FJÄRDE BETYG I FÖRETAGSEKONOMI, SPECIELLT ADMINISTRATION

Sex alternativa studievägar erbjudes:

- 1) Studier i ämnet administration i hela dess bredd.
- 2) Studier i administrativ teori, t ex, teorin om företagets beslutsbeteende, operationsanalytiska metoder m m.
- 3) Studier i systemanalys och dataadministration. Alternativen 2 och 3 kan sammanslås till ett studiealternativ, om så önskas.
- 4) Studier i personaladministration, med social- och industripsykologi, industripedagogik, personaladministrativa utredningsmetoder m m.
- 5) Studier i industriell administration med syfte att erhålla fördjupade insikter i industriens planerings- och beslutsprocesser, produktplanering, materialflödesplanering, integrerad personal-, maskin- och materialplanering, industriella kontrollprocesser m m.
- 6) Studier i offentlig administration, t ex avseende kommunala eller statliga organs planerings- och förvaltningsproblem, utredningsmetoder m m.

STUDIEPRESTATIONER

Studiekurs utformas i samråd med examinator i enlighet med ovan angivna målsättningar, förutsättningar och specialiseringsmöjligheter. Med hänsyn till att ett relativt litet antal studerande kommer att följa de enstaka alternativen och i beaktande av att i synnerhet litteraturkursen måste anpassas dels till de studerandes individuella förutsättningar, dels till den aktuella och intensiva utvecklingen inom ämnet och dess specialområden, kommer någon fullständig redogörelse för alla de tänkbara alternativen inte att lämnas. Istället presenteras en allmän översikt över kraven, varjämte dessa exemplifieras för några av alternativen.

SEMINARIEPRESTATIONER

Som allmänt mål för seminarieprestationen gäller att studenten skall ha visat kapacitet att kunna handlägga ett större utrednings- eller undersökningsprojekt (än vad som kräves för tredje betyget). Arbetsinsatsen för uppsats för tredje och fjärde betyget tillsammans kan anges till ungefär 500 timmar (varav ca 300 timmar avser seminarieprestation för tredje betyget).

I alternativet 3 (systemanalys och dataadministration) kan seminarieprestationen bestå av en självständigt utförd systemanalys med åtföljande systemförslag (t ex i blockdiagramform med beledsagande text, formler etc) eller av ett medelstort program med dokumenterad testning.

-.-.-.

Studerande anmodas delta i seminarier, som anordnats för studerande för fjärde betyget, resp i licentiandseminarier. De skall därvid utföra vissa prestationer.

En studie, t ex uppsats, komplettering av uppsats, planeringsrapport, uppdragsredovisning, litteraturseminarieprestation (ungefär jämförbar med två litteraturseminarieprestationer i kursen för tredje betyget) skall presenteras och försvaras vid minst ett tillfälle.

Studerande uppmanas att delta i den undervisning, som anvisas av examinator, t ex statistikundervisning under höstterminen, vissa föreläsningar, t ex under vårterminen, programmeringskurs m m.

Studerande skall delta i utrednings- eller forskningsprojekt.

-.-.-.

EXEMPEL PÅ LITTERATURKURSER

Litteratur utväljes i samråd med examinator. Vid studier för ett fjärde betyg förutsättes studeranden läsa en rad facktidsskrifter. Vissa av dem kommer att ingå i den tentamenslitteratur, som skall redovisas i samband med tentamen på litteraturkurs.

Litteraturkursen kommer att omfatta ca 3 000 sidor. Omkring 25 till 30 tidskrifter skall läsas, av vilka omkring 5 till 8 likställes med kurslitteratur, medan ifråga om övriga endast kvalificerad orientering förutsättes.

1. Godkänd programmeringskurs samt litteraturkurs i databehandling för tredje betyget (t ex Gregory - van Horn, Automatic Data Processing Systems, 2:a uppl., Belmont, Cal., 1963, Johnson-Kast-Rosenzweig)
2. Studium av en större datamaskins arbetssätt, t ex motsvarande manualerna för IBM 7090.
3. Studium av två automatkodningssystem, t ex Algol, Cobol, Fortran. Jfr. Ekman-Fröberg: Algol, Lund 1964 och Fisher, F.P., Swindle, G.F., Computer Programming Systems, New York 1964.
4. Litteratur enligt följande

Bonini, Ch., Simulation of Information and Decision Systems in the firm, Englewood Cliffs 1963

Borko, H. (ed.), Computer Applications in the Behavioral Sciences, Englewood Cliffs 1962, kap. 2 - 7, 10, 11, 19, 23, 25

