National Library
of Sweden

1973:6
SOU

DATA
OCH NÄRINGSPOLITIK

LÄGESRAPPORT AVGIVEN AV DATAINDUSTRIUTREDNINGEN · STOCKHOLM 1973

Statens offentliga utredningar
1973:6
Industridepartementet

Data och näringspolitik

Lägesrapport avgiven av dataindustriutredningen
Stockholm 1973

ISBN 91-38-01370-3

K L Beckmans Tryckerier AB 1973

Till statsrådet och chefen för industridepartementet

Kungl. Maj:t har bemyndigat chefen för industridepartementet att tillkalla sakkunniga med uppdrag att utreda frågan om näringspolitiska åtgärder på det datatekniska området.

Med stöd av Kungl. Maj:ts bemyndigande tillkallade departementschefen, statsrådet Rune B Johansson, undertecknade sakkunniga och ett antal experter (se kapitel 2.2).

De sakkunniga har antagit namnet dataindustriutredningen.

Utredningen framlägger härmed en lägesrapport baserad på det första årets arbete.

Rapporten har i första hand tre syften:

1 Den redogör kortfattat för utredningens hittillsvarande verksamhet särskilt beträffande arbetets uppläggning och organisation, avlämnade remisser och skrivelser, påbörjade och planerade delutredningar, kartläggningen av verksamheten i Sverige och andra länder och sambandet med andra utredningar inom dataområdet.

2 Den ger en sammanfattning av de områden, som berörs av utredningens arbete och en kort översikt av den internationella datamarknaden inklusive datapolitiska åtgärder i några länder. Den svenska datamarknaden beskrives översiktligt med utgångspunkt från strukturförhållanden, industriell verksamhet, avsättningsförhållanden, etc.

3 Den redogör för hittillsvarande arbete vad gäller

- allmänna utvecklingstendenser beträffande datateknik och användningsområden,
- vissa preliminära bedömningar av frågor som har stor betydelse för utredningens fortsatta arbete och
- några tänkbara ambitionsnivåer för ett lands dataverksamhet.

Utredningen har haft förmånen av ett gott samarbete med ett flertal inom dataområdet aktivt verksamma personer och därvid kunnat inhämta deras synpunkter och råd. Det datatekniska området är emellertid, särskilt på användarsidan, mycket vittförgrenat och utredningen välkomnar därför kommentarer och förslag särskilt till punkt 3 ovan, så att dessa finns tillgängliga för utredningen inför dess slutliga ställningstaganden.

Lägesrapporten vill slutligen rent allmänt rikta uppmärksamheten på de näringspolitiska aspekterna av dataområdet som man i Sverige, inom en snar framtid måste ta ställning till. Dessa frågor kommer att ytterligare behandlas i utredningens slutbetänkande.

Herrar Pernelid och Wedell har först på ett sent stadium kunnat deltaga i utformningen av denna lägesrapport.

Stockholm i december 1972

Harry Brynielsson

Kerstin Anér

Allan Larsson

Åke Pernelid

Knut Redvall

Kjell Hellberg

Tord Lidmalm

Lennart Pettersson

Gunnar Wedell

Bengt Wetterholm

Innehåll

I Inledning

II Kartläggning

III Utredningens överväganden

IV Bilagor

V Ordlista 171

I Inledning

1 Sammanfattning

Föreliggande lägesrapport "Data och näringspolitik" har i första hand tre syften:

- Den redogör för dataindustriutredningens arbete under det första verksamhetsåret.
- Den ger en första kartläggning av den internationella och svenska datamarknaden och beskriver datapolitiska åtgärder i några industriländer.
- Den skisserar allmänna utvecklingstendenser, ger vissa preliminära bedömningar och diskuterar några tänkbara ambitionsnivåer för ett lands dataverksamhet.

De synpunkter som framförs är ännu preliminära och icke bindande. Med hänsyn till att de näringspolitiska aspekterna av dataområdet alltmer aktualiseras vill utredningen genom denna rapport stimulera till en konstruktiv debatt i dessa frågor. Utredningen välkomnar kommentarer till det framförda materialet liksom förslag till åtgärder på dataområdet i Sverige, så att de finns tillgängliga för utredningen inför dess slutliga ställningstaganden.

I kapitel 2, *inledning*, framhålls först de två huvuduppgifter som nämns i direktiven nämligen:

- att utreda behovet av åtgärder, som syftar till att främja den svenska dataindustrins konkurrenskraft – *tillverkarintresset,*
- att utreda behovet av åtgärder för att stärka det övriga näringslivets konkurrenskraft genom en effektivare användning av datatekniska hjälpmedel – *användarintresset.*

Utredningen har funnit det nödvändigt att i detta sammanhang även ta upp frågor rörande utbildning och forskning.

I särskilda referensgrupper med experter, aktiva inom olika delar av dataområdet, bearbetas följande fyra centrala problemområden:

- allmänna utvecklingstendenser (perspektivplanering)
- tillämpningar i Sverige under 1970-talet
- behov av forskning, utveckling och utbildning
- lämplig produktstrategi för svensk dataindustri.

Arbetena i dessa referensgrupper är ännu inte avslutade men överläggningarna där har varit av värde vid utarbetandet av denna lägesrapport.

Slutligen redogöres i detta kapitel för andra utredningar och arbetsgrupper i Sverige med anknytning till dataområdet.

I kapitel 3 görs en *avgränsning av begreppet dataindustri.* Till det vidare begreppet *data*industri har hänförts producenter inom delområdena maskinvaror, komponenter, programvaror, tjänster och tillbehör. Med *dator*industri förstås däremot endast tillverkare av maskinvara, företrädesvis datorer.

I särskilda avsnitt redogöres kort för uppbyggnaden av en dator och beskrivs olika

maskinvaruenheter och några av de viktigaste komponenterna. Programvara och därtill hörande begrepp, samt några av tjänsterna inom databehandlingsområdet presenteras, liksom de viktigaste användningsområdena för dataindustrins produkter.

De flesta i rapporten använda fackuttrycken torde förklaras i detta kapitel. Som komplement finns sist i lägesrapporten en ordlista baserad på av svenska standardiseringskommissionen antagna definitioner.

Beskrivningen av den *internationella datamarknaden,* kapitel 4, försvåras av att det statistiska materialet är otillfredsställande på grund av brist på entydiga definitioner, olika indelningsgrunder etc., varför överensstämmelse mellan olika källor ofta är dålig. Materialet möjliggör jämförelse i stort men knappast några fördjupade analyser av läget i olika länder.

Marknadens starka ökningstakt av 15–30 % per år, den tilltagande betydelsen av programvaran och yttre enheter liksom den ökande användningen av kommunikationsutrustning är emellertid uppenbar.

Det totala värdet av alla datorer i bruk år 1971 uppskattas till över 40 miljarder dollar, en siffra som år 1975 väntas stiga till över 80 miljarder dollar. De årliga totala ADB-utgifterna för dessa år uppskattas till 28 respektive 50 miljarder dollar. USA:s andel är betydligt större än alla andra länders sammantagna andelar. (Tabell 4.2)

Av redogörelsen för datamarknaden i USA, Västeuropa, Östeuropa och Japan framgår ytterligare USA:s ledande ställning samt den mycket starka aktiviteten på området i Japan. Samma sak framgår av beskrivningen av de viktigaste internationella dataindustrierna där IBM:s dominans inte bara beträffande omsättning, utan framförallt resultatmässigt är påtaglig.

Sammanslagningar av datorföretag och samarbete för att skapa större och slagkraftigare enheter karaktäriserar såväl amerikansk som europeisk och japansk datorindustri. De enheter som därvid bildats är dock små i förhållande till IBM och jämförbara med de sju närmast mindre amerikanska datorföretagen.

I avsnittet om marknadsförhållandena redogöres kort för de för dataindustrin typiska konkurrensbetingelserna samt prispolitiken bl. a. beträffande hyra eller köp samt prisseparering beträffande maskin- och programvara, där IBM:s åtgärder varit styrande för utvecklingen.

Slutligen sammanfattas kort dataindustrins kostnadsstruktur och vissa stordriftsfördelar. Framställningen lider dock här av att tillgängligt material är mycket bristfälligt. Utredningen avser att återkomma med en närmare analys av dessa frågor liksom även med en ytterligare komplettering och bearbetning av det statistiska material som ingår i kapitel 4.

Datapolitiken i vissa länder behandlas i kapitel 5. Denna politik är av stor betydelse för bedömningen av den svenska dataindustrins förutsättningar. De olika stödåtgärder som tillämpas i många länder påverkar konkurrenskraften hos landets dataindustri inte minst på exportmarknaden. De kan också försvåra svensk export till landet i fråga.

Vid beskrivningen av ett lands datapolitik diskuteras först de *mål* för verksamheten som uppställts, vidare de *åtgärder* som vidtas för att nå dessa mål och slutligen vilken *måluppfyllelse* som kan konstateras.

De viktigaste målen för datapolitiken i många länder omfattar:

- Breddad användning av datateknik i näringsliv, vetenskap och teknik.
- Rationalisering av bl. a. offentlig och privat förvaltning med hjälp av databehandling.
- Behärskande av datateknik som en av de mest betydelsefulla nyckelteknologierna.
- Befordrande av en expansiv och konkurrenskraftig inhemsk dataindustri.

Bland offentliga datapolitiska åtgärder av gemensamt intresse för många länder märks:

- Utvidgad utbildning
- Forskningsstöd
- Utläggande av utvecklingskontrakt till dataindustrin
- Preferenser i offentlig upphandling
- Standardiseringsåtgärder m. m.

I USA, vars industri intar den klart dominerande ställningen inom dataområdet, är det direkta industristödet begränsat, medan Japan som beslutat sig för att nå en ledande position på detta område målmedvetet satsar betydande belopp.

De stora europeiska industriländerna gör med detta perspektiv för ögonen stora ansträngningar för att behålla och bygga ut en egen verksamhet på området och stöder på olika sätt den egna dataindustrin. Sammanslagningar av dataföretag, såväl inom länderna som i vissa fall mellan olika nationer (t. ex. Siemens, CII, Philips), för att skapa större och slagkraftigare enheter karaktäriserar läget i Europa.

Redogörelsen i kapitel 5 bildar i viss mån bakgrunden till diskussionen om olika ambitionsnivåer för ett lands datapolitik i kapitel 11.

Kapitel 6 behandlar den *svenska datamarknaden.* Av de ca 800 installerade och beordrade generella datorerna finns 65–70 % i det privata näringslivet, 20–25 % i den statliga sektorn och 5–10 % hos kommuner och landsting. En aktuell undersökning om fördelning på olika branscher saknas ännu. Mer än 80 % av den generella databehandlingen är för administrativa ändamål och mindre än 20 % för tekniskt/vetenskapliga.

Användarnas inflytande över utvecklingen på dataområdet är i Sverige liksom internationellt alltför begränsat. Vissa användargrupperingar finns emellertid och dessa presenteras i kapitlet.

Värdet av totalt installerad och beordrad maskinvara i Sverige 1972 uppskattas till 2 500 miljoner kronor. Ökningen, som tidigare varit 15–25 procent per år, var 1971 endast 10 procent och samma värde förväntas för 1972, vilket motsvarar en nyförsäljning av omkring 250 miljoner kronor. Vissa uppskattningar lämnas för fördelningen av marknaden på olika datorsystem och systemens sammansättning.

I olika avsnitt behandlas den svenska marknaden för maskinvara, komponenter, programvara, tjänster och tillbehör. Med utgångspunkt härifrån kan den totala marknaden i Sverige grovt uppskattas till över 1 miljard kronor per år. Om ökningstakten stannar vid 10 % per år blir marknaden år 1975 över 1,5 miljarder kronor per år. Om man räknar med 20 % ökningstakt, vilket ansetts rimligt för 1970-talet, blir marknaden år 1975 över 2 miljarder kronor.

Endast mycket summariska uppgifter om den svenska datamarknaden har hittills stått till utredningens förfogande. Betydande kartläggningsinsatser kommer att erfordras på detta område i utredningens fortsatta arbete.

Även för kapitel 7 om *dataindustrin i Sverige* gäller att det siffermaterial som stått till utredningens förfogande varit mycket summariskt. Företagen önskar inte för publicering lämna ut detaljerade uppgifter om omsättning, resultat, utvecklingsarbete osv. Många av uppgifterna i detta kapitel måste därför baseras på utdrag ur de officiella årsredovisningarna och annat publicerat material, vilket inte ger en så fullständig beskrivning av förhållandena som önskvärt vore. Utredningen strävar efter att i sitt slutbetänkande redovisa ett mer fullständigt material.

Framställningen i detta kapitel omfattar endast maskinvarutillverkare och i skilda avsnitt behandlas de sex största svenska företagen och tolv utländska företags dotterbolag i Sverige.

Vissa institutionella förhållanden i Sverige (kapitel 8) inleds med ett avsnitt om utbildning och statligt stödd forskning. Dessa frågor är av central betydelse även ur näringspolitisk synpunkt.

Det nuvarande läget på utbildningsområdet anses otillfredsställande, vilket utredningen tidigare framhållit i en till industridepartementet ingiven promemoria angående förstärkning av resurser inom högskolan, vilken bifogas såsom bilaga 6.

Även beträffande den statligt stödda forskningen anser utredningen att en förstärkning är nödvändig, vilket även framhållits i yttrandet över anslagsframställning för år 1973/74 från STU (bilaga 4).

Avsnittet om den offentliga upphandlingen redogör för det nuvarande systemet och hänvisar till utredningens yttrande över upphandlingskommitténs förslag till ny upphandlingskungörelse (bilaga 2).

Läget beträffande dataöverföring skildras i ett avsnitt där även de internationella aspekterna tas upp. Den undersökning av den långsiktiga marknadsutvecklingen, som 16 europeiska teleförvaltningar nu låter genomföra, med det svenska televerket som aktiv deltagare, beräknas bli avslutad under 1973. Undersökningen gäller utvecklingen fram till 1985 och skall ge både kvalitativa och kvantitativa prognoser, vilket är av stort intresse för bedömningen av användningsmöjligheter, produktbehov osv.

Utredningen har i en PM om ett datanät för högskolan (bilaga 7) föreslagit ett närmare studium av möjligheten att i ett speciellt datanät sammanbinda de datoranläggningar som finns vid landets universitet och högskolor. Avsikten skulle vara – förutom att förbättra datorkapaciteten inom högskoleväsendet – att på ett tidigt stadium ge direkta erfarenheter av de problem som kan förväntas vid tillämpning av dataöverföring i stor skala.

Avsnittet om standardisering understryker behovet av utökade insatser på detta område och hänvisar till ett tidigare avgivet förslag till åtgärder för ökad standardisering inom ADB-området (bilaga 5). Vidare redogörs för organisationerna i det internationella och svenska standardiseringsarbetet.

Kapitel 9 *utvecklingstendenser* är redan en sammanfattning av ett mycket omfattande område såväl beträffande tekniska framsteg som nya användningar. Utredningen behandlar här inte blott den tekniskt betingade utvecklingen utan även några av de samhällsaspekter, som datatekniken för med sig. Framställningen bygger på de intryck som erhållits under det hittillsvarande utredningsarbetet och utredningen välkomnar synpunkter på hithörande frågor, som utgör den grund som de slutliga förslagen kommer att bygga på.

På maskinvaruområdet kommer utvecklingen inom halvledareteknologin att möjliggöra mindre och billigare centralenheter och därmed sänkta databearbetningskostnader. Yttre enheter kommer att utgöra en dominerande del av ett databehandlingssystem och även här kommer en utveckling mot förbättrad pris/prestandarelation att äga rum.

Programutveckling kommer att ta allt större resurser i anspråk för att man skall kunna hinna med och utnyttja utvecklingen på maskinvarusidan. De stora investeringarna i existerande programvaror och dataregister utgör dock en bromsande faktor. Förbättrade programmeringsspråk som underlättar för icke-experter att använda datatekniken kommer sannolikt att utvecklas.

Användningen av datateknik väntas öka med 15–30 % per år främst inom de fält där den redan vunnit insteg. Bland nya områden nämns datorstödd konstruktion, industrirobotteknik, datorstödd utbildning, bokningssystem, trafikstyrning m. fl.

Den kraftigt sjunkande maskinvarukostnaden har inte sin motsvarighet på programvarusidan. Man får troligen räkna med mer kvalificerade databehandlingssystem till oförändrade kostnader snarare än oförändrade system till lägre kostnader.

Bland samhällsaspekterna nämns samarbetstendenser, vilka tidigare främst varit nationella, men där även ett ökat internationellt samarbete kan bli aktuellt. Koncentrationstendenser i första hand bland maskinvaruföretagen, men senare även bland programvaru- och tjänsteföretag kan förutses. I de fall där datatekniken leder till att en viss uppgift kan utföras mera effektivt frigörs ofta resurser som måste omfördelas till andra sektorer i ekonomin. Detta ställer skärpta krav på närings- och arbetsmarknadspolitik. Programproduktion och tjänster kommer att ha starkt ökat behov av personal. Även inom maskinvarutillverkningen kan sysselsättningen öka men i betydligt långsammare takt.

Samtidigt som man på tillverkningssidan – särskilt beträffande maskinvara – ser tendenser till centralisering kan man beträffande användningen se en motsatt tendens,

mot decentralisering. Den sjunkande maskinvarukostnaden och utvecklingen beträffande dataöverföring medverkar till denna utveckling.

I datanäten kommer databankerna och deras information att utgöra tyngdpunkten snarare än de bearbetande datorerna. Kontrollen av datanäten blir en fråga av stor politisk betydelse.

Datasystemens potential och flexibilitet har hittills endast använts till en ringa del. Utvecklingen av hur datatekniken används är styrbar och datorerna omhändertar endast sådana samhällsfunktioner som vi överlåter åt dem.

I kapitel 10 redovisar utredningen några *preliminära bedömningar* som berör frågor av betydelse för utredningens fortsatta arbete. Dessa bedömningar presenteras först i en kortfattad mening – i vissa fall formulerad för att inbjuda till debatt – följd av ett antal kommentarer. Det är utredningens förhoppning att diskussionerna om en svensk datapolitik därmed skall stimuleras, och att ytterligare underlag härigenom skapas för utredningens ställningstaganden. Presentationen gör inte anspråk på att täcka alla avsnitt men tar upp några av de viktigaste näringspolitiska frågorna inom utredningens område.

De framförda synpunkterna återspeglar inte alltid varje enskild ledamots uppfattning. Med hänsyn till att framställningen vill stimulera till debatt och icke är bindande har särmeningar icke redovisats i detta sammanhang.

Några exempel på sådana bedömningar redovisas i koncentrerad form nedan, i övrigt hänvisas till kapitel 10.

Bland de allmänna slutsatserna framhålles att datatekniken under 1970- och 1980-talen kommer att vara det viktigaste tekniska hjälpmedlet för samhällsutvecklingen. Den är också av avgörande betydelse för Sveriges möjligheter att åstadkomma fortsatt ekonomisk tillväxt. Dataindustrin är unik genom sin höga expansionstakt och kännetecknas av starka koncentrationstendenser. Sverige behöver en aktiv näringspolitik inom dataområdet. Staten, näringslivet och löntagarna har därför anledning att i samarbete studera och bedöma utvecklingen inom dataområdet och vidtaga åtgärder för att nå uppställda mål. Dataindustriutredningen är därvid en början till ett sådant samarbete. Dess arbete är tidsbegränsat och den kan endast ge allmänna rekommendationer. En kontinuerlig uppföljning av den tekniska och ekonomiska utvecklingen inom dataområdet måste ske. Utredningen avser att föreslå organisatoriska former för en sådan bevakning.

Beträffande användningen av datateknik betonas att användarnas ställning måste stärkas och bättre balans uppnås mellan kompetensen hos tillverkare och användare. Standardisering är en svår men ofrånkomlig uppgift. Allmänheten måste ha en realistisk uppfattning både om datateknikens möjligheter och dess risker. Det konstateras vidare att datatekniken erbjuder nya möjligheter till insyn i beslutsprocessen och till ett decentraliserat beslutsfattande. Den har betydelse för den regionala strukturen och kan utnyttjas för att bidraga till regional balans.

Vad gäller dataindustrin framhålls att IBM:s dominans har gett upphov till en "standardisering" som gör utveckling och marknadsföring av datorsystem utomordentligt vansklig för övriga fabrikanter. De internationella företagen har betydande konkurrensfördelar inom området administrativ databehandling. Den svenskägda datorindustrin utgörs av internationellt sett mycket små självständiga enheter, som dessutom arbetar under svåra konkurrensbetingelser. Lönsamhet i svensk datorindustri uppnås säkrast genom inriktning mot speciella tillämpningsområden. Det framförs vidare att den offentliga upphandlingen på vissa områden är av central betydelse för svensk dataindustri. Avslutningsvis anföres att kretstekniken kommer att styra datorutvecklingen.

Utbildningen i datateknik betecknas som det från näringspolitisk synpunkt viktigaste området för statligt stöd. Den är för närvarande eftersatt varför en kraftig utbyggnad behövs. Kraftigt statligt stöd bör vidare ges till svensk datateknisk forskning och utveck-

ling. Ett land av Sveriges storlek kan inte konkurrera med kvantitet, utan måste satsa på kvalitet. Endast på basis av en kvalificerad verksamhet inom landet möjliggörs vidare väl avvägda bedömningar av resultat, trender och produkter utifrån.

Ett "centrum för datautveckling" kan ha olika inriktningar och utredningen avser att närmare bearbeta ett alternativ med ett användarinriktat centrum för att därigenom stimulera till ett effektivt utnyttjande av datatekniken.

Bland framtida tillämpningsområden nämns endast två – bägge med starkt inslag av utvecklingsarbete och av intresse för svensk dataindustri – nämligen hälso- och sjukvård samt datorstödd utbildning.

I kapitel 11 har utredningen som underlag för en senare diskussion av erforderliga statliga insatser schematiskt skisserat fyra *ambitionsnivåer* för ett lands datapolitik. Varje ny ambitionsnivå är därvid i princip tänkt som en funktionell påbyggnad av de föregående, även om överlappningar förekommer.

Ambitionsnivå A, användarkompetens, innebär att såväl maskinvaran som huvuddelen av programvaran förvärvas genom import. Ingen egen produktion bedrivs. Hög kompetens eftersträvas när det gäller att rationellt utnyttja datatekniken.

Ambitionsnivå B, programvarukompetens, innebär att egen kvalificerad verksamhet bedrivs inom programvaru- och tjänsteområdet. Viss tillverkning av komponenter och yttre enheter kan förekomma.

Ambitionsnivå C, speciella datorer, innebär att på maskinvaruområdet eftersträvas en utveckling av lämpliga specialiteter, såväl av typen kringutrustning som av specialdatorer, däremot inte generella datorer. Specialdatorerna marknadsförs som regel anpassade i tillämpningssystem som kan innehålla maskinvara och programvara av eget eller annat ursprung.

Ambitionsnivå D, generella datorer, innebär att en täckning av hela fältet av produkter eftersträvas inom ramen för landets samlade dataindustri, från komponenttillverkning till produktion av generella datorer för administrativt och vetenskapligt bruk, samt en därmed sammanhängande verksamhet inom programvaruområdet. Med generella datorer menas här datorer, som är konstruerade för att effektivt kunna utnyttjas för många olika tillämpningar. Dessa marknadsförs som regel i "familjer" eller serier med enheter i olika storleksklasser men med samma grundprincip.

För varje ambitionsnivå skisseras vidare vilka förutsättningar som måste uppfyllas för att nivån skall kunna upprätthållas, dagsläget och behovet av näringspolitiska insatser.

Slutligen görs en internationell jämförelse mellan ambitionsnivån i några industriländer. Denna jämförelse är mycket schematisk och huvudsakligen av kvalitativ natur. Sveriges läge motsvarar närmast ambitionsnivå C.

Utredningen är inte bunden till något av de här skisserade exemplen och inbjuder berörda och intresserade parter att lämna synpunkter och kommentarer.

En viktig uppgift för utredningen blir att söka klarlägga resursbehovet i form av kvalificerad personal, utvecklingsarbete m. m. vid olika ambitionsnivåer, liksom omfattningen av och formerna för det statliga stöd som kan erfordras för att man med lämplig inriktning skall kunna uppnå lönsamhet inom den svenska verksamheten. Inom ramen för ett sådant program kan ett agerande ske inom såväl samhälle som näringsliv och utgöra bas för den industriella forsknings- och utvecklingspolitiken.

2 Inledning

2.1 *Utredningens huvuduppgifter*

Direktiven (bilaga 1) anger följande två huvuduppgifter för utredningen:

att utreda behovet av åtgärder, som syftar till att främja den svenska dataindustrins konkurrenskraft – *tillverkarintresset.* Här inkluderas företag, som producerar varor eller tjänster med starkt inslag av datateknik – sålunda både maskin- och programvara – samt vissa komponentleverantörer,

att utreda behovet av åtgärder för att stärka det övriga näringslivets konkurrenskraft genom en effektivare användning av datatekniska hjälpmedel – *användarintresset.*

Även om utredningens huvuduppdrag gäller de näringspolitiska frågorna har det visat sig nödvändigt att även beröra vissa därtill anknutna problemställningar, främst inom utbildning och forskning.

Utredningsarbetet omfattar ett vidsträckt område och utredningen önskar i sitt arbete största möjliga förankring hos näringsliv och samhälle. Utredningen vill därför med denna lägesrapport inbjuda till ett informationsutbyte, vars resultat sedan kan ligga till grund för förslag i slutbetänkandet.

Det är utredningens förhoppning att framlagda slutliga förslag därmed får en så solid underbyggnad som möjligt och kan resultera i för svenskt näringsliv betydelsefulla åtgärder.

Samtidigt står det klart – inte minst med hänsyn till den snabba utvecklingen – att de förslag till åtgärder, som kan framläggas, endast kan avse den närmaste framtiden och att utredningen även måste beakta, hur en fortsatt bevakning av de näringspolitiska frågorna inom dataområdet lämpligast bör utformas.

2.2 *Utredningens sammansättning*

Med stöd av Kungl. Maj:ts bemyndigande den 18 juni 1971 tillkallade departementschefen, statsrådet Rune Johansson den 24 september 1971 såsom sakkunniga civilingenjören Harry Brynielsson, riksdagsledamoten Kerstin Anér, direktören vid Datema AB Kjell Hellberg, utredningschefen vid Svenska Metallindustriarbetarförbundet Allan Larsson, direktören vid Saab-Scania AB Tord Lidmalm, riksdagsledamoten Lennart Pettersson och sekreteraren vid Svenska Industritjänstemannaförbundet Knut Redvall.

Departementschefen utsåg Harry Brynielsson att vara ordförande.

Departementschefen förordnade vidare departementsrådet i industridepartementet Tony Hagström och tjänstemannen i industridepartementet civilingenjören Lennart Lübeck att vara experter åt de sakkunniga.

Med ändring av nämnda beslut bemyndigade Kungl. Maj:t den 24 november 1972

chefen för industridepartementet att tillkalla ytterligare två sakkunniga.

Med stöd härav tillkallade departementschefen såsom sakkunniga direktören vid Statskonsult AB Åke Pernelid och direktören vid Stansaab Elektronik AB Gunnar Wedell. I anslutning härtill beviljades Tony Hagström entledigande från förordnandet som expert fr. o. m. den 27 november 1972. I stället förordnades fr. o. m. samma tidpunkt tekn. lic. Karl-Henrik Pettersson, industridepartementet, som expert.

Till sekreterare i utredningen fr. o. m. den 15 november 1971 förordnades direktören Bengt Wetterholm, till biträdande sekreterare fr. o. m. den 1 januari 1972 fil. lic. Tomas Ohlin och fr. o. m. den 12 november 1972 fil. kand. Ulf Eklund. Civilingenjören Gunnar Kraulis, Statskonsult AB, har dessutom fr. o. m. den 1 januari 1972 anlitats som konsult av utredningen.

2.3 *Organisation av utredningens arbete*

Sammanträden

Utredningen har under tiden november 1971 till december 1972 sammanträtt 18 dagar. Inom utredningen tillsatta referensgrupper har hållit tillhopa 17 sammanträden.

Studieresor

Sextioåtta besök vid departement, högskolor, företag och andra institutioner samt organisationer i Sverige och i andra länder har företagits.

Utredningen har av ett flertal företag och organisationer informerats om pågående och planerad verksamhet. Utredningen har funnit dessa genomgångar värdefulla och planerar att fortsätta med sådana kontakter.

Referensgrupper

Enligt direktiven skall utredningen söka ange huvuddragen av utvecklingen, inom Sverige och internationellt, inom dataområdet under främst 1970-talet, och bedöma konsekvenserna härav för företag inom dels dataindustrin, dels övriga delar av näringslivet i Sverige.

Bedömningen av de allmänna utvecklingstendenserna, *perspektivplanering*, för området är därför av stor betydelse för utredningens förslag.

En uppskattning av de allmänna utvecklingstendenserna kan ge vissa underlag för en bedömning av de viktigaste *tillämpningarna i Sverige* under i första hand 1970-talet. Ett säkrare och mer kvantitativt underlag torde dock erhållas om man inventerar existerande utbyggnadsplaner och analyserar de speciella behov, som kan väntas uppkomma på den svenska marknaden. Detta bör gälla såväl den offentliga som den privata sektorn, och bör därför bedrivas i nära samarbete med datasamordningskommittén (se vidare 2.6). Frågorna rörande dataöverföring liksom sekretess- och säkerhetslagstiftning kan här få visst inflytande.

En förutsättning för en effektiv utbyggnad på dataområdet är en efter behoven anpassad verksamhet för *forskning och utveckling*, samt en *utbildning*, som bl. a. tillgodoser det starkt ökade behovet av specialister på området. Denna fråga är av betydelse för såväl användare som tillverkare.

Den allmänna utvecklingen på området, marknadsbilden i Sverige och resurserna beträffande forskning och utveckling, samt utbildning är faktorer av stor betydelse för bedömning av vilken *produktstrategi*, som i första hand lämpar sig för svensk dataindustri. Även om detta i första hand är en fråga för producenterna har även statsmakterna ett stort intresse för bedömningen med hänsyn till de FoU-anslag, utvecklingskontrakt m. m., som kan bli aktuella.

Ovannämnda fyra frågeställningar – de allmänna *perspektivplanerna*, de viktigaste *tillämpningarna* i Sverige, de svenska resurserna för *FoU och utbildning* samt *produktstrategi* för svensk dataindustri – har av utredningen gjorts till föremål för särskilda studier. Dessa bedrivs i fyra referensgrupper.

Referensgrupp 1 *Perspektivplaner* har följande sammansättning:

Ordförande:
Civilingenjör Harry Brynielsson, dataindustriutredningen

Projektledare:
Direktör Bengt Wetterholm, dataindustriutredningen

Gruppmedlemmar:
Universitetslektor Olle Dopping, Uppsala universitet
Civilingenjör Bengt Gällmo, IBM
Professor Gunnar Hambræus, Ingenjörvetenskapsakademien
Avd. dir. Hans Johanson, datasamordningskommittén
Professor Börje Langefors, Kungl. Tekniska Högskolan
Direktör Gunnar Lindström, Saab-Scania AB
Direktör Åke Pernelid, Statskonsult AB
Överingenjör Bejron Sigvardsson, SKF

Arbetsuppgifterna för gruppen har i koncentrerad form och utan anspråk på fullständighet formulerats på följande sätt:

Att med utgångspunkt från nuläget ge underlag för utredningens bedömning av den utveckling och de trender i stora drag som kommer att karaktärisera 1970-talet (med vissa utblickar mot 1980-talet). Detta sker genom studium av publicerat material, intervjuer, enkäter, Delfistudier etc. i såväl Sverige som utlandet. Uppdraget gäller maskin- och programvara, organisatoriska och strukturfrågor, former för statligt stöd, utbildning m. m. Arbetet sker i växelverkan med övriga referensgrupper. I vissa avseenden kan bedömningarna endast bli kvalitativa, men där så är möjligt bör även kvantitativa och värdemässiga underlag tas fram.

Referensgrupp 2 *Tillämpningar* har följande medlemmar:

Ordförande:
Direktör Kjell Hellberg, dataindustriutredningen

Projektledare:
Civilingenjör Gunnar Kraulis, dataindustriutredningen

Gruppmedlemmar:
Professor Walter Goldberg, Handelshögskolan i Göteborg
Avd. dir. Hans Johanson, datasamordningskommittén
Organisationsdirektör Lennart Lindberg, Försvarets Rationaliseringsinstitut
Direktör Johannes Norrby, Försäkrings AB Skandia
Sekreterare Knut Redvall, Svenska Industritjänstemannaförbundet
Ingenjör Åke Rullgård, ASEA LME Automation AB
Direktör Sverre Sem-Sandberg, Telefon AB L M Ericsson
Avdelningschef Per Svenonius, Statskontoret
Sektionschef Sven Wendel, Spri

Arbetsuppgifterna har angivits till:

Att bedöma de viktigaste användningsområdena i Sverige i första hand under 1970-talet, inom såväl den statliga som enskilda sektorn, och de åtgärder, som krävs för att underlätta ett effektivt utnyttjande av datatekniken i det svenska näringslivet. I största möjliga omfattning bör kvantitativa uppskattningar av marknaden göras (max- och minvärden). I den mån den svenska marknaden väntas skilja sig från den i andra länder bör detta anges så att underlaget även kan användas för bedömning av exportmarknaden. Uppdraget gäller såväl maskin- som programvara.

Referensgrupp 3 *FoU, Utbildning* består av:

Ordförande:
Riksdagsledamot Lennart Pettersson, dataindustriutredningen

Projektledare:
Fil. lic. Tomas Ohlin, dataindustriutredningen

Gruppmedlemmar:
Riksdagsledamot Kerstin Anér
Bitr. professor Janis Bubenko, Stockholms universitet
Professor Germund Dahlqvist, Kungl. Tekniska Högskolan
Professor Per-Erik Danielsson, Linköpings högskola
Professor Carl-Erik Fröberg, Lunds universitet
Byrådirektör Hans Larsson, UKÄ, (fr. o. m. den 1 januari 1973)
Avd. dir. Lennart Lindeborg, STU
Civilingenjör Kjell Mellberg, Stansaab Elektronik AB
Bitr. professor Staffan Persson, Handelshögskolan i Stockholm
Professor Erik Stemme, Chalmers Tekniska Högskola

Följande uppgifter har formulerats:

Att bedöma angelägenheten av att staten stöder forsknings- och utvecklingsarbete på ett urval av datatekniskt väsentliga områden. Härvid bör uppmärksammas önskvärdheten av prioritering i samband med den specialisering som är nödvändig för ett land av Sveriges storlek. Vidare bör undersökas hur forskningssamarbetet på dataområdet kan förbättras mellan universitet och företag samt hur den svenska dataindustrins tillgång till internationella forskningsresultat och erfarenheter kan effektiviseras. Nära anknutet härtill bör vara att se över inriktningen av datautbildningen inom landet, samt att ange var och hur förstärkningar härav är önskvärda.

Referensgrupp 4 *Produktstrategi* har sammansatts enligt nedan:

Ordförande:
Direktör Tord Lidmalm, dataindustriutredningen

Projektledare:
Direktör Bengt Wetterholm, dataindustriutredningen

Gruppmedlemmar:
Direktör Bert Almqvist, Facit AB
Direktör Lars Brising, Svenska Utvecklings AB
Civilingenjör Bengt Jiewertz, Saab-Scania AB
Utredningschef Allan Larsson, Svenska Metallindustriarbetarförbundet
Direktör Torsten Larsson, Televerket
Direktör Gunnar Wedell, Stansaab

Arbetsuppgifterna har angivits till:

Att med utgångspunkt från den marknadsbild för maskin- och programvara som referensgrupp 2 tar fram, bedöma förutsättningarna för en konkurrenskraftig tillverkning respektive utveckling i Sverige. Utgångsläget blir bl. a. marknadens omfattning, konkurrensläget, personella och materiella resurser, erfarenheter, sambandet med de militära behoven. Bedömningarna skall även kunna utgöra underlag för prioritering av de FoU-insatser, som kan komma att utföras med statligt stöd.

Resultaten från dessa projektstudier kommer att ligga till grund för utredningens slutliga ställningstaganden och förslag. Vissa av de i denna lägesrapport framförda synpunkterna har varit föremål för preliminära överläggningar i referensgrupperna.

2.4 *Yttranden och PM*

Utredningen har angivit följande yttranden och promemorior

i juni 1972 yttrande över upphandlingskommitténs betänkande angående offentlig upphandling (SOU 1971: 88), bilaga 2

i augusti 1972 yttrande över datorutrustning för fastighetsregistrering, bilaga 3

i september 1972 yttrande över anslagsframställning för år 1973/74 från styrelsen för teknisk utveckling, bilaga 4

i september 1972 PM med förslag till åtgärder för ökad standardisering inom ADB-området, bilaga 5

i september 1972 PM angående förstärkning av resurser inom högskolan, bilaga 6

i september 1972 PM angående datanät för högskolan, bilaga 7

2.5 *Tid- och kostnadsplaner*

Med hänsyn till den snabba utvecklingen på dataområdet bör erforderliga åtgärder sättas in så snabbt som möjligt för att bästa möjliga effekt skall kunna uppnås. I det tidprogram, som överlämnades den 31 januari 1972 till industriministern planerade utredningen därför att framlägga sitt betänkande hösten 1973, så att erforderliga riksdagsbeslut kan fattas våren 1974. Samtidigt förutsågs ett eventuellt delbetänkande hösten 1972. Delbetänkandet har fått formen av denna lägesrapport kompletterad med ett antal tidigare avgivna förslag.

Samtidigt med tidprogrammet överlämnades en budget, täckande samtliga kostnadsslag inklusive resor. För utredningsarbetet i dess helhet, fram till tidpunkten för slutbetänkandets avlämnande, slutar budgeten på 1 500 000 kronor. Det första verksamhetsårets budget har innehållits.

2.6 *Andra utredningar och arbetsgrupper*

Kommittén för samordning och kontroll av databanker m. m. *datasamordningskommittén*, DASK, tillsattes av finansministern den 26 oktober 1971 för att "mot bakgrun-

den av dagens situation i fråga om etablerade och planerade databanker och med hänsyn till den överblickbara tekniska utvecklingen belysa vilken samordning – främst inom den offentliga sektorn men även i övrigt – som är möjlig och önskvärd, såväl i dagsläget som på sikt". Kommittén har bl. a. till uppgift att svara för löpande samordningsuppgifter vad gäller pågående eller planerade utredningar av övergripande natur. Dataindustriutredningen samarbetar med DASK, vars förslag såväl direkt som indirekt kan få stor näringspolitisk betydelse.

Offentlighets- och sekretesslagstiftningskommittén, OSK, som tillsattes den 9 maj 1969, avgav i juni 1972 ett delbetänkande "Data och integritet" innehållande bl. a. förslag till datalag och ändrad lydelse av härav berörda lagtexter.

Upphandlingskommittén, tillsatt den 18 oktober 1969, avlämnade i december 1971 sitt betänkande: "Offentlig upphandling", som bl. a. behandlar upphandling av tekniskt avancerade produkter såsom datorutrustningar. Dataindustriutredningens synpunkter har framförts i ett remissyttrande (bilaga 2).

Kungl. Maj:t uppdrog den 30 juni 1971 åt *skolöverstyrelsen* att undersöka förutsättningarna för att bedriva försöksverksamhet med undervisning i datateknik i grundskola och gymnasieskola m. m. Detta uppdrag, som berör dataindustriutredningens förslag till åtgärder, följs med intresse av utredningen.

Flertalet av de *europeiska teleförvaltningarna* genomför f. n. en marknadsstudie rörande kommande datakommunikationsbehov, vilken studie administreras av det svenska televerket. Resultatet är av stor betydelse för datautvecklingen såväl för producenter som konsumenter och följs därför av utredningen.

Generaldirektören för *överstyrelsen för ekonomiskt försvar* uppdrog den 25 februari 1971 åt en särskild arbetsgrupp att utreda den icke statliga sektorns tillgång till och behov av datorer och annan dimensionerande datateknisk utrustning samt datatjänster under beredskap och krig. Arbetsgruppen överlämnade sin utredning den 13 april 1972.

Statistiska centralbyrån genomför för närvarande en enkät och Delfistudie om "ADB och arbetskraften" i vilket arbete dataindustriutredningen deltar.

Som ett speciellt kontaktorgan, representerande industrin, har *Sveriges Industriförbund* i samverkan med *Sveriges Mekanförbund* tillsatt en "Industrins datagrupp", vars uppgift skall vara att behandla frågor inom ADB-området av väsentlig betydelse för svensk industri. Tre av utredningens ledamöter ingår i denna grupp.

Leverantörföreningen Kontors- och Datautrustning har bildat en annan referensgrupp, representerande föreningens medlemmar. Samarbete mellan gruppen och utredningen har inletts.

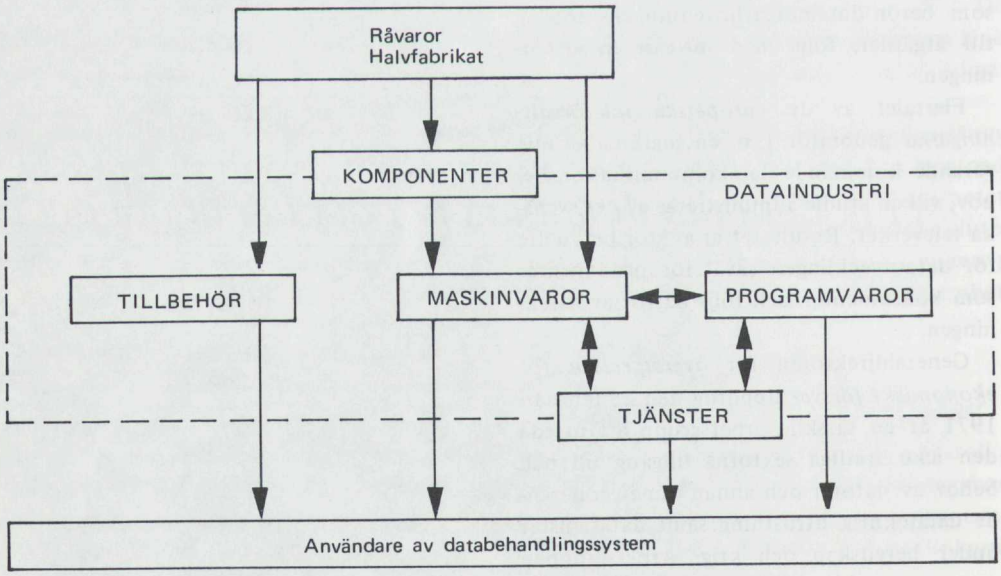
3 Allmän bakgrund

3.1 *Avgränsning av begreppet dataindustri*

Dataindustrin kännetecknas av relativt komplicerade strukturella förhållanden med produktion av maskinvaror, programvaror och tjänster inom databehandlingsområdet. En entydig, väl definierad avgränsning är svår att åstadkomma. Dataindustriutredningen har för sitt utredningsarbete gjort en schematisk avgränsning av begreppet dataindustri enligt nedanstående figur. Denna återspeglar en något vidare definition av en industribransch än brukligt, då även viss tjänsteproduktion ingår.

Till begreppet *dataindustri* har hänförts helt och delvis producenter inom delområdena *maskinvaror, komponenter, programvaror, tjänster* och *tillbehör*. Dessa delområden diskuteras i nämnd ordning i delkapitel 3.1.1–3.1.5. Med *datorindustri* förstås i det följande tillverkare av maskinvaror, företrädesvis datorer. Delområdet *råvaror* och *halvfabrikat*, som innefattar producenter av t. ex. metaller, papper, plaster, gjutgods, metallprofiler m. m., tillhör ej dataindustrin.

Idag kan många varianter och många kombinationer av maskinvaror, programvaror och datatjänster levereras av en mångfald producenter. Det finns producenter som i sin verksamhet omspänner de flesta av ovan



anförda delområden. Det finns också producenter som levererar enbart en specifik produkt inom ett delområde. Dessutom förekommer det producenter, vars verksamhet delvis måste hänföras till ett delområde och delvis till ett annat. Denna exemplifiering visar att man många gånger endast med svårighet kan avgränsa och klassificera förekommande producenter inom dataindustrin enligt de i den schematiska figuren antydda linjerna.

3.1.1 Maskinvaror

Den fysiska utrustningen, som används inom databehandling samlas under begreppet *maskinvaror.* Utförs databehandlingen med hjälp av datorer talar man om *automatisk databehandling (ADB).* En *dator* eller datamaskin definieras, enligt SEN 011601, som en "databehandlare som utan mänskligt ingripande kan utföra omfattande beräkningar med stort antal aritmetiska eller logiska operationer".

Med *data* menas representation av fakta, begrepp eller instruktioner i form lämpad för överföring, tolkning eller bearbetning utförd av människor eller av automatiska hjälpmedel. Ett *datorprogram* är en ordnad följd av instruktioner, som erfordras för att utföra en viss arbetsuppgift i en dator.

Den principiella uppbyggnaden av en dator är minne, centralenhet samt in/utorgan. I *primärminnet* eller datorns inre minne lagras i individuellt adresserbara minnespositioner dels program för databehandlingen och dels de data som bearbetas. I *sekundärminnet* lagras program och data som vid senare tillfälle skall behandlas. *Centralenheten,* som består av datorns styr- och räkneorgan, övervakar, samordnar och utför den medelst instruktionerna beordrade databehandlingen. Denna enhet ombesörjer överföring av data mellan sig och primärminnet, tolkar instruktioner, utför aritmetiska och logiska operationer samt initierar överföring av data från/till datorns in/utorgan. *In/utorgan* är den utrustning som ombesörjer överföring av data från/till ett yttre datamedium (hålkort, magnetband, etc.) och datorn. *Yttre enheter,* eller *perifera enheter* ombesörjer datorns externa kommunikation. Många exempel på yttre enheter kan anföras.

- En grupp utgöres av de yttre minnesenheterna (sekundärminnen): yttre kärnminnesenheter, trumminnesenheter, skivminnesenheter, magnetbandsenheter, magnetkortsenheter etc.
- En annan grupp är de som ofta benämns datorns inmatningsenheter: hålkortsläsare, hålremsläsare, tangentbord, klarteckenläsare, magnetiska teckenläsare, vokala inmatningsenheter etc.
- En tredje grupp är datorns utenheter: radskrivare, skrivmaskiner, olika slags dataskärmar, hålremsstansar, hålkortsstansar, vokala utmatningsenheter, mikrofilmsenheter (COM = computer output microfilm) etc.
- En speciell grupp av in/utenheter utgör de olika slags givare/omvandlare, presentationsenheter och indikatorer i bl. a. process- och produktionsstyrningssammanhang.

Kontroll/anpassningsenheterna ansluter de yttre enheterna till datorn. Kontroll/anpassningsenheterna har tidigare antingen sammanbyggts med de yttre enheterna eller har utgjort fristående enheter mellan de yttre enheterna och datorn. Numera förekommer det även att de placeras delvis i datorns centralenhet och delvis i den ifrågavarande yttre enheten.

På senare år har intresset och behovet att kommunicera med datorer på större avstånd ökat starkt. Kommunikationen realiseras medelst teleförbindelser och lämpligt utformade in/utenheter, dvs. terminaler. Med *terminal* förstår man en utrustning för mottagning och/eller sändning av data till/från en annan terminal eller central dator. Exempel på terminaler är dataskärmar, skrivmaskiner, kombinationer av kortläsare och radskrivare, magnetbandsenheter etc. I vissa fall förekommer speciella *kommunikationsdatorer* med huvudsaklig uppgift att administrera dataöverföringen mellan den centrala datorn

och terminalerna.

Indelning av datorer med hänsyn till konstruktion, användning, pris, prestanda etc. förekommer. Dessa indelningar lider oftast brist på strikta och samtidigt praktiskt användbara definitioner.

En med hänsyn till tillämpningarna förekommande indelning är

- generella (general purpose) datorer
- speciella (special purpose, dedicated) datorer

En annan indelning är i små datorer, minidatorer (köppris omkring 200 000 kr), medelstora datorer (omkring 2 miljoner kr) och stora datorer (över 5 miljoner kr).

I det senare fallet är, som antytts, priset huvudfaktorn vid indelningen men även prestanda har därvidlag en viss men dock ej explicit uttalad betydelse. Definitionen av vad som inbegripes i ovanstående grova prisangivelser är oklar och varierar från fall till fall. De brukliga är att i ovanstående siffror inbegripes endast priset för centralenhet och minimistorlek av primärminne.

Många företag av varierande storlek, som konstruerar, tillverkar, säljer och levererar maskinvara finns i dag. Så exempelvis finns det i den ena ändan av skalan producenter av generella datorer med många modeller i klasserna små, medelstora och stora datorer med tillhörande yttre enheter och terminaler i stort urval. Omfattande programvara levereras tillsammans med maskinvaran av dessa producenter. Andra, fortfarande stora, producenter har begränsat sitt produktsortiment till några få datormodeller i en eller två klasser, t. ex. medelstora eller stora, enbart medelstora osv. Längre ner på skalan finner man datorproducenter med några få modeller av enbart centralenheter och primärminne i klassen små datorer (inkl. minidatorer), samt mindre omfattande programvara. Avsättningsområdet för minidatorer varierar, och ofta ingår de som speciella, mycket anpassbara komponenter i en större maskinell utrustning. Annat exempel på en kategori av maskinvaruproducenter är de som har specialiserat sig på produktion av några eller någon yttre enhet eller terminal, t. ex. skivminnesenhet, radskrivare, remsläsare, dataskärm osv.

Förekomsten av kontrollenheter och datakanaler gör att det finns tämligen väldefinierade gränsytor logiskt, mekaniskt, elektroniskt och funktionellt. Detta har medfört att en datorproducent inte nödvändigtvis själv behöver konstruera och tillverka de yttre enheterna, utan kan anlita andra producenter av större komponenter i ett datorsystem, s. k. OEM-produkter (Original Equipment Manufacturer). Även om primärminnet samarbetar på ett invecklat sätt med centralenheten och därför ofta konstrueras av datorproducenten själv, förekommer det specialiserade producenter av minnesenheter som tillverkar dessa enligt datorproducentens funktionskrav.

På senare år har förutom leveranser till datorproducenten även försäljningar till användaren av yttre kärnminnesenheter, skivminnesenheter, magnetbandsenheter etc. börjat komma. Bidragande orsaker till detta har bl. a. varit det tekniskt väldefinierade gränssnittet och i allmänhet lägre priser. På senare tid har några producenter av datorer flyttat anpassningsenheterna och därmed det väldefinierade gränssnittet in i datorns centralenhet. Därmed minskar möjligheterna för producenterna av yttre enheter att försälja direkt till slutanvändare.

Dataindustriutredningen har i sitt arbete till begreppet dataindustri hänfört alla producenter av maskinvaror, dvs. centralenheter, primärminnen, yttre enheter, terminaler etc., oavsett storlek, produktionsinriktning och leveransinriktning. Även företag som levererar utrustningar med starkt inslag av datateknik, t. ex. kring datorer uppbyggda processtyrnings- och produktionsstyrningsutrustningar, hänföres till begreppet dataindustri.

3.1.2 Komponenter

Grundelement för uppbyggnad av datorer, yttre enheter och terminaler är elektriska kretsar. En *elektrisk krets* består av ett antal komponenter, t. ex. dioder, transistorer,

motstånd, ledningsmönster, anslutningar, och skall förverkliga en viss logisk funktion. I yttre enheter och terminaler behövs ofta även elektromekaniska komponenter för t. ex. förflyttning av datamedia, in/avspelningsmekanismer etc. Andra komponenter som vanligen ingår i en maskinenhet är kraftaggregat, kontroll- och styrmekanismer vid till/frånslag av elkraft, kablage, kåpor och höljen, manöverorgan, anslutningskontakter och anslutningskablar.

Maskinvaruproducenter förekommer, som producerar stor del av de ovan exemplifierade komponenterna själva, medan andra köper dessa. Om man undantar elektriska kretsar levereras komponenterna till maskinvaruproducenter som en av flera avnämargrupper. Komponentproducenterna, undantag vissa producenter av elektriska kretsar, klassificeras här att ej tillhöra dataindustrin.

Vissa producenter av elektriska kretsar bör hänföras till dataindustrin av följande skäl. Utvecklingen går mot allt mer komplexa, små och tillförlitliga elektroniska utrustningar. Allt fler elektriska kretsar med önskat antal funktioner inryms i en viss volym. Flera kretskomponenter blir oskiljbart förbundna både mekaniskt och elektriskt i en *integrerad krets* för att förverkliga en viss kretsfunktion. Ur specifikations-, provnings-, underhålls- och handelssynpunkt är en integrerad krets odelbar. Beroende bl. a. på packningstätheten talar man om MSI (Medium Scale Integration) och LSI (Large Scale Integration) kretsar. LSI-kretsar som inom en volym av någon cm^3 innehåller upp mot 10 000 transistorfunktioner och som därmed kan förverkliga en centralenhets alla funktioner, tillverkas och saluförs. Även LSI-kretsar med primärminnesfunktioner och med minneskapacitet strax under nuvarande minidatorers har framställts. S. k. *mikro*datorer kan sålunda åstadkommas med några enstaka LSI-kretsar.

Ett annat skäl för att producenter av integrerade kretsar bör föras till begreppet dataindustri är följande. För ett 10-tal år sedan använde en konstruktör diskreta komponenter, t. ex. transistorer, dioder, mostånd etc. för uppbyggnad av en dator. Datorns egenskaper specificerades och förverkligades på underenhetsnivå. Med MSI- och LSI-kretsar måste datorns egenskaper numera specificeras redan på denna kretsnivå. Konsekvenserna därav är att en datorfabrikant själv måste tillverka integrerade kretsar eller att ett mycket intimt specifikationssamarbete mellan komponentproducent och datorproducent måste ske. I båda fallen torde det krävas att en datorproducent besitter ingående kunskaper om ekonomiska/tekniska möjligheter för förverkligande av sammansatta kretsfunktioner. Ty i viss utsträckning kan vissa maskinfunktioner förverkligas medelst programfunktioner och omvänt. De ekonomiska/tekniska kretsmöjligheterna är en av huvudfaktorerna vid denna avvägning mellan maskinvara och programvara i en datorkonstruktion.

3.1.3 Programvaror

Programvaror består av datorprogram, procedurer, regler och dokumentation avseende användningen av ett databehandlingssystem. Arbetsuppgifterna i en dator utföres med hjälp av ett *datorprogram,* som utgöres av en serie *maskininstruktioner* eller satser. Nedbrytning av maskininstruktionerna till för datorn accepterbara steg sker oftast med hjälp av datorns *mikroprogram.* Mikroprogrammet kan sägas inta en ställning mellan maskinvaran och programvaran. Det spelar en integrerad, vital roll i datorns funktionssätt och konstrueras och levereras därför vanligen av datorproducenten. Ibland förekommer det också att en datorproducent köper konstruktionen som en konsulttjänst.

Det är obekvämt för en människa att kommunicera med en dator medelst maskininstruktioner. Programmeringsspråk har utvecklats som närmare ansluter sig till de arbetsuppgifter man vill utföra än till det redskap som användes vid bearbetningen. Numera finns det t. ex.:

- maskinorienterade språk (assembly språk), dvs. symboliska språk som står nära maskininstruktioner,

– problemorienterade språk (t. ex. COBOL, FORTRAN, ALGOL, PL/1 etc.) som underlättar användarens problemformulering och programmering.

Översättningen av program skrivna i dessa språk till maskininstruktioner sker med hjälp av datorer och speciella program för detta ändamål, de s. k. *kompilatorerna*. Till stor del utvecklas kompilatorerna av datorproducenter, men även programvarufirmor är aktiva på detta område. Dessa senare levererar kompilatorer till både datorproducenter och ADB-användare.

Med ökade datorprestanda, databehandlingsmöjligheter och behov av effektivare datordrift har övervaknings- och styrprogram av generell art utvecklats. I s. k. *operativsystem* samlas:

– program som styr databehandlingen i datorn, dvs. program för inplanering av användarnas tillämpningsprogram, program för övervakning av bearbetningen och program för datahantering, in/utmatning,
– program som underlättar konstruktionen och igångkörningen av användarnas tillämpningsprogram.

Operativsystemet omfattar sålunda även de olika kompilatorerna, hjälpprogram (t. ex. sorteringsprogram, programuttestningsrutiner, programredigeringsrutiner, program för underhållsdiagnostik, etc.). Operativsystem samspelar på ett invecklat sätt med maskinvaran och spelar en mycket betydande roll vid datorleveranser. Vissa funktioner kan antingen förverkligas i operativsystemets programvara eller i maskinvaran. Datorproducenter brukar svara för konstruktion, testning, modifikationer och underhåll av operativsystemet. För dess konstruktion kan datorproducenter ibland även köpa konsulttjänster från programvaruföretag, forskningsinstitutioner och universitet. Det förekommer också att dessa senare konstruerar och saluför såväl hela operativsystem för på marknaden redan befintliga datorer, som delar av ett operativsystem, t. ex. kompilatorer, sorteringsprogram etc.

Krav på nya funktioner i datorers operativsystem uppstår ständigt. Två betydelsefulla sådana som på senare tid har kommit fram är program för s. k. *transaktionsövervakning* dvs. styrning, övervakning av terminaler och linjenät samt övervakning av bearbetning för meddelanden från terminaler, och program för *databashantering*, dvs. för lagring, utsökning, borttagning, tillägg, ändring och omorganisation av data lagrade i en för flera tillämpningsprogram gemensam databas.

För vissa tillämpningar av allmän karaktär, t. ex. personal-, ekonomi-, förråds- och lagerredovisning har utvecklats mer eller mindre standardiserade tillämpningsprogram. Varje sådant *programpaket* består av ett antal datorprogram som kan bl. a. vara utvecklade av datorproducenter, dataservicebyråer, programvaruföretag eller ADB-konsultföretag.

Redan efter några få år belöper sig en användares investeringar i datorprogram till mycket stora belopp. En användares kostnader för maskinvara utgör ofta endast en mindre del av de totala systemkostnaderna. För en användare är frågan om *kompatibilitet*, dvs. möjlighet att utbyta information mellan två olika databehandlingssystem, och den därmed sammanhängande frågan om omläggningskostnader betydelsefull. Program- och datakompatibilitet är faktorer som kan ha stor inverkan på kostnaderna vid byte av maskinsystem.

Av ovanstående har framgått att programvaruproducenter kan vara datorproducenter, programvaruföretag, forskningslaboratorier, universitet, dataservicebyråer och ADB-konsultföretag. De producenter, vars huvudsakliga verksamhet är att framställa programvaror, hänföres till dataindustrin.

3.1.4 Tjänster

Uppbyggnaden av databehandlingssystem sker normalt efter ett visst mönster som grovt kan beskrivas:

– Övergripande målformulering, grovanalys.
– Analys av systemkrav och systemets organisatoriska inplacering, utformning av systemspecifikationer.

- Grovsystemkonstruktion, analys av alternativlösningar, utformning av offertinfordran för maskin- och programvaror.
- Infordran och värdering av anbud, beslut och anskaffning av utrustning.
- Systemkonstruktion, dvs. analys och specifikation av tillämpningsprocedurer, utveckling av program, organisation av personal, utbildning av personal, utformning av reservförfaranden, testutformning, installationsplanering, utformning av driftrutiner och underhåll.
- Igångkörning av systemet, teknisk och ekonomisk analys av resultatet.
- Finjustering av drift och underhåll, planering av framtida tillväxt.

Behovet av tjänster för de ovan antydda aktiviteterna kan tillgodoses av

- egen grupp av ADB-specialister inom användarens organisation
- datorproducenternas försäljningsorganisationer
- ADB-konsultföretag, dataservicebyråer, programvaruföretag, företag för specialtjänster.

Den ökande komplexiteten av ADB-system och behovet av specialisering gör att de enskilda användarnas egna resurser ofta visar sig vara otillräckliga. Tendensen är att tjänster av olika slag köps i allt större utsträckning.

ADB-konsultföretag finns, som enbart lämnar konsulttjänster av datateknisk art. Dessa bör hänföras till begreppet dataindustri. Dessutom finns det konsultföretag, vars ADB-tjänster utgör endast en del av företagets totala verksamhet. Generellt kan sådana företag knappast hänföras till dataindustrin. Frågan får avgöras från fall till fall.

Dataservicebyråer har som sin huvudsakliga uppgift att på egna dataanläggningar ombesörja olika kunders varierande databehandlingsbehov. Servicebyråernas tjänster kan t. ex. spänna över från enbart försäljning av datortid, inkl. tidsdelningsservice (timesharing), till konstruktion och drift av enstaka program för en användare och till åtagande av ett helt företags totala databehandling. Flera servicebyråer lämnar även datatekniska konsulttjänster. Dataservicebyråer räknas till dataindustri. I praktiken förekommer dock att företag har en dataavdelning, som till sin funktion inte avviker från en servicebyrå, men som övervägande betjänar kunder inom det egna företaget. En sådan dataavdelning förs inte till dataindustrin utan till kategorien användare.

Programvaruföretag producerar program av skilda slag. Det kan vara kompilatorer, operativsystem, sorteringsprogram, transaktionskontrollprogram samt tillämpningsprogram av varierande art. Dessutom kan dessa företag erbjuda konsulttjänster. Någon klar gräns mellan vad som menas med programvaruföretag och ADB-konsultföretag kan inte dras. Förutom tjänster till användare erbjuder dessa företag – såsom det har framgått tidigare – tjänster till dataproducenter i både maskin- och programvarufrågor. Programvaruföretag hänföres till dataindustrin.

Utbildning i ADB-tekniska ämnen kan förutom av samhällets organisation, datorleverantörernas marknadsföringsorganisationer, ADB-konsultföretag, dataserviceföretag, programvaruföretag även ges av speciella *utbildningsföretag*. Dessa företag hänföres till dataindustrin.

Företag som erbjuder totalentreprenad på databehandling existerar. Denna omfattar hela arbetet alltifrån konstruktion av databehandlingssystem och upphandling av utrustning till installation och drift av anläggningar. Sådana specialföretag – de s. k. facilities management företag som på svenska kan betecknas som företag för *system- och anläggningsservice* – hänföres till dataindustrin.

Datorleverantörerna försäljer och hyr ut maskinvaror och programvaror. Bl. a. hyresprisets storlek, maskinvarans avskrivningstider m. m. har föranlett bildandet av *speciella leasingföretag* för uthyrning av datautrustning. *Företag för försäljning av begagnad ADB-utrustning* börjar förekomma. Dessa två senare slags företag hänföres till dataindustrin.

Underhåll av maskinvara och operativsy-

stem tillhandahålles i allmänhet av datorleverantören. Under senare tid har i allt större omfattning börjat marknadsföras framför allt yttre enheter direkt anslutningsbara till olika datorer, med en märkesblandning som följd. Därmed har ansvaret för underhållet blivit oklart och förutsättningar har bildats för speciella företag, som åtar sig underhåll oberoende av fabrikat. Sådana företag hänföres till dataindustrin.

3.1.5 Tillbehör

Med tillbehör förstås här t. ex. hålkort, hålremsor, magnetband, magnetskivpackar, blanketter för datorutskrift, film för datorutskrift osv. Försäljningsvolymen uppskattas f. n. värdemässigt grovt till 20 % av de generella datorernas försäljningsvolym. Företag som koncentrerar sig på leveranser av tillbehör till datasystem hänföres till dataindustrin.

3.2 *Viktigare användningsområden för dataindustrins produkter*

3.2.1 Kort historik

Av tidigare kapitel har framgått att maskinvaror, programvaror och datatjänster finner avsättning dels internt inom dataindustrin och dels externt hos användare i näringsliv och förvaltning. I det följande skissas i grova drag utvecklingen fram till dagens användningsstruktur av dataindustrins produkter.

De första datorerna konstruerades i början av 1940-talet i samarbete med elektronisk industri vid universiteten i England och USA. Den principiella uppbyggnaden av en dator framgår av den kortfattade beskrivningen i kapitel 3.1.1. I början fick datorerna sin huvudsakliga användning som hjälpmedel för matematiska beräkningar i tekniska och vetenskapliga sammanhang. Man kom dock snart till insikt om att datorn kunde vara ett verksamt verktyg även vid administrativt arbete. Arbetsfunktionerna här karaktäriseras ofta av repetitiva bearbetningar på omfångsrikt datamaterial. Tidiga administrativa tillämpningar var löneredovisning, lagerbokföring, etc., varvid man mekaniserade arbetsfunktioner av typen sortering, enkel beräkning, kopiering, utskrift och registrering.

Det utmärkande draget för denna tidiga databehandling var att datorn med tillhörande perifera enheter användes till mycket väl avgränsade deluppgifter inom de nämnda huvudområdena. Kännetecknande för den tekniska/vetenskapliga databehandlingen var relativt komplicerat beräkningsarbete och relativt liten in/utmatning av data. Vid administrativ databehandling matades normalt stora kvantiteter data in och ut ur datorn, medan beräkningarna var relativt okomplicerade. Den förra stimulerade utvecklingen av datorns primärminne och centralenhet, den senare utvecklingen av in- och utorganen. Genombrottet för datorer som hjälpmedel på det administrativa användningsområdet skedde i början av 1950-talet i samband med att magnetband började användas som in- och utmatningsmedium. Detta genombrott betydde också start för serietillverkning av datorer.

Stor betydelse för utveckling av både maskinvaror och programvaror har även de omfattande statliga beställningarna i USA haft. En tidig början under 1950-talet var vissa beställningar för militära tillämpningar, och under 1960-talet tillkom beställningar för rymdtekniska ändamål.

Maskin- och programvaran har snabbt utvecklats under de senaste decennierna. Dagens databehandlingsutrustning är ett mycket anpassbart verktyg och har fått en omfattande användning inom en mångfald sektorer, såsom industri, handel, förvaltning, forskning, utbildning, försvar, osv. Tillämpningssättet har vidgats från den tidigare bearbetningen av isolerade deluppgifter till framtagning av mera integrerade besluts- och handlingsunderlag. I grova drag kan principerna för databehandling sägas vara att bearbeta, överföra och tolka fakta och begrepp till meningsfull information. Dagens databehandlingssystem, som är en kombination av människor och maskinutrustningar samt systematiserade, organiserade åtgärder

och instruktioner, spelar en ökande roll som ett slags "nervsystem" inom många sektorer i samhället.

3.2.2 Användning

Det totala antalet datorer i världen idag överstiger 100 000. Även antalet tillämpningsområden är mycket stort och är i starkt växande.

Många tusen tillämpningar inom databehandlingsområdet finns. Definitionsproblemen är här svåra. Två typer av användningsområden kan emellertid urskiljas: generell databehandling och specialiserad databehandling.

