

## DATAUTVECKLINGEN 1975 - 1980

### 1 Inledning

Föreliggande belysning av den förväntade datautvecklingen under senare delen av 1970-talet är hållen i korthet. Därför kan endast mycket grovt diskuteras sådana effekter som kan väntas ha inflytande över den nämnda utvecklingen.

Flertalet diskussioner av denna art utgår från situationen på maskinvaruområdet, och kommer via programvarusituationen fram till ett antal - ofta kortfattade - kommentarer av systemmässig natur, där databehandlingen som helhet betraktas. Här väljs det motsatta angreppssättet, enär datasystemens yttre egenskaper alltmer kan väntas dominera intresset på området.

Av utrymmesskäl tas här ej upp den tidigare - 1960-talets - datautveckling. Denna finns belyst på många håll, och mycket nytt skulle här knappast kunna tilläggas.

### 2 Den yttre tillämpningsmiljön

Ett antal yttre faktorer kan väntas påverka den miljö i vilken morgondagens datasystem kommer att befinna sig. Man kan urskilja såväl ett antal pådrivande som flera för datautvecklingen nämmande effekter. Vid diskussion av sådana positiva och negativa effekter bör noteras att de ej sällan är av olika art, dvs verkar på olika tendenser i eller mål för samhällsutvecklingen. Som exempel därpå kan nämnas effekter för rationalisering i ekonomiskt syfte, för önskan om balans i utvecklingen, för strävan att hålla och vidareutveckla

ett inhemskt kunnande på området osv. En analys av dessa effekter bör beakta detta, att effekterna ofta ej är av additiv art. Emellertid sträcker sig en sådan mer fullständig analys utanför ramen för den föreliggande belysningen. Klassificering är följande alltid av subjektiv art. Nedan nämnda effekter betraktas i anslutning härtill - något schablonartat - under rubrikerna "positiva" och "negativa" med avseende på databehandlingens utveckling under resterande del av 1970-talet.

### POSITIVA EFFEKTER

#### Ekonomiska:

- Snabbt sjunkande maskinvarukostnad
- Landets höga lönenivå pådriver ersättning av personal med kapitalprodukter, i detta fall datautrustning
- Såväl det nationella som det internationella konkurrensläget påskyndar rationalisering

#### Tekniska:

- Maskinvaran blir effektivare och pålitligare
- Dataöverföring i lokala, och småningom mer allmänna, datanät expanderar kraftigt
- Servicebyråutbudet utvidgas, småningom med allt mer omfattande ansvar över kundernas databehandling
- Varudeklaration av standardprogram kan successivt väntas bli infört

#### Organisatoriska:

- Förbättrad planering möjliggörs p g a mer användarvänlig standardprogramvara, t ex av typen tillämpningsdedikerade simuleringspaket
- Datasystemen möjliggör en expanderad regionalisering av arbetsfunktioner och ansvar
- Datasystemberoende arbetsuppgifter kan definieras och avgränsas klarare än tidigare. En långsam påverkan även utanför datasystemen är tänkbar

Positiva effekter, forts

*Sociala*  
Psykologiska:

- Enahanda och upprepade arbetsmoment kan i ökad utsträckning tas över av datasystem
- Datasystem kan bringas att glömma föråldrad information bättre än vanligen mindre strikta manuella system
- Ett ökat deltagande från arbetstagarna är möjligt i väl konstruerade datasystem

Övriga:

- *viss sysselsättningsskapande effekt*
- Klassificering och diplomerings av utbildade data-specialister kan successivt komma att förverkligas
- Datatekniken är miljövänlig, såväl avseende yttre som inre miljö
- Lagstiftning (jfr t ex datalagen) kan dämpa allmänhetens potentiella dataoro
- Datatekniken är i många sammanhang energibesparande, jämfört med realistisk alternativ teknik
- *participation*

NEGATIVA EFFEKTER

Ekonomiska:

- Utvecklingen kan leda till en skärpt motsättning mellan företagsekonomiska och samhällsekonomiska intressen, eller mellan andra skilda samhällsintressen inbördes, vilket kan inducera för datautvecklingen hämmande politiska regleringar
- Systemutvecklingsmetoder förbättras endast mycket långsamt, varför konstruktion av mer omfattande tillämpningssystem alltjämt blir mer kostsamt än avsett
- Investeringar i existerande system kan bromsa en eljest tänkbar nysystemexpansion, särskilt i ett väntat ekonomiskt kärvt klimat

