

## Datateknikens utveckling i jordbruket

LARS TURESSON<sup>1,\*</sup> och BO ÖHLMÉR<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>*Informatör, Lantbruksdata AB, Eskilstuna och* <sup>2</sup>*Agr. dr, SLU, Uppsala*

### EN DATACENTRAL FÖR JORDBRUKET VÄXER FRAM

#### Datatekniken

När vi idag talar om datateknik tänker de flesta av oss på den utveckling som har skett sedan mitten av 40-talet. Då introducerades den första egentliga datamaskinen eller datorn, som den senare kom att kallas i Sverige.

En dator definieras som »en databehandlare som utan mänskligt ingripande kan utföra beräkningar och logiska val enligt ett program som lagrats i dess minne».

De första datorerna var avsedda för matematiska beräkningar. Elektronikern utgjordes av elektronrör. Under 50-talet ersattes elektronrören av transistorer. Detta medförde att formatet på datorerna minskade och kapaciteten ökade. Man började tillverka datorer industriellt och användningsområdet vidgades och kom även att omfatta administrativa rutiner. Man kan nog säga att dessa nya möjligheter öppnade porten till det moderna datasamhället.

#### Hålkortstiden

Insats- och förädlingsföretagen har idag den volymmässigt största användningen av datatekniken inom jordbrukssektorn. Svensk Husdjurskötsel (SHS) är en av de organisationer inom lantbrukskooperationen som tidigt hade visat intresse för maskinell databehandling. En föregångare till SHS var Riksorganisationen Sveriges Seminföreningar (RSS) som bildades 1945. Till att börja med bearbetades materialet från de lokala föreningarna manuellt. Ganska snart insåg man dock behovet av en central för sammanställning och bearbetning av semindata. På hösten 1951 installerades en hålkortsanläggning vid Institutet för Husdjursförädling på Wiad. Syftet var att statistiskt kunna bearbeta det rika informationsflödet om djurmaterialet samt att tekniskt möjliggöra genomförandet av den obligatoriska avkommebedömningen av tjurar som kom till stånd genom bildandet av Nämnden för Avkommebedömning av Tjurar (NAT).

Allt fler föreningar anslöt sig till seminbokföringen. Maskinparken utvidgades och personalbehovet ökade. De utrymmen som disponerades på Wiad visade sig snart otillräckliga. Som en temporär lösning på lokalproblemen överfördes rutininstansningen till Hållsta 1953.

#### Hållsta i blickpunkten – SHS bildas

Hållstas roll i den fortsatta utvecklingen blev än mer påtaglig när hela hålkortsanläggningen 1955 flyttades från Wiad till Hållsta. På Hållsta gård residerade sekreteraren i RSS, Börje Olsson, en visionär och eldsjäl vars betydelse för datautvecklingen inom svenskt jordbruk knappast kan överskattas.

Under senare delen av 50-talet skedde ett gradvis närmande mellan semin-, kontroll- och avelsföreningarna som 1959 mynnade i ett beslut om samverkan i riksorganisationen Svensk Husdjurskötsel. Huvudkontoret förlades till Hållsta och Börje Olsson utsågs till verkställande direktör.

\* Lars Turesson ansvarar för kapitlet »en datacentral för jordbruket växer fram» samt tabell- och figurmaterial. Bo Öhlmér ansvarar för övriga kapitel på basis av personligt material och intervjuer.

Hålkortsanläggningen var för sin tid avancerad. Trots detta var det svårt att hinna med att bearbeta så mycket material som var önskvärt. Inflödet av nya hålkort var 1958 mellan 3–4 miljoner. Behovet av kraftfullare utrustning var påtagligt. I slutet av 50-talet annonserade IBM sin dator 1401. Ungefär samtidigt introducerade några andra maskintillverkare sina motsvarande datorer på marknaden.

På SHS följde man med spännt intresse utvecklingen inom den elektroniska databehandlingen med de nya möjligheter som kunde förväntas.