Brandon, D.H., Management Standards for Data Processing, Princeton, N. J. 1963

Edwards, W., Behavioral Decision Theory, i Annual Review of Psychology, vol. 12, Palo Alto, 1961

Hall, A.D., A Methodology for Systems Engineering, Princeton 1962

samt delar av

Forrester, J.W., Industrial Dynamics, Boston 1961

LICENTIANDUTBILDNING

Vid Handelshögskolan meddelas sedan år 1959 licentiandundervisning inom ämnet administration med specialisering på ADB. Forskningen är härvid i stor utsträckning inriktad mot den genom ADB-maskinerna hastigt utvecklade simuleringstekniken för systemoptimering. Ett flertal dylika projekt är igång och intresset bland studenterna för en fortsatt utbildning efter dessa riktlinjer är starkt och stadigt växande.

UTBILDNING I ADB INOM ÄMNET FÖRETAGSEKONOMI VID LUNDS UNIVERSITET

Inom ämnet företagsekonomi vid Lunds universitet förekommer utbildning i ADB dels som en orienteringskurs i ADB, vilken ingår som del av tvåbetygskursen, och dels som en specialkurs i ADB, vilken utgör en alternativkurs för tredje betygsenheten i företagsekonomi.

I likhet med övriga studenter och lärare vid Lunds universitet har de studerande i företagsekonomi dessutom möjlighet att delta i den programmeringsundervisning, som erbjuds av institutionen för numerisk analys.

ADB-utbildningens plats i studieplanen anges i bifogade figur. Av figuren framgår bl a att samtliga studenter med två betyg i företagsekonomi, således bl a alla studerande för ekonomexamen, genomgår orienteringskursen i ADB. Specialkursen i ADB kommer däremot endast de studenter till del, vilka väljer denna inriktning för en tredje eller fjärde betygsenhet i ämnet företagsekonomi.

Orienteringskursen i ADB

Syfte

Kursen skall orientera de studerande om ADB. Utöver en allmän orientering om datamaskiner, deras utveckling, funktionssätt, uppbyggnad och användning har kursen till syfte att ge studenterna en sådan kontakt med ADB-utredningar samt installation och drift av ADB-anläggningar, att de i fortsättningen har ett kunskapsunderlag, som underlättar samarbete med ADB-specialister. Det är alltså de administrativa aspekterna av ADB, som skjutes i förgrunden i denna orienteringskurs. Detta har motiverat kursens inplacering i anslutning till avsnittet administration.

Undervisningen

Undervisningen omfattar 16 timmars föreläsningar, gemensamma för en undervisningsomgång (undervisning ges för närvarande en gång per termin). Därtill kommer övningar om 10 timmar i mindre grupper.

Efter en inledande översikt behandlar föreläsningarna de olika arbetsmomenten i en ADB-studie fram till systemomläggningen. Vidare genomgås kontroll- och säkerhetsfrågor samt driftsorganisation. Under övningarna diskuteras praktikfall, vilka i första hand är inriktade på lönsamhetsbedömning, systemutformning och omlägningsorganisation.

Litteraturkurs

Den automatiska databehandlingens teknik (SOU 1961:60). Stockholm 1961.

Skare, Leif H.: Bedre bedriftsledelse ved elektronisk informationsbehandling - i store og små bedrifter. Oslo 1963.

Kunskapskontroll sker genom en särskild, skriftlig tentamen.

Specialkurs i ADBSyfte

Specialkursen i ADB är en av de fem alternativa studiekurserna för tredje betygsenheten i företagsekonomi, vilka utarbetades i samband med att ekonomutbildning organiserades vid Lunds universitet. Specialkurser av detta slag genomfördes för första gången läsåret 1963/64.

Specialkursen i ADB har som syfte att på grundval av tvåbetygskursen i företagsekonomi ge en utbildning, som är lämplig för blivande utredningsledare på ADB-fältet. I likhet med övriga specialkurser är den inriktad på behandling av områdets principiella aspekter. Den behöver därför kompletteras med praktisk utbildning.

Denna specialkurs kan betraktas som en variant av en specialkurs i administration. Den differentiering, som på detta område erbjuds de studerande vid Lunds universitet, är motiverad bl a med behovet av kvalificerade utredare på ADB-området.

Specialkursen behandlar alltså ADB från administrativa synpunkter. Den syftar däremot ej till att, i första hand, ge kunskaper om användningen av ADB för problemlösning inom företaget. Detta område, vilket har samma relevans även för övriga specialkurser, är för närvarande inte upptaget på undervisningsprogrammet. En utvidgning i denna riktning planeras dock.