Användningen av datorer för *generell databehandling* är den mest utbredda. Hit hör *administrativ* databehandling dvs. datainsamling, lagring, bearbetning, sammanställning och presentation av

- information rörande personer, varor och tjänster (personregister, varuregister, löneredovisning, budgetuppföljning, kostnadsuppföljning etc.),
- information för planering, styrning och kontroll av utveckling, produktion, marknadsföring, lagerhållning och underhåll (kvalitetskontroll, produktionsberedning, maskinallokering, kundregister, reskontra, försäljningsstatistik, lagerredovisning, underhållsschemor, etc.),
- information över finansiella transaktioner av olika slag (skatteredovisning, revision, låneredovisning, spar- och checkredovisning, försäkringsbesked, etc.),
- information för planering och uppföljning av sociala åtgärder (register inom sjukförsäkring, arbetsförmedling, bostadsförmedling, kriminalvård, sjukhusadministration, utbildningsadministration etc.),
- information för samhällsplanering (fastighetsregister, befolkningsregister, bilregister, etc.) osv.

Även den databehandling som huvudsakligen består av matematiskt beräkningsarbete inom de *tekniska och vetenskapliga* områdena hänförs till den generella databehandlingen (konstruktionsberäkningar, rymdfärder, simulering, väderleksprognoser, ekonometri, etc.).

Den *specialiserade användningen* omfattar sådana fält som exempelvis

- processkontroll inom t. ex. pappers-, stål-, kemisk-, petrokemisk- och cementindustri,
- styrning av produktionslinjer inom t. ex. varvs-, bil-, gruv- och tryckeriindustri,
- övervakning och styrning av t. ex. luftfart, landtrafik, telekommunikation, gods- och persontransport,
- övervakning och alarmering till mänskliga operatörer om omedelbara faror och behov av åtgärder, t. ex. patientövervakning på sjukhus, elkraftdistribution, osv.

Speciella datorer finner sin användning även i operativa militära utrustningar.

3.2.3 Arbetsmetodik

Sättet att arbeta med datorer och datasystem har ändrats i takt med den tekniska utvecklingen. I början kunde endast en användare i taget disponera datorn. Kommunikationen försiggick på dess eget interna språk, vilket var obekvämt för användaren. Datorn och speciella program, kompilatorer, användes i dag för översättningen av program skrivna i problemorienterade språk.

För att effektivisera driften utvecklades övervaknings- och styrprogram för den interna bearbetningen i ett datorsystem. Möjlighet att samla flera bearbetningar i en sats har skapats, och vid bearbetningen kan datorn sköta växlingen maskinellt mellan olika användares program. Datorkörningarna sköts av speciellt utbildade operatörer och användarna kan koncentrera sig på problemformulering och programmering.

En vidare effektivisering av datorsystemdriften möjliggjordes genom tekniska nyheter i maskinvara och programvara. Program, som underlättar databehandlingen och styr bearbetning av tillämpningsprogram, samlas i s. k. operativsystem, och dessa får allt större betydelse vid leveranser av datorsystem. Datorsystemen för generell databehandling tenderar att bli allt större och mer komplexa både maskinvaru- och programvarumässigt.

Utveckling av terminaler och användningen av teleförbindelser för dataöverföring mellan dessa och ett centralt datorsystem skapar nya alternativ till det centraliserade databehandlingssättet. Förutom ny maskinvara (terminaler, dataöverföringsutrustning, etc.) erfordras härför även nya funktioner i datorernas operativsystem.

Ett av alternativen är att användare överför hela program för satsvis bearbetning i den centrala datorn, och efter bearbetning får tillbaka sina resultat via terminaler. Ett annat är att flera användare står i direktkontakt via terminal och telelinje med en central dator. Varje användare upplever som om han ensam hade tillgång hela tiden till datorns maskin- och programvaror. I verkligheten disponerar han dessa resurser för sina specifika behov endast under korta tidsintervall. Användaren utför därvid databearbetningen i dialog med datorn medelst tidsdelningsteknik. Varje alternativ ställer sina speciella krav på både maskin- och programutrustning.

Terminaler och dataöverföring på långa avstånd har även bidragit till uppkomsten av nya tillämpningar för datatekniken. Exempel på sådana är platsreservationssystem och banktransaktionssystem i vilka ett stort antal användare har direkt tillgång till specifika för arbetsuppgiften anpassade datasystem. Dessa tillämpningars krav har bidragit till att viss speciell maskin- och programvara har utvecklats.

I många fall bearbetas en mängd tillämpningsprogram på samma datorsystem. Dessa program, som kan vara från det administrativa databehandlingsområdet, produktionsstyrningsområdet och funktionsövervakningsområdet, brukar i vissa fall ha sammanfallande i vissa fall avvikande krav på datastruktur och datahantering. Genom att samla data i en databas skapas förutsättningar för en effektivare datahantering. Den s. k. databashanteringen har medfört nya krav, särskilt på programvaran.

Datorer, speciellt minidatorer, används även som delar av större maskinell utrustning. I dessa fall är kravet på generell, funktionsrik programvara mindre. Det förekommer ofta att datorn levereras som en utrustningskomponent och att användaren själv utvecklar eller låter utveckla programvaran i erforderlig utsträckning.

Hittills har utvecklingen inneburit koncentration av maskin- och programvaror till stora, funktionsrika, generella datorsystem. På senare tid har dock röster höjts för mera distribuerad användning av datorer bl. a. minidatorer i terminaler, s. k. intelligenta terminaler, och decentraliserade datasystem. Dessa senare kan ingå i ett datakraftnät innehållande både större och mindre datorer. Man har förhoppning att uppnå bl. a. mindre komplex programvara inom de decentraliserade systemen.

II Kartläggning

4 Den internationella datamarknaden

4.1 *Allmänt*

Den snabbt ökande användningen av datateknik inom allt fler sektorer inom förvaltning, näringsliv, forskning och utbildning har medfört att datamarknaden f. n. är en av de snabbast växande. Ökningstakten har för 1970-talet i medeltal uppskattats till

ca 15 % för USA
20 % för Västeuropa
30 % för Japan[1]

Under de första två åren av 70-talet har dock i Västeuropa detta värde ej uppnåtts. I Östeuropa väntas en kraftig ökning av minst samma omfattning som i Västeuropa, men från en lägre utgångsnivå.

USA är det ledande landet inom datatekniken med betydligt fler dataanläggningar i bruk än i alla andra länder tillsammans. Här börjar emellertid nu en viss mättnad att göra sig gällande inom existerande användningsområden. Nya tillämpningar kan dock tillkomma. Japan torde vara det land, som nu satsar hårdast på den datatekniska utvecklingen.

Den snabba ökningstakten kommer enligt vissa bedömare att resultera i att dataindustrin vid slutet av 1970-talet i omsättning kommer att överträffas endast av olje- och bilindustrin. I begreppet dataindustri inkluderas då maskinvara, programvara, samt vissa tjänster, tillbehör och komponenter.

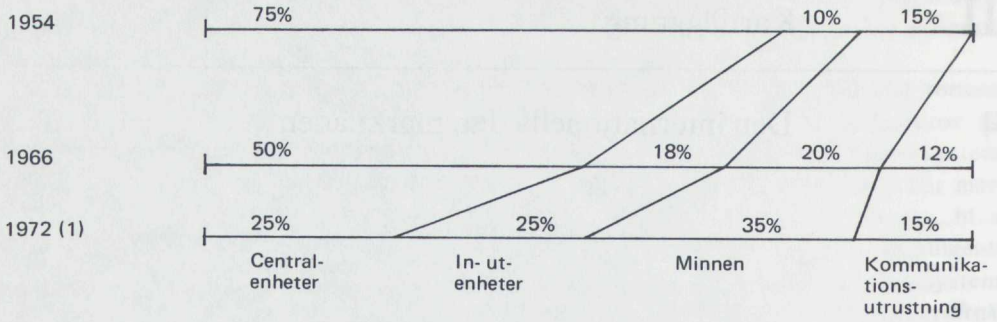
Då man vill skildra datamarknaden mer i detalj och göra jämförelser mellan olika länder stöter man på vissa svårigheter. Entydiga definitioner saknas som regel i det statistiska underlaget varför överensstämmelsen mellan olika källor ofta är dålig. Leverantörerna tillhandahåller programvara i olika omfattning. Viss programvara är inkluderad i priset, annan programvara debiteras särskilt. Datorsystemen skiljer sig avsevärt åt vad avser pris/prestande och önskvärt vore om man kunde uttrycka "datakraften" som en funktion härav. Metodiken härför saknas emellertid, varför endast antal och genomsnittspris per installation här kan redovisas.

Mot bakgrund av det ovan sagda bör därför nedan angivna statistikuppgifter endast betraktas som närmevärden, som kan ge viss information rörande tendenser och jämförelser i stort, men inte alltid kan användas för mer fördjupade analyser av läget i enskilda länder. Utredningen avser att i sitt slutbetänkande presentera ett grundligare statistiskt material.

Produktstrukturen har sedan 50-talet förändrats. Programvarans betydelse har ökat och är på väg att uppta en allt större del av datasystemens totala kostnad. Så t. ex. utgjorde utvecklingskostnaderna för programvaran i mitten av 50-talet 5–10 % av de

[1] Källa: The prospects for the UK Computer Industry in the 1970's; Oct 1971

Tabell 4.1 Kostnadsmässig fördelning mellan enheterna i ett generellt datorsystem.



(1) uppskattning

totala utvecklingskostnaderna, medan den idag stigit till över 50 %.

Inom maskinvaruområdet pågår liknande förskjutningar från kostnader för centralenheter till yttre enheter. Tabell 4.1.

Den ökade betydelsen av programvara och yttre enheter är viktig vid bedömning av produktval och marknadsförutsättningar. Centralenheterna utvecklas (enligt olika källor) mot "no-cost computer", dvs. mot en så liten kostnadsandel av det totala systemet, att den till slut blir närmast försumbar.[1] Detta beror bl. a. på den explosionsartade utvecklingen inom komponentområdet, som där resulterat i kraftigt reducerade kostnader. Specialisterna talar idag om "computer on a chip", där man i en enda integrerad komponent kan förverkliga en väsentlig del av en dators funktioner. Denna tendens kan också avläsas i att kretstillverkarna i flera fall tagit upp hela centralenheter i sitt produktprogram.

[1] Källa: Gaps in technology between member countries, OECD 1968

Tabell 4.2 Fördelningen av ADB-utgifter och datorer mellan USA och världen i övrigt.

Rad		Länder	1969	1971	1975
1	Tot ADB-utgifter, miljarder dollar	USA	11,6	16,0	30,6
		Övriga	4,5	12,1	19,7
2	ADB-utgifter i % av BNP (1x100: 9)	USA	1,2	1,5	2,2
		Övriga	0,4	0,6	1,1
3	Antal levererade datorer	USA	15 500	17 800	43 000
		Övriga	6 800	9 800	15 000
4	Ackumulerat antal datorer i bruk	USA	63 100	88 500	206 000
		Övriga	31 500	45 300	104 000
5	Värdet av levererade datorer, miljarder dollar	USA	4,9	4,3	8,3
		Övriga	3,2	3,5	9,8
6	Värdet i % av BNP (5x100: 9)	USA	0,53	0,40	0,60
		Övriga	0,29	0,28	0,56
7	Ackumulerat värde av datorer i bruk, miljarder dollar	USA	22,0	28,1	47,9
		Övriga	10,2	15,6	36,7
8	Ackumulerat värde i % av BNP (7 x 100:9)	USA	2,4	2,7	3,4
		Övriga	0,9	1,3	2,1
9	BNP, miljarder dollar	USA	931	1 060	1 390
		Övriga	1 100	1 230	1 750

Källor: Maptek Information Services, 1971
International Data Corp. 1972

4.2 *Datamarknaden*

För marknaderna i USA och i övriga delar av världen, exklusive öststaterna, visas i tabell 4.2 några jämförelsetal. Beloppen anges i miljarder dollar.

USA:s tidigare omnämnda dominans inom dataområdet framgår av tabellen. Av antalet levererade datorer (rad 3 och 4) upptar minidatorer en betydande andel och de förväntas få sitt genombrott tidigare i USA än i övriga delar av världen. I tabellen kan man även se den upphämtning som övriga länder med högre tillväxttakt väntas göra redan fram till 1975. Detta gäller framför allt värdet av levererade datorer och det ackumulerade värdet av dessa installationer (rad 5 resp. 7). Härtill kommer den ökade datakraft, som tillföres övriga världen i och med installationer av nyare utrustning. Trots att år 1975 värdet av under året levererade datorer är något lägre för USA än för övriga världen ligger samma år de totala utgifterna för USA ca 50 % högre än för övriga länder. Om prognoserna är riktiga skulle detta kunna betyda, att USA investerar mer på användarinriktad programvara, systemutveckling m. m. Detta kan resultera i ett effektivare utnyttjande av datateknikens möjligheter, naturligt för det land, som har den största "datamognaden".

4.2.1 Datamarknaden i USA

Datormarknaden i USA och i övriga delar av världen har redovisats ovan. Skillnaderna i marknadsstorlek kan också sägas vara en fråga om skillnad i tid. Marknaden utanför USA når värdemässigt den amerikanska marknadens storlek om 4 till 5 år. Med anledning härav behandlas den amerikanska marknaden i fortsättningen relativt utförligt, då utvecklingen i t. ex. Europa i flera avseenden kan förväntas komma att i stora drag uppvisa samma mönster.

Datorer

Marknadens utveckling för generella och speciella datorer framgår av tabell 4.3. Minidatorerna är här redovisade som speciella datorer.

Antal och värden skiljer sig till en del från motsvarande i tabell 4.2 beroende på att källorna i vissa stycken är olika.

Den värdemässiga ökningen i genomsnitt för 1972 har beräknats till ca 20 %, medan ökningen för enbart små datorer har uppskattats till ca 30 %.

De små datorerna och de mycket stora förväntas öka ca tre gånger i antal mellan 1970 och 1975. Denna utveckling beror på nya användningsområden för de små och relativt billiga datorerna. Samtidigt ökar behovet av stora kommunikationsorienterade system, betjänade av ett stort antal små satellitsystem. Tabell 4.4

Yttre enheter

Den ökade marknaden för yttre enheter har resulterat i att en mängd mindre, från de

Tabell 4.3 Marknadsutvecklingen för generella och speciella datorer i USA, enligt uppskattning gjord 1971/72. Beloppen anges i miljarder dollar.

År	Typ av dator	Antal		Värdet, miljarder dollar	
		levererade datorer	ackumulerade i bruk	levererade datorer	ackumulerade i bruk
1969	Generella	8 450	36 570	4,6	20,8
	Speciella	6 700	16 100	0,3	1,1
1971	Generella	8 500	54 470	4,1	26,4
	Speciella	9 000	33 500	0,2	1,7
1975	Generella	17 600	101 700	7,7	44,7
	Speciella	24 000	102 000	0,6	3,2

Källa: International Data Corp. 1972

Tabell 4.4 Procentuella fördelningen av datorer efter storlek (pris). Avser USA-marknaden 1971/72.

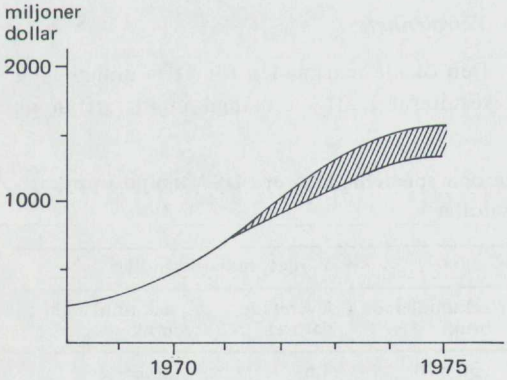
Storlek	Pris dollar	Ackumulerat antal i bruk	Ackumulerat värde i bruk	Ökning i antal 1972[1]
Små	< 100 000	26 %	4 %	36 %
Medelstora	– 500 000	43 %	22 %	7 %
Stora	–1 500 000	27 %	48 %	10 %
Mycket stora	>1 500 000	4 %	26 %	19 %
		100 %	100 %	16 %

[1] Uppskattning
Källa: International Data Corp. 1972

stora datorföretagen, fristående företag etablerat sig inom detta område.

I första hand har inriktningen skett på magnetbandsenheter, skivminnesenheter, yttre minnen och terminaler för direktanslutning till datorn via kommunikationsutrustning av olika slag, men också på fristående inmatningssystem till magnetsbands- och skivminnesenheter. Utrustning levereras dels till tillverkare av centralenheter, dels direkt till användarna. Marknaden har förutskickats öka avsevärt. De från de stora datorfabrikanterna fristående företagen hade 1971 ca halva den totala marknaden för yttre enheter i USA. Diagram 4.1.

Diagram 4.1 De fristående USA-företagens försäljning av yttre enheter



Källa: Arthur D Little Inc.

I ovan nämnda belopp ingår också terminaler. Under 1971 levererades i USA ca 43 000 terminaler och det totala antalet i användning vid denna tidpunkt har beräknats till ca 215 000. Tillväxten för 1972 har uppskattats till ca 30 %. År 1975 beräknas ca 800 000 terminaler vara i användning i USA.

Marknaden för kassaterminaler för detaljhandeln förväntas öka snabbt. Under 70-talet förväntas den årliga försäljningen i USA uppgå till 20 000–30 000 terminaler för detta ändamål, motsvarande ett värde av 60–70 miljoner dollar. Ackumulerat antal år 1980 förväntas vara ca 200 000 terminaler till ett värde av 650 miljoner dollar. Genomsnittspriset per terminal blir därmed dryga 3 000 dollar.

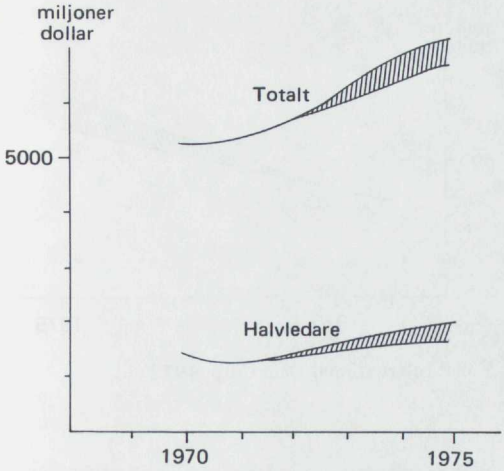
Komponenter

Elektroniska komponenter har genomgått en snabb utveckling. Satsningen på rymd- och militärelektronik har bidragit starkt. Miniatyrisering och prestandaförbättringar närmar sig i vissa fall de fysikaliska gränserna.

Endast USA och Japan har för närvarande tillräckligt stora marknader för en inhemsk produktion av *alla* de komponenter, som behövs inom elektronikindustrin. Komponentindustrin i andra länder har därför specialiserat sig på särskilda produktgrupper. Komponentmarknaden i sin helhet har utvecklats och förväntas få en utveckling i USA som framgår av diagram 4.2.

Som tidigare nämnts tilldrar sig de integrerade kretsarna speciell uppmärksamhet. Även här förväntas behoven öka mycket snabbt.

Diagram 4.2 Försäljning av komponenter i USA



Källa: Electronics 1972

Tillbehör

Marknaden för tillbehör, dvs. media för in- och utmatning, blanketter, hålkort, magnetband, har för de amerikanska företagen utvecklats och beräknats enligt tabell 4.5. Utvecklingen har stått i direkt proportion till den ökade användningen av databehandling. Den framtida tillväxten kan emellertid komma att påverkas av antalet kommunikationsorienterade system, där överföring av information till och från användaren sker via terminaler.

Tabell 4.5 USA-företagens årliga försäljning av tillbehör på världsmarknaden.

Tillbehör	Miljoner dollar			
	1966	1969	1971	1975
Blanketter			600	750
Hålkort			292	370
Skivpackar			86	290
Magnetband			78	52
Övrigt			21	28
Totalt	725	995	1 077	1 490

Källa: International Data Corp. 1972

Skivpackarna ökar som synes kraftigt på magnetbandens bekostnad. Nya skivor väntas med större lagringstäthet och lägre lagringskostnad. Marknaden för skivpackar och magnetband domineras f. n. av amerikanska tillverkare. Användningen av magnetbandskassetter förväntas öka avsevärt. Ca 50 000 kassetter såldes 1969. Omkring 6 000 000 kassetter beräknas bli sålda 1975. Tyvärr saknas en enhetlig standard för bandbredden. För närvarande förekommer dels 0.15 tumsband från Philips och 0.25 tumsband från RCA.

Databehandlingsservice

I tabell 4.6 visas de amerikanska servicebyråernas utbud av maskinkapacitet för satsvis bearbetning, datainsamling samt för realtid och tidsdelningsservice.

Tabell 4.6 USA-marknaden för databehandlingsservice

Typ av service	Miljoner dollar			
	1966	1969	1971	1975
Satsvis bearbetning			1 065	1 900
Datainsamling			125	440
Realtid, tidsdelning			305	890
Totalt	425	940	1 495	3 230

Källa: International Data Corp. 1972

Datainsamling, dvs. då kunden kan överföra sina data till servicebyrån med hjälp av terminaler, samt *realtid och tidsdelning*, då kunden kan kommunicera i båda riktningarna med datorn, förväntas öka ca 35 % respektive ca 30 % per år fram till 1975.

Ovanstående totaler kan indelas efter användningsområde, vilket framgår av tabell 4.7.

Med *maskintid* avses sådan bearbetning, där kunden direkt betalar för använd maskintid och kapacitet.

Vid *transaktionsbearbetning* betalar kunden per utförd transaktion i stället för maskintid. I allmänhet är datainnehållet kundens, medan programvaran ägs av servicebyrån.

Vid *utnyttjande av databaser* betalar i

Tabell 4.7 Årlig försäljning av databehandlingsservice i USA per användningsområde.

Typ av service	Miljoner dollar	
	1971	1975
Maskintid	385	900
Transaktionsbearbetning	995	1 870
Databastjänster	115	460
Totalt	1 495	3 230

Källa: International Data Corp. 1972

allmänhet kunden för det antal gånger han hämtat data från basen. Servicebyrån disponerar i dessa fall databasen.

Mot bakgrunden av de diskussioner, som för närvarande förs i Sverige om databaser och databasutnyttjande, är det intressant att notera i vilken omfattning servicebyråerna i USA redan tillhandahåller denna tjänst och vilken snabb utveckling man förväntar sig.

Inom området databehandlingsservice har utvecklingen i Europa ej nått samma omfattning som i USA. På samma sätt som för maskinvaruområdet skiljer 4–5 år i utvecklingen mellan blocken. I Europa svarar fortfarande datortillverkarna genom sina servicebyråer för ca 50 % av servicen. Fristående verksamhet är emellertid i växande även inom Europa.

Programvaror

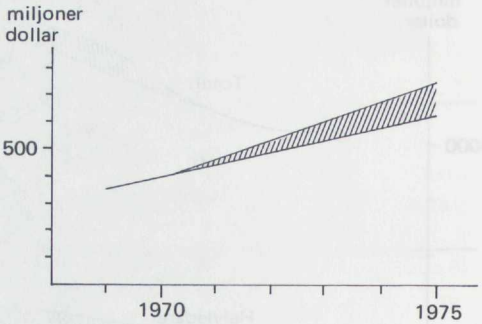
De amerikanska specialiserade programvaruföretagens marknad framgår av diagram 4.3.

Av summan 450 miljoner dollar för 1971 avser ca 350 miljoner dollar kundanpassade program, medan ca 100 miljoner dollar gäller s. k. standardpaket. Andelen kundanpassade program sjunker, medan standardprogrammen förväntas få en allt större betydelse. Standardprogrammen fördelar sig värdemässigt ungefär lika på systemorienterade och användarorienterade program.

Användarna i USA

Marknadens storlek, datortätheten, spelar en betydande roll. Av ännu större betydelse är

Diagram 4.3 USA-marknaden för extern programvara.



Källa: International Data Corp. 1972

emellertid datamognaden eller användarkompetensen.

Som tidigare visats i tabell 4.2 föreligger stora skillnader mellan USA och övriga världen i genomsnitt vad avser de totala utgifterna för databehandling. För 1971 beräknades de totala utgifterna för databehandling i USA uppgå till ca 16 000 miljoner dollar. För 1972 har utgifterna uppskattats till ca 21 000 miljoner dollar fördelade enligt nedan i tabell 4.8.

ADB-utgifterna varierar i hög grad mellan olika näringsområden. För den amerikanska tillverkningsindustrin uppgick 1971 utgifterna i genomsnitt till 0,9 % av omsättningen. För bilindustrin gällde 0,78, för elektroindustrin 1,41 och för flygindustrin 2,23 % för att nämna några exempel.

Inom tillverkningsindustrin var 1,34 % av samtliga anställda databehandlingspersonal. Av den totala budgeten för databehandling inom samma industri uppgick personalkostnaderna till 54 %, något högre än det genomsnitt, som visas i tabell 4.8 för samhälle och näringsliv i sin helhet i USA. Av personalkostnaderna för databehandling inom tillverkningsindustrin avsåg 28,6 % operatörer och 25,4 % systemkonstruktörer och programmerare.

Av resurserna för databehandling åtgick i genomsnitt ca 60 % till de dagliga driftskörningarna, ca 30 % till utveckling av nya

Tabell 4.8 Uppskattad fördelning av totala ADB-utgifter i USA under 1972.

Utgift för	Miljoner dollar	Ökning %	Andel %
Maskinvaror			
Datorer, hyror	4 773	12	
Yttre enheter, från fristående företag, hyror	162	53	
Leasing	705	8	
Maskinvaror, köp	1 574	47	
Underhåll	287	10,5	
Delsumma	7 501	18	35,8
Datainsamlingsutrustning	465	12	
Terminaler m. m.	382	9,4	4,0
Tillbehör	1 181	10	5.6
Externa tjänster			
Dataöverföring	405	33	
Programvara	404	./. 10	
Utbildning	177	5	
Övriga tjänster	434	38	
Delsumma	1 420	19	11,4
Summa	11 935	16	
Löner	9 080	9,5	43,2
Totalt	21 015	13,1	100,0

Källa: International Data Corp. 1972

datasystem och ca 10 % till konverteringar. Ovanstående uppgifter härstammar från The Diebold Group Inc, som dock varnar för att använda uppgifterna reservationslöst, eftersom spridningen inom varje undersökt näringsområde är stor.

Databehandlingen är i USA, som i andra länder, starkt koncentrerad till de större företagen och organisationerna.

Av tabell 4.9 framgår att de hundra största användarna har över 30 % av det ackumulerade datorvärdet i USA. De 500 största användarna disponerar nästan 15 000 datorer fördelade på 6 500 olika platser. Dessa datorer representerar nästan 60 % av det ackumulerade värdet. Samma 500 användare har installerat 80 % av landets datainsamlingssystem i realtid. De 10 000 största användarna, mindre än hälften av samtliga användare i USA, disponerar värdemässigt nästan 95 % av de amerikanska datorresurserna.

Strukturen av den *amerikanska* marknaden uppdelad på användarkategori visas i tabell 4.10. Den procentuella fördelningen avser tillväxten under 1971 och antalet datorer i användning årskiftet 1971/72.

Tabell 4.9 Koncentrationen av generella datorer på amerikanska företag och organisationer, 1971/72.

Företag/ organisation	Andel %	Antal datorer	Andel %	Ack värde milj dollar	Andel %
100 största	0,4	7 240	13,2	8 400	32,2
500 största	2,1	14 450	26,5	15 430	59,1
10 000 största	41,6	38 900	71,4	24 650	94,3
24 000[1]	100,0	54 470	100,0	26 400	100,0

[1] Samtliga tillfrågade
Källa: International Data Corp. 1972

Tabell 4.10 Den amerikanska marknadsstrukturen avseende antalet datorer 1971/72.

Näringsområde	Tillväxt i % 1971	Antal datorer i % 1971/72
Tillverkningsindustri	8	36,6
El, gas, värme, vatten	15	5,4
Grosshandel	30	5,4
Detaljhandel	9	3,3
Samfärdsel, post, tele	11	2,5
Bank	14	11,0
Försäkring	10	5,3
Servicebyråer	19	10,6
Annan service	17	1,2
Federal förvaltning	11	6,5
Staternas och annan lokal förvaltning	18	4,9
Sjukvård	24	2,4
Utbildning	18	6,5
Totalt	13	100,0

Källa: International Data Corp. 1972

Som synes ökade tillväxten under 1971 snabbast inom områdena för grosshandel och sjukvård.

4.2.2 Datamarknaden i Västeuropa

I slutet av 70-talet förväntas efterfrågan av databehandling för övriga delen av världen bli lika med eller större än den i USA. Europa och Japan är de mest intressanta marknaderna. Utvecklingsländerna har bedömts som mindre intressanta under första hälften av 70-talet.

Marknaden utanför USA är större för nyinstallationer än den i USA. Därför har det bedömts som lättare för nya företag att göra inbrytningar i t. ex. Europa, på samma sätt som det blir lättare för etablerade företag att här öka sin marknadsandel. Omkring 40 % av leveranserna 1975 kommer att i USA avse utbyte och utökning av befintliga system, vilket till en del p. g. a. kompatibilitetsproblem tenderar till att frysa marknadsandelarna i USA. Utbyte och utökningar av anläggningar utanför USA har bedömts omfatta endast 25 % av marknaden. Trots detta kommer USA givetvis att vara en mycket betydelsefull marknad.[1]

På grund av den redan stora datortätheten i USA kommer leverantörerna troligen att koncentrera sina ansträngningar på i första hand Väst- och Östeuropa. Möjligheterna till inbrytningar i Japan bedöms som begränsade såvida ej landet inför en mindre protektionistisk politik.

Det ackumulerade värdet av datorer i bruk på den västeuropeiska marknaden i sin helhet beräknades vid årsskiftet 1971/72 uppgå till ca 11 miljarder dollar jämfört med ca 8,9 miljarder dollar ett år tidigare. Detta representerar en ökning av omkring 23 % i värde, jämfört med en ökning i antal av endast 11 %.

Marknaden för datorer i några länder redovisas i tabell 4.11. Ackumulerat antal och motsvarande värde gäller för årsskiftet 1971/72. Beloppen anges i miljoner dollar.

Tabell 4.11 Marknaden för datorer i några europeiska länder

Land	Ackumulerat antal	Ackumulerat värde	Försäljning 1971	Försäljning 1972
		miljoner dollar		
Belgien	1 100	355	40	46
Danmark	400	175	22	25
Storbritannien	7 600	2 500	512	500
Finland	250	105	–	–
Frankrike	6 700	2 150	528	609
Holland	1 700	530	47	49
Italien	3 300	1 040	403	475
Norge	270	100	20	24
Schweiz	760	345	36	40
Spanien	720	255	32	38
Sverige	800	405	45	50
Västtyskland	8 500	3 200	1 110	1 126

Källa: Electronics 1972
International Data Corp. 1972

Sverige redovisas här endast för jämförelse med andra europeiska länder. Sverige behandlas mer i detalj i kapitel 6, och de värden som redovisas där överensstämmer ej helt med denna tabell.

Antalet terminaler i Västeuropa beräknas för närvarande uppgå till ca 34 000. 1975 beräknades antalet ha ökat till ca 230 000, under förutsättning att dataöverföringen kan utvecklas i denna takt.

[1] Källa: Maptek Information Services, 1971

Komponentmarknaden, som både 1970 och 1971 stagnerat på nivån 2,9 miljarder dollar, väntas under 1972 öka ca 7 % med en försäljning av omkring 3,1 miljarder dollar.

4.2.3 Datamarknaden i Östeuropa

Varje uppskattning av den östeuropeiska marknaden är svår på grund av brist på säkra källor.

Enligt uppgifter i EDP Europa Report fanns vid årsskiftet 1971/72 omkring 6 900 datorer i de östeuropeiska länderna. Dessa fördelar sig enligt tabell 4.12.

Härutöver kan nämnas att Bulgarien har licensavtal med det japanska bolaget Fujitsu för tillverkning av deras Facom-datorer.

Saab-Scania AB har också levererat ett antal datorer till Östeuropa, framför allt Tjeckoslovakien.

Sovjet har den utan jämförelse största marknadspotentialen. En mängd kvalificerade administrativa system för en långtgående centralisering är också under utveckling. Behovet av stora datorer och kommunikationsorienterad utrustning kan förväntas bli stort. Ca 1 200 datorer tillverkades i Sovjet under 1970. Produktionen beräknas 1975 uppgå till 3 000 datorer. Målsättningen är att fram till 1975 ha installerat 33 000 datorer. Andra källor anger 1980 som tidpunkt för målsättningens uppfyllelse.

Den ökade användningen av datorer gör Östeuropa till en intressant exportmarknad, som med all sannolikhet kommer att bevakas av flera leverantörer.

4.2.4 Datamarknaden i Japan

I Japan fanns i slutet av mars 1971 ca 9 500 generella datorer i användning till ett värde av 3,0 miljarder dollar. Av dessa var 6 700 tillverkade i Japan (inklusive IBM, Japan) och 2 770 var importerade. De egentillverkade datorerna uppgick därmed till 71 % av totala antalet och till 55 % av det totala värdet. Av dessa fanns 740 japansktillverkade i användning inom statsförvaltningen av totalt 782 till ett värde av 310 miljoner dollar.

Ovanstående uppgifter och de följande i avsnitt 4.2.4 har erhållits från Japan Electronic Industry Ass, 1971.

Under 1970 tillverkades datorer för 862 miljoner dollar.

Mer än hälften av antalet datorer finns inom den tillverkande industrin, inom bank och försäkring samt distribution. Användningen av datorer inom dessa branscher ökar snabbt. Men även inom områdena statlig förvaltning, utbildning och sjukvård sker en snabb utveckling.

I stor utsträckning återfinns därför datorerna hos de större företagen och organisationerna. Där finns också de större datorerna. Omkring 80 % av de större datorerna finns hos företag etc. med mer än 1 000 anställda. De mindre och medelstora datorer-

Tabell 4.12 Uppskattat antal datorer i Östeuropa 1971/72.

Land	Antal	Värde miljoner dollar	Import i antal			
			IBM	ICL	HIS	CII
Sovjet	5 500	1 460		20	12	0
Österskland	500		13	3	2	0
Bulgarien	40		10	3		0
Tjeckoslovakien	300		14	22	[1]	[1]
Ungern	100		6	18	6	0
Polen	420		6	14	2	[1]
Rumänien	50		10	2	0	9
Total	6 910					

[1] Licensavtal för lokal tillverkning
Källa: EDP Europa Report

na återfinns i allmänhet hos företag med mellan 100 och 500 anställda.

Det är dessutom intressant att notera att de mycket små datorerna, till priser lägre än 30 000 dollar, är ganska jämnt fördelade över företagen, oavsett storleksordning. En viss liten koncentration förekommer dock till de stora företagen, vilket kan betyda att dessa använder denna typ av datorer som terminaler och/eller koncentratorer.

Större delen av de datorer som finns installerade i Japan är förhyrda (71 %) dels p. g. a. de höga inköpspriserna men också beroende på den snabba tekniska utvecklingen, som snabbt minskar effektiviteten hos äldre utrustning. Hyresförfarandet gäller för de stora, medelstora och små datorerna, medan de mycket små i större utsträckning köps (54 %). Det speciella bolag, Japan Electronic Computer Co, JECC, som bildats för att bl. a. ombesörja uthyrning av datorer, kan också ha bidragit till den stora mängden förhyrda datorer.

Datorerna i Japan användes 1971 i genomsnitt 248 timmar per månad. Av denna tid åtgår 64,7 % för produktion, 16,9 % för programkorrigering och 18,4 % för annan databehandling.

I mars 1971 fanns ca 14 000 terminaler installerade i Japan till ett sammanlagt värde av omkring 136 miljoner dollar. Inom enbart området bank och försäkring fanns vid samma tillfälle närmare 8 000 terminaler, varav 4 000 var egentillverkade. Inom samfärdsel fanns 1 200 terminaler och inom offentlig förvaltning 2 200 sammanlagt.

4.2.5 Internationell jämförelse

I tabell 4.13 har leveransvärdet för maskinvara angivits för ett antal länder. Värdet av leveranserna under 1969 och det uppskattade värdet, enligt en amerikansk källa, för 1975 redovisas. Leveransvärdet har ställts i relation till bruttonationalprodukten för respektive år. Tabellen åskådliggör därmed hur stor andel av ländernas totala resurser som investeras i maskinvara.

Tabell 4.13 Leveransvärdet för maskinvara i förhållande till BNP i 1969 års priser.

Land	Lev.värde maskinvara		BNP		Leveransvärde i % av BNP	
	miljarder dollar					
	1969	1975	1969	1975	1969	1975
Belgien	0,03	0,08	23	30	0,13	0,27
Danmark	0,02	0,04	14	18	0,14	0,22
Storbritannien	0,33	1,20	109	131	0,30	0,92
Frankrike	0,39	1,00	140	193	0,28	0,52
Holland	0,04	0,10	28	36	0,14	0,28
Italien	0,27	0,70	82	107	0,33	0,65
Japan	0,68	2,94	167	287	0,68	1,02
Schweiz	0,03	0,08	19	24	0,16	0,33
Sverige	0,05	0,14	28	34	0,18	0,44
Västtyskland	0,47	1,50	153	198	0,31	0,76
USA	4,90	8,30	948	1 790	0,52	0,71

Källa: Leveransvärden: US Dept of Commerce
BNP: Konjunkturinstitutet

Leveransvärdet i % av BNP är i genomsnitt högre för de stora länderna än för de mindre. En av anledningarna till detta kan möjligen vara att de har större företag och institutioner, vilka kunnat utnyttja stordriftsfördelar i dataanvändningen och därmed uppnått en högre grad av datamognad.

Enligt prognosen fördubblar länderna sina maskininvesteringsandelar fram till 1975, men spridningen länderna emellan är stor. Länder med låg maskinleveransandel i förhållande till nationalinkomstnivån, t. ex. Sverige, synes dock inte komma att förbättra sin relativa position. Dataindustriutredningen avser att återkomma härtill.

Storbritannien har en svagare BNP-tillväxt än övriga länder, varför den planerade installationen av datorer leder till en kraftig ökning av leveransandel av BNP.

I Japan ökar investeringsandelen med endast 50 % trots att leveranserna fyrdubblas. Orsaken till detta ligger i att Japan väntas få en betydligt snabbare BNP-tillväxt 1975 än övriga länder.

4.3 *Dataindustrin*

Dataindustrin omfattar företag, som kan indelas i tre huvudkategorier. Till den första kan hänföras ett antal stora, oftast internationellt verksamma företag, med betydande resurser för forskning och utveckling, produktion samt marknadsföring inom ett flertal produktområden:

centralenheter,
minnen,
komponenter,
tillbehör och
tjänster,

som definierats i kapitel 3.1.

Till den andra kategorin kan hänföras företag som specialiserat sig på något eller några produktområden enligt ovan.

Företag inom den tredje kategorien har sin verksamhet i huvudsak inriktad på sammansättning av system, vars ingående enheter i större eller mindre omfattning utvecklas och produceras av andra företag.

Gränserna mellan kategorierna är ofta oskarpa.

Dataindustrin betraktas vanligen som en del av elektronikindustrin. Initiativen och utvecklingen av de första datorerna skedde emellertid inte inom denna sektor utan i de flesta fall inom universitet, statliga organisationer eller inom företag tillhörande andra industriella branscher; i flera fall inom kontorsmaskinindustrin.

Flera företag inom dataindustrin är därför fortfarande verksamma även inom andra näringsgrenar. Dataverksamheten bedrives då i allmänhet som en mer eller mindre fristående resultatenhet vars rörelseresultat dock ofta inte redovisas offentligt. Detta betyder att i de flesta fall fullständiga uppgifter om engagemangets omfattning och lönsamhet endast finns tillgängliga internt inom företagen. Externt tillgängliga uppgifter är därför få och osäkra. I fortsättningen angivna värden bör därför endast uppfattas som närmevärden.

Antalet företag i de olika kategorierna är mycket stort. I USA finns ett hundratal större tillverkare av enbart datorer. Framställningen i detta kapitel har därför begränsats att endast omfatta ett antal större företag enligt den första kategorien. Tabell 4.14 visar en översikt för några av de ledande företagens engagemang inom olika produktområden.

Härefter följer en kortfattad redogörelse för några större företag, som är verksamma inom ett flertal produktområden och alltså kan hänföras till kategori 1.

Den svenska datorindustrin redovisas i kapitel 7.

Fortsättningen av kapitlet koncentreras på datorindustrin. Övriga produktområden inom dataindustrin kommer att behandlas i utredningens slutbetänkande.

Tillverkning av datorer är koncentrerad till ett fåtal länder: större datorindustri har för närvarande bara England, Frankrike, Holland, Japan, Sovjet, USA och Västtyskland. Härutöver förekommer viss mindre datorindustri och licenstillverkning i andra länder.

Världsmarknaden fördelar sig värdemässigt på datorindustrin enligt följande:

amerikanskägd datorindustri	ca 88 %
europeiskägd datorindustri	ca 5 %
japanskägd datorindustri	ca 4 %
övrig datorindustri	ca 3 %
Totalt	100 %

Som synes är den amerikanska industrins dominans betydande.

Ett flertal företag, även mycket stora, har lönsamhetsproblem. Olika former av statligt stöd förekommer och olika samarbetsformer diskuteras mellan företagen för att åstadkomma en förstärkning av konkurrenskraften. Den japanska datorindustrin kan med ett massivt statligt stöd förväntas utvecklas mycket snabbt med inbrytningar på framförallt Öst- och Västeuropa i ett inledningsskede som följd.

4.3.1 USA

I tabell 4.15 redovisas några uppgifter om större amerikanska företag enligt kategori 1 och alltså engagerade inom flera produktområden.

Tabell 4.14 Större utländska företags engagemang inom olika produktområden

Företag	Datorer		Yttre enheter	Kompo-nenter	Till-behör	Tjänster	
	Gene-rella datorer	Speci-ella datorer				Data-behand-lings-service	Pro-gram-varor
USA							
Borroughs	X		X	X	X	X	X
Control Data	X	X	X			X	X
Digital Equipment	X	X	X	X		X	X
General Electric		X				X	
Hewlett-Packard		X	X				X
Honeywell	X	X	X		X	X	X
IBM	X	X	X	X	X	X	X
ITT			X	X		X	X
Memorex			X		X		
Mohawk		X	X				
NCR	X		X		X	X	X
Singer	X		X				
Sperry Rand (UNIVAC)	X	X	X		X	X	X
Xerox	X	X	X			X	X
Europa							
AEG-Telefunken	X		X		X		X
CII	X	X	X				X
ICL	X		X	X	X	X	X
Nixdorf	X	X	X			X	X
Olivetti		X	X				
Philips	X	X	X	X		X	X
Siemens	X	X	X	X		X	X
Japan							
Fujitsu	X	X	X	X		X	X
Hitachi	X	X	X	X			X
Mitsubishi	X	X	X				X
Oki	X	X	X				X
NEC	X	X	X	X			X
Toshiba	X	X	X				X

Tabell 4.15 De större amerikanska datorföretagen. Uppgifterna gäller verksamhetsåret 1971

Företag[1]	Omsätt-ning	Netto-vinst	Antal an-ställda	Datorleveranser 1971			Datorer i bruk	
	miljoner	dollar		miljoner dollar	%	Förändr. 1970–71 i %	miljoner dollar	%
IBM	8 274	1 079	265 000	4 711	61,5	+ 9	29 201	68,8
Honeywell	1 946	69	94 418	618	8,1	+ 1	3 945	9,3
Sperry Rand	1 824	61	85 574	474	6,2	+ 2	2 311	5,5
RCA	3 712	·/· 156	118 000	233	3,0	−13	948	2,2
Burroughs	943	74	40 951	434	5,7	+12	1 778	4,2
NCR	1 466	1	95 000	293	3,8	+ 3	875	2,1
CDC	571	36	30 012	193	2,5	− 7	1 611	3,8
DEC	147	11	6 200	120	1,5	+18	472	1,1
Xerox	1 961	213	66 728	54	0,7	−13	439	1,0
Övriga				540	7,0		866	2,0
TOTAL för amerikansk datorindustri:				7 670	100,0	7%	42 446	100,0

Källa: International Data Corp
Företagens årsberättelser
Fortune

1 Sperry Rand Corp inkluderar Univac-divisionen
RCA Corporation överlät under 1971 tillverkningen av generella datorer till Sperry Rands Univac-division.
NCR National Cash Register Co
CDC Control Data Corp
DEC Digital Equipment Corp

Tabell 4.16 De större tillverkarnas installationer av generella datorer hos de amerikanska myndigheterna 1971–06–30

Företag	Antal	Värde miljoner dollar	Andelar värdemässigt i %	Värde miljoner dollar totalt USA	Federala myndigheternas andelar
IBM	1 336	768	41,6	18 931	4,1 %
Honeywell	268	141	7,7	2 103	6,7 %
Sperry Rand	1 016	357	19,4	2 192	16,3 %
Univac					
RCA					
Burroughs	204	104	5,6	1 180	8,8 %
NCR	298	43	2,3	530	8,1 %
CDC	180	341	18,5	852	40,0 %
DEC	23	12	0,7	75	16,0 %
Xerox	58	77	4,2	232	33,2 %
Totalt	3 413	1 843	100,0	26 095	7,1 %

Källa: General Services Administration, USA

Företagen är, som framhölls i inledningen, i olika omfattning verksamma inom dataindustrin. Av IBM:s försäljning avser omkring 60 % dataprodukter. För Honeywell, Sperry Rand, Burroughs och CDC gäller ca 50 %, medan DEC:s försäljning till 85–90 % gäller dessa produkter. För övriga företag saknas motsvarande uppgifter.

De amerikanska myndigheterna tillämpar en protektionistisk politik i sin upphandling av datorer, varom mera i detalj redogöres under kapitel 5. De federala myndigheternas upphandling framgår av tabell 4.16.

De ovannämnda amerikanska företagens produktion av generella och speciella datorer framgår av tabell 4.17. Härav framgår också företagens huvudsakliga inriktning.

IBM Corporation

Företaget etablerade sig inom datorbranschen i början av 1950-talet och har sedan dess blivit det helt dominerande företaget med verksamhet inom samtliga produktområden. Härutöver utvecklar, tillverkar och marknadsför IBM sådana kontorsprodukter som

elektriska skrivmaskiner,
dikteringsutrustning,
redigeringsutrustning,
kopieringsmaskiner och
tillbehör.

IBM är ett av få företag som nått nuvarande position med egna resurser, praktiskt taget utan uppköp av eller fusioner med andra företag.

Förutom moderbolaget är verksamheten organiserad på tre dotterbolag:

IBM World Trade Corporation
Science Research Associates Inc
och
Service Bureau Corp.

Moderbolaget har ett stort antal laboratorier, försäljningskontor, fabriker och utbildningscentraler inom USA.

IBM World Trade Corp. handhar verksamheten utanför USA och är organiserade på samma funktioner som ovan i ett stort antal länder.

Science Research Associates Inc utvecklat och producerar utbildningsmaterial såväl för internt som externt bruk.

Service Bureau Corp., som avskiljdes under 1960-talet på grund av amerikanska antirustlagar ombesörjer servicebyråverksamheten i USA. Enligt uppgift har denna verksamhet, som under 1972 omsatte ca 60 miljoner dollar, nyligen överlåtits till CDC. I övriga länder, där företaget är representerat, ingår servicebyråverksamheten i det nationella företagens organisation.

Försäljningsutvecklingen av dataprodukter exklusive kontorsutrustning framgår av ta-

Tabell 4.17 De större amerikanska datorföretagens ackumulerade försäljning av generella och speciella datorer, årsskiftet 1971/72.
Källa: International Data Corp

Företag typ av datorer	USA				Övriga världen				Totalt			
	Antal datorer	% av total	Värde milj.dollar	% av total	Antal datorer	% av total	Värde milj.dollar	% av total	Antal datorer	% av total	Värde milj.dollar	% av total
IBM:												
Generella	36 362		18 931		20 246		9 996		56 608		28 927	
Speciella	903		173		452		101		1 355		274	
Summa	37.265	42,4	19 104	68,6	20 698	46,6	10 097	69,2	57 963	43,7	29 201	68,8
Honeywell:												
Generella (GE)	1 195		753		5 277		925		6 472		1 678	
(Honeywell)	3 386		1 350		1 753		649		5 139		1 999	
Speciella (Honeywell)	2 525		212		770		56		3 295		268	
Summa	7 106	8,1	2 315	8,3	7 800	17,6	1 630	11,2	14 906	11,3	3 945	9,3
Sperry Rand:												
Generella												
Univac	5 124		1 296		3 874		1 015		8 998		2 311	
RCA	1 052		896		61		52		1 113		948	
Summa	6 176	7,0	2 192	7,9	3 935	8,9	1 067	7,3	10 111	7,6	3 259	7,7
Burroughs:												
Generella	2 253	2,6	1 180	4,2	1 219	2,7	598	4,1	3 472	2,6	1 778	4,2
NCR:												
Generella	3 837	4,4	530	1,9	3 250	7,3	345	2,4	7 087	5,4	875	2,1
CDC:												
Generella	487		852		323		486		810		1 338	
Speciella	1 730		218		853		55		2 583		273	
Summa	2 217	2,5	1 070	3,9	1 176	2,6	541	3,7	3 394	2,6	1 611	3,8
DEC:												
Generella	161		75		67		34		228		109	
Speciella	12 153		273		3 698		90		15 851		363	
Summa	12 314	14,0	348	1,2	3 765	8,5	124	0,8	16 079	12,1	472	1,1

Xerox:												
Generella	328		232		69		47		397		279	
Speciella	888		136		142		24		1 030		160	
Summa	1 216	1,4	368	1,3	211	0,5	71	0,5	1 427	1,1	439	1,0
Övriga												
Generella	283		89		63		10		356		99	
Speciella	15 324		651		2 290		116		17 614		767	
Summa	15 607	17,6	740	2,7	2 353	5,3	126	0,8	17 960	13,6	866	2,0
Summa												
Generella	54 468	61,9	26 184	94,0	36 202	81,5	14 157	97,0	90 671	68,5	40 341	95,1
Speciella	33 523	38,1	1 663	6,0	8 205	18,5	442	3,0	41 728	31,5	2 105	4,9
Total	87 991	100,0	27 847	100,0	44 407	100,0	14 599	100,0	132 399	100,0	42 446	100,0

Källa: International Data Corp

bell 4.18. För jämförelse har övriga, tidigare nämnda amerikanska företags försäljning av dataprodukter inlagts i tabellen.

Tabell 4.18 IBM:s engagemang inom dataindustrin i jämförelse med övriga amerikanska datorföretag

Dataprodukter miljoner dollar					
Försäljning/år	1967	1968	1969	1970	1971
IBM	3 562	4 873	4 935	5 195	5 400
Övriga	1 874	2 329	3 032	3 280	3 547
Total	5 436	7 202	7 967	8 475	8 947
IBM andel %	65,5	67,5	62,0	61,0	60,5

Källa: International Data Corp

IBM:s vinstutveckling under nämnda år framgår av tabell 4.19.

Tabell 4.19 IBM:s vinstutveckling från försäljningen av dataprodukter i jämförelse med övriga amerikanska företags.

Dataprodukter miljoner dollar					
Nettovinst/år	1967	1968	1969	1970	1971
IBM	843	1 343	1 389	1 412	1 403
Övriga	12	123	168	34	73
Total	855	1 466	1 557	1 446	1 476
IBM andel %	99	92	89	98	95

Källa: International Data Corp

IBM:s resurser tillåter omfattande investeringar i forskning och utveckling (ca 600 miljoner dollar/år).

Honeywell Information Systems Inc (HIS)

HIS är ett dotterbolag till Honeywell Inc, som har bildats genom en sammanslagning av General Electrics och Honeywells enheter för utveckling, tillverkning och marknadsföring av dataprodukter. Honeywell Inc äger 81,5 % av aktierna och General Electric Co övriga 18,5 %.

Honeywell Inc etablerade sig i branschen 1955 genom köp av 60 % av aktierna i Raytheon Manufacturing Company och Datamatic Corporation bildades för att utveckla, tillverka och marknadsföra datorer. Senare övertogs även resterande andel och Honeywell fortsatte i eget namn inom branschen. Honeywell utökade 1966 sin produktlinje med små datorer för vetenskapligt bruk genom köp av Computer Control Corporation. I september 1970 skedde ett uppmärksammat övertagande av datorproduktionen hos General Electric Co.

General Electric Co gjorde sitt inträde i branschen i början av 50-talet. 1964 ägde ett samgående rum med det franska bolaget Compagnie des Machines Bull, en av pionjärerna inom branschen.

Under verksamhetsåret 1970, alltså omedelbart före sammanslagningen av Honeywell och General Electric, uppgick Honeywells leveranser i USA till omkring 277 miljoner dollar från att 1969 ha varit ca 244 miljoner. Företagets leveranser till andra länder uppgick 1970 till ca 159 miljoner dollar.

General Electric sålde 1970 dataprodukter i USA för endast 91 miljoner dollar, efter en nedgång från 134 miljoner 1969. Leveranserna i andra länder uppgick 1970 till totalt omkring 162 miljoner dollar. Dessa leveranser kom till stor del från Bull-divisionen.

De två företagen hade inför sammanslagningen datorer installerade i USA till ett sammanlagt värde av 2,1 miljarder dollar.

Honeywell samarbetar också med det japanska företaget Nippon Electronic Comp medan General Electric samarbetar med Toshiba, Japan. De båda japanska företagen i sin tur samarbetar.

HIS inklusive Honeywell Bull har tillverkning på ett flertal platser i Nordamerika och Europa.

Över 6 000 personer ägnar sig åt forskning och utveckling vid centra i USA, England, Frankrike och Italien.

Sperry Rand/Univac

Sperry Rand Corporation startade sin verksamhet inom branschen med att överta

Eckert-Mauchly Corp 1950. (Eckert och Mauchly var pionjärer i USA och utvecklade en datamskin redan under andra världskriget.) Efter ett flertal uppköp av andra företag organiserades UNIVAC-divisionen 1955 för utveckling, tillverkning och marknadsföring av dataprodukter. Divisionen var marknadsledare till 1956, då positionen förlorades till IBM.

I slutet av 1971 övertogs från RCA Corp den generella datorverksamheten för 70,5 miljoner dollar plus ytterligare ersättning mellan 30–60 miljoner dollar beroende på den framtida omsättningen av RCA:s dataprodukter fram till 1976 års utgång.

Företaget bedriver sin verksamhet på ett flertal platser förutom i Nordamerika, i Sydamerika, Europa, Afrika och Asien.

Burroughs Corp

Burroughs har utvecklats sedan början av 50-talet. Electrodata Corporation förvärvades 1956. Det dröjde till in på 60-talet innan en effektiv integration bolagen emellan kunde förverkligas.

Intäkterna för 1971 fördelar sig per produktgrupp enligt nedan:

datorsystem	414 miljoner dollar
kontorsmaskiner	398 miljoner dollar
tillbehör	89 miljoner dollar
specialprodukter	19 miljoner dollar
komponenter	13 miljoner dollar
övriga intäkter	10 miljoner dollar
Summa intäkter 1971	943 miljoner dollar

Produktgruppen kontorsmaskiner enligt ovan avser i huvudsak kontorsdatorer.

Bland datorsystemen och specialprodukterna ingår ett flertal system som utvecklats tillsammans med amerikanska försvaret och statliga verk.

Utgifterna för forskning och utveckling uppgick 1971 till ca 47 miljoner dollar, ca 5 % av omsättningen.

National Cash Register (NCR)

NCR började också konstruera datorer i början av 50-talet. Kort härefter uppköptes Computer Research Corp. Under senare delen av 50-talet förekom också ett samarbete med General Electric, som tillverkade NCR-konstruerade datorprodukter.

Företaget har koncentrerat en stor del av sin verksamhet på kundkategorierna banker, handel och sjukvård inom vilka ca hälften av installationerna återfinns.

Utöver generella datorer har NCR under 1972 även inlett tillverkning och försäljning av kontorsdatorer. Det är tveksamt om företaget uppnått lönsamhet för sin produktgrupp datorer.

Tillsammans med Control Data Corp, CDC, har företaget 1971 bildat ett gemensamt dotterbolag Computer Peripherals Inc med aktiekapitalet fördelat lika mellan parterna. Samarbetet avser i första hand utveckling och tillverkning av yttre enheter. Gemensam forskning och utveckling av såväl maskin- som programvara kan vara inledningen till en fusion mellan företagen.

Control Data Corp (CDC)

CDC har berörts ovan. Företaget startade 1957 och utvecklades mycket snabbt bl. a. genom förvärv av ett flertal företag. Datorverksamheten hos Bendix Corp och General Precision Equipment Corp förvärvades 1963 resp. 1966. Man koncentrerade sig i början på mycket stora datorer speciellt för vetenskapliga ändamål.

De största försäljningsframgångarna har CDC haft inom sektorerna offentlig förvaltning, elektroindustri samt forskning och undervisning, inom vilka ca 50 % av företagets datorer återfinns. Härtill kommer en mindre andel inom rymd- och petroleumindustri. Omkring 25 % av företagets omsättning kommer från dataserviceverksamhet inom områden för satsvis bearbetning, datainsamling och tidsdelningsservice.

Förutom ovannämnda samarbete med NCR samarbetar CDC bl. a. med det franska företaget CII och det engelska ICL.

Digital Equipment Corp (DEC)

DEC startade sin verksamhet 1957 och inriktade sig tidigt på speciella datorer (minidatorer).

En stor del av produkterna ingår i system för processreglering. Forskning och undervisning, sjukvård och grafisk industri är andra sektorer, inom vilka företaget nått framgång.

Den tidigare specialiserade inriktningen har numera vidgats att även omfatta medelstora datorer för generella tillämpningar.

Under verksamhetsåret 1971 utökades företagets försäljningsorganisation mer än 25 % och försäljningskontor finns nu i ett stort antal länder. I Tyskland och England etablerades under året kontor för programvaruutveckling. Dessutom utökades tillverkningskapaciteten. Produktion av företagets produkter sker nu förutom på ett flertal platser inom USA, i fabriker i Kanada, England och Irland.

Kostnader och överskott för 1971 fördelade sig på följande poster:

forskning och utveckling	ca 12 %
produktion	ca 52 %
administration och försäljning	ca 24 %
vinst och skatter	ca 12 %
	100 %

4.3.2 Europa

De större europeiska företagen verksamma inom branschen redovisas i tabell 4.20. De svenska företagen anges i kapitel 7.

På samma sätt som i USA är flera företag resultatet av en mängd fusioner.

International Computers Limited (ICL)

ICL, bildades 1968 genom fusion mellan International Computer and Tabulators Ltd och datordivisionen hos English Electric.

Bland de större aktieägarna 1971 kan nämnas English Electric Company Ltd med ca 18 % av aktiekapitalet, Plessey Company Ltd med lika stor del och engelska staten med ca 10 %. Övriga aktier finns fördelade på banker, försäkringsbolag, andra bolag och organisationer samt enskilda personer.

Företaget blev efter fusionen den största datorindustrin i Europa med verksamhet inom de flesta produktområden. Den huvudsakliga produktinriktningen är generella datorer, utan kompatibilitet med IBM. Tjänster inom programvaruområdet tillhandahålles av ett helägt dotterbolag, Dataskil Ltd., Englands största programvaruhus, och övriga servicebyråtjänster genom Baric Computing Services Ltd., ett annat dotterbolag ägt till

Tabell 4.20 De större europeiska datorföretagen. Uppgifterna gäller verksamhetsåret 1971.

Företag[1]	Omsättning, totalt miljoner dollar	Nettovinst miljoner dollar	Antal anställda	Datorleveranser miljoner dollar	Förändring 1970–71 i %	Datorer i bruk miljoner dollar
Storbritannien						
ICL	392	23	32 600		15	1 250
Frankrike						
CII	146		7 000	122	29	490
Holland						
Philips	5 200	119	367 000		14	
Italien						
Olivetti	415	7	74 000	67	17	
Västtyskland						
Siemens	4 680	74	306 000	280	50	510
AEG/Telefunken	2 180		155 000			95
Nixdorf	108	6	5 600			

[1] ICL International Computers Ltd.
CII Compagnie Internationale pour l'Informatique
Nixdorf Nixdorf Computer Aktiengesellschaft

60 %. Övriga 40 % av aktiekapitalet innehas av Barclays Bank.

ICL har försäljningsbolag i ett flertal europeiska länder, i Nordamerika, Afrika, Asien och Australien. Försäljningen för 1971 fördelade sig enligt tabell 4.21.

Tabell 4.21 ICL:s försäljning 1971 fördelad på olika marknader

Marknad	Försäljning miljoner pund	%
Storbritannien	101,337	65,4
Europa (exkl UK)	21,694	13,4
Afrika	12,567	8,3
Amerika	1,351	0,9
Asien	4,953	6,0
Australien	9,030	6,0
Totalt	150,932	100,0

Ca 10 % av den totala försäljningen avser den statliga förvaltningen. Om man inräknar övriga delar av den offentliga sektorn blir andelen avsevärt högre.

Det statliga stödet till ICL:s forskning och utveckling uppgår till omkring en fjärdedel av den totala satsningen om ca 40 miljoner pund. Produkterna favoriseras i viss utsträckning vid offentlig upphandling. Se vidare kapitel 5.

Företaget har redovisat vinst sedan sin tillblivelse. Den senaste konjunkturnedgången har dock minskat resultatet under innevarande år (1972). Under 1971 reducerades antalet anställda från 36 329 vid årets början till 32 669 vid årets slut. Reduktionen inkluderade också en omfattande omorganisation inom företagsledningen. Med all sannolikhet måste ytterligare nedskärningar tillgripas.

I sin senaste årsberättelse deklarerade styrelsen sitt intresse för samarbete med såväl europeiska, amerikanska som japanska företag. Början till ett sådant samarbete har inletts i Multinational Data S A med säte i Bryssel. Företaget ägs gemensamt med det amerikanska CDC och det franska CII. Samarbetet avser i första hand en gemensam standard för framtida produkter men också en effektivisering av forsknings- och utvecklingsarbetet.

Compagnie Internationale Pour l'Informatique, (CII)

Det franska datorföretaget bildades 1966 genom sammanslagning av Compagnie d'Automatique Europeene, CAE, och Société Europeene d'Automatisme, SAE. Från 1970 ingår också det tidigare självständiga SPERAC. Aktiekapitalet har nyligen höjts till 166,7 miljoner franc. Ca 64 % av aktierna ägs av FININFOR, ett holdingbolag, som ägs av Thomson-CSF och Compagnie Générale d'Electricité. Schneider S A har dessutom ca 18 % av aktierna. Nyligen har det statliga Institutet för Industriell Utveckling, IDI, gått in som aktieägare. Övriga aktier är privatägda.

Företaget har sitt säte utanför Paris. Tillverkningen sker till största delen i verkstäder i Toulouse. Vissa forskningscentra är grupperade runt Paris. Försäljningskontor finns, förutom i ett antal franska städer, i Afrika och nu senast i Moskva. Dotterbolag har upprättats i Västtyskland, Italien, Spanien och Brasilien.

Omsättningen har under de senare åren ökat med ca 30 % årligen och.målsättningen är att 1975 nå ca 1 000 miljoner francs. Bruttovinsten för 1971 uppgick till 5 miljoner francs.

CII hade 1971 värdemässigt ca 10 % av den inhemska marknaden. Företaget har ett starkt statligt stöd, dels för forskning och utveckling, dels genom favorisering av produkterna vid offentlig upphandling. Den egna målsättningen är att uppnå 50 % av den offentliga marknaden.

Till stor del koncentrerar CII sina exportansträngningar på Östeuropa. I Rumänien och Ungern har företaget byggt upp kompletta fabriker för licenstillverkning av stora resp. små datorer. Det ungerska bolaget utvecklar dessutom programvara och yttre enheter för de större, franska datorerna.

I början av 1972 träffades principöverenskommelse om ett samarbete med tyska

Siemens om gemensam produktutveckling och marknadsföring. Överenskommelse har träffats med det holländska Philips om att senare deltaga i samarbetet.

Representanter från CII besökte i början av 1972 Fujitsu, Hitachi och Mitsubishi i Japan för att diskutera samarbete. De japanska företagsledningarna kunde vid detta tillfälle ej se några fördelar av ett sådant samarbete.

Sedan i juli 1970 har CII ett samarbetsavtal med det amerikanska CDC för datororienterad forskning och utveckling. I november 1970 bildade man tillsamman med CDC och ICL ett dotterbolag, Multinational Data S A med säte i Bryssel.

Philips

Den holländska Philipskoncernes verksamhet omfattar tre huvudkategorier: komponenter, konsument- och producentvaror.

Den totala försälningen uppgick 1971 till ca 5,2 miljarder dollar. Omkring 1 miljard avser produktområdet komponenter. Övrig försäljning fördelar sig med omkring 60 % på konsumentvaror och 40 % på producentvaror. Konsumentvarorna utgörs av glödlampor, radio- och TV-apparater, hushållsapparater etc.

Producentvarorna omfattar bl. a. produktgrupperna: telekommunikations- och försvarssystem, datasystem, medicinsk apparatur, industriell elektronik och elektroakustisk apparatur. Var och en av nämnda produktgrupper omfattar utveckling, produktion, marknadsföring och service.

Forskning bedrives vid ett antal forskningslaboratorier i olika europeiska länder. Sammanlagt sysselsättes ca 4 000 personer vid dessa laboratorier. Årligen investeras i genomsnitt ca 7 % av koncernens totala försäljning i forskning och utveckling. För producentvarorna är dock andelen väsentligt högre.

Av de totalt 360 000 anställda är närmare 75 % verksamma utanför Hollands gränser.

Philipskoncernen har under ett 20-tal år varit engagerade i utvecklingen av datorer jämte komponenter och tillbehör. Stora enheter för vetenskapliga beräkningar utvecklades redan på 50-talet för internt bruk inom koncernen. Marknadsföring av generella datorer inleddes 1968. Målsättningen är att bryta sig in på datormarknaden inom hela produktområdet. Fram till 1972 hade företaget installerat ca 9 000 kontorsdatorer i Europa.

Utveckling och produktion av datorer sker vid "supply centres", som f. n. finns i Holland, Belgien, Tyskland, Frankrike och Sverige. Varje nationell organisation specialiserar sig på var sitt delområde; för Svenska Philips terminalsystem.

Vid slutet av 1971 sysselsattes ca 12 000 personer inom huvudgruppen datasystem. Härtill kommer systemtekniker och programmerare inom andra produktgrupper, som sysslar med datatekniska tillämpningar. Inom huvudgruppen telekommunikation projekteras t. ex. hela kommunikationssystem, inklusive dataväxlar och koncentratorer.

Företaget är intresserat av ett samarbete inom datorbranscherna. Planerna tillsamman med Siemens och CII har tidigare nämnts.

Olivetti

Det italienska Ing C Olivetti & C, SpA med säte i Ivrea rubriceras som kontorsmaskinindustri, även verksamt inom databranschen.

Företagets tidigare tillverkning av generella datorer har numera upphört och man koncentrerar sig nu på kontorsdatorer och små datorer för terminalsystem.