*- Tidskostnader när för mycket data krävs av medborgarna*

Negativa effekter, forts

Ekonomiska, forts

- Ju närmare datasystemen vävs in i aktuella tillämpningsområden, desto svårare blir kvantifiering av ekonomiska fördelar som ofta är av kvalitativ art
- Databassystem blir ofta dyrare och mer resurskrävande än planerat, med de systemprodukter som kan väntas finnas till hands

Tekniska:

- Effektivare programutveckling underlättas endast mycket långsamt
- Såväl maskin- som programvarukompatibilitet lämnar mycket övrigt att önska, särskilt från leverantörssidan ur kundernas synpunkt sett
- Hålkort och håltremsa kan väntas leva kvar som datamedia in på 1980-talet
- Dagens högnivåspråk håller sina positioner minst 10 år till
- Oförklarliga datorsystemfel blir vanligare ju mer komplexa system som konstrueras
- Datasystemen kommer ej sällan att förses med alltför många terminaler för de verkliga behoven
- Datorerna blir 1980 knappast mer intelligenta än de är för närvarande

Organisatoriska:

- Kraven på utvidgad strukturering och ansvarsfördelning inom organisationer vid införande av större datasystem kan bli besvärande, även om detta ej primärt beror på datateknisk rationalisering
- Konkurrens kan uppkomma inom organisationerna beträffande ansvaret för den allt betydelsefullare databehandlingen
- Individuella prestationer inom dataområdet kan väntas minska i antal, till förmån för resultat från grupparbeten, vilket kan öka administrationskostnaderna

Negativa effekter, forts

Organisatoriska, forts

- Införande av automatiskt beslutsfattande kan leda till mindre flexibla organisationsstrukturer

Sociala

~~Psykologiska~~

- Den mänskliga oron inför datatekniken som en Big Brother
- Problemen kring datakvalitet kan bli besvärande
- Användning av intuitiva metoder kan bromsas
- Arbetskraftsomställning inom organisationerna orsakar många individer
- En ökad mänsklig polarisering kan följa av effektiviserad informationsspridning, fragmentering av attityder och motivationer kan genereras
- Automatisering av kommunikationskanaler och -mönster kan leda till försämrad social kontakt, *alienation*

Övriga:

- *sysselsättningsreduktion och omställningar*
- Integritetsproblemen för individer och organisationer får stor betydelse. Datalagen är härvid endast en begynnelse
- Varken den specialistorienterade eller den allmänbildande datautbildningen hinner expanderas tillräckligt för behoven 1980
- De anställdas inflytande kan potentiellt minska i olämpligt datastyrda organisationer
- Information pollution, dataöverflöd, blir ett problemområde som kan komplicera

Det kan noteras att flera av de ovan nämnda för utvecklingen positiva effekterna är av mer formell och kvantifierbar natur än flera negativa effekter. Detta kan i sig leda till att det potentiellt positiva i utvecklingen kan förstärkas, då argumenteringen däremot inte kan föras lika konkret. Den offentliga - ännu knappast existerande - datadebatten, som kan väntas ta fart under senare halvan av 1970-talet, kommer att belysa dessa avvägningförhållanden.

Enligt vad som tidigare framhållits låter det sig ej göra att enkelt sammanföra samtliga ovan nämnda effekter till en 'slutlig' utvecklingspåverkan. Emellertid kan säkerheten i en intuitiv men mer samlad bedömning styrkas genom att närmare betrakta vissa av de nämnda effekterna. Detta framgår nedan.

### 3 Den inre tillämpningsmiljön

I enlighet med Dataindustriutredningens slutbetänkande, SOU 1974:10, torde man i Sverige kunna räkna med en ca tioprocentig expansion för landets totala databehandling per år för resten av 1970-talet. Detta är en tämligen måttlig expansions-takt med hänsyn till den existerande mognaden i landet för expanderad databehandling. Först i början av 1980-talet väntar den nämnda utredningen en kraftigare expansion.

Det är möjligt att redan 1970-talet kommer att visa upp en ur tillämpningssynpunkt kraftigare expansion än vad som kan uttryckas i ekonomiska och procentuella termer. Det är uppenbart att databehandlingen successivt kommer att inkorporeras allt fastare i de aktuella tillämpningarna, att flyttas närmare datakällorna i organisationerna. Därmed blir det allt svårare att mäta databehandlingens omfattning och effekter. En expansion 'inåt' kompletterar därför den relaterade utvecklingstakten.