Undervisningsplan för 1964/65

1. Beslutsteori (20 timmar)
Kursen avser genomgång av kvantitativa metoder och är en för samtliga specialkurser gemensam inledning. Utöver litteraturstudier omfattar den 10 föreläsningstimmar samt 10 timmar med räkneövningar. På kursen anordnas särskilt skriftligt prov.
2. Orientering ADB (26 timmar)
Denna kurs finns övergångsvis på trebetygsnivån. Den ges från och med läsåret 1964/65 på tvåbetygsnivå.
3. Programmering (50 timmar)
Avsnittet programmering avser att ge en orientering av programmeringstekniker kombinerad med övning av praktisk tillämpning. Vidare behandlas anpassning av system till teknisk utrustning.
4. Administrativ utredningsteknik (20 timmar)
Detta undervisningsmoment är gemensamt för specialkurserna i administration och i ADB. Den innefattar metoderna för administrativt utredningsarbete såsom de nu tillämpas av ledande konsulter. Den behandlar dels kontorsrationalisering och dels administrativa strukturundersökningar för att på dessa områden fördjupa kunskaperna utöver dem, som meddelas på tvåbetygsnivån.
5. Systemarbete för ADB (36 timmar)
Med utgångspunkt från i första hand undervisningsmomenten p. 2, 3 och 4 behandlas i denna undervisningsserie framför allt systemarbetets organisation och metodik vid ADB-utredningar samt utformningen av ADB-system. Omkring hälften av undervisningen består av övningar knutna till praktikfall.

6. Teori för informationssystem (ca 30 timmar)
I denna föreläsningsserie behandlas bl a element i en systemteori, systemalgebra, informationssystem, ett informationssystem's funktion, ekonomisk informationskvantitet, komplexiteten i ett informationssystem, data- och informationslagring, verkan av processgruppering på transportfaktorn samt förhållandet mellan en process och lagring.
7. Uppsattsseminarium (minst 30 timmar)
För tre betyg i företagsekonomi fordras seminariearbete. Varje student skall författa en uppsats, försvara denna på ett seminarie-sammanträde samt fungera som opponenter vid seminariebehandling av en annan uppsats. För uppsatsen beräknas en arbetsinsats på ca 300 timmar. Uppsatserna behandlas som regel två gånger på seminariesammanträden, dels i samband med planeringen av uppsatsarbetet och dels då de föreligger i färdigt skick. Av studenterna krävs närvaro vid minst 15 slutseminarier, svarande mot 30 timmar. Till detta kommer ett varierande antal planeringsseminarier.
8. Integrationsseminarium (20 timmar)
Integrationsseminariet är gemensamt för samtliga specialkurser och avslutar undervisningen för dessa. I mindre grupper, sammansatta av deltagare från de olika specialkurserna, spelas företagsspel och diskuteras stora praktikfall. För varje seminariegrupp beräknas 20 lärarledda sammanträdestimmar.
- Till detta undervisningsprogram kommer sidoordnad undervisning i administrativ teori, personaladministration m m.

Litteraturkurs

I. Beslutsteori

Ackoff, Russel L., Gupta, Shiv K. & Minas, J. Sayer: Scientific Method: Optimizing Applied Research Decisions. New York 1962. Sid. 1-85, 97-217, 342-378 och 405-428.

Miller, D. & Starr, M.: Executive Decisions and Operations Research. Englewood Cliffs 1960.

2. Orientering ADB

Den automatiska databehandlingens teknik (SOU 1961:60). Stockholm 1961. Skare, Leif H.: Bedre bedriftsledelse ved elektronisk informationsbehandling - i store og små bedrifter. Oslo 1963.

3. Programmering

Efter kursledarens anvisningar läses ur Ekman, T. & Fröberg, C.-E.: ALGOL. Lund 1964.

Mc Cracken, D.D.: A guide to COBOL programming. New York 1963.

Dopping, O.: Provisional compendium on automatic data processing. Stockholm 1963.

4. Allmän administrativ teori med inriktning på systemanalys och kriterieanalys

Gallagher, J.D.: Management information system and the computer. New York 1961. Sid. 31-110 och 176-191.

Johnson, R.A., Kast, F.E. & Rosenzweig, J.E.: The theory of management of systems. New York 1963. Sid. 209-273.

Mc Kean, R.: Efficiency in government through system analysis. New York 1958. Särskilt sid. 3-182.

Malcolm. O.G. & Rowe, A.J.: Management control systems. New York 1960. Sid. 187-350.

5. Systemarbete för ADB

Ca 650 sid. ur läroboksbetonad litteratur samt tidskriftsartiklar och kompendiematerial:

Canning, R.G.: Installing electronic data processing systems. New York 1957. Sid. 1-70 och 103-177.