Omsättningen för 1971 fördelar sig på följande produktgrupper:

skrivmaskiner	16,2 %	+ 2 %
räknemaskiner	46,3 %	– 2 %
datorer	16,2 %	+17 %
kontorsmöbler	4,9 %	+ 1 %
kopieringsutrustning	2,8 %	+45 %
utrustning för numerisk styrning	4,2 %	– 2 %
övrigt	9,4 %	+17 %
	100,0 %	

Posten övrigt inkluderar tillbehör, reservdelar och teknisk service.

Försäljning av de mindre datorerna minskade under 1971 med 8,5 % till ca 33,5 miljoner dollar, medan kontorsdatorerna ökade i försäljning med 60,7 % till ca 34 miljoner dollar. Av dessa exporterades 65 % respektive 63 %.

Företaget har en utbredd försäljningsorganisation med dotterbolag i de flesta västeuropeiska länder, i Nordamerika, Sydafrika, Austrialien och Asien.

Försäljningen av samtliga produkter fördelade sig enligt följande:

Italien	23,8 %
Övriga EEC-länder	18,9 %
Övriga Europa	14,9 %
Nordamerika	19,2 %
Sydamerika	14,8 %
Afrika	2,8 %
Asien och Australien	5,6 %
	100,0 %

Försäljningen i Västtyskland ökade med nästan 18 %, främst beroende på framgångsrik marknadsföring av datorerna. I USA sjönk försäljningen, enligt uppgift i årsberättelsen beroende på dels konjunktursvackan, dels de federala myndigheternas protektionism.

Siemens

Det västtyska företaget Siemens Aktiengesellschaft har i likhet med flera tidigare nämnda bolag datortillverkning som *en* av sina verksamheter. Redovisningsåret 1970/71 omfattade datateknik 11 % av omsättningen. I övrigt har företaget bl. a. energiteknik, installationsteknik, medicinsk teknik, kommunikationsteknik och komponentteknik på sitt program.

Komponenttillverkningen omfattade senaste verksamhetsåret ca 4 % av omsättningen. Inom området datateknik täcker Siemens hela produktområdet.

Utvecklingen av de generella datorerna baserades i huvudsak på ett samarbetsavtal med amerikanska RCA. Dessa datorer är IBM-kompatibla och täcker samtliga behov med undantag för sådana, som fordrar mycket stora maskiner. Samarbetet med RCA har numera upphört. Se avsnittet om RCA.

Företaget hade i mitten av 1971 ca 16 % av den västtyska marknaden; en ökning från ca 5 % för 1965. Av datorerna inom den offentliga förvaltningen och för vetenskap, forskning och utbildning hade Siemens värdemässigt ca 15 % resp. 20 %. Enligt uppgift från företaget har man satsat ca 2 miljarder D-mark för att bygga upp sin dataverksamhet.

Omkring 11 000 personer sysselsattes vid samma tidpunkt inom området datateknik: 2 200 anställda för forskning och utveckling, 4 200 för tillverkning och ca 3 600 för marknadsföring. Härtill kommer ca 3 500 personer för Siemens interna databehandling.

Företaget är representerat i de flesta västeuropeiska länder, i Brasilien och i Sydafrika. För marknadsföring på Östeuropa har nyligen öppnats ett speciellt försäljningskontor i München.

Som tidigare nämnts slutförhandlar Siemens, Philips och franska CII om ett nära samarbete.

Siemens diskuterar sedan ett år också ett samarbete med den japanska datorindustrigruppen Fujitsu och Hitachi.

AEG-Telefunken

Västtyska AEG-Telefunken har tillverkning av datorer som en av ett flertal andra verksamheter.

Företaget har sin huvudsakliga inriktning på stora datorer, framför allt för vetenskapligt bruk och datorer för processkontroll.

Av den västtyska marknaden har AEG-Telefunken värdemässigt ca 3 %, en ökning från ca 2 % år 1965. Inom offentlig förvaltning och för vetenskap, forskning och utbildning har företaget en värdemässig andel om ca 5 % resp ca 12 %.

Tillsammans med Nixdorf Computer

Aktiengesellschaft har företaget i slutet av 1971 bildat ett dotterbolag Telefunken Computer GmbH. Se nedan.

Nixdorf

Nixdorf Computer AG har specialiserat sig på mindre datorer för speciella och generella ändamål.

Aktiekapitalet ökades under verksamhetsåret 1971 från 60 till 72 miljoner mark.

Omsättningen har ökat från 28 miljoner mark 1966 till 344 miljoner 1971, en ökning med 27 % sedan föregående år. Under samma tidperiod har antalet anställda ökat från ca 600 till 5 567 personer.

Dessa fördelade sig på följande verksamheter:

administration	151
forskning och utveckling	456
tillverkning	2 039
utbildning	75
försäljning, hemmamarknad	1 718
försäljning, dotterbolag i andra länder	989
inhemska dotterbolag	139
Totalt	5 567

Härtill kommer ca 4 816 personer verksamma som agenter för företagets produkter på hemmamarknaden och i andra länder.

Under 1971 levererades 5 280 datorer. Totala antalet levererade datorer översteg vid 1971 års slut 23 000. Av dessa är ca 19 000 kontorsdatorer för administration och omkring 4 000 terminalsystem. Totala antalet motsvarande värdemässigt ca 4 % av den västtyska marknaden. Omkring 10 % av denna marknad avser mindre datorer, varav Nixdort har ca 40 %.

Nixdorf Computer AG har helt eller delvis ägda försäljningsbolag i ett flertal europeiska länder, i Australien och i Japan. Nyligen förvärvades aktierna i det amerikanska Victor Comptometer Corp i USA för utveckling, tillverkning och marknadsföring på den amerikanska marknaden. Som tidigare redovisats har företaget tillsammans med AEG-Telefunken ett gemensamt dotterbolag, Telefunken Computer GmbH, för gemensam forskning och utveckling av stora datorer liksom tillverkning och försäljning av Telefunkens nuvarande stora datorer. Vidare har Nixdorf ett samarbetsavtal med Olympia Werke AG för utbyte av kunnande inom det elektroniska resp. finmekaniska området.

Nixdorf ingår dessutom tillsamman med Siemens, AEG-Telefunken/Olympia och det tyska postverket i Deutsche Datel, Gesellschaft für Datenfernverarbeitung mbH, DDG, för att erbjuda små och medelstora företag dataöverföring i större omfattning.

Tabell 4.22 De större japanska datorföretagens verksamhet

1	2	3		4		
Företag	Omsättning totalt miljoner dollar	Netto-vinst	Antal anställda	Maskinvaru-leveranser miljoner dollar	Förändring 1970–71	Datorer i bruk miljoner dollar
NEC	790	13	34 400	190	– 8 %	496
Toshiba	2 040	14	70 500	410	+ 6 %	120
Fujitsu	540	16	28 200	310	+ 8 %	481
Hitachi	2 580	34	86 900	530	+ 2 %	481
Mitsubishi	1 380	11	55 147	350	+22 %	47
OKI	280	4	14 647	100	+22 %	118

1 NEC Nippon Electronic Co
Toshiba Tokyo Shibaura Electric Co, Ltd
Mitsubishi Mitsubishi Electric Co
OKI Oki Electric Industry Co. Ltd
2 Omsättningen avser verksamhetsåret 1971-04-01–1972-03-31
3 Nettovinsten gäller endast halva verksamhetsåret; 1971-10-01–1972-03-31
4 Maskinvaruleveranserna avser hela verksamhetsåret.

4.3.3 Japan

De större japanska företagen verksamma inom branschen redovisas i tabell 4.22. De japanska företagen har sedan flera år haft ett omfattande samarbete med amerikansk datorindustri. Under senare år har också ett intensivt samarbete inletts mellan de japanska företagen, som nu bildat tre grupperingar enligt figur 4.1.

Företagens huvudsakliga produktinriktning inom området databehandling är olika:

NEC	elektronisk utrustning
Toshiba	dataöverföringsutrustning
Fujitsu	databehandlingsutrustning
Hitachi	dataöverföringsutrustning
Mitsubishi	elektronisk processkontrollutrustning
OKI	elektronisk kontorsutrustning

Japansk datorindustri torde jämte den engelska och givetvis den amerikanska och ryska vara de enda, som svarar för merparten av installationerna i respektive hemland. Se tabell 4.23.

Tabell 4.23 Datorföretagens marknadsandelar i mars 1971

Företag	Datorer i användning miljoner dollar	Andel av marknaden
NEC	496	16,7 %
Fujitsu	481	16,2 %
Hitachi	372	12,5 %
Toshiba	120	4,0 %
OKI	118	4,0 %
Mitsubishi	47	1,6 %
Övriga inhemska	10	0,3 %
IBM	838	28,2 %
Univac	291	9,8 %
Övriga utländska	199	6,7 %
Totalt	2 972	100,0 %

Källa: Gyokai–shirabe

I mars 1972 hade totala värdet av datorer i användning ökat till 3 787 miljoner dollar; en ökning med 27,5 %.

Den offentliga förvaltningens datorinstallationer fördelar sig enligt följande:

NEC	ca 36 %
Fujitsu	ca 17 %
Toshiba	ca 16 %
Hitachi	ca 13 %
OKI	ca 10 %
UNIVAC	ca 3 %
IBM	ca 1 %
Övriga	ca 4 %
	100 %

De japanska företagen har under senare år förlorat andelar till framför allt de amerikanska konkurrenterna trots skyddsårgärder av olika slag. Den japanska regeringen hävdar, att datorindustrin är alltför splittrad och enheterna för små. Man har därför inom Ministry of International Trade and Industry, MITI, arbetat aktivt under senare år för att få till stånd fusioner och för att stärka det gemensamma bolag för uthyrning av datorer, Japan Electronic Computer Company, JECC, som bildats av datortillverkarna själva.

Arbetet har resulterat i ett beslut av Fujitsu och Hitachi att gå samman beträffande utveckling av nya modeller och marknadsföring. Liknande samarbetsavtal har också träffats mellan Toshiba och NEC samt av Mitsubishi och OKI. I ett uttalande efter den första fusionen deklarerade regeringen att man nu var beredd tillföra datorindustrin ytterligare bidrag, för 1972 ca 20 miljoner dollar.

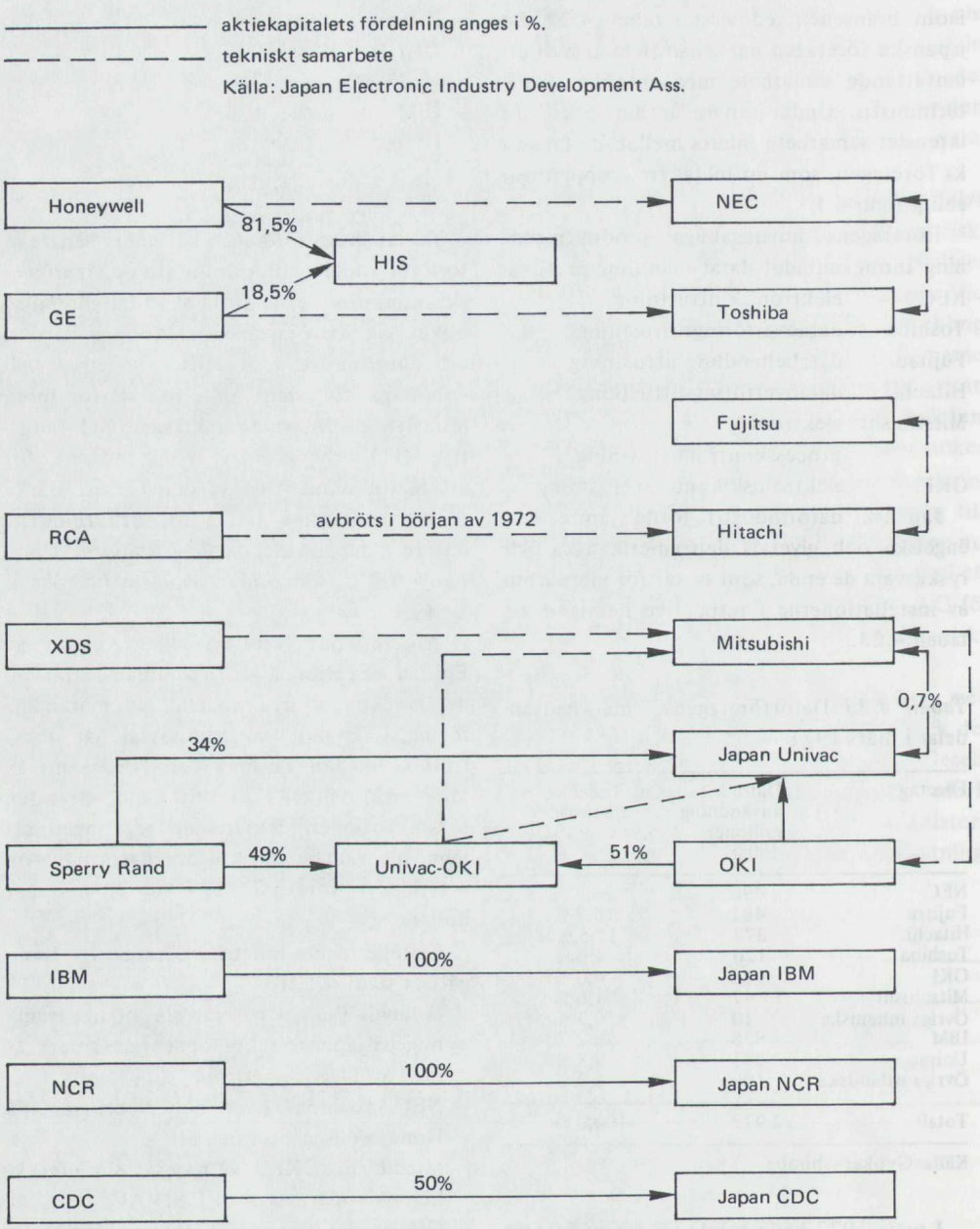
Grupperingen innebär, som delvis framgått av figur 4.1 att

- Hitachi–Fujitsu baserar sin vidareutveckling på japansk teknologi i visst samarbete med MITI
- NEC–Toshiba t. v. delvis arbetar på Honeywell-licenser och att
- Mitsubishi–OKI t. v. baserar sin utveckling på samarbete med UNIVAC.

Utöver de i figur 4.1 angivna företagen finns sådana som specialiserat sig på smådatorer, kontrollenheter, yttre enheter och terminaler.

Den japanska datorindustrins leveransvärde, dess export och import av datorer redovisas i tabell 4.25.

Figur 4.1 Samarbete inom japansk datorindustri



Tabell 4.24 Tillverkning, import och export av datorer i Japan

	Miljoner dollar			
	1968	1969	1970	1971
Tillverkning	380	460	725	840
Import	125	165	265	250
Export	11	17	14	22

Källa: Computer White Paper 1972

Ökningen av tillverkning och import för 1970 var markant. Avmattningen under 1971 tillskrivs dels konjunkturerna, dels övergång till en ny generation datorer. Tillverkningen har stagnerat på samma nivå under första hälften av 1972, men beräknas sedan öka i samma takt konjunkturerna vänder. För 1973 och 1974 förväntas ökningen uppgå till ca 30 %. Man hävdar att det är omöjligt att bygga upp ett framtida informationssamhälle utan en egen dataindustri.

Som ett medeltal för de angivna företagen har utgifterna för forskning och utveckling angivits till ca 11 %.

Utredningen avser att återkomma med en mer detaljerad information härom.

4.4 *Marknadsförhållanden*

4.4.1 Konkurrensbetingelser

Allmänt

Av tidigare kapitel har det framgått att det dominerande företaget inom dataindustrin är IBM. Detta företag är betydligt större än sina närmaste konkurrenter i många avseenden, t. ex. omsättning, vinst, forsknings- och utvecklingsresurser, resurser för marknadsföring, produktionsvolym, etc. Det är naturligt att en sådan branschdominans påverkar konkurrensbetingelserna för övriga datorföretag. I konkurrensen om den marknad som behövs för en framgångsrik verksamhet, har många företag funnit det nödvändigt att utforma speciella strategier. Man koncentrerar sina utvecklingsresurser på speciella produkter och inriktar sin marknadsföring mot utvalda användargrupper och användningsområden.

Försök att förändra konkurrensbetingelserna inom dataindustrin görs i vissa länder även medelst direkt och indirekt statligt stöd till egna, nationella dataföretag.

En uppfattning om vilka faktorer, som påverkar producenternas konkurrensbetingelser på datormarknaden, kan fås genom att studera de metoder användarna utnyttjar vid offertinfordran och de bedömningsgrunder varpå leverantörsurval sker. De konkurrensfaktorer som erfarenhetsmässigt därvid är av betydelse är dels sådana som kan kvantifieras i ekonomiska och tekniska termer och dels sådana på vilka huvudsakligen kvalitativa aspekter kan anläggas. Bland kvantifierbara märks maskinprestanda och kostnader för maskin- och programvaror, omläggningskostnader, kostnader för konstruktion, utveckling och idrifttagande av ADB-system (häri ingår systemassistans och utbildning), rabatter m. m. Bland svårkvantifierbara, men för en användare mycket betydelsefulla konkurrensfaktorer finns driftsäkerhet (inkl. tekniskt underhåll), flexibilitet hos leverantörer att kunna svara på ändringar i användarkrav, tilltro till leverantörers möjlighet att verkligen kunna leverera kontrakterad utrustning, hans leveransmöjligheter i framtiden, osv.

Bristande metodik för formulering och strukturering av en användares databehandlingsbehov och bristande fackkunskap gör emellertid att utformningar av offertinfordran och urval av leverantör i många fall är långtifrån rationella. Många av dagens databehandlingssystem anskaffas fortfarande enbart på totalt sett relativt marginella program- och maskinprestanda.

I följande avsnitt diskuteras några av de faktorer som påverkar producenternas konkurrensbetingelser.

Staligt stöd

Direkt eller indirekt stöd till företag kan rätt förvaltat ge stora konkurrensfördelar gentemot andra företag. Inom dataindustrin har

det förekommit och förekommer i vissa fall omfattande statligt stöd.

Stödet kan utgöras av forskningsstöd, utläggning av statliga utvecklingskontrakt, preferenser vid statlig upphandling, kapitalstöd, stöd till fusioner inom dataindustrin, direkta subventioner till dataföretag, importrestriktioner m. m. Av de 10 större datorleverantörerna, som konkurrerar i Sverige på området generella datorer är 7 amerikanska, 1 engelsk, 1 västtysk och 1 svensk. (Se kap. 6.2.1). Av kap. 5 framgår det att statligt stöd har utgått i någon form till alla de utländska tillverkarna. Svenskt motsvarande stöd har varit obetydligt i jämförelse med de andra ländernas.

Både direkta och indirekta konkurrensfördelar för respektive industrier har uppnåtts med dylika stödåtgärder. Ett exempel är forsknings- och utvecklingsstöd, som direkt kan bidraga till att ett företag kan sätta mera konkurrenskraftiga priser på sina produkter. De forsknings- och utvecklingsresurser som krävs av en datorproducent är betydande. IBM avsätter till detta ändamål omkring 7 % av sin omsättning eller ca 600 miljoner dollar årligen. Andra amerikanska och europeiska datorföretag kan inte avsätta lika stora resurser i absoluta belopp räknat, men har i vissa fall funnit det nödvändigt för sin verksamhet att 15–25 % av omsättningen avsättes för forsknings- och utvecklingsändamål. Bekostas en del därav medelst statligt stöd, kan en mera konkurrenskraftig prissättning än eljest vara möjlig. En i absoluta belopp omfattande forsknings- och utvecklingssatsning möjliggör även att tekniska nyheter kan omsättas snabbare till marknadsmässiga produkter med en mera konkurrenskraftig pris/prestandarelation. Företag, vars resurser inte medger en sådan kraftig satsning, specialiserar sig ofta på ett begränsat produktområde och kan på så sätt koncentrera sina forsknings- och utvecklingsinsatser.

Utvecklingskontrakt

Kontrakt för utveckling av system i samarbete mellan tillverkare och användare kan ge både direkta och indirekta konkurrensfördelar för tillverkaren i fråga. Utvecklingen kan resultera i produkter för en mera allmän avsättning och därmed finansieras utvecklingskostnaderna genom det speciella utvecklingskontraktet. Referensanläggningar kan utgöra en förutsättning för beställning av särskilt nya och oprövade produkter och därigenom ge betydande fördelar vid marknadsföringen. Utvecklingsprojekt kan även bidraga till uppbyggnad av tillverkarens know-how på området.

Ur tillverkarsynpunkt bör dock utvecklingskontrakten ej vara alltför snävt inriktade på produkter av mycket speciell och engångskaraktär. Utvecklingskontrakt kan binda betydande personella resurser för tillverkaren under lång tid och utvecklingsarbetet av mera generellt avsättningsbara produkter kan bli lidande. Resultatet kan i sådana fall bli en konkurrensnackdel.

Statliga beställningar i USA har bidragit kraftigt till utvecklingen av datamarknaden där. Även i andra länder har statliga beställningar använts som medel för att stimulera den datatekniska utvecklingen inom landet, om än i ett senare skede och mindre effektivt.

Finansiering vid hyra

Den snabba utvecklingen på datamarknaden kan huvudsakligen tillskrivas den stora efterfrågan från användare på snabb och billig databehandling. Denna efterfråga har från tillverkarhåll bl. a. stimulerats genom att man erbjuder användarna möjligheter till förhyrning av datautrustningar. Problematiken hyra kontra köp berörs kort i kap. 4.4.2. Förfaringssättet med uthyrning av datautrustningar medför en betydande finansiell börda för tillverkarna. Dessa kan få igen sina utlägg för installerade system först efter ett antal år. För en tillverkare blir därvid behovet av stora kapitalresurser speciellt

uttalat vid introduktionen av en ny datorfamilj. Efter det att utvecklingskostnaderna har tärt kraftigt på företagets kapitaltillgång, kommer produktionen och leveranserna med sina kapitalkrav. På en snabbt expanderande marknad kan utgifterna för nyinstallationer kraftigt överstiga intäkterna från de utrustningar som installerats under de föregående åren. P. g. a. denna uthyrningspraxis är behovet av kapital speciellt utpräglat för företag som söker vinna fotfäste på datamarknaden.

Liten marknadsandel ger sämre möjligheter till snabb omplacering av de uthyrda datautrustningar, som användarna lämnar tillbaka till tillverkaren. Konkurrenskraften försämras om denne tvingas införa hyreskontrakt med långa uppsägningstider. Dessutom kan långa hyreskontrakt medföra att man mera sällan kan komma med introduktion av nya produkter och produktfamiljer och därigenom ytterligare försämra konkurrenskraften.

Omläggningskostnader

Omläggningskostnader och kompatibilitetsfrågor vid övergång från ett databehandlingssystem till ett annat påverkar leverantörers konkurrensbetingelser.

För en användare är möjligheten att utbyta data mellan två olika databehandlingssystem och de kostnader som han därvid åsamkas av stor betydelse. Förekomsten av separat programvara och maskinvara ger principiellt goda grundförutsättningar att kunna isärkoppla användarens databehandlingsbehov från tillgång till viss specifik maskinvara i viss specifik konfiguration. I praktiken kvarstår det dock fortfarande både tekniska och kostnadsmässiga problem. Användarnas standardiseringssträvanden på dataområdet borde kunna intensifieras så att man med vederbörlig hänsyn till kostnaderna bättre kunde lösa kompatibilitetsproblemen. Marknadsstrategiska konkurrensmotiv gör att leverantörerna i vissa lägen motarbetar standardiseringsförsök.

I dag är övergångskostnaderna från ett datorfabrikat till ett annat och även från ett datorsystem av ett visst fabrikat till ett annat av samma fabrikat ofta betydande. Övergångsinsatserna och kostnaderna förekommer huvudsakligen på följande områden: dataomläggning, programomläggning, styrkortsomläggning, omskolning av systemerare/programmerare beträffande datorers styrspråk och programmeringskonventioner samt omskolning av driftspersonal. Konkurrensfördelar kan uppnås av företag som kan erbjuda maskinella hjälpmedel och personella resurser för användarnas systemomläggning.

Omläggningskostnaderna är även en av huvudorsakerna till användarnas anmärkningsvärt stora märkeslojalitet. Denna "påtvugna" märkeslojalitet innebär att marknadsandelarna på etablerade produkt- och användningsområden förändras mycket litet. Den relativt starka märkesbindningen torde i vissa fall utnyttjas av leverantörer vid förhandlingar för att begränsa direkta och indirekta försäljningsrabatter.

Tull och frakt

Tull och frakt för datautrustningar som importeras till Sverige uppgår normalt till omkring 7 % av utrustningens värde. Inhemska leverantörer kan härigenom uppnå en viss konkurrensfördel. Denna fördel reduceras om den inhemska leverantören måste anskaffa större delen av de maskinenheter, som ingår i hans leveranser av datorsystem, från utländska OEM-tillverkare (OEM = Original Equipment Manufacturer).

Systemassistans

Betydande systemerings-/programmeringsinsatser krävs när ett databehandlingssystem skall utvecklas och tas i drift hos en användare. En del av denna insats rör anpassningen av de generellt utformade maskin- och programvarorna till användarens specifika behov. Denna del kräver tämligen ingående kännedom om leverantörernas produkter. I sina offerter brukar därför datorleverantörer-

na förutom maskin- och programvaror offerera även viss systemassistans. Storleken på denna assistans och dess värde för användaren är faktorer som kan översättas i ekonomiska termer och direkt användas vid konkurrensbedömningar.

Bedömningsfaktorer av kvalitativ natur brukar i detta sammanhang vara storleken av leverantörens organisation i Sverige, offererade personresursers erfarenhet och användarens garanti att få tillgång till dem, leverantörens tillgång till moderbolagets erfarenheter etc. Vid konkurrensbedömningar av systemassistansen brukar även testmöjligheterna (rabatterad maskintid, testhjälpmedel etc), dokumentation av maskin- och programvara etc. värderas.

Betydande systemerings-/programmeringskompetens krävs vid generell databehandling även från användarna. Leverantörernas möjligheter att utbilda användarnas personal beaktas vid konkurrensbedömningar. Viktiga konkurrensfaktorer därvid är storleken av leverantörens utbildningsorganisation och denna organisations erfarenheter från regelbundet återkommande kurser av aktuellt slag.

Underhåll

Driftstörningar i en användares databehandlingssystem kommer att inträffa förr eller senare oavsett leverantör. De huvudfrågor som därvid inställer sig är:

- vilka konsekvenser kommer dessa störningar att ha för driften?
- hindras driften helt eller kan man fortsätta i begränsad omfattning?
- hur snabbt kan full drift återupptagas?

Hur ofta driftstörningar kommer att inträffa och hur länge dessa kommer att störa driften påverkas på ett komplext sätt av maskinvarans konstruktion, programvarans konstruktion och funktionsomfång, underhållets utformning, driftorganisationens utformning och databehandlingssystemets installationsförhållanden. Vissa av dessa faktorer är under användarens kontroll medan andra är i hög grad leverantörsberoende och följaktligen av vikt vid konkurrensbedömningen. Erfarenhetsmässigt lägger användarna största vikt i detta sammanhang vid:

- underhållet och dess hjälpmedel (antalet personer för underhåll, underhållspersonalens utbildning och praktik, personalens stationering och arbetstider, reservdelshållning, diagnostikhjälpmedel, krav på och disposition av maskinenheter vid preventivt och korrektivt underhåll)
- maskinvarans utformning avseende kontrollfunktioner vid interna datatransporter, omkopplingsmöjligheter till enheter i reserv osv.
- operativsystemets utformning (uttestningsgraden, funktioner för omkoppling vid driftstörningar etc)
- förekomst av och tillgång till lämpliga maskinanläggningar hos andra användare vid reservbehov.

Speciellt denna senare faktor medför att leverantörer med stor marknadsandel har ett visst konkurrensövertag.

Modularitet och utbyggbarhet

Vid anskaffning och utformning av sitt databehandlingssystem har en användare att välja bland många alternativ med olika ekonomiska konsekvenser. De uppskattningar och behovsberäkningar, på vilka urvalet måste ske, är svåra att genomföra vid konventionella ADB-system med satsvis bearbetning och är ännu svårare för terminalbaserade realtidssystem. För att få ett effektivt sådant system måste man använda sig av komplex utrustning, där enheterna arbetar överlappande i tiden. Dessutom varierar belastningen p. g. a. variationer i transaktionsankomsten från terminalerna på ett icke förutsägbart sätt.

Konsekvenserna av osäkra och felaktiga uppskattningar är mer ödesdigra i realtidssystem än i satsvis arbetande system. En underskattning av tiden för exekvering av program kan i det senare fallet eventuellt avhjälpas genom att mera tid tas i anspråk, medan i realtidssystem ny utrustning med bättre prestanda ej sällan måste anskaffas

p. g. a. svarstidskrav i tillämpningen. Detta faktum i förening med den tidigare berörda kompabilitetsproblematiken gör att konkurrensbetingelserna är mer gynnsamma för de leverantörer, som kan leverera datorfamiljer med sinsemellan kompatibla datorer av varierande pris och prestanda. Modulariteten, utbyggbarheten och leveransberedskapen är därvidlag mycket betydelsefulla konkurrensfaktorer.

I vissa fall kan en användares behov inte tillfredsställas med på marknaden förekommande standardprodukter. Speciellt i process- och produktionsstyrningssammanhang måste ofta omfattande användaranpassningar göras. I dessa fall är konkurrensbetingelserna bättre för inhemska företag, som på ett intimare sätt kan samarbeta med användaren än för utländska företag. Även mindre företag har här ett visst konkurrensövertag, då de kan snabbare tillmötesgår en användares krav och producera och leverera specialprodukter.

Leveransberedskap

Ej sällan offererar leverantörer produkter, som ännu inte nått produktion. Användarnas erfarenheter från ej fullt utvecklade dataprodukter och då speciellt från produkter som vid offerttidpunkten har befunnit sig enbart på planeringsstadiet har ofta varit mycket negativ. Utlovade prestanda uppnås inte, mycket tid och personal återgår för oproduktiva tolkningar av kontrakt och stora leveransförseningar har varit mera regel än undantag. I viss mån kan en användare gardera sig mot detta genom lämpligt utformade och i kontrakt stipulerade bötesklausuler. Dessa brukar dock inte kunna utformas med hänsyn till för användaren uteblivna rationaliseringsvinster, varför förfarandet med bötesklausuler får en begränsad betydelse för honom. Som en följd därav har de företag, som kan offerera uttestade och i produktion befintliga utrustningar, ett klart konkurrensövertag. Även korta leveranstider och möjligheter till ändringar i kontrakterad utrustning kort före leverans, utan negativa ekonomiska konsekvenser för användaren, är viktiga konkurrensfaktorer.

Sammanfattning

Konkurrensbetingelser för en leverantör bestäms av en mängd faktorer vars betydelse och bidrag till totalbilden ofta är svårt att uppskatta. Några av dessa faktorer, som har betydelse på dataområdet, har diskuterats i detta kapitel. Betydelsen av IBM:s dominans, statliga stöd och utvecklingskontrakt i konkurrensen på datamarknaden har berörts, liksom några andra faktorer som i hög grad påverkar marknadsföringen av generella databehandlingssystem.

Svårigheterna att bli en framgångsrik producent av generella databehandlingssystem är mindre av teknisk än av marknadsföringsmässig natur. Erfarenheten har visat att denna marknad inte enbart behöver maskinvara utan även i stor utsträckning programvara och massiv (och kostsam) assistans till användarna, t. ex. assistans i form av systemanalys, metod- och tillämpningsutveckling, utbildning m. m.

Marknadsföringen av produkter för generell databehandling ställer även hårda finansiella krav på producenterna, då stor del av utrustningen måste levereras med hyreskontrakt. Kompatibilitetsproblematiken och därmed sammanhängande marknadskrav på tillgång till en hel datorfamilj från samma producent – en liten användare kan byta sitt datorsystem till större så fort hans behov växer, utan stora omläggningskostnader – medför resursproblem vid utveckling och produktion.

De flesta av dessa faktorer – finansiering vid hyra, omläggningskostnader, systemassistans, underhåll, leveransberedskap m. m. – har kort diskuterats. Stordriftens inverkan på konkurrensen behandlas i kap. 4.4.3.

4.4.2 Prisutveckling och prispolitik

Hyra/köp

När ett företag har fastställt sitt databehandlingsbehov kan utrustningen anskaffas ge-

nom hyra eller köp. Fördelningen mellan hyrd och köpt maskinvara i Sverige framgår av kapitel 6.2.1. Aktuella uppgifter beträffande fördelningen för olika leverantörer saknas. Enligt uppgift från 1967 var ett ungefärligt förhållande mellan hyrd och såld utrustning för

- IBM 90 % till 10 %
- Honeywell Bull (General Electric) 70 % till 30 %
- Datasaab 50 % till 50 %[1]

Förhållandet mellan inköpspriset och månadshyra varierar mellan fabrikat och maskinenheter. Inköpspriset varierar mellan 40 och 60 månadshyror. Hyran är oftast oberoende av hyrestiden dvs. hyran för 40 månader är 40 gånger hyran för en månad. Vissa leverantörer tillämpar dock ett med hyrestiden fallande hyrespris. I hyran ingår avgifter för underhåll, vilket innebär att leverantören garanterar anläggningens tekniska funktionsduglighet under hela hyrestiden. I köpalternativet brukar kostnader för tekniskt underhåll inte vara inräknade i inköpspriset. Maskinenheters hyresbelopp varierar med antal drifttimmar per månad – t. ex. 10 % ökning i hyresbeloppet om drifttimmarna per månad ökar från 176 till 352. Om en användare beslutar att köpa en tidigare av honom hyrd utrustning, medges i vissa kontrakt att en avräkning från köppriset sker med en del av den tidigare erlagda hyran.

I hyresalternativet ofta förekommande villkor är att ett hyresavtal gäller minst 1 år och sedan kan sägas upp med tre månaders varsel från antingen kund eller leverantör. Vid långtidskontrakt t. ex. 3–5 år kan gynnsammare hyrespriser uppnås än vid dessa korttidskontrakt.

Bland de faktorer som en användare brukar beakta vid beslut av hyra eller köp märks den framtida tekniska utvecklingen och användarens framtida databehandlingsbehov, kapitaltillgången inom företaget samt skattelagstiftningen för avdrag vid köp eller hyra.

Den snabba tekniska utvecklingen är ett av motiven för den relativa höga preferensen av hyresalternativet. Vid hyra kan maskinenheten återlämnas och ersättas av en modernare och effektivare. Hittills har det som regel inte tagit mer än 3–5 år innan en ny, förbättrad typ av datorer presenteras på marknaden. Även svårigheter att dels uppskatta hur länge det dröjer innan man har "växt ur" den aktuella utrustningen och dels hur den tekniska utvecklingen under den tid utrustningen är installerad kommer att påverka utrustningens restvärde, medför att hyresalternativet ofta har ett visst övertag över köpalternativet.

Köp av utrustning för databehandling betyder ofta en investering på flera miljoner kronor. Kapitaltillgången, kapitalets alternativa användning och internräntans storlek är härvid väsentliga beslutsfaktorer.

Kostnads- och prisutveckling

Tendensen beträffande kostnadsutvecklingen för datorminnen och datorprestanda åskådliggörs i följande två diagram.[2]

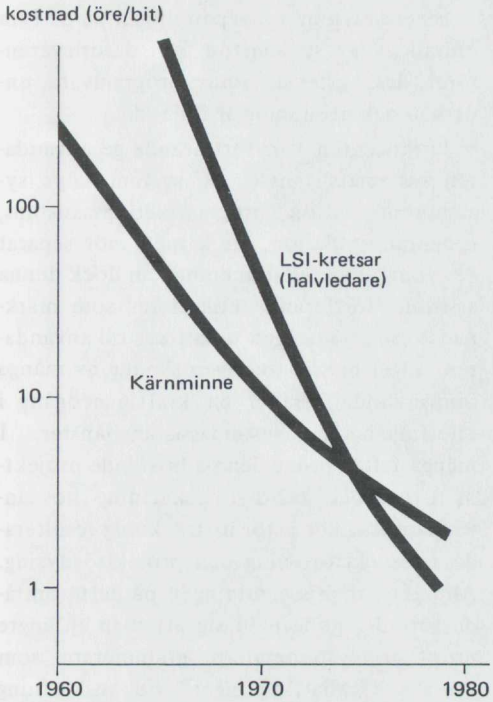
Datorernas komponentkostnader har minskat och prestanda ökat mycket kraftigt under 1950- och 1960-talen. Under senaste 10-årsperioden har kostnaden för att i en dator utföra en instruktion minskat med mer än en faktor 100. Även om inga teknologiska genombrott skulle komma under 1970-talet förutser man att kostnader för LSI-kretsar kommer att minska mer än tiofalt under denna period.

Kostnader för kärnminnen har minskat kraftigt under 1960-talet. Minskningen förefaller emellertid att bli svag under 1970-talet. I stället kan man förvänta att kostnadsutvecklingen för halvledarminnen kommer att ha stor betydelse för datorers inre min-

[1] Källa: U Melin, Köp/hyra/servicebyrå? Databehandling 1969

[2] Diagrammen baseras på uppgifter från bl. a.
- R Turn, Computer Hardware Trends – A "Surprise-free" Technological Forecast, RAND 1971
- The Diebold Research Program, Technology Reports 1972
- J D Couger, The Influence of Large Information System on. . ., föredrag Lidingö 1972

Diagram 4.5 Utvecklingstrend beträffande tillverkningskostnad för datorminne i öre/bit (= binär minnesposition)



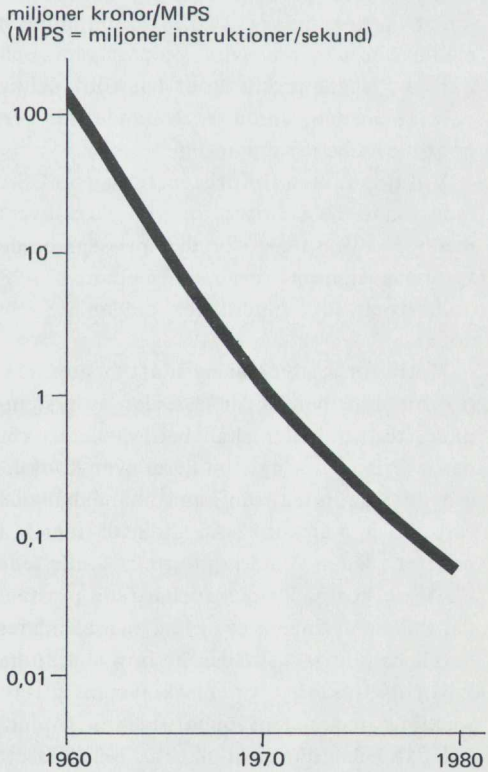
nen under 1970-talet. En kostnadsminskning med minst en faktor 10 förväntas.

Perifera enheters prestandaökning och/eller kostnadsminskning har under senaste 10-årsperiod varit ungefär femfaldig. Kostnadsminskningen väntas bli måttlig under 70-talet för de enheter som är elektromekaniska till sin natur, medan elektroniska enheter kan dra fördel av de förväntade framstegen på elektronikens område. Mycket snabba produktförbättringar förväntas under 1970-talet för insamlingsenheter för källdata.

Sammanfattningsvis kan sägas att kostnadsutvecklingen för maskinvaran har varit snabb under den gångna tiden. Under den senaste 5-årsperioden har komponentkostnaderna minskat med en faktor 10–20. Prisutvecklingen för användarnas databehandlingsutrustningar har däremot inte varit fullt så dramatisk som den ovan skildrade kostnadsutvecklingen. Sålunda är prestandaökningen och/eller prisminskningen för introducerade datorer i början av 1970-talet i jämförelse med datorer annonserade i mitten av 1960-talet knappast mer än faktor 5.

Förklaringen till denna avvikelse mellan pris- och kostnadsutvecklingen kan dels ligga i att leverantörernas vinstandel i försäljningspriset har ökat och dels i att nya produktomkostnader har tillkommit. Så har den ökade komplexiteten bl. a. medfört nya och ökade utvecklingskostnader (operativsystem), produktionskostnader (mera komplex produktion och kvalitetskontroll), försäljningskostnader (utveckling av tillämpningsmetoder och tillämpningsprogram) och underhållskostnader (t. ex. utveckling av nya felövervakningsfunktioner i både maskin- och programvara, framställning av mera komplexa diagnostikprogram, osv.).

Diagram 4.6 Utvecklingstrend för datorer beträffande förhållandet pris/prestanda.



Prissättning och prisseparering

Prissättningen på datamarknadens produkter styrs i praktiken av IBM:s åtgärder på detta område. Praxis har varit att andra producenter har anpassat sina introduceringar av nya produkter att i tiden infalla nära efter IBM:s introduktioner. Det förefaller även som om priserna oftast har anpassats till IBM:s prisnivå.

Från 1970 i USA och från 1972 i övriga delar av världen tillämpar IBM en ny prispolitik. Det råder delade meningar om huruvida introduktionen av denna nya prispolitik har påverkats eller ej av mot IBM lämnade domstolsstämningar för kränkning av antitrustlagarna i USA. Tidigare när en användare hyrde eller köpte ett datorsystem betalade han för ett paket bestående av både varor och tjänster. Förutom maskinvaran bestod detta paket av all tillgänglig programvara och även av systemassistans, utbildningstjänster och underhållstjänster. (I köpalternativet debiteras underhållet separat.) Från och med nämnda tidpunkter har IBM infört prisseparering (s. k. "unbundling") mellan maskinvara, viss programvara och tjänster. Några producenter har följt denna politik, medan andra fortfarande har en politik av icke prisseparering.

Vid tidpunkten för prisseparering i USA reducerade IBM priset för viss maskinvara med 3 %. Timpriset för den prisseparerade systemassistansen varierade mellan 22–28 dollar och för underhållet mellan 18–39 dollar.

Motiv för prisseparering är att en användare, som inte behöver hela skalan av systemunderstöd ej heller skall behöva betala för detta. Prisseparering stimulerar även konkurrens bland företag som kan tillhandahålla de varor och tjänster, som tidigare ingick i paketet. Sådan ökad konkurrens skulle leda till lägre kostnader och förbättrade prestanda. Prisseparering ens effekt på en användares databehandlingskostnader är invävd i andra kostnadseffekter, t. ex. maskinvarans prisutveckling, personalens löneutveckling, förändrad databehandlingsvolym, etc. och svår att mäta. Få användare kan redovisa att deras databehandlingsomkostnader i förhållande till den totala verksamhetens omkostnader har minskat efter prisseparering en.

Innebörden av prisseparering en på de fyra områdena av systemstöd från datorleverantörer, dvs. systemassistans, programvara, underhåll och utbildning är följande.

Producenten kan fortfarande ge användaren systemassistans (t. ex. systemanalys, systemkonstruktion, programmeringsassistans, programinstallation, etc.), men mot separat betalning. I viss utsträckning kan dock denna assistans fortfarande etiketteras som marknadsföringstjänst och rabatteras till användaren. Efter prisseparering en skedde av många samverkande orsaker en kraftig nedgång i efterfrågan av systemassistanstjänster. I många fall berodde den på bristande projektplanering och behovsuppskattning hos användaren, vilket i stor utsträckning resulterade i projektförsening och projektfördyring. Allmänt har prisseparering en på detta område fört det goda med sig att man ej längre utnyttjar systemerare/programmerare som ett slags "rabattkuponger" vid anskaffning av datautrustningar. Som resultat kan förväntas en förbättrad förståelse av vilken kvalitet och kvantitet av analys- och programmeringsinsatser som krävs för ett framgångsrikt införande av databehandling.

All programvara, som levereras från en datorproducent, är inte föremål för prisseparering. Olika varianter av prispolitik tillämpas av de olika producenterna. I vissa fall används begreppet programprodukter för den programvara som debiteras separat. Programprodukter inkluderar t. ex. kompilatorer, programmeringspaket för databashantering och transaktionshantering från terminaler, sorteringsprogram, simuleringsprogram etc. Övervaknings- och styrprogram av generell art, dvs. en övervägande del av datorernas operativsystem, är ej prisseparerat, utan ingår fortfarande i maskinvarnas pris.

Beträffande underhåll tillämpas blandad prispolitik. Visst underhåll för visst slag av utrustning (maskin- och programvaror) är inräknat i utrustningspriset, medan annat

kan kontrakteras separat.

Utbildningen brukar uppdelas i marknadsföringsinriktad utbildning (om producentens utrustning, dess funktion och prestanda, o. d.) och icke marknadsföringsinriktad kursverksamhet (principer, metoder och tillämpning; databehandling och dess verktyg). Denna senare är normalt avgiftsbelagd efter prisseparering medan den förra är avgiftsfri.

Tabell 4.25 Relativ kostnadsfördelning 1968 för produktion av likvärdigt datorsystem.

	Stort företag	Litet företag
Maskinvara	20 %	35 %
Programvara	25 %	25 %
Försäljning och service	35 %	25 %
FoU	5 %	10 %
Vinst	15 %	5 %

Källa: OECD: Gaps in technology between member countries, Paris 1968.

4.4.3 Dataindustrins kostnadsstruktur och stordriftsfördelar

Bakgrund

Kostnadsstrukturen inom dataindustrin, och därmed sammanhörande stordriftsfördelar, utgör endast *en* av flera faktorer bakom den industriella koncentrationsprocessen inom området. Konkurrensbetingelserna på avsättningssidan, finansieringsmöjligheter m. m., utgör viktiga kompletterande element. För principiell belysning av hithörande faktorer vad beträffar avsättningsmiljön, samt industristruktur och finansieringsmöjligheter, hänvisas till koncentrationsutredningens betänkande SOU 1968: 3, SOU 1968: 5 samt SOU 1970: 30.

Avsikten med diskussionen i detta kapitel är enbart att grovt och på ett inledande sätt belysa kostnadssituationen inom dataindustrin, samt var och hur stordriftsfördelar är mest uppenbara. Diskussionen kommer att uppföljas och koncentreras under utredningens vidare arbete.

Kostnadsslag

Konkreta uppgifter om datorföretagens kostnadsfördelning är svåra att erhålla för officiell publicering. OECD har dock gjort vissa analyser, vilka visas i tabell 4.26

För utvecklingen efter 1968 kan allmänt noteras en viss förskjutning från kostnader för maskinvara till kostnader för programvara samt marknadsföring. Denna förskjutning väntas förstärkas under 1970-talet. Härtill medverkar specialiseringen inom maskinvaruproduktionen, varvid maskinvarukomponenter (mindre och större maskindelar) i ökande utsträckning inköps från underleverantörer. Detta kan även i viss utsträckning komma att gälla för systemprogram. Härvid ökar datorindustrins karaktär av sammansättningsindustri. Nedan diskuteras översiktligt en datorleverantörs kostnader, uppdelade på forskning och utveckling, konstruktion, produktion, marknadsföring samt underhåll.

Forskning och utveckling

Datorutvecklingen tenderar att i ökad utsträckning få en forskningsintensiv karaktär. Utvecklingen är utomordentligt snabb, och den ekonomiska livslängden för dataprodukter är kort; kontinuerlig vidareutveckling hos leverantörerna blir allt viktigare. Denna vidareutveckling omfattar även tillämpningssidan, varför utvecklingsverksamheten utanför den egentliga datateknikens område tar i anspråk en allt större del av leverantörernas budget. Härigenom blir dataindustrin beroende av samarbete med andra verksamhetsområden, vilket förstärker dess breda och tvärvetenskapliga karaktär.

Konstruktion

Såväl maskin- som programvara utmärks av stor komplexitet och hög abstraktionsnivå.

Genom investering i maskinella konstruktionshjälpmedel, t. ex. datorer, kan konstruktionsarbetet påtagligt förenklas och effektiviseras. Datatekniken utnyttjar således i stor utsträckning sina egna produkter som hjälpmedel inom konstruktionsarbetet. – Dataprodukternas komplexitet (särskilt vad gäller programvara) medför också att svagheter i resultatet ofta inte upptäcks förrän efter lång tids drift, vilket innebär att leverantörernas resursinsatser endast långsamt avtar med tiden, och att produktkontroll och -underhåll ofta pågår under en produkts hela livslängd ute hos användaren. Höga krav ställs på bl. a. tillförlitligheten.

Produktion

Beroendet av utvecklingsresultat innebär att konstruktions- och produktionsarbetet ofta samverkar i tiden. De datorprodukter som kännetecknas av homogenitet (t. ex. integrerade kretsar) lämpar sig väl för automatiserad produktion, t. ex. med datorstöd. Dylik teknik kan även användas vid framställning av vissa typer av något mera heterogena produkter (t. ex. centralenheter). Ett krav är dock då att strukturen för produkterna kan formaliseras på ett för datorn begripligt sätt. Komplexiteten för de flesta datorprodukterna medför att slutproven, kvalitetskontrollen, måste utföras med hjälp av avancerad provutrustning, ofta datorer. De fördelar som kan uppnås med datorstödd och/eller på annat sätt automatiserad produktion kräver ofta betydande investeringar i produktionsapparaten. Denna blir därvid i ökande utsträckning kapitalintensiv.

Marknadsföring

Arbetet på marknadsföring av dataindustrins produkter kräver tillgång till specialiserade försäljare. Inledande marknadsföringsverksamhet kan ofta omhänderhas av på dataområdet mera allmänorienterad personal, men en på samtliga nivåer kontinuerlig vidareutbildning av den marknadsförande personalen belägger allt större resurser hos producenterna. – Den ökande komplexiteten hos dataprodukterna medför att offertarbetet ofta blir omfattande, såväl kvalitativt som kvantitativt. Dessutom måste kunderna ges avsevärt stöd i form av systemassistans och extern utbildning. Sammanlagt innebär dessa faktorer att en stor kostnadspost utgörs av resursbehovet för marknadsföring.

Underhåll

Ovan har nämnts den systemassistans och externa utbildning som i stor utsträckning är nödvändig i marknadsföringsarbetet. Underhållsarbetet kräver normalt mycket kvalificerad personal och utrustning, bl. a. för diagnosticering av ofta oförutsedda felkategorier inom datorsystemen (såväl maskin- som programvara). Ansvaret för underhåll ligger oftast helt hos systemleverantören, och servicepersonalen kan aktivt och påtagligt bidra till ett dataföretags anseende. Dessutom genereras ute på fältet värdefull information för nyförsäljning, produktkontroll, nyutveckling osv, som en underhållsorganisation kan fånga upp.

Stordriftsfördelar

Maskin- och programvara

På *forsknings- och utvecklings*området är stordriftsfördelarna även av kvalitativ natur. Genom de stora FoU-satsningar som t. ex. en IBM gör (f. n. 600 miljoner dollar årligen) kan – förutom själva arbetsresultaten – en solid bevakning av den tekniska utvecklingen hållas på många områden. Riskerna att bli tekniskt utkonkurrerad är små i och med denna utvecklingstäckning, med vars hjälp nya produktidéer kan tagas fram ur laboratorierna och bringas till produktion i lämplig takt.

Det stora företaget har ett betydande övertag över de små, och kan även verka utvecklingsdämpande, eftersom produktutvecklingen kan bli taktiskt styrd hos marknadsledaren. Nya produkter från denne kan lanseras i det tempo som marknaden tål och på ett sådant sätt att tidigare modeller ej konkurreras ut för snabbt. Det kan i detta sammanhang observeras att eftersom en del av FoU-aktiviteterna bedrivs utanför den egentliga dataindustrin, kan vissa stordriftsfördelar uppnås genom samarbete mellan dataindustri och avnämarna av dess produkter, även om dataföretaget som sådant är relativt litet.

Produktion av viss datorutrustning lämpar sig som nämnts väl för automation. De produktionsmetoder som är aktuella i datorsammanhang är kapitalkrävande. Inte bara framställningsprocessen utan även produktkontrollen kännetecknas av höga fasta kostnader, samt endast måttliga rörliga kostnader. Den på grund av dataprodukternas komplexitet nödvändiga produktkontrollen underlättas vid höga marknadsvolymer.

På programvarusidan är kostnadsförhållandena likartade vad gäller systemprogram, medan produktion och kontroll av tillämpningsprogram uppvisar högre rörliga kostnader, framför allt rörande icke-standardprogram.

Totalt sett innebär stordrift vid datorproduktion – helt naturligt – att de fasta kostnaderna för produktionen av maskinvara och systemprogram kan slås ut på ett högre antal levererade enheter. Till detta kommer att felfrekvensen minskar när antalet i drift varande enheter ökar, eftersom svagheterna i konstruktionen då snabbare kommer i dagen. Stordriftsfördelar för *underhåll* framträder dessutom i och med att – förutom fördelning av kostnader för serviceutrustning – stora tillgängliga specialiststaber snabbare kan åtgärda fel än om personalresurserna är begränsade. I båda fallen krävs dock viss högt allmänutbildad personal för diagnosticering av felkategorier.

Vissa stordriftsfördelar föreligger även för *marknadsföring* av dataprodukter, även om förhållandena här knappast är lika tydliga som inom övriga ovan nämnda fält. Tillgång till en bred skara specialister underlättar försäljning, då personal med kännedom om tillämpningsmiljön snabbare kan ställas till förfogande. Dylik tillämpningskännedom blir f. n. allt viktigare för bedömningar om införande av (och effektivisering med hjälp av) datateknik.

Tjänster

Företag som saluför *datatjänster* har – åtminstone i Sverige – ännu inte nått storlekar som är jämförbara med framför allt maskinvaruföretag. Erfarenheter saknas således i huvudsak från eventuella stordriftsfördelar i tjänsteproduktionen. Följande kan dock sägas.

De alltmer betydelsefulla kostnaderna för konstruktion och programmering av tillämpningssystem kan småningom komma att påverkas av stordriftsfördelar. En ökad användning av 'standardiserade' tillämpningsprogram – standardprogram – kan f. n. noteras. Härtill kommer förhållandena för produktion och underhåll av systemprogram, med tydliga stordriftsfördelar (se ovan). Själva tillämpningsmiljöerna kan dock knappast väntas bli 'standardiserade', varför tillämpningsanpassningen av standardprogrammen fortfarande kan väntas uppvisa förhållandevis höga rörliga kostnader.

Avslutningsvis kan konstateras att dataservicebyråer i flera avseenden har fördelar av stordrift. Detta gäller dels för ovan diskuterad programframställning (systemprogram och standardprogram, i den utsträckning dataservicebyråerna tillhandahåller dessa varor), och dels för erbjudande av ren maskintid. I detta senare fall finns mycket tydliga kostnadsmässiga centraliseringsfördelar vad avser ren bearbetningskapacitet och datalagring. Dessa sistnämnda kostnadsfördelar

motverkas dock av andra nackdelar av maskincentralisering (integritet, beredskap m. m.), vilket möjligen kan komma att dämpa intresset och fördelarna för stordrift i dataservicesammanhang.

5 Datapolitik i vissa länder

Nedan ges en kortfattad beskrivning av sådana datapolitiska handlingsmönster som kommer till användning i olika länder. Det bör betonas att den datapolitik, som de olika länderna tillämpar oftast är mångfacetterad och att i detta sammanhang endast vissa kännetecknande drag ges.

I begreppet datapolitik innefattas i detta kapitel i huvudsak endast åtgärder från den offentliga sektorns sida, och således endast i begränsad utsträckning industriella och andra åtgärder, som emanerar från näringsliv eller andra delar av den privata sektorn.

En diskussion av datapolitik förs naturligen i tre steg:

- Vilka *mål* för utvecklingen har definierats?
- Vilka *åtgärder* vidtas härför?
- Vilken *måluppfyllelse* kan konstateras?

Datorer och annan datautrustning, samt framför allt utnyttjandet av denna teknik, har på grund av sin stora flexibilitet visat sig kunna påverka samhällsutvecklingen i många avseenden. Rationalisering – ett vanligt argument för datorisering – är endast en av många faktorer i detta sammanhang. Ett flertal samhällsmål berörs således av den datatekniska utvecklingen.

Det ökande samarbetet och internationella beroendet länder emellan leder bl. a. till en utjämning av skillnader i målsättning mellan de enskilda länderna. Ett flertal mål kan f. n. sägas vara gemensamma för åtminstone mera typiska industriländer. Vid den diskussion om datapolitik som nedan ges är det därför naturligt, att inledningsvis belysa de för flera länder gemensamma mål som datautvecklingen berör, snarare än att för varje betraktat land föra en likartad diskussion.

Som grund för denna måldiskussion skisseras nedan helt kort bakgrunden till f. n. tillämpad datapolitik.

5.1 *Bakgrund*

I motsats till den integration mellan länder som f. n. är på väg inom många andra områden (ex. handel, kulturellt utbyte m. m.), framstår dataområdet i stor utsträckning som ett område kännetecknat av nationella preferenser. Olika former av murar har byggts upp kring de enskilda länderna, och protektionistiska åtgärder tillämpas ymnigt, i mer eller mindre väl dold form. En del av bakgrunden härtill kan sägas vara följande.

Trots vissa tidiga utvecklingsinsatser i Europa, bl. a. i Tyskland mot slutet av 1930-talet och i England i början av 1940-talet, kom USA successivt under 1940-talets slut och fr. o. m. 1950-talet att framstå allt tydligare som datautvecklingens hemland.

Detta hade ett viss samband med att för sin tid tämligen avancerade datorprodukter vid denna tid utvecklades i USA, men berodde kanske främst på det faktum att

dessa produkter där fann en marknad, och att således amerikanska datorer tidigt fann köpare i förhållandevis stort antal. Motsvarande europeiska dataprodukter kan knappast sägas ha varit de amerikanska laboratorietekniskt underlägsna, ett förhållande som gäller även idag, men kunde – och kan än – inte avsättas i tillnärmelsevis lika stort antal. Det kan sägas att den tidiga konsumtionsmognaden av dataprodukter banade väg för den därefter expanderande USA-dominansen.

Verkningarna efter andra världskriget dämpade också sannolikt konsumtionskraften för dataprodukter i Västeuropa.

Det bör nämnas att amerikanska beställningar av datorer för militära och så småningom också rymdtekniska ändamål medverkade till god avsättning för leverantörernas produkter. Detta gällde framför allt för stora datorsystem. Dessa specialbeställningar stödde den rent datatekniska utvecklingen; dock användes för rymdtekniken framför allt kommersiellt tillgänglig maskinvara.

En starkt bidragande orsak till den amerikanska dataexpansionen utgjorde även leverantörernas kraftiga satsning på marknadsföring. Man insåg tidigt att tekniska karaktäristika för dataprodukter knappast utgjorde lika goda säljargument som massiv övertalning med 'moderna' försäljningsmetoder. Detta har också samband med svårigheterna vid utvärdering av datorsystem, vilkas höga flexibilitet gör faktiska prestanda svårgripbara. Den amerikanska säljtaktiken har sedan dess framgångsrikt fortsatts. Dataprodukter likväl som andra tekniskt komplicerade produkter, säljs idag endast till en (alltför liten) del på faktiska prestanda, avseende den verkliga användarmiljön.

Under 50-talet präglades USA dessutom av en utomordentligt hård konkurrens på datamarknaden, vilket tvingade fram nya produkter i ett högt tempo. Situationen var – av olika skäl – knappast lika utvecklingsfrämjande i Europa vid denna tid.

Datautvecklingen i Europa har under 50- och 60-talen i hög grad präglats av de stordriftsfördelar som gällt i USA i samband med den tidiga marknadsutvecklingen. Europa blev en sidomarknad till den amerikanska hemmamarknaden. Amerikanska datorer har funnit avsättning i europeiska länder i stor omfattning, till att börja med utan nämnvärd reaktion – eller försök till åtgärder – från politiska instanser.

Under 60-talet, då ett flertal europeiska regeringar började inse datautvecklingens samhällsbetydelse och diskutera egna former av datapolitik, var sålunda den amerikanska marknadsdominansen redan ett faktum. Denna situation är betydelsefull att utgå från vid resonemang om bl. a. europeisk datapolitik.

5.2 *Målinriktning för datapolitiska åtgärder*

Datapolitiska åtgärder i ett land är avsedda att bidra till att nå vissa nationella mål. Dessa senare definierar den allmänna nationella utveckling som är önskvärd.

En naturlig ansats för datapolitisk analys innebär nedbrytning av de högre, nationella målen till lägre mål, till vilka datapolitiska åtgärder kan relateras. De övergripande målen måste uppenbarligen definieras. Två exempel kan här vara belysande.

En kanadensisk statlig utredning, the Canadian Computer/Communications Task Force, har i sitt betänkande "Branching out", maj 1972, ansett det naturligt att inledningsvis ge nedan sammanfattade måldiskussion.

Man refererar där till följande uppsättning nationella mål:

- Nationell välfärd
- Fysisk och mental hälsa
- Hög utbildningsstandard
- Personlig frihet, rättvisa och säkerhet
- Personlig utveckling
- Fred
- Vård av miljön

Den kanadensiska utredningen konstaterar vidare att nära nog alla datatekniska tillämpningar skulle kunna ge bidrag till uppfyllelse av åtminstone något av dessa mål. Databehandlingens synnerligen höga flexibilitet

framträder här. Mätning av dessa möjliga bidrag ställer sig emellertid mycket svårt. Förutom mätproblemen måste också strukturella målproblem betraktas, inklusive konflikter och prioriteringar. Detta innebär att en "teknisk" begreppsapparat måste appliceras på dessa problem, som närmast är av social natur.

I en annan kanadensisk utredningsrapport rörande datautvecklingen, Instant World, 1971, belyses den tämligen utbredda beteendevetenskapligt färgade skepticismen inför naturvetenskaplig mätning av sociala företeelser – såsom i detta fall – genom citat av följande poem av E E Cummings, 1959:

"While you and I have lips and voices which
are for kissing and to sing with
who cares if some one-eyed son of a bitch
invents an instrument to measure Spring with?

Den förstnämnda kanadensiska Task Force går vidare med att ge en förteckning över mål på en lägre nivå, mål till vilka datapolitiska åtgärder mera direkt kan relateras. Följande lista över lägre mål med dataanknytning ges (i översättning):

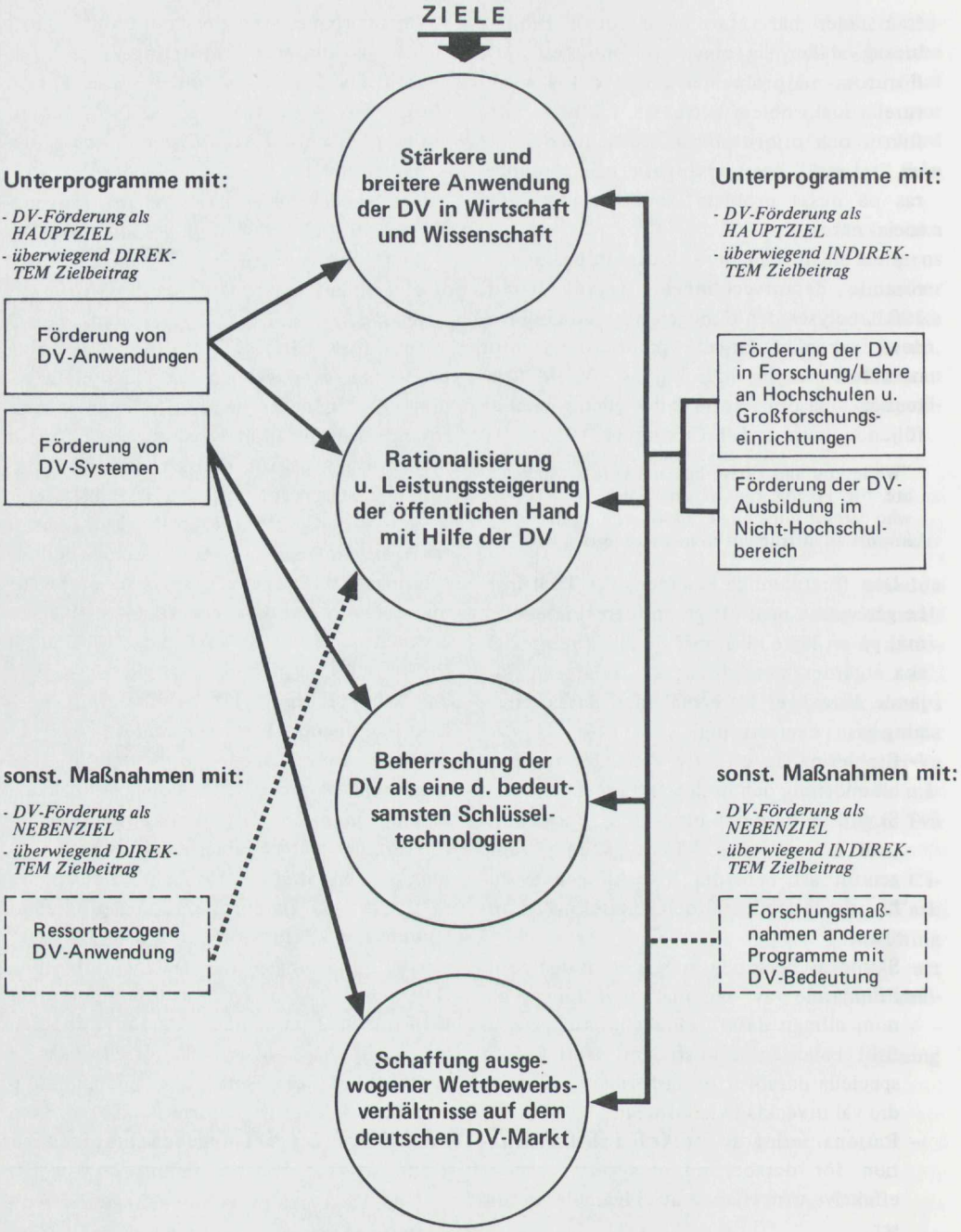
- Etablering av effektiv kapacitet för problemlösning och beslutsfattande.
- Skydd av nationell utveckling genom kontroll av nationellt väsentliga data, samt genom att befordra utvecklingen av inhemsk dataindustri och datateknisk kunskap.
- Skydd av personlig integritet i dataåldern.
- Främjande av regional utveckling, genom allmän datatillgänglighet till geografiskt balanserade kostnader, samt genom speciella dataöverföringsförmåner till mindre väl utvecklade landsdelar.
- Rationalisering av struktur och konstruktion för databehandlingssystem, genom effektivt utnyttjande av tillgängliga resurser.
- Befordrande av privat initiativ och resursfördelning, genom effektivisering av konkurrens samt genom åtgärder mot orättvis konkurrensbegränsning.
- Effektivisering av statliga åtgärder på dataområdet, under medverkan från alla av åtgärderna berörda instanser.
- Optimering av statlig resursfördelning med hänsyn till sociala prioriteringar.
- Kontinuerligt efterhörande om acceptans och möjlighet till medverkan i aktuell datapolitik från samhällsmedborgare och institutioner.
- Främjande av internationellt informationsutbyte, samt genom att tillhandahålla datatekniska resurser och kunskaper till utvecklingsländer när sådant därifrån efterfrågas.