### **Beslut om datorköp**

En övergång från hålkortsbearbetning till ADB låg i tiden (ADB = Automatisk DataBehandling = databehandling med hjälp av dator). Att datatekniken, såsom den presenterats, skulle medföra enorma fördelar var uppenbart. Som exempel kan nämnas att lagring av data på magnetband i stället för på hålkort skulle medföra att en sortering i dator skulle ta ungefär lika många sekunder som motsvarande hålkortssortering skulle ta i timmar.

Utvecklingen gick mycket snabbt och kampen om presumtiva kunder var hård mellan konkurrerande datortillverkare. Med den begränsade erfarenhet som fanns var det svårt att fastställa de olika maskinernas verkliga egenskaper. Det gällde att inte bländas av marknadsförarnas skönmålningar. Informationsflödet inom SHS-organisationen var sär- eget och komplicerat och det var av stor vikt att välja en dator som motsvarade SHS' speciella krav. Efter ingående diskussioner och noggrann utvärdering av olika alternativ beslutade styrelsen våren 1961 om inköp av en dator med beteckningen RCA 301. Genom ändrade ägareförhållanden ändrades namnet snart till Bull Gamma 30.

I slutet av januari 1962 var datorn på plats i Hållsta. Vid den tiden var installation av en dator fortfarande en ovanlig händelse. Maskinen fick ofta eget namn och SHS' maskin kallades EMIL, en akronym som stod för Elektronisk Maskin I Ladugårdsarbetet.

Den 15 februari kunde den nytillträdde jordbruksministern Eric Holmqvist som sin första tjänsteförrättning inför en lysande skara representanter för svenskt jordbruk och närliggande forskningsområden och allmänna verk förklara såväl EMIL som den nya datacentralen invigda.

### **Med EMIL i huset**

När avtalet om inköp av en dator var klart i början av 1961 inleddes en hektisk period i SHS' historia. Systemarbete och programmering för NAT, semin- och kontrollbokföring var ett mycket omfattande och kostnadskrävande arbete. Under denna tid byggdes de grundläggande kunskaperna upp och detta inverkade kraftigt på tidsåtgången. Därtill kom utbildning av företrädare för andra områden inom jordbrukskooperationen. Även detta var en stor och maktpåliggande uppgift för lång tid framåt.

NAT-programmen var klara under hösten -61 och testkördes med gott resultat på RCAs servicebyrå i Stockholm. Efter installationen av EMIL följde några månader av intrimning och programtestning och på försommaren kunde det första stora delsystemet i seminbokföringen gå i produktion. Övergången skedde ganska mjukt. Den tidigare hålkortsrutinen hade i princip konverterats till program för körning i dator.

När kontrollbokföringen ett drygt halvår senare startade blev problemen desto större. Dåvarande chefen för datacentralen, Karl-Gustav Björk, säger i »Datacentralens årsrapport för 1963 med tillbakablickar» så här:

Inkörningsskedet är det mest kritiska för ett ADB-system. Seminbokföringen kunde i begränsad omfattning köras igång parallellt med att hålkortssystemet fortfarande gick i produktion. Pressen blev därigenom mindre samtidigt som vissa avstämningmöjligheter stod till buds. Trots detta erfordrades en avsevärd personell insats för uppföljningen. Kontrollbokföringen visar en annan utvecklingsprofil. Vi hade ingen »dataerfarenhet» av detta material. Steget gick med andra ord direkt från manuell till

elektronisk databehandling utan mellanliggande hålkortserfarenhet. Utöver bristande datakännedom var den tid som var disponibel för problemdefiniering och systemarbete för knapp för ett så stort och komplicerat projekt som kontrollbokföringen. Detta fick i sin tur till följd, att programmeringsarbetet avsevärt försåvårades och endast med ytterligt hård ansträngning kunde fullföljas på planerat sätt. Dessa omständigheter samt att tidsplanerna sattes för snävt ledde till mycket stora svårigheter vid genomförandet av detta projekt.