Gregory, R.H. & Van Horn, R.L.: Automatic data-processing systems. London 1963. (Enl. kursledarens anv.)

Matematikmaskinnämnden, ADB-kurs, systemarbete 1962 eller senare upplaga, (dupl.)

Ca 600 sid. ur på praktikfall baserad litteratur:

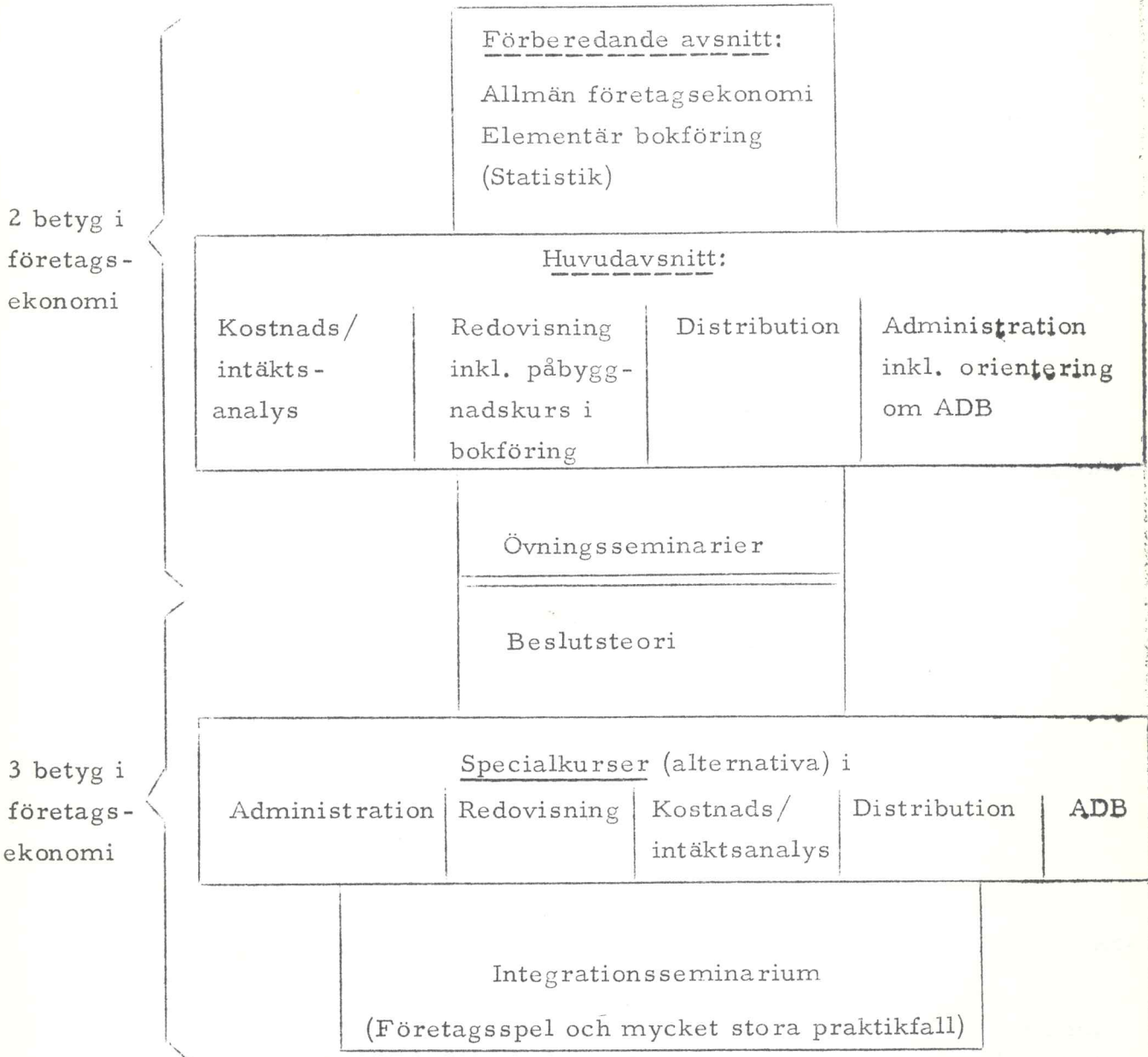
Cyert, Simon & Trow: Observation of a business decision (i Journal of Business 1956).

Hoos, I.R.: When the computer takes over the office (i Harvard Business Review, juli/augusti 1960, sid. 102-112).

Mann, F.C. & Williams, L.K.: Dynamics of a change to electric data processing equipment (i Administrative science quarterly, september 1960).

Mc Nerney, P.: Installing and using an automatic data processing system. Boston 1961.