Den hittillsvarande utvecklingen från tonvikt på styrning av exekverande program - processer - och till dagens tonvikt på dataorganisation på inmatnings- och lagringssidorna kan väntas fortsätta, och kompletteras med ett ökat intresse för styrning av från systemen utmatade data och dessas konsekvenser. Detta är liktydigt med en tillämpningsbetoning. Normering av kontaktytorna mellan de för en organisation betydelsefulla tillämpningarna kommer då i fokus. Dagens databasadministration kan då komma att bli underställd tillämpningsadministrationen. Denna senare koordinerar flödet av data mellan tillämpningarna på en huvudsakligen logisk nivå, och intresserar sig mindre för var eller hur tillämpningarna utförs.

Graden av komplexitet i aktuella tillämpningar kan knappast väntas göra diskontinuerliga språng, i stället bör en successiv och jämn fördjupning väntas.

#### 4 Systemstruktur

1960-talet kännetecknades i stort av punktvisa datorsystem, arbetande i en centraliserad och - när terminaler tillkom - huvudsakligen stjärnformad struktur. Även om det i många sammanhang kan visas ekonomiskt befogat med denna strukturstyp - stordriftsfördelar är därvid tydliga - kan den i ökande grad väntas bli kompletterad av distribuerad men samverkande datakraft. Huvudtanken bakom samverkande datorer i nätstrukturer är att i så stor utsträckning som möjligt lokalt utföra bearbetningar vilkas huvudkaraktäristika är av lokal karaktär. Även om ekonomiska stordriftsfördelar sannolikt alltid är giltiga för de rent problemlösande databehandlingsmomenten samt för lagring av rådata, förändrar kostnaderna för utvidgad dataöverföring bilden. Utjämnad bearbetning i lokala nät kommer därvid i fokus. Härtill kommer de allt mer betydelsefulla sekretess- och integritetsaspekterna, för vilka nästan inga stordriftsfördelar gäller. Som följd får detta att hierarkiska nätstrukturer f n är på väg ta över efter de stjärnformade strukturerna.

En viktig dimensionerande faktor är dock att de potentiella dataöverföringsmöjligheterna byggs ut i tillräcklig utsträckning.

Vidare kan den nämnda utvecklingen fördröjas något av det faktum att operativsystem för datanät ännu finns praktiskt utprovade i endast liten utsträckning. Ansvaret för märkesblandad utrustning komplicerar när bilden.

I de sålunda aktuella nätstrukturerna spelar minidatorer en viktig roll. I många fall bör senare delen av 1970-talet komma att visa upp en övergång från medelstora datorer till

tillämpningsområdesspecifika minidatorer, som endast i enstaka fall behöver kommunicera med central tal- och textkrossande utrustning.

## 5 System- och programutveckling

Metoder för systemutveckling har under 1960-talet och hittills utvecklats endast mycket långsamt. För närvarande sker konstruktion av viktiga delar av databehandlingssystemen nära nog undantagslöst på intuitiv grund. Formalisering av vissa moment av systemutvecklingsprocessen har visserligen börjat tillämpas på en del håll, men avsaknaden av en allmänt accepterad begreppsapparat för beskrivning av data och processer hämmar utvecklingen.

Med hänsyn till de här aktuella problemens svårighetsgrad kan det ej väntas väsentliga framgångar inom detta område under resterande del av 1970-talet. Datorstöd för t ex systembeskrivning kan komma till användning i progressiva miljöer, men knappast allmänt.

För programutveckling har emellertid förbättrad teknik successivt blivit aktuell. Såväl förbättringar i programmeringsspråken som förbättrad strukturering av själva programmeringsarbetet kan väntas leda till en allt högre effektivitet vid programkonstruktionen. Interaktivt datorstöd kommer härvid ofta till användning.

Många av dagens system anges som 'databasorienterade'. Härmed avses oftast att data ur en logiskt sett gemensam databas kan användas av flera olika tillämpningar, och på ett ur andra aspekter mer tillfredsställande sätt än tidigare. Tankarna är inte nya, men de senaste årens databasprogramvara samt distribuerbar datakraft har ökat intresset. Emellertid existerar i drift varande större databaser idag endast i enstaka miljöer i hela landet, i kontrast mot vad som ofta anges muntligt. De stora problemen på såväl logisk som fysisk nivå för strukturering av även måttligt omfattande databaser



förenklas knappast av leverantörernas ännu bristfälliga programvara härför. Emedan betydande resurser ofta krävs för databasorientering, samt på grund av de ovan nämnda problemen, kan fram till 1980 endast ett måttligt antal större databasorienterade system antas bli lönsamma. Detta kommer dock knappast att dämpa teknikernas expansionsförsök med dylika system.

## 6 Maskinära områden

Medan 1960-talets datorer huvudsakligen kännetecknades av endast en processor per system, kommer en ökad parallellitet in i 1970-talets system. Även om denna utveckling går med endast måttlig hastighet finner vi redan idag ej sällan flera processorer inom samma dator. Motiven härför är snarare betingade av ökad säkerhet och okänslighet, maskinvarumässigt som systemtekniskt, än av behov av ökad snabbhet genom möjliggörande av parallell bearbetning inom samma användarprogram. Den interna snabbheten hos dagens datorsystem är i det helt dominerande antalet fall tillräcklig för användarbehoven, för merparten tillämpningar.

De alltmer betydelsefulla sekundärminnena använder för närvarande i princip samma teknik som under 1960-talet. Sålunda dominerar roterande magnetiserande minnen, med magnetband som arkivminnen. Utvecklingsarbete pågår sedan ett antal år med nya typer av lagringsminnen, varmed kostnad och i vissa fall felfrekvens anges kunna sänkas väsentligt. Här nämns optiska och fasta magnetiska minnen m m. Före 1980 kan dylika minnen endast i mycket begränsad utsträckning väntas nå marknaden. Dagens minnestyper har fortfarande en framtid.

Det bör noteras att minne principiellt alltid bör bli en (av flera) begränsande faktor(er) vid automatisk databehandling. Behoven av minnesutrymme i tillämpningarna är potentiellt utan övre gräns. S k ennivåsprogrammering - bortsett från logisk virtuell teknik - kan därför väntas komma ifråga endast för mindre, och hårt specifika system.

Mikrofilm som lagringsmedium kan under perioden väntas expandera tämligen kraftigt.

Förbättrad teknik, stordrift m m kan medföra att kostnaden för processorerna inom ett normalt datasystem vid 1970-talets slut bör vara synnerligen underordnad, och i vissa fall försumbar i jämförelse med övriga kostnader.

Ett vitt spektrum av in/utmatningsutrustningar kan väntas bli lanserade på marknaden. Grafisk färgbildskärm kommer dock knappast till 1980, men snart därefter, att medge tredimensionella bilder. Kostnad, överföringskapacitet och minne här för kommer dock - liksom för bildtelefon - att begränsa efterfrågan. Pekfingersinmatning av data kan emellertid väntas expandera. Datareduktion, formatbearbetning m m utförs 1980 i ökande grad direkt i terminalerna, varmed dock deras 'intelligens' höjs endast måttligt. Enkla och mycket billiga skrivande terminaler bör framför allt komma att utgöra databehandlingens flodvåg.

## 7 Avslutning

Det kan knappast väntas några större förskjutningar på data-marknaden till 1980. De stora amerikanska företagen dominerar då fortfarande, även om internationellt samarbete mellan konkurrenterna utvidgas. Framför allt bör här japanerna småningom spela en viktig roll. Liknande samarbete bör successivt komma att omfatta även företag utanför dagens datasektor, varmed på sikt t o m IBM bör få kraftfull konkurrens.

Avslutningsvis kan betonas att det alltmer framträdande intresset för datakommunikation sätter sin prägel på 1970-talets databehandling. På nära nog alla nivåer, från samverkande kontorsmaskiner för datafångsten till samarbetande datorsystem för utjämning av bearbetningsbeläggning i begynnande datanät, är överväganden av dataöverföringsnatur betydelsefulla. Datakommunikation är på väg att bli ett överordnat begrepp i den tekniskt orienterade datautvecklingen.

## Referenser

- Dataindustriutredningens slutbetänkande  
"Data och näringspolitik 74", SOU 1974:10
- Bilaga till d:o  
"Datateknik. Miljöstudie 1980 - 85"
- Försvarets Rationaliseringsinstitut  
"ADB-teknik i ett tioårsperspektiv", Rapport 9/73-3101
- Statistiska Centralbyrån  
"ADB och arbetskraften - en delfistudie" IPF 1974:2
- Integrated computer systems, B Martinsson  
"Några funderingar kring databehandling 1980", juni 1974
- OECD, Directorate for scientific affairs  
Computer Utilisatich group, DAS/SFR/73.48  
K Lenk: "Information technology and society"