Resultatet av dessa svårigheter gick under namnet »Röda berget». Alla fel som upptäcktes i systemet trycktes ut på listor, som var röda till färgen. Starten hade blivit något försenad och i ivern att »köra ifatt tiden» kunde rättningen av upptäckta fel inte utföras i tid. Detta medförde ett stort antal följdfejl i efterföljande körningar och på detta sätt växte »Röda berget» fram. Naturligt nog blev rättelsearbetet mycket omfattande och krävde stora resurser. Man skall dock inte bortse från de positiva effekterna. Under arbetet med »Röda berget» grundlades en kunskapsbas som har varit till stort gagn för den fortsatta systemutvecklingen inom SHS-området.

Den automatiska databehandlingen gav flera fördelar jämfört med de tidigare metoderna. Rationaliseringsvinsterna i form av minskat personalbehov var kanske lättast att mäta. Flera andra resultat av ADB medförde betydande kostnadsbesparingar som inte var lika enkelt att mäta i kronor.

Som exempel kan nämnas

- mindre rapportering
- säkrare uppgifter
- fullständigare redovisning
- helt nya sammanställningar
- enklare debiteringsförfarande
- snabbare avkommeundersökningar

Kort sagt, de nya ADB-systemen medförde enklare och effektivare rutiner ute på förningarna samtidigt som den enskilde bonden fick förbättrad återrapporering.

### **Datacentralen växer**

När EMIL levererades till SHS hade den en minneskapacitet på 20 KB. Det innebär att man kunde lagra 20000 tecken (bokstav, siffra eller specialtecken) i EMILs minne. Efter ungefär ett år fördubblades minnet till 40 KB. Som en jämförelse, som något antyder utvecklingstakten inom datorområdet, kan nämnas att de senaste datorerna som Lantbruksdata installerat (1987) har en minneskapacitet på 128 MB (= Mega Byte = miljoner tecken).

Det dubblade minnet innebar en viss överkapacitet och gav utrymme för några andra organisationer och företag inom jordbrukskooperationen att känna sig för inom det exklusiva område som administrativ databehandling fortfarande utgjorde.

Det första samarbetsavtalet ingicks med Driftsbyrån. Ungefär samtidigt tecknades avtal med ett konsortium bestående av de dåvarande centralföreningarna i Jönköping, Gävle och Umeå. De flesta övriga föreningarna inom SLR anslöt sig senare till avtalet.

1967 ingicks avtal om datasamarbete mellan SHS och Föreningsbankerna (SFF) eller Jordbrukskassan som det hette på den tiden. Samarbete inleddes också med olika avdelningar inom lantbruksförbundet (LRF). Dessa samarbetsavtal innebar en mycket snabb och kraftig tillväxt för SHS' datacentral såväl avseende personal som utrustning. Efterhand önskade också de olika intressenterna mera påtagligt påverka utvecklingen. Man började diskutera möjligheten att ändra organisationsform. Dessa diskussioner mynnade småningom i beslutet av bilda ett fristående dataserviceföretag med intressentkretsen som delägare. Det nybildade företaget, Lantbruksdata AB (LD), övertog personal och utrust-

ning från SHS' datacentral och kunde den 1 april 1969 starta sin verksamhet. LRF, SHS, SLR och SFF var delägare. I samband med att Lantbruksdata 1973 övertog dataverksamheten vid Skanek i Malmö gick även Slakteriförbundet (SS) in som delägare i Lantbruksdata.

## DATORANVÄNDNING HOS ÖVRIGA INSATS- OCH FÖRÄDLINGSFÖRETAG

Datoranvändningen i de organisationer som ej anlitar LD har växt fram på liknande sätt. Låt oss se på mejeriorganisationen som ett exempel.

De större mejeriföreningarna köpte egna stordatorer. De mindre anlidade dataserviceföretag. Arla är ett representativt exempel på en större mejeriförening. År 1963 byttes hålkortsanläggningen ut mot den första datorn, en IBM 1401. Den hade en minneskapacitet på 20–40 KB och en beräkningskapacitet på någon tiondels MIPS (miljoner instruktioner per sekund). Datorn användes för distributionssystemet, dvs. order, lager, fakturering, kundreskontra och leverantörsreskontra.