Wallace, E.L.: Management influence on the design of data processing systems. Boston 1961.



Studiegången i företagsekonomi vid Lunds universitet.

STOCKHOLMS UNIVERSITET, KORTFATTAD REDOGÖRELSE FÖR
KURSER I TEKNISKA HJÄLPMEDEL INOM RAMEN FÖR ÄMNET
STATISTIK (1964)

TH:1 (1 betyg): 6 föreläsningstimmar och 2 demonstrationstimmar.
Vid föreläsningarna genomgås:

Allmänt. Den statistiska processen. Integrerad databehandling,
Insamlingsmetoder.

Bearbetning

Manuella bearbetningshjälpmedel

Maskinella bearbetningshjälpmedel av kontorsteknisk typ

Hålkortsmaskiner

Presentation

Kunskapsfordringar:

De tekniska hjälpmedlen. Bilaga 1 till "Automatisk databehandling inom
folkbokförings- och uppördsväsendet", SOU 1961:4.

- o -

TH:2 (2 betyg): 14 föreläsningstimmar och 2 demonstrationstimmar,
Vid föreläsningarna genomgås:

Introduktion i ADB

Systemarbete

Flödesplaner (genomgång och övningar)

Standardprogram av intresse för statistiker

Kunskapsfordringar:

Kommittén för maskinell databehandling: Den automatiska databehand-
lingens teknik, SOU 1961:60.

Fröberg, C.-E. och Sigurd, B.: Datamaskiner och deras användning
inom vetenskap, administration och språköversättning. Biblioteks-
tjänst, Lund 1962 (kursivt).

SELEKTIV, KOMMENTERAD BIBLIOGRAFI

Litteraturen på området är mycket omfattande. I nedanstående förteckning har endast sådana arbeten upptagits som kan sägas rymmas inom en "recommended reading list". Särskilt har härvid den allra senaste utvecklingen uppmärksammats.

En utförlig, kommenterad bibliografi över de speciellt företagsekonomiska aspekterna på systemanalys och databehandling återfinns i An annotated bibliography for the system professional. Ed. by M F Ronayne & others. Detroit, System & Procedure Assn., 1962. 353 p. 10 dollar.

ADB-kurs. Systemarbete. Stockholm, Matematikmaskinnämnden, 1962. Ca 200 p. Kvarvarande exemplar kan beställs från statskontorets undervisningsbyrå.

Behandlar de organisatoriska frågorna i samband med omläggning till databehandling med inköpt eller hyrd maskin. Går även in på hur driften organiseras, samt de tillämpningsområden som kan ges åt datamaskinella rutiner.

Ahlmann H & Rhenman E, Rationaliseringsarbete, organisation och planering. Stockholm, Norstedts, 1964. 151 p. Kr 25:-.

En inledning till administrativ teori med tonvikt på systemarbete.

Automatisk databehandling. Stockholm 1962. (SOU 1962:32)

Avser förslag betr den statliga databehandlingsverksamhetens organisation men innehåller även generella synpunkter på databehandlingsproblem och datamaskiner.

Bartee T C, Digital computer fundamentals. New York, McGraw, 1960. 342 p. 6.50 dollar.

Utgör en kompakt och med referenser försedd beskrivning av de principer efter vilka datamaskiner arbetar. Fordrar ringa förkunskap om elektronik och elementär algebra.

Bonini C P, Simulation of information and decision systems in the firm. Englewood Cliffs, Prentice, 1963. 160 p. 4.50 dollar. En för ett hypotetiskt företag uppgjord simulationsmodell, som icke blott inkluderar redovisnings- och ekonomiska faktorer såsom intäkter, kostnader, tillverkningskapacitet etc. utan även den effekt som informatiska och organisatoriska faktorer åstadkommer från psykologiska eller beteendesynpunkter.

Borko H, ed., Computer applications in the behavioral sciences. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1962. 633 p. 11.65 dollar.

Riktat sig ej enbart till psykologer utan även till studerande av samhällsvetenskapliga frågor. Fordrar inga förkunskaper då avsnitt 1 och 2 ger en god introduktion. Urvalet över tillämpningar är utmärkt.

Brickner G, ABC om ADB. 2 rev. uppl. Göteborg, Akad.förl., 1963. 113 p. Kr 9:60.

Introduktion till frågor som sammanhänger med hålremsmetodik.

Bursk E C & Chapman J F, New decision-making tools for managers. Mathematical programming as an aid in the solving of business problems. Cambridge, Mass. Harvard UP, 1963. 432 p. 7,95 dollar.

Grundar sig på 17 seminarier vid Harvard business school över enkla och komplicerade datamaskinella metoder inom företagsekonomi, särskilt distribution, försäljning och tillverkning.

Carr C R & Howe C W, Quantitative decision procedures in management and economics. New York, McGraw 1964. 69/6.

Framlägger nuvarande tekniker för matematisk behandling av företagsekonomiska problem. Behandlar relevanta områden inom mängdlära, differentialekalkyl och linjär algebra.

Computer handbook. Ed. by H D Huskey & G A Korn. New York, McGraw-Hill, 1962. 1251 p. 25 dollar.

Förutom konstruktionsdetaljer rymmer denna av 65 experter sammanställda handbok även avsnitt om användning av datamaskiner för företagsekonomiska problem, databehandling, processkontroll etc.

Cros R C, Gardin J C & Levy F, L'automatisation des recherches documentaires. Paris, Gauthier, 1964. 260 p. Kr. 37.50.

Grundval och tillämpning av ett språk för informationssökning.

Culbertson J T, Mathematics and logic for digital devices. New York, Van Nostrand, 1958. 240 p. 4.85 dollar.

En utmärkt handledning i den matematik som har samband med datamaskinell behandling. Täcker ingående permuteringar, sannolikhet, talsystem, logik och Boolealgebra.

Datamaskiner. Ordlista. Utarb. av Sv. elektriska kommissionen. Stockholm, Standardiseringskom. 1961. 7 p. 6 kr. (SEN 0116).

Upptar ord som har direkt samband med datamaskiner. Viktig från terminologisynpunkt. För engelskspråkig terminologi hänvisas till "A bibliography of glossaries" Dec. 1962. p. 19.

Den automatiska databehandlingens teknik. Stockholm 1961. (SOU 1961:60). 3 kr.

En kortfattad introduktion. Utgången, men en faksimilupplaga kan beställas från EFSIL, Fack, Lund 5.

Dijkstra E W, A primer of ALGOL 60 programming. New York, Academic, 1962. 114 p. 6 dollar.

En grundläggande och förenklad framställning av ALGOL med belysande exempel.

Dopping O, Provisional compendium on automatic data processing. Statskontoret, 1963, 95 p. Distrib Nordiska Bokhandeln.

Avsedd som påbyggnadskurs för att ge programmerare utbildning i systemuppbyggnad. Behandlar ej speciell maskintyp.

Ekman T & Fröberg C-E, Lärobok i ALGOL. Lund, Studentlitteratur, 1964. 126 p. Kr 21:50.

Avsedd för programmeringsavsnittet i ämnet numerisk analys och i administrativ databehandling. Huvudsakligen för naturvetenskapliga och tekniska beräkningar, men kan användas inom ekonomi och för administrativa problem, varvid vissa delar uteslutes. Innehåller även administrativa övningsexempel.

Fein L, The computer-related sciences (synnoetics) at a university in the year 1975. - American Scientist 49 (1961):2 p. 149-68.

Beskriver sambandet mellan informationsteori, kommunikationsteknik, automation, cybernetik, automatteori, bioteknologi, operationsanalys etc. och visar på möjligheterna till integration.

Forrester J W, Industrial dynamics. Cambridge, Mass., MIT/Wiley 1961. 464 p. 18 dollar.

Behandlar företagsledandet såsom integrerande olika funktioner, t ex ledning, marknadsföring, produktion, redovisning, forskning och utveckling, samt kapitalinvesteringar. En på kvantitativ och experimentell grundval uppgjord dynamisk modell avser påvisa hur organisationens struktur och målsättning påverkar utvecklingen. Ytterst matematisk.

Fröberg C-E & Sigurd B, Datamaskiner och deras användning inom vetenskap, administration och språköversättning. Lund, Bibliotekstjänst, 1962. 147 p. Kr. 14:-. Ny upplaga (Gleerups) kommer 1965.

Utgör en god introduktion till den maskinella sidan. Vetenskapliga beräkningsuppgifter liksom språköversättning ägnas stort utrymme, men även administrativ databehandling berörs i ett avsnitt.

Gallagher J D, Management information system and the computer. New York, Amer. Managem. Assn, 1961, 191 p. 6 dollar.

En bok för företagsledare och systemmän. Avser vidga de förras horisont över sådana områden över vilka de senare kan tänkas utvidga sin verksamhet.

Gregory R H & Van Horn R L, Automatic data processing systems 2 ed. San Francisco, Wadsworth, 1963. 816 p. 12.65 dollar.

En grundläggande och auktoritativ framställning av principer och tillämpningar.

Hed S R, Elektronisk databehandling. Stockholm, För. f. ration. databeh., 1963. 364 p. Kr 37:50.

Ger en översiktlig framställning av fördelar och möjligheter vid användning av datamaskiner. Är utförligare än Fröberg & Sigurd. Problemlösningar ges endast antydningssvis.

Howell J E & Teichroew D, Mathematical analysis for business decisions, Homewood, Irwin, 1963. 320 p. Kr 51:-.

Innehåller det studieunderlag en företagsekonom behöver för att kunna följa operationsanalys och databehandling, t ex funktionslära, exponentiella funktioner, partialderivator, integralkalkyl, sannolikhetskalkyl, matrislära och linjär programmering.

Johnson, R A, Kast F E & Rosenzweig J E, The theory and management of systems. New York, McGraw-Hill, 1963. 350 p. Kr 59:40.

Administrativa problem, såsom planering, organisation, kommunikation och kontroll infogas i systemteorin, och praktiska verktyg såsom PERT diskuteras.

Kemeny J G & al., Finite mathematics with business applications. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1962. 482 p. 10.60 dollar.

Lämpligt arbete som bakgrund för dem som behöver komplettera den matematik som är nödvändig för att tillämpa datamaskinella systemlösningar.

Laden H N & Gildersleeve T R, System design for computer applications. New York, Wiley, 1963. 330 p. 7.50 dollar.

Efter en inledning om datamaskiner beskrivs hur olika rutiner kan anpassas och överlåtas till marknadens vanligaste datamaskiner. Täcker hela övergången till databehandling med konkreta exempel. Innehåller terminologiförteckning och bibliografi. Förutsätter matematiska förkunskaper av det slag som Kemeny meddelar.

Ledley R S, Digital computer and control engineering. New York, Mc Graw-Hill, 1960. 835 p. 14.50 dollar.

En bred översikt över konstruktionen och användningen av datamaskiner. Titeln missledande. Har utmärkta avsnitt om Algol och Boole-algebra. Kan tjäna som en allmän referensbok med utomordentlig litteraturförteckning. Tung i framställningen.

Leeds H D & Weinberg G M, Computer programming fundamentals. New York, McGraw-Hill, 1961. 368 p. 8.50 dollar.

En av de mest använda elementära läroböckerna i USA. Exempelen hämtade från IBM 7090, vilket ger antydning om bokens avancerade karaktär. Förutsätter kunskaper i COBOL, ALGOL eller FORTRAN.

McCracken D D, A guide to ALGOL programming. New York, Wiley, 1962. 106 p.

En utmärkt inledning till ALGOL.

McCracken D D, A guide to FORTRAN programming. New York, Wiley, 1964 88 p. 2.95 dollar.

En kondenserad och klar framställning.

McCracken D D, A guide to COBOL programming. New York, Wiley, 1963. 182 p. 4.95 dollar.

En lärobok i COBOL som även medtager avsnitt för dem som är nya på datamaskinfältet. Tre cases ingår om försäljningsstatistik, materialkontroll och löneuträkning. Övningsexempel avslutar varje kapitel.

McCracken D D, Weiss H & Lee T-H, Programming business computers. New York, Wiley, 1959. 510 p. 68 sh.

En bok för blivande programmerare och systemmän utan ingående bakgrund i matematik. Utmärkta kapitel, där särskilt Chapt. 3 kan framhållas.

McKean R, Efficiency in government through systems analysis. With emphasis on water resource development. New York, Wiley, 1958. 336 p. 65 sh.

Innehåller allmänna problem och analytiska hjälpmedel för att öka effektiviteten inom statlig förvaltning, t ex analys av driftbudgeten.

McNerney J P, Installing and using an automatic data processing system. Boston, Harvard Bus-Sch., 1964. 314 p. 3 dollar.

Utgör en diskussion av ett case, där såväl frågan om installering av en datamaskin som fördelarna av att kvarbliva vid rutiner utförda av kontorspersonal behandlas. Övriga cases i denna serie är B Laubach, "Company investigations of automatic data processing", och E L Wallace, "Management influence on the design of data processing systems."

Moore F E & Stettler H F, Accounting systems for management control. Homewood, Irwin, 1963.

New decision-making tools for managers. Mathematical programming as an aid in the solving of business problems. Ed. by E C Bursk & J F Chapman. Cambridge, Mass., Harvard UP, 1963.

Smith J S, Automatisk databehandling för modern företagsledning. Stockholm, Biblioteksförlaget, 1960. 200 p. Kr 19:50.

En översiktlig inledning i databehandlingens teknik.

Symbolic languages in data processing. Proceedings of the symposium .. ed. by International Computation Centre, Rome 1962. New York, Gordon & Breach, 1963. 849 p. 34.50 dollar.

Behandlar olika språk inom hela informationsbehandlingsfältet.

Woodgate H S, Planning by network - project planning and control using network techniques. London 1964. 334 p. 55 sh.

Avsikten är att överbrygga skillnaderna mellan teori och praktik genom att framlägga de grundläggande principerna och visa hur dessa har tillämpats inom olika nätplaneringstekniker såsom PERT, CPM, RAMPS. Förtecknar även vad en datamaskin kan utföra på området. Innehåller en ordlista.

Förslag till organisationsplan

för examensämnet Administrativ databehandling - samhällsvetenskapliga fakulteten

Examen (särskild kurs; kurs f.stud.e.h.)	Betygs- grad	Undervisningsform	Underv. gruppens storlek	Antal tim/stud	Undervisningens beskaffenhet								
					prof. underv.	lekt.underv.	övrig undervisning	univ.l	spec.l	utl.lektor i	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ekonomex. Fil.kand.ex. Fil.ämbetsex. Fil.samhällsv.ex.	Godkänd	Föreläsning Lektion Assistentundervisn.	Obegr. 25 25	26 110 60		26 110 -						- - 60	
Ekonomex. Fil.kand.ex. Fil.ämbetsex. Fil.samhällsv.ex.	Med beröm godkänd	Föreläsning Lektion Seminarium	Obegr. 25 e.g.r.	10 90 40		10 90 40							
Ekonomex. Fil.kand.ex. Fil.ämbetsex. Fil.samhällsv.ex.	Berörlig												
Ekön.liç. Fil.liç.	Godkänd och Med beröm godkänd												
Kurs f.stud. i annat ämne		Föreläsning Lektion	Obegr. 25	16 10		16 10							Den angivna lektorsundervisningen ut- bytes mot speciallärareundervisning så erfordras.

Undervisningens uppläggning

för betygsgraden Med beröm godkänd i samhällsvetenskapliga examina vid ett beräknat deltagarantal av 200 studerande samt kostnadsberäkning i enlighet med riktlinjerna i propositionen 1958:104.

Undervisningsmoment	Un-der-v. form	Antal stud.	Underv. grup- storl.	Antal underv. grup- per.	Antal tim./stud.	S:a tim.	Undervisningens beskaffenhet															
							Prof. underv.			Lektorsundervisning			Övrig undervisning									
							tim u.t.	univ. tim	u.t.	univ. lekt. tim	spec. lär u.t.	u.t.	utl. lekt. tim	ass. am. u.t.	spec. lär tim	u.t.	s:a tim					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
ADB-systemarbete	L	200	25	8	30	240			240	240			240									
Prakt. ADB-projekt	L	200	25	8	30	240			240	240			240									
Tillämpningar	L	200	25	8	30	240			240	240			240									
Jämförelser och värderingar	F	200	obegr.	1	10	10			10	10			10									
Självst uppgift	S	200	e.g.r.	9	40	360 ¹⁾			720	720			720									
För varje studerande beräknas 10 assistenttimmar för administrativt arbete, uppsatshandledning och viss skrivningsgranskning.							1) Då det fördras en allsidig behandling av ämnet har här räknats med 2 seminarieledare.															
Betygsgrad	Kostnad/stud.	Underv. volym/stud				S:a u. tim.																
Ett betyg	510 kr	196 tim.				à kr																
Två betyg	610 kr	140 tim.				S:a kr																
Summa	1120 kr	346 tim.																				
							300			1450			80				116 000					
																	116 000					

Undervisningens uppläggning

för Kurs för studerande i annat ämne vid ett beräknat deltagarantal av 200 studerande samt kostnadsberäkning i enlighet med riktlinjerna i propositionen 1958:104.

Undervisningsmoment	Un-der-v. form	Antal stud.	Underv. grup- pens storl.	Antal underv. grup- per	Antal tim/ stud.	S:a tim.	Undervisningens beskaffenhet												
							Prof. underv. tim		lektorsundervisning		Övrig undervisning		lektorsundervisning		lektorsundervisning		lektorsundervisning		
							u.t.	tim	u.t.	tim	u.t.	tim	u.t.	tim	u.t.	tim	u.t.	tim	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Orientering om ADB	F	200	obegr.	1	16	16		16	16	16			16						
Orientering om ADB	L	200	25	8	10	80		80	80	80			80						
För varje studerande beräknas 2,5 assistenttimmar för administrativt arbete och viss skrivningsrättning.																			
Betygsgrad	Kostnad/stud.	Underv. volym/stud		S:a u. tim.									96						
	38 kr	26 tim.		à kr			300						80						6
Kurs				S:a kr								7 680							

Stipend. sammanlagt kronor

7 680.