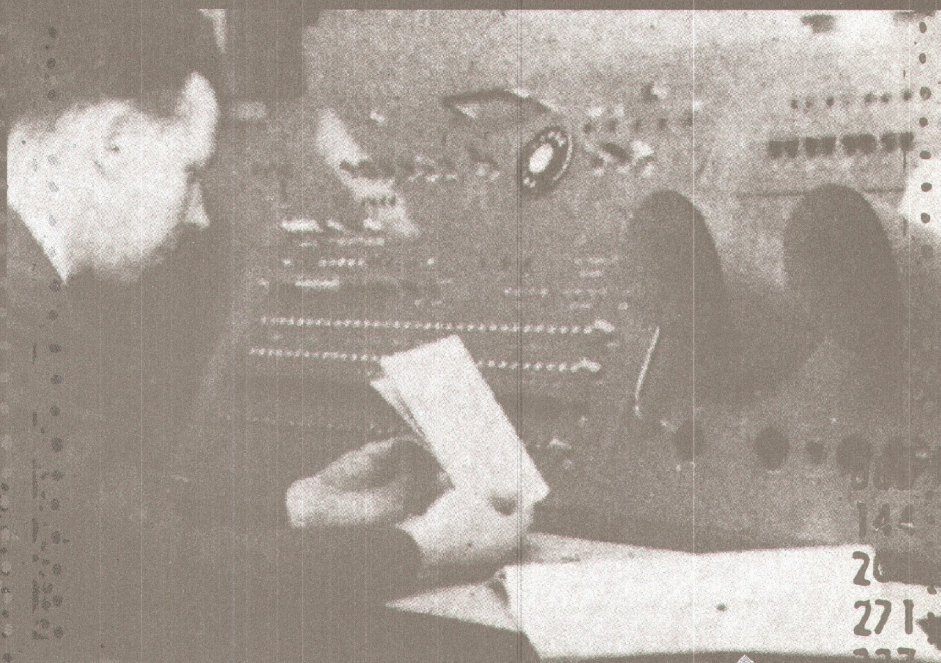
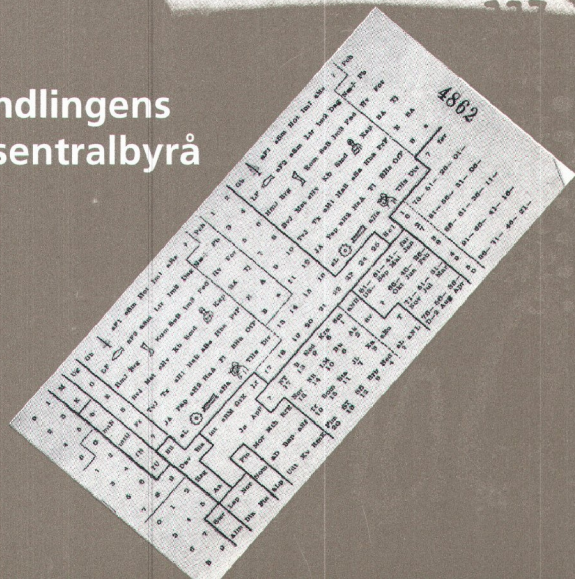


Erik Aurbakken

Fra hullkort til PC



Glimt fra databehandlingens
historie i Statistisk sentralbyrå
1959 – 1990



Erik Aurbakken

Fra hullkort til PC

**Glimt fra databehandlingens historie i
Statistisk sentralbyrå 1959–1990**

Forord

Dette er ikke et forsøk på å skrive den endelige historien om SSBs databehandling for denne perioden. Min hensikt er å skrive ned hva jeg har i min hukommelse og det jeg finner i de notater jeg har kommet over. For de 5 årene før den første datamaskinen ble installert i 1959, har jeg bra dekning av det som foregikk gjennom møtereferater og rapporter. Senere er dette mer tilfeldig. Ellers har jeg brukt Melding om virksomheten fra 1966 til 1990 og en del interne rapporter. For å supplere min egen hukommelse har jeg hatt samtaler med enkelte medarbeidere som har vært lenge i SSB. Disse har også lest manuskriptet helt eller delvis. Jeg takker disse for hjelp og velvilje: Gunnar Teigen, Bjørn Håkon Lund, Ole Førreisdahl, Knut Kvisla, Torgeir Vik og Hanne Modahl Bjertnes. Dessuten har Gisle Skancke vært så snill å lese det hele med et skarpt blikk.

Jeg har vært ansatt i SSB i hele perioden det snakkes om og hele tiden hatt en eller annen tilknytning til databehandling fra den tekniske og administrative siden. Det fører selvfølgelig til at framstillingen blir farget av mine synspunkter. En beretning fra en bruker av tjenestene som jeg var med på å levere, ville gitt et annet inntrykk. Dette må lesere være klar over.

En grundig og systematisk bruk av alle tilgjengelige kilder er et omfattende arbeid som jeg overlater til andre.

Oslo, mai 1999
Erik Aurbakken

Innhold

Del 1. Den tekniske utviklingen

1.1.	Hullkortets 10-år (1950 til 1960)	7
1.2.	Vi følger med i utviklingen (1951 til 1959)	12
1.3.	Den første datamaskinen til SSB (1959 til 1966)	19
1.4.	IBM 1401, arbeidshesten (1961 til 1974)	21
1.5.	Norsk Regnesentral og SSB (1959 til 1963)	23
1.6.	Ny IBM-maskin (1967 til 1974)	23
1.7.	Vi ser framover, en stormaskin i sikte (1969)	24
1.8.	Statens Driftssentral, nytt samarbeid (1973 til 1990)	26
1.9.	Nordmaskinene kommer (1976 til 1990)	28
1.10.	Utviklingen har løpt fra SSB (1979)	28
1.11.	Tilbake til egen maskin, ut av tunnelen (1980 til 1990)	29
1.12.	PC og lokalnett (1985 til 1990)	32

Del 2. Store oppgaver

2.1.	Dataregistrering og optisk lesing	35
2.2.	Folketellinger	36
2.3.	Det sentrale personregisteret	39
2.4.	De store modellene	42
2.5.	Tekstbehandling og mangfoldiggjøring	43
2.6.	Databaser og Internett	45
2.7.	Mer effektiv oppgaveløsning	46

Del 3. Felles forutsetninger

3.1.	Budsjett, investeringer og kapasitet	53
3.2.	Datasikkerhet og datadisiplin	54
3.3.	Dataarkivet	58
3.4.	Opplæring	59
3.5.	Desentralisering av databehandlingen	60

Tilbakeblikk	63
--------------------	----

1. Den tekniske utviklingen

1.1. Hullkortets 10-år (1950 til 1960)

Innen alle former for databehandling var 1950-årene hullkortets 10-år. De som stelte med oppgaver som regnskap, lønninger, lagerhold, statistikk og liknende, så seg om etter nye og raskere hullkort-maskiner. Dette gjaldt offentlig forvaltning, banker, forsikringsselskaper og store foretak. Statistiske sentralbyråer hørte til denne gruppen. Men hullkort var for de store og ikke for de mange små bedriftene.

Det var bare fire leverandører på markedet, IBM som var størst og hadde oppslukt det tidligere Hollerith-selskapet, Power Samas som var engelsk, Bull som var fransk (selv om grunnleggeren var en norsk ingeniør) og det amerikanske Remington Rand. De hadde litt forskjellig utforming av hullkortet, men IBMs kort var nærmest en standard og ble også brukt av Bull. Særlig IBM kom stadig med nye modeller av maskinene. Større hastighet var et vanlig krav fra brukerne. Nøyaktighet og driftsikkerhet var en selvfølge.

De elektroniske regnemaskinene var kjent fra 1940-årene og ble betraktet som «elektronhjerner» med en voldsom kapasitet, til å løse matematiske oppgaver. De hørte heime på forskningsinstituttene, og det var

der det ble arbeidet med nye konstruksjoner. Teorien var i orden, men det var store praktiske problemer knyttet til konstruksjonen av maskinen dersom man ville ha stor kapasitet og samtidig tilfredsstillende pålitelighet. Elektronrør var brukbare komponenter, men hadde sine svakheter. Et slikt rør kunne lagre bare en bit (binært siffer). Det måtte derfor brukes mange rør. Et slikt rør hadde en begrenset levetid og utviklet varme. Stømforbruk og kjøleanlegg satte grense for kapasiteten. En kunne ikke bruke hele Niagara til kjøling, ble det sagt. En kunne heller ikke ha så mange rør at et av dem «døde» og forårsaket maskinfeil hvert minutt. Det var langt fram til hullkortmaskinenes pålitelighet selv om hastigheten forbløffet verden. En datamaskin kunne gjøre flere regnefeil på ett minutt enn et menneske kunne prestere hele sitt liv, ble det sagt. Dette var en god beskrivelse av de elektroniske maskinene så lenge hullkortmaskinene hersket på det kommersielle marked.

1.1.1. En maskin til hver oppgave

Hullkortmaskinene var spesialisert til å utføre standard funksjoner: sortere for sortering og telling, kollator for sammenlikning og kontroll, tabulator for summing og utskrift, kalkulator for beregninger, reproduser for kopiering og omredigering av hullkort, interpreterer for oversetting av hullkoden til tekst på hullkortet. Selvfølgelig var det nødvendig med punchmaskiner for å framstille hullkortene og kontrollpunch for å kontrollere at hullkortet var riktig punchet. I SSB het det alltid punching av hullkort, ikke hulling som skule være det norske ordet. En universalmaskin som kunne gjøre alt eller i hvert fall utføre flere av disse funksjonene, fantes ikke.