Idag har Arla tre stordatorer på sammanlagt 44 MB minneskapacitet och 9 MIPS beräkningskapacitet. Man har ca 500 terminaler, vilket innebär att det går två tjänstemän på en terminal. Datorerna används för hela administrationen t. ex. distributions-, ekonomi-, löne- och inventariesystemet.

Trenden är ökad terminalisering och att bearbetningarna sköts lokalt ute på företaget, vilket innebär att man får resultaten snabbare.

## RÅDGIVARNAS OCH LANTBRUKARNAS DATORANVÄNDNING

Rådgivarnas och lantbrukarnas första kontakter med datorn var de datorskrivna listorna från kokontrollen och driftsbyråns bokföringssystem. De skickades till lantbrukarna med post och rådgivarna (assistenterna) förklarade vad informationen betydde. Fakturor och leveransbesked producerades också av datorer.

På 1970-talet började datorbaserade rådgivningstjänster erbjudas. Det gällde t. ex. resultatanalys, effektivitetskontroll och foderstatsberäkning.

1980 började rådgivarna använda programmerbara fickräknare för enklare kalkyler och foderberäkningar. »Foderkalle» har sålts i ca 800 exemplar t. o. m. 1986 till främst rådgivare men också några lantbrukare.

Rådgivarna började använda PC-datorer på mitten av 1980-talet. Särskilda rådgivningsprogram togs fram för investeringskalkylering, tvåprissystemet, driftsplanering, foderplanering, växtodlingsplanering m. m. Rådgivarna gjorde också egna tillämpningar i s. k. matriskalkyleringsprogram.

Under 1980-talet började lantbrukare använda datorer på egen hand. Priset på en mikrodator med program för bokföring var 40–50 000 kr år 1981, och det minskade med 20–30% per år.

År 1981 påbörjades en gårdsdatorverksamhet vid Lantbruksdata med programutveckling och försäljning. Idén var att resp. bransch inom lantbrukskooperationen skulle ha ansvaret för programmets fackinnehåll och rådgivning om användning samt Lantbruksdata för datafrågor och samordning. År 1986 fanns 500–600 gårdsdatorägare och de använde datorn huvudsakligen för bokföring (97%), ordbehandling (49%) samt i viss utsträckning för kalkylering samt kontroll och planering av produktionen.

Den omfattande användningen av datatekniken inom lantbrukskooperationen innebar att det fanns mycket information i datasystemen som var av intresse för lantbrukarna och som kunde vara bra att få snabbare än genom den normala postgången. År 1984 infördes en videotexttjänst kallad AgroVision i vissa områden i landet. Det innefattade en lågpristermi-

nal och en billig kommunikationstjänst via telenätet. Alternativt kan gårdsdatorn användas som terminal. AgroVision används för att få information om bl. a.:

- väderprognos
- växtskydd
- kokontrollresultat
- tjurdata
- kontoställningar.

Det kan också användas för beställning av t. ex. seminering eller varor och för bankaffärer. År 1986 fanns ca 500 AgroVisionsabonnenter.

Under 1987 samordnades Agrovisionen med televerkets videotexttjänst Datavision, så att uppkopplingsförfarandet blev gemensamt och man enkelt kunde gå mellan systemen.

Elektroniken byggs in i utfodringssystem, tröskor, traktorer o. dyl. Blötutfodringssystem för svin styrs i vissa fall av PC-datorer. Det är intressant att föra över data automatiskt mellan dessa system och gårdsdatorn, men det är ännu ej genomfört i praktiken. Däremot överförs data mellan gårdsdatorn och de centrala systemen, som t. ex. kokontrollen och DBs bokföringssystem.

Endast ca 1% av lantbrukarna använder datorn på egen hand än så länge antingen med hjälp av egen dator eller terminal till ett centralt system.

## FORSKNING OCH UTBILDNING

Datateknikens användning i jordbrukets forsknings- och försöksverksamhet inleddes år 1961 med att komplicerade beräkningar av typen linjär programmering utfördes på en dator vid Fysikum, Uppsala Universitet. Denna dator hade då en minneskapacitet på 16 KB och betjänade främst forskare vid Uppsala Universitet, men dåvarande Lantbrukshögskolan hade således också tillgång till datorn. Samarbetet mellan Uppsala Universitet och Lantbrukshögskolan, sedermera Lantbruksuniversitetet, har fortsatt alltsedan dess. Datorkapaciteten byggdes successivt ut och år 1965 bildades en särskild organisatorisk enhet, Uppsala Datacentral (UDAC). Samma år inköptes den första datorn till dåvarande Lantbrukshögskolan, en CD 8090. Datorn användes dels för kommunikation med UDAC, dels för egna bearbetningar.

Användningen hade främst gällt komplicerade beräkningar av typen optimeringar, prognoser och simuleringar. År 1965 var ett system för statistisk bearbetning av data från fältförsök färdig att börja användas, och försöksbearbetning har sedan dess också varit ett viktigt användningsområde.

År 1978 började man använda ett terminalsystem (Gothenburg University Terminal System) vid UDAC. Det innebar att terminaliseringen inleddes vid lantbruksuniversitetet (SLU). Man kunde styra datorbearbetningarna från institutionerna eller från bärbara terminaler via uppringd förbindelse. Alltsedan dess har antalet terminaler ökat i en jämn takt och 1987 fanns ca 500 st. vid SLU:s Ultunadel.

Mikrodatorer började användas för lokala bearbetningar omkring 1983. När de IBM-kompatibla PC-datorerna blev aktuella två år senare blev det också allt vanligare att de användes som terminaler till de centrala datorerna och att information (t. ex. försöksdata) överfördes mellan de centrala och lokala datorerna.

Vid årsskiftet 1987/88 fanns minidatorer vid SLU:s Ultunadel med en sammanlagd beräkningskapacitet på ca 10 MIPS och minneskapacitet på ca 40 MB. De användes både för egna bearbetningar och för kommunikation med UDAC. De egna bearbetningarna gällde undervisning och ett bibliotekssystem förutom forsknings- och försöksverksamhet.

Ett kommunikationsnät är under utbyggnad vid SLU som ger ännu snabbare, säkrare

och mer lättanvänd datakommunikation. Man förväntar sig att nästan alla PC-datorerna har behov av informationsöverföring med SLU:s minidatorer, UDAC eller andra datacentraler. Vidare är ett system för automatisk datainsamling från djur- och fältförsök under utbyggnad.

Lantbruksskolorna började skaffa mikrodatorer år 1983. Två år senare hade 34 av landets 35 lantbruksskolor egna mikrodatorer. Sammanlagt fanns det ett hundratal mikrodatorer år 1985. De användes främst som demonstrationsanläggningar och utvecklingsverktyg för lärare och personal vid skoljordbruken. De har ännu ej integrerats i undervisningen i någon större omfattning.

## VARFÖR DENNA UTVECKLING OCH VAD KOMMER I FRAMTIDEN?

Följande tekniska utvecklingssteg kan urskiljas:

- Första datorn i början av 1960-talet.
- Terminalisering påbörjades i slutet av 1970-talet.
- PC-datorer började användas i början av 1980-talet.
- Kommunikation och nätverk mellan datorer.
- Automatisk datainsamling.

Inom NAT och försöksverksamheten hade man behov av att statistiskt bearbeta en stor datamängd. Driftsbyrån hade motsvarande bearbetnings- och datalagringsbehov i sitt bokföringssystem, och de större organisationerna hade liknande behov i sin administration. Inom forskningen gjorde man komplicerade beräkningar. De första datorerna var avsedda för matematiska beräkningar och lagring av stora datamängder. Datorköpen motiverades främst av kostnadsbesparingen p.g.a. det minskade personalbehovet och tidsvinsten. När man väl lärt sig använda datatekniken utökades användningsområdet efterhand.

Den tekniska utvecklingen innebar att datorernas beräknings- och lagringskapacitet ökade samtidigt som priset för en given kapacitet minskade. Det blev lönsamt att datorisera allt mer av det administrativa arbetet.

Datorernas inköpspris var dock så högt, att det var naturligt med samarbete. Utvecklingen av datorkapaciteten på LD illustrerar detta. Se tabell 1.

Terminaliseringen inleddes i slutet av 1970-talet då kommunikationstekniken förbättrats och dessutom sjunkit i pris. Det blev fördelaktigare att mata in data direkt på arbetsplatserna via terminal istället för på datacentralen. Antalet terminaler ökade starkt. Se figur 1. Man slapp postgången och vann tid. Många system ändrades från satsvis till direkt bearbetning i datorn. Man fick resultaten från datorn direkt utan att behöva vänta.

Tabell 1. *Datorkapacitet vid Lantbruksdata AB*

År	Minneskapacitet MB	Beräkningskapacitet (Processorkapacitet) MIPS
1962	0,02-0,04	0,1
1970	0,2	<1
1975	3	1
1980	17	6
1985	152	53
1987	340	106



Fig. 1. Antal terminaler anslutna till Lantbruksdata.

PC-datorernas låga pris och lättheten att använda de nya matriskalkyleringsprogrammen innebar att datatekniken började användas av rådgivarna och forskarna. En stor fördel var att man fick svaren direkt och att man kunde göra känslighetsanalys (ett antal alternativ) utan nämnvärt merarbete. Ordbehandlingsprogrammen har också medfört en ökad användning av datatekniken. Användningen av PC-datorer kommer att öka snabbt även i framtiden.

PC-datorernas överkomliga pris och de billiga videotextterminalerna gjorde det möjligt för lantbrukarna att använda datorn på egen hand. Den största fördelen med det var att man fick egen kontroll över informationen. Man kunde själv välja vilken information som skulle tas fram och man fick den direkt. Det krävdes dock en viss kunskapsnivå hos lantbrukaren för att kunna använda den nya, detaljrikare informationen, vilket är den främsta orsaken till att inte fler lantbrukare använder datorn på egen hand. Lantbrukarnas användning av PC-datorer och videotextsystem kommer att öka långsamt i takt med kunskapsökningen, men i sinom tid kommer en större andel av heltidsföretagarna att använda denna datateknik.

PC-datorerna används i första hand till självständiga beräkningar. När man har använt PC-datorerna en tid kommer man dock att vilja mata in data utan att behöva knappa in varje siffra, särskilt om data redan finns i ett annat datorsystem. Flera användare kan också ha behov av att dela på samma data. Det innebär ett behov av kommunikation och nätverk mellan datorer. Denna teknik är f.n. under stark utveckling. Det minskar både tidsinsatsen för datainmatning och risken för fel.

PC-datorerna innebär att fler använder datatekniken. Det successivt uppkomna behovet av överföring av data från andra datorer innebär att kapaciteten hos de centrala datorerna successivt behöver öka även i framtiden. Datacentralerna blir »datorkraftverk», datalager och kommunikationscentraler. Bearbetningarna styrs lokalt ute på arbetsplatserna via terminaler eller PC-datorer. Data kan flyttas i systemet och t. ex. bearbetas lokalt i en PC. Denna utveckling ställer dock krav på standardisering av viss programvara och formen på data.

Automatisk datainsamling från produktionen skulle ytterligare minska tidsinsatsen för datainmatning och risken för fel. Ett sådant system håller redan på att införas i försöksverksamheten och det används i praktiken i t. ex. vissa utfodringsystem. Priset är dock ännu så länge för högt för praktisk användning i större omfattning (annat än av

rådgivare eller försöksmän). För att priset ska kunna minska krävs tillverkning i större serier, vilket blir möjligt först när det finns fler gårdsdatorer och en standardisering av aktuell programvara och/eller dataformat.

Användningen av datatekniken ökar för varje år och användningsområdet ökar successivt. Det är både ett beräknings-, analys-, datalagrings- och kommunikationshjälpmedel. Det allt lägre priset gör att datatekniken kommer att bli tillgänglig för alla både i hemmet, skolan och på arbetsplatsen. Om vi använder datorn med förnuft och låter informationen från datorn vara ett komplement till våra egna bedömningar, kommer datatekniken att vara till stor nytta för oss i framtiden.