Det förs härefter en diskussion kring problemen med svårigheterna att mäta bidrag till måluppfyllelse (jfr ovan), samt rörande tillgänglig analytisk metodik för val mellan olika åtgärdsmönster under restriktion av begränsade resurser. Här diskuteras bl. a. kostnads/värdeanalys. Det kan konstateras att i många fall intuitiva metoder får tillgripas för dylika val, speciellt då beslut måste tas under tidspress. Här kan tilläggas att datatekniken i sig kan medge tillgång till förbättrade beslutsunderlag vid dessa val, och sålunda utgöra ett betydelsefullt politiskt hjälpmedel i beslutsfattandet.

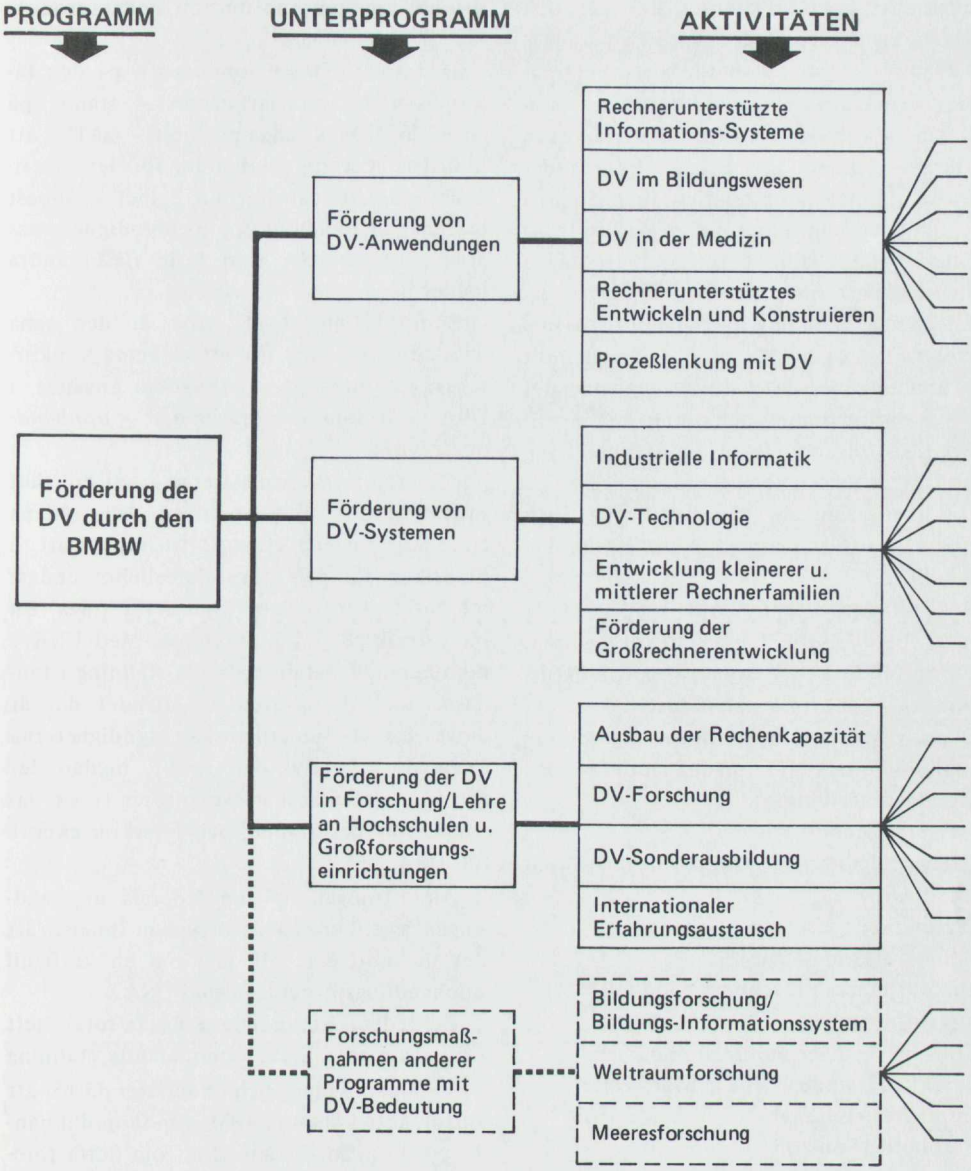
Några andra länder ger i datapolitiska dokument liknande diskussioner av mål och åtgärder inom det datatekniska området. En föredömligt väl genomarbetad dylik belysning ges i en sammanfattning av en del av det västtyska 2. Datenverarbeitungsprogramm (Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft, Leistungsplan: Datenverarbeitung (DV), dec. 1971). I detta dokument utgår man från mål på en något lägre nivå än i den ovan nämnda kanadensiska utredningen. I gengäld har åtgärdsmönstret spjälkats upp och explicit angivits i större detaljgrad. Som exempel kan visas den målbelysning som där ges för åtgärder från det nämnda ministeriet.

I det västtyska programmet anges för varje aktivitetsområde ett antal åtgärder, samt dessutom en föreslagen anslagstilldelning per åtgärd för åren 1966–70, 1971, 1972, 1971–75. Dessutom anges vilket ministerium som avses ansvara för resp. åtgärder.

Sammanfattningsvis framgår av dessa två exempel hur betydande arbete nedläggs på



Målstruktur för en del av det västtyska 2. Datenverarbeitungsprogramm



Målnedbrytning för dataåtgärder inom det västtyska Bundesministerium für Bildung und Wissenchaft (BMBW)

strukturering och relatering av mål och åtgärder, men att problem inte kan undgås vid kvantifiering av de berörda storheterna.

Det kan konstateras vid studium av datapolitiska dokument även från andra än ovan relaterade länder, att enighet ofta råder beträffande mål på en relativt hög nivå, men att skillnader framträder vid en nedbrytning av dessa mål, samt beträffande vidtagna åtgärder för att uppnå målen.

En sammanställning av datapolitiska mål som synes aktuella för många länder visar upp likheter med de mål som angivits i det västtyska programmet, och omfattar

- Breddad användning av datateknik i näringsliv, vetenskap och teknik.
- Rationalisering av bl. a. offentlig (och privat) förvaltning med hjälp av databehandling.
- Behärskande av datateknik som en av de mest betydelsefulla nyckelteknologierna.
- Befordrande av en expansiv och konkurrenskraftig inhemsk dataindustri.

Bland offentliga datapolitiska åtgärder av gemensamt intresse för många länder märks:

- Utvidgad utbildning
- Forskningsstöd
- Utläggande av utvecklingskontrakt till dataindustrin
- Preferenser i offentlig upphandling
- Standardiseringsåtgärder

Härutöver märks i förekommande fall:

- Lagstiftning
- Stöd till fusioner inom dataindustrin
- Direkta dataindustriella subventioner
- Importrestriktioner
- Etableringskontroll
- Skattelättnader m. m.

Nedan belyses för ett antal länder mera detaljerat de datapolitiska åtgärder som vidtas. Försök görs även att kommentera den måluppfyllelse som kan anses ha konstaterats som följd av åtgärderna.

5.3 *USA*

Ett klart framträdande mål för amerikansk datapolitik är att bevara, och om möjligt förstärka nationens nuvarande ledarposition inom dataområdet. Detta gäller för såväl produktion som konsumtion av dataprodukter och datatjänster.

Den amerikanska dominansen på den internationella datamarknaden – främst på grund av IBM:s tunga position – medför att industriella stimulansåtgärder för den amerikanska dataindustrin i sin helhet knappast befinner sig lika högt upp på myndigheternas åtgärdslista i USA som i de flesta andra länder.

Som ett medel för stöd åt den egna dataindustrin samt för att utjämna konkurrenssituationen på marknaden används i USA – liksom i andra länder – *upphandlingspolitiken.*

Här kan först konstateras att, i enlighet med den s. k. Buy-American Act, sådana frikonkurrensrestriktioner tillämpas att i praktiken för offentliga datorbehov endast inhemska leverantörer kommer i fråga. En importtull på 5,5 % tillämpas. Med USA:s dominerande dataindustriella ställning i tankarna samt konkurrensförhållandet där är detta för de amerikanska myndigheterna knappast ett effektivitetsoffer, medan det för icke-amerikanska leverantörer (t. ex. japanska) är besvärande, och försvårar export till USA.

Omfattningen av den federala upphandlingen av inhemska datorsystem innebär att det är motiverat att tala om en kraftfull upphandlingsprotektionism i USA.

De federala myndigheterna är totalt sett tillfreds med USA:s dominerande ställning på datamarknaden, och underlåter därför att alltför aktivt dämpa IBM:s monopolliknande position. Med kännedom om detta företags försäljningsframgångar inom den privata sektorn, söker man dock en jämnare konkurrenssituation på marknaden. Inom den offentliga sektorn har IBM 1972 inte mer än 25 % av antalet datorer (40 % om i stället värdet av systemen betraktas), och denna andel väntas sjunka ytterligare. Detta kan jämföras med IBM:s ca 65 %-iga marknadsandel i antal datorer på den totala amerikanska marknaden. Från myndighetshåll är man i USA emellertid vanligen obenägen att uttrycka denna IBM-dämpning explicit, utan

man talar hellre om att sådan kompetens i datatekniska frågor numera samlats inom den offentliga förvaltningen att behoven där i stort sett bortfallit av sådan systemassistans och andra tillhörande datatjänster, som IBM i stor utsträckning säljer på inom den privata sektorn. (Ett mot den privata sektorns användarkompetens i viss mån kritiskt uttalande). Kontakter med amerikanska federala myndigheter har givit vid handen att man där inte anser IBM vara prestandamässigt överlägsen sina konkurrenter.

Omfattningen av den totala federala upphandlingen av datorsystem är årligen av storleksordningen 800 milj. dollar. För IBM:s amerikanska konkurrenter (ca 500 milj. dollar härav) innebär detta att de har ett gott utgångsläge för exportverksamhet, bl. a. till Europa. Här ligger ett väsentligt skäl till dessa fabrikanters bättre lönsamhet än motsvarande europeiska konkurrenters. Att tillverkning av datorsystem är synnerligen resurskrävande belyses dock tydligt av det faktum att flera leverantörer (vilka ej haft datorer som sitt huvudsakliga produktionsintresse) under senare år trots det federala upphandlingsstödet tvingats ge upp, och låta sig uppköpas av konkurrenter (datasektorn inom General Electric av Honeywell, och inom RCA – efter förlust på 250 milj. dollar – av Univac).

Representanter för den amerikanska förvaltningen betonar att man anskaffar datorer enbart på basis av pris/prestanda. Detta leder till att man i stor utsträckning på senare år väljer system som sammansätts av maskinenheter från skilda leverantörer. En av dessa – ej nödvändigtvis en leverantör av maskinvara – anmodas därvid att ta totalansvar för det kompletta systemet.

För smärre upphandlingar (system och systemdelar ej överstigande 0.4 milj. dollar) används bl. a. metoden att årsvis teckna s. k. openend contracts, där aktuellt antal enheter över en minimigräns lämnas öppet. Härmed kan normalt mängdrabatter erhållas, och dessutom förenklas administration för dylik upphandling.

En löpande kontroll av federala datorsystem utövas för att snabbt kunna konstatera var överskottskapacitet finns (såväl avseende maskiner som personal). Genom att ytterligare belägga existerande system i stället för att köpa nya anses att man under 1971 har sparat ca 100 milj. dollar.

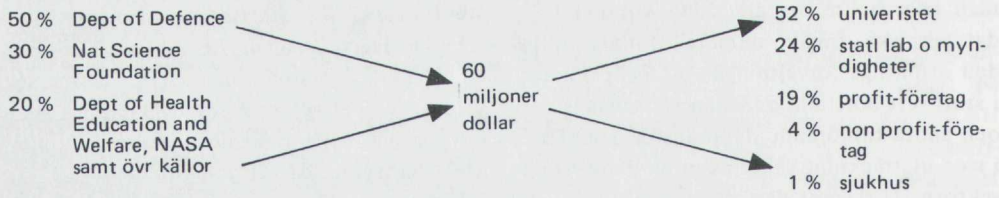
Studier av likartade användarbehov inom den offentliga förvaltningen bedrivs vidare i avsikt att söka minimera det resurskrävande utvärderingsarbetet vid upphandlingar. Man koncentrerar sig – enligt en kvalitetslista – på sådana leverantörer som verkligen har en uppenbart rimlig chans att tilldelas beställningar, och begär ofta anbud endast från en mindre leverantörsgrupp (limited tendering). Behovsundersökningarna rör f. n. huvudsakligen minnen och vissa perifera maskinenheter, men man siktar mot att småningom kunna anskaffa större mängder av hela system (åt likartade användarmiljöer). Ett kongressförslag i denna riktning har lanserats våren 1972, där det föreslås att ett speciellt federalt organ ges möjlighet teckna långtidskontrakt med leverantörer, och därefter självt hyra ut (leasa) maskiner inom den offentliga sektorn.

Det federala stödet till den amerikanska dataindustrin framträder även i *forskningspolitiken* – om än inte lika utpräglat som i upphandlingspolitiken. Den amerikanska dataindustrin, som är helt privat, satsar mycket stora belopp i sina forsknings- och utvecklingsavdelningar, och den samhälleliga påverkan av den tekniska datautvecklingen har därför begränsade möjligheter. Det statliga datatekniska FoU-stödet är sålunda endast måttligt. Nedan ges belopp för år 1971:

Statligt datatekniskt FoU-stöd	60 milj. dollar
IBM:s FoU-budget	600 milj. dollar
Övriga dataleverantörers sammanlagda FoU-budget	650 milj. dollar

Källor och destinationer för det statliga datatekniska FoU-stödet i USA år 1971 framgår nedan.

Det statliga datatekniska FoU-stödet utdelas f. n. huvudsakligen till projekt av tillämpad natur, i vetskap om att dataindustrin själv inte bortser från behovet av grundforskning. Även universiteten blir sålunda i stor



Statligt datatekniskt FoU-stöd i USA 1971

utsträckning hänvisade till att bedriva kortsiktig och produktnära forskning; de universitetsbidrag till datområdet, som härrör från privata källor (Ford, Esso Foundations m. fl.) är av blygsam omfattning. En möjlig intresseförskjutning från kortsiktig till långsiktig datateknisk forskning kan dock noteras i och med ett kongressförslag våren 1972 om en kraftig årlig anslagstilldelning (100 milj. dollar), inriktat åt grundläggande datateknisk forskning.

En betydelsefull stödform med forskningsanknytning, som tillämpas i många länder, utgörs av *utläggning av statliga utvecklingsuppdrag* till industrin. Dylik verksamhet har i USA nått ett betydande omfång, och endast inhemska företag kommer ifråga. Bland uppdragsmottagare kan förutom vissa större maskinvaruleverantörer t. ex. noteras Rand Corporation, Stanford Research Institute, System Development Corporation, och många andra. Som exempel kan nämnas att år 1971 Rand gavs statliga uppdrag för ca 20 milj. dollar samt Stanford Research Institute och System Development Corporation för ca 45 milj. dollar vardera. Denna utläggning av statliga uppdrag, vars militära del numera är i minskande, har p. g. a. sin omfattning haft stor betydelse för den amerikanska dataexpansionen, inte minst på programvaru- och tillämpningsområdena.

Bland vidare datapolitiska åtgärder spelar *standardisering* en viktig roll. Såsom den tveklöst dominerande användaren inom datområdet har här den amerikanska regeringen ett avgörande inflytande över utvecklingen. Dess åtgärder kanaliseras via National Bureau of Standards (NBS), ett organ med visträckta mandat inom området. Riktlinjerna för dess uppgifter har formulerats i den s. k. Brooks Bill, oktober 1965, och kan kort sammanfattas till:

- att bistå statliga institutioner och myndigheter med vetenskapliga och tekniska råd inom datområdet
- att rekommendera utformning av enhetliga statliga datatekniska standards, och att stödja frivillig anslutning till standards
- att styra och utföra datateknisk forskning.

De rekommendationer som framarbetats inom NBS föreläggs American National Standards Institute (ANSI), ett organ som samarbetar nära med International Organization for Standardization (ISO).

NBS är inriktat på att i första hand främja användarnas intressen bl. a. genom att verka för att bespara användarna frekventa systemomställningskostnader m. m., och spelar därför i många fall rollen som förhandlingsmotpol till leverantörerna. Dessa senare framhåller att man anser att standardiseringsarbetet borde bedrivas i ett långsammare tempo än som är fallet, en inställning som emellertid knappast delas ute på användarfältet. Det är en utbredd uppfattning att datatekniken f. n. utvecklas snabbare än standardiseringsorganen hinner med.

I de fall USA-regeringen hårt drivit vissa standardiseringsfrågor har IBM valt att ansluta sig, om ock i ett så sent skede som möjligt. Som exempel kan här nämnas accepterandet av programmeringsspråket COBOL år 1961. En liknande situation håller sannolikt på att utveckla sig vad gäller databasteknik. Den s. k. Codasyl Data Base Task Group, där både leverantörer och användare deltar, har 1970 lagt fram ett förslag till databaskonventioner, vars väg fram till standardisering inte stöds av IBM.

Det synes vara en allmän uppfattning

inom dataområdet – bortsett från hos vissa leverantörer – att standardisering bör främjas i så stor utsträckning som möjligt. Vid datapolitiska kontakter i Västeuropa har framhållits att den amerikanska regeringen på standardiseringsområdet inte går fram fullt så kraftfullt som man har förmåga till, och detta som en (tämligen väl dold) stödåtgärd för den egna dataindustrin. Man ser ogärna att landet som en följd av alltför hård standardisering över hela datafältet ökar risken att förlora den datatekniska ledning som man f. n. besitter.

I USA används *lagstiftning* i visst avseende som en styrande faktor i datautvecklingen, en datapolitisk åtgärdstyp som utanför detta lands gränser är tämligen ovanlig. De antitrustlagar som skapats i USA, avsedda att motverka monopolbildningar i landet, har haft inflytande på IBM:s produktpolitik, i många fall till fromma för användarna. Med sina 2/3 av den totala marknaden har detta företag ofta tvingats gå ut extremt mjukt med systemnyheter. Med den stora kraft företaget besitter, är varje nyinmutat tillämpningsområde eller ny dataprodukt ett omedelbart hot mot konkurrenter som specialiserat sig därpå. I vissa fall har därvid mindre konkurrenter med de nämnda lagarnas hjälp lyckats avhålla IBM från att lansera konkurrensbegränsande datatekniska nyheter. Skapandet och tillämpningen av antitrustlagarna har sålunda understött en decentralisering inom dataindustrin, i vissa fall till förmån för exploateringen av enskilda datatekniskt betydelsefulla initiativ.

Det kan här nämnas att på senare tid legala stämningar från privatindustriellt håll – och nyligen även från justitiedepartementet – inlämnats mot IBM, med syfte att med hjälp av antitrustlagarna styra utvecklingen i riktning åt bättre konkurrensförhållanden på datamarknaden. I diskussionen kring detta har rent ut sagts att en uppsplittring av företaget IBM på mindre enheter skulle eftersträvas. Även om en sådan utveckling utan tvekan skulle vara fördelaktig för europeisk dataindustri, är de federala myndigheterna i USA härvidlag enda instans med kraft bakom orden. Övertygelsen därifrån om det önskvärda häri torde dock av skäl som tidigare framförts knappast vara entydig och helhjärtad.

En faktor av stor betydelse för vidmakthållandet av USA:s datatekniska ledningsposition utgörs av den omfattande *utbildning* som bedrivs inom området. Den tidiga amerikanska datamognaden har medverkat till att kvalificerad datautbildning f. n. bedrivs i synnerligen stor omfattning. Många läroanstalter inkluderar kurser i datateknik som ett obligatorium inom alla utbildningslinjer. Detta innebär att man f. n. erkänner datateknik som ett grundläggande ämne, parallellt med matematik, språk, humaniora m. m. Lägre skolor är på väg att ansluta sig härtill, och ger datautbildning i ökande utsträckning. Även på universitetsnivå spelar datateknik en allt viktigare roll, och antalet universitet där doktorsgrad i ren datateknik kan avläggas är i kraftigt ökande.

Om den amerikanska datautbildningens innehåll kan sägas att den under 1960-talet varit huvudsakligen matematiskt orienterad (inriktning åt numerisk analys), men att datalogisk teori och administrativ databehandling f. n. expanderar.

Man är i USA väl medveten om behovet av att vidareutveckla de datatekniska utbildningshjälpmedlen, och bedriver bl. a. utvecklingsarbete betr. datorstödd undervisning på många håll. Som exempel på detta intresse kan nämnas att National Science Foundation till enbart detta område tilldelar drygt 3 milj. dollar av det årliga totala datatekniska utvecklingsanslaget på nära 20 milj. dollar.

Med bl. a. Japans kraftiga expansion på dataområdet i tankarna kan ett ökat datatekniskt intresse börja noteras hos amerikanska politiker. Hittills har ledarskapet inom datasektorn varit oomstritt, medan konkurrens utifrån i början av 1970-talet börjar märkas. Som exempel härpå kan ett kongressuttalande i februari 1972 citeras:

"Om USA förlorar sin datatekniska ledning – om vi blir en andrarangs datornation – kommer vi samtidigt att bli en andrarangsnation både ekonomiskt och militärt . . ."

En förstärkning av de redan kraftiga datatekniska stödåtgärderna från den federala regeringens sida är därför f. n. ej helt osannolik.

Ovan har huvuddragen av de amerikanska stödåtgärderna för den inhemska datautvecklingen skisserats. Den samlade inriktningen för dessa kan – i anslutning till senast nämnda citat – sägas vara att på så många datatekniska delområden som möjligt behålla den ledarposition man under 1950- och 1960-talet skaffat sig.

Mycket talar för att USA under det närmaste decenniet behåller denna ledarposition. Det bör dock framhållas att härför betydande insatser kommer att krävas, från såväl privat som statligt håll. Den existerande amerikanska dataindustrins styrka utgör dock en god jordmån för denna tillväxt. Med ett ökat statligt datatekniskt intresse i USA kommer betydande och oväntade internationella förändringar att krävas för att någon part under 1970-talet skall kunna hota den amerikanska dominansen på området.

5.4 *Kanada*

Situationen i Kanada kan sägas vara präglad av dels landets geografiska utsträckning, med relativt gles befolkning, och dels närheten till USA. En tydlig medvetenhet av datautvecklingens betydelse för landets framåtskridande kan konstateras. Den datapolitiska målsättningen i Kanada är under 1972 föremål för utredning, och nedanstående belysning måste därför kompletteras efter det att parlamentariska beslut tagits. Intresse knyts härvid främst till ett antal rekommendationer som i maj 1972 framlagts för kommunikationsdepartementet av the Canadian Computer/Communications Task Force. Dessa rekommendationer är väl underbyggda, och utarbetade under medverkan av omfattande datateknisk expertis. Vissa likheter betr. bl. a. miljö och struktur mellan Kanada och Sverige medför att den kanadensiska datautvecklingen speciellt nära bör studeras under utarbetandet av förslag till en svensk datapolitik.

Mål för den kanadensiska datapolitiken har i korthet berörts i avsnitt 5.2. Nedan belyses åtgärder inom dataområdet som f. n. är aktuella i Kanada.

Den *dataindustriella* utvecklingen äger rum i en miljö av en obetydlig egen maskinvaruproduktion. Den inhemska framställningen av maskinvara begränsar sig till dataöverföringsutrustning samt viss periferiutrustning, med tonvikt på terminaler. Försöket att med företaget International Computers of Canada Ltd få igång en produktion av medelstora centralenheter förefaller ha rönt mycket begränsad framgång. Det är därför naturligt att federala åtgärder inriktar sig mera på stöd åt framställning av programvaror och datatjänster. Inget demokratiskt land torde f. n. – i början av 1970-talet – anse det rimligt att *starta* produktion av datorsystem (avseende kompletta sortiment av enheter), p. g. a. existerande industristruktur på marknaden, även om inte minst Kanada noterar det i princip önskvärda häri.

En begränsad komponentproduktion finns dock i Kanada, vilken mottagit kraftigt federalt stöd. Som exempel tilldelades Microsystems International Ltd (MIL) vid starten 1969 ca 48 milj. dollar, i huvudsak utan återbetalningsskyldighet, för att åstadkomma en produktion av halvledarekomponenter. MIL hoppas nå lönsamhet 1973–74.

Bristen på egen maskinvaruproduktion hänvisar den federala regeringen till att satsa på utländska leverantörer. Bland annat amerikanska storleverantörer uppmuntras att förlägga utveckling och filialproduktion till Kanada, och t. ex. Control Data har tilldelats 20 milj. dollar (på 4–5 år) av statliga medel som förberedelse för etablering i landet. Även IBM och National Cash Register har liknande federala avtal. Viss inhemsk kritik häremot har dock framförts, det hävdas att uppkomsten av egen industri motverkas genom detta stöd, som till en del uppges hamna utanför landets gränser.

*Upphandlings*politiken innebär mjuka stödåtgärder åt leverantörer med utveckling och produktion i Kanada. Dessa ges vissa fördelar vid upphandling för offentliga ända-

mål. Man eftersträvar långsiktiga överenskommelser mellan dataindustri och federala myndigheter, och tecknande av blockorder bl. a. för terminaler förekommer. Detta senare ger möjlighet till såväl mängdrabatter som viss produktpåverkan, och gehör för standardisering vinnes i och med upphandlingen i större kvantiteter. – För handläggning av upphandlingsärenden med industripolitiska konsekvenser har en speciell federal delegation föreslagits (jfr den svenska upphandlingskommitténs förslag i samma riktning).

*Forsknings*politiken innebär, förutom ovan nämnt utvecklingsstöd, en prioritering av dataöverföringssystem med omfattande samhällelig användbarhet, och därvid särskilt rörande intressant programvara och specialiserad dataöverföringsutrustning. En tvärvetenskaplig och samhällsanknuten syn på dessa system rekommenderas.

Som stöd till dylik innovationsverksamhet, företrädesvis bedriven i samarbete med universitet och statliga utvecklingslaboratorier, har 1971 ca 30 milj. dollar anslagits.

Under inflytande av den viktiga roll som *lagstiftningsåtgärder* spelar i USA, har förslag till liknande antitrustlagar formulerats i Kanada. Dessa förslag håller f. n. på att beredas. Man framhåller att reglering mot illojal konkurrens utifrån krävs, för att en egen serviceindustri skall kunna få fotfäste. Dessutom föreslås omfattande reglering mot konkurrensbegränsning inifrån landet, varvid företag med dataservice som internt hjälpmedel (banker, kommunikationsföretag, universitet, vissa statliga bolag m. fl.) ej avses tillåtas tillhandahålla extern dataservice som bisyssla. Dylika företag anses ha otillbörliga förmåner framför rena dataserviceföretag, i och med den interna beläggningen på sina anläggningar. En ren struktur hos dataserviceindustrin eftersträvas således.

Standardisering ges knappast speciell tonvikt i kanadensisk datapolitik. Närheten till USA och formatet på den amerikanska dataindustrin, jämfört med den kanadensiska, dämpar de kanadensiska möjligheterna inom detta område. Bland aktuella intresseområden märks dock gränssnitt rörande dataöverföringsutrustning och tillhörande programvara. Man talar för värdet av ett ökat inflytande från användargrupper vid formuleringen av förslag till standarder.

Behovet av intensifierad *utbildning* inom dataområdet betonas i Kanada. Samarbetet mellan industri och utbildningsinstitutioner uppmuntras härvidlag. Tvärvetenskapligt upplagd datautbildning rekommenderas på stadier fr. o. m. grundskolans högstadium och framför allt på universitetsnivå. Dessutom stöds utveckling av utbildningssystem där datateknik kommer till användning som hjälpmedel "på alla utbildningsnivåer".

Sammanfattningsvis karaktäriseras kanadensisk datapolitik av ett klart medvetande om datateknikens ökande samhällsbetydelse. Diskussion pågår bl. a. kring förslag om att inrätta ett permanent federalt interdepartementalt organ för löpande datapolitisk bevakning och handläggning. – Det kan konstateras att närheten till USA, Kanadas geografiska och regionala struktur m. m., ställer landet i en speciell situation som komplicerar bl. a. styrning av en egen datautveckling. Dataindustriella utbyggnadsplaner tillsammans med ett kvalificerat datamedvetande synes dock skapa goda förutsättningar för en framgångsrik kanadensisk datautveckling.

5.5 *Storbritannien*

Ett flertal utredningar med dataanknytning har i Storbritannien på senare år utförts på olika nivåer inom parlament, departement och offentliga institutioner. Det omfattande material som t. ex. publicerats i the Fourth Report from the Select Committee on Science and Technology, october 1971 (parlamentarisk utskottsrapport), beskriver trender och kvantitativa uppskattningar av datamrådets utveckling, men antyder emellertid inte explicit målen för den engelska verksamheten. Det är dock möjligt att de parlamentariska beslut, som under 1972 eventuellt tas på basis av rekommendationer i den nämnda rapporten, och som förbereds av den s. k. Rothschild-kommittén, kan komma att bely-

sa målsättningen för dataverksamheten i landet.

En allmän slutsats som indirekt kan dras, dvs. på basis av den tillämpade engelska datapolitiken, innebär att man är mån om en expansion för såväl dataindustri som användningen av databehandling i landet under 1970-talet, och att man vill motverka ett dataindustriellt USA-beroende.

Den engelska datapolitiken har fått till följd att England i början av 1970-talet är det enda västeuropeiska land där IBM har en total marknadsandel som understiger 50 %.

Engelsk dataindustri kännetecknas av koncentration till en dominerande leverantör, ICL, med ca 25 % av den totala engelska marknaden. Dessutom finns ett antal betydligt mindre företag, såväl på maskinvaru- som på programvarusidan. Brittiska regeringen har mot denna bakgrund valt att kraftigt fokusera sitt intresse till ICL. Man har i detta företag ett 10 %-igt ägarintresse, och har för 1972 beslutat att på maskinvarusidan ej utdela stöd till andra leverantörer.

I England har man från statlig sida under slutet av 1960-talet aktivt verkat för *fusioner* inom dataindustrin. Den splittring på ett stort antal inhemska producenter som förelåg kring mitten av 1960-talet har med olika åtgärder kunnat motverkas genom bildandet av ICL. Det har från engelsk sida hävdats att därmed ett väsentligt bättre resursutnyttjande kunnat uppnås.

En samordning av personal och funktioner med datateknisk anknytning har 1972 genomförts inom engelska departement. Därvid har bildats den s. k. Central Computer Agency, som omfattar 600 personer, och som sorterar under Civil Service Department. Hit har alla frågor med datatekniska beröringspunkter sammanförts, utom ärenden av rent industripolitisk karaktär (vilka kvarligger under Dept of Trade and Industry).

En utpräglat favoriserande *upphandlingspolitik* förs i England. För offentliga ändamål har slutet av 1960-talet inneburit en hård styrning till ICL, vilket företag oftast utgjort enda anbudsgivare. Dylik politik (s. k. single tendering) har sedan 1971 något mjukats upp, men tillämpas fortfarande i icke ringa utsträckning. Följande sammanfattning av regler för upphandling av offentliga databehandlingssystem i England kan ges:

- För *stora* datorsystem inhämtas anbud endast från ICL, om inte särskilt uppenbara omläggnings- och kompatibilitetsproblem därvid föreligger.
- För *mellanstora* och *små* system används samma förfarande om kompatibilitetsskäl m. m. motiverar detta samt om maskinprestanda och leveranstid är godtagbara. Detta gäller speciellt om det kan förutses att byte till större maskinstorlek senare kommer att behövas. I de fall ovanstående ej gäller infordras anbud från konkurrerande leverantörer, dock skall minst en förfrågan ges till brittisk industri.

Som en konsekvens av denna politik är f. n. ca 65 % av samtliga datorsystem inom den offentliga sektorn i England av fabrikatet ICL, och detta företag får dylika preferensorder till omfattningen 10–15 % av omsättningen.

För programvara – samt även för terminaler – tillämpas ingen skyddad upphandling. Det anges att en ökande del programvara för offentliga behov skall upphandlas från icke-statlig engelsk programvaruindustri. F. n. används ca 1,5 milj. pund härtill. Dessutom har angivits att för den statliga sektorns behov av datatjänster under 1972 ca 2 milj. pund kommer att spenderas på externa servicebyråer exklusive tillhörande kostnader för ren datortid.

Den ovan nämnda Select Committee har i sitt betänkande anslutit sig till kritikerna av "single tendering", och rekommenderar andra former av stödåtgärder för den inhemska industrin, bl. a. utläggning av utvecklingskontrakt. Det återstår att se om denna rekommendation kommer att påverka utvecklingen.

Ett ökande intresse har märkts för att betrakta den statliga upphandlingen av datorsystem i England i ett större sammanhang, och planera upphandlingen med hänsyn till hela den offentliga sektorns behov.

Detta skulle troligen även motverka "single tendering".

Den engelska *forskningspolitiken* på datamområdet indikerar en ökande marknadsorientering, för vilket ändamål ett s. k. Requirement Board skall inrättas, med stark representation från användarsidan.

Även det statliga forskningsrådet Science Research Council betonar nödvändigheten av en prioritering av *användningen* av datateknik. Begränsade resurser leder dock till att man inte kan avsätta mer än 0.8 milj. pund/år till datateknisk forskning, och detta inkluderar inköp av viss datorutrustning. De sociala databehandlingsproblemen anses där viktigare än de tekniska.

I ett regeringsuttalande i juni 1972 annonserades datatekniska stödåtgärder för den närmaste tiden. Statligt bidrag av omfattningen 14.2 milj. pund kommer att tilldelas ICL fram till september 1973, för utveckling av en ny maskinserie, vilket belopp avses återbetalas genom royalties på senare försäljning. Reaktionen härpå har varit splittrad, det har (bl. a. från labourpartiet) hävdats att upp mot 50 milj. pund skulle erfordras för ändamålet. (År 1971 satsade ICL 18 milj. pund på FoU, utgörande ca 12 % av omsättningen.)

På programvarusidan och systemsidan meddelades samtidigt följande åtgärder:

- Ett antal utvecklingskontrakt tecknas med programvaruföretag, för utveckling av avancerade tillämpningssystem.
- Speciellt stöd ges för användarspecificerad programvaruproduktion. Villkorlig återbetalning avses tillämpas.
- Ett antal utvecklingsstudier startas, bl. a. rörande datanät i England.

Dessa tre åtgärder beräknas sammanlagt kosta 6 milj. pund/år, varav staten avser bidraga med hälften.

Stort intresse för *utbildning* i datatekniska ämnen visas i England. Det talas här – liksom i de flesta länder – om "förstärkningar på alla nivåer". Viss tillämpningsorienterad datautbildning anses lämpligen kunna äga rum i direkt fysisk anknytning till de aktuella tillämpningarna (ute i fabriker och andra institutioner), dvs. en decentraliserad spridning av utbildningen övervägs. Bl. a. vid det halvstatliga National Computing Centre ägnas mycket stort intresse åt utbildningsåtgärder, där företrädsvis med en tillämpad och extrovert inriktning.

Det engelska intresset för *standardisering* präglas i viss mån av att ICL i sina datorsystem hittills har valt att ej vara kompatibel med IBM. Användarorienterad standardisering bedöms som viktig. Som exempel på åtgärder som stöds i England kan nämnas vissa av Multinational Data (bestående av företagen ICL, CII och CDC) lanserade standardförslag rörande programmeringsspråk, teckenkoder samt band- och kortformat.

Sammanfattat för de senaste åren innebär det engelska statsstödet till dataområdet (enligt Datamation, sept. 1972) följande

1968–71	12,7 milj. pund
1971–73	33,8 milj. pund.

Beträffande *måluppfyllelse* för de engelska datapolitiska åtgärderna kan trots bristen på klar målangivelse följande konstateras.

Satsningen på att söka få fram en slagkraftig engelsk dataindustri har under det senaste decenniet kostat stora belopp. Den kraftiga nationalism som tillämpats – och tillämpas – har i viss mån lett till en isolering från övriga Europa. Inom landet har avsättningen av de inhemska dataprodukterna varit hårt styrd, och därigenom nått viss omfattning. P. g. a. ICL:s politik att nära nog fullständigt undvika att anlita utländska (t. ex. amerikanska) underleverantörer har ett gynnsamt utgångsläge formats för export till Östeuropa. Exporten dit har dock varit endast av måttlig omfattning, för hela 1960-talet och till och med år 1971 totalt ca 50 milj. pund (motsvarande en tredjedels årsomsättning för ICL).

Sett i ljuset av storleken på investerade belopp, och med hänsyn till framtida tänkbar europeisk datautveckling, bör den engelska marknadsframgången på dataområdet endast anses som mycket måttlig. En teknisk potential har dock byggts upp som kan ha betydelse i framtiden.

En viss omsvängning har dock antytts i engelsk datapolitik, i och med en uppluckring av preferenspolitiken och ett ökat intresse för användarsidans problem och möjligheter. Det återstår att se om antydningar i denna riktning kommer att ges officiell prägel, och vilka konsekvenserna härav i så fall blir.

5.6 *Frankrike*

Under inflytande av den allmänna franska nationalismen under 1960-talet samt p. g. a. det amerikanska motståndet mot fri export till Frankrike av datorsystem – speciellt stora system, som möjligen kunde finna militär användning – beslöts i oktober 1966 om tillsättande av en Délégué à l'Informatique med omfattande mandat inom dataområdet. Den antagna verksamhetsplanen, kallad Plan Calcul, hade följande syften:

- att utforma en fransk datapolitik, samt att realisera denna på ett för fransk samhällsutveckling nyttigt sätt,
- att i samband därmed samordna personella, vetenskapliga, tekniska och finansiella resurser för utveckling av en fransk "informationsbehandlingsindustri".

Den verksamhet som därvid startades, och som ledde till skapandet av något som närmast kan karaktäriseras som ett "departement för datafrågor", visade på två fundamentala behov:

1 utbildning av specialister inom informationsområdet
2 introduktion av informationsbehandling inom "la culture générale"

Det första av dessa behov ledde till ökad satsning på ett förstärkt utbildningssystem för datateknik, med ett antal institut och utbildningsvägar på olika kvalifikationsnivåer. Det andra kom att koncentreras kring åtgärder till fromma för den franska dataindustrin, med tonvikt på skapandet av företaget Compagnie Internationale pour l'Informatique (CII) i april 1967, samt kring förstärkning av de datatekniska forskningsresurserna.

Organisationen för den ovan nämnda planens utförande framgår av sid 77.

En sammanfattning av åtgärder som mot denna bakgrund vidtagits i Frankrike innebär följande.

Det har ansetts att en stor del av för ändamålet tillgängliga statliga resurser borde avsättas för den *industriella* expansionen, och då – åtminstone inledningsvis – främst för maskinvaruproduktion. Koncentrationen till CII, och den planerade resursutvecklingen, framgår nedan:

	Miljoner francs 1967–1970	1971	1972–1975
CII	ca 610	135	ca 550
Annat	ca 150	100	ca 400

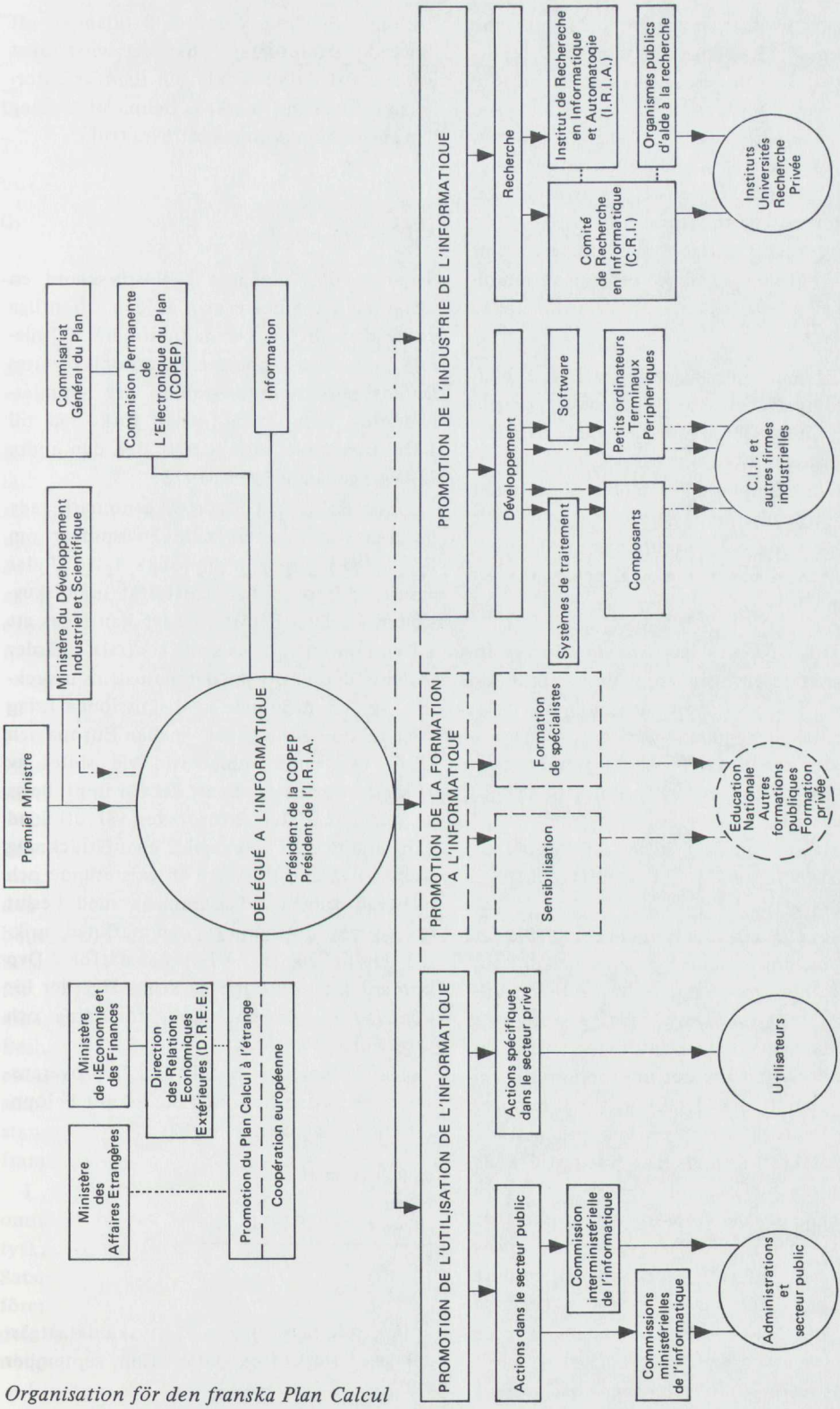
Trots ett kraftigt statligt upphandlingsstöd till CII, som bl. a. 1971 lett till bildandet av ett speciellt finansieringsbolag för uthyrning av CII-maskiner vad avser datorsystem för offentliga ändamål, har företaget knappast expanderat i önskvärd takt. CII:s marknadsandel var 1971 inom den offentliga sektorn 30 %, och inom den privata 6–7 %. En viss, men ringa, export till främst östländer (Rumänien, Ungern, Sovjet) förekommer.

Mot bakgrunden av CII:s långsamma försäljningsutveckling kan den prioritetsförändring, som 1971 framträder i ovanstående tabell noteras. De franska myndigheterna har ansett CII:s uppbyggnad vara i stort sett genomförd, och låter således en ökande medelsandel avsättas till andra ändamål, vilken påverkan nu detta kan få på CII:s fortsatta utveckling.

Sådana andra ändamål, för vilka under 1970-talet intensifierade åtgärder skall sättas in, inkluderar:

- utvidgad utbildning
- ökade insatser för forskning och utveckling
- stöd åt mindre maskinvaruindustri
- kraftigare stöd åt programvaruindustrin

*Utbildnings*åtgärderna kan naturligen inrymmas inom den organisatoriska ram som Plan Calcul skapade, och föranleder sannolikt knappast omfattande strukturella för-



Organisation för den franska Plan Calcul

ändringar. Så t. ex. existerar redan en rent datateknisk ingenjörsutbildningslinje. Förstärkta utbildningsanslag kan emellertid väntas få stor betydelse för den långsiktiga utvecklingen. Det har bl. a. angivits att man 1971–75 avser utbilda ca 180 000 personer till datatekniska specialister, varav ca 55 000 med universitetsutbildning.

Den mindre maskinvaruindustrin samt framför allt den inhemska programvaruindustrin skall ges utvidgat *utvecklingsstöd*. Detta inkluderar:

- Statlig hälftenfinansiering (med återbetalningsskyldighet) för framtagning av tillämpningssystem rörande t. ex. administration av sjukhus.
- Beställningsuppdrag rörande pilotstudier inom nya tillämpningsområden.
- Projektering av programvaruprodukter, bl. a. för CII:s planerande datormodeller m. m.

Åtgärder för utvidgad *standardisering* inryms även naturligen inom dessa riktlinjer. En s. k. Plan Software har antagits 1971, varmed framställning av standardiserade programvaror stöds. Inledningsvis är emellertid budgeten härför av ringa omfattning, för 1971 endast 2 milj. francs.

Beträffande *måluppfyllelsen* för den franska datapolitiken enligt Plan Calcul kan följande sägas.

Liksom i England har man i Frankrike valt att producera maskinvaror som inte är kompatibla med motsvarande varor hos marknadsledaren IBM. Detta medför svårigheter vad gäller försäljning utanför landets gränser, och underlättar inte det internationella samarbete som fransk dataindustri väl behöver.

Den statliga satsningen på dataområdet har varit kraftig, men kan emellertid knappast anses ha lett till framgång i önskad utsträckning. De franska dataprodukterna har som nämnts funnit avsättning i endast begränsad omfattning. Särskilt gäller detta exporten, vilken varit – och är – betydligt lägre än den engelska. Satsningen inom dataområdet har dock möjliggjort en värdefull utveckling av vetenskap och teknik. Liksom i England, vilket land tillämpat ett liknande stödprogram, har ett visst ökat intresse för datautvecklingen *utanför* datorfabrikerna börjat märkas. Denna utveckling kan småningom komma att bära frukt.

5.7 *Västtyskland*

Sedan 1966 föreligger i Västtyskland en planering på ministernivå av den offentliga dataverksamheten. Denna politik har definierats i två olika rapporter, Erstes och Zweites Datenverarbeitungsprogramm der Bundesregierung, den första (nedan förkortad till 1 Dvp) gällande 1966–1970, och den andra (2 Dvp) gällande 1971–1975.

Dessa dokument utgör väl genomarbetade program, med detaljerade anvisningar om mål och åtgärder inom olika fält. Under avsnitt 5.2 ovan har kortfattat måldiskussionen i 2 Dvp berörts. Grovt kan sägas att 1 Dvp koncentrerades kring centrala åtgärder rörande den västtyska dataindustrins utveckling, under inflytande av diskussionen kring "det teknologiska gapet" mellan Europa och USA. Det kunde emellertid vid slutet av 1960-talet konstateras att det för uppfyllelse av målen i 1 Dvp erfordrades väl utbildad och kvalificerad personal i en utsträckning som var väsentligt större än existerande och planerad tillgång. Tillsammans med beslut om en mer användnings- och marknadsinriktad datapolitik än i 1 Dvp har därför 2 Dvp kommit att koncentreras kring åtgärder för utvidgad undervisning samt forskning och utveckling.

Tilldelningen av medel till 2 Dvp överensstämmer nästan helt med där äskade belopp. Programsatsningarna innebär:

miljoner D-mark

1 Dvp 1966–70	2 Dvp 1971–75
434	2 673

Följande belysning av västtyska dataåtgärder ges i tidskriften Datamation, september 1972:

	Miljoner D-mark I 1967–71	II 1971–75	Förh. II/I
Datorindustri	215	705	3.28
Tillämpningar	58	561	9.68
Utbildning	42	760	18.10
Övrigt	48	404	8.42
Summa	363	2 430	6.70

En sammanfattande bild av den västtyska datapolitiken, uppdelat på aktuella åtgärdstyper, innebär följande:

Den totala västtyska dataindustrin anges ännu ej vara lönsam. Bidraget till handelsbalansen var 1971 negativt (–260 milj. D-mark), denna industri förefaller dock visa upp en mindre ogynnsam utveckling än fallet är i de flesta andra europeiska länder där en aktiv datapolitik förs. Den västtyska dataexporten växer f. n. årligen med 27 %, och importen endast med 18 %.

Det kan nämnas att Siemens datasida 1971 satsade 20–25 % av sin omsättning på FoU (vilket kan jämföras med IBM:s 7 %), vilken situation synes utgöra en god expansionsbakgrund.

Den västtyska statliga *upphandlings*politiken bygger numera i princip på fri konkurrens och man visar ringa förståelse för t. ex. den engelska protektionistiska upphandlingen för offentliga behov. Ett sådant anbudsförfarande tillämpas i Västtyskland att för offentlig databehandling anbud skall inhämtas även från inhemska leverantörer. Beslut om anskaffning baserar sig därefter enbart på pris/prestanda. Den enda preferens som tillämpas innebär att vid lika pris/prestanda europeiska leverantörer föredras framför icke-europeiska.

I viss omfattning finns det inom 1 Dvp omfattande direkta *industristödet* till västtyska datorleverantörer kvar inom 2 Dvp. Satsningarna syftar till att dels främja stora företag med ett brett produktsortiment, och dels skapa mindre företag med specialinriktning.

För att statliga bidrag till *forskning och utveckling* skall komma västtysk dataindustri till del förutsättes följande. Industrin ifråga

- skall ha beslutsfunktioner för sin FoU samt sin marknadsföring förlagd inom landet.
- får ej tillhöra koncerner som mottar stöd i andra länder.

Utvecklingsstöd ges främst till marknadsnära produkter, och man syftar som nämnts till att dels främja stora företag med ett brett produktsortiment, och dels bidraga till skapandet av små specialiserade dataföretag. Stöd utgår med 25 % av utvecklingskostnaderna, och villkorlig återbetalningsskyldighet tillämpas.

Forskningen på universitetsnivå stöds i huvudsak direkt från aktuellt ministerium, där projektvärdering och uppföljning äger rum. Endast i begränsad omfattning delegeras ansvaret till forskningsråd o. d. Denna verksamhet har således givits en centraliserad prägel.

Stor tonvikt läggs vid *standardisering.* Många anser det troligt att på sikt IBM:s yttre standard (gränssnittet mot användarna) kommer att allmänt accepteras, och man koncentrerar f. n. ansträngningarna åt effektiviserad produktion och (främst) användning av programvaror. Det konstateras att existerande datorpark inte utnyttjas effektivt, och man avser söka höja effektiviteten i utnyttjandet bl. a. med hjälp av utvidgad standardisering av företrädesvis modulära tillämpningsprogramvaror. Programvaruhus och andra producenter kan ges statliga utvecklingsbidrag om 40 % av produktionskostnaderna utan återbetalningsskyldighet, under förutsättning att produkterna överensstämmer med accepterad standard. Kvalitetsbedömning av de producerade varorna görs ej, det får "marknaden utföra". Detta program har hittills kostat ca 10 milj. D-mark.

Som ovan nämnts är en tyngdpunkt i 2 Dvp fäst vid utvidgad *utbildning,* bl. a. p. g. a. en önskan att förbättra datateknikens användning. Som exempel kan nämnas att en ny specialiserad högskoleexamen inrättats, utbildning till Diplominformatiker. Denna

utbildningslinje har redan attraherat över 2 000 studerande.

En koordination av forskning och utbildning på högskolenivå har givits den formen, att över en viss grundnivå medel för undervisning (inklusive datakraft) tilldelas i proportion till hur väl vid det enskilda lärosätet bedriven forskning till sin inriktning överensstämmer med centrala önskemål.

Såväl på lägre utbildningsnivåer som inom dataföretagen arbetas f. n. i Västtyskland intensivt på utbildningsområdet. Enbart Siemens har på datasidan 160 heltidsanställda lärare, och över 30 000 personer på olika kvalifikationsnivåer utbildas där per år.

Utan att väsentliga resultat ännu föreligger kan betr. *måluppfyllelsen* för den västtyska datapolitiken konstateras att tämligen goda chanser till framgång synes föreligga. Man har insett behovet av att i rimlig utsträckning balansera förutsättningarna för den tyska dataindustrin i förhållande till bl. a. den amerikanska och den engelska och franska. Efter erfarenheter från 1960-talet har de direkta industriella stödåtgärderna emellertid kompletterats med – och delvis ersatts av – en solid satsning på användarnära databehandling och utbildning.

Karaktären av de åtgärder inom dataområdet som tillämpas i Västtyskland ger intrycket att detta land – möjligen tillsammans med Japan – är ett av få länder med en verkligt användarorienterad datapolitik. Det bör dock betonas att en eventuell västtysk framgång på dataområdet bör ses i ljuset av de omfattande offentliga resurser som här anslagits för väsentliga dataåtgärder.

5.8 *Schweiz*

Den dataindustriella situationen i Schweiz kännetecknas trots förhållandevis hög datortäthet av en nära nog total frånvaro av inhemsk maskinvaruindustri. P. g. a. att även programvaruverksamheten i landet fram till ca 1970 hade en relativt blygsam omfattning har intresset för att forma en statlig datapolitik saknats.

Som en konsekvens härav har ingen klar måldiskussion för datapolitiska åtgärder förts i Schweiz. Nedan belyses därför enbart aktuella schweiziska åtgärder inom dataområdet.

Principiellt framhålls från schweiziskt håll att den traditionellt avvisande hållningen till statliga ingripanden i industrianknutna frågor i början av 1970-talet håller på att mjukas upp något. Eventuellt statligt stöd anges dock böra beröra endast forskning, och ej utveckling. Man är därför huvudsakligen intresserad av att främja samarbetet med universitet och högskolor.

Betr. det eventuella 'politiska behovet' av en egen datorindustri framhålls från schweiziskt håll att ett litet neutralt land bör kunna förlita sig på den internationella konkurrensen. Den hittillsvarande utvecklingen visar att man knappast behöver befara att bli avskuren från utvecklingen. Skäl för att bedriva egen forskning i Schweiz hör samman med önskemål att upprätthålla en oberoende kompetens, bl. a. som upphandlare, snarare än att söka driva forskningsresultaten till produktion.

Den schweiziska *upphandlingspolitiken* är renlärig. Preferenser i upphandling förekommer inte, men vissa möjligheter finns i praktiken inom ramen för aktuella upphandlingsbestämmelser. Utvecklingsbeställningar har inte tillämpats för statliga behov. Närmast tänkbart är stöd för programvaruindustri, men frågeställningen har ännu inte aktualiserats.

Man har 1971 analyserat *forskningsbehovet* inom dataområdet, och kommit fram till att insatser bör sättas in huvudsakligen inom programvaruområdet, genom forskning och utbildning. Den mindre verksamhet med maskinvaruanknytning som rekommenderas rör sambandet mellan mekanik och elektronik (bl. a. för urindustrin), och processkontroll.

Schweiz är liksom bl. a. Frankrike och Tyskland positivt till ett europeiskt institut för 'software engineering', vars inriktning passar det schweiziska dataintresset. Man ser gärna att ett sådant institut förläggs inom landet.

Utbildningsverksamheten i Schweiz är förhållandevis aktiv, och kvalificerad utbildning ges bl. a. vid ett flertal universitet och högskolor. Inför framtiden pekar man på behovet av 'systemingenjörer', såväl för att öka den systeminriktade användarkompetensen i stort, som för att minska beroendet av de utländska tillverkarna.

Till möjligheterna att driva *standardiseringsfrågorna* ställer man sig i Schweiz tills vidare avvaktande.

Schweizarna är uppenbart intresserade av dataöverföringsfrågor, där landets centrala läge i Europa och den schweiziska programvarukompetensen kan medverka till att göra landet till en centralpunkt i ett kommande europeiskt nät.

Sammanfattningsvis kan sägas att den traditionella "icke-inblandningspolitiken" har lett till att ambitionsnivån för schweizisk datapolitik har begränsats till användarsidan. Kompetensen för användning av dataprodukter håller emellertid på att vidareutvecklas.

5.9 *Japan*

Intensiteten i och övertygelsen bakom japansk datapolitik överträffar alla andra länder, inklusive USA. Från att ha producerat sin första kommersiellt tillgängliga dator år 1958, 7 år efter USA och Europa har Japan avancerat till att 1971 vara världens näst datorrikaste land. Detta innebär att man redan hämtat in Europas försprång. Expansionen i Japan har varit så kraftig att man som mål nu sätter "att på 5 år inhämta det nuvarande amerikanska dataförsprånget".

Det bör noteras att Japan genom sitt relativt sena ianspråktagande av datatekniska hjälpmedel kommit att använda förhållandevis moderna och effektiva datorer, vilka uppvisar bättre prestanda/pris än genomsnittet i väst. Relativa jämförelser av typen "värdet av datasystem i drift och BNP" (f. n. USA ca 2,5 % och Japan ca 1 %) gör därför inte rättvisa åt tillgänglig datakraft i Japan.

Följande motivering för de japanska ambitionerna på dataområdet har angivits:

1 Det är nödvändigt för Japan att bli en datatekniskt oberoende nation, på grund av att datorn utgör grundvalen för 'informationssamhället'.

2 Dataindustrin är den teknologiska ledaren inom elektronikindustrin, och har dessutom stort inflytande inom alla andra industrier.

3 Dataindustrin besitter en hög tillväxtpotential.

Utan överdrift kan sägas att japanerna utvalt 'informationsindustrin' som en av de allra viktigaste för utvecklingen av hela det japanska samhället. Erfarenheter från andra områden, t. ex. varvsindustrin, tyder på att omvärlden gör klokt i att allvarligt betrakta denna nya japanska expansionsplanering. En japansk dominans på 1980-talet är fullt möjlig. Kraftfull export av dataprodukter har redan inletts.

En av orsakerna till den japanska expansionsmöjligheten är att finna i det väl fungerande samarbetet mellan staten, i detta fall huvudsakligen det kraftfulla Ministry of International Trade and Industry (MITI), och såväl industri som forskningsinstitutioner. I Datamation, september 1972, framhålls:

> "Japan är sannolikt det enda landet i världen med en sofistikerad teknologipolitik, vilken utgör en länk mellan vetenskap och industripolitik. . . . en solid statlig koordinering, inkluderande bl. a. omfattande utbildningsåtgärder, vilken avses bidra till skapandet av 'informationssamhället' under 1970-talet".

Nyckeln till den möjliga japanska framgången ligger knappast i låga löner eller råmaterielkostnader, utan snarare i nationellt samarbete, koncentration på högteknologiska produkter, en global strategi, väl utbyggd service m. m. Sålunda angav MITI: s Industrial Structure Council i sin rapport 1971–75 att "japansk industri måste gå in för avancerade produktfält, såsom datorer, flygplan, elektriska bilar, industrirobotar, atomkraft, integrerade kretsar m. m.".

Bakgrunden till den nuvarande japanska datapolitiken är i korthet:

– I slutet av 1950-talet importerades datorer från USA, i syfte att börja reducera gapet mellan japansk och utländsk teknologi.
– Omkring 1960 inköptes ett antal viktiga patent av IBM.
– År 1961 togs ett regeringsbeslut om att skapa en egen dataindustri, varvid bl. a. beslöts om kraftiga importrestriktioner för utländska dataprodukter (vilka fortfarande tillämpas).

Som en inledande åtgärd bildades 1961 med statligt stöd *upphandlingsbolaget* Japan Electronic Computer Company (JECC), med uppgiften att genom uppköp och uthyrning av inhemska datorer stödja den egna dataindustrin samt öka användningen av dess produkter. Verksamheten inom detta bolag har finansierats genom lån och bidrag från banker och institut, bl. a. den statliga Japan Development Bank. Man erhöll 1961–69 lån på 150 milj. dollar och hade enbart för 1971 ca 95 milj. dollar till disposition. Inhemskt producerade datorer uthyrs via JECC med den intressanta klausulen att datorleverantören är skyldig att (till marknadspris) återköpa sitt datasystem om inte användaren/kunden efter en viss tid skulle vara nöjd med dess prestanda.

I gengäld tillåts leverantören att för varje till JECC sålt system avsätta 15 % av försäljningspriset till en skattefri reservfond, som bl. a. kan disponeras för eventuella återköp. Uthyrningstiden från JECC löper årsvis, och service är inkluderad. Med detta system vill man – förutom att ge industristöd genom upphandlingarna – söka dämpa användarproblemen vid systembyten. De flesta datorsystem hyrs (i stället för köps) i Japan, möjligen på grund av JECC: s existens, och företaget medverkade 1971 vid ca 80 % av alla användarkontrakt med inhemska maskiner. En viss övergång från hyrda till köpta maskiner kan dock 1972 börja skönjas i Japan, liksom i andra länder. Detta gäller inte minst minidatorer.

Industriministeriet MITI har även aktivt medverkat till de *fusioner* i den japanska databranschen som under de senaste åren ägt rum. Marknadssituationen i Japan är den att IBM Japan har ca 30 %, Univac ca 10 % samt vissa andra amerikanska leverantörer totalt några enstaka procent, samt att resten delas på i huvudsak 6 inhemska leverantörer, Fujitsu, Hitachi, Nippon Electric, Toshiba, Oki samt Mitsubishi. Dessa senare har nu gått samman till de tre samarbetsparen Fujitsu–Hitachi, Nippon Electronic–Toshiba samt Oki–Mitsubishi. MITI anser emellertid inte att konkurrensförmågan hos dessa därmed stärkts tillräckligt, utan verkar för ytterligare samarbete.

Det bör nämnas att japanska staten inte bara hittills upprätthållit kraftiga importrestriktioner för utländska dataprodukter, utan även aktivt har motarbetat nyetablering av utländsk maskinvaruproduktion i Japan. Enda undantaget gäller vissa mindre specialmaskiner, samt fr. o. m. juli 1971 även produktion av periferiutrustning exklusive sekundärminnen och terminaler.

Samarbetet inom den japanska datorindustrin – under MITI: s planering – har sedan början av 1970 tagit sig konkreta uttryck vad gäller produktionen av periferiutrustning. Under inflytande av speciell *lagstiftning* rörande befrämjande av den elektroniska industrin har en utvecklings- och produktionskoncentration genomförts. Endast nio "produkttyper", inkluderande kortläsare, radskrivare m. m., som har nått teknologisk stabilitet, framställs. Till utveckling och produktion härav ställs lån till förfogande av Japan Development Bank. Genom denna koncentration väntar man förbättrade möjligheter för standardisering, samt en totalt sett reducerad produktionskostnad i och med samordnade råvaruinköp m. m. MITI använder för detta samarbete formuleringen "produktion på en konsoliderad bas, under upprätthållande av en lämplig konkurrensnivå".

En lag, som väntas få stor betydelse för den kommande dataöverföringsutvecklingen i Japan, antogs 1970. I samband med att privat användning av publika dataöverföringsnät fr. o. m. september 1972 möjliggörs i ökad utsträckning, anser man sig ha lagt grunden för ett "online information net-

work". (Det är över huvud taget markant att man i Japan hellre talar om 'information' än om 'data', ett ordval som antyder en vid syn på den kommande utvecklingen).

Kraftfulla åtgärder vidtas f. n. i Japan för att effektivisera och sprida *användningen* av datateknik. Hit kan bl. a. stödåtgärder inom områdena programvaror och databehandlingstjänster räknas.

Ett statligt kreditbolag bildades 1970 under 'the Information-Technology Promotion Agency' för att främja utvecklande av programvaror och tjänster. Budgeten för 1970 omfattande 40 milj. dollar. Härförutom medges vissa skattelättnader för programvaruindustrin. I detta sammanhang har angivits:

"Framtida programvaruutveckling kan inte lämnas enbart till maskinvaruleverantörerna. En allt mer betydelsefull roll måste spelas av programvaruföretag, 'informationsindustri' och av användarna själva".

Denna formulering uttrycker en tendens som f. n. märks i ett ökande antal länder. Det statliga programstödet i Japan hade fr. o. m. 1970 inriktning åt

- databassystem för medelstora och stora datorsystem
- parameterstyrda standardprogram
- konverteringsprogram japanska–kinesiska
- beslutstabellprogrammering m. m.

Skattelättnader av en allmän natur har även införts för innehavare av datorsystem. Fr. o. m. 1971 tillåts bl. a. ökade avskrivningar och sänkta investeringsavgifter för datorsystem.

För att främja programvaruspridning har MITI 1970 skapat ett publikt "Program Survey Register", där sammanfattningar av programkaraktäristika tillhandahålles. Själva programmen är emellertid inte offentligt tillgängliga utan upphovspersonernas medgivande. På detta sätt har man undvikit de svåra problemen vid lagstiftning (upphovsmannarätt) vad gäller datorprogram. Systemet har väckt internationellt intresse.

Även privata banker har på 1970-talet börjat intressera sig för programvaruindustrin, i medvetande om den statliga positiva inställningen. Lågräntelån erbjuds härvidlag, under hänvisning till 'programvaruindustrin som en av nycklarna till utvecklingen av det 'informationsorienterade' samhället'. Nära 30 milj. dollar disponerades under 1971 för utlåning.

Det kan även nämnas att aktiva privata grupperingar inom dataindustrin på senare år formats. Hit hör the Japan Information Processing Center Association, the Japan Information Processing Development Center, the Japan Computer Usage Development Institute m. fl. Till och med inom parlamentet har av 160 ledamöter bildats en Federation for the Promotion of the Information Industry, vilken organisation aktivt samarbetar med MITI.

Den statliga *forskningspolitiken* på dataområdet har inneburit stora satsningar under 1960-talet, vilka avses fortsättas på ett intensifierat sätt. Det uppges att MITI i slutet av 1971 framlagt en plan, enligt vilken japanska datorleverantörer 1972–76 skulle tilldelas 500 milj. dollar i utvecklingsstöd.

Två exempel på omfattande utvecklingsprojekt med statligt intresse kan ges:

1 Sedan 1967 har ett flertal leverantörer under koordinering från MITI samarbetat kring konstruktion av en japansk stordator, som prestandamässigt framgångsrikt avses kunna mäta sig med västvärldens främsta. T. o. m. 1970 har projektet kostat 33 milj. dollar. Maskinen är f. n. maskinvarumässigt i drift, men programvarorna har försenats något. Projektet siktar även mot standardisering av gränssnitt för in/utmatning samt programmeringsspråk.

2 Med start 1971 har ett 8-års utvecklingsprojekt rörande 'pattern recognition' (automatisk igenkänning av mönster och former) lanserats, i vilket 112 milj. dollar avses investeras. Projektet siktar mot att med universitetsanknuten avancerad forskning kring artificiell intelligens som bas konstruera ett 4:e generationens 'pattern information processing system', som väsentligt avses stärka Japans position på data- och robotområdet under 1980-talet. Naturligt nog utförs projektet i samarbete med den japanska datorindustrin.

I linje med det stora intresset för användarstödjande åtgärder bedrivs i Japan en intensiv *utbildningspolitik* på dataområdet. Inom ett ökande antal datatekniska utbildningslinjer på olika nivåer (inklusive gymnasier och vuxenskolor) bedrivs specialistutbildning samt ges ett stort antal allmänorienterade kurser. Det anges att behovet av all datapersonal (utom operatörer) väntas bli fördubblat 1972–75. Efter en utredning 1968–69 har MITI skapat ett Data Processing Education Center, i anknytning till vilket ett officiellt system för prövning av kunskaper och utdelning av certifikat tillämpas. Dessutom har utbildningsministeriet skapat sju stora datacentra, anknutna till universitet, vilka nu skall byggas ut.

En i västvärlden ej (ännu) vanlig bildning utgörs av det 1970 skapade Institute of Information Technology, där bl. a. 1-årig vidareutbildning av systemerare och programmerare med både universitetsutbildning och praktisk erfarenhet bedrivs. Detta institut stöds med statliga medel, och kursavgifterna är låga.

Den japanska aktiviteten inom *standardiseringsområdet* är hög. Man anser att "standardisering är den mest fundamentala faktorn för spridning av och kvalitetsförbättring för datoriserad informationsbehandling". Tidigare har nämnts att standardisering stöds i samband med stora utvecklingsprojekt med statligt intresse. Man får intryck av omfattande standardiseringsaktivitet inom bl. a. områdena koder, symboler, datorprestanda m. m., vilka vidarebefordras till ISO. En speciell standardsavdelning inom MITI har dessutom framarbetat en femårsplan, vilken studeras av den statliga Agency of Science and Technology.

Beträffande *måluppfyllelsen* för de vidtagna åtgärderna inom fältet kan följande sägas:

Med hjälp av en kraftigt importrestriktiv politik samt mycket omfattande statlig resurstilldelning har Japan skapat sig en stark position på dataområdet. På grund av Japans problem med ett växande överskott i bytesbalansen, tvingas landet f. n. allmänt att luckra upp protektionismen och åstadkomma en snabbare ökning av importen. Det är ännu oklart om datasektorn kommer att omfattas av dessa åtgärder, eller om den kommer att lämnas utanför. En tillräcklig utgångsnivå för den planerade starka japanska dataexpansionen inom och utom landet (bl. a. i Kina) har emellertid uppnåtts, och det väl fungerande samarbetet mellan stat, dataindustri och universitet m. fl. synes borga för teknisk framgång. Den användarorienterade prägel som japansk datapolitik på senare år givits, utgör ett betydelsefullt komplement till den tidigare industriella inriktningen. Detta 'komplement' kan sannolikt i själva verket komma att dominera datapolitiken redan fr. o. m. mitten av 1970-talet.

Övertygelsen i Japan att man inom dataområdet är på väg mot teknologisk ledning i världen, kommer sannolikt starkt att bidraga till expansionen. Om inga allvarliga utrikes- eller inrikespolitiska hinder kommer att resas under 1970-talet kan AB Japan bli den enda faktor som på allvar kan mäta sig med IBM vad gäller inflytande över vårt inträde i det 'informationsorienterade samhället'.

5.10 *Sovjetunionen*

Information om rysk datapolitik har endast i begränsad omfattning stått till utredningens förfogande. Kompletteringar kommer att göras vid senare tidpunkt. En preliminär belysning av situationen i Sovjet kan dock ges.

Den tekniska standarden på ryskfabricerade datorer syns väsentligt lägre än motsvarande i väst. Det systemmässiga kunnandet i Sovjet är emellertid av god kvalitet. Man har dock under 1960-talet från ryska statens sida ej prioriterat seriemässig produktion av datorer, varför datautvecklingen på tillämpningsfältet hittills gjort relativt långsamma framsteg. Det har (i Sovjet Cybernetics Review, juli 1970) beträffande ryska situationen framhållits att

"... produktionsnivån och den tekniska nivån för rysk datautrustning tillfredsställer ej de nationella behoven. I Sovjetunionen producerade datorer, och särskilt in/utmatningsenheter, är inte alltid pålitliga och tillräckligt effektiva. Inadekvat pro-

gramvara sänker dessutom kraftigt systemens användbarhet".

Den dataindustriella produktionsapparaten är i Sovjetunionen tämligen splittrad, och lider dessutom av brist på tillräckligt kvalitativa elektroniska komponenter. Inget centralt ministerium har hittills haft ansvar för utveckling och produktion av datorer. Endast helt nyligen har leverantörerna börjat ta ansvar för programvara och systemunderhåll. Bristen på sådant ansvarstagande har verkat som en dämpande faktor i utvecklingen. Det har hävdats att rysk datautveckling f. n. befinner sig minst 5–7 år efter utvecklingen i USA, och således även flera år efter Västeuropa.

Datautvecklingen har emellertid genom partikongressbeslut 1971 givits ökat intresse, vilket kan sägas vara det första officiella ställningstagandet. Man har beträffande produktion och installation av ryska datorer angivit att antalet tillgängliga utrustningar år 1975 skall vara 2.6 gånger nuvarande nivå. Detta innebär att 25 000 inhemska maskiner skall produceras, varav en viktig del avses användas för installation som "styrsystem" i industrin.

Den planerade datautvecklingen kännetecknas i Sovjet av ett centralistiskt tänkande. Datasystem avses i ökande utsträckning användas för central planering, och man eftersträvar t. ex. "informationssystem för hela industribranscher", en tendens som knappast gäller i västvärlden.

Vid partikongressen 1971 angavs att femårsplanen fram till 1975 skall omfatta uppbyggnaden av

"... ett nationellt informationssystem för redovisning, planering och styrning av landets ekonomi, på basis av ett statligt nät av datacentraler, sammanknutna inom ett nationsvitt datanät".

Den oerhörda arbetsuppgift som det skulle innebära att på några år realisera ett sådant centralt nät, inklusive dess avsedda tillämpningssystem, tycks knappast ha framgått vid beslutet. Det finns anledning ifrågasätta möjligheten att i planerad tid förverkliga systemet. Vissa röster i Sovjet har dock insett problemets omfattning. Akademiledamoten V Glushkov har t. ex. påtalat att de rent tekniska problemen med stor sannolikhet kommer att överskuggas av de informationsanalytiska svårigheterna, inkluderande problemen kring vilka data som med systemets hjälp skall levereras till vilka beslutsfattare. Det har här påpekats att ett helt nationellt styrsystem först behövs, vilket är en betydligt svårare uppgift än att koppla samman datorer.

Det ovanstående har konkretiserats genom att man som mål för rysk dataexpansion angivit att år 1980 ett antal av 800 regionala datacentra skall ha färdigställts, sammanknutna med ett nät som inkluderar stora databanker med sociala och andra befolkningsuppgifter.

En stor del av intresset kring den ökade produktionen av egna datorsystem koncentrerar sig kring den maskinfamilj som går under benämningen RJAD, och som avses bli av samma typ som IBM 360. Sju olika datormodeller planeras, och projektet realiseras som ett internationellt samarbete inom COMECON. Man har kommit överens om följande arbetsfördelning:

Polen:	små centralenheter
	remsutrustning
	radskrivare
Östtyskland:	övrig kringutrustning
Ungern:	minnen
	viss programvara
Tjeckoslovakien:	komponenter
Bulgarien:	kontrollenheter m. m.
	viss programvara
Sovjetunionen:	grundläggande systemutformning
	viss kretsteknik
	större delen av programvaran (inkl. operativsystem)
	större centralenheter.

Det kan här nämnas att Jugoslavien inte deltar i projektet (ej medlem i COMECON), samt att Rumänien har utträtt ur samarbetet.

RJAD-systemet skulle enligt planerna gå i full serieproduktion 1972, men har försenats till 1973. Samordningsproblemen mellan de ingående länderna har bidragit härtill.

Ökade kontakter med västländer har på

senare tid tagits, med sikte på utvidgad import av västeuropeiska datorer. Även USA avser expandera sin datorexport till bl. a. Sovjetunionen, även om amerikanska staten tillämpar en restriktiv exportpolitik, inom vilken endast små och medelstora system frisläpps. Ett ökande intresse från bl. a. rysk sida har märkts för företag i väst, som kan erbjuda totalt systemansvar (inkl. installation, utbildning m. m.). Som utbyte för denna import avser man i öst bl. a. starta export av inhemskt fabricerade periferienheter.

Utbildningssituationen på dataområdet i Sovjetunionen har angivits som "otillfredsställande". Speciellt bristfällig anses tillgången vara på kvalificerade programmerare. Man har hittills givit universitetsundervisningen en teoretisk prägel, vilket verkat främjande för den vetenskapliga datautvecklingen i landet, men vilket inte kunnat tillfredsställa de stora tillämpningsorienterade behoven. Det talas härvid om behov av "en mycket kraftig investering inom utbildningsområdet" för att kunna nå de till 1975 ställda målen.

Sammanfattningsvis kännetecknas den datatekniska utvecklingen i Sovjetunionen av en relativt sen start, men med omfattande planer för de närmaste åren. Datapolitiken syns i mycket liten utsträckning ha givits den användarorienterade prägel som av gjorda erfarenheter i väst visat sig önskvärd. Trots den kraftiga satsning som avses för utvecklingen fram till 1975, finns det inte anledning att tro på något inhämtande av västvärldens datatekniska försprång. Det kan därför knappast väntas att västvärlden under 1970-talet kommer att möta någon väsentlig konkurrens från östeuropeisk dataindustri.

Det bör framhållas att information om dataaktiviteter i Sovjetunionen – ovan huvudsakligen hämtad ur facktidskrifter – är förhållandevis ofullständig. Kompletteringar avses göras under 1973.

5.11 *Norden* (utom Sverige)

Med sina krav på effektivitet i förvaltning och näringsliv ligger de nordiska grannländerna väl framme vad gäller användning av datatekniken. Någon tydlig datapolitisk målsättning eller några formulerade program för statligt deltagande, motsvarande vad som tidigare beskrivits för vissa större industriländer, finns dock – till utredningens kännedom – icke. På samma sätt som i de flesta andra industriländer av mindre format, utgår statliga bidrag i första hand till utbildning samt till forskning och utveckling.

Med hänsyn till det utvidgade samarbete inom dataområdet, som på flera områden är möjligt i Norden (utbildning, standardiseringsverksamhet, dataanvändarstöd osv.) redovisas nedan några intryck från Danmark, Finland och Norge. (Isländsk datapolitik lämnas utanför denna belysning). Nämnas bör att visst informellt samarbete redan förekommer, t. ex. mellan teleförvaltningarna i de nordiska länderna, samt mellan nordiska användarföreningar på dataområdet (varvid Nordisk Dataunion bildats). Härförutom är Nordiska Rådet en viktig kontaktlänk i ett ökande antal frågor.

I *Danmark* sköts den offentliga upphandlingen av administrationsdepartementet. En betydande del av databehandlingen i den statliga sektorn verkställs inte i egna dataanläggningar hos de skilda myndigheterna, utan i en central servicebyrå, I/S Datacentralen. IBM har en mycket stark ställning, men under senare år har konkurrensen blivit hårdare och ett flertal anläggningar av andra fabrikat har anskaffats.

Stödet till utvecklingsarbete inom dataområdet lämnas i första hand av "Fondet til fremme af teknisk og industriel utvickling". Fonden kan beställa utvecklingsarbete – t. ex. i form av triangelsamarbete tillsammans med användare och tillverkare – eller lämna lån med villkorlig återbetalningsskyldighet.

Betydande sådana lån har lämnats till den ledande tillverkaren av maskinvara, A/S Regnecentralen, där fonden även tecknat preferensaktier. Detta företag bedriver även servicebyråverksamhet och utbildning. På tillverkarsidan har företaget numera upphört med medelstora datorer och koncentrerar sig

på smådatorer och kringutrustning.

Forskning och utbildning bedrivs i huvudsak vid universitet och högskolor, bl. a. tillämpas vid Danmarks Tekniska Högskola ett modulärt utbildningssystem, som kan anpassas såväl till specialistnivå, varvid omfattande kurser studeras, som till andra fackområden, där endast mer orienterande kursmoduler ingår i utbildningen.

I *Finland* tillsattes i början av 1972 en kommitté, ADB-kommittén, som skall "utreda grunderna och målsättningen för den finska datamaskinpolitiken och uppgöra ett förslag till industri- och utbildningspolitiska åtgärder i anslutning till produktionen och användningen av datamaskiner".

En arbetsgrupp kartlägger det finska behovet av olika utrustningar fram till 1980. En annan studerar möjligheterna till finsk produktion av maskinvara, i första hand yttre enheter. En tredje uppskattar personalbehovet och den förstärkning av utbildningen som krävs.

ADB-kommittén väntas avge en rapport i mitten av 1973.

För offentliga databehandlingsfrågor i *Norge* finns ett rådgivande organ för samordning och expertbedömning, ADB-rådet, som sorterar under finansdepartementet. Den direkta upphandlingen sker via Statens Rationaliseringsdirektorat. Organisationerna motsvarar ungefär Datasamordningskommittén och Statskontoret i Sverige. Man har även beslutat om en statlig driftcentral med en stor dataanläggning. Ett intressant system prövas med central upphandling av terminaler som sedan hyrs ut till olika myndigheter.

Stödet till forskning och utveckling på dataområdet går över Norges Tekniska Naturvetenskapliga Forskningsråd (NTNF), som tillsatt en särskild kommitté för automatisering och databehandling (AUDA-kommittén). En väsentlig del av anslagsmedlen går till Norsk Regnesentral, ett metodorienterat institut som skall verka för ett bättre utnyttjande av datatekniken. Anslaget från NTNF täcker vissa baskostnader (ca 3,5 milj. kronor) och möjliggör för Regnesentralen att bedriva extern uppdragsverksamhet med kunder även från andra länder, däribland Sverige. Tidigare hade man även en egen datamaskinanläggning och uppträdde sålunda även som servicebyrå, men denna del av verksamheten har nu avvecklats. I sin konsultverksamhet samarbetar man med institutioner vid universitet och högskolor.

De två maskinvarutillverkarna Kongsberg Våpenfabrikk och A/S Norsk Data-Elektronikk (huvudsakligen små datorer) har endast erhållit begränsade FoU-stöd från NTNF.

På utbildningssidan kan nämnas att man vid Tekniska Högskolan i Trondheim har en särskild utbildningslinje för datateknik av liknande uppläggning som den, som Dataindustriutredningen föreslagit i sin PM om "Förstärkning av resurser inom högskolan" i Sverige av den 29 september 1972.

5.12 *Europeiskt samarbete*

Det är en allmänt utbredd uppfattning att den datatekniska utvecklingen såväl nationellt som internationellt hämmas p. g. a. den nuvarande ensidiga industristrukturen, med ca 2/3 av världsmarknaden hos en enda leverantör. En bättre marknadsbalans och samtidigt en effektivare konkurrens inom området kan endast åstadkommas med politiska medel.

Konflikterna mellan nationell suveränitet och internationell gemenskap har hittills dämpat förutsättningarna för gemensamma internationella strukturåtgärder på dataområdet. Det är med stor sannolikhet emellertid endast en tidsfråga tills motiven för datateknisk samordning kommer att mer uppmärksammas. Bakgrunden härtill är en ökande insikt om den nationella betydelsen av internationell samordning på dataområdet. Detta hör i sin tur samman med den fundamentala betydelse användningen av datateknik är på väg att få inom alla industrialiserade samhällen. Ett lands utveckling kommer att kunna mätas i relation till dess förmåga till avancerad informationsbehandling.

Mot denna bakgrund syns det intressant

att studera vilken internationell samordning som hittills ägt rum inom dataområdet. Det bör betonas att omfattningen varit ringa.

5.12.1 Teknologiskt samarbete i Västeuropa

Ett samarbete startades 1967 av en grupp under EEC:s ministerråd, och hade till avsikt att undersöka möjligheterna till teknologiskt samarbete inom ett flertal områden. Gruppen som kallats Aigrain-gruppen efter sin ordförande, lade successivt fram till 1969 fram förslag om samarbete inom ett stort antal områden. Ett antal projekt har godkänts eller bearbetas ytterligare inom ramen för samarbetet, vilket numera har benämningen COST (Cooperation Scientifique et Technique). Vissa av projekten har dataanknytning:

Europeisk stordator (projekt COST 10)

Här lades förslag om att till 1975 gemensamt i Västeuropa konstruera en stordator, som avsågs följas av en europeisk superdator 1980. Det aktuella industrisamarbetet skulle stödjas kraftigt med statsmedel. Sedan industrin med vissa svårigheter lyckats övertyga ämbetsmän och politiker om att dessa datorer skulle få en alltför begränsad marknad, har projektet omformulerats till att gälla standardisering av europeisk maskin- och programvara. Låg aktivitet utvecklas f. n. inom projektet ifråga.

Europeiskt dataöverföringsnät (projekt COST 11)

Detta projekt avser närmast provdrift av dataöverföring mellan ett antal centra i Europa, med komplettering av viss programvaruutveckling för kommunikation mellan datorer av olika typ och fabrikat. Sverige deltar genom Televerket i projektet.

Här kan f. ö. nämnas en av CEPT (europeiska teleförvaltningar) organiserad omfattande europeisk marknadsanalys, där enskilda nationers behov av dataöverföring studeras. Analysen avser täcka behoven fram till mitten av 1980-talet, och beräknas avslutad i början av 1973.

Europeiskt programbibliotek (projekt COST 12)

Avsikten är här att söka realisera tanken på en gemensam programbank. Men hänsyn till de kommersiella intressen som finns, kompatibilitetsfrågor, upphovsmannarättsliga problem m. m., har Sverige hittills intagit en avvaktande hållning. Projektet avancerar för närvarande långsamt.

Europeiskt meteorologiskt datorcentrum (projekt COST 70)

Detta, som är ett av de mera konkreta och omfattande bland de nämnda förslagen, syftar till att omkring 1974 anskaffa en (p. g. a. kapacitetsbehoven nödvändigtvis amerikansk) superdator till ett gemensamt meteorologiskt datorcentrum, för att möjliggöra medellånga väderprognoser.

5.12.2 OECD

Inom OECD:s Committee for Scientific and Technological Policy existerar två arbetsgrupper med datateknisk anknytning:

- Computer Utilization Group (CUG)
- Information Policy Group (IPG)

Dessa gruppers verksamhet har hittills huvudsakligen varit inriktad på att med hjälp av tillkallade expertpaneler rapportvis belysa olika europeiska samordningsfrågor: viktiga datatillämpningar, administrativa informationssystem, datautbildning, effektivitet i utnyttjande av datasystem, studier av tillämpad datapolitik, sociala databehandlingsproblem, innovationsstudier med hjälp av datateknik m. m. En intensifiering och samordning av verksamheten inom grupperna kan väntas, och detta arbete kan komma att utgöra en betydelsefull bas för en småningom realiserad gemensam europeisk datapolitik.

5.12.3 Eurodata

Upprinnelsen till detta projekt var en offertförfrågan år 1968 från den europeiska rymdorganisationen ESRO. Anskaffningen gällde förnyelse av organisationens hela datorpark, och det framhölls att man skulle se välvilligt på europeiska leverantörer. Med hänsyn till leveransens storlek samt den politiska beslutsordningen inom ESRO var en europeisk konsortiebildning naturlig. Efter ett flertal förhandlingsvarv under flera års tid har man trots en mycket "europeisk" hållning haft stora svårigheter finna möjligheter att låta ordern gå till Europa.

Installationstiden är framskjuten ett flertal gånger, och två europeiska leverantörskonsortier (varav Saab-Scania ingår i ett) har ännu inte lyckats övertyga om sin möjlighet att i detta fall kunna hävda sig mot erbjuden IBM-utrustning. Beslut om en delning av ordern mellan de europeiska konsortierna och IBM fattades i december 1972. Samtidigt planeras för ett möjligt senare utbyte av IBM-utrustningen.

5.12.4 Europeiskt forskningsinstitut

Sedan 1969 har omfattande diskussioner pågått kring den ursprungligen från NATO härrörande tanken om bildandet av ett internationellt institut för 'software engineering'. Projektet har avancerat därhän att förslag om statuter inklusive finansieringsformer föreligger. Den vaga angivelsen av institutets planerade verksamhet – vilken närmast berör programvaruforskning – har emellertid medfört att man haft svårt att finna ett tillräckligt antal intresserade länder. Projektet stöds framför allt av Frankrike och Tyskland, medan England förklarat sig ej intresserat av att deltaga. Sverige intar en principiellt positiv, men tills vidare avvaktande hållning.

5.12.5 Europeiskt industriellt samarbete

Multinational Data

Detta företag bildades 1970 av engelska ICL, franska CII, och amerikanska CDC, och har som mål att åstadkomma produktsamordning mellan de berörda företagen. I avvaktan på andra samarbetsbildningar inom europeisk datorindustri har man emellertid sänkt Multinational Data: s ambitionsnivå avsevärt, och talar f. n. endast om standardsamordning, med expansionsmöjlighet till gemensam FoU.

Som första externa åtgärd har 1972 vissa standardförslag lanserats, bl. a. beträffande koder, språk och datamedia. Multinational Data har "huvudkontor' i Bryssel, och kan – trots den nuvarande låga aktiviteten – med någon tvekan betraktas som ett möjligt embryo till ett mer omfattande europeiskt dataindustriellt samarbete.

Övriga samarbetsbildningar

Bland europeiskt dataindustriellt samarbete kan härförutom nämnas:

CII–Siemens–Philips

Detta samarbete har hittills koncentrerats kring samordning mellan franska CII och tyska Siemens betr. framtida (1974–75) produktutveckling och marknadsföring. Förhandlingarna med Philips är f. n. inne i en slutfas. (Det kan för övrigt nämnas att Siemens 1972 inlett vissa diskussioner med japanska Hitachi).

ICL–AEG/Telefunken–Nixdorf

Detta samarbete tycks främst drivas från västtyskt håll, och närmare detaljer är – frånsett en gemensam Eurodataoffert (se pkt 3 ovan) – för utredningen okända.

Samarbete med icke-europeiska parter

Nära nog varje större amerikansk leverantör har någon eller några europeiska samarbetspartners. Även japanerna börjar intressera sig härför. Dylikt enskilt internationellt dataindustrisamarbete är således av stor omfattning, och undergår f. ö. ständiga förändringar.

5.12.6 EEC:s hållning

EEC-kommissionen har hittills endast i begränsad utsträckning givit förslag till internationell dataindustriell samordning. I augusti 1972 har emellertid ett uttalande gjorts med innebörden att EEC accepterar en fortsatt nationell protektionism på dataområdet, med syftet att stabilisera den europeiska dataproduktionen i förhållande till den amerikanska – och småningom den japanska.

Detta uttalande kan ses som betydelsefullt med hänsyn till en kommande möjlig europeisk dataintegration. Med de olika former av stödåtgärder som tillämpas i t. ex. England, Frankrike och Västtyskland föreligger dock svårigheter vid samarbete inklusive marknadsföring inom Europa. Även samarbete med icke-europeiska parter kompliceras. EEC har dock sannolikt i dagens läge m. h. t. medlemsländernas tillämpade former av datapolitik ej kunnat ta en mera framåtsyftande ståndpunkt.

Dessutom kan nämnas att strävanden inom EEC att söka åstadkomma en gemensam upphandlingspolitik stött på vissa svårigheter. Praktiska resultat av betydelse härifrån har ännu inte kunnat noteras.

6 Den svenska datamarknaden

6.1 *Användare*

6.1.1 Användargrupper

De omkring 800 installerade och beordrade generella datorerna i Sverige äges av ca 650 användare. Fördelningen av datorerna är i grova drag:

- privat näringsliv 65–70 %
- statlig sektor 20–25 %
- kommuner och landsting 5–10 %

Fördelning hos användarna med hänsyn till levererade och installerade utrustningars försäljningsvärde är:

Värdet av datorutrustn. miljoner kronor	Antal användare	Genomsnittl. värde per användare miljoner kronor	% av marknaden
>20	ca 15	30	20–25
10–20	ca 30	15	20–25
2–10	ca 180	4	35–40
< 2	ca 425	0,6	15–20

Uppgifter angående datortillgången bland svenska företag i olika branscher finns för 1968[1]. Då undersöktes företag med mer än 200 anställda eller 50 milj. kr i årsomsättning, samt alla företag med egen datoranläggning, exklusive den statliga sektorn. Material om denna senare finns i den årliga redovisningen från statskontoret. För den offentliga förvaltningen medtogs dock de tjugo största städerna och samtliga tjugofem landsting. Svarsfrekvensen var 65 % och tabellen överst på nästa sida är en del av undersökningens resultat.

Av de 784 svarande företagen hade 203 egen datoranläggning, 349 hade tillgång via andra företag och 232 använde inte alls ADB. Av de 349 hade 224 tillgång till datoranläggning via servicebolag, 85 via samägt dataföretag (moder- eller dotterföretag) och 40 via annat företag. Få datorinnehavare fanns inom textil- och sömnadsindustrin, byggnadsindustrin och organisationer. Den låga procentsatsen innehavare inom byggnadsindustrin uppvägdes i viss mån av stor datortillgång via annat företag. Bland företag utan ADB-tillgång dominerade textilföretag, kommunala förvaltningar och förvaltningsbolag.

Sammanställda uppgifter om dagens situation saknas. Källmaterialet till Överstyrelsen för Ekonomiskt Försvars (ÖEF) utredning DBK 71 kan dock ge viss aktuell information över datoranvändningen. Vissa förhoppningar kan även ställas till den pågående, av CEPT beställda marknadsundersökningen. Undersökningen syftar till att kartlägga dagens användning och framtida behov fram till 1985 av dataöverföring i europeiska länder. Marknadsstudien förväntas vara klar under 1973 och skall lämna detaljerad information för varje land och bransch. Under 1969 har det svenska televerket gjort en modemundersökning och av denna fram-

[1] Källa: Björkman, Eklund: ADB-undersökning, HHG 1968.

Bransch	Antalet svar	Eget datorinnehav	Datortillgång via servicebolag, samägt dataföretag eller annat företag	ADB användes ej
Metall, verkstads	180	22 %	46 %	32 %
Massa, pappersind.	34	24 %	52 %	24 %
Kemisk/teknisk ind.	41	32 %	46 %	22 %
Textil, sömnadsind.	48	6 %	29 %	65 %
Livsmedelsindustri	53	42 %	35 %	23 %
Byggnadsindustri	67	12 %	67 %	21 %
Övrig industri	67	16 %	49 %	35 %
Detaljhandel	28	29 %	39 %	32 %
Partihandel	54	32 %	41 %	27 %
Övrig handel	25	28 %	52 %	20 %
Bank	20	55 %	35 %	10 %
Försäkr., förvaltn.	24	46 %	16 %	38 %
Offentl. förvaltn. (exkl. statl. sekt.)	41	27 %	53 %	20 %
Organisation	21	14 %	48 %	38 %
Servicebyrå	37	65 %	31 %	4 %
Övriga	44	16 %	46 %	38 %
Totalt	784	26 %	44 %	30 %

gick att dataöverföringen var mest utbredd bland följande branscher: forskning och utbildning, servicebyråer och konsultverksamhet, hälso- och sjukvård, verkstadsindustri, finansföretag och grafisk industri.

I Sverige fanns inom den statliga sektorn i början av år 1963 ca 25 datorer med ett anskaffningsvärde av 75 miljoner kronor. Under de tio år som gått sedan dess har anskaffningsvärdet stigit till 501 miljoner kronor. Följande tabell visar fördelningen av datorutrustning mellan den statliga förvaltningen, de affärsdrivande verken och de statliga bolagen den 1 januari 1973.[1]

Kategori	Anskaffningsvärde i milj. kr för datorer och terminaler	Beloppsprocent	Antal datorer	Antal datorinnehavare
Statl. förv.	299	60 %	65	29
Affärsdr. verk	150	30 %	17	7
Statl. bolag	52	10 %	15	14
Totalt	501	100 %	97	50

6.1.2 Användningsområden

Aktuella, kvantitativa uppgifter om förekomst av olika ADB-användningar är mycket få. Vissa uppgifter finns i den tidigare refererade undersökningen 1968 vid Handelshögskolan i Göteborg. Olika indelningar i tillämpningsområden förekommer. För den generella databehandlingen är en ofta anförd indelning: administrativ och tekniskt/vetenskaplig databehandling. Gränserna mellan olika tillämpningsområden är inte skarpa. De förändras och tenderar att suddas ut alltmera. En mycket grov uppskattning är att mer än 80 % av den generella databehandlingen är administrativ och mindre än 20 % är tekniskt/vetenskaplig.

Några datorleverantörers svenska försäljningsavdelningar har en branschinriktad organisation. En kvalitativ antydan, om vilka de viktigaste användningsområdena och användargrupperna i Sverige är enligt deras bedömning, kan man få från dessa försäljningsorganisationers branschinriktningar. Bland de viktigaste användargrupperna har de därvid bedömt vara offentlig förvaltning, hälso- och sjukvård, processindustri, verkstadsindustri, grafisk industri, banker, försäkringsbolag, handel, transporter och kommunikationer, utbildning och forskning.

På några av tillämpningsområdena anses svenska användare ta en tämligen avancerad databehandling till hjälp i sin verksamhet. Bland förutsättningarna för sådana "typiskt

[1] Källa: Statskontoret, Statliga datorer 1973.

svenska" tillämpningar är en väl tekniskt utvecklad verksamhet och en väl koordinerad administration av verksamheten. Som konkreta exempel på sådana tillämpningsområden kan nämnas t. ex. sjukvården, banker, verkstadsindustri, varv, processindustri, offentlig förvaltning etc.

6.1.3 Användarorganisationer

Det är inom dataområdet en allmänt spridd uppfattning att användarnas inflytande över utvecklingen är alltför begränsat. Detta gäller såväl i Sverige som internationellt. Ännu existerar sålunda inga fora där användarna med önskvärd kraft kan hävda sig gentemot leverantörerna, användarsynpunkter framkommer – om alls – i ett sent skede, och då ofta vagt artikulerade.

Vissa användargrupperingar existerar emellertid. I Sverige liksom utomlands märks två olika dylika, de *leverantörsfristående* och de *leverantörsorienterade*. De förstnämnda utgörs i vårt land av Svenska Samfundet för Informationsbehandling/Systemutredarnas Riksförening (SSI/SUR) samt Svenska Dataföreningen.

SSI/SUR bildades 1972 genom sammanslagning av SSI och SUR. SSI är den äldsta av dessa två, med verksamhet under hela 1960-talet, medan SUR existerat sedan ca 1969. SSI/SUR har som verksamhetsinriktning att stimulera forskning, användar- och ämnesinriktat samarbete, kvalificerat informationsutbyte, utveckling av standarder, utbildning samt god etik inom området. Detta vill föreningen uppnå genom att bl. a. anordna eller medverka i kongresser och konferenser, sprida information om användarnära forskning och utnyttjandeprinciper, starta och underhålla speciella intressegrupper m. m. Föreningen har sedan starten en i någon mån vetenskaplig och kvalitetsmedveten prägel, vilken man för närvarande expanderar i riktning åt mera praktiknära tillämpningar. Sverige representeras i IFIP, International Federation for Information Processing, av SSI/SUR.

Svenska Dataföreningen är en ideell förening med ändamål att inom databehandlingsområdet

- befrämja den administrativa rationaliseringsverksamheten
- befrämja och bevaka utbildningsverksamheten
- befrämja det internationella erfarenhetsutbytet.

Föreningen omfattar f. n. ca 1 350 medlemmar, vilka representerar drygt 600 företag. Föreningen bedriver sin verksamhet inom tre geografiskt spridda kretsar, med ett visst mått av lokal initiativkraft. (Tre fjärdedelar av medlemsantalet tillhör dock Stockholmsdistriktet.) Inom kretsarna bedrivs informations- och studieverksamhet, lokala konferenser m. m. Ämnen för dylik verksamhet omfattar t. ex. operationsanalys, dataöverföring, datainsamling, drift av datacentraler m. m. Den centralt samordnade föreningsverksamheten ägnade sig under 1971/72 åt frågor av typen standardisering, upphandling av externa datatjänster, samarbete med leverantörer m. m.

Ett intressant försök att stärka möjligheterna till användarbefrämjande åtgärder gjordes 1967/68, då genom initiativ av Svenska Dataföreningen ett speciellt icke-vinstgivande bolag, *Servidata AB*, bildades. Häri tecknade initialt 52 företag och organisationer andelar (årsavgift ca 5 000 kr/år); bland dessa representerades staten av statskontoret. Meningen var att man bl. a. genom utredningar, seminarier, publikationer och annat spridande av information skulle utföra konkret, användarnära arbete och delvis föra användarnas talan gentemot leverantörerna. På grund av underbemanning och annan resursbrist har företaget haft stora svårigheter att nå resultat. En del intressenter har successivt dragit sig ur, och den stipulerade undre ekonomiska gränsen för företagets existens underskreds 1972.

I samråd med Svenska Dataföreningen tillsatte konsortiet för bolaget i detta läge en arbetsgrupp med uppgift att göra en översyn av verksamhetens målsättning, utreda samarbetsformer med Svenska Dataföreningen, föreslå åtgärder för breddning av medlems-

underlaget och se över servicearvodena. Arbetsgruppens förslag kommer att föreligga i maj 1973. Under mellantiden avses verksamheten fortsätta som hittills.

Ett visst *nordiskt* samarbete förekommer mellan de leverantörsfristående användarorganisationerna. Formerna härför är dock trevande. De nationella organisationerna ifråga inom de nordiska länderna har bildat Nordisk Dataunion, NDU, vilken ger ut tidskriften DATA (8 nummer årligen), samt organiserar de varje år förekommande Norddata-konferenserna.

Bland de *leverantörsorienterade användarorganisationerna* existerar sammanslutningar med anknytning till nära nog varje större leverantör. Användare av ett visst datorsystem eller en viss datorfamilj har funnit det lämpligt att gemensamt angripa sina likartade problem och svårigheter. Någon överordnad sammanslutning av datoranvändare, där principiella och gemensamma problem angrips och förs fram, existerar dock ej, (de ovan nämnda leverantörsfristående organisationerna har betydligt vidare mandat).

Som exempel på leverantörsorienterade organisationer kan nämnas *GUIDE/SHARE*. Båda dessa representerar IBM-användare. I GUIDE samlas användare av större IBM-system för administrativ databehandling, medan SHARE representerar användare av större tekniskt/vetenskapliga IBM-system. Dessa två organisationer, som utomlands har förhållandevis kraftfulla motsvarigheter (främst i USA), initierar arbetsgrupper, sprider dokumentation och ger information om tekniska användarfrågor (rörande maskinvara, språk, operativsystem, drift m. m.) samt för fram krav och önskemål till leverantören. Deltagande är i allmänhet kostnadsfritt, vissa mötesavgifter förekommer dock. GUIDE, som är den livaktigare av de två, har f. n. ca 60 svenska deltagare, huvudsakligen större företag.

Som exempel på en motsvarande gruppering för en internationellt sett mindre leverantör kan nämnas *D20-användarföreningen*, där användare av Datasaabs medelstora datorsystem samlas. Föreningens möte i nov. 1972 bevistades av drygt 40 personer. Formerna för denna förenings verksamhet är emellertid ej lika fasta och regelbundna som betr. t. ex. GUIDE.

6.2 *Datamarknadens storlek*

Till dataindustri, enligt dataindustriutredningens avgränsning i kapitel 3.1 hör producenter av maskinvara, programvara och tillbehör samt vissa producenter av komponenter och datatjänster. Faktaunderlag angående producenternas avsättning i Sverige och efterfrågegeutvecklingen på datamarknaden, finns bl. a. i de olika företagens kundregister. Dataindustriutredningen har av förklarliga skäl för sina offentliga rapporter ej kunnat få tillgång till dessa uppgifter. Vissa sammanfattningar beträffande avsättningen av dataprodukter har dock några producenter lämnat till utredningen.

Mycket få och odetaljerade uppgifter över dataindustrins avsättningsförhållanden finns i den offentliga statistiken. Avvikelser förekommer även mellan dessa siffror och producenternas. Några troliga orsaker härtill är definitions- och avgränsningssvårigheter beträffande dataindustri, avvikelser i produktklassificering i handelsstatistiken och industristatistiken, tidsförskjutningar i uppgifterna p. g. a. olika bokföringsperioder etc.

Förutom uppgifter direkt från vissa företag och statistik från Statistiska Centralbyrån har uppgifter hämtats även från tidigare utredningar (t. ex. Överstyrelsen för Ekonomiskt Försvar, Data under beredskap och krig, DBK 71; Industridepartementets promemoria 1969: 5, Elektronikindustrin i Sverige; Statskontoret, Statliga datorer 1973; etc.) och från artiklar i fackpressen.

Av ovanstående framgår att de sifferuppgifter som anföres i detta kapitel är mycket grova och enbart illustrerar storleksordningar i dataindustrins avsättningsförhållanden.

6.2.1 Maskinvara

Värdet av totalt installerad och beordrad maskinvara i Sverige 1972 uppskattas till

2 500 milj. kr. Från att under tidigare år ha haft en ökning av detta värde på 15–20 % per år, var ökningen endast 10 % under 1971. Även 1972 förutsäges ökningen av maskinvara i Sverige stanna vid 10 %, dvs. en nyförsäljning för omkring 250 milj. kr.

Uppdelningen av de 2 500 milj. kr är:

- generella datorsystem, 80 %, tendensen – en minskning
- speciella datorsystem (inkl. minidatorer), 10 %, ökning
- terminaler, 10 %, kraftig ökning

De generella datorsystemens genomsnittliga sammansättning i Sverige är kostnadsmässigt i grova drag:

– centralenhet och inre minne	40 %
– perifera enheter	60 %

Av perifera enheter är:

– sekundärminne (exkl. magnetband)	35 %
– magnetbandsenheter	35 %
– inenheter	15 %
– utenheter	15 %

Försäljning av sekundärminnen inkl. magnetbandsenheter direkt anslutningsbara till främst IBM-datorer från s. k. oberoende leverantörer förekommer. Uppskattningsvis någon procent av det totala värdet för befintlig maskinvara utgörs av sådana leveranser. 40–45 % av alla generella datorsystem har f. n. någon slags terminalutrustning.

Av all installerad och beordrad maskinvara är f. n. i Sverige 15–20 % köpt och 80–85 % hyrd. Motsvarande siffror inom den statliga sektorn är 45 % respektive 55 %.

95 % av det totala värdet har levererats av 10 maskinvaruproducenter, medan ca 30 producenter har svarat för resten av installerad maskinvara. Någon officiell statistik beträffande leverantörsandelarna för den svenska marknaden finns inte. Grova uppskattningar är:

IBM	ca 60 %
ICL	ca 10 %
Saab-Scania	ca 8 %
Honeywell-Bull	ca 7 %
Univac	ca 5 %
Burroughs, CDC, DEC, NCR, Siemens, vardera	< ca 5 %

Leverantörernas värdemässiga marknadsandelar av installerade *statliga* datorer och terminaler framgår av figur 6.1, som är hämtad ur statskontorets rapport. Statliga datorer 1973.

6.2.2 Komponenter

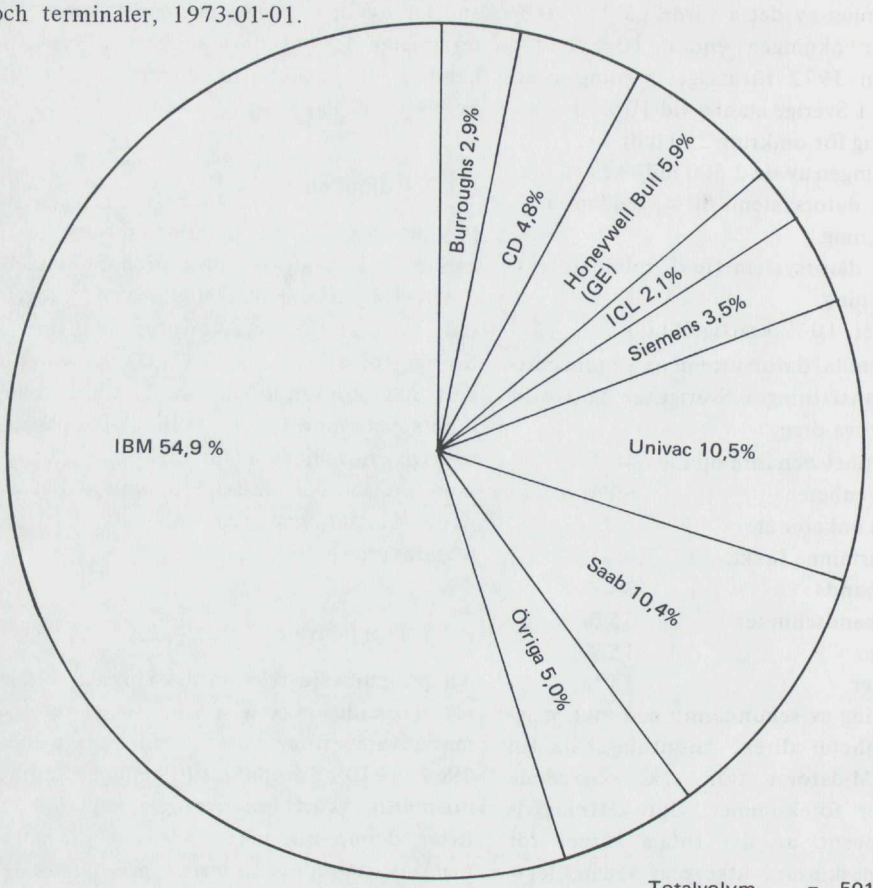
Producenter av integrerade kretsar har i kapitel 3.1 hänförts till begreppet dataindustri. Någon statistik över värdet av integrerade kretsar för maskinvaruproduktion i Sverige finns inte. Totalt under det senaste året har konsumtionen av halvledare bedömts vara ungefär 90 milj. kr. Uppskattningsvis en tredjedel därav utgöres av integrerade kretsar och endast en mindre del av dessa kretsar har gått till dataindustrins maskinvaruproducenter.

6.2.3 Programvara

All programvara från en maskinvaruleverantör brukade ingå i priset för levererad maskinvara före IBM:s tillkännagivande 1969 (1970 i Europa) att tillämpa en ändrad prispolitik (kort beskrivning i kap. 4.4.2). Efter denna tidpunkt finns det ett antal maskinvaruproducenter som prismässigt separerar viss programvara från maskinvaran. Kostnaden för operativsystem brukar fortfarande ingå i maskinvarans pris, medan användaren får betala separat avgift för sådana program som t. ex. kompilatorer, sorteringsprogram, allmänna tillämpningsprogram (t. ex. databashanteringsprogram) etc. Dessa program försäljs av både maskinvaruproducenter och programvaruföretag. Årlig hyra för installerad, avgiftsbelagd programvara i Sverige beräknas 1972 vara 3 milj. kr. Ökningen i detta värde har varit mer än 100 % under 1972 och kan till stor del förklaras av att IBM:s ändrade prispolitik trädde i full kraft 1972-07-01. Någon realistisk uppskattning beträffande den framtida marknadsstorleken för prisseparerad programvara i Sverige kan knappast göras från dessa enstaka uppgifter.

Andra programvaruleveranser än ovan an-

Figur 6.1 Leverantörernas värdemässiga marknadsandelar av installerade statliga datorer och terminaler, 1973-01-01.



Totalvolym = 501 milj kr

Källa: Statskontorets rapport: Statliga datorer 1973

förda sker i viss utsträckning från bl. a. programvaruföretag till datorproducenter. Vanligen utvecklar datorproducenten sitt eget operativsystem och sina egna kompilatorer. Utvecklingskostnaderna för en kompilator varierar för olika programmeringsspråk och olika datorer. Kostnaderna brukar vara av storleksordningen 1–3 miljoner kr, men för utveckling av kompilatorer för mycket funktionsrika språk har exempel på ca 8 miljoner kr anförts. Utvecklingskostnaderna för operativsystem är mycket stora och ofta större än utvecklingskostnaderna för maskinvaran. I Sverige sker programvaruleveranser av både operativsystem och kompilatorer i begränsad omfattning från programvaruföretag till datorproducenter (bl. a. till Datasaabs och Stansaabs datorsystem), men dataindustriutredningen har inte tillgång till siffror beträffande denna marknads storlek.

Programvaror utvecklas och levereras även i samband med att ADB-anläggningar konstrueras och tas i bruk. Till stor del utvecklar användaren själv sina tillämpningsprogram. Leveranser förekommer dock även från programvaruföretag, ADB-konsulter, dataservicebyråer och datorleverantörer. Dessa senare utför ibland sådant arbete utan extra avgift och har med andra ord redan i priset för maskinvaran räknat med detta slags omkostnader. Några explicita uppgifter över utvecklingskostnader för tillämpningsprogram finns ej att tillgå. En uppfattning om storleksordningen härför kan man få indirekt genom att jämföra kostnader för maskinvara och systemutveckling för några ADB-projekt

i Sverige. Systemutvecklingskostnaderna, som till mycket stor del utgöres av programutvecklingskostnader, belöper sig för några större projekt (SJ:s platsbokning, Centrala Bilregistret, några bankterminalsystem etc.) till 30–50 % av kostnader för maskinvara. För mindre och medelstora ADB-system är denna siffra avsevärt högre. I sådana ADB-anläggningar, där många företag utnyttjar ett och samma system, t. ex. dataservicebyråer och liknande, är kostnaderna för programutveckling större än kostnaderna för maskinvara. Detta torde resultera i att utvecklingskostnader för användarprogram totalt i Sverige för närvarande är ca 200 miljoner kr per år.

6.2.4 Tjänster

Datatjänster tillhandahålles av bl. a. ADB-konsulter, programvaruföretag och dataserviceföretag. Gränsdragningen mellan t. ex. ADB-konsulter och programvaruföretag är oklar. Likaså är gränserna mellan dataservicebyråer och ADB-konsulter många gånger flytande. Som renodlade konsultföretag kan verksamheter utan egen datorutrustning betraktas. Servicebyråer har däremot en sådan, men många av dem utför även en omfattande konsultativ verksamhet. I olika kvantitativa sammanställningar av marknadens storlek för datatjänster kan t. ex. samma företag räknas till flera företagsgrupper och därigenom bidraga till ökad osäkerhet i redovisade siffror.

Det fanns ett 50-tal ADB-konsult- och programvaruföretag i Sverige 1971. Omsättningen totalt under detta år var omkring 350 milj. kr. Antalet anställda per företag varierade från 1 till 150. Omsättningen under tidigare år var 150 milj. kr 1969 och 450 milj. kr 1970.

Ett 75-tal dataservicebyråer omsatte 1971 totalt ca 600 milj. kr. Motsvarande siffra året innan var 750 milj. kr. Bland dessa företag finns 8 av dataleverantörer ägda servicebyråer, vars omsättning man fått uppskatta indirekt genom antalet anställda och den genomsnittliga omsättningen per anställd i branschen. Antalet anställda per företag i de totalt 75 företagen varierade från 10 till 430.

De andra i kapitel 3.1.4 beskrivna företagen för datatjänster och deras verksamhet är än så länge av omsättningsmässigt ringa betydelse i Sverige.

6.2.5 Tillbehör

Beträffande den svenska marknadens storlek för tillbehör till databehandlingssystem har hittills inget siffermaterial stått till dataindustriutredningens förfogande. Man kan dock anta att denna marknad i Sverige uppvisar liknande drag som motsvarande marknad i USA. Där beräknas det årliga försäljningsvärdet vara omkring 20 % av maskinvarans årliga nettoförsäljningsvärde. För svenska förhållanden skulle då tillbehörsmarknadens storlek kunna uppskattas vara ca 50 milj. kr per år.

6.2.6 Sammanfattning

Några av de grundläggande uppgifter, på vilka dataindustriutredningen kommer att basera sina förslag i slutbetänkandet, är datamarknadens omfattning i Sverige. För den föreliggande lägesrapporten har som framgått av detta kapitel endast mycket summariska uppgifter stått till utredningens förfogande. Betydande kartläggningsinsatser kommer att erfordras på detta område i utredningens fortsatta arbete.

Med de reservationer som tidigare framförts under varje delavsnitt kan datamarknadens storlek i Sverige sammanfattas enligt följande tabell.

Tabell 6.1 Uppskattad storlek av marknaden för generell databehandling i Sverige under 1971

1. Maskinvara m. m., nyförsäljningsvärde	ca	230 milj. kr
2. Komponenter, integrerade kretsar för maskinvara	mindre än	10 milj. kr
3. Programvara, avgiftsbelagda generella program	mindre än	5 milj. kr
Programvara, leverantörers operativsystem, o. dyl.		uppgift saknas
Programvara, utvecklingskostnader för användarprogram	ca	200 milj. kr
4. Tjänster, omsättning för ADB-konsult- och programvaruföretag	ca	350 milj. kr
Tjänster, omsättning för dataservicebyråer	ca	600 milj. kr
5. Tillbehör	ca	50 milj. kr

Beloppen i ovanstående tabell är inte alltid direkt jämförbara och är även delvis överlappande. Emellertid torde det framgå att den totala datamarknadens storlek i Sverige är över 1 miljard kronor per år. Marknadsandelen för maskinvaran, vari ej ingår militära och speciella teletransmissionsutrustningar, är endast en mindre del av den totala marknaden. Årliga investeringar av användarna i utveckling och idrifttagning av ADB-systemen är av samma storlek som de årliga investeringarna i maskinvara.

Med 10 % ökningstakt kan den totala datamarknaden uppskattas till att år 1975 överstiga 1,5 miljarder kr. Om en ökningstakt på 20 % antas (denna ökningstakt bedömdes 1970 som rimlig för hela 1970-talet), kan marknaden i Sverige uppskattas till att år 1975 överstiga 2 miljarder kr.

Omsättningssiffrorna för dataservicebyråer samt ADB-konsult- och programvaruföretag utgör en stor del av den totala datamarknaden. Dessa omsättningssiffror uppvisade under 1971 en 20 % nedgång. En av faktorerna i förklaringen till denna nedgång torde vara den under detta år rådande lågkonjunkturen; företagen uppsköt sina större ADB-projekt till en senare tidpunkt. En ytterligare förklaring är den egna utökade databehandlingskapaciteten hos företagen, dvs. övergången till senare typ av datorer utökade väsentligt datorkapaciteten inom oförändrade kostnadsramar.

7 Dataindustri i Sverige

I Sverige marknadsföres samtliga produkter, som kan hänföras till dataindustrin enligt definitionerna i kapitel 3.1.

Huvudparten av maskinvara, komponenter och tillbehör produceras i andra länder och importeras samt marknadsföres genom dotterbolag till de utländska tillverkarna eller genom svenska agenter. Viss tillverkning förekommer dock inom landet.

Den maskinorienterade programvaran produceras vanligen i anslutning till maskinvarans konstruktion och merparten införes därmed i anslutning till importen av maskinvaran. Den användarorienterade programvaran produceras i stor utsträckning inom landet; av användaren, av datorförsäljaren eller av tjänsteföretagen.

De i kapitlet omnämnda företagen har beretts tillfälle att granska innehållet. Framförda synpunkter vad gäller de egna företagen har beaktats.

7.1 *Dataindustrins struktur*

Maskinvara marknadsfördes i Sverige under 1972 av ett flertal företag.

Kompletta stora och medelstora *maskinsystem* för generell databehandling av ca 15 olika fabrikat marknadsfördes inom landet. *Små datorer*, minidatorer för generella och speciella ändamål fanns till ett antal av omkring 20 olika fabrikat. *Datorer* för enbart *speciell* databehandling (processtyrning, tekniskt-vetenskapligt arbete, etc.) fanns av ca 15 olika fabrikat. *Yttre minnen* av olika slag fanns representerade i ett tjugotal olika fabrikat. Ca 30 olika tillverkare av *in-utorgan* fanns representerade på den svenska marknaden. *Terminaler* samt utrustning för *dataöverföring* marknadsfördes i omkring 40 olika fabrikat.

Ett flertal tillverkare av *komponenter* fanns företrädda på den svenska marknaden; till övervägande del utländska. Tillverkningen inom landet omfattade i huvudsak elektromekaniska komponenter och passiva komponenter, framför allt kondensatorer. De för datorindustrin mest intressanta, halvledarna, utvecklades, tillverkades och marknadsfördes i ännu begränsad omfattning, främst av Hafo och Rifa.

Tillverkning, utförsel och införsel av halvledare under den senaste femårsperioden framgår av tabell 7.1.

Tabell 7.1 Tillverkning, utförsel och införsel av halvledare (stat. nr 85 21 600)

Halvledare	Miljoner kronor				
	1967	1968	1969	1970	1971
Egen produktion		6,9	9,7	14,1	
Utförsel	4,8	10,7	18,0	17,7	16,1
Produktion–utförsel		–3,8	–8,3	–3,6	
Införsel	40,0	48,9	87,0	103,4	78,3
Förbrukning		45,1	78,7	99,8	

Källa: Statistiska centralbyrån.

Inom området *datatjänster* fanns 1972 omkring 150 företag representerade på den svenska marknaden. Företagen är i vissa fall fristående företag. Andra företag är dotterbolag till svenska eller utländska företag, banker, etc.

Tillbehör av olika slag från ca 40 olika tillverkare finns representerade på marknaden. De flesta tillverkarna, bortsett från blankettryckerierna, är utländska.

I fortsättningen av kapitlet begränsas redogörelsen till datorindustrin och de större företag, som utvecklar, tillverkar och/eller marknadsför maskinvara dvs.

datorer,
system inkluderande datorer,
yttre enheter och
dataöverföringsutrustning.

Övriga företag inom dataindustrin kommer att diskuteras i utredningens slutbetänkande.

Följande större företag har utveckling och/eller tillverkning inom landet:

Saab-Scania AB
Telefonaktiebolaget L M Ericsson
Facit AB
Stansaab Elektronik AB
ASEA LME Automation AB (ALA)
ELLEMTEL Utvecklings AB (EUA)
IBM Svenska AB och
Svenska AB Philips

De två senare är helt utlandsägda.

Totalt sett är branschen fortfarande liten Sverige. Ovannämnda företag sysselsätter inom *datorområdet* sammanlagt ca 6 000 personer. I detta antal har inkluderats endast de personer, som är verksamma med utveckling, tillverkning och marknadsföring av i Sverige tillverkade produkter enligt ovanstående. Härtill kommer emellertid ca 20 000 personer, som är direkt sysselsatta med användning av datorer.

Officiella statistiska uppgifter beträffande produktion inom landet, utförsel och införsel av datorer under den senaste femårsperioden visas i tabell 7.2.

Tabell 7.2 Tillverkning, utförsel och införsel av datorer (stat. nr 84 52 300) i Sverige

Datorer	Miljoner kronor				
	1967	1968	1969	1970	1971
Egen produktion	141	174	192	264	
Utförsel	110	153	132	182	175
Produktion–utförsel	32	21	60	82	
Införsel	283	257	244	273	307
Förbrukning	314	278	304	355	

Källa: Statistiska centralbyrån.

I tabell 7.3 redovisas de tillverkande datorföretagen i Sverige.

En fullständig analys av verksamheten inom datorindustrin i Sverige har ännu ej

Tabell 7.3 I Sverige tillverkande företags totala omsättning, vinst och antal sysselsatta under verksamhetsåret 1971. Motsvarande uppgifter för produktområdet datorer, etc. saknas med undantag för vissa uppgifter om antal sysselsatta

Företag	Omsättning totalt Miljoner kronor	Justerad vinst[2] Miljoner kronor	Antal anställda totalt	Anställda för datorprodukter
Saab-Scania	4 111	77	29 587	900
L M Ericsson	3 759	219	66 900	
Facit	953	·/· 27	12 785	
Stansaab	64	·/· 2	850	850
ASEA LME Automation[1]	11		150	150
ELLEMTEL	13	0,04	111	
IBM	740	69	3 460	
Philips	819	·/· 2	4 200	300

[1] Avser tiden 1971-04-28–1971-12-31.
[2] Justerad vinst utgörs av nettoresultatet minus skatt (50 %) samt eventuella minoritetsandelar. Källa: Veckans Affärer.

utförts beroende på flera försvårande faktorer. Den dataindustriella verksamheten ingår i flera företag endast som en del av den totala och redovisas ej officiellt av olika skäl: verksamheten befinner sig i ett utvecklingsintensivt skede, som påverkat resultatet negativt, i några fall har företagen reorganiserats eller nyligen bildats, varför resultat och utveckling med svårighet kan bedömas. Verksamhetens koncerntillhörighet får mot bakgrunden härav i detta skede utgöra en antydan till förutsättningarna för en fortsatt utveckling.

Flera företag särredovisar ej resultatet av verksamheten inom här aktuellt produktområde. Andra företag redovisar underskott och det kan förmodas, att några av de övriga internt redovisar mindre tillfredsställande resultat.

Gemensamt för hela branschen är att den är synnerligen FoU-intensiv. De nämnda företagen satsar f. n. mellan 10–15 % av sin årliga omsättning avseende datorprodukter på forskning och utveckling med tyngdpunkt på *utveckling*.

Saab-Scania är det enda företaget inom landet som tillverkar generella datorer. Därutöver tillverkas huvudsakligen mindre datorer, dataöverförings- och terminalsystem.

L M Ericsson tillverkar specialiserade datorer och system i huvudsak för styrning av telefonstationer men också för annan processtyrning. Härutöver tillverkas dataöverföringsutrustning och terminaler.

Stansaab tillverkar bl. a. system för radarövervakning av såväl militär som civil lufttrafik, sjukhussystem och terminaler.

Facit vars huvudsakliga inriktning är kontorsutrustning, tillverkar viss kringutrustning, kontorsdatasystem, dataregistreringsutrustning inklusive programmerbara enheter och terminaler.

ASEA LME Automation tillverkar datorbaserade process- och produktionsstyrsystem för industri- och materialhantering.

ELLEMTEL, samägt av L M Ericsson och televerket, utvecklar teleöverföringsinriktade datorsystem, som tillverkas av moderorganisationerna.

IBM tillverkar inom landet yttre enheter, i huvudsak radskrivare.

Philips utvecklar och tillverkar terminalsystem samt datasystem för radar och eldledning.

Utöver ovannämnda verksamheter marknadsför flera av företagen utländska dataprodukter, som antingen ingår i systemen eller säljes separat.

7.2 *Svenskägda datorföretag*

Gemensamt för samtliga, helt eller till större delen svenskägda datorföretag enligt ovan, är att de tillhör eller står nära den s. k. Wallenberg-gruppen. Härigenom finns också förutsättningar för samordning av resurserna för att stärka konkurrenskraften.

7.2.1 Saab-Scania Aktiebolag

Saab-Scania är börsnoterat och har ett aktiekapital om 425 miljoner kronor. Bland de större aktieägarna märks Svenska Järnvägsverkstäderna, Skandiakoncernen och Stockholms Enskilda Banks Pensionsstiftelse.

Företagets verksamhet fördelar sig på bil-, flyg-, data- och elektronik- samt Nordarmaturdivisionerna.

Den huvudsakliga dataverksamheten sker inom *data- och elektronikdivisionen,* som tillverkar bl. a. datasystem, styrutrustningar för maskiner och processer, vetenskapliga instrumentsystem och medicintekniska utrustningar. Divisionen är uppdelad på fyra sektorer

datasektorn (Datasaab),
industrisektorn,
medicinteknisk sektor och
dataservicesektorn.

Datasektorns verksamhet som har som ursprung den dator (SARA), som utvecklades för eget behov av teknisk-vetenskapliga beräkningar i mitten av 50-talet och vilken var en modifikation av den inom matematikmaskinnämnden med statligt stöd svensk-konstruerade datorn BESK.

Till *datasektorn* i Linköping är idag

koncentrerat utveckling och tillverkning av medelstora datorer, minidatorer och terminaler. Produkterna används såväl för administrativ som teknisk/vetenskaplig databehandling: administrativa rutiner som folkbokföring och skatter, löneberäkningar, ekonomisk redovisning, lagerstyrning och lageroptimering, väderprognoser, vägplanering, skeppsbyggeri m. m. Flertalet yttre enheter till de medelstora datorerna importeras. De mindre datorerna används dessutom som kommunikationsdatorer och koncentratorer. Datasektorn har också utvecklat en flygburen dator för militära flygplan.

Industrisektorn är lokaliserad till Jönköping. Elektroniska, hydrauliska och finmekaniska produkter ingår i numerisk styrutrustning för verktygsmaskiner, processtyrutrustning, vetenskapliga instrumentsystem, automatiska trafiksystem, militär och civil målmateriel, som sektorn utvecklar och tillverkar. Ingående datorer är i huvudsak av amerikanska fabrikat.

Medicinska sektorn utvecklar och marknadsför medicinsk teknik inom röntgen och elektromedicin. Tillämpning av datateknik är under utveckling.

Dataservicesektorn arbetar som intern dataservicebyrå för Saab-Scania. Dessutom produceras programvara för datasystem. För verksamheten disponeras sju medelstora datasystem av eget och andra fabrikat.

Utöver dataverksamheten inom data- och elektronikdivisionen utvecklar och marknadsför *flygdivisionen* i Linköping ett datorstyrt datainsamlings- och styrsystem i realtid. Som användningsområden märks

datalogging,
övervakning,
tillståndskontroll,
styrning,
administrativ databehandling i realtid och kombinationer härav.

Datorerna är generella och kan antingen vara av Datasaabs fabrikat eller amerikanska Varian.

Även *Nordarmaturdivisionen* i Linköping utvecklar och marknadsför datorbaserade reglersystem i huvudsak för marin användning.

Saab-Scania samarbetar med andra företag för komplettering av det egna produktprogrammet. Således finns samarbetsavtal med bl. a. Facit AB inom området terminaler. Dessutom representerar företaget det amerikanska Mohawk Data Sciences Corp på den svenska marknaden i huvudsak inom området magnetbandsregistreringsutrustning.

Data- och elektronikdivisionen sysselsatte under 1971 i genomsnitt omkring 2 300 personer, varav drygt hälften inom industrisektorn och dataservicesektorn. Datasektorn sysselsatte drygt 900 personer.

Under 1971 levererades ett tiotal medelstora datorsystem. Kompletteringar har dessutom skett av tidigare levererade system. Totalt har ca 80 datorsystem beställts och levererats till ett värde av omkring 280 miljoner kronor i huvudsak på den nordiska och tjeckoslovakiska marknaden. Inom området för numeriska styrutrustningar för verktygsmaskiner har Saab-Scania enligt uppgift mer än 50 % av den svenska marknaden.

Enligt företagets årsberättelse utgjorde data- och elektronikdivisionens omsättning för verksamhetsåret 1971 ca 107 miljoner kronor, en ökning med 19 % sedan föregående år. Enligt årsberättelsen försämrades rörelseresultatet på grund av "kostnadsinflation i förening med konjunkturavmattning."

7.2.2 Telefonaktiebolaget L M Ericsson

Företaget är börsnoterat med ett aktiekapital om 615 miljoner kronor. Bland de största aktieägarna återfinns Industrivärden, Providentia, Investor och Skandiakoncernen.

Tillverkningen omfattar publika telefon- och telexstationer, telefonväxlar, system för interntelefoni, telefonapparater, transmissionsutrustningar, militär och industriell elektronik, telesignalmaterial, utrustningar för kommunikationsradio, trafiksignaler, nätbyggnadsmaterial, mätdon, strömförsörjningsutrustningar, utrustningar för industriell automatik samt datakommunikationsutrustning.

Företagets resurser för försäljning och systemutveckling, installation och underhåll av datakommunikationssystem inkluderande telex, kommunikationsdatorer, koncentratorer, modemer, terminaler och datanät sammanfördes i oktober 1971 till en datakommunikationsavdelning.

Stora insatser görs på utveckling inom telekommunikationsområdet och framför allt med kopplingsteknik. Denna utveckling påverkas både av införande av datorstyrning för genomförande av kopplingsprocesserna och av den ökade användningen av digitala överföringssystem i telefonnätet. Antalet anställda inom moderbolaget, som arbetar med teknisk utveckling har under den senaste 10-årsperioden mer än fördubblats.

Faktureringens geografiska fördelning på huvudmarknader framgår av följande:

Huvudmarknader	Milj. kr	Andelar i %
Sverige	877	23,3
Övriga Europa	1 587	42,2
Latinamerika	769	20,5
Australien, Asien och Afrika	449	12,0
USA och Kanada	77	2,0
Totalt	3 759	100,0

Bolaget har ett försäljningsnät som täcker så gott som hela världen. Fabriker finns i ett 15-tal länder, teknisk verksamhet i ett 10-tal.

För viss utveckling inom koncernens huvudområden har företaget startat ett med televerket samägt företag ELLEMTEL. Ett liknande samarbete bedrivs inom Ste Lanionaise d'Electroniques av LME franska dotterbolag och CITALCATEL. Inom området datorbaserade process- och produktionsstyrsystem för industri- och materialhantering har L M Ericsson och ASEA startat ett gemensamt bolag, ASEA LME Automation AB.

Den första datorstyrda telefonstationen i Europa öppnades 1968 i Tumba. I slutet av 1971 togs i drift en datorstyrd telefonstation i Rotterdam. Det var den första i världen för förmedling av internationell och interurban trafik. Vid full utbyggnad kommer stationen att vara utrustad med 16 datorer (av LME:s tillverkning). Bolaget har ytterligare ett 20-tal liknande anläggningar i order.

Ett system för datorstyrd tågdirigering har utvecklats i samarbete med Statens Järnvägar.

Några uppgifter om lönsamheten av verksamheten inom dataområdet anges ej officiellt.

7.2.3 Facit AB

Facit tillhör de börsnoterade företagen. Aktiekapitalet uppgår till 80 miljoner kronor, som till över 90 % övertogs av Electrolux i slutet av 1972.

Faktureringen för verksamhetsåret 1971 fördelade sig på produktgrupper enligt nedan:

Produktgrupp	Milj. kr	Andel i %
kontorsmaskiner	800	84
kontorsmöbler	66	7
övrig träförädling	12	1
lantbruksredskap	29	3
kemisk-tekniska produkter	14	1
övriga produkter	32	4
Totalt	953	100

Faktureringen på kunder i Sverige uppgick till 323 miljoner kronor.

Kontorsmaskiner fördelar sig på följande produkter:

	Milj. kr	Andel i %
dataprodukter	136	17
additionsmaskiner	160	20
skrivmaskiner	152	19
elektroniska kalkylmaskiner	152	19
mekaniska kalkylmaskiner	72	9
övrigt	128	16 %
Totalt	800	100

Sortimentet av dataprodukter består av
hålremsstansar med tillhörande skriv- eller additionsmaskiner
magnetbandsregistreringssystem samt
system för fakturerings-, lager- och bokföringssystem, inkluderande minidatorer och terminaler

Ett flertal OEM-produkter, som säljes till annan tillverkare för inbyggnad i dennes egna produkter, ingår i programmet:

numeriska tryckverk med och utan kalkylerande enhet, alfanumeriska och numeriska tangentbord, remsstansar och remsläsare, kassettbandspelare och alfanumeriska rems- och dokomentskrivare.

En av Facit utvecklad dataskärm har 1972 överlåtits till Stansaab.

Under 1971 avsattes totalt för forskning och utveckling ca 35 miljoner kronor eller ca 4 % av omsättningen. Vad avser enbart dataprodukter var andelen betydligt högre, ca 15 %.

Konjunktursvackan under 1971 har i hög grad drabbat koncernen och då även dess datalinje.

7.2.4 Stansaab Elektronik AB

Stansaabs verksamhet daterar sig till början på 1940-talet, då Standard Radio & Telefon AB, SRT, som dotterbolag till amerikanska International Telegraph & Telephone Corp (ITT) började utveckla utrustning till militära centraler för radarövervakning. Företaget fick sitt nuvarande namn den 1 januari 1971 i och med att äganderätten till företaget till lika delar övergick till Svenska Utvecklings AB, Saab-Scania AB och Standard Radio & Telefon AB.

Aktiekapitalet uppgår till 13,2 miljoner kronor.

Företaget är lokaliserat till Barkarby utanför Stockholm.

Bolaget söker finna lämpliga specialområden, där man kan erbjuda kunder på en världsmarknad kompletta system.

Verksamheten är för närvarande inriktad på
radardatasystem,
patientdatasystem och
dataterminalsystem.

Huvudprodukterna baseras på informationssystem inkluderande datorer och terminaler av egen utveckling och tillverkning. Systemen kan ibland bli mycket stora och omfattar de flesta aspekter på realtidsbearbetning och man-maskindialog.

Radardatasystem marknadsföres för såväl militära som civila ändamål, och Stansaab är idag ett av de få företag i världen, som levererar kompletta flygtrafikledningssystem.

Bl. a. på dessa erfarenheter har företaget utvecklat datasystem i realtid för patientövervakning på sjukhus.

Inom området dataterminalsystem är Stansaab enligt uppgift marknadsledare för dataskärmar i Sverige.

Omsättningen under 1971 uppgick till 63,7 miljoner kronor och fördelade sig på verksamhetsområdena enligt nedan:

radardatasystem	83 %
patientdatasystem	1 %
dataterminalsystem	16 %

Av den totala omsättningen utgjorde ca 40 % export. Ungefär hälften av omsättningen gällde militära leveranser.

För verksamhetsåret 1972 beräknas omsättningen uppgå till ca 80 miljoner kronor, en ökning med 26 %.

7.2.5 ASEA LME Automation AB

Företaget bildades i april 1971. Aktiekapitalet är 10 miljoner kronor, som till 60 procent innehas av ASEA och till 40 procent av L M Ericsson.

Företaget är beläget i Västerås.

Verksamheten är inriktad på utveckling och tillverkning av datorbaserade process- och produktionssystem i realtid och i de flesta fall on-line, för industri, kraftförsörjning, transport och materialhantering.

Företaget arbetar i nära samarbete med i första hand ASEA och L M Ericsson men även med andra leverantörer av utrustning av olika slag.

Bland samarbetande datorföretag kan nämnas L M Ericsson, Control Data Corporation och Digital Equipment Corporation.

ASEA LME Automation har startat aktiviteter förutom i Sverige, även i Finland, Tyskland, Kanada och Danmark i samarbete med moderbolagens dotterföretag.

I december 1972 hade 160 system beställts, varav 75 stycken inom området för kraftförsörjning, 20 inom materialhantering och produktionskontroll, 31 för industri, 8 för transport och 16 inom övriga områden.

Det ekonomiska resultatet av den hittillsvarande verksamheten har ej redovisats officiellt.

7.2.6 ELLEMTEL Utvecklings AB

ELLEMTEL bildades i april 1970. Aktiekapitalet uppgår till 10 miljoner kronor och har tillskjutits i lika delar av televerket och L M Ericsson.

Bolaget har sin verksamhet förlagd till Stockholm.

Verksamheten är koncentrerad på forskning och utveckling inom områdena datorstyrda televäxlar och digitala transmissionssystem för telekommunikation med härtill hörande abonnentutrustningar. Bolaget bedriver inte någon egen tillverkning utan delägarna skall tillverka de produkter som utvecklas.

Målsättningen är att samarbetet skall leda till en strukturrationalisering, och åstadkomma en tillverkningsprocess, som fyller högt ställda krav på ändamålsenlighet och effektivitet. Man önskar koordinera utveckling och produktion så att Sveriges knappa resurser utnyttjas på bästa möjliga sätt.

De framtagna produkterna kommer att marknadsföras över hela världen genom L M Ericssons marknadsorganisation.

Moderbolagen hade under 1971 beställt tekniskt utvecklingsarbete för 18,8 miljoner kronor.

Vid verksamhetsårets (1971) slut uppgick personalen till 143 personer. 60 personer hade rekryterats från televerket och 49 från L M Ericsson.

7.3 *Utlandsägda datorföretag*

Flera amerikanska och västeuropeiska datorföretag finns representerade i Sverige av helägda dotterföretag.

Bland de större amerikanska företagen märks
- Burroughs
- CDC
- DEC
- Honeywell-Bull
- IBM
- NCR
- Sperry Rand (Univac)

Följande utländska västeuropeiska datorföretag marknadsför datorsystem i Sverige:
- ICL
- Nixdorf
- Siemens
- Philips
- Olivetti

Samtliga dotterbolag marknadsför moderbolagens maskin- och programvara och utvecklar dessutom programvara för kundernas behov. Importen av maskinvara är betydande, som visats i tabell 7.2. Följden blir också en värdefull import av kunnande.

Några företag bedriver dessutom utbildnings- och servicebyråverksamhet inom landet.

Endast IBM och Philips bedriver verksamhet inom områdena forskning och utveckling samt tillverkning i Sverige. Svenska IBM har därmed också uppnått i det närmaste fullständig balans mellan import och export av varor och tjänster.

7.3.1 Burroughs AB

Företaget är ett helägt dotterbolag till det amerikanska Burroughs Corporation.

Bolaget marknadsför moderföretagets produkter jämte dataservice via en egen servicebyrå.

Medelantalet anställda uppgick under verksamhetsåret 1971 till 131 personer. I löner och andra ersättningar har under samma tid utbetalats ca 4,6 miljoner kronor.

Ekonomiska data för verksamhetsåret:

	Milj. kr
omsättning	26,7
resultat före skatt	2,8
skatt	1,6
nettovinst	1,2
utdelning till aktieägare	0,6

Efter vidtagna finansiella dispositioner uppgick det egna kapitalet till:

	Milj. kr
aktiekapital	0,125
reservfond	0,025
skuldregleringsfond	1,629
vinstmedel	0,007
Summa	1.786

Moderbolagets omsättning under samma verksamhetsår var omkring 4,5 miljarder kronor med en nettovinst om ca 350 miljoner kronor.

7.3.2 Control Data Sweden AB

Företaget ägs till 100 % av det amerikanska Control Data Corp.

Företaget marknadsför moderbolagets produkter och bedriver dessutom servicebyråverksamhet i Sverige

Under verksamhetsåret 1971 sysselsattes i medeltal 85 tjänstemän.

I löner har under samma tid utbetalats omkring 4,7 miljoner kronor.

Ekonomiska data för verksamhetsåret:

	Milj. kr
omsättning	27,3
förlust	1,6

Efter dispositioner uppgick det egna kapitalet till:

	Milj. kr
aktiekapitalet	1,0
villkorligt aktieägartillskott	1,6
Summa	1,0

Det amerikanska moderbolaget har totalt tillskjutit 14,4 miljoner kronor, som skall återbetalas i mån av framtida vinster. Moderbolaget hade under 1971 en omsättning av ca 2,7 miljarder kronor och en nettovinst av omkring 170 miljoner.

7.3.3 Digital Equipment AB (DEC)

Digital Equipment är ett helägt dotterbolag till det amerikanska DEC.

Verksamheten omfattar marknadsföring av moderbolagets datorsystem.

Under verksamhetsåret, som omfattade tiden 1 maj 1970–30 juni 1971 var medeltalet anställda 28 personer, samtliga tjänstemän.

I löner och ersättningar utbetalades under motsvarande tid 1,6 miljoner kronor.

Ekonomiska data för det förlängda verksamhetsåret (14 månader):

	Milj. kr
omsättning	19,6
resultat före skatt	0,944
skatt	0,514
nettovinst	0,430

Efter dispositioner uppgick det egna kapitalet till:

	Milj. kr
aktiekapital	0,150
reservfond	0,030
skuldregleringsfond	0,032
vinstmedel	0,559
Summa	0,771

Moderbolagets omsättning för verksamhetsåret var omkring 700 miljoner kronor med en nettovinst av ca 50 miljoner kronor.

7.3.4 Honeywell Bull AB

Företaget är ett helägt dotterbolag till Compagnie Honeywell Bull, som har sitt säte i Paris. Moderbolaget ägs till 66 % av det amerikanska Honeywell Information Systems Inc. och till 34 % av det franska bolaget Compagnie des Machines Bull, en av de europeiska pionjärerna på datorområdet.

Det svenska dotterbolaget marknadsför

moderbolagens produkter och levererar också datatjänster genom egen servicebyrå.

Antalet anställda under verksamhetsåret 1971 var i medeltal 215 personer. I löner och ersättningar utbetalades under samma tid ca 11,3 miljoner kronor.

Ekonomiska data för verksamhetsåret 1971: (omsättningen redovisas ej)

	Milj. kr
intäkter	10,7
förlust	2,9

Efter finansiella dispositioner uppgår det egna kapitalet till:

aktiekapital	24,0
balanserad förlust ca	12,0
Summa	12,0

Bolaget har en villkorlig skuld till aktieägarna om ca 6,3 miljoner kronor att betalas ur framtida vinster.

Den amerikanska Honeywell Inc., som är huvudintressenten, hade för motsvarande verksamhetsår en omsättning av ca 9,3 miljarder kronor och en nettovinst av omkring 330 miljoner kronor.

7.3.5 IBM Svenska AB

Företaget är helägt av IBM:s dotterbolag IBM World Trade Corporation i New York.

Förutom marknadsföring i Sverige av moderbolagets produkter bedriver företaget utveckling och tillverkning inom landet.

Av de vid årsskiftet 1971/72 i Sverige verksamma 3 300 personerna sysselsattes 1 400 med tillverkning och utveckling av datorenheter. Resterande 1 900 arbetade med marknadsföring, teknisk service och administration inom dator- och kontorsmaskinområdet. Maskinvarutillverkningen (främst radskrivare) utföres vid verkstäder i Järfälla utanför Stockholm och vid det nordiska laboratoriet, som är förlagt till Lidingö. På Lidingö finns dessutom ett nordiskt centrum för extern utbildning, framförallt på företagsledarnivå. Företaget har även kontor på ett antal platser i landet, varav vissa innefattar centraler för dataservice.

I löner och andra ersättningar har under 1971 utbetalats ca 190 miljoner kronor.

Ekonomiska data för verksamhetsåret 1971:

	Milj. kr
omsättning	740
import	297
export (varor och tjänster)	267
resultat före skatt	124
skatt	55
nettovinst	69
utdelning till aktieägare	38

Dataverksamhetens ekonomiska resultat särredovisas ej.

Efter finansiella dispositioner uppgick det egna kapitalet till:

	Milj. kr
aktiekapital	115
reservfond	23
skuldregleringsfond	33
vinstmedel	39
Summa	210

Det amerikanska moderbolaget IBM Corporation redovisade för samma verksamhetsår en omsättning av ca 40 miljarder kronor och en nettovinst om ca 5 miljarder.

7.3.6 National Cash Register Co of Sweden AB (NCR)

Företaget är helägt av det amerikanska NCR.

Bolaget marknadsför moderföretagets produkter inklusive datorsystem på den svenska marknaden.

Under verksamhetsåret 1971 sysselsattes i genomsnitt 327 personer.

I löner har under motsvarande tid utbetalats ca 13,3 miljoner kronor.

Ekonomiska uppgifter för verksamhetsåret:

	Milj. kr
omsättning	43,8
resultat före skatt	0,376
skatt	–
nettovinst	0,376

Verksamheten inom dataområdet har ej särredovisats i årsberättelsen.

Efter finansiella dispositioner uppgick det egna kapitalet till:

	Milj. kr
aktiekapital	3,0
balanserad förlust	1,735
vinstmedel	0,376
Summa	1,641

Bolaget har en villkorlig skuld till moderbolaget om ca 2,7 miljoner kronor att betalas ur framtida vinster.

Moderbolagets totala omsättning under 1971 var ca 7 miljarder kronor och nettovinsten ca 4,8 miljoner.

7.3.7 Sperry Rand Aktiebolag (Univac)

Sperry Rand Aktiebolag är ett helägt dotterbolag till det amerikanska Sperry Rand Corporation.

Verksamheten i Sverige är uppdelad på

- Remington (försäljning av rakapparater),
- Remington Rand (tillverkning och försäljning av kontorsutrustning),
- Univac (försäljning och uthyrning av datasystem) och
- Vickers (försäljning av hydraulisk utrustning).

Totalt var medelantalet anställda under verksamhetsåret 1971 603 personer, varav 163 kollektivanställda.

I löner och andra ersättningar har under samma tid utbetalats ca 24 miljoner kronor.

Ekonomiska data för verksamhetsåret 1971:

	Milj. kr
omsättning	120
resultat före skatt	21
skatt	13
nettovinst	8

Omsättning och resultat från Univac-verksamheten särredovisas ej. I verksamhetsberättelsen anges dock att "Univac redovisar en väsentlig ökning av rörelseresultatet".

Till aktieägarna utdelades ca 4,4 miljoner kronor.

Efter finansiella dispositioner uppgick det egna kapitalet till:

	Milj. kr
aktiekapital	16
reservfond	3
skuldregleringsfond	3
Summa	22

Det amerikanska moderbolagets totala omsättning uppgick under samma verksamhetsår till ca 8,7 miljarder kronor med en nettovinst om ca 290 miljoner.

7.3.8 International Computers Limited (ICL)

Företagets produkter marknadsfördes tidigare i Sverige av L M Ericsson Data Aktiebolag. År 1969 övertog ICL själva försäljningen av sina produkter i Sverige genom ett nybildat helägt dotterbolag, ICL Data AB.

Faktureringen av sålda dataanläggningar var lägre under verksamhetsåret 1971 än föregående år. Faktureringen av hyror och teknisk service ökade däremot med ca 30 % jämfört med året innan.

Företaget sysselsatte i genomsnitt 249 personer under 1971. 16 personer var kollektivanställda.

I löner och andra ersättningar har ca 10 miljoner kronor utbetalats under samma tid.

Ekonomiska data för verksamhetsåret 1971:

	Milj. kr
omsättning	32,0
resultat före skatt	0,044
skatt	0,029
nettovinst	0,015

Efter finansiella dispositioner uppgick det egna kapitalet till:

	Milj. kr
aktiekapital	5,0
reservfond	0,355
skuldregleringsfond	0,010
vinstmedel	0,016
Summa	5,381

Det engelska moderbolagets omsättning var under verksamhetsåret 1971 ca 1,9 miljarder kronor. Nettovinsten redovisades till ca 65 miljoner.

7.3.9 Nixdorf Computer AB

Det svenska bolaget, som bildades i augusti 1969, är helägt dotterbolag till västtyska Nixdorf Computer AG.

Företaget marknadsför moderbolagets produkter i Sverige. Verksamheten har under 1971 präglats av fortsatt uppbyggnad. Under verksamhetsåret sysselsattes i medeltal 55 tjänstemän.

I löner utbetalades under motsvarande tid ca 2,7 miljoner kronor.

Ekonomiska uppgifter för verksamhetsåret: (omsättning redovisas ej)

	Milj. kr
intäkter	0,009
förlust	2,9

För verksamhetsåret 1972 beräknas omsättningen uppgå till ca 22 miljoner kronor med ett positivt resultat.

Under verksamhetsåret 1972 har bildats ett Nixdorf Competence Center, NCC, för vidare utveckling av terminalsystem i Skandinavien.

Det tyska moderbolagets omsättning under verksamhetsåret 1971 uppgick till ca 520 miljoner kronor med en nettovinst om ca 29 miljoner.

7.3.10 Siemens

Siemens AB är ett helägt dotterbolag till Siemens Aktiengesellschaft i Västtyskland.

Företaget marknadsför moderbolagets produkter, inklusive datorer i Sverige.

I medeltal har företaget under verksamhetsåret 1971 sysselsatt 1 486 personer, varav 843 tjänstemän och 643 kollektivanställda.

Totala utgifter för löner och ersättningar uppgick under samma tid till dryga 55 miljoner kronor.

Ekonomiska data för verksamhetsåret 1971:

	Milj. kr
omsättning	326,867
resultat före skatt	0,356
skatt	0,300
nettovinst	0,056

Verksamheten inom dataområdet särredovisas ej i verksamhetsberättelsen. Där anges endast en ökning av beställningsingången och att marknadsandelen av nytecknade kontrakt har ökat.

Efter finansiella dispositioner uppgick företagets eget kapital till:

	Milj. kr
aktiekapital	15,40
reservfond	2,79
vinstmedel	0,11
Summa	18,30

I oktober 1972 sammanfördes dataavdelningarna i Sverige och Danmark till en för Skandinavien gemensam organisation.

Moderbolagets omsättning för 1971 uppgick till ca 22 miljarder kronor med en redovisad nettovinst om ca 350 miljoner kronor.

7.3.11 Svenska AB Philips

Det svenska bolaget är helägt av holländska Philips.

Förutom marknadsföring av den internationella koncernens produkter har företaget egen utveckling och tillverkning i Sverige fördelad på ett svenskt moderbolag och ett antal svenska dotterbolag.

Philipskoncernen i Sverige sysselsatte under verksamhetsåret den 1 maj 1970 till den 30 april 1971 i genomsnitt 4 570 personer. Medelantalet anställda i det svenska moderbolaget var under samma tid 1 430 personer, varav 174 var kollektivanställda och 1 256 tjänstemän. Ca 400 tekniker, flertalet i Stockholmsområdet, utvecklar militära system, telekommunikationsutrustning, terminalsystem, mätinstrument och industriutrustning. Omkring 2 500 personer är syssel-

satta vid ett antal fabriker och dotterbolag på olika platser i landet. Hittills har i flertalet fall produkterna från de svenska fabrikerna varit avsedda för den svenska marknaden.

I stigande grad sker emellertid utveckling och produktion för den internationella koncernens räkning. Således är den svenska organisationen s. k. "supply centre" för

bankterminalsystem,
vissa mätinstrument,
mikrovågsugnar och
viss kommunikationsmaterial.

Philips Terminalsystem är förlagt till Vällingby, där totalt 300 personer sysselsattes. Förutom terminalsystem tillverkas utrustning för datainsamling.

Under 1971 uppgick den svenska Philipskoncernens omsättning till ca 819 miljoner kronor, varav exportförsäljningen utgjorde 205 miljoner kronor.

Enligt koncernbalansräkningen uppgick den svenska koncernens disponibla vist vid verksamhetsårets slut till 15,3 miljoner kronor, varav 1,8 miljoner kronor hänförde sig till årets verksamhet.

I löner hade utbetalats 63,9 miljoner kronor.

Ekonomiska data avseende det svenska moderbolaget för verksamhetsåret:

	Milj. kr
Omsättningen	480,3
varav export	27,9
vinst före skatt	1,659
skatt	0,234
nettovinst	1,425

Resultatet av separata verksamheter, t. ex. inom området datasystem, redovisas ej i årsberättelsen.

Efter finansiella dispositioner uppgick det egna kapitalet till:

	Milj. kr
aktiekapital	40,00
reservfond	8,41
skuldregleringsfond	3,01
vinstmedel	13,02
Summa	64,44

Den holländska koncernen redovisade för verksamhetsåret en omsättning av ca 25 miljarder kronor och en nettovinst av ca 520 miljoner kronor.

7.3.12 Olivetti Svenska AB

Bolaget är helägt dotterbolag till det italienska Olivetti. Verksamheten är inriktad på marknadsföring av moderbolagets produkter.

Under 1971 sysselsattes i genomsnitt 305 personer, varav 81 var kollektivanställda och 224 tjänstemän.

I löner och ersättningar utbetalades under motsvarande tid totalt ca 10,6 miljoner kronor.

Ekonomiska data för verksamhetsåret:
(omsättning redovisas ej)

	Milj. kr
bruttovinst	6,4
förlust	4,6

Resultatet av verksamheten inom datorområdet redovisas ej.

Efter ett villkorligt tillskott från moderbolaget om ca 2,5 miljoner kronor uppgick det egna kapitalet till:

	Milj. kr
aktiekapital	6,0
reservfond	0,002
balanserad förlust	1,0
årets förlust	2,1
Summa	2,9

Den italienska koncernens totala omsättning för verksamhetsåret uppgick till ca 2 miljarder kronor med en redovisad nettovinst om ca 33 miljoner kronor.

8 Vissa institutionella förhållanden i Sverige

8.1 *Utbildning och statligt stödd forskning*

8.1.1 Utbildning

Utbildning i databehandling och datateknik ges i Sverige:

- inom utbildningsväsendet
- inom olika studieförbund (ABF, TBV, Kursverksamheten, Sommaruniversitetet, m. fl.)
- av leverantörer av datasystem
- av vissa specialiserade tjänsteföretag
- inom intresse- och branschorganisationer, samt andra användargrupperingar (större företag m. fl.)

Verksamheten inom utbildningsväsendet är nära helt koncentrerad till högskolenivån. Skolöverstyrelsen har visserligen 1971-06-30 av Kungl. Maj:t fått i uppdrag att undersöka förutsättningarna för att bedriva försöksverksamhet med undervisning i datateknik i grundskola och gymnasieskola, och därvid startat en intern utredning benämnd 'Datorn i skolan' (DIS), men denna har ännu (dec. 1972) inte lett till att någon schemalagd utbildning kommit till stånd. Det kan därför sägas att svenska elever efter genomgången gymnasieutbildning idag nära nog totalt saknar uppfattning om vad en dator är och vad den kan användas till.

På yrkesskolenivå existerar postgymnasial ettårig datateknisk utbildning på några orter i landet, där undervisning ges i bl. a. grundläggande systemarbete och programmering, men elevantalet är – bl. a. på grund av ovanstående – hittills lågt.

En väsentlig del av den datatekniska utbildningen inom landet ges som nämnts inom högskolan. Inom filosofisk fakultet finns ämnena "informationsbehandling" och "datateknik". Ämnet informationsbehandling, som inrättades 1965, är uppdelat på "administrativ databehandling" samt "numerisk analys" (införande av en tredje del "datalogi" planeras f. n.). Antalet studerande var vårterminen 1971 inom ämnet som helhet drygt 3 500. En reduktion på 25–30 % har märkts 1972. Undervisning ges upp till och med doktorsnivå (ackumulerat antal utexaminerade doktorer inom ämnet var vid årsskiftet 1972/73: inom administrativ databehandling: 0; inom numerisk analys: 19). Ämnena "datateknik" och "informationsbehandling, särskilt informatik" (för utbildning av dokumentationsspecialister) inom filosofisk fakultet är nystartade, och har hittills attraherat totalt ca 200 elever.

Inom teknisk fakultet är gränsdragningen till andra nära anknutna ämnen svår att dra, på grund av att datorer numera används som delsystem inom många olika tekniska system. Vid teknisk fakultet ges (inom civilingenjörsutbildningen) ett tämligen stort antal kurser, och de flesta nyutexaminerade civilingenjörerna har f. n. vissa grundkunskaper i datateknik (dock oftast otillräckliga

för de praktiska behoven ute i arbetslivet).

Inom handelshögskolorna ges i ökande utsträckning kurser med datateknisk inriktning. Sålunda förekommer inom "ekonomisk informationsbehandling" moment av programmering, systemarbete, laborationer med vissa avancerade datatillämpningar m. m.

För övrigt kan vissa allmäninformerande datatekniska orienteringskurser (bl. a. vid institutionerna för informationsbehandling) nämnas.

Det bör framhållas att resursbrister inom den nämnda högskoleutbildningen har lett till det allmänna intrycket av i vissa avseenden otillräcklig undervisningskvalitet. Utbyggnaden av såväl antal tjänster som anslag för undervisningen (t. ex. för tillgång till datakraft) sker för närvarande – och har de senaste åren skett – i ett mycket långsamt tempo. Mot bakgrund av antalet datatekniska kurser på olika nivåer, och den ringa samordning som existerar mellan dessa, kan man f. n. tala om en splittrad undervisningsstruktur inom högskolan. (Beträffande utbildningssituationen vid högskolan, se utredningens speciella skrivelse i ärendet av den 29 september 1972, bilaga 6).

Inom olika studieförbund, bl. a. ABF, TBV, Kursverksamheten vid Stockholms universitet, Sommaruniversitetet m. fl., bedrivs datateknisk utbildning på olika kvalifikationsnivåer. Sålunda förekommer kurser i grundläggande programmering, systemarbete, rationalisering med ADB m. m., samt dessutom akademisk utbildning i informationsbehandling upp till 40 poäng (2 betyg). Den senare bedrivs vanligen i samarbete med universiteten, och utnyttjar till stor del tillgänglig akademisk lärarstab. Antalet elever som utbildas i databehandling inom studieförbunden varierar starkt, men torde vara av storleksordningen 1 000 per år, med genomsnittlig kurslängd på några veckor.

Omfattande utbildning ges av leverantörer av datasystem. Här förefinns sannolikt det största antalet elever inom den nämnda utbildningsverksamheten; dock är denna sistnämnda utbildning oftast starkt systembunden. Detta innebär att leverantörerna huvudsakligen utbildar i handhavande av de dataprodukter som de själva saluför, och endast i undantagsfall ger utbildning av "allmän" karaktär. Leverantörernas erbjudna utbildning är således ofta "märkesbunden", och syftar bl. a. till att sprida kunskaper om egna system (datorer och/eller programsystem). Den stora omfattningen av den leverantörsanknutna utbildningen (ca 10 000 elever per år, räknat på tvåveckorskurser) innebär dock att denna trots fabrikatsbundenhet bör betraktas som ett viktigt komplement till övrig datateknisk utbildningsverksamhet i landet.

Specialiserade tjänsteföretag med datautbildning på programmet ökar f. n. i antal. Dataservicebyråerna har sedan en längre tid betraktat utbildning som en viktig del av sin marknadsföring. Deras kursverksamhet har – liksom leverantörernas – vanligen en tillämpad prägel, stundtals med karaktären av system- eller tjänsteförsäljning. Förutom servicebyråerna utökas tjänstesektorn som nämnts f. n. med (vanligen mindre) företag med rent utbildningsmässig specialisering. Dessa företag försäljer "utbildningspaket" av normalt introducerande karaktär, med sikte på speciella mottagargrupper. De kurser som här erbjuds är vanligen orienterande, dock med enstaka undantag på mer kvalificerad nivå. Den av tjänstesektorn bedrivna datatekniska utbildningen torde f. n. knappast vara av samma omfattning som leverantörernas.

Härförutom bör den mera företagsinternt orienterade utbildningen nämnas. Användargrupper, särskilt större företag, bedriver undervisning på många olika nivåer, och i ökande utsträckning. Stundtals ges denna utbildning i samarbete med den/de leverantör(er) som tillhandahåller utrustning eller programvara, men egna kurser förekommer ej sällan. Denna utbildning är omfattande, och ofta även högkvalificerad, stundtals över akademisk 60-poängsnivå (3 betyg), och bör – även om kurslängderna ofta är begränsade – ses som ett viktigt bidrag till en höjd utbildningsstandard i landet.

8.1.2 *Forskning*

En dominerande del av den statligt stödda forskning inom det data/informationsbehandlingstekniska området som bedrivs i landet, administreras av Styrelsen för Teknisk Utveckling (STU). Forskningsanslag ställs av STU till förfogande såväl för enskilda forskare som för industrier, dock hittills med tonvikt på de förra. Dataområdet, som inom STU går under rubriken "Informationsbehandling samt styr- och komponentteknik" utgör ett av STU: s tio olika behovsområden, vart och ett under ledning av en nämnd av ca tio experter. Området ifråga är uppdelat i följande underområden:

1. Informationsbehandling med tillämpad matematik
2. Styr-, mät- och reglerteknik
3. Elektroniska och optiska komponenter och system
4. Undervisningsteknologi
5. Provnings- och tillförlitlighetsteknik

Årsanslaget till området budgetåret 1972/73 är totalt 14,6 milj. kr, varav ca 3 milj. kr vardera har tilldelats underområdena 1 och 2, nära 7,5 milj. kr till underområdet 3 samt ca 0,5 milj. kr vardera till de båda resterande underområdena. En icke ringa del av de anslag som beviljas löper över flera år, varför rörligheten i anslagstilldelningen f. n. är begränsad. Genomsnittlig storlek på sökta anslag per projekt inom området var 1972/73 ca 170 000 kr. Nära hälften av totalt antal ansökningar beviljades, och villkorlig återbetalning tillämpas i ca 15 % därav.

En av STU: s anslagsmottagare är Institutet för Tillämpad Matematik, inom vilket sedan tillkomsten den 2 februari 1971 målinriktad forskning bedrivs inom den matematiskt orienterade delen av dataområdet. Institutet finansieras till drygt hälften, 500 000 kr/år, av (f. n. 19 st.) privata företag, samt mottar 400 000 kr årligen från STU.

Vissa uppdrag av extern karaktär utförs på självkostnadsbasis, vilket höjer budgeten med 100 000–200 000 kr/år. F. n. är ca 30 forskare på deltid knutna till institutet. Forskningsverksamhetens inriktning innebär tonvikt på algoritmer för matematisk planering, samt metodutveckling för administrativ styrning av tekniska system. Merparten härav bör hänföras under rubriken informationsbehandling på grund av dess anknytning till databehandling.

En annan av STU stödd verksamhet inom dataområdet förtjänar speciellt att nämnas. Under åren 1967–71 utgick anslag för gemensamma studier mellan svenska rymdorgan och Saab-Scania angående en specialdator för satellitbruk. (De datamängder som via satelliter kan nyttiggöras ökas väsentligt om viss datareduktion och utvärdering sker redan före nedsändande till jorden.) Detta utredande förarbete, som avslutades 1971, har inom Saab-Scania skapat en kompetens för dylikt arbete. I samband med en förfrågan från ESRO angående studie av en gemensam prototypdator för satellitbruk har Saab-Scania hösten 1972 inlämnat en tekniskt kvalificerad offert. I december 1972 tilldelades Saab-Scania denna order i konkurrens med ett flertal andra kvalificerade leverantörer.

Forskningsråden (förutom STU) stöder i tämligen ringa utsträckning forskning med direkt datateknisk inriktning. Inom nära nog samtliga dessa förekommer projekt, i vilka databehandling utgör ett viktigt hjälpmedel, men vilkas huvudintresse ligger utanför dataområdet. Definitionsproblemen är här emellertid komplicerade och endast med svårighet kan gränser dras för områdesmässig hemmahörighet. Som regel överlämnar dessa forskningsråd projektansökningar av datateknisk natur till STU.

Tidigare har redovisats de undervisningsinstanser inom högskolan där utbildning i datatekniska ämnen ges. Inom merparten av dessa institutioner existerar tjänster, inom vilka forskning bedrivs som en naturlig del av verksamheten. Här avses främst professurer, docenturer och forskarassistenttjänster, samt i någon mån undervisningsassistenttjänster (varav i de senare ingår egen forskarutbildning på halvtid). Antalet professurer inom informationsbehandling/datateknik är f. n.

8, antalet docenturer 2, samt antalet forskarassistenttjänster 3,5, medan antalet undervisningsassistenttjänster tilldelas i proportion till det årsvisa antalet studerande. Detta antal tjänster i informationsbehandling/datateknik måste ses som synnerligen lågt, och omfattningen av bedriven forskning är begränsad. De mest uppenbara bristerna rör tillgång till kvalificerad forskarhandledning, för att förbättra forskarutvecklingen och utföra det kvantitativa fortskridandet. Det existerar dock en potential för vidareutbyggnad, och ett inom vissa områden kvalificerat kunnande. Detta gäller viss maskinvara, men kanske främst på programvarusidan. Det låter sig dock knappast göra att här på begränsat utrymme närmare beskriva denna forskning. Utredningen avser återkomma härtill. Noteras kan att viss del av denna forskning mottar stöd från STU, och i någon mån även från andra källor.

Förutom ovanstående bedrivs statligt stödd forskning inom informationsbehandling/datateknik vid Försvarets Forskningsanstalt (FOA). Denna forskning är huvudsakligen målinriktad, och av tillämpad natur. Forskningssamarbete med industrin förekommer endast i begränsad omfattning. Inom FOA kan sammanlagt ca 25 personer f. n. anses vara huvudsakligen verksamma med här berörd forskning. Områden av intresse innefattar bl. a. artificiell intelligens (små databaser), informationssökning, manmaskin kommunikation, grafisk informationsbehandling, reglerteknik samt tillämpad matematik (med viss tyngdpunkt på det senast nämnda).

8.2 *Offentlig upphandling*

Den *statliga upphandlingen* av datorer och datautrustning regleras i allt väsentligt genom 1952 års upphandlingskungörelse. För kungörelsen gäller som grundprincip att upphandling skall ske på det sätt som är affärsmässigt mest gynnsamt för det upphandlade organet med säkerställande av full konkurrens. Den s. k. upphandlingskommittén har våren 1972 avlämnat förslag till en ny upphandlingskungörelse som innebär en betydande förenkling av reglerna i formellt hänseende. Särskilt för tekniskt avancerad utrustning innebär förslaget möjligheter till ett smidigare förfarande. Dataindustriutredningen har avgett yttrande över förslaget (se bilaga 2). Proposition i ärendet väntas våren 1973.

Statskontoret svarar som centralt rationaliseringsorgan bl. a. för samordning ifråga om anskaffning och utnyttjande av datorer inom statsförvaltningen. Anskaffningen av datorer utom för de affärsdrivande verken sker sedan den 1 juli 1969 via en central fond, statens datamaskinfond. Fonden, som förvaltas av statskontoret, består av två delfonder, en för försvaret och en för civila statsförvaltningen. Affärsverk och statliga bolag svarar själva för datoranskaffning.

Kapitalbehovet för maskinanskaffning täcks över fonden. Till den myndighet som driver respektive anläggning ställs maskinutrustningen till förfogande mot avgift. Maskintid enligt särskild taxa upplåts i sin tur av driftmyndigheten. Varje ADB-projekt belastas sålunda löpande med samtliga uppkommande kostnader inklusive kapitalkostnader.

Som ett led i samordningsuppgifterna på datorområdet genomför statskontoret årligen en enkät hos statliga myndigheter, affärsdrivande verk och statliga bolag. I enkäten ingår frågor om installerade och beställda datorer, terminaler, programutrustning samt frågor rörande driften. Enkätmaterialet ligger till grund för de uppgifter om statliga datorer som redovisas i kapitel 6.2.1.

I praktiken tillgår en statlig upphandling på följande sätt. Efter en inledande diskussion mellan användaren och statskontoret anmäler användarmyndigheten till statskontoret inför den årliga anslagsframställningen sitt behov av datorkapacitet. Statskontoret avger därefter en gemensam anslagsframställning för all den datautrustning som kan behöva anskaffas över statens datamaskinfond. Efter sedvanlig budgetprövning beviljar riksdagen varje år dels ett investeringsanslag till fonden (1972: 58 milj. kr) dels ett

bemyndigande att utlägga beställningar till en viss beloppsgräns (1972/73: 95 milj. kr). Statskontoret kan på grundval av dessa beslut genomföra de olika upphandlingarna. För varje enskilt upphandlingsärende krävs emellertid Kungl. Maj:ts bemyndigande om kontraktssumman överstiger 300 000 kr. I allmänhet tecknas ett kontrakt med den utvalde leverantören med ett förbehåll för det nämnda bemyndigandet, varefter ärendet underställs Kungl. Maj:ts prövning.

Den upphandling som görs av *kommuner och landsting* sker i viss utsträckning efter regler liknande dem som gäller för den statliga upphandlingen. Kommunförbundet har utfärdat en rekommendation i form av ett normalförslag som emellertid tillämpas endast av ett mindre antal kommuner. Någon formell samordning mellan de olika kommunerna och landstingen av upphandlingen förekommer inte annat än i form av samköp för vissa varuslag. Beträffande t. ex. datorsystem förekommer endast en viss rådgivning från kommun- resp. landstingsförbundet. I den ovan nämnda upphandlingskommittén har dock en preliminär uppgörelse träffats om att ett upphandlingsreglemente som är praktiskt taget identiskt med den föreslagna statliga kungörelsen framdeles skall tillämpas för den kommunala upphandlingen.

8.3 *Dataöverföring*

Med dataöverföring avses den process som äger rum när terminaler eller datorer sänder data till andra terminaler eller datorer.

Den tidiga användningen av datorer och datorsystem kännetecknas av att in/utenheter är placerade i nära anslutning till datorn. Under 1960-talet ökade intresset starkt för att kunna kommunicera med datorer på större avstånd. Detta realiserades praktiskt medelst lämpligt utformade in/utenheter och teleförbindelser. Förutom dataöverföring infördes begreppet terminal, varmed man förstår utrustning för mottagning och/eller sändning av data till/från en annan terminal eller central dator.

Trots det principiella intresset var den praktiska verksamheten inom dataöverföringsområdet begränsad fram till 1967/68. Vid den tiden introducerades datorer som var bättre anpassade för dataöverföring. Efter denna tidpunkt ökade användningen av terminaler fjärranslutna via telelinjer till centrala datorer starkt. En fördubbling av antalet terminaler äger för närvarande rum varje år i USA och de flesta västeuropeiska länderna. En stark tillväxt förutses bestå i stort sett under hela 1970-talet. En övervägande del av alla datorsystem kommer i slutet av 1970-talet att använda sig av dataöverföring. Dessutom förutses också vid den tiden en allmän förekomst av datorsystem förbundna med varandra medelst dataöverföringslänkar i omfattande, både nationella och internationella datornät.

I Sverige påbörjades undersökningar av det svenska telefonnätets lämplighet för dataöverföring i början på 1960-talet. För anpassning av signaler från terminaler och datorer för överföring på större avstånd erfordras speciell utrustning – modem (utrustning för modulering och demodulering av elektriska signaler). År 1962 kunde televerket erbjuda modemer och telefonförbindelser för dataöverföringstjänster.

Offentliga teletjänster i Sverige tillhandahålles enbart av televerket. Televerket ansvarar bl. a. för projektering, utbyggnad, underhåll och drift av ett telenät i Sverige, som skall vara väl avpassat beträffande omfattning, variation av tjänster, ekonomi, säkerhet och kvalitet. I dataöverföringssammanhang är huvudkomponenterna terminaler, datorer, modemer och teleförbindelser. Televerket med sin monopolställning på teleområdet bedömer ett odelat underhållsansvar vara mycket viktigt för telenätets kvalitet och bl. a. därför låter man modemerna ingå i sitt ansvarsområde.

I dag erbjuds möjligheter till dataöverföring främst med hjälp av telefon- och telexnäten samt via fasta telegraf- och telefonförbindelser som hyrs ut till användaren. Nuvarande telenät är emellertid konstruerade för helt andra ändamål och är inte idealiskt för

dataöverföring. Tillkomsten av allt fler snabba terminaler och de ökande kraven på högre överföringskapacitet och överföringssäkerhet i förening med andra krav gör att nya medel för dataöverföring måste skapas.

Utvecklingstendensen i Sverige liksom i många andra högt utvecklade industriländer är att ett stort antal separata datanät är under planering och uppbyggnad. Man kan konstatera detta på de många områden, inom vilka datatekniken är aktuell att tas till hjälp t. ex. hos statliga och kommunala myndigheter, inom bank-, försäkrings-, transport- och distributionsområdet etc.

För att skapa underlag för teknisk och ekonomisk planering har televerket utfört en utredning rörande den principiella utformningen av ett allmänt datanät, som fyller de krav som framtida dataanvändare kan komma att ställa.

Ett sådant datanät måste, åtminstone till en början, ses som ett komplement till de befintliga näten, dvs. de allmänna telefon- och telexnäten samt de privata nät, som är baserade på av televerket uthyrda förbindelser. Man förutser att det framtida allmänna datanätet kommer att inbegripa, förutom teleförbindelser och modemer, även växlar med koncentratorer för dataöverföringstrafik. Dessa senare kommer i stor utsträckning att utgöras av datorer anpassade för detta specialändamål.

Televerket beslöt sommaren 1972 att som ett första led mot ett allmänt datanät inrätta ett provnät för data. Avsikten med provnätet är att vinna erfarenhet för att sedan på rätt sätt kunna bygga upp ett definitivt allmänt datanät i full skala över hela landet. Provnätet kommer att omfatta verksamhet i Stockholm, Göteborg och Malmö och beräknas gå i drift i olika former 1974/75. Utbyggnaden av ett definitivt allmänt datanät kommer att beslutas så snart provverksamheten givit tillfredsställande resultat. Landsomfattande täckning av ett definitivt nät beräknas uppnås i slutet av 70-talet. Inom en rad västeuropeiska länder har liknande beslut om provnät fattats eller väntas bli fattade.

Dataöverföring har även en stark internationell prägel. Trafik flyter över gränserna redan nu och detta förhållande kommer att accentueras ytterligare i framtiden. Den internationella utvecklingen influeras kraftigt av de multinationella företagens utveckling och integrationstendenserna inom Europa. De flesta teleförvaltningarna i Västeuropa har konstaterat nödvändigheten att etablera telenät för att kunna möta den väntade expansionen på dataöverföringsområdet. Frågor angående de problem, som möter förvaltningarna vid etablerandet av separata och nationella datanät, behandlas inom både CCITT och CEPT (CCITT är den internationella teleunionens, dvs. FN fackorgans rådgivande telegraf- och telefonkommitté. CEPT är ett samarbetsorgan inom de västeuropeiska post- och televerken). Frågorna är av normerings- och standardiseringskaraktär, dvs. hur dessa datanät skall utformas, vilka krav de skall fylla och hur datanäten i olika länder skall kommunicera med varandra och med andra former av telenät, t. ex. telefon- och telexnät.

Ett starkt känt behov av prognoser för en långsiktig marknadsutveckling har föranlett vissa teleförvaltningar inom CEPT att låta ett konsultkonsortium utföra en övergripande marknadsstudie inom dataöverföringsområdet. En aktiv initiativtagare har härvid varit det svenska televerket. Undersökningen, som skall omfatta hala Västeuropa, stödes aktivt av 16 europeiska teleförvaltningar. En noggrann kartläggning av dataöverföringsutvecklingen fram till 1985 skall göras och skall ge såväl kvalitativa som kvantitativa prognoser. Undersökningen påbörjades 1972 och skall avslutas under våren 1973. Resultatet skall vara fem slutrapporter: prognos över datatrafikfördelningen (inom länderna, mellan västeuropeiska länder, mellan Västeuropa och andra telekommunikationscentra i världen) väntade kundkrav för dataöverföringstjänster, databehandlingens utveckling, terminalutveckling, och den europeiska dataöverföringsutvecklingen.

År 1956 inleddes ett samarbete mellan televerket och Telefonaktiebolaget L M Ericsson beträffande forskning och utveck-

ling inom en del av den elektroniska kopplingstekniken. Denna samordning av vissa aktiviteter mellan de båda företagen breddades ytterligare 1970, då riksdagen och LME:s styrelse godkände ett avtal om ett visst utvecklings- och produktionssamarbete på telekommunikationsområdet (inklusive dataöverföring). Både televerket och LME står inför kravet att introducera på detta område en ny teknik, som successivt kommer att ersätta den nuvarande. Digital teknik och datorer kommer att vara av stor betydelse för framtida telekommunikation. Denna nya teknik kräver större utvecklingsresurser, än vad som hittills varit fallet. Därför kan en gemensam utvecklingsverksamhet ge betydande resursbesparingar.

Utvecklings- och konstruktionsarbetet bedrivs inom ett gemensamt ägt bolag, ELLEMTEL Utvecklings Aktiebolag. Arbetet är närmast inriktat på att omfatta kopplingssystem, utrustningar för digital överföring och abonnentutrustningar i anslutning härtill samt utrustningar för dataöverföring och annan ny teknik inom telekommunikationsområdet. Produktionssamarbetet skall inledas 1975 då bolagets utvecklingsverksamhet kan ha börjat resultera i produktion.

8.4 *Standardisering*

Moderna databehandlingssystem utgöres av en kombination av människor, maskinutrustningar och systematiserade, organiserade åtgärder och instruktioner. Stort antal och många varianter av sådana systemkomponenter som maskinvaror och programvaror finns att tillgå från många producenter. De enskilda komponenterna kan kombineras till komplexa, mycket anpassbara system på ett mycket variationsrikt sätt. Därvid är det nödvändigt att väldefinierade gränsytor för funktionell, fysisk, logisk, etc. anpassning mellan komponenterna finns.

Regler, normer och standarder, som anger hur något skall utföras eller utformas, måste uppställas för att underlätta utbyte av såväl hela maskinsystem som av enskilda maskinenheter, program och data. Behov av standarder uppstår även när olika användare och databehandlingssystem skall kunna kommunicera med varandra. För dataindustrins producenter kan standardisering bidra till kostnadsreduktioner vid konstruktion, produktion, utprovning, marknadsföring, underhåll och andra verksamhetsfaser. Genom standarder skapas även ett gemensamt språk mellan producenter och avnämare och en grund för rationell utvärdering av konkurrerande alternativa förslag.

Dataindustrin är en ung industrigren och är fortfarande stadd i en mycket snabb tillväxt. Nya systemkomponenter kommer ständigt fram och ansträngningarna är fortfarande huvudsakligen inriktade på att få dessa att fungera i sitt sammanhang. Emellertid växer med ökande antal installerade databehandlingssystem även kravet på kompatibilitet mellan systemen. Grova uppskattningar ger vid handen att över 20 % av dagens datorkapacitet användes enbart för att få olika system kompatibla med varandra. Företag som har specialiserat sig på omläggningstjänster finns. En intensifierad standardiseringsaktivitet borde därför kunna resultera i besparingar i tid, pengar och personal vid systemuppbyggnad och drift, samt bidra till en allmän ökning av ADB-systemens användbarhet.

Det internationella normeringsarbetet inom databehandlingsområdet bedrives huvudsakligen inom ISO (International Organization for Standardization) och speciellt i dess tekniska kommitté TC 97, Computers and Information Processing. Andra betydande internationella organisationer i detta sammanhang är IEC (International Electrotechnical Commision) och ITU (International Telecommunication Union). Inom den senare organisationens ram arbetar CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique), vilken som röstande medlemmar har respektive länders teleförvaltningar. CCITT samarbetar med ISO och IEC ifråga om datatransmissionsfrågor. CEPT (Conférence européenne des administrations des postes et des télécommunications) är en annan organisation på vars

arbetsprogram står bl. a. standardiseringsfrågor rörande datatransmission.

De mest kända branschorganisationerna och sammanslutningarna som aktivt bidrar med underlag till det internationella standardiseringsarbetet inom databehandlingsområdet är

ECMA, European Computer Manufacturers Association

BEMA, Business Equipment Manufacturers Association

IATA, International Air Transportation Association

SITA, Societé international des télécommunication aéronautiques

IFIP, International Federation for Information Processing

IFAC, International Federation of Automatic Control

I Sverige bedrives normeringsarbetet inom databehandlingsområdet av Sveriges Standardiseringskommissions (SIS) standardkommitté för administrativ teknik (T 32) och dess fackorgan i hithörande frågor, Svenska Elektriska Kommissionens (SEK) normkommitté SEK/NK-ISO 97. Inom SEK behandlas frågor som i första hand berör maskin- och programvaror, dvs. motsvarande det som behandlas inom ISO/TC 97. Inom SIS T 32 behandlas standardiseringsfrågor i samband med systemutveckling, dokumentering och arbetsrutiner m. m. samt även motsvarande frågor som bearbetas inom ISO/TC 95, Office machines, m. fl. kommittéer.

SIS 1972/73 års budget på ADB-området är 400 000 kr, varav 50 % kommer från det privata näringslivet, 35 % från statligt håll (både riktade och generella bidrag) och 15 % från försäljningsöverskottet. För SEK är motsvarande siffror 150 000 kr och 50, 40 och 10 %. I dessa siffror har ingen hänsyn tagits till de indirekta bidrag som erhålles genom den arbetskraft, som ställs till förfogande av staten och näringslivet i kommittéarbetet och som erfarenhetsmässigt är 5–6 ggr större än ovanstående budgetsiffror.

Standardiseringsarbetet inom ADB-området i Sverige har fått bedrivas med mycket små resurser. Arbetsriktlinjerna drogs upp 1967 och går i stort sett ut på att efter förmåga följa det internationella arbetet samt att ge svenska intressenter administrativ service och koordinera eventuella svenska intressen inom det aktuella standardiseringsområdet. Arbetet i Sverige bedrivs utan några direkta utredningsresurser. Om behov av mera aktiv insats på något område uppstår, bekostas och utföres det av den medlem i SEK respektive SIS som har intresse, kan avvara resurser och besitter detaljkunskap. De gånger sådana insatser har förekommit har de nästan uteslutande gjorts av producenterna.

Även om användarnas intresse för kompatibilitetsfrågor inom ADB och därmed behov av resultat från standardiseringsarbete är stort, har användarna varit mycket passiva både i Sverige och allmänt i världen. Producenternas intressen har företrätts starkare än användarnas i standardiseringssammanhang. Användarnas krav har varit bristfälligt strukturerade och har framförts med otillräcklig tyngd.

Standardiseringens inflytande på marknadsstrukturen är mycket svårt att ange. Det krävs en ingående analys av de många, ofta motstridiga, hithörande faktorerna. Kvantifieringssvårigheterna härvid är stora. Några exempel på sådana faktorer är standardiseringens inflytande:

- på producenternas önskemål om och möjligheter till specialisering och produktdifferentiering,
- på innovationstakten av ny teknik, ny systemstruktur, nya systemkomponenter,
- på koncentrationstendenser till några få, stora leverantörsblock och leverantörer,
- på uppkomst av specialleverantörer inom vissa marknadsmässigt stora både nya och etablerade delfält, t. ex. periferiutrustning, terminaler,
- på ökade konkurrensmöjligheter och på förändringar i arten av konkurrens från producenternas sida,
- på användarnas möjligheter till att få speciella funktionskrav tillgodosedda,
- på användarnas handlingsfrihet gentemot producenter vid val av systemkomponenter,

– på användarnas "påtvungna" märkeslojalitet vid datorsystembyten osv.

Förslag över åtgärder för standardisering inom ADB-området kräver en noggrann penetrering av hithörande problemställningar och även en angelägenhetsgradering av tänkbara praktiska standardiseringsobjekt.

Både dataindustriutredningen och datasamordningskommittén arbetar på förslag till åtgärder för ökad standardisering inom ADB och därigenom bidra till en minskning av de extra insatser i tid, pengar och personal som åtgår idag för att överbrygga missanpassningar i olika leverantörers maskin-, program- och systemgränssnitt. Dataindustriutredningen avser att komma med detaljerade ekonomiska och organisatoriska åtgärdsförslag i sitt slutbetänkande. Emellertid har dataindustriutredningen redan nu ansett det vara angeläget att föreslå vissa ökade resurser inom de befintliga organisationsformerna för standardisering i Sverige. Dessa förslag återfinns i bilaga 5, vari även vissa allmänna standardiseringsproblem och -överväganden har behandlats.

III Utredningens överväganden

9 Utvecklingstendenser

Enligt sina direktiv bör dataindustriutredningen grunda sina förslag på en bedömning av den förväntade utvecklingen på området i första hand under 1970-talet. Den utomordentligt starka dynamik som kännetecknar dataområdet, såväl beträffande tekniska framsteg som beträffande nya användningsområden, medför att dylika bedömningar i vissa avseenden måste bli osäkra.

9.1 *Tekniskt betingad utveckling*

På det tekniska området sker en hastig utveckling av redan känd teknologi mot högre prestande, ökad tillförlitlighet och lägre framställningskostnader. Ny teknologi lämnar efter kort tid experimentstadiet och leder till nya produkter och nya tillämpningar, som snabbt kan göra de nuvarande oekonomiska. Härmed illustreras såväl behovet av en kompetens, som kontinuerligt kan följa utvecklingen och bringa de nya produkterna till användning, som det risktagande som ett industriellt engagemang på området innebär.

9.1.1 Maskinvara

Fortsatta snabba framsteg rörande maskinvara, speciellt baserad på halvledarteknologins utveckling, kan förväntas. Det har visat sig möjligt att automatisera komponentproduktionen i allt större utsträckning. Den massfabrikation, som härvid möjliggörs, väntas medverka dels till att kretsprestanda (internhastighet, tillförlitlighet m. m.) ökas, och dels till sänkta produktionskostnader, vilket kan leda till prissänkningar (jfr 9.1.5 nedan). Centralenheternas fysiska storlek kommer att krympa avsevärt, och man närmar sig snabbt den tid då väsentliga delar av ett datorsystem kan förverkligas med några få LSI-kretsar (till mycket lågt pris). Dylika enheter benämns ofta mikrodatorer. Kostnaderna för bearbetningskapacitet kommer i en nära framtid att utgöra en ringa del av användarnas totala databehandlingskostnader.

Den billiga bearbetningskapaciteten väntas efter 1970-talets mitt komma att massanvändas för styrning av en mängd nya processer. I ökande utsträckning kommer dessa "mikrodatorer" att utnyttjas av icke-specialister, för styrning av delsystem i offentliga transportmedel, bilar, arbetsplatser, hem osv.

Minnen och perifera enheter kommer i framtiden att utgöra en dominerande del av maskinvaran i ett databehandlingssystem. Utvecklingen beträffande halvledarteknologin är även tillämpbar på minnenas styrelektronik.

De idag dominerande kärnminnena förväntas få en stark konkurrens från minnen av halvledartyp. För sekundärminnen – vilka kännetecknas av krav på mycket stora data-

volymer till lågt pris per lagrad enhet, men med måttliga krav på åtkomsttider – nedlägges idag stora utvecklingsinsatser, i avsikt att förbättra pris/prestanda. Den nya tekniken kommer att innebära en övergång till andra lagringsmedia än nuvarande magnetiska (ex. bubbelteknik, optisk teknik, viss typ av halvledarteknik m. m.).

Med den ökade miniatyriseringen av centralenheterna följer ökade behov av ändamålsenliga in/utmatningsenheter. Utvecklingen här kommer dock ej att förlöpa lika snabbt som på centralenhetsidan.

Fram till 1980-talet kommer elektromekaniska terminaler och in/utmatningsutrustningar fortfarande att vara i allmänt bruk. Detta innebär presentationsutrustningar av skrivande typ (mekaniska och optiska), samt huvudsakligen elektromekanisk dataregistrering. Den övergång från elektromekanik till elektronik, som i stort kännetecknar databehandlingsfältet, väntas först på 1980-talet komma att omfatta in/utmatningsenheterna.

Terminaler väntas krympa avsevärt i storlek och pris jämfört med idag, och i ökande grad automatiseras med hjälp av inbyggda mikrodatorer. Dessa läsare och skrivare kommer därvid att göras mer och mer "intelligenta", och bl. a. utrustas med egna funktioner för datakomprimering/expansion, redigering, viss översättning m. m.

I terminalerna väntas i minskande utsträckning papper användas som bas för databärande media, till förmån för magnetisk, optisk m. m. registrering och visuell presentation. Tendenser märks åt en ökad tillämpningsorientering av datainsamlingen, med specialiserad utrustning för sjukhus-, detaljhandels-, industriändamål m. m.

De höga tillförlitlighetskraven och det låga priset för maskinvaran leder därvid till att maskinfunktioner dubbleras inom systemen, så att reservkapacitet omedelbart finns till hands vid systemfel. Småningom kommer självreparerande system möjligen att öka i antal. Detta senare kan dock dämpas av att utbyte av hela maskinmoduler i viss utsträckning kan bli mera lönsamt än reparationer.

9.1.2 Programvara

Den snabba utvecklingen på maskinvarusidan har hittills inte haft sin motsvarighet på programvarusidan. Omfattande ansträngningar görs emellertid, såväl hos användare som hos producenter.

Den tekniska programvaruutvecklingen bromsas i icke ringa utsträckning av de stora investeringar som hittills gjorts i existerande programvaror och dataregister. Betydande resurser används för underhåll av program och databaser i dagens databehandlingssystem. I samband med den kraftiga tendensen åt utveckling av förbättrade funktioner för databashantering – varmed datastrukturering och datalagring kan göras mer programoberoende – väntas dessa kostnader kunna reduceras.

Standardisering till ett enda universellt programmeringsspråk väntas ej under 1970-talet och knappast heller därefter. Förbättrade programmeringsspråk väntas i stället långsamt utvecklas, med goda möjligheter till programutveckling i dialog mellan användare och datorsystem. Programmeringsspråken kommer alltmer att "flyttas in i datorerna", varvid kontakterna med användarna tar formen av instruktionsanrop av existerande programmoduler. Programmeringen kan under 1980-talet ta formen av logiska formuleringar i nära mänskligt språk, varvid datorn övertar en ökande del av arbetet. Härvid möjliggörs för icke-experter att kommunicera med/via datorer på ett tämligen naturligt sätt.

En tillämpning härav med ökande betydelse rör definition och beskrivning av informationssystem. De stora belopp som investeras i dessa kommer att driva fram "språk" – eller snarare användarkonventioner – med vars hjälp en utförlig systembeskrivning skall vara tillräcklig för datorstödd konstruktion av informationssystemen (avseende datastruktur, program och – småningom – val av maskinkonfiguration).

9.1.3 Samspel maskin-programvara

De nuvarande kompatibilitetsproblemens lösning, beträffande såväl maskin- som programvara, kommer att vara avhängiga den dataindustriella samordning som kan väntas växa fram. Dessa problem kommer dock knappast att hinna lösas på ett för användarna önskvärt sätt före 1980.

En viss förändring vad gäller samspelet maskin/programvara väntas ske fram till 1980, innebärande en gränsförskjutning mellan de två. Detta innebär att funktioner som idag utförs i programvara, i ökande utsträckning väntas kunna utföras i maskinvara. Därmed kan databearbetningar utföras snabbare, de tekniska resursbehoven minskas, och i många fall kan programmeringen underlättas. Totalt erhålls därvid sänkta kostnader för den samverkande maskin/programvaran, på grund av de lägre maskinvarukostnaderna. Den tekniskt sett minskade flexibilitet som slutprodukten i och med denna interna förskjutning får, talar dock för att utvecklingstakten endast kommer att bli måttlig. Någon större flexibilitetssänkning beträffande användningen av produkterna väntas ej på grund härav.

9.1.4 Användningen av databehandling

Den utomordentliga flexibilitet och bearbetningssnabbhet som modern datautrustning medger, leder till att användningen av databehandling i samhället väntas expandera i hög takt. En marknadstillväxt på 15–30 % per år väntas. En dämpande faktor i denna utveckling är dock de stora investeringar som görs i de tillämpningsorienterade systemen. De mänskliga omställningssvårigheterna vid systembyte – vilka är betydligt större än de maskinella – samt önskemål om rimliga avskrivningstider för dessa användarsystem, innebär en viss tröghet på tillämpningssidan. Denna bromsar emellertid ej enbart, utan stabiliserar även utvecklingen. Härigenom filtreras mera udda tekniska idéer bort, och möjliggörs en jämn tillämpningsexpansion. Man kan säga att flexibiliteten därmed är betydligt mindre på användarsidan än på den rent tekniska sidan.

Som exempel på nya användningsområden där datatekniken under 1970-talet väntas få särskild betydelse kan nämnas datorstödd konstruktion, industrirobotteknik, datorstödd utbildning, reservationssystem, trafikstyrning, m. fl. Intresset för bildbehandling (mönsterigenkänning, pattern recognition) väntas öka starkt, och stimulera till omfattande teoriutveckling och produktanpassning. Användningen av datateknik kommer dessutom att öka inom detaljhandeln, banker, post, hälsovård m. m. I nära nog samtliga dessa väntas direktbearbetning (on-line) komma till användning.

Fysisk transport av människor till sammanträden, konferenser m. m. väntas till viss del successivt ersättas av elektronisk transport av information, och dataöverföringens centrala betydelse väntas komma att innebära att databehandling kring år 1980 kommer att spela en lika stor roll i vårt dagliga liv som telefonerna gör idag.

9.1.5 Kostnader

Vissa aspekter på maskinvarans kostnadsutveckling har givits i avsnitt 9.1.1 ovan.

De sjunkande maskinvarukostnaderna har icke sin likartade motsvarighet på programvarusidan. Emellertid väntas vissa konsekvenser på kostnadsbilden för databehandlingssystem som helhet. I och med att maskinvarans pris, vid oförändrad effektivitet, från 1970 till 1980, väntas reduceras med åtminstone en faktor 10, kommer motivationen för att utforma programsystem som på "bästa" sätt utnyttjar maskinvaran, att bli mindre och mindre uttalad. Eftersom den dominerande kostnadsdelen för ett databehandlingssystem redan ligger på tillämpningsprogramsidan, får maskinvarumässig effektivitetsjakt i ökande utsträckning karaktären av mindre väsentlig suboptimering.

Kostnader för sekundärminnen och perifera enheter väntas ej kunna sänkas i samma utsträckning som beträffande centralenheter.

De förbättrade tekniska möjligheterna

väntas leda till mer kvalificerade databehandlingssystem, arbetande på en höjd ambitionsnivå till oförändrade kostnader snarare än på en oförändrad ambitionsnivå till sänkta kostnader. Incitament för denna typ av rationalisering innebär därmed krav på förbättrade möjligheter att precisera intäktssidan. Kvantifiering av kvalitativa systemegenskaper blir önskvärt i ökande utsträckning.

9.2 *Samhällsaspekter*

9.2.1 Datasamarbete

Vissa tendenser kan märkas rörande den samhällsmiljö i vilken datatekniken har att verka. Här kan först noteras det i många länder ökande intresse för datapolitisk aktivitet, som har diskuterats i kap. 5. Detta baserar sig, som nämnts, på förbättrad insikt om datateknikens betydelsefulla roll inom ett ökande antal samhällssektorer. Den förbättrade insikten har hittills främst kommit att få nationella konsekvenser, medan internationell samverkan i stort sett låtit vänta på sig. 1970-talet kan bli tiden för start av detta senare samarbete i större omfattning.

Det är främst den japanska utvecklingen som väntas initiera ett utvidgat europeiskt datasamarbete. En ökande insikt i Västeuropa om obehaget av att bli klämd mellan två sköldar (USA och Japan) kan stimulera till samordnande uppgifter i större utsträckning på dataområdet. Härvid kan även ett datasamarbete med de östeuropeiska länderna aktualiseras.

9.2.2 Industristruktur

Detta utvidgade samarbete får konsekvenser för dataindustrins struktur. Koncentrationstendenser framträder här i viss utsträckning. Förändrade konkurrensbetingelser kan aktualisera nya nationella industripolitiska åtgärder. Strukturförändringen väntas ställa stora krav på dataindustrins flexibilitet och anpassbarhet.

Den nämnda koncentrationen väntas i första hand beröra leverantörer av maskinvara, medan programvaru- och tjänstesidan åtminstone inledningsvis inte berörs i lika stor utsträckning. Av skäl som tidigare nämnts (höga investerings- och utvecklingskostnader m. m.) är maskinvaruindustrin sannolikt känsligare för strukturförändringar än programvaru- och tjänstesidorna. Dessa senare är dessutom till omsättning, sysselsättning m. m. ännu betydligt mindre företagsenheter än datorindustrin, vilket i sig kan innebära lägre strukturkänslighet.

Kring 1980, då de fristående programvaru- och tjänsteindustrierna kan väntas ha nått maskinvaruindustrins omfång, kan koncentrationstendenser uppträda även för programvaror och tjänster (jfr nedan rörande centralisering). Utvecklingen härvidlag är dock ännu ej helt entydig, och utredningen avser återkomma härtill.

I omgivningen av de större industrienheterna väntas inom dataområdet – liksom inom många andra områden – förbättrade möjligheter för specialiserade företag med tillämpningsorienterad inriktning. Dessa kommer sannolikt att finna marknader som de stora industrierna inte finner tillräckligt intressanta. Det totala omfånget på datamarknaden (jfr kap. 4) tyder på att dessa sidomarknader väl kommer att räcka till för viss specialiserad industri, hemmahörande i t. ex. länder som Sverige.

9.2.3 Sysselsättning

Det har i internationella prognoser framhållits att dataindustrin i början av 1980-talet väntas bli världens tredje industrigren om man ser till omsättningen. Denna ställning kommer som en följd av en snabb expansion under de kommande åren. Dataindustrins utveckling och datateknikens användning kommer att leda till förändringar på arbetsmarknaden.

Användningen av datateknik syftar i första hand till att öka effektiviteten i företag och förvaltning. Effekterna på den totala sysselsättningsnivån är emellertid svåra att precisera kvantitativt. I de fall som datatekniken leder till att en viss uppgift kan

utföras mera effektivt, frigörs resurser för andra ändamål. För att skapa nya arbetstillfällen och upprätthålla sysselsättningsnivån måste dessa resurser omfördelas till andra sektorer i ekonomin. En ökad användning av datateknik kommer därför att skärpa kraven på närings- och arbetsmarknadspolitik.

Inom de företag och myndigheter som tagit datatekniken i anspråk har personalinbesparingar hittills knappast förekommit i den utsträckning som förutsetts. Det har hävdats att denna utveckling blivit följden av ofullkomligheter i metodval och tillämpning vid konstruktion av databehandlingssystem. Denna uppfattning har visst fog. Den teoretiska och praktiska metodutvecklingen avancerar visserligen för närvarande, men på grund av områdets stora komplexitet endast i ett långsamt tempo.

Det bör emellertid framhållas att användningen av datatekniken ofta inneburit ökad kapacitet, förbättrad planering, säkrare resurstillflöde och andra liknande effekter, som inneburit högre effektivitet i företagens eller förvaltningarnas verksamhet.

För individerna kan datatekniken ha genomgripande effekter. Rutinbetonade arbetsuppgifter försvinner och ersätts med databehandling. Kraven på kunskaper förändras och valmöjligheterna för dem som sysslat med rutinuppgifter inskränks medan möjligheterna för välutbildad personal med datatekniska kunskaper ökar. Åtgärder för att säkerställa anställningstryggheten och åstadkomma omskolningstillfällen blir nödvändiga i ökad utsträckning.

När det gäller dataindustrin kan en expansion av den totala sysselsättningen väntas ske. Programproduktion och tjänster samt användning av de tillämpningsorienterade datasystemen kommer att ha starkt ökande behov av personal. Även inom maskinvarutillverkningen kan sysselsättningen öka, men i betydligt långsammare takt. Detta understryks av utvecklingen i USA under de senaste fem åren, då enligt uppgift leveranserna från datorindustrin ökat med ca 75 procent, samtidigt som den totala sysselsättningen inom branschen ökat med ca 15 procent och antalet personer i tillverkningsarbete minskat med ca 15 procent.

Det kan nämnas att Statistiska Centralbyrån f. n. utför en undersökning "ADB och arbetskraften", varvid inledningsvis verkstadsindustrin betraktas. Utredningen har för avsikt återkomma till en diskussion av datautvecklingens sysselsättningsaspekter.

9.2.4 Koncentrationstendenser

Vissa tendenser rörande strukturen inom dataindustrin framträder för 1970-talet. Som ovan nämnts märks ökad centralisering av själva maskinvaruproduktionen. Beträffande produktion av programvaror och tjänster är läget knappast lika entydigt. En motsvarande utveckling inom dessa områden är möjlig, men slår i så fall igenom först betydligt senare. Den jämförelsevis lägre automatiseringsmöjligheten i dessa industrier kommer troligen att verka dämpande, vilket medverkar till den senare genomslagstidpunkten.

På programvaru- och tjänstesidorna finns fortfarande en förhållandevis stor industriell rörlighet. Positionerna har här ännu inte stabiliserats i samma utsträckning som rörande maskinvaran. Flera länder har uppmärksammat detta, och driver en aktiv politik för befrämjande av egen programvaru- och tjänsteindustri. Denna industri är ännu av mindre omfång, och den förda industripolitiken har i dessa länder inte inriktats på att främja koncentration i branschen. Det skulle föra för långt att här vidare diskutera under vilka förutsättningar en koncentration av programvaru- och tjänsteindustrin kan bli aktuell. Utredningen avser återkomma härtill.

Tydliga decentraliseringstendenser framträder beträffande användningen av dataprodukter. Den avgörande betydelsen av dataöverföring medverkar härtill. Såväl vid själva datorsystemens inre utformning som vid konstruktion av informationssystemen ökar intresset för fördelat ansvar. Så länge som effektivt maskinvaruutnyttjande utgjorde en viktig kostnadsfaktor i tillämpningssystemen rådde en tendens åt centralisering

av datorresurserna. Sjunkande kostnader för maskinvaran och dataöverföringsutvecklingen möjliggör emellertid den ökande decentralisering i systemen, som av många skäl är önskvärd.

Datasamordningskommittén bearbetar för närvarande frågan om centralisering/regionalisering. Även dataindustriutredningen avser återkomma härtill.

9.2.5 Datanät

Nära berörd av frågorna om centralisering/regionalisering är utvecklingen rörande dataöverföring. Behoven av datakraft i samhället är redan så omfattande att helt fristående datasystem inte på önskvärt sätt är tillfyllest. De försök med nät av sammankopplade datorer och databanker som f. n. utförs, väntas under 1970-talet och framför allt under 1980-talet utvecklas till publika nät av stor räckvidd. Denna utveckling är ställd utom tvivel. Inom dessa datanät kommer datorer av olika fabrikat och typ att samverka. Dagens operativsystem för enskilda datorsystem får sin utvidgade motsvarighet i de system som styr överföring och bearbetning inom de kommande datanäten. Datanätens styrsystem kan i stor utsträckning realiseras i maskinvara, och i dem kan tekniskt beslutsfattande i ökande grad automatiseras. Detta innefattar t. ex. anvisning om i vilken dator ett visst problem skall bearbetas, beläggningsutjämning, prognosticering m. m.

I datanäten kommer databankerna att utgöra tyngdpunkt, snarare än de bearbetande datorerna. Dessa databanker väntas innehålla information av ökande betydelse för samhällsplaneringen. Successivt kommer ökande mängder av data att disponeras inom dessa system; text, bilder, ljud m. m. Vidare väntas att kontrollen över datanäten på 1980-talet och därefter blir en fråga av stor politisk betydelse.

9.2.6 Informationssamhället

Ur det i detta kapitel nämnda framgår den kraftfulla potential som databehandlingen besitter. Utvecklingen är givetvis styrbar såväl i riktning som i styrka. Datorerna omhändertar endast sådana samhällsfunktioner som vi överlåter åt dem. En sund utveckling även efter "1984" är därför väl genomförbar.

De dämpande faktorer, som kan försena den ovan skisserade utvecklingen är huvudsakligen av icke-teknisk natur, men därför inte mindre betydelsefulla. Datorer har hittills i huvudsak kommit till användning för teknisk rationalisering. Det hävdas därför från vissa håll ibland att databehandlingens expansion borde dämpas till förmån för bevarande av bl. a. de "mänskliga" värdena. Dagens datasystem uppvisar förvisso brister i flera avseenden; höga kostnader, otillräcklig social anpassning, farhågor om otillbörligt intrång i personlig integritet m. m. Vissa av dessa innefattar svåra avvägningsproblem som kräver politiska ställningstaganden.

Viktigt är emellertid att notera att datasystemens flexibilitet ännu endast använts till en ringa del. Dessa system kan med fördel bringas i samhällets tjänst på många andra sätt än via teknisk rationalisering. Såväl samhället som den enskilde individen kan betjänas av datasystemen inom många nya områden. Genom information om dessa möjligheter skapas basen för kommande beslut om hur och i vilken takt vi önskar att datorer skall berika vår tillvaro.

10 Preliminära bedömningar

Utredningen skall enligt sina direktiv föreslå åtgärder, som syftar till att främja en rationell användning av datatekniken och att stärka konkurrenskraften hos svensk dataindustri. Dataindustriutredningen behandlar sålunda frågor som berör näringslivet, medan datasamordningskommittén behandlar frågor som främst berör den offentliga sektorn. Då det gäller åtgärder för att främja rationell användning av datatekniken samarbetar dataindustriutredningen med datasamordningskommittén.

I detta avsnitt redovisar utredningen några preliminära bedömningar som berör frågor av betydelse för utredningens fortsatta arbete. Dessa bedömningar presenteras först i en kortfattad mening – i vissa fall formulerad för att inbjuda till debatt – följd av ett antal kommentarer. Det är utredningens förhoppning att diskussionerna om en svensk datapolitik därmed skall stimuleras, och att ytterligare underlag härigenom skapas för utredningens slutliga ställningstaganden. Presentationen gör inte anspråk på att täcka alla avsnitt men tar upp några av de viktigaste näringspolitiska frågorna inom utredningens område. Beträffande nya tillämpningar har endast medtagits två områden med starkt inslag av utvecklingsarbete och av intresse för svensk dataindustri.

De framförda synpunkterna återspeglar inte alltid varje enskild ledamots uppfattning. Med hänsyn till att framställningen vill stimulera till debatt och icke är bindande har särmeningar icke redovisats i detta sammanhang.

10.1 *Allmänt*

1 Datatekniken kommer att under 1970- och 1980-talen vara det viktigaste tekniska hjälpmedlet för samhällsutvecklingen

Datatekniken har redan en avgörande betydelse för näringslivets och förvaltningens effektivitet och lönsamhet i de flesta industriländer. Användningen kommer att fördjupas och utsträckas till allt fler områden.

Inom många tekniska och vetenskapliga fält intar datatekniken vidare en nyckelställning och den kan dessutom ge viktiga impulser inte bara inom närliggande områden utan över ett brett spektrum.

Under 1960-talet har antalet datorer liksom snabbheten tiodubblats, varför kapaciteten nu är 100 gånger större än för tio år sedan. Om denna utveckling fortsätter kommer den helt övervägande delen av det arbete som 1980 utförs med hjälp av datorer att gälla uppgifter, där man idag inte använder datatekniken, vilket visar utvecklingspotentialen.

Datatekniken kommer att medföra genomgripande ekonomiska konsekvenser. Den kommer därmed också att starkt påverka och förändra de sociala, kulturella och poli-

tiska villkoren. Vilka effekterna blir är i sista hand beroende av för vilka syften vi bestämmer oss att använda detta viktiga hjälpmedel.

2 Dataindustrin är unik genom sin höga expansionstakt och kännetecknas av starka koncentrationstendenser

Med dataindustri avses (se kapitel 3.1) producenter av maskinvara, programvara och datatjänster av olika slag.

Den starkt expanderande marknaden ger underlag för en snabb tillväxt av dataindustrin. Tillväxttakten har för 1970-talet uppskattats till 15–30 % per år för olika marknader. Internationella prognoser anger att branschen omkring år 1980 i omsättning blir den tredje närmast efter olje- och bilindustrin.

Det dominerande företaget är IBM som idag värdemässigt har mer än 50 % av världsmarknaden. Andelen för samtliga amerikanska producenter uppgår till mer än 85 %.

Dataindustrins karaktär av starkt expanderande nyckelbransch och den obalans som finns i industristrukturen har medfört att man i många länder – särskilt i Europa och Japan – vidtar åtgärder för att bygga upp egen verksamhet på detta område.

3 Datatekniken är av avgörande betydelse för Sveriges möjligheter att åstadkomma fortsatt ekonomisk tillväxt

Den svenska ekonomin kännetecknas av hög produktivitet. Tack vare detta har vi en större nationalinkomst per invånare än övriga industriländer med undantag för USA. Det innebär emellertid att vi tagit i anspråk åtskilliga rationaliseringsmöjligheter, som fortfarande står till buds i andra länder. Vill vi ytterligare höja produktiviteten, vilket är nödvändigt för att hävda den svenska industrins internationella konkurrenskraft, måste vi ta i bruk nya tekniska hjälpmedel på bred front. Datatekniken kommer därvid att spela en avgörande roll.

Detta gäller självfallet för den konkurrensutsatta sektorn i vår ekonomi, där datatekniken kan bli ett viktigt medel till en effektivare planering och hushållning. Det gäller i än högre grad för den skyddade sektorn, dvs. varuproducerande företag, som inte arbetar i internationell konkurrens samt tjänsteproducerande företag och förvaltning. Inom denna sektor har produktivitetsökningen varit långsammare än inom den konkurrensutsatta. Samtidigt blir tjänsteproduktionen allt mer omfattande; den svarar nu för över hälften av den totala sysselsättningen. Inom tjänsteproduktionen har rationalisering av traditionellt slag i form av mekanisering inte åstadkommits i samma omfattning som inom varuproduktionen. Datatekniken erbjuder här nya möjligheter till en bättre hushållning. Till en del har dessa möjligheter utnyttjats, men åtskilliga återstår. Samtidigt kommer den tekniska utvecklingen att sänka kostnaderna för att utnyttja datakraften och göra denna mera anpassad efter skiftande behov hos användarna och därmed mera lättillgänglig.

Datatekniken har emellertid betydelse inte enbart som ett hjälpmedel till ökad produktivitet och därmed en bättre hushållning med knappa resurser. Den har samtidigt utomordentligt långtgående effekter på samhällsstrukturen, effekter som kan vara både på gott och ont. Det gäller t. ex. i fråga om sysselsättningen och fördelningen inom olika yrkesområden. Det gäller vidare den regionala fördelningen av service och arbetstillfällen, de anställdas inflytande i företag och förvaltning och medborgarnas möjligheter att påverka samhällsutvecklingen i stort.

4 Sverige behöver en aktiv näringspolitik inom dataområdet

Datatekniken kommer att vara det viktigaste tekniska hjälpmedlet för samhällsutvecklingen under de närmaste årtiondena. Den kommer att vara av avgörande betydelse för möjligheterna att åstadkomma fortsatt tillväxt i den svenska ekonomin. Dataindustrin kommer samtidigt att vara den viktigaste tillväxtbranschen.

Redan datateknikens genomgripande ef-

fekter för samhällsstrukturen är ett tillräckligt motiv för en klart utformad politik för användningen av datatekniken. Det gäller därvid att stimulera till ett rationellt utnyttjande av datatekniken inom ramen för de allmänna målen för samhällsutvecklingen.

Samtidigt är dataindustrin, som producent av maskin- och programvara samt tjänster en bransch av speciellt intresse. Den kommer också framöver att uppvisa en snabb tillväxt. Den är på maskinvarusidan kännetecknad av starka koncentrationstendenser internationellt, och den domineras av ett stort företag vars beslut har långtgående konsekvenser för såväl konkurrentföretag som för användare. I de flesta länder med en egen dataindustri vidtas näringspolitiska åtgärder för att skapa utvecklingsmöjligheter för den inhemska industrin. Däri ligger en strävan att bygga upp en egen teknisk kompetens, samt att förbättra konkurrensbetingelserna.

Även för Sveriges del, som har en från tekniska synpunkter intressant och lovande industri, finns det starka skäl att bedriva en aktiv näringspolitik på dataindustriområdet, för att därigenom skapa förutsättningar för dataindustrins utveckling.

Staten, näringslivet och löntagarna har därför anledning att i samarbete studera och bedöma utvecklingen inom dataområdet och vidtaga åtgärder för att nå uppställda mål. Dataindustriutredningen är därvid en början till ett sådant samarbete. Dess arbete är tidsbegränsat och den kan endast ge allmänna rekommendationer. En kontinuerlig uppföljning av den tekniska och ekonomiska utvecklingen inom dataområdet måste ske. Utredningen avser att föreslå organisatoriska former för en sådan bevakning.

10.2 *Användning av datateknik*

5 Användarnas ställning måste stärkas

Den datatekniska kompetensen har tidigare huvudsakligen varit samlad hos tillverkarna. Större användare har numera skaffat sig egen kompetens. Eftersom marknaden för datateknik expanderar mycket snabbt tillkommer ständigt nya användare, som saknar tillräcklig egen kompetens.

En obalans i den tekniska kompetensen mellan användare och tillverkare kan innebära att användarkraven har svårt att komma till uttryck och att maskin- och programvara i alltför hög grad utformas av maskinvaruproducenter utan medverkan av användare.

En huvudlinje i utformningen av en svensk datapolitik måste vara att stärka användarnas ställning. Därvid är tillgång till kvalificerad personal ett viktigt led. Utbildningsfrågorna måste ägnas stor uppmärksamhet. Därigenom skapas förutsättning för näringsliv och förvaltning att tillgodogöra sig datateknikens möjligheter.

6 Standardisering inom dataområdet är en svår men ofrånkomlig uppgift

För användare underlättar standardisering utbyte av maskinenheter, program och data samt kan bidraga både till att datasystemens användbarhet ökar och att kostnaderna för databehandlingen minskar. För producenter av dataprodukter kan standardisering innebära kostnadsbesparingar genom massproduktion av enhetliga produkter, genom förenklad tillverkning, konstruktion och utprovning, genom minskade lagerhållningskostnader, genom förenklad marknadsföring etc.

Standardiseringsåtgärder måste dock användas med urskiljning, då mindre väl avvägda sådana kan ha negativa konsekvenser för endera konsumenten eller producenten, eller båda. Så t. ex. måste man vara uppmärksam på att standardiseringen inte bromsar den tekniska utvecklingen, inte inför besvärande konstruktionsrestriktioner eller begränsar producentens strävan till specialisering.

Behovet av ett mera aktivt engagemang i standardiseringsfrågor på dataområdet är stort både nationellt och internationellt. Betydande insatser av tid, pengar och personal åtgår idag till att överbrygga missanpassningar i olika leverantörers maskin-, program- och systemgränssnitt. I Sverige har användarnas engagemang hittills varit mycket lågt och följdaktligen har deras krav inte

framförts med tillräcklig tyngd. För dataindustriutredningen synes det angeläget att föreslå åtgärder inom standardiseringsområdet som primärt syftar till att främja användarnas intressen.

7 Från näringspolitisk synpunkt är det angeläget att allmänheten har en realistisk uppfattning både om datateknikens möjligheter och dess risker

En väl genomtänkt lagstiftning rörande skydd för den personliga integriteten är en av förutsättningarna härför. OSK-kommitténs betänkande "Data och integritet" (SOU 1972:47) är ett värdefullt bidrag i denna riktning.

Systemutformningen, och särskilt kontaktytan mot allmänheten, måste planläggas på ett sätt som underlättar mottagarens förståelse och användning av resultaten. Människornas önskemål bör därvid väga tyngre än datorernas. Vänlig teknik kan bli ett framtida konkurrensmedel.

En saklig och begriplig upplysning både om möjligheter och risker med datatekniken, behövs för att göra allmänheten datamedveten. Undervisningen måste ge kunskaper om datateknik så att medborgarnas möjligheter att behärska tekniken främjas.

8 Datatekniken erbjuder nya möjligheter till insyn i beslutsprocessen och till ett decentraliserat beslutsfattande

Datatekniken har medverkat till ett allt effektivare centralt beslutsfattande, men den kan också användas till att stödja strävandena att decentralisera beslutsfattandet och därmed öka medinflytandet i företag och förvaltning.

Även i det politiska arbetet inom partierna, i organisationer och intressegrupper, som arbetar med samhällsfrågor, ställs ökade krav på insyn i beslutsprocessen och tillgång till information. Datatekniken kan användas så att också mera resurssvaga gruppers möjligheter att påverka beslutsfattandet underlättas.

Det är av stor betydelse att dessa utvecklingstendenser uppmärksammas och att datasystemen utformas så att de står i överensstämmelse med de nya krav som kommer att ställas från de anställda i företag och förvaltning och från medborgarna i allmänhet. Om tekniken utformas för att stödja demokratiseringssträvandena kommer också datatekniken lättare att accepteras som ett hjälpmedel i samhällsutvecklingen.

Ett närmare studium av datateknikens betydelse för beslutsfattandet inom företag och förvaltning och för det politiska arbetet är av stor vikt såväl för statsmakterna som för parterna på arbetsmarknaden, och bör därför initieras.

9 Datatekniken har betydelse för den regionala strukturen och den kan utnyttjas för att bidraga till regional balans

Datateknik kan leda till att vissa typer av arbetsuppgifter ersätts och utförs av datorer. Vissa arbetsuppgifter försvinner medan nya tillkommer.

Utformningen av de datatekniska tillämpningarna har därför betydelse för den regionala strukturen både när det gäller tillgång till dataservice och till arbetstillfällen.

Ett viktigt mål för statsmakternas näringspolitik är att skapa regional balans. Användningen av datatekniken bör inordnas under detta mål. Regionala system är därvid en möjlighet. Dataöverföringsteknik möjliggör i ökad omfattning en decentralisering även över stora geografiska avstånd. Ett planerat datanät måste utformas så att det står i överensstämmelse med statsmakternas beslut om regionalpolitiken.

Därmed underlättas arbetet med att dämpa de regionala koncentrationstendenserna inom näringsliv och förvaltning.

10.3 *Dataindustrin*

10 IBM:s dominans har gett upphov till en "standardisering", som gör utveckling och marknadsföring av datorsystem utomordentligt vansklig för övriga fabrikanter

I nuvarande situation där inköp av nya datorer till stor del är ersättningsanskaffning kommer IBM:s produktstandard i allt högre grad prägla den generella administrativa databehandlingen. De investeringar som gjorts i programvara innebär att fabrikanter som önskar göra inbrytningar i IBM:s marknadsandel måste vara mer eller mindre kompatibla med IBM-standard. Härigenom skapas ett beroende som kan ha varit den direkta orsaken till ekonomiska misslyckanden för vissa tidigare IBM-konkurrenter. Endast företag med en etablerad marknadsposition kan överväga att välja en egen produktfilosofi.

På längre sikt kommer IBM:s möjligheter att styra utvecklingen i konkurrensbegränsande syfte att minska. Om IBM-standard i praktiken blir världsstandard kommer även IBM:s handlingsfrihet att inskränkas.

11 De stora internationella företagen har betydande konkurrensfördelar inom området administrativ databehandling

Totalkostnaden för ett databehandlingssystem kan uppdelas i kostnader för systemkonstruktion, programmering och maskinvara. Av dessa kostnader spelar maskinvaran en minskande roll men de rent tillverkningstekniska stordriftsfördelar som föreligger på detta område har fortfarande en viss betydelse för företagens relativa konkurrenskraft.

På programvaruområdet är tillämpningsprogrammen till övervägande del särpräglade för användarna, vilka ofta också själv utvecklar och anpassar dessa program. Systemprogrammen (operativsystem, kompilatorer etc.) däremot är i allmänhet datorleverantörens ansvar och dessa programvaror svarar i praktiken för en ökande del av ett databehandlingssystems kostnad.

För systemprogram är stordriftsfördelarna påtagliga. Flexibla och generella systemprogram möjliggör enkel tillämpningsprogrammering och ekonomisk drift av datorsystemen. Kundkraven är i detta avseende ofta likartade inom olika branscher och i olika länder. Stora investeringar i utveckling och underhåll av systemprogram förutsätter att man kan nå en tillräckligt stor kundkrets.

Genom att användarna oftast själva utför tillämpningsprogrammeringen inom den administrativa databehandlingen är man beroende av systemprogramtillgången från leverantörerna. Utbildning och kvalificerad programmeringshjälp av olika slag har kommit att bli ett synnerligen viktigt, men för leverantören kostnadskrävande konkurrensmedel. De internationella storföretagen kan här göra stora rationaliseringsvinster på grund av sin större kundkrets.

De fördelar som mindre företag på en geografiskt begränsad marknad i allmänhet har – flexibilitet, närhet till kunderna m. m. – kan inom området generell administrativ databehandling i allmänhet inte uppväga nackdelarna.

12 Den svenskägda datorindustrin utgörs av internationellt sett mycket små, självständiga enheter, som dessutom arbetar under svåra konkurrensbetingelser

På den internationella datamarknaden sker en fortgående strukturrationalisering. I skuggan av IBM har en rad fusioner och samarbetsöverenskommelser kommit till stånd. Flertalet datortillverkare har nu nått en betydande storlek – även om de är små i förhållande till IBM – och har en klart internationell inriktning.

Den svenskägda datortillverkande industrin är anmärkningsvärt liten i förhållande till det högt kvalificerade produktprogrammet. I västvärlden är Saab-Scanias datasektor, såvitt utredningen kunnat finna, den minsta företagsenheten som saluför generella administrativa datorsystem av egen konstruktion. Stansaab är också, trots sin specialiserade inriktning, ett internationellt sett litet företag. Flexibilitet och hög teknisk kompetens har hittills kunnat kompensera de nackdelar

som företagsenheternas ringa storlek medför.

Samarbete inom den svenska dataindustrin förekommer i viss utsträckning men förefaller i praktiken vara av ringa betydelse. Situationen i Sverige skiljer sig här från den i många andra länder.

De svenska datorföretagens omsättning är f. n. icke tillräcklig för att garantera ett så omfattande utvecklings- och marknadsföringsarbete som kommer att krävas. Produktinriktning och struktur är av stor betydelse för företagens konkurrenskraft och utredningen kommer att ägna stor uppmärksamhet åt dessa frågor.

13 Lönsamhet i svensk datorindustri uppnås säkrast genom en ökad inriktning mot speciella tillämpningsområden

Datatekniken vinner insteg på allt fler områden inom varu- och tjänsteproduktion. I många fall sker detta genom att generella administrativa datsystem finner nya tillämpningsområden, men i allt fler fall utvecklas speciella "skräddarsydda" datasystem, som löser bestämda uppgifter av administrativ eller teknisk natur. Datorleverantören skall i dessa fall tillgodose vissa av kunden formulerade funktionskrav och behöver inte tillhandahålla ett system som kunden själv bygger på och vidareutvecklar.

Produktutveckling inom dessa områden är relativt sett mindre kostnadskrävande än för generella system. Samtidigt är marknaderna volymmässigt mer begränsade, vilket gör att stordriftsfördelar inte kan göra sig gällande. Av marknadens begränsade storlek följer visserligen kravet på en internationell marknadsföring. En leverantör av speciella datasystem har en väldefinierad gränsyta gentemot kunderna, vilket bl. a. innebär begränsade krav på assistans och service i olika former. Detta innebär att även ett internationellt sett litet företag kan klara en världsvid marknadsföring.

Den hemmamarknad som svensk datorindustri behöver för att kunna utveckla speciella datorsystem bör i första hand sökas på de områden där näringsliv och förvaltning i vårt land är internationellt framstående. Inom industrisektorn är pappers-, stål- och verkstadsbranscherna uppenbara exempel. Inom tjänsteproduktionen är framför allt den offentliga sektorn t. ex. sjukhusen intressant, men även inom t. ex. banker och varudistribution finns det redan idag en stor efterfrågan.

14 Den offentliga upphandlingen är på vissa områden av central betydelse för svensk dataindustri

Dataindustrin har i de flesta länder ett omfattande statligt stöd. Den offentliga upphandlingen spelar en viktig roll bland statliga stödåtgärder. I flertalet länder med egen datorindustri finns därför mycket besvärande handelshinder på den offentliga marknaden.

Den offentliga upphandlingen i Sverige bedrivs i huvudsak enligt affärsmässiga principer, vilket innebär att upphandlingsorganen söker åstadkomma en avvägning med hänsyn till pris och prestanda. Frikonkurrensprincipen är dock urholkad genom att de utländska konkurrenterna som nämnts kan bygga sina försäljningsansträngningar på ett starkt inhemskt statligt stöd.

I upphandlingsförfarandet kan en målkonflikt uppkomma mellan två nationella intressen, nämligen det statsfinansiella kravet på att till lägsta möjliga kostnad få tillgång till utrustning av önskvärt slag, och näringspolitiska önskemål att med hänsyn till sysselsättning, teknisk utveckling etc. placera beställningen inom landet.

Med hänsyn till den samhällsekonomiska betydelsen av en effektiv databehandling måste den grundläggande principen alltjämt vara att konkurrenspolitiska principer skall gälla. Med tanke på den bindning för framtiden som ett val av ett visst system innebär, måste man dock finna former förr att öka upphandlingsorganens valfrihet mellan olika tillverkare.

Det är samtidigt nödvändigt att man bedömer de industripolitiska effekterna av upphandlingen av avancerad teknisk utrust-

ning av det slag som dataindustrin levererar. De handelshinder som finns kring den offentliga sektorn i många länder gör att man vid bedömning av framtida exportmöjligheter bör prioritera de produkter som har en vid användning även utanför den offentliga sektorn.

Dataindustriutredningen har i sitt yttrande över upphandlingskommitténs betänkande tillstyrkt förslaget om en särskild delegation, som behandlar frågor av detta slag. En av statsmakterna accepterad näringspolitik på dataområdet och en föreställning om den framtida svenska dataindustrins struktur och inriktning är en nödvändig förutsättning för en sådan delegations arbete.

Samtidig upphandling av hela system (systemupphandling) inkluderade flera komponenter såsom datorer, terminaler, kommunikationsutrustning, programvara etc. och även utbyggnadsetapper för en längre tidsperiod är ofta att föredra framför en upphandling av enstaka produkter. Ett dylikt förfarande kan även underlätta samarbetet inom svensk dataindustri.

15 Kretstekniken kommer att styra datorutvecklingen

Utvecklingen av de elektroniska systemen präglas idag starkt av övergången från diskreta komponenter till allt mer integrerade kretsar (LSI). Denna teknik är förutsättningen för mer komplexa system med bibehållen eller ökad funktionssäkerhet och med minskad kostnad per funktion. Med den ständigt växande graden av integration följer att seriestorlekarna tenderar att minska och den krävande sluttestningen av komplexa funktioner får allt större betydelse.

Ansvaret och kostnaderna för konstruktion och tillverkning av kretsar, optimerade för speciell utrustning, överflyttas härigenom från apparat- eller systembyggaren till komponenttillverkaren. Ett intimt samarbete måste därför organiseras mellan dessa.

För utveckling och tillverkning av vissa speciella kretsar, där ett dylikt samarbete är särskilt nödvändigt, är en inhemsk industri önskvärd. Viss sådan finns också etablerad. Inom området finns dessutom en inhemsk expertis, varför forskning och utveckling bör stödjas så att kompetensen kan upprätthållas och utbyggas.

Standardkretsar med mindre omfattande integration kräver däremot så stora serier att möjligheterna till lönsamhet för en svensk industri bedöms som små.

10.4 *Utbildning, forskning och utveckling*

16 Utbildningen i datateknik – det från näringspolitisk synpunkt viktigaste området för statligt stöd – är för närvarande eftersatt

Det är naturligt att utbildningsväsendet endast relativt långsamt kan anpassa sig till snabbt förändrade krav. På dataområdet, som kännetecknas av en dynamisk utveckling, har detta medfört en eftersläpning och brist på samordning, vilket utredningen bl. a. framhållit i en särskild PM (bil. 6).

Kunskaper om databehandling kommer i allt högre grad att bli av betydelse inom alla utbildningsvägar. Utbildning i datateknikens möjligheter bör införas som obligatorium såväl i grundskola som i gymnasium och i postgymnasial utbildning.

Utbildningen i grundskolan bör huvudsakligen behandla användningsmöjligheterna, snarare än att tekniskt belysa databehandlingssystemens uppbyggnad. Genom en tidig kontakt med datatekniken – helst genom egen användning av datorer – kan eleverna skapa sig en realistisk föreställning om denna tekniks möjligheter och begränsningar.

Yrkesutbildning, vidareutbildning inom företagen samt annan vuxenutbildning måste ge kunskaper om datatekniken. Detta är av stor betydelse för att man skall kunna möta de krav som 1970- och 1980-talets arbetsmarknad kommer att ställa.

På postgymnasial nivå bör inte enbart ekonomer och tekniker utan även medicinare, jurister, humanister m. fl. göras förtrogna med datorns användningsmöjligheter inom respektive fackområde.

Inom ett tekniskt avancerat område som databehandling är tillgång till innovatörer och hög kompetens hos personal i utvecklingsarbete särskilt viktigt.

Den datatekniska specialistutbildningen inom högskolan är därför i behov av kraftig utbyggnad. Även behovet av kvalificerade lärare i datateknik är stort.

Vid förstärkning av högskolererurser bör även incitament skapas för samarbete med avnämare och industrier för lämpliga utvecklingsuppgifter.

17 Kraftigt statligt stöd bör ges till svensk datateknisk forskning och utveckling

Ett land av Sveriges storlek kan inte konkurrera med kvantitet, utan måste satsa på kvalitet. För den svenska utvecklingen inom dataområdet krävs därför kompetens inom fundamentala delar av området. Inhemskt framtagna dataprodukter måste basera sig på modern teknik för att kunna hävda sig hemma och på exportmarknaden. För nya användningsområden krävs omfattande utvecklingsarbete. Endast på basis av en kvalificerad verksamhet inom landet möjliggörs väl avvägda bedömningar av resultat, trender och produkter utifrån.

Utveckling och produktion av datorsystem i andra länder kan i det stora flertalet fall lita till statliga stödåtgärder, exempelvis genom utvecklingskontrakt och favoriserande upphandlingspolitik.

För den svenska dataindustrin måste en stor del av kostnaderna för utvecklingsarbetet betalas med de resurser som företagen själva kan skapa. Det är nödvändigt att komplettera dessa resurser med betydande statliga insatser, i varje fall under ett uppbyggnadsskede. Det statliga stödet bör i första hand ges i utvecklingsskedet av såväl maskin- som programvara, i andra hand i upphandlingsskedet. Det statliga stödet bör ges i form av anslag till undervisning, forskning, utvecklingsarbete samt i form av riskvilligt kapital varvid förutsättes motsvarande inflytande och del i den framtida avkastningen.

Styrelsen för Teknisk Utveckling bör med hjälp av ökade anslag stödja den datatekniska forskningen och utvecklingen inom landet. Riskvilligt kapital bör kunna lämnas av Utvecklingsbolaget, Investeringsbanken eller AP-fonderna.

18 Ett "centrum för datautveckling" bör vara användarinriktat

I utredningens direktiv omnämns möjligheten av att vi i Sverige inrättar ett "centrum för datautveckling" närmast som ett slags branschforskningsinstitut för dataindustrin med ett flertal skilda uppgifter.

Datacentra i andra länder har olika arbetsprogram såsom forskning, utbildning, rådgivning, informationsverksamhet. I några fall tillhandahålles programbibliotek och facklitteratur och i ett par fall finns datoranläggning för eget eller externt bruk. Erfarenheterna är blandade. Man varnar för att sammanföra uppgifter av olika karaktär t. ex. vetenskapligt arbete och användarnära verksamhet. För att ett centrum skall kunna bli av betydelse krävs stora insatser i personal och utrustning.

Utredningen avser att närmare bearbeta ett alternativ med ett användarinriktat centrum för att därigenom stimulera till ett effektivt utnyttjande av datatekniken.

En tänkbar uppgift för ett centrum för datautveckling är att i samarbete med befintliga standardiseringsorganisationer medverka i verksamheten, där ofta just användarintressena är otillräckligt representerade.

Möjligheterna att bygga uppp en verksamhet på nordisk bas bör även närmare undersökas. Utredningen avser att återkomma till dessa frågor i sitt slutbetänkande.

19 Datatekniken är ett nödvändigt hjälpmedel i morgondagens hälso- och sjukvård

Samhällets kostnader för hälso- och sjukvård har under senare år blivit allt större. Under det senaste decenniet har dessa kostnader ökat med i medeltal 17 % per år, vilket är nästan dubbelt så snabbt som ökningen i

skatteunderlaget. Det är uppenbart att fortsatt rationalisering är nödvändig inom hälso- och sjukvården. Den svenska sjukvårdsorganisationen har en relativt homogen struktur, vilket är gynnsamt för användningen av databehandling som rationaliseringshjälpmedel.

De möjligheter som finns inom området har uppmärksammats av de stora internationella företagen, som också har medverkat i ett antal försöksprojekt bekostade av allmänna medel. Vid 1972 års slut uppgår den ackumulerade satsningen i form av direkta kostnader för dessa försöksprojekt till mer än 100 miljoner kr.

Försöksprojekten har i huvudsak orienterats mot överordnade, generella system avsedda för olika administrativa ändamål. I den kliniska verksamheten, som med hänsyn till kostnadsstrukturen inom den slutna vården utgör ett minst lika angeläget rationaliseringsområde, har datatekniken hittills kunnat utnyttjas endast i ringa utsträckning. Inom den medicinska databehandlingen erbjuder därför det kliniska området, inklusive speciella delområden som laboratoriesystem etc., intressanta möjligheter för svensk dataindustri. Här föreligger de likartade krav som innebär goda konkurrensmöjligheter för specialiserade företag. Svensk dataindustri har redan utvecklat ett kliniskt informationssystem som har rönt internationell uppmärksamhet, vilket visar att sådana system har en stor exportpotential.

De samhällsekonomiska aspekterna understryker angelägenheten av att kraftfulla åtgärder vidtas i syfte att stimulera en riktig datateknisk utveckling inom hälso- och sjukvården. Sådana åtgärder kan samtidigt innebära ett verksamt stöd för svensk dataindustri i fråga om produktutveckling och marknadsföring, inte minst för den internationella marknaden.

20 Datorstödd utbildning, DU, är ett betydelsefullt framtida tillämpningsområde

Den internationella utvecklingen inom området datorstödd utbildning har hittills inneburit systemtekniska och praktiska prov på ett flertal håll, främst i USA och Japan. Metodiken torde på sikt med framgång kunna komplettera gängse undervisningsformer. Studier av och experiment med DU bör därför initieras, så att man står redo för den kommande utvecklingen.

Datorstödd utbildning synes väl lämpat för situtationer där undervisning bör föras ut till eleven i stället för tvärtom. Detta kan bl. a. röra undervisning av rörelsehindrade eller på andra sätt handikappade, samt återkommande vuxenutbildning. Önskemålen om integrering av undervisning i arbetsmiljön bör därvid beaktas.

Kostnader för DU-system är ännu höga. Kostnadssänkningar är dock i sikte. En komplicerande faktor är emellertid mätsvårigheterna inom undervisningsprocessen. Införandet av DU innebär snarare en höjning av kvalitén på undervisningen än en sänkning av kostnaderna.

Åtgärder i syfte att, bl. a. inom lärarkåren, öka kunskapen om och förståelsen för datorstödd utbildning bör snarast vidtagas.

11 Ambitionsnivåer

11.1 *Allmänt*

Med hänsyn till datateknikens växande betydelse på allt fler områden i det moderna samhället lämnar man i många länder statligt stöd för att bygga upp en egen kompetens och verksamhet inom detta fält. Såsom närmare framgår av kapitel 5 har man därvid uppsatt olika mål och tillämpat olika metoder för att uppnå dessa. Datapolitiken har med andra ord haft olika ambitionsnivåer. I vissa läner finns datapolitiken klart formulerad medan man i andra länder kan bilda sig en uppfattning genom att studera vidtagna åtgärder.

Bland de olika skäl som angivits *för* ett statligt stöd till den egna verksamheten kan i korthet följande nämnas.

Den ökande tillämpningen av datateknikken gör att en självständig kompetens är nödvändig för bedömning av utvecklingen och de åtgärder som krävs beträffande både användning och tillverkning.

Dataindustrin som sådan – inkluderande såväl maskin- som programvara och tjänster – är en snabbt växande näringsgren. Den egna verksamheten ger därför ett ökande bidrag till såväl sysselsättning som bytesbalans.

På det tekniska och vetenskapliga fältet är datateknologin ofta ett nyckelområde, som kan ge goda sidoeffekter, ej blott inom närbesläktade områden utan över ett brett spektrum.

För det moderna försvaret spelar datatekniken ofta en avgörande roll och i många länder har försvarsbeställningar haft stor betydelse för utvecklingen.

Det finns emellertid även skäl som idag kan tala *mot* en kraftig utbyggnad av dataindustrin i de mindre industrinationerna i varje fall för att täcka samtliga produktområden. Konkurrensen på området är och väntas förbli synnerligen hård. Även internationella storföretag såsom General Electric och RCA har efter betydande förluster lagt ner huvuddelen av sin verksamhet på området.

De sammanslagningar av företag till allt större – ibland multinationella – enheter som karaktäriserar branschen har också bedömts nödvändiga för att företagen skall kunna överleva i en alltmer hårdnande konkurrens; datamarknaden karaktäriseras av betydande stordriftsfördelar, vilket ger de internationella storföretagen en stark ställning.

I många fall får företagen också direkt eller indirekt stöd från sina respektive regeringar. Om man skall kunna konkurrera med dessa företag över hela fältet krävs betydande statliga stödåtgärder och dessa torde behövas inte endast under ett introduktionsskede utan under lång tid.

En fråga av stor betydelse för utformningen av ett lands datapolitik är vidare utgångsläget t. ex. beträffande den industriella verksamheten på området, utbildningsläget samt övriga personella och materiella

resurser.

För svenskt vidkommande är samtliga de ovan nämnda skälen *för* en egen verksamhet på området relevanta. Det starkt ökande behovet av datateknik inom näringsliv och offentlig förvaltning, skapar grunden för en kvalificerad marknad i expansion.

Den svenska dataindustrin för vilken vissa militära utvecklingar varit av stor betydelse har även på det civila området med begränsat statligt stöd följt med i utvecklingen i vissa produktområden och byggt upp ett tekniskt utgångsläge väl i nivå med situationen i många andra industriländer.

Även beträffande FoU på området finns en god potential, ehuru en kraftig utbyggnad här snabbt måste komma till stånd. Detta gäller även utbildningen.

Det finns emellertid även faktorer *mot* egen verksamhet på detta område. För svensk datorindustri är sålunda konkurrenssituationen särskilt kännbar då Sverige icke tillämpar statliga stödformer av protektionistisk eller motsvarande karaktär. Utländsk datorindustri torde idag täcka över 90 % av den svenska marknaden och betraktar Sverige som en kvalificerad och intressant marknad för framtiden, varför konkurrensen väntas bli hård även i fortsättningen.

Vid utformningen av ett lands näringspolitik inom dataområdet måste man göra en avvägning mellan de positiva och negativa faktorer som ovan nämnts. Utredningen har som underlag för en senare diskussion av erforderliga statliga insatser schematiskt skisserat några ambitionsnivåer. Varje ny ambitionsnivå är därvid i princip tänkt som en funktionell påbyggnad av de föregående, även om överlappningar förekommer. Givetvis kan dessutom varianter och kombinationer tänkas.

Från industrins synpunkt kan t. ex. en indelning, som mer tar fasta på tekniska svårigheter inom maskinvaruområdet vara naturlig. Med hänsyn till att näringspolitiska statliga åtgärder för att stödja dataverksamheten – i enlighet med direktiven – bör bedömas över ett vidare fält har utredningen stannat för en modell som återspeglar den totala verksamheten på dataområdet.

11.2 *Ambitionsnivå A (Användarekompetens)*

Innebörd: Såväl maskinvara som huvuddelen av programvaran förvärvas genom import. Ingen egen produktion bedrivs. Hög kompetens eftersträvas när det gäller att rationellt utnyttja datatekniken.

Förutsättningar: Aktiv utbildning rörande datateknikens användningsmöjligheter, men även viss allmän forskning behövs för att upprätthålla den kompetens som de avancerade upphandlingarna kräver.

Dagsläget: I Sverige handläggs den statliga förvaltningens upphandling centralt av statskontoret, som därvid kan samla och företräda användarkrav och användarkompetens. Någon motsvarande samordning betr. de affärsdrivande verken och på den kommunala och landstingskommunala sektorn förekommer inte. På företagssektorn har större användare vanligtvis byggt upp en god upphandlingskompetens. Inom många företag saknas emellertid en tillräcklig kompetens, och nya användare tillkommer ständigt.

Utöver kompetens vid upphandlingen krävs breda kunskaper när det gäller datateknikens användning. Undervisningen i datateknik inom det offentliga utbildningssystemet är emellertid företrädesvis begränsad till högskolenivå. Leverantörer av datasystem utbildar ett stort antal elever men utbildningen är som regel märkesbunden. Regeringen gav 1971 skolöverstyrelsen i uppdrag att utreda frågan om undervisning i datateknik i grundskola och gymnasium, men några praktiska resultat har ännu inte redovisats.

Behov av näringspolitiska insatser: Den nuvarande omfattningen såväl av den allmänna utbildningen som specialistutbildningen och forskningen är otillräcklig för att vi i Sverige under de närmaste åren skall kunna uppnå en god användarkompetens.

Ekonomiska och organisatoriska insatser kommer att erfordras för att stärka användarnas ställning och kompetens. Utbild-

ningen måste byggas ut och bli en del i den allmänna undervisningen. Specialistutbildningen måste förstärkas. En viss ökning av forskningsinsatserna krävs. En ökad samordning av den offentliga upphandlingen är önskvärd.

11.3 *Ambitionsnivå B (Programvarukompetens)*

Innebörd: Egen kvalificerad verksamhet bedrivs inom programvaru- och tjänsteområdet. Viss tillverkning av komponenter och yttre enheter kan förekomma.

Förutsättning: På denna ambitionsnivå krävs betydande insatser för FoU och utbildning inom flera fackområden. En viss grundläggande forskning på maskinvarusidan torde även vara nödvändig för bedömning av existerande och kommande möjligheter.

Dagsläget: Användarprogrammen, som i mitten av 1950-talet endast utgjorde några få procent av totala kostnaden för ett databehandlingssystem, har ökat till att idag utgöra nära hälften. Under de närmaste 10 åren beräknas dessa lönedominerade kostnader ytterligare öka till nära 60 procent av den totala kostnaden för ett databehandlingssystem. Programvarans ökande andel av totalkostnaderna gör att man i många länder satsar på programvaruutveckling. Dessutom släpar programvaran efter i utvecklingen i förhållande till maskinvaran.

Avancerad forskning på programvaruområdet pågår i Sverige på vissa begränsade områden. Samordningen mellan programvaru- och maskinvaruforskning är svag. STU:s anslag till FoU för informationsbehandling m. m. uppgår under budgetåret 1972/73 till drygt 14 miljoner kronor, av vilka en stor del avser utveckling av programvara.

Behov av näringspolitiska insatser: Förutom de insatser, som är nödvändiga enligt ambitionsnivå A krävs en snabb och kraftig utbyggnad av forskning och utveckling. Den huvudsakliga delen av dessa insatser inriktas på programvaruområdet.

11.4 *Ambitionsnivå C (Speciella datorer)*

Innebörd: På maskinvaruområdet eftersträvas en utveckling av lämpliga specialiteter såväl av typen kringutrustning som av specialdatorer, däremot inte generella datorer. Specialdatorerna marknadsförs som regel i tillämpningsanpassade system, som kan innehålla maskinvara och programvara av eget eller annat ursprung.

Förutsättningar: Gränserna mellan programvara och maskinvara kommer att bli alltmer diffusa. Viss nuvarande programvara kommer framdeles att tillverkas som maskinvara. För att uppnå denna ambitionsnivå krävs därför insikter i båda produktområdena, dvs. såväl programvaru- som maskinvarukompetens. Stora insatser för forskning och utbildning är nödvändiga. Omfattande investeringar i produktionsapparat och marknadsföring krävs.

Dagsläget: Sverige har en från tekniska synpunkter intressant och lovande maskinvaruindustri. Produktinriktningen faller i huvudsak inom ambitionsnivå C. Facits datasektor, som hittills i huvudsak producerat kringutrustning, samt Stansaab, som är helt inriktat på speciella tillämpningar, för vilka företaget självt tillverkar datorer, kan räknas hit. Saab-Scanias produktion har en liknande inriktning, men en viktig del avser generella datorer. Även ASEA-LME Automation AB samt ELLEMTEL har en inriktning som överensstämmer med ambitionsnivå C.

Någon uppgift om den totala satsningen på FoU inom dataområdet hos de ovannämnda företagen finns inte tillgänglig, men den kan f. n. grovt uppskattas till 75 mkr/år. Satsningen via STU uppgår på maskinvaruområdet till några få miljoner kronor per år. Statlig medverkan lämnas därutöver i första hand i form av utvecklingskontrakt (bl. a. militära tillämpningar), upphandlingsstöd (Bertil/Cecilia) och riskvilligt kapital (Stansaab och ELLEMTEL).

Komponenttillverkning förekommer i begränsad utsträckning i Sverige i första hand hos Hafo och Rifa.

Behov av näringspolitiska insatser: Även om skillnaderna mellan ambitionsnivå B och C ligger på maskinvaruområdet krävs på ambitionsnivå C en ytterligare förstärkning av utbildningen. Den svenska maskinvaruindustrins omsättning är f. n. icke tillräcklig för att garantera en så omfattande verksamhet, som kommer att krävas när det gäller utveckling, tillverkning och marknadsföring. En kraftig ökning av insatserna för forskning och utveckling är nödvändig. Ett statligt stöd till maskinvarutillverkningen kan i vissa fall bli erforderligt, i varje fall under ett uppbyggnadsskede. Detta bör i första hand ges som utvecklingskontrakt, först i andra hand som upphandlingsstöd. Även insatser i form av riskvilligt kapital kan behövas.

11.5 *Ambitionsnivå D (Generella datorer)*

Innebörd: En täckning av hela fältet av produkter eftersträvas inom ramen för landets samlade dataindustri, från komponenttillverkning till produktion av generella datorer för administrativt och vetenskapligt bruk samt en därmed sammanhängande verksamhet inom programvaruområdet. Med generella datorer menas här datorer, som är konstruerade för att effektivt kunna utnyttjas för många olika tillämpningar. Dessa marknadsförs som regel i "familjer" eller serier med enheter i olika storleksklasser men med samma grundprincip.

Förutsättningar: En fullständig produktlinje kräver mycket stora resurser för utveckling, produktion och marknadsföring. Eftersom de fasta kostnaderna är synnerligen höga, måste stora serier kunna uppnås, varför marknadsföringen i betydande omfattning måste ske internationellt. Området generella datorer domineras helt av IBM och få företag har i konkurrens med IBM lyckats uppnå och bevara lönsamhet med en sådan produktinriktning.

För att garantera tillgång till kvalificerad personal skärps kraven på utbildning ytterligare i förhållande till ambitionsnivå C.

Dagsläget: En viktig del av Saab-Scanias datorproduktion omfattar generella datorer. Denna produktion avser emellertid endast vissa storleksklasser för vilka företaget bedömer att det finns en intressant marknad.

Behov av näringspolitiska insatser: En näringspolitik för att uppnå denna ambitionsnivå med ett produktregister som täcker hela fältet kräver många gånger större insatser än vad som fordras för att uppnå ambitionsnivå C. Att söka förverkliga denna ambitionsnivå för Sveriges del torde endast vara möjligt som en del av ett omfattande internationellt samarbete. Endast stormakterna på dataområdet har i dag inriktat sina näringspolitiska ansträngningar mot denna nivå. Ett massivt statligt stöd lämnas – i många fall omfattande flera hundra miljoner kronor per år. I USA är detta stöd mindre utpräglat med hänsyn till den starka internationella ställning som den amerikanska datorindustrin redan har.

Internationell jämförelse

I tabell 11.1 har sammanställts dels några statistiska uppgifter av intresse för bedömningen av "datoriseringen" i några länder dels – huvudsakligen kvalitativt – uppgifter, som anger den ambitionsnivå resp. land kan sägas ligga på. Vidare har införts vissa uppgifter om det statliga stöd som lämnas, antingen kvalitativt eller som ett grovt medelvärde i Mkr/år. Slutligen har utmärkts vilka länder som har en av statsmakterna formulerad datapolitik.

Tabellen är att betrakta som en modell och de ifyllda uppgifterna är ännu delvis ofullständiga och preliminära. Utredningen avser att sedan ytterligare materiel insamlats och bearbetats komplettera uppställningen och ev. bygga ut den med ytterligare information.

De värden som anges för statligt stöd till FoU, användning av datateknik samt till dataindustrin direkt är som nämnts ungefärliga och ofta medelvärden av publicerade kostnader för flerårsprogram. Därutöver lämnas i flera fall betydande stöd till utbildningen på området, vilket – liksom FoU-stödet – indirekt kommer såväl användarna som dataindustrin tillgodo.

Tabell 11.1 (preliminär). Dataaktiviteter och statlig medverkan i några industriländer 1971/72

Land	Invånare Miljoner	BNP Miljarder kronor	BNP/inv. kronor	Antal datorer i bruk	Värde av datorer i bruk Miljarder kronor	Produktion av				Statl. stöd Milj. kr/år			Pref. vid upphandling	Ambitionsnivå	"Datapolitik"
						Generella datorer	Specielle datorer	Yttre enhet	Progr. varor	FoU	Användn. av datateknik	Datainduktri			
Danmark	5,0	78	15 600	400	0,84		x	(x)	x	x		(x)		C	
Storbritannien	56,2	591	10 500	7 600	12,00	x	x	x	x	x	35	170	x	D	x
Finland	4,7	51	10 900	250	0,50		(x)	x	x	x				B (C)	
Frankrike	51,2	755	14 700	6 700	10,25	x	x	x	x	~100		135	x	D	x
Holland	13,2	159	12 000	1 700	2,54	x	x	x	x	x	x			D	
Italien	54,0	465	8 600	3 300	4,98		x	x	x	x				C	
Japan	104,2	1 022	9 800	9 500	11,95	x	x	x	x	x	x	500	x	D	x
Kanada	21,8	430	19 700	3 800	6,30			(x)	x	~150				B	x
Norge	3,9	64	16 400	270	0,48		x	(x)	x	x	(x)			C	
Schweiz	6,4	104	16 300	760	1,65				x	x				B	
Sverige	8,1	182	22 500	800	2,20	(x)	x	x	x	15				C (D)	
USA	207,0	4 880	23 600	88 000	134,00	x	x	x	x	300			x	D	x
USSR	249,0	1 580	6 300	5 500	7,00	x	x	x	x					D	x
Västtyskland	62,0	972	15 700	8 500	15,28	x	x	x	x	~290		200		D	x

Förekomsten av preferenser av olika slag t. ex. vid upphandling har angivits endast där de är officiellt beslutade.

Det svenska statliga stödet är synnerligen lågt med hänsyn till bredden på dataindustrins verksamhet. Den stora skillnaden i förhållande till de viktigaste konkurrentländerna antyder den besvärliga marknadssituationen som föreligger. En viktig uppgift för utredningen blir att söka klarlägga resursbehovet i form av kvalificerad personal, utvecklingsarbete m. m. vid de olika ambitionsnivåerna liksom omfattningen och formerna för det statliga stöd som kan erfordras för att man med lämplig inriktning skall kunna uppnå lönsamhet inom den svenska verksamheten. Inom ramen för ett sådant program kan ett agerande ske inom såväl samhälle som näringsliv och utgöra en bas för den industriella forsknings- och utvecklingspolitiken.

I sitt slutbetänkande kommer utredningen sålunda att närmare behandla frågan om lämplig ambitionsnivå för näringspolitiken på området. Utredningen är icke bunden till något av de här skisserade exemplen och inbjuder berörda och intresserade parter att lämna synpunkter och kommentarer.

IV Bilagor

Bilaga 1 Dataindustriutredningens direktiv

Chefen för industridepartementet, statsrådet Wickman, anmäler efter gemensam beredning med statsrådets övriga ledamöter fråga om utredning rörande *näringspolitiska åtgärder på det datatekniska området* och anför:

Den moderna datatekniken introducerades under 1950-talet och har redan satt sin prägel på väsentliga delar av samhället. Datateknikens fortsatta utveckling kommer att avsevärt förändra de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för samhällets vidare omdaning. Produktionen av varor och tjänster inom det datatekniska området växer snabbt i betydelse. Internationellt har denna sektor en betydande omfattning och väntas inom en relativt nära framtid bli en av de största industrigrenarna. Datatekniken har blivit utvecklingsledande inom elektronikområdet i stort. Datatekniken kommer därför sannolikt att spela en betydande roll för strukturförändringar inom den elektroniska industrin.

Mekaniserade rutingöromål inom offentlig och privat administration torde idag vara det volymmässigt största användningsområdet för datatekniken, som har möjliggjort en kraftig rationalisering av administrativt arbete. Inom den offentliga sektorn har en vidareutveckling skett genom uppbyggnaden av stora informationssystem, vilket bidragit bl. a. till att datatransmissionstjänster blivit av allt större betydelse. Inom näringslivet har datatekniken kommit till användning på en rad områden. Vid sidan av administrativa rutingöromål utnyttjas datatekniken i ökad utsträckning för uppbyggnad av interna informationssystem med syfte att effektivisera och förkorta beslutsprocesser. Under senare år har betydande ansträngningar gjorts att utveckla integrerade styrsystem för företagen, som bl. a. ger företagsledningen möjlighet att fatta snabba beslut på grundval av mer fullständig och aktuell information än f. n. om företagets situation. Resultaten synes hittills ha varit relativt begränsade. Utvecklingen på detta område kan dock i framtiden få återverkningar på företagsstrukturen genom att påverka vissa för den interna beslutsprocessen betydelsefulla faktorer, exempelvis var i en företagsorganisation beslutsunderlag sammanställs.

Datatekniken har emellertid kommit till användning även direkt inom företagens produktion av varor och tjänster. Sålunda har datatekniken möjliggjort en effektivare inköps- och lagerplanering, som resulterat i mindre lagerhållning och därmed reducerat kapitalbehovet för detta ändamål. För genomförande av komplicerade beräkningar har datatekniken blivit ett i många fall oundgängligt hjälpmedel. Inom den direkta produktionen har datatekniken fått en mångsidig användning vid utformning av produktionsprogram och för processtyrning. Datatekniken har möjliggjort införande av nya och effektivare tillverkningsmetoder.

Vid vissa typer av produktion inom främst verkstadsindustrin kan datatekniska hjälpmedel minska de ekonomiska nackdelarna av tillverkning i korta serier.

Den offentliga statistiken är inte sådan att den ger en fullständig bild av den svenska dataindustrins omfattning och utveckling. Inom industridepartementet gjordes år 1969 en översiktlig undersökning (Ds I 1969: 5) av läge och utvecklingstendenser inom den svenska elektronikindustrin vari dataindustrin ingår. Av undersökningen framgår att elektronikindustrin expanderat snabbt under senare år liksom även export och import av elektroniska produkter. Inom datatekniken har svenska företag specialiserat sig på vissa områden med i flera fall goda resultat. Tillverkningen av de för moderna datamaskiner så väsentliga avancerade halvledarekomponenterna är emellertid blygsam, vilket enligt en del bedömare kan innebära betydande nackdelar på lång sikt.

Tillverkningen i Sverige av datamaskiner sker huvudsakligen vid Saab-Scania AB och Stansaab Elektronik AB. Flera företag saluför dock datasystem för olika tillämpningar varvid den centrala datamaskinen kommer från något annat och oftast utländskt företag. De svenska leverantörerna av datautrustning har i betydande utsträckning slutit samarbetsavtal med utländska företag. Internationellt finns en klar tendens till förändring av företagsstrukturen i riktning mot mycket stora företag med ett brett sortiment av produkter och tjänster och stor finansiell styrka. Som ett led i denna strukturförändring får också ses de långsiktiga samarbetsavtal som slutits mellan dataföretag i olika länder. På dataområdet är de internationella företagens växande betydelse särskilt påfallande. Jag vill erinra om att koncentrationsutredningen (Fi 1962: 37) fått i uppdrag att från allmänna synpunkter undersöka konsekvenserna för svensk ekonomi av de internationella företagens utveckling.

När det gäller statliga åtgärder på dataområdet bör först framhållas att staten är den största köparen i landet av datautrustning. Upphandlingen sker på affärsmässiga grunder i enlighet med upphandlingskungörelsen (SFS 1952: 496), vilket inte hindrar att den i åtskilliga fall är förenad med utvecklingsuppdrag avsedda att ge system anpassade till behovet i det aktuella fallet. Frågan huruvida upphandlingskungörelsen bör ses över när det gäller upphandling av tekniskt avancerad utrustning ingår i uppdraget till den sittande upphandlingskommittén. (Fi 1969: 60), som väntas avlämna sitt betänkande under år 1971.

En väsentlig fråga gäller samordning och kontroll av informationssystem inom den offentliga sektorn. Chefen för finansdepartementet har tidigare denna dag bemyndigats tillkalla en kommitté med utredande och samordnande funktioner beträffande ADB-baserade informationssystem inom främst den statliga sektorn. Kommittén har till uppgift att följa pågående utrednings- och utvecklingsarbete, initiera kompletterande utredningar m. m. för att därigenom kunna tillhandahålla statsmakterna ett relevant beslutsunderlag beträffande den fortsatta utvecklingen på ADB-området, främst inom den offentliga sektorn.

Införande av datateknik ingår vidare som ett viktigt led i den pågående rationaliseringen av sjukvården. Härvidlag kan sjukvårdens och socialvårdens planerings- och rationaliseringsinstitut (Spri) spela en viktig roll.

Statliga forsknings- och utvecklingsinsatser på dataområdet sker i inte oväsentlig omfattning i direkt anslutning till olika behov inom den offentliga sektorn. Utöver dessa insatser stöder styrelsen för teknisk utveckling (STU) forskning och utvecklingsarbete av betydelse för dataområdet.

På utbildningsområdet görs växande insatser. Sålunda har exempelvis antalet tjänster som professor och universitetslektor i informationsbehandling liksom antalet studerande i detta ämne ökat snabbt under senare år. När det gäller utbildning på lägre nivå finns numera på ett antal orter ettåriga fackkurser av eftergymnasial karaktär i informationsbehandling. Datamaskinleverantörerna svarar dock fortfarande för en mycket

betydande del av yrkesutbildningen på detta område. Det ökade utnyttjandet av datatekniken inom skilda samhällsområden aktualiserar också frågan om det framdeles finns anledning att genom skolans undervisning göra barn och ungdomar mer förtrogna med datatekniken. Denna fråga är f. n. föremål för överväganden inom utbildningsdepartementet.

På produktionsområdet har staten i samarbete med det privata näringslivet under det senaste året vidtagit två viktiga åtgärder. Dels har televerket tillsammans med LM Ericsson bildat ELLEMTEL Utvecklings AB, dels har Stansaab Elektronik AB etablerats med Svenska Utvecklings AB, Saab-Scania AB och Standard Radio & Telefon AB som delägare. ELLEMTEL Utvecklings AB utvecklar och konstruerar utrustningar inom telekommunikationsområdet. Stansaab Elektronik AB, som har ca 850 anställda, producerar datasystem bl. a. för trafikreglering, sjukvård och utbildning.

Datateknikens stora betydelse för samhället har helt naturligt i många länder aktualiserat frågan om behovet av särskilda näringspolitiska åtgärder på detta område. Med anledning av datateknikens betydelse men också för att motverka den starka amerikanska dominansen inom forskning och företagande har i flera länder, bl. a. Frankrike, Japan och Storbritannien, betydande statliga insatser gjorts för att främja en inhemsk datateknisk utveckling och gynna uppkomsten av en omfattande nationell dataindustri. I väsentlig utsträckning har dessa insatser haft en protektionistisk karaktär. Man kan med visst fog tala om en skyddspolitik till stöd för en uppväxande industri (s. k. infant-industri politik), som syftat till att kompensera kunskapsmässiga, finansiella och strukturella handikapp i förhållande till amerikansk dataindustri. Det är ännu för tidigt att dra bestämda slutsatser om erfarenheterna av denna typ av näringspolitik på dataområdet.

Den svenska ekonomins begränsade storlek och starka internationella beroende inte minst på detta område gör en protektionistisk politik olämplig och ineffektiv från samhällsekonomisk synpunkt. Behovet av en långsiktig näringspolitisk planering i Sverige på dataområdet framstår samtidigt som alltmer angeläget på grund av datateknikens växande betydelse och de förändringar inom bl. a. näringslivet som blir följden härav.

Jag har i det föregående nämnt Kungl. Maj:ts bemyndigande för statsrådet och chefen för finansedepartementet att tillkalla en kommitté med uppdrag att svara för utredning av frågor rörande samordning och kontroll av informationssystem inom främst den statliga sektorn. Frågor rörande bl. a. offentlighet och sekretess beträffande ADB-lagrat material utreds av offentlighets- och sekretesslagstiftningskommittén (Ju 1970: 49). Jag finner det angeläget att jämsides härmed sakkunniga tillkallas för att utreda behovet av åtgärder som syftar till att främja dels den svenska dataindustrins konkurrenskraft, dels det övriga näringslivets konkurrenskraft i form av ett bättre ianspråktagande av datatekniska hjälpmedel. Med dataindustri avses här företag vilka producerar varor och/eller tjänster som har eller förväntas snart få ett starkt inslag av datateknik samt därutöver företag vilka levererar för datateknisk utrustning väsentliga komponenter.

De sakkunniga bör söka ange huvuddragen i utvecklingen inom Sverige och internationellt på dataområdet under främst 1970-talet och bedöma konsekvenserna härav för företag inom dels dataindustrin, dels övriga delar av näringslivet i Sverige. Eventuella förslag om önskvärda statliga och andra åtgärder bör grundas på denna bedömning.

De sakkunniga bör i sitt arbete utgå från att åtgärder för att förbättra den svenska dataindustrins konkurrensförutsättningar ej bör innefatta skyddsåtgärder. Det kan antas att specialisering är en väsentlig faktor för att företagen inom dataindustrin skall kunna hävda sig i internationell konkurrens. De sakkunniga bör därför med utgångspunkt från en värdering av på vilka områden de svenska dataföretagen har de bästa grundläggande konkurrensförutsättningarna bedöma

vilka åtgärder som kan behöva vidtagas för att underlätta en önskvärd specialisering. Härvid bör även beaktas eventuella svagheter i den svenska dataindustrins struktur.

Goda kunskaper om inhemska privata och offentliga avnämares nuvarande och framtida behov är en självklar förutsättning för utvecklingen av en effektiv dataindustri och ett viktigt hjälpmedel för att denna skall kunna hävda sig även på exportmarknaderna. De sakkunniga bör därför bedöma behovet av åtgärder för att underlätta kunskapsöverföring varvid även bör uppmärksammas önskvärdheten av snabb återföring av avnämarnas erfarenheter i fråga om redan installerade dataanläggningar.

Forsknings- och utvecklingsinsatser är av central betydelse för dataföretagens konkurrenskraft. Med krav på specialisering av produktionen följer krav på specialisering och koncentration av forsknings- och utvecklingsresurser. De sakkunniga bör därför bedöma angelägenheten av att staten stöder forsknings- och utvecklingsarbete på ett urval av väsentliga områden mot bakgrund av forsknings- och utvecklingsresursernas nuvarande omfattning, fördelning och inriktning inom dataindustrin. Vidare bör uppmärksammas möjligheterna att förbättra forskningssamarbetet på dataområdet mellan universitet och företag. Förutsättningarna att överföra resultat och know-how från försvarssektorn till civila användningsområden bör likaså uppmärksammas, inte minst med hänsyn till att försvarsbeställningar varit av avgörande betydelse för dataindustrins utveckling.

De sakkunniga bör beakta behovet av åtgärder för att underlätta den svenska dataindustrins tillgång till internationella forskningsresultat och erfarenheter på det datatekniska området för att härigenom förbättra ifrågavarande företags konkurrensförutsättningar. En bland flera tänkbara lösningar är att inom ramen för STU:s stöd till kollektiv forskning inrätta ett "centrum för datautveckling" vari dataindustrin och andra intressenter medverkar och som för dessas räkning aktivt bevakar den internationella forsknings- och marknadsutvecklingen, förmedlar och främjar kontakter mellan bl. a. utländska forskningsinstitutioner och svenska företag, medverkar till erfarenhetsåterföring från avnämare till producenter samt bedriver viss forsknings- och utvecklingsverksamhet. Det bör uppmärksammas att samverkan mellan flera intressenter på sådana områden inom ramen för ett dylikt centrum eller i annan form kan ge betydande storleksfördelar. De kunskaper som samlas vid ett sådant centrum kan även ge ett viktigt underlag vid statsmakternas ställningstaganden i fråga om inriktningen och omfattningen av den statliga forsknings- och utvecklingspolitiken på dataområdet.

Beträffande näringslivets användning av datatekniska hjälpmedel bör huvudprincipen vara att introduktion och användning av datateknik skall underlättas i den utsträckning som är motiverad från samhällsekonomisk synpunkt med hänsyn tagen till medborgarnas personliga integritet eller andra allmänna intressen. Uppgifter både i Sverige och utomlands tyder på att installerade dataanläggningars lönsamhet av olika skäl i åtskilliga fall avsevärt felbedömts, bl. a. beroende på oförutsedda systemkostnader och lågt kapacitetsutnyttjande, som i sin tur ofta berott på bristande systemanpassning. De sakkunniga bör analysera det svenska näringslivets hittillsvarande erfarenheter på detta område och bedöma behovet av åtgärder från statens och andras sida. Härvid bör också uppmärksammas dels möjligheterna att i vissa fall med datateknikens hjälp förbilliga produktion i korta serier, dels de svårigheter små och medelstora företag kan ha att tillgodogöra sig datatekniken.

Även bland användarna av datatekniska hjälpmedel finns sannolikt ett betydande behov av forsknings- och utvecklingsarbete på dataområdet, bl. a. för processkontroll och administrativa styrsystem. Behoven i sistnämnda hänseende illustreras bl. a. av STU:s erfarenheter vid planeringen av det särskilda stödet till skeppstekniskt forsknings- och utvecklingsarbete. Liksom beträffande dataindustrin bör de sakkunniga ifråga

om avnämarna bedöma angelägenheten av att staten stöder forsknings- och utvecklingsarbete på väsentliga områden för svenskt näringsliv. Dessa bedömningar bör grundas på bl. a. en analys av nuvarande omfattning, fördelning, inriktning och effektivitet beträffande avnämarnas forsknings- och utvecklingsarbete på dataområdet.

Frågor rörande programvara, systemutveckling och standardisering är av stor betydelse för både producenter och avnämare. Särskilt i de båda förstnämnda hänseendena krävs ett kvalificerat kunnande inom landet. De sakkunniga bör bedöma behovet av näringspolitiska åtgärder på andra områden än sådana som avser den offentliga sektorn. Härvid bör samråd ske med den tidigare nämnda kommittén för samordning av offentliga informationssystem i syfte att erhålla en gemensam bedömningsgrund och undvika dubbelarbete. De sakkunniga bör pröva möjligheterna till och behoven av att inrätta centrala programbibliotek eller programindexbibliotek bl. a. mot bakgrund av små och medelstora företags behov på programområdet. Frågan om den lämpliga avvägningen mellan å ena sidan avnämarnas önskemål om standardisering och å andra sidan producenternas önskemål om specialisering och produktdifferentiering bör analyseras och tänkbara åtgärder anges. Frågan om upphovsrättsliga skydd på systemområdet och andra upphovsrättsliga frågor, som sammanhänger med automatisk databehandling övervägs f. n. av nordiska kommittén för översyn av den upphovsrättsliga lagstiftningen (Ju 1970: 62). De sakkunniga bör beträffande skydd av upphovsrätten på systemområdet delge nämnda kommitté de synpunkter av vikt som framkommer inom ramen för utredningsarbetet. De sakkunniga bör vid utarbetande av förslag som berör standardiseringsfrågor ta hänsyn till den begränsning av utrymmet för ensidiga svenska åtgärder, som kan följa av internationella samarbetssträvanden.

De sakkunniga skall i sitt arbete så långt som möjligt anlita de resurser, som finns på olika håll inom och utom den offentliga sektorn samt undvika dubblering av redan pågående arbete. De sakkunniga är oförhindrade att redovisa resultatet av sitt utredningsarbete etappvis.

Bilaga 2 Yttrande över upphandlingskommitténs betänkande angående offentlig upphandling (SOU 1971:88)

Remissvar avgiven den 22 juni 1971 till Statsrådet och chefen för finansdepartementet

Utredningen rörande näringspolitiska åtgärder på det datatekniska området (dataindustriutredningen) har beretts tillfälle avge yttrande.

Yttrandet har begränsats till att omfatta upphandling av anläggningar, varor och tjänster med anknytning till databehandling samt speciellt med inriktning på främjandet av industriell utveckling.

Hithörande frågor kan ha stor näringspolitisk betydelse och är därför föremål för fortsatt behandling inom dataindustriutredningen, som dock redan nu önskar framföra vissa synpunkter.

1 *Upphandlingens omfattning*

Omfattningen av den årliga upphandlingen av datautrustning, tjänster etc. för stat och kommun finns ej angiven i officiell statistik. Omfattningen har därför bedömts bl. a. mot bakgrunden av statskontorets årliga uppgifter om statliga datorer och grovt uppskattats till 150 mkr gällande 1971 och för hela den offentliga sektorn.

Internationella prognoser pekar på minst en fördubbling av anskaffningsvolymen under den närmaste femårsperioden. Med viss sannolikhet kan samma tillväxttakt bedömas bli aktuell för svenskt vidkommande, vilket skulle betyda en investering av ca 300 mkr för offentlig upphandling i anknytning till databehandling under 1976.

2 *Samverkan*

Upphandlingskommittén och Riksrevisionsverket (RRV) jämte Svenska kommunförbundet och Svenska Landstingsförbundet har tecknat en överenskommelse i syfte att erhålla enhetliga regler för upphandlingen. För behandling av upphandlingsfrågor, som berör såväl staten som kommunerna, är kommunförbunden beredda ingå i den inom RRV inrättade samarbetsdelegationen för upphandlingsfrågor.

Enligt upphandlingskommitténs mening är det angeläget att få till stånd en bred och allsidig bedömning av kraven på framför allt tekniskt avancerade produkter. Detta kräver en fortlöpande och samordnad överblick av dylik upphandling. Hit hörande uppgifter skall enligt kommittén åvila en särskild delegation med representanter för såväl myndighets- som forsknings- och tillverkningssidan. En sådan åtgärd skulle förbättra samarbetet mellan den militära sektorn, den civila sektorn, forskningen och industrin. I samband med de kontakter kommittén tagit har framkommit att även kommunerna borde ingå i ett sådant samarbete.

Då det föreslagna samarbetet kan få

näringspolitiska effekter av stor betydelse tillstyrker dataindustriutredningen tillsättandet av här nämnda delegation och att även kommunerna ingår. Härutöver vill dataindustriutredningen föreslå att representanter för såväl affärsdrivande verk som statliga och kommunala bolag beredes plats i delegationen. Härigenom uppnås en samlad effekt för den offentliga sektorn, som kan bli av ännu större näringspolitisk betydelse för den alltmer expanderande dataindustrin.

Denna fördjupade samverkan skapar givetvis också förutsättningar för större samlade beställningar med prissänkande effekter.

Upphandlingskommittén omnämnde särskilt de kommunägda inköpsföretagens värdefulla insatser såväl i samband med materielutveckling som genom att stimulera konkurrens på marknaden.

Tillsammans med bl. a. erfarenheterna av avancerad materielutveckling inom den militära sektorn kan mot bakgrunden av ett definitivt långsiktigt behov av dataprodukter skapas förutsättning för forsknings- och utvecklingssamarbete med industrin som mängden kvalificerade användare kräver för rationalisering av verksamheten. Samarbetet bör utformas även med hänsyn till det privata näringslivets och exportmarknadens behov.

Den offentliga sektorn bör också i samarbete med befintliga fackorgan definiera den nödvändiga standardisering av såväl maskinvara som programvara, som i allt högre grad krävs för en effektiv användning av levererade datorsystem.

3 *Interna och externa effekter*

En samordnad upphandling kan leda till positiva effekter för den offentliga sektorn.

Upphandling av datautrustning m. m. kräver en kombination av hög teknisk och ekonomisk kompetens med speciell kommersiell inriktning hos den upphandlande personalen. Den i utredningen föreslagna nya upphandlingsformen "förhandlingsupphandling", sammantaget med de upphandlingsvolymer en samverkan leder till, bör möjliggöra att intressena kan hävdas med den kraft kommittén önskar, så att staten kan få så fördelaktig upphandling som möjligt till gagn för samhällsekonomin.

Vad ovan sagts gäller givetvis generellt, men är av speciell betydelse vid komplicerade beställningar och som följd därav alltmer avancerade former för avtalsslut, som är kännetecknande för datorsystem: tekniskt avancerade produkter med höga utvecklingskostnader.

I riktlinjerna för den offentliga upphandlingen har affärsmässigheten angivits som en grundläggande princip. Varje avsteg från affärsmässigheten betyder risker för obalans mellan marknadskrafterna och kan lätt skapa ett drivhusklimat till nackdel för en sund utveckling.

Redan i 1893 års leveransförordning stadgades dock att vid anbudsprövning inte endast priset skulle vara avgörande för ett anbuds antagande. Dataindustriutredningen önskar ansluta sig till denna uppfattning. Priset måste kunna vägas mot andra omständigheter, varom mer nedan.

Staten har ett stort ansvar vid upphandling inom dataområdet. Varje upphandlingsärende har såväl kortsiktiga som långsiktiga aspekter. Dataindustriutredningen vill betona de långsiktiga samhällsekonomiska sammanhangen, i syfte att i möjligaste mån undvika suboptimeringar. Det är betydelsefullt att finna en modell för en dylik långsiktig överordnad affärsmässighet i ett samhällsekonomiskt perspektiv.

4 *Upphandlingen som medel att främja industriell utveckling*

En förutsättning för ett främjande av den industriella utvecklingen är klarläggande av önskvärd industriell inriktning och struktur. Inom ramen för en sådan definition kan ett agerande ske såväl av samhälle som näringsliv och utgöra bas för den industriella forsknings- och utvecklingspolitiken. Dataindustriutredningen kommer att ägna denna fråga fortsatt stor uppmärksamhet.

Kommittén har i sitt förslag skilt på

sysselsättnings- och industripolitik. Att här göra en entydig åtskillnad synes förenat med vissa svårigheter. Industripolitiken har en sysselsättningsaspekt på sikt och en lyckad satsning på den industriella utvecklingen kan ge betydelsefulla arbetstillfällen i framtiden.

Den industriella utvecklingen kan ibland främjas genom enstaka upphandling, eventuellt med frångående av affärsmässigheten. En framgångsrik utveckling torde emellertid kräva en genomtänkt upphandlingspolitik under en följd av år för att uppnå vad som är mest förmånligt för samhället som helhet.

5 *Perspektivplaner*

De datatekniska applikationerna inom vårt samhälle och näringsliv anses i många fall vara avancerade och effektiva. Det höga kostnadsläget inom landet har bl. a. tvingat fram sådana lösningar.

Detta gör landet intressant som testmarknad för producenter av datautrustning och gjorda installationer tjänstgör i många fall som referensanläggningar för försäljning på andra länder.

Ett alltmer kärvt internationellt konkurrensklimat tvingar fram ständigt rationellare tillämpningar inom näringslivet. Samma krav finns inom den offentliga sektorn. Möjligheterna att rationalisera ökar, om en utveckling av erforderliga hjälpmedel och produkter kan ske mot bakgrunden av de kommande behoven. En förutsättning härför är att behoven preciseras för en längre tid framöver, t. ex. en femårsperiod. En sådan behovsanalys för hela den offentliga sektorn kan utgöra erforderlig grund för utläggning av FoU-uppdrag och produktion i seriestorlekar, som kan vara tillräckliga som basbeställningar.

Ett kontinuerligt samarbete mellan representanter för såväl myndighets- som forsknings- och tillverkningssidan bör kunna öka insikterna om behov och tekniska möjligheter för underlättande av specifikationsarbetet.

Fastställda behov inplaneras lämpligen i en flerårsplan efter de prioriteringar, som gjorts bl. a. med hänsyn till nödvändiga lönsamhetsvärderingar.

Härav följer också fördelen av en flerårsbudget, inom vars ram upphandling av datorer m. m. kan ske. Hittillsvarande förhållanden för upphandling av försvarsmateriel kan ge nödvändiga erfarenheter för utveckling av ovanstående förslag i detalj.

Den i svensk förvaltning tillämpade offentlighetsprincipen gäller givetvis också perspektivplanerna med angivande av behov, tider och budget, dock med få undantag för viss försvarsmateriel. Perspektivplanerna utgör härmed den för datorindustrin nödvändiga informationen om utvecklingsuppdrag, produktion och leveranser, som är betydelsefull även för skapande av en nödvändig konkurrens.

6 *Upphandlingsformer*

Principen om affärsmässigheten har tidigare diskuterats. Gällande upphandlingskungörelse torde emellertid bygga på antagandet om konkurrens på lika villkor. Dessa förhållanden råder för närvarande ej. Ett flertal industrinationer med egen datorindustri lämnar omfattande stöd för utveckling av den egna datorindustrin.

Konkurrensen är därför besvärlig för den svenska industrin, som dock utan väsentligt stöd lyckats uppnå viss marknadstäckning. Fortsatt verksamhet kräver emellertid större volymer på såväl hemma- som exportmarknaden och därmed förbättrat konkurrensläge.

Utvärderingen av andra länders stöd till de egna datorindustrierna och effekterna av liknande tillämpningar för den svenska dataindustrin har ännu ej slutförts av dataindustriutredningen, som därför avser återkomma i denna fråga.

Den nya upphandlingsformen "förhandlingsupphandling" bedöms av dataindustriutredningen som ett värdefullt komplement till tidigare här diskuterade förslag. Dataindustriutredningen delar kommitténs uppfattning, att upphandlingen många gånger är av

så komplicerad teknisk och ekonomisk art, att förhandlingar blir nödvändiga.

Vissa myndigheter har för att kunna tillvarata statens intressen funnit det nödvändigt att redan i dagsläget förhandla om priser och andra leveransvillkor. Myndigheternas upphandling av datorsystem handlägges emellertid i andra formella former. De fall, som återförvisats av Kungl. Maj:t för ny behandling, har i vissa fall lett till förhandlingar, oftast med ekonomiska förbättringar som resultat. För att rätt utnyttja dessa möjligheter, krävs emellertid den tekniskt och ekonomiskt välutbildade personal med stor kommersiell erfarenhet, som tidigare diskuterats.

Den samordning av upphandlingsverksamheten, som berörts, föreslår dataindustriutredningen även omfatta utformningen av datacentraler med deras speciella krav och framförallt arbetsplatser med terminaler för att uppnå bästa möjliga arbetsmiljö inom sektorn.

Genom den överblick, som samordningen erbjuder, kan även ersatta datorsystem förväntas bli utnyttjade på andra arbetsställen inom förvaltningen intill tidpunkten, när optimalt ekonomiskt utnyttjande upphör.

Central upphandling med uthyrning av hela datorsystem eller delar därav inklusive terminaler, ett leasingförfarande för den offentliga sektorn, prövas i andra länder.

Dataindustriutredningen föreslår vidare att upphandling av programvara överväges bli samordnad för den offentliga sektorn liksom upphandling av sådana tjänster som överskottstid och underhåll; det senare av allt större betydelse för de blandade system, som kan förväntas öka i numerär.

Genom kungörelse 1968:414 har Kungl. Maj:t föreskrivit, att upphandling av kontorsmateriel för statsverkets behov skall ske genom postverkets försorg. Dataindustriutredningen föreslår även här till prövning lämpligheten av att utvidga kungörelsen att även omfatta sådana förnödenheter som magnetband, skivor etc. för hela sektorn. I princip kan t. ex. årsbehov upphandlas. För att eliminera vissa nackdelar bör övervägas att materielen beställes för leverans i konsignation till de olika förbrukningsställena. Besparingar torde härigenom kunna uppnås.

7 *Infordrande och prövning av anbud*

I varje anbudsinfordran rörande datorsystem bör ingå preciserade uppgifter om leveranskontroll och följder av ej innehållna krav efter leverans.

Noggranna kriterier bör uppställas för systemens utvärderingar. Bättre metoder för mätning av såväl maskin- som programvarans prestanda måste utvecklas. Dataindustriutredningen avser återkomma till denna fråga.

Ett större hänsynstagande till möjlig försörjning med hela reservmaskiner och d:o delar synes motiverat. I flera fall saknas sådana enheter i tillräcklig omfattning inom landet.

8 *Beslutsordning*

Kommitténs förslag om en särskild delegation med representanter för såväl myndighets- som forsknings- och tillverkningssidan har berörts tidigare. Delegationens sammansättning är betydelsefull och delegaterna bör därför utses med hänsyn till sin kompetens i industripolitiska frågor. Dataindustriutredningen har tidigare berört nödvändigheten av att definiera den önskvärda industripolitiska målsättningen. En sådan definition är givetvis av betydelse för delegationens handlande.

Dataindustriutredningen ansluter sig till kommitténs uppfattning om betydelsen av, att presumtiva leverantörer så tidigt som möjligt meddelas därest hänsynstaganden, som inte regleras i upphandlingskungörelsen, kan komma att inverka vid prövningen av anbuden. Anbudsgivarna förutsättes också i ett tidigt skede kunna anmäla sin uppfattning om ärendets betydelse för den industriella utvecklingen och sin önskan att anbudet förelägges delegationen.

Försvarets materielverk har sedan sin start upphandlat tekniskt avancerad materiel med höga utvecklingskostnader. För upphandling av datorsystem är det därför naturligt att

hämta erfarenheter därifrån.

Inom försvarsmaterielområdet finns en långsiktig planering och en stor omfattning av FoU-uppdrag. För samordning av upphandlingsarbetet finns enheten för industri- och inköpssamordning. Ytterligare samordning har erhållits genom att typansvar tilldelas viss huvudavdelning, som utarbetar tekniskt och annat underlag för själva inköpsarbetet och även ombesörjer detta. Dessutom medför typansvar skyldighet att utfärda eller lämna underlag till föreskrifter om drift, underhåll och förvaring, att fortlöpande lämna råd i ärendet inom ansvarsområdet samt följa den tekniska utvecklingen inom detta.

Dataindustriutredningen understryker betydelsen av ett sådant typansvar och föreslår att motsvarande typ av ansvar, här benämnt objektansvar för datorsystem, tilldelas en bestämd instans. Det är nödvändigt, att delegationen ges tillgång till kvalificerade specialister med arbetsuppgifter, i princip i överensstämmelse med avd som gäller för motsvarande organ inom försvarsmaterielverket, för handläggning av ärenden i anslutning till upphandling av datorsystem.

Behovet av viss samordning konstaterades tidigt som nödvändigt. Härför tillsatte finansministern bl. a. datasamordningskommittén, med vilken upphandlingskommittén föreslagen delegation och här föreslagna specialister med objektansvar förutsättes samarbeta.

Här föreslagen komplettering av upphandlingskommitténs förslag bör verksamt kunna bidraga till samordning inom den offentliga sektorn, effektivisering av upphandlingen och främjande av den industriella utvecklingen.

9 *Merkostnader*

Kommittén har vidare diskuterat eventuella merkostnader för främjandet av den industriella utvecklingen.

Genom att enligt ovan samordna behoven inom dataområdet för hela den offentliga sektorn och genom en produktutveckling, anpassad till de krav ett fortsatt rationaliseringsarbete kräver, vill dataindustriutredningen ifrågasätta, om merkostnader över huvud taget blir aktuella. Målsättningen bör vara att i ett samhällsekonomiskt perspektiv nå besparings- och vinsteffekter.

Om trots allt merkostnader till synes skulle bli aktuella på kort sikt, bör behovsinstansen kompenseras enligt något av de alternativ kommittén diskuterar.

10 *Sammanfattning*

Dataindustriutredningen ansluter sig till grundtankarna i kommitténs betänkande och vill särskilt understryka betydelsen av

- en vidgad samordning
- den nya formen för behandlingsupphandling,
- kvalificerad personal, tekniskt ekonomiskt välutbildade med kommersiell erfarenhet,
- den föreslagna delegationen för tekniskt avancerade produkter,
- en typansvarig enhet.

Härutöver föreslår dataindustriutredningen

- att den vidgade samordningen omfattar hela den offentliga sektorns behov av datorsystem,
- att upphandlingen ses i ett samhällsekonomiskt perspektiv,
- att behoven definieras i perspektivplan med angivande av tider och kostnader,
- att FoU-samarbete inleds med industrin för utveckling av produkter avsedda att öka rationaliseringseffekterna,
- att en "typansvarig" enhet får objektansvar för datorsystem, som specialistfunktion åt nämnda delegation.

Såsom tidigare nämnts kommer dataindustriutredningen att i sitt fortsatta arbete vidareutveckla flera av de frågor, som här aktualiserats. Dessa kommer att i vanlig ordning redovisas i dataindustriutredningens betänkanden.

I behandlingen av detta ärende har deltagit, förutom undertecknade Brynielsson och

Wetterholm, riksdagsledamoten Kerstin Anér, direktören vid Datema AB, Kjell Hellberg, utredningschefen vid Svenska metallindustriarbetarförbundet, Allan Larsson, direktören vid Saab-Scania AB, Tord Lidmalm, riksdagsledamoten Lennart Pettersson, sekreteraren vid Svenska industritjänstemannaförbundet, Knut Redvall och tjänstemannen i industridepartementet, civilingenjören Lennart Lübeck. Vidare har från dataindustriutredningens sekretariat deltagit biträdande sekreteraren, fil. lic. Tomas Ohlin och avdelningschefen i Statskonsult AB, civilingenjören Gunnar Kraulis.

Bilaga 3 Datorutrustning för fastighetsregistrering m m

Skrivelse till Konungen avgiven den 16 augusti 1972.

Statskontoret har efter framställan från centralnämnden för fastighetsdata (CFD) tecknat avtal

med IBM om hyra av en datoranläggning IBM 370/155 och

med BASF Svenska AB om hyra av yttre minnesutrustning

till en sammanlagd årshyra av kr 3 561 868:–, vilket motsvarar det kapitaliserade värdet av en investering om ca kr 15 000 000:–. Investeringen avser trots sin storleksordning endast en begränsad försöksverksamhet.

På grund av tidsnöd har valet av maskinutrustning ej föregåtts av normalt upphandlingsförfarande med inhämtande av anbud från flera leverantörer.

En mångfald erfarenheter från liknande situationer inom svensk förvaltning pekar på faran av att på prov låsa sig för en systemprincip (och/eller utrustningsleverantör) som beslutats i tidsnöd. Svårigheterna och kostnaderna för att senare – om så skulle visa sig önskvärt – kunna modifiera principen har i flera fall lett till att den inledande systemlösningen av ekonomiska skäl tvingats bli den slutliga. Detta har blivit fallet p. g. a. de normalt höga kostnaderna för omprogrammering och systemarbetsändringar.

CFD verksamhet bygger på ett beslut om centralisering av hela verksamheten inklusive databehandling och datorer. Beslutet fattades redan 1968. På grund av den snabba utvecklingen och de möjligheter som idag erbjudes samt de aktuella diskussionerna om centralisering och regionalisering kan riktigheten av den planerade verksamheten och de äskade investeringarna starkt ifrågasättas.

Utvecklingen av databehandlade system har sedan beslutstidpunkten för CFD-systemet i allt större utsträckning inneburit ökande intresse för en utspridning av databehandlingen, och avlägsnat sig från de centraliseringstankar som i mitten på 1960-talet av ekonomiska skäl var aktuella. Denna nämnda utveckling innebär i huvudsak att information bör lagras på ett ställe där den främst behövs, vilket i många situationer innebär lokal förvaring, dock med möjlighet till central åtkomst vid enstaka erforderliga styrtillfällen. Kostnadsutvecklingen för databehandlingssystem möjliggör för närvarande realisering av en sådan systemprincip.

Som ovan nämnts avser den nu föreslagna investeringen endast en begränsad försöksverksamhet. Storleken av den maskinpark, som skall ombesörja hela landets fastighetsregistrering, inger farhågor ur såväl ekonomisk som teknisk och social synpunkt. Projektet i sin helhet måste vara lönsamt. Några fullständiga lönsamhetskalkyler har dock ej framlagts.

Med anledning av vad i korthet framförts

ovan föreslår dataindustriutredningen

att Kungl. Maj:t återförvisar ärendet till statskontoret och uppdrar åt myndigheten att upprätta en fullständig lönsamhetskalkyl utvisande de effektivitetsvinster och besparingar investeringen leder till och inom vilken tid densamma kan återbetalas

att utarbeta en alternativkalkyl, som bygger på en regionaliserad databehandling med utnyttjande av förslagsvis länsdatakontoren.

Visar sig något av alternativen med databehandling vara lönsamt hemställer dessutom dataindustriutredningen

att Kungl. Maj:t låter värdera projektet ur näringspolitisk synpunkt och eventuella fördelar av att utveckla systemet i sin helhet inklusive terminaler i samarbete med svensk industri beaktas.

Utredningens ledamot Tord Lidmalm har ej deltagit i besluten.

Underdånigst
Dataindustriutredningen

Bilaga 4 Yttrande över anslagsframställning för år 1973/74 från styrelsen för teknisk utveckling

Remissvar till Statsrådet och chefen för industridepartementet avgivet den 29 september 1972

Utredningen rörande näringspolitsika åtgärder på det datatekniska området (dataindustriutredningen) har beretts tillfälle att avge yttrande över Styrelsens för Teknisk Utveckling anslagsframställning för år 1973/74 vad avser behovsområdet Informationsbehandling, styr- och komponentteknik, och får med anledning härav framföra följande.

1 *Bakgrund*

För att kunna hålla och förstärka en position i en accelererande datautveckling är kvalificerad egen forskning inom viktiga områden en förutsättning.

En internationell jämförelse rörande datapolitiska åtgärder visar den stora betydelse som tillmäts inhemsk datateknisk forskning och utveckling. Detta gäller inte minst för länder som i storlek är jämförbara med Sverige.

En av anledningarna härtill är att datateknik är en ung och synnerligen expansiv vetenskap, som därför är speciellt i behov av utvecklingsstöd.

Existerande datateknisk forskning och utveckling inom landet bedrivs till sin övervägande del inom näringslivet. Det kan anses naturligt att så är fallet. En initiativrik industri utgör såväl datatekniskt som samhällsekonomiskt en betydande faktor i utvecklingen.

Det statliga stödet till forskningen inom området – i huvudsak bedriven vid universitet och högskolor – kanaliseras huvudsakligen via Styrelsen för Teknisk Utveckling (STU), samt till en mindre del via andra forskningsråd. Dessa övriga forskningsråd kan stödja projekt vilkas huvudeffekter ligger utanför databehandlingsområdet, men som har vissa datatekniska inslag.

Utredningen vill framhålla betydelsen av att STU i så stor utsträckning som möjligt tar tillvara möjligheterna att främja såväl samarbete mellan den svenska dataindustrin och högskoleforskningen som utvidgat samarbete inom svensk dataindustri. Härmed kan ett gott utnyttjande av vårt lands begränsade resurser av kapital och kvalificerad personal uppnås.

2 *Verksamhetsinriktning*

STU anför under rubriken Måldiskussion i anslagsframställningen att i och med inriktningen på närhet till nyttiggörande av arbetsresultat Styrelsens stöd till forskning och utveckling kompletterar grundforskningsrådens stöd, vilket senare i icke oväsentlig utsträckning kan innebära framtagande av ny kunskap. Detta synes vara en rimlig ansvars-

fördelning, även om önskemålen om koordinering mellan råden och STU därmed blir mer accentuerade än utan dylikt delat ansvar.

Vissa behovsområden kan emellertid löpa risk att bli lidande av en dylik ansvarsfördelning. De delar av dylika områden som ej naturligen hör hemma inom de olika grundforskningsrådens mandat kan i olyckliga fall bli lämnade utan stöd vad gäller den mera långsiktiga forskningen. Detta kan speciellt gälla nya områden, samt områden som är stadda i särskilt snabb utveckling. Här kan fallet bli att den beskrivna ansvarsfördelningen antingen ej hunnit med, eller ej hinner med, att klarlägga ansvarsområde.

Behovsområdet informationsbehandling kan till stora delar kännetecknas av båda dessa egenskaper, nyhetskaraktär samt snabb utveckling. Den ovan nämnda ansvarsfördelningen kan därför innebära att inom vissa delar av informationsbehandling endast forskning av mera kortsiktig tillämpningstyp får möjlighet till stöd.

Det framgår av anslagsframställningen att STU noterat dessa risker, i och med att det beträffande behovsområdet i fråga framhålls att "behov av inslag av grundläggande forskning (här) kan behöva bli förhållandevis stort".

Utredningen vill betona den aktuella situationen, vilken som konsekvens har att STU inom detta behovsområde även bör beakta situationen inom den icke direkt tillämpningsnära forskningen. Härvid kommer ett något ökad risktagande i blickpunkten i STU:s bedömningar inom det aktuella området.

En fullständig projektbedömning förutsätter – speciellt i tider av resursknapphet – goda kunskaper om marknadssituationen inom av projekten berörda områden. Resurser för sådan marknadsanalys bör därför avsättas.

3 *Resursläget*

Utrymmet inom en för STU oförändrad budgetram för åtgärder inom det datatekniska området är otillräckligt. För att den statliga satsningen skall kunna få en påtaglig effekt för den datatekniska utvecklingen inom landet är det utredningens uppfattning att ökade anslag måste ställas till STU:s förfogande.

STU anger i anslagsframställningen för år 1973/74 fyra prioritetsnivåer (0, 1 och 3) inom behovsområde 6. Utredningen har, bl. a. i en för forskning, utveckling och utbildning tillsatt referensgrupp, diskuterat resursbehovet för den av STU finansierade verksamheten. Det är utredningens uppfattning att den önskvärda förstärkningen för forskning och utveckling inom det datatekniska området motiverar högsta prioritet.

En ökad anslagstilldelning ställer ökade krav på tillgänglig personal för administration av verksamheten inom STU. Utredningen utgår från att medelsbehovet härför beaktas, så att planering, uppföljning m. m. kan ske på ett effektivt sätt.

4 *Områdesprioriteringar*

STU anger i anslagsframställningen vid prioritet 3 följande fördelning mellan delområden inom behovsområde 6:

	Milj. kr
Allmänt	0,20
Informationsbehandling med tillämpad matematik	7,40
Styr-, mät- och reglerteknik	6,50
Elektroniska och optiska komponenter och system	11,00
Undervisningsteknologi	1,20
Provnings- och tillförlitlighetsteknik	0,90
Totalt	27,20

Utredningen har diskuterat internfördelningen inom aktuellt behovsområde, och funnit skäl tala för en satsning speciellt på delområdet Informationsbehandling med tillämpad matematik (innefattande underområdena Matematiska metoder, Planering och administrativ styrning, Maskin- och programvara, mandatorkommunikation). Som skäl härför vill utredningen framföra följande.

Det är sannolikt att nya former för maskinell informationsbehandling i ökande grad kommer att aktualiseras i samhället.

Allt viktigare samhällsfunktioner kommer att på detta sätt bli berörda på grund av höjd effektivitet, ökade möjligheter till medinflytande, utvidgad styrbarhet m. m. Den stora betydelse som därmed kommer att fästas vid flexibilitet, säkerhet, hanterbarhet m. m. för dessa informationssystem ställer ökade krav på den teknik varmed dessa system byggs upp. Det är sålunda inte enbart fråga om att finslipa systemens uppbyggnad, utan även om många grundläggande problem samt uppbyggnad av helt nya system. Tillförlitlighetsfrågor blir av stor betydelse.

För att dessa informationssystem skall fungera ändamålsenligt ställs höga krav på deras människoanpassning. Utvecklingen måste bringas därhän att systemen styrs av människorna, och inte tvärtom.

Det bör betonas att dessa system kan komma till användning inom ett stort antal samhällsområden, sociala, ekonomiska, tekniska, juridiska m. fl.

Detta bör – vad gäller prioriteringar för resurssatsningar – jämföras med insatser för utvecklingen av hjälpmedel vilka sannolikt endast kommer till användning inom ett mera begränsat antal miljöer.

För att den skisserade utvecklingen skall komma till stånd krävs insatser både från producent- och avnämarhåll. Dataindustrin kan här ge viktiga bidrag till den teknologiska utvecklingen genom utveckling och marknadsföring av byggstenar till informationssystem. Avnämarna bör på ett tidigt stadium ges möjlighet framföra önskemål om systemens egenskaper, vilket bör ligga till grund för systemutformningen, samt dessutom löpande kunna påverka utvecklingen.

Den utveckling som här helt kort skisserats ställer höga krav på en intensifierad forskning och utveckling just vad gäller metoder och produkter för konstruktion av informationssystem.

Utredningen finner det därför önskvärt med en ökad satsning av STU på delområdet Informationsbehandling med tillämpad matematik.

Utredningen vill dessutom som en följd härav framhålla att inom detta område särskild vikt bör fästas vid två av STU:s tre underrubriker, nämligen

- Planering och administrativ styrning
- Maskin- och programvara, man–datorkommunikation

Utredningen har i enlighet härmed funnit skäl tala för att av STU framlagd fördelning inom behovsområde 6 modifieras, så att ökad vikt ges delområdet Informationsbehandling med tillämpad matematik, med särskild tonvikt vid ovan angivna två underrubriker.

Ett annat delområde, som kan bli av stor betydelse för den datatekniska utvecklingen i Sverige, är området Styr-, mät- och reglerteknik, vilket likaledes bör få hög prioritet vid fördelningen av tillgängliga anslag.

Härförutom finner utredningen det internationellt sett intressanta projektområdet datorstödd undervisning, inom STU:s delområde Undervisningsteknologi, speciellt eftersatt i Sverige, och rekommenderar en satsning på minst ett experimentellt projekt inom detta område. Beloppet 200 000 kr är enligt utredningens uppfattning lämpligt som riktpunkt för en rimlig startverksamhet inom området. Ett konkret projektförslag inom detta område föreligger, och utredningen är beredd att medverka vid den närmare utformningen härav.

Det har efter kontakter med STU framkommit att projekt även inom andra behovsområden än det ovan berörda (nr 6) i enstaka fall har uppenbara datatekniska beröringspunkter. Utredningen anser att ovan föreslaget förstärkt stöd till en del må kunna användas till dylika projekt, i de fall det kan styrkas att den datatekniska utvecklingen därmed främjas.

Ovan av utredningen framförda ställningstaganden innebär förslag till hög prioritering av delområdena Informationsbehandling med tillämpad matematik, Styr-, mät- och reglerteknik samt Undervisningsteknologi.

Det är utredningens mening att därvid tilldelningen till övriga under behovsområde 6 ingående delområden på STU:s prioritetsnivå 3 bör reduceras. Utredningen ger inga rekommendationer avseende fördelningen av denna reduktion.

Bilaga 5 PM med förslag till åtgärder för ökad standardisering inom ADB-området

Promemoria till statsrådet och chefen för industridepartementet avgiven den 29 september 1972

Inledning

Behovet av ett mera intensivt standardiseringsarbete på ADB-området är stort både nationellt och internationellt. Väl avvägda standardiseringsinsatser som underlättar utbyte av maskinenheter, program och data bidrar både till att ADB-systemens användbarhet ökar och att användarnas kostnader för ADB minskar. Även för producenter av dataprodukter kan standardisering bidraga till kostnadsbesparingar vid konstruktion, produktion, utprovning, marknadsföring och underhåll.

Standardiseringsområden

Standardiseringsarbetet inom databehandlingen kan bedrivas på många specifika områden, t. ex. maskinenheter, program, data, datakommunikation, datorsystems prestanda, tillämpningar, systemutveckling, utrustningsanskaffning och drift. Ur användarsynpunkt kan ett antal mål för specifikt inriktat standardiseringsarbete formuleras och för varje mål kan ett eller flera standardiseringsobjekt igenkännas. I det följande exemplifieras några mål och inom parentes anges de till målen hörande standardiseringsobjekten.

1 Att underlätta utväxling av maskinellt läsbara data inom en eller mellan flera ADB-installationer. (Normer för teckenuppsättningar, koder, media, klarskriftläsning.)

2 Att underlätta utväxling av datorprogram mellan datorer från skilda producenter, eller olika datormodeller från samma producent. (Programmeringsspråk. Operativsystem. Filhanteringssystem.)

3 Att underlätta utbyte av olika ADB -systemenheter. (Elektriska, mekaniska och logiska gränssnitt.)

4 Att utforma enhetliga normer för datakommunikationsbaserade ADB-system. (Teckenuppsättningar. Koder. Teckenstrukturer. Meddelandestrukturer. Driftprocedurer. Terminalgränssnitt.)

5 Att utforma objektiva mätmetoder av prestanda för datorsystem, maskinenheter och programsystem. (Prestandakörningar, prestandasimulatorer, prestandamonitorer. Analytisk utvärderingsteknik.)

6 Att befrämja ökad användning av tillämpningsprogram mellan användargrupper med liknande användningsbehov. (Klassificering av tillämpningar och varianter därav. Tillämpnings- och serviceprogramnormer.)

7 Att underlätta utväxling av data på dataelementnivå. (Dataelement. Koder.

Dataposter. Metoder för specificering av det logiska sambandet i dataposter.)

8 Att utforma metoder för effektivare ADB-arbete. (Dokumentation. Definitioner, terminologi. Man–maskingränssnitt, dvs. både maskin- och programvarumässiga.)

9 Att utforma riktlinjer för en mera ändamålsenlig driftsomgivning. (Utformning av lokaler, serviceutrustning, reservutrustning, driftsprocedur.)

10 Att utforma verktyg för ett mera ändamålsenligt utrustningsval. (Prestandamätmetoder. Analytiska utvärderingsmetoder. Katalogisering och utvärdering av ADB-produkter.)

11 Att underlätta upphandlingsproceduren och förkorta tiden för den. (Utformning av offertinfordran och offertutvärdering. Behovsbeskrivning. Kriterier för offertvärdering. Kriterier för prestandamätning.)

12 Att förlänga den ekonomiska livslängden för gjorda investeringar i data, program och personal (Teckenuppsättningar. Koder. Media. Programmeringsspråk. Operativsystem. Filhanteringssystem. Normer för tillämpningsprogram och serviceprogram. Dataelement. Dataposter. Logiskt samband i dataposter.)

13 Att underlätta anskaffning av ADB-utrustningar från olika producenter. (Teckenuppsättningar. Koder. Media. Programmeringsspråk. Operativsystem. Filhanteringssystem. Elektriska, mekaniska och logiska gränssnitt. Driftsprocedurer.)

Överväganden vid standardisering

Ett för all standardisering centralt problem är att en för tidig standardisering kan hämma den tekniska utvecklingen i onödigt hög grad. En för snabb genomdrivning av en standard kan betyda att användarkraven är otillräckligt specifierade och därigenom innebära en risk för ofullständig standard.

Om å andra sidan standardiseringen kommer sent, uppkommer en mängd varianter, som kan representera stora investeringar. Detta betyder i praktiken ett alltför stort motstånd mot en senare införd gemensam standard.

Proceduren att utforma och godkänna en standard har skapats med tanke på att skydda alla inbegripna parters rättigheter och att bädda för en rimlig internationell ecceptans. Denna procedur upplevs av många som komplex och tidsödande och medför ofta att producenter tvingas till interimslösningar. Det praktiska värdet för en användare av en standard minskar, om slutversionen inkluderar alltför många alternativ och optioner. Ibland kan en producent gynnas av en lång behandlingstid och t. o. m. sträva att förlänga proceduren av marknadsstrategiska skäl.

I vissa lägen kan det vara nödvändigt att för acceptansens skull ta fram breda ramstandarder. Dessa löser ej de grundläggande kompatibilitetsproblemen utan resulterar i praktiken i ett antal avvikande varianter.

Inom databehandlingsområdet är användarnas intresse för behov av resultat från standardiseringsarbetet större än traditionellt. Hittills har dock producenterna företrätts starkare än användarna i detta arbete. Användarnas krav har varit bristfälligt strukturerade och har framförts med otillräcklig tyngd.

Införandet och tillämpningen av en standard är förenat med problem av administrativ art. Genomtänkta ställningstagande till sådana frågor som hur nära en standard skall följas, vilka avvikelser kan vara motiverade, etc. måste göras. Informations- och utbildningsbehov föreligger men kostnaderna härför kan vara för stora för varje enskild användare.

Standardprodukter har stor betydelse för en användares handlingsfrihet gentemot producenter i hans val av systemkomponenter. En förutsättning härför är att standardiserade testmetoder finns varmed man kan avgöra om en produkt uppfyller standard eller ej. Sådana testmetoder saknas i regel för närvarande.

Allt standardiseringsarbete bör med hän-

syn till sin natur bedrivas på bred basis – helst internationellt. Begränsade expertresurser medför att de svenska insatserna måste inriktas på sådana områden där vi har särskild anledning att påverka resultaten. Ett starkt agerande i tidiga utvecklingsfaser kan medföra att gehör vinnes för tekniskt välgrundade svenska krav och svensk praxis. En förutsättning härför är en aktiv kartläggning och strukturering av användarkraven innan förslagen tar slutgiltig form. Ett snabbt och effektivt handläggande av ett standardiseringsärende beror till icke obetydlig del på de resurser som står till förfogande för ärendets pådrivning och bevakning. Genomslagskraften hos en standard är avhängig av effektiv, användaranpassad spridning av information.

Förslag

Att föreslå åtgärder för ökad standardisering inom ADB och därigenom bidra till en minskning av de extra insatser i tid, pengar och personal som åtgår idag för att överbrygga missanpassningar i olika leverantörers maskin-, program- och systemgränssnitt är angeläget både ur dataindustriutredningens och datasamordningskommitténs synpunkt. Förslag över åtgärder inom detta område kräver en noggrann penetrering av hithörande problemställningar och en angelägenhetsgradering av tänkbara standardiseringsmål och standardiseringsobjekt. I dessa frågor samarbetar dataindustriutredningen och datasamordningskommittén. Dataindustriutredningens arbete är inriktat att ge förslag om lämpliga ekonomiska och organisatoriska åtgärder som främjar standardiseringsverksamheten inom databehandlingsområdet. Datasamordningskommitténs avsikt är att arbeta för lämpliga standardiseringsåtgärder vid aktuella samordningssituationer och därigenom underlätta en eventuell integrering av olika statliga databehandlingssystem.

I Sverige bedrives standardiseringsarbetet inom databehandlingsområdet av Sveriges Standardiseringskommissions (SIS) standardkommitté för administrativ teknik (T32) och dess fackorgan i hithörande frågor, Svenska Elektriska Kommissionens (SEK) normkommitté SEK/NK-ISO 97. Inom SEK behandlas frågor som i första hand berör maskin- och programvaror, dvs. motsvarande det som behandlas inom ISO/TC 97 "Computers and information processing" (International Organization for Standardization, Technical Committee). Inom SIS T32 behandlas systemutveckling, dokumentering coh rutiner m. m. samt även det som bearbetas inom ISO/TC 95 "Office machines" m. fl. kommittéer.

Dataindustriutredningen avser att komma med detaljerade ekonomiska och organisatoriska åtgärdsförslag i sitt slutbetänkande. Emellertid anser dataindustriutredningen redan nu vara angeläget att föreslå vissa ökade resurser inom de befintliga organisationsformerna för standardisering i Sverige.

Sålunda *föreslår* dataindustriutredningen att resurser för en heltidsengagerad sekreterare vid SEK för samordning av arbetet inom arbetsgrupperna under SEK/NK-ISO 97 anslås. Denne bör, som expert på ADB och standardisering, verka för en effektivisering av standardiseringsärendenas handläggning och som förbindelselänk mellan de olika arbetsgrupperna under SEK/NK-ISO 97. Införandet av en sekreterartjänst bör underlätta möjligheterna till en mera samlad och långsiktig arbetsplanering, samt till ökade initiativ inom specifika delområden. Sekreteraren bör lämpligen även ingå i relevanta styrgrupper inom SIS och i mån av tid vara engagerad i arbetsgrupper under SIS. Kostnaden för heltidsengagerad sekreterare beräknas till 125 000 kr/år.

Mycket av det resultatgivande arbetet sker vid internationella möten inom underkommittéerna och arbetsgrupperna vid ISO/TC 97. Om ett effektivt arbete skall kunna bedrivas av bl. a. den heltidsengagerade sekreteraren vid SEK, måste ökade resurser härför anslås. Dataindustriutredningen *föreslår* att 25 000 kr/år ställs till SEK:s förfogande för ökat internationellt engagement.

Användarbehovet att vid vissa återkom-

mande beslutstillfällen vara detaljinformerad om specifika standarders innebörd och konsekvenser är i växande. Detta behov kan tillfredsställas genom en central utbildning och informationsverksamhet. Därför *föreslår* dataindustriutredningen ett direkt bidrag på 25 000 kr/år till SIS: s standardkommitté för administrativ teknik (T32). Medelst exempelvis förstärkta kanslifunktioner kan en ökad informationsspridning angående standardiseringsarbetet och resultaten från standardiseringsarbete inom ADB-området ske.

Ett effektivt sätt att samla och tillvarataga ökade användarintressen angående standardisering inom ADB är att initiera och utföra kartläggningar av användarnas behov och krav. Anslag till särskilda utredningsresurser erfordras för att snabbt och med kort varsel kunna genomföra sådana uppdrag. Dataindustriutredningen förutser ett ökat behov av detta och *föreslår* att 25 000 kr/år utgår till vardera SEK och SIS, dvs. sammanlagt härför 50 000 kr/år.

Bilaga 6 PM angående förstärkning av resurser inom högskolan

Promemoria till Statsrådet och chefen för industridepartementet avgiven den 29 september 1972

Som en röd tråd genom utredningens erfarenheter vid informationsutbyte inom och utom landet går önskemål om utvidgad och förbättrad datateknisk utbildning. Utredningen delar denna åsikt och betraktar förslag om expanderande utbildningsåtgärder på alla nivåer som synnerligen betydelsefulla.

Kungl. Maj:t har den 30 juni 1971 uppdragit till Skolöverstyrelsen att undersöka möjligheterna till införande av undervisning i datateknik i grundskola och gymnasium. Utredningen finner det angeläget att denna undersökning måtte leda till snara konkreta resultat.

Det är utredningens uppfattning att även resursmässiga förstärkningar bör ges till högskolan. Önskvärda åtgärder berör här såväl undervisning som forskning.

1 *Strukturella åtgärder*

Högskoleundervisning och forskning i databehandling bedrivs för närvarande huvudsakligen vid institutionerna för informationsbehandling (administrativ databehandling samt numerisk analys), datateknik, samt elautomatik och datamaskinteknik. Härutöver ingår begränsade kursavsnitt i flera icke direkt dataorienterade utbildningslinjer, t. ex. för civilekonomer.

I kapitel 3 har belysts ett antal fundamentala datatekniska begrepp, vilket har ansetts nödvändigt för den fortsatta diskussionen. Som komplement härtill ges nedan en ordlista, som utgör ett utdrag ur svensk standard på området (Svenska Standardiseringskommissionen, SEN 01 16 00)

Undervisningen inom ämnesområdet informationsbehandling/datateknik kan sägas successivt ha vuxit upp utan klart definierad yrkesmässig målinriktning. Utformningen är idag splittrad och på flera sätt kvalitetsmässigt otillfredsställande. Existerande resursfördelning inom ämnesområdet synes dessutom motverka en kvalitativ utveckling, bl. a. i och med att doktorandutbildningen tilldelats endast minimala resurser under uppbyggnadsskedet. En brist på kvalificerade lärare är därför ett faktum.

Det är av stor betydelse att utbildningssituationen snarast förbättras. I likhet med erfarenheter utomlands, där flerårig specialistutbildning existerar på många håll (bl. a. i Norge och Västtyskland), finner utredningen skäl att föreslå inrättandet av *en speciell utbildningslinje för datateknik,* förslagsvis förlagd till de tekniska högskolorna. Utbildningen bör vara fyraårig, för att kunna ge goda kunskaper i tillräckligt vid del av det omfattande databehandlingsområdet.

Diskussion av möjlig utformning av en dylik utbildning, bl. a. belysande behovet av förståelse av den nära samverkan mellan programvara och maskinvara i databehand-

lingssystem, har påbörjats inom utredningen.

På detta stadium kan ej detaljerade rekommendationer om kursinnehållet i den nämnda utbildningslinjen ges. Utredningen vill dock ange en för detta ändamål tänkbar indelning av ämnesområdet. Denna indelning utgör enbart en inledande ansats till strukturering, och är här närmast avsedd att förtydliga den inriktning som avses i detta sammanhang.

(Indelningen är baserad på en skrivelse rörande datateknisk forskning och utbildning som utarbetats i september 1972 av en konsistoriekommitté vid Tekniska Högskolan i Stockholm.)

Förslag till struktur för civilingenjörsutbildning med inriktningen datateknik.

1 Gemensam grundutbildning under årskurserna 1 och 2 i nära anslutning till existerande grundutbildning vid sektionerna för elektroteknik samt teknisk fysik.

2 Under årskurserna 3 och 4 möjlighet till kombination av kursmoduler inom områdena:

A Maskinvara

Processorer, mikroprogrammering, minnesenheter, perifera enheter, terminaler, dataöverföring, datornät m. m.

B Programvara

Operativsystem, kompilatorer, databashanteringssystem m. m.

C Systemkonstruktion

Objektsystem- och informationsanalys, funktionell struktur, projektplanering, system av processorer och andra samverkande maskinenheter, implementering, prestandaanalys, utvärdering av datasystem, dokumentation, informationssökning, drift och underhåll, feldiagnostik, tillämpningar m. m.

D Teoretisk datalogi

Analys av komplexa data- och processtrukturer, algoritmanalys, artificiell intelligens, logik, språk- och automatteori, sumbol- och formelmanipulering, bildbehandling m. m.

Bred möjlighet till kombination av kurser inom ovan angivna områden bör möjliggöras. Så t. ex. kan inom avdelningen C ovan två specialinriktningar särskiljas:

– datasysteminriktning
– tillämpningsinriktning

Flera dylika specialiteter av liknande art kan tänkas inom de två senare årskurserna vid denna utbildningslinje.

Det är betydelsefullt inte bara att den ovan belysta specialistutbildningen med datateknisk inriktning skapas, utan även att *samtliga* utbildningsvägar till akademisk grundexamen (avseende övriga ingenjörer, ekonomer, humanister, läkare m. fl.) ges möjlighet att passera delar av en dylik utbildning.

Dessa högskoleutbildade personer bör normalt genomgå kursmoduler i datateknik varierande exempelvis mellan tre och fem arbetsmånader. Inom en datateknisk utbildningslinje bör även dylik utbildning för icke-dataexperter kunna erbjudas på ett naturligt sätt.

Utredningen vill rekommendera att en arbetsgrupp tillsätts för närmare studium av förslaget till datateknisk utbildningslinje, och är beredd att deltaga i en sådan grupp.

2 *Åtgärder av omedelbar natur*

Utredningen har i en för bl. a. utbildningsfrågor speciell referensgrupp berett förslag till omedelbar förstärkning av universitetsutbildningen inom nuvarande organisatoriska ram. Samråd har skett med en inom Universitetskanslerämbetet under första halvåret 1972 verksam "Utredningsgrupp för informationsbehandling", vilken den 19 maj 1972 till UKÄ avlämnat slutrapport.

2.1 Materiella resurser

2.1.1 Resurser för grundutbildning

Den för grundutbildning inom informationsbehandling på högskolenivå gällande resurstilldelningen för lärarkraft är otillräcklig för att driva en kvalitativt tillfredsställande undervisning. Som jämförelse kan anges gällande lärarkrafttilldelning för några högskoleämnen:

	kr/stud.
Fysik	5 000
Kemi	7 000
Biologi	6 000
Psykologi	3 830
Informationsbehandling	1 540
Statistik	1 540
Språk	1 260
Sociologi	1 380
Företagsek.	1 050

Som speciellt eftersatt på grund av denna – i jämförelse med andra universitetsämnen av laborativ karaktär – låga medelstilldelning till ämnet informationsbehandling, kan nämnas elevernas möjligheter till lärarledd undervisning rörande praktisk kontakt med ämnets grundläggande instrument – datorn. Utredningen *föreslår* att den nämnda ekonomiska ramen för lärarkrafttilldelning i informationsbehandling på högskolenivå höjs till ett läge i paritet med andra experimentella och laborativa universitetsämnen, innebärande minst en fördubbling jämfört med nuvarande läge.

2.1.2 Datorresurser

Datorresursbehovet för en institution för informationsbehandling/datateknik är normalt av annan art än motsvarande behov för sådana ämnen, för vilka databehandling endast är att betrakta som ett tillämpningshjälpmedel, men vilkas huvudproblem befinner sig utanför datorn. Hittills har – utom i enstaka undantagsfall – institutioner för informationsbehandling/datateknik måst samordna sitt datorresursbehov med en mångfald andra användares behov, varigenom utvecklingen inom informationsbehandlingen har hämmats.

Detta har blivit fallet på grund av att den typ av databehandling, som från informationsbehandlingens sida är nödvändig, normalt endast på ett mindre smidigt sätt låter sig kombineras med övrig databehandling vid universitetens datacentraler.

Som en följd härav har driftsledningen vid datacentralerna, som av naturliga skäl söker anpassa sin service till önskemålen från det stora flertalet användare, stundtals varit hänvisade till att nedprioritera serviceåtgärder riktade åt informationsbehandling.

Med minidatorernas utveckling erbjuds numera alternativ till den tidigare centraliseringen av datorresurserna vid universitetens datacentraler. Förbättrade möjligheter erbjuds att separera sådana typer av databehandling som endast med svårighet låter sig behandlas inom samma maskinsystem. Skäl talar således för en utspridning av datortillgången inom universiteten, med speciell hänsyn till lokala resursbehov inom institutionerna för informationsbehandling/datateknik.

Det är önskvärt med en förstärkning och särbehandling av anslagstilldelningen för datortid till institutionerna för informationsbehandling/datateknik, på grund av dessa institutioners starkt poängterade behov av såväl satsvis som interaktiv bearbetning i större skala än hittills. Det kan noteras att dataanslagstilldelningen per studerande vid postgymnasiala skolor genomsnittligt är ca tre gånger så stor som tilldelningen inom högskolan. Motiv finns således för att öka anslagstilldelningen inom högskolans specialistutbildning.

Det system, enligt vilket datorresurserna vid universitetens datacentraler hittills administrerats, kan enligt mångas uppfattning knappast sägas ha inneburit att dessa resurser utnyttjats rationellt. Så t. ex. har i många fall universitetsmaskinerna stått outnyttjade, trots att forskare och högskolelärare samtidigt förgäves uttryckt starka önskemål om att få utnyttja maskinerna.

Det har tydligen bedömts att merkostnaden för en utvidgad drift av maskinerna inte uppvägts av värdet hos de forskningsresultat som kunnat erhållas vid ett mera fullständigt utnyttjande av maskinparken. Det bör betonas att datautvecklingen löper snabbt, och att därför ett så fullständigt utnyttjande av installerad utrustning som möjligt bör eftersträvas under den tid maskinerna är moderna. Det har från forskarhåll hävdats att en följd av det administrativa system som tillämpats för användning av universitetsmaskinparken blivit att kvaliteten på forskning och högre utbildning på ett omotiverat sätt blivit lidande.

Utredningen *föreslår* att en sådan metod tillämpas vid tillgodoseendet av lokala datorresursbehov vid institutionerna för informationsbehandling/datateknik att möjlighet i större skala ges till anskaffning av lokala, flexibla mindre datorer, dedikerade för undervisning och forskning i informationsbehandling/datateknik. I samband härmed bör existerande redovisningssystem för datorutnyttjande ses över, så att en större flexibilitet erhålls, samtidigt som tillgängliga maskiner utnyttjas på ett effektivt sätt.

Utredningen *föreslår* vidare, i avvaktan på en dylik översyn av redovisningssystemet för datorutnyttjande, att anslagstilldelningen för informationsbehandling/datateknik höjs väsentligt, och till en sådan nivå att den genomsnittliga anslagstilldelningen per undervisad studerande fördubblas (jfr tabell på föregående sida).

Utredningen hänvisar även till sin skrivelse den 29 september 1972 ställd till Universitetskanslersämbetet med förslag rörande undersökning av förutsättningarna för ett datanät för högskolan inom Sverige.

2.2 Tjänster

Behovet av forskarutbildning inom informationsbehandling/datateknik är av flera skäl stort. Det har ovan antytts att situationen för närvarande härvidlag är otillfredsställande. Som exempel kan nämnas att – på grund av brist på högre tjänster – ingen forskarutbildning för närvarande kan bedrivas vid institutionerna för informationsbehandling – administrativ databehandling i Göteborg och Lund. Detta har bl. a. som följd stora svårigheter att rekrytera och behålla en kompetent lärarstab vid institutionerna, då en väsentlig del av motivationen för dessa personers verksamhet därmed saknas.

2.2.1 Professurer

Antal, inriktning och placering för nyinrättade högre tjänster i informationsbehandling/datateknik bör enligt utredningens mening samordnas med behoven inom den ovan föreslagna nya utbildningslinjen för datateknik. Behoven härför är emellertid ännu inte klarlagda. Utredningen har efter övervägande dock funnit de tekniska högskolorna i Stockholm och Linköping lämpliga som startorter för den nya utbildningslinjen, på grund av den värdefulla anknytning till kvalificerad dataindustriell verksamhet som förefinns på dessa orter.

Utredningen har analyserat den existerande fördelningen av högre tjänster inom informationsbehandling/datateknik och funnit behoven mest angelägna inom avdelningarna för datalogi och administrativ databehandling. Utredningen *föreslår* därför inrättandet av två nya professurer:

- Professur i informationsbehandling, särskilt datalogi
- Professur i informationsbehandling, särskilt administrativ databehandling

Utredningen framhåller att dessa tjänster bör inrättas snarast. Beträffande den geografiska placeringen bör sådan universitetsanknytning väljas som kan samordnas med den ovan föreslagna utbildningslinjen för datateknik.

Utredningen vill härutöver framhålla att, i ett speciellt yttrande den 27 juni 1972 till utbildningsrådet för elektroteknik vid de tekniska högskolorna, ett förslag till omvandling av en 1973 ledig professur i plasmafysik vid Tekniska Högskolan i Stockholm till professur i ämnet datorsystem vid samma lärosäte tillstyrkts.

Resurser m. m. för landets högskoleinstitutioner för informationsbehandling samt data (maskin) teknik, läsåret 1971/72
Institutioner med vissa datatekniska beröringspunkter (viss forskning, vissa kurser) finns härförutom i några fall)

Universitetsort (inkl. filial)	Antal professorer	Antal ord. bitr. professorer	Antal e.o. docenturer	Antal ordianie universitets lektorat	Antal forskarassistenttjänster	Antal doktorander	Antal doktorandstipendier	Datortidsanslag (undervisn.+ forskn.) tusen kronor	Genomsnittl. datortidsanslag per undervisad student, kronor	Dator
Stockholm	2	–	1	4	1	76	–	674	250	IBM 360/75
Uppsala	1	–	1	3[1]	1	39	1	320	350	IBM 370/155
Umeå	–	–	–	2[1]	–	7	–	200	350	CD 3200
Linköping	2	–	–	3	–	11	–	43	150	Terminal till Univac 1108 samt SAAB D22
Göteborg	2[1]	–	–	5[1]	0,5	16	1	360	950	IBM 360/65
Lund	1	–	–	5[1]	1	16	2	275	215	Univac 1108
Summa	8[1]	–	2	22[1]	3,5	165	4	1 872	ca 375	

[1] Ej samtliga tillsatta

2.2.2 Gästprofessurer

Härutöver bör betonas det betydelsefulla i att svensk forskning hålls à jour med den internationella utvecklingen inom dataområdet. Utredningen finner det motiverat att *föreslå* tilldelning av resurser för tre utländska gästprofessurer per år, exempelvis halv- eller helårsvis ambulerande mellan landets olika lärosäten. Ämnesavdelningarna datalogi och administrativ databehandling bör prioriteras.

2.2.3 Övriga forskartjänster

Antalet forskarassistenttjänster inom informationsbehandling är för närvarande ringa (jfr tabell sid. 9). En ökning av detta antal skulle få stor betydelse för ämnets utveckling. UKÄ bör vara lämplig beslutsinstans för en dylik ökning, snarare än lokala lärosätens konsistorer, vilka sällan har överblick över hela landets forskningsutveckling. Därvid bör beaktas motiven för särskilt initialt stöd till ämnen under uppbyggnad.

Den svenska datautvecklingen visar för närvarande behov av forskningsmiljöer med goda resurser. Nuvarande situation kan härvid förbättras med hjälp av ett ökat antal forskarassistenttjänster.

UKÄ har i skrivelse den 28 januari 1971 med titeln "Förslag till nytt system för tilldelning och disposition av lärarkrafter för forskarutbildning vid filosofisk fakultet" föreslagit riktlinjer med den innebörden att genomsnittligt antal doktorander per högre tjänst (professor, bitr. professor, docent och forskarassistent) totalt sett per ämne inte bör överstiga 9, men helst vara lägre.

Utredningen har utgående härifrån studerat situationen inom informationsbehandling/datateknik (med f. n. ca 165 doktorander samt 12,5 tillsatta högre tjänster i landet, jfr tabell sid. 9) och funnit dessa riktlinjer motsvara en nytilldelning med minst 6 tjänster totalt.

Utredningen *föreslår* härför – såsom en engångsåtgärd – en ökning av antalet forskarassistenttjänster med minst 6 inom informationsbehandling/datateknik.

Bilaga 7 PM angående datanät för högskolan

Promemoria till universitetskanslersämbetet avgiven den 29 september 1972

1 *Bakgrund*

Dataindustriutredningen har enligt sina direktiv att föreslå åtgärder som syftar dels till förstärkning av den svenska dataindustrins konkurrenskraft, dels till förbättring av effektiviteten i användandet av databehandling i landet. Utredningen anser att ett gott resursutnyttjande inom en expansiv datautveckling bör kunna uppnås via samarbete mellan dataindustri och högskoleforskning inom dataområdet.

En viktig del av de akademiska resurserna för forskning och utbildning utgörs av tillgång till datakraft. Anskaffning av datorer till högskolan har tidigare varit föremål för intensiva diskussioner. En utbyggnad av kapaciteten synes nödvändig. Därvid skulle en systemanordning vara önskvärd. En utjämning av kapaciteten lärosäten emellan skulle kunna bidraga till att begränsa erforderliga investeringar.

2 *Samverkan*

En koppling mellan de befintliga och även framledes erforderliga utrustningarna till ett gemensamt kommunikationssystem skulle kunna möjliggöra en kapacitetsutjämning, samt medverka till ett ökat datautbyte lärosäten emellan.

Ett projekt av denna art är under uppbyggnad i USA, och knyter f. n. där samman 25 forskningscentra över hela landet. Projektet går under benämningen ARPA Network (Advanced Research Project Agency) och är inriktat mot resursdelning och förbättrat samutnyttjande.

Dessutom pågår i anknytning till EEC ett projekt rörande ett europeiskt datanät, COST 11. I detta samarbete deltar även Sverige. Kostnaderna härför bestrids huvudsakligen av Televerket, med vissa bidrag från L M Ericsson och Saab-Scania AB.

Vid ett svenskt datanät för högskolan kan förutom fördelarna med ett förbättrat användarsamarbete noteras möjligheterna till

databasdelning, dvs. gemensamt utnyttjande av intressanta datamängder, lokaliserade på skilda orter,

programvarudelning, dvs. gemensamt utnyttjande av producerade program och standardiserade programbibliotek, varigenom onödigt dubbelarbete undvikes.

Inom ett dylikt datanät bör sådana administrativa utnyttjanderutiner för ingående utrustningar komma till användning, att maskinerna utnyttjas rationellt under den tid de är moderna och visar upp gott pris/prestandaförhållande.

Etablering av ett dylikt datanät i Sverige bör ses som ett utvecklingsprojekt, vars framgång inte på förhand säkert kan fastställ-

las. Emellertid torde projektet besitta sådan utvecklingspotential, att en närmare studie av möjligheterna är motiverad.

3 *Följdeffekter*

Följande följdeffekter kan förväntas:

1) Projektet med ett datanät för högskolan inbjuder till forsknings- och utvecklingsinsatser, både inom högskolan och dataindustrin.

2) Erfarenheter byggs upp för utnyttjande av liknande teknik i andra sammanhang, t. ex. inom övrig del av den offentliga sektorn, inom servicenäringar m. m.

3) Projektets omfattning medför goda förutsättningar för framgångsrika diskussioner om önskvärd standardisering.

4 *Förslag*

Utredningen har erfarit att Universitetskanslersämbetet i oktober 1972 avser tillsätta en expertgrupp för att ge förslag rörande möjligheterna att tillgodose högskolans behov av datakraft.

Utredningen vill i samband härmed *föreslå* att härför avsedd grupp speciellt noterar ovan nämnda möjlighet till realisering av förbättrat samarbete och samutnyttjande via ett datanät för högskolan.

Refererande till sin skrivelse till UKÄ av den 16 maj 1972 är utredningen beredd att lämna ytterligare synpunkter i detta ärendes fortsatta behandling.

V Ordlista

I kapitel 3 har belysts ett antal fundamentala datatekniska begrepp, vilket har ansetts nödvändigt för den fortsatta diskussionen. Som komplement härtill ges nedan en ordlista, som utgör ett utdrag ur svensk standard på området (Svenska Standardiseringskommissionen, SEN 01 16 00)

centralenhet	i dator ingående enhet som kan tolka och utföra instruktioner
cybernetik	vetenskapsgren som avser kommunikation och styrning hos maskiner och levande organismer eller grupper av sådana
databank	samling av databibliotek
databas	samling av data som består av åtminstone ett register och som är tillräcklig för ett visst ändamål eller för ett visst databehandlingssystem och som kan utgöra en del av en annan samling av data
databehandling	genomförande av en systematisk serie av operationer på data
databehandlingssystem	organiserad samling av människor, maskiner och metoder med uppgift att genomföra databehandling
databibliotek	samling av samhörande register
dataskärm	utenhet som visar data i visuell och icke permanent form
dator, datamaskin	databehandlare som utan mänskligt ingripande kan utföra omfattande beräkningar med stort antal aritmetiska eller logiska operationer
datorprogram	förteckning över en serie instruktioner eller satser, avsedda att utföras av en dator
datum (singularis) data (pluralis)	representation av fakta, begrepp eller instruktioner i form lämpad för överföring, tolkning eller bearbetning utförd av människor eller av automatiska hjälpmedel
inenhet	i databehandlingssystem ingående anordning som möjliggör att data kan föras in i systemet

information vid databehandling	den innebörd en mottagare inlägger i givna data
informationsbehandling	härledning av information ur given information
informationsbehandlingssystem	samling av metoder, procedurer eller tekniker för informationsbehandling som genom regelstyrd samverkan bildar ett organiserat helt
inmatning	process i vilken data tas emot av ett databehandlingssystem eller en datorenhet
integrerad krets	se kapitel 3.1.2
in/utenhet	i databehandlingssystem ingående anordning som möjliggör att data kan föras in i systemet och tas ut därifrån, eventuellt samtidigt
kompatibel	se kapitel 3.1.3
kompilator	se kapitel 3.1.3
LSI	se kapitel 3.1.2
maskinvara	fysisk utrustning som används inom databehandling, till skillnad från datorprogram, procedurer, regler eller tillhörande dokumentation
mikroprogrammering	se kapitel 3.1.3
operativsystem	programvara som styr verkställande av datorprogram och som kan avse tidplanering, rättning av fel, styrning av inmatning och utmatning, redovisning, kompilering, minnesdisponering, dataadministrering och liknande uppgifter
perifer enhet, yttre enhet	i dator ingående enhet som ej tillhör centralenheten och som i vissa fall ombesörjer datorns externa kommunikation
post	samling av samhörande data eller ord som behandlas som en enhet
programmera	utforma, skriva och testa program
programvara	datorprogram, procedurer, regler och dokumentation avseende användningen av ett databehandlingssystem
register, fil	mängd av samhörande poster som behandlas som en enhet
terminal	in-utenhet genom vilken användare kan kommunicera med ett automatiskt databehandlingssystem
tidsdelning	se kapitel 3.2.3
utenhet	i databehandlingssystem ingående anordning som möjliggör att data kan tas ut från systemet
utmatning	process i vilken data avges från ett databehandlingssystem eller en datorenhet

Statens offentliga utredningar 1973

Kronologisk förteckning

1. Litteraturen i skolan. U.
2. Högskolan. U.
3. Högskolan. Sammanfattning. U.
4. Fastighetstaxering. Fi.
5. Museerna. U.
6. Data och näringspolitik. I.

Statens offentliga utredningar 1973

Systematisk förteckning

Finansdepartementet

Fastighetstaxering. (4)

Utbildningsdepartementet

Litteraturen i skolan. Separat bilagedel 4 till litteraturutredningens huvudbetänkande. [1]

1968 års utbildningsutredning. 1. Högskolan. [2]

Högskolan. Sammanfattning. [3]

Museerna. [5]

Industridepartementet

Data och näringspolitik. [6]

Anm. Siffrorna inom klammer betecknar utredningarnas nummer i den kronologiska förteckningen.

Allmänna Förlaget

ISBN 91-38-01370–3