En oppgave, f.eks en statistikk rutine, måtte løses ved en kombinasjon av de funksjoner hver maskin kunne utføre. Det var et fleksibelt system, men det var best å holde seg innenfor de 80 kolonner (siffer eller bokstaver) som IBMs hullkort ga plass for når data for en enhet skulle representeres i kort. To eller flere hullkort for en enhet kompliserte løsningen betydelig. Det ble tegnet fine diagram som viste hvordan arbeidet skulle utføres. Det var meget viktig å ha gode kontrollpunkter i arbeidet. Dette ble kalt avstemming. Feil skyldtes gjerne operatørens medvirkning. Kortene kunne være feil sortert, kort kunne være glemt kjørt igjennom maskinen eller de kunne være feil rekonstruert etter en «crash» som kunne rive i stykker noen av kortene i maskinen.

Hullkortene for hver statistikk hadde gjerne en trykt tekst over hver variabel som viste navnet på de variable. Teksten var en sterk forkortelse av det som sto på skjemaet. Dersom det var for dyrt å trykke teksten på kortene, ble det tegnet et «mønsterkort» som operatøren kunne bruke. Alt var

synlig for operatøren, i motsetning til forholdene i en datamaskin med magnetiske media.

Hullkortene ble trykt i spesielle trykkerier på papir som måtte være fritt for elektrisk ledende partikler. Det hendte at slike partikler ga overraskende feil som var vanskelige å finne.

SSB hadde alle typer hullkortmaskiner og fulgte godt med i utviklingen. Vi hadde lenge et blandet maskinanlegg, IBM og Power Samas. Det siste var levert av firmaet Industrikontroll. Det var spesialisert på statistikk over utenrikshandel i den grad at IBM ikke kunne konkurrere i hastighet. Anlegget besto av to tabulatorer og to sortere. IBM anlegget hadde tre tabulatorer og dessuten kalkulator, reproduser, interpreter og flere sorteringsmaskiner. Fleksibiliteten var større hos IBM enn hos Power Samas. IBM's maskiner kunne kobles med løse ledninger i et pluggbord. Slik ble de rette variable dirigert til rett sted i maskinens regneverk, eller kortet sortert til riktig sorteringslomme.

SSBs hullkortanlegg vokste jevnt og sikkert i løpet av 1950-årene, og nye modeller ble tatt i bruk, like til den første datamaskinen ble bestilt i januar 1958. Flere og flere statistikker ble lagt om til hullkort og bearbeidet på det sentrale anlegget som var felles for hele institusjonen. Hullkortavdelingen var stadig på jakt etter nye oppgaver som kunne legges om. Punchingen av kortene var en ekstra kostnad som satte en grense for denne automatiseringen. Der det bare dreide seg om summing av tall, var det i blant mulig å organisere arbeidet slik at en manuell løsning vant. Byråsjef Barcka var kjent for å være en mester i dette innen landbrukstillinger og landbruksstatistikk ellers. Skjemaet ble konstruert med manuell summering for

øye. De ble lagt opp på såkalte pegbord, hvor flere skjema var synlig samtidig, for summering på summeringsmaskin. I andre land kunne kulerammen, abakus, gjøre samme tjenesten. (Så sent som i 1994 så jeg en slik abakus i bruk i Litauen ved et distriktskontor samtidig med at terminalen til stormaskinen i Vilnius sto ved siden av.)

Forskningsavdelingen hadde også enkelte oppgaver på hullkort. Dessuten fantes det en liten gruppe som ble kalt Regnestua som Forskningsavdelingen brukte mye. Operatørene her hadde vanlige mekaniske regnemaskiner for de fire regningsartene. Regnestua var et alternativ til hullkort der det var enkle summeringsarbeider som ikke forsvarte punching av hullkort, og der beregningene var så kompliserte og skulle gjentas så få ganger at det ikke lønte seg å lage et hullkortopplegg. Operatørene på Regnestua var lettere å instruere enn hullkortkalkulatoren som måtte kobles av en spesialist. De kunne også arbeide etter en mer komplisert instruks enn kalkulatoren.

En stor oppgave på hullkort i 1950-årene var Bedriftstelling 1953. I den sammenheng ble det første sentrale bedrifts- og foretaksregisteret etablert på hullkort. Sortering alfabetisk på navn var en tidkrevende oppgave. For å redusere arbeidet ble det valgt identifikasjonsnummer som ga riktig alfabetisk rekkefølge ved sortering på nummeret. Hvert åttende tall ble valgt som nummer i utgangspunktet for å gi plass til nye navn. Dette var en løsning plukket opp i USA og gjennomført uten begeistring ved hullkortavdelingen. Løsningen var så dårlig som den nå i ettertid fortøner seg. Ved endring i navn måtte nummeret rettes og kontinuiteten i dataene ble brutt. Nummeret måtte dessuten rettes mye oftere enn antatt fordi registeret vokste, med nye navn som ikke fikk plass på rett sted i rekkefølgen fordi alle avsatte ledige nummer var oppbrukt.

Dette var SSBs første mislykkede forsøk på å blande informasjon og identifikasjon i et identifikasjonsnummer. Saken må ha vært glemt da fødselsnummeret ble innført i 1964. Ved omlegging av Bedrifts- og foretaksregisteret på omtrent samme tid ble det imidlertid valgt identifikasjonsnummer uten informasjon, for bedrifter og foretak hver for seg. Denne ganske viktige saken ble avgjort i et kort møte mellom byråsjefen for Registerkontoret og systemmannen. Det var typisk for 1950-årene at forholdsvis viktige saker kunne avgjøres uten lange utredninger.

1.1.2. «Universalmaskinen» som fikk et langt liv, IBM 101

I hullkortsystemet manglet det en universalmaskin som kunne sortere, gruppere, telle, summere og skrive tabellen på papir. Herman Holleriths maskin for statistikk fra 1890-årene lå nærmere en slik maskin enn moderne hullkortmaskiner. Den kunne bare ikke summere og skrive. Hastigheten var også beskjeden fordi operatøren måtte legge inn ett hullkort om gangen. Ideen bak Holleriths maskin ble ikke ført videre da produsentene begynte å satse på bokholderne som det var mange av, og statistikerne kom i bakgrunnen med sin gruppering og telling.

Til folketellingen i 1950 kom imidlertid IBM med en oppsiktsvekkende modell for statistikk, IBM Electronic Statistical Machine (IBM 101). Dette var en hullkortmaskin, konstruert spesielt med tanke på folketellingen 1950, etter gode råd fra det amerikanske Bureau of the Census som i 2 år var Holleriths arbeidsgiver. Denne maskinen tok opp igjen prinsipper fra Herman Holleriths første hullkortmaskiner fra 1890-årene, samtidig som den utnyttet moderne elektronikk. Som i Holleriths maskin, kunne hullkortet igjen utnyttes binært ved lagring av data. Holleriths

første maskiner kunne bare telle og sortere. IBM 101 kunne både telle og summere mens den samtidig sorterte hullkortene og skrev ut tabellen på papir. Den hadde bare to regneverk for summering og kunne derfor ikke konkurrere med en tabulator som kunne ha 8 - 10. Tellefunksjonen var avgjort den viktigste fordi den var knyttet sammen med en betydelig kapasitet til å gruppere og sortere. Inntil 60 grupper kunne telles samtidig etter ganske kompliserte definisjoner som ble bestemt av brukeren for hver tabell og koblet i et kontrollpanel. Dette kontrollpanelet var et løst «pluggbord» som operatøren ved et håndgrep kunne fjerne fra maskinen og erstatte med et annet. Maskinen hadde 10 - 15 slike som var koblet for hvert sitt formål og ble tatt vare på så lenge det var bruk for det. Deretter kunne det brukes på nytt til neste oppgave. Løsningen med pluggbord var typisk for hullkortmaskiner. Bare sorteringsmaskinen var så enkel at den ikke krevde pluggbord. Her var det bare å flytte en liten stålbørste, som sørget for lesing av kortet, en kolonne om gangen.

Elektronikken i IBM 101 var 144 elektronrør som stort sett gikk med til å styre 60 releer (brytere). Hvert av disse kunne styre tre uavhengige impulser for telling eller sortering. Både telling og sortering ble selvfølgelig utenfra styrt av hullene i 80-kolonnens hullkort. Disse ble lest med hastigheten 27 000 kort i timen og kom ut av maskinen i en av 12 mulige sorteringslommer.

SSB kjøpte denne maskinen til Folketellingen 1950 og satte store forventninger til en rask bearbeiding av tellingen. Med ett kort for hver person skjønner vi at det tok noen dager å lage en tabell for hele befolkningen, selv om maskinen leste 27 000 kort i timen, og det ble arbeidet inntil 3 skift når det var nødvendig. Under en gjennomkjøp-

ring av kortene for en folketelling håndterte operatøren 8000 kg hullkort inn og ut av maskinen og til og fra arkivet. Bare det å håndtere kortene krevde også en viss trening. Kortene måtte «stokkes» godt, men ikke blandes, før de ble lagt inn i maskinen og når de skulle pakkes bort i eskene etter bruk. Det var også en kunst å vende en stor stabel med kort 180 grader loddrett uten å miste kortene på gulvet, noe som ville ødelagt rekkefølgen.

Koblingen av maskinen for en komplisert tabell kunne ta flere dager ved «pluggbordet» hvor løse ledninger ble satt på rett plass for å styre de elektriske impulsene. For enkle oppgaver kunne 10 minutter være nok. Det ble først laget en tegning som viste alle koblingene. Dette var en form for programmering med en forbløffende fleksibilitet til løsning av oppgaver. Men ofte var det et problem å få plass til alle ledningene og teste at de satt på rett plass og ledet strømmen til riktig telleverk eller «lomme» for uttak av kortene etter sortering.

IBM 101 ble ansett så viktig for SSB at operatører fikk utsatt repetisjonsøvelser i det militære for å kunne holde den kompliserte og kostbare maskinen i gang.

Maskinen fikk utvilsomt stor betydning for kontroll av statistiske data før produksjon av resultater. IBM 101 ble brukt til å sortere ut «feilkort», ugyldige koder, urimelige verdier av variable eller logiske sammenhenger som var umulige eller lite sannsynlige. Operatøren merket kortene med blyant ut for det påtrykte sifferet som viste feiltypenummer. Kortene ble senere gransket manuelt mot spørreskjema og eventuelt rettet.

For de som arbeidet med IBM 101, har nok maskinen påvirket deres syn på og krav til

de første datamaskinene som senere kom på markedet. Så lenge hullkort var den viktigste databærer også for datamaskinen, var IBM 101 overlegen til oppgaver som innebar gruppering og telling eller sortering av enheter, særlig så lenge alle data om en enhet fikk plass i et hullkort. Datamaskinene i 1950-årene leste gjerne 6000 hullkort pr. time. For beregningsoppgaver var dette tilfredsstillende, men for statistikkproduksjon var vi fra IBM 101 vant med 4,5 ganger så høy hastighet, enkel programmering og utskrift av resultater når kortene var kjørt igjennom maskinen.

IBM 101 ble også brukt til folketellingen i 1960 og ble ikke kassert før i begynnelsen av 1970-årene. I denne lange perioden gjorde IBM ingen endringer i den tekniske spesifikasjonen av maskinen. Dette må nok sies å være et helt spesielt tilfelle blant IBM's mange produkter. En av årsakene må ha vært at modellen var god i utgangspunktet. Ellers er det klart at bruksområdet var begrenset til statistikk hos større statistikkprodusenter, altså et lite marked for IBM sammenliknet med banker, forsikring og næringslivet ellers.

1.1.3. Hullkortmaskinen og operatøren

Det typiske ved en hullkortmaskin var at den arbeidet simultant med lesingen av kortet. Når et kort var lest var det også bearbeidet. Elektriske impulser fra kortet, styrt av hullenes posisjon i kortet, gikk direkte til mekaniske regneverk, til sortering av kortet i en gruppe eller til hulling av nytt kort. Maskinene arbeidet i omdreininger, en for hvert kort som passerte gjennom maskinen. Maskinene hadde ingen hukommelse for annet enn resultatene som sto i regneverkene.

Kalkulatorene var her et unntak. De kunne arbeide i flere omdreininger etter at kortet

var lest. Hver omdreining eller trinn kunne utføre en aritmetisk operasjon. De liknet på en datamaskin i prinsippet, men programmet sto i pluggbordet og ikke i maskinens hukommelse. De kunne repetere en serie trinn innen et kort, men kunne ikke modifisere innholdet i disse trinnene slik som en datamaskin. Da måtte operatøren inn og flytte på ledningene i pluggbordet.

Operatøren hadde to oppgaver. Han handterte hullkortene og maskinen som maskinoperatør. Dette tok mesteparten av tiden. Han måtte passe på at de riktige kortene ble kjørt på de riktige pluggbordene og kontrollere resultatene. Den andre oppgaven var å sette alle ledningene på riktig plass i pluggbordene før de ble satt inn i maskinen. Pluggbordene var løse kontrollpanel som sto i hylla når de ikke var i bruk. Ledningene hadde en plugg i hver ende som passet inn i hullene i pluggbordet. Pluggbord var et program som styrte dataene rundt i maskinen. Operatøren var «programmerer», men bare i kalkulatoren kunne programmet bestå av en kjede av instruksjoner som fulgte etter hverandre i tid. De andre maskinene utførte bare en instruksjon mens kortet passerte. Kalkulatoren var den mest spennende maskinen. Da de elektroniske kalkulatorene kom i annen halvdel av 1950-årene (SSB hadde IBM 626), begynte operatøren å skjønne at han trengte en datamaskin. En ny verden åpnet seg, men det var ikke lett å slippe inn.

Hullkortmaskinene var ikke fysisk store, 2 kvadratmeter gulvflate for hver maskin var nok, men det måtte være plass til traller for transport av kortene og hyller på veggen for oppbevaring av noen tusen kort. Maskinene stilte ikke spesielle krav til kjøling selv om de varmet noe, men støynivået kunne være ganske høyt. Taket i maskinsalen ble konstruert med tanke på dette, og belysningen var god.

1.2. Vi følger med i utviklingen (1951 til 1959)

1.2.1. Bakgrunn

1950-årene var også perioden for framveksten av den kommersielle elektroniske datamaskinen. De store regneautomatene siktet seg inn på hullkortets enemerker.

Utviklingen av elektroniske regnemaskiner gjorde et stort sprang framover under den andre verdenskrigen. Etter krigen ble slike maskiner etter hvert tatt i bruk ved store forskningsinstitusjoner som hadde behov for å løse store regneoppgaver. Disse var interessert i stadig raskere maskiner. Utviklingen av hullkortmaskinene skjøt også fart og dekket et økende marked innen næringslivet like til slutten av 1950-årene. De nasjonale statistikkinstitusjonene befant seg et sted mellom forskningen med de store regneoppgavene og det store kommersielle marked hvor hullkortteknikken rådde. SSB med sin forskningsavdeling hadde behov for store regnehastigheter samtidig som datamengdene ved statistikkproduksjonen var store. Datamaskinen som «Universalmaskin» lot vente på seg. Det de fantastisk raske regnemaskinene manglet for å nå et større marked, var utstyr for å lese og skrive store mengder data med tilstrekkelig hastighet. Her var hullkortmaskinene lenge overlegne. Dessuten var det et spørsmål om pris og ikke minst driftssikkerhet. Det nye var dyrt, fremmed og usikkert, og ble antatt å kreve en betydelig omstilling.

Det var ganske få produsenter som tilbød hullkortutstyr. Det ble fort ganske mange som prøvde seg på datamaskiner. Disse må ha sett et stort marked for den nye teknologien, men de fleste måtte gi opp før noen seier var vunnet. Det store problemet var trolig driftssikkerheten med de høye hastighetene produsentene annonserte sine

maskiner med. Mange maskiner ble bare «papirtigre». Andre ble dramatisk forsinket fra leverandøren. For engelske maskiner ble det snakket om en «Hartry-konstant» som var tiden fra dagens dato til levering av maskinen, alltid 2 måneder. Hartry var en ingeniør som sto for utviklingen av en engelsk pilotmodell, ACE, ved National Physical Laboratory i England.

Store banker og forsikringsselskaper var først ute med å prøve seg på det nye, i USA i midten av 1950-årene. Men utviklingen gikk ikke fort. I Norge kom den første maskinen i drift innen næringslivet i 1959. Giganten innen hullkort, IBM, fortsatte å konkurrere fra hullkortsiden til Remington Rand hadde kommet et godt stykke på vei med sin elektroniske UNIVAC. IBM hadde da valget mellom å la UNIVAC bli synonymet for datamaskin, eller begynne å konkurrere ut sine egne hullkortmaskiner og valgte det siste. Da IBM kom med sin første elektroniske datamaskin, ble det sagt i USA: «Nå har også IBM laget en Univac». Da var magnetbåndet akseptert som medium og hullkortets skjebne var beseglet, men i første omgang bare for de store og dyre maskinene med hastigheter som løp fra hullkortet, i hvert fall tilsynelatende.

Ved Universitetet i Oslo ble det konstruert en liten datamaskin som ble kalt Nusse. Forsvarets Forskningsinstitutt på Kjeller var tidlig ute med å se seg om etter en elektronisk regnemaskin. Dr. Jan Garwick ved instituttet hadde vært med på konstruksjonen av en pilotmaskin, ACE, ved National Physical Laboratory i England. I følge Garwick var konstruksjonen av Deuce, som ble SSBs første datamaskin, basert på erfaringer fra ACE. Professor Ernst Selmer hadde vært med på den logiske konstruksjonen av en datamaskin, Datatron, hos Burroughs i USA.

SSB begynte tidlig å følge med i utviklingen av de kommersielle datamaskinene. I et møtereferat fra 1956 sier direktør Petter Jakob Bjerve at SSB begynte å studere disse maskinene i 1951. Det var en viss kontakt med miljøet ved Universitetet i Oslo og Forsvarets Forskningsinstitutt på Kjeller. Dessuten holdt direktøren et øye på utviklingen i andre land, dvs. særlig ved Bureau of the Census i USA. Situasjonen var omtrent den samme som i slutten av 1890-årene da direktør Anders Kiær var blant de første i Europa som fulgte med i utviklingen og tok i bruk hullkortmaskiner.

Den første interessante kommersielle datamaskinen var Remington Rands UNIVAC, som ble installert hos Bureau of the Census i 1954. Thor Aastorp som var operatør ved hullkortanlegget, ble sendt for å se på denne maskinen som var for dyr å tenke på for oss. Men noen av oss husker at Aastorp ble satt til å lese igjennom det amerikanske programmet for statistikk over utenrikshandel på UNIVAC. Programmet kunne ikke brukes i Norge, men gav sikkert et godt inntrykk av hvordan oppgaven kunne løses. Aastorp fant en feil i programmet den første dagen. Det hjalp utvilsomt på selvtilliten i et lite miljø ved hullkortanlegget i Oslo. Forestillingen om datamaskiner ble ganske realistiske. Maskinenes kapasitet ble dratt noe ned på jorda ved å sammenlikne med de kjente hullkortmaskinene.

1.2.2. Fra mekanisk til elektronisk regning, en grundig vurdering

Det var først i 1956 at SSB begynte med systematiske forberedelser til en omstilling. En tabell med senere avdelingsdirektør Svein Nordbottens initialer, datert 25/4 1956, viser de tekniske spesifikasjonene av 8 maskiner fra 5 leverandører: Ferranti (Mark 1, Pegasus; FPC 3, Mercury), Re-

mington Rand (UCT), IBM (IBM 650), Bull (Gamma Tambour), English Electric (Deuce). Bortsett fra 2 av Ferrantis maskiner holdt de andre seg i markedet inntil Deuce var bestilt av SSB i januar 1958. Det som den gang ble betraktet som en rivende utvikling, kan i dag virke forbløffende stabilt.

31/5 1956 la Nordbotten fram «Notat om elektroniske regnemaskiner» for direktøren. I notatet er det listet 23 forskjellige maskiner og de fleste er beskrevet med tekniske spesifikasjoner i tabell. Ut fra enkle forutsetninger er det anslått hvor mange maskintimer SSBs oppgaver vil kreve. Med magnetbånd for lesing og skriving blir de «mellomstore» maskinene som IBM 650 og UCT for dyre for SSB. Deuce er ikke med i denne tabellen, trolig fordi den ikke hadde magnetbånd. Notatet trekker følgende konklusjoner: a) maskiner uten magnetbånd passer ikke for behandling av store masser av opplysninger b) Byrået vil bare kunne nytte en liten del av kapasiteten til en stor maskin. På grunn av den høye timeprisen vil det bli vanskelig å få oppdrag til den ledige kapasitet c) En mellomstor maskin med passende utstyr vil ha rikelig kapasitet for Byråets oppgaver. «Passende utstyr» var nok her magnetbånd, men der lå det også problemer med pris og programmering.

Det antas i notatet at alle hullkortmaskinene og de fleste operatørene blir overflødige, og at det er behov for nye spesialister, planleggere, kodere og teknikere. Omleggingsperioden vil kreve en relativ stor programmeringsgruppe (planleggere og kodere).

Sommeren 1956 ble det arbeidet med «Konsekvensene ved en omlegging til elektroniske maskiner i Byrået» (notat fra Nordbotten datert 27/7.1956) I notatet heter det «Da vi ikke kjenner til noen tilsvarende institusjon som har gjort bruk av elektronisk utstyr (bortsett fra Bureau of the Census som vi ennå ikke har fått noen opplysninger fra), har vi et meget usikkert grunnlag for å vurdere nytten av et elektronisk utstyr, den framtidige utvikling, behovet for arbeidskraft etc.». Det regnes med at vi har to år til forberedelser. Leveringstiden er 12-24 måneder, i tillegg kommer tid til å ordne finansiering som ble regnet som det største problemet. Det viste seg å gå 2 år og 7 måneder før maskinen var på plass.

I notatet er det regnet med et behov for 4 nye programmerere og en innsparing på 97 stillinger på lavere nivå. På bakgrunn av dette er det vanskelig å forstå bekymringen for finansiering, selv om en årslønn var bare 10 000 kr. På den annen side har vi sett gjennom årene at stillinger ikke ble inndratt som følge av automatisering, bare omdisponert. Det var da også en slik linje Direktøren annonserte i et møte 13. august 1956 med direktørene for Rasjonaliseringsdirektoratet, Sentraltrekkontoret for sjømenn og Norges bank. Hensikten med møtet var å finne arbeidsoppgaver for en datamaskin som ville bli bestilt i nærmeste framtid og som ville ha for stor kapasitet for en institusjon. Møtet var av orienterende art. Direktør Skare, Rasjonaliseringsdirektoratet, så det som sin oppgave å utrede behovet for elektronisk bearbeiding i statsinstitusjonene. Han mente det var liten forskjell på statistikkproduksjon og administrative oppgaver, Oppgaver ved Sentraltrekkontoret for Sjømenn burde egne seg godt på et elektronisk anlegg, mente Skare. Byråsjef Bendiksen refererte en samtale med rasjonaliserings sjef Granerud

i Kommunal- og arbeidsdepartementet om automatisk folkeregistrering og likning.

I oktober besøkte Bjerve England og USA og skrev en del rapporter fra samtaler med folk fra de store produsentene og brukerne. Inntrykkene fra reisen ble lagt fram på et nytt møte med Rasjonaliseringsdirektoratet og Sentraltrekkontoret for sjømenn 9 oktober. Alwac 800 (svensken Axel Wenner-Gren sto bak denne maskinen) blir nevnt som en interessant maskin på størrelse med den største IBM-maskinen IBM 705 og UNIVAC II, men mye billigere. Forsknings sjef Odd Aukrust etterlyste innsparinger og ventet prisreduksjon til 1/4 i løpet av 3-4 år. Aukrust fikk etter hvert rett, når det gjaldt kapasitet, men *en* datamaskin kostet omtrent det samme hele tiden, like til mikro- og mini-maskinene kom på markedet. Bendiksen fikk som svar på spørsmål om folkeregistrering at amerikanerne mente det var for stort problem selv for UNIVAC. UNIVAC hadde foreløpig ikke ført til innsparinger fordi oppdragsgiverne ba om for mange tabeller og brukte for mye tid til å kontrollere resultatene. Bjerve mente Byrået måtte fortsette å studere en del av maskinene og utnytte godviljen vi nå hadde hos en rekke produsenter til å få hjelp med programmering og prøvekjøring. Han sa også at vi ikke måtte få maskinen for tidlig, men ha alle program ferdig til maskinen kom, slik at den kunne være i full drift fra første dag.

To dager etter dette møtet ble det bestemt at valg av maskin skulle skje før 1. juni 1957 for å få den i god tid til folketellingen 1960 og tatt med på budsjettet for 1958-59. Videre studier skulle avgrenses til Alwac 800, Decca C2, Pegasus, Deuce, IBM 650 og UCT. For de to siste maskinene var det en forutsetning at leverandørene gjorde det meste av arbeidet. De statistikk-

kene som skulle prøves var handelsstatistikken, produksjonsstatistikken og prisindeksen. Parallelt med disse studiene skulle en arbeide med passende programmer for Fredric ved Forsvarets forskningsanlegg på Kjeller og følge med i utviklingen av andre maskiner.

Tanken at maskinleverandørene skulle programmere SSBs oppgaver, var helt urealistisk. I Norge hadde de ikke engang folk som kunne de maskinene de solgte, dessuten måtte de også satt seg inn i SSBs problemer. Den norske representanten for Deuce var den eneste som sa klart fra at han ikke hadde noe greie på maskinen, annet enn priser og leveringstid. Han gjorde det klart at for ham var det likegyldig om han solgte lokomotiver eller datamaskiner fra English Electric. For SSB ble det en datamaskin, Deuce. Denne maskinen fikk vi adgang til å teste, men først etter at den var bestilt, og bare ved besøk i England. Ferranti beklaget at de ikke hadde folk nok til å hjelpe oss.

Noen uker senere dukket det opp en annen outsider, Datatron fra Burroughs Corporation i USA. Nordmannen professor Ernst Selmer hadde, som nevnt, deltatt i den logiske konstruksjonen av denne maskinen som etter spesifikasjonene virket ganske interessant. På spørsmål fra Bendiksen om folketelling og folkeregistrering viste Selmer til von Neuman og Goldstine (de store navnene innen datamaskiner) og mente som disse at sortering ikke kan utføres økonomisk av en siffermaskin. Tabellkjøring for en folketelling mente han var en lite takknemlig oppgave for en hvilken som helst siffermaskin. Et folkeregister på Datatron mente Selmer var en grei oppgave. Vi må her huske at amerikanerne aldri hadde arbeidet med folkeregister, og andre enn Selmer har undervurdert registerarbeid. Datatron hadde imidlertid

en form for magnetbåndstasjoner som var tiltenkt registerarbeid, men ikke sortering. Utsagnet om sortering var sikkert en sannhet også de neste 5 årene, og kanskje lenger. Da Bendiksen gikk i gang med folkeregisteret i 1964, var sortering fortsatt et mareritt på maskiner i Norge. På SSBs egne maskiner lot det seg ikke gjøre med akseptabel hastighet før i 1967.

17. oktober 1956 trykket Arbeiderbladet et intervju med Bjerve og Sverre Alve (leder for Hullkortavdelingen) om elektroniske maskiner. Det går fram at det nå finnes maskiner av mer generell art, at utviklingen går fort, brukte maskiner selges billig i USA, det er nå mulig å kjøpe maskiner som er «små i pris, men store i arbeid» og at Byrået har planer om å anskaffe en slik maskin. 26. oktober hadde Aftenposten en kort notis om produksjon av «elektronhjerter» i Sverige.

Det var doktor Axel Wenner-Gren som sto bak et selskap med 20-30 millioner svenske kroner i kapital. Bjerves tidligere rapport fra USA om Alwac 800 var altså meget interessant. Det var i denne tiden vanskelig å se om det var USA eller Europa som skulle få ledelsen i produksjon av datamaskiner. Europeerne lå nok foran når det gjaldt intern kapasitet, men amerikanerne langt foran når det gjaldt håndtering av store datamengder, dvs. utvikling av magnetbåndet som medium. Dette skulle vise seg å være avgjørende for utviklingen av den elektroniske universalmaskinen.

1.2.3. SSB presenterer seg utad

I januar 1957 kan vi se hvor SSB befant seg i forhold til andre nasjonale statistikkprodusenter. Conference of European Statisticians holdt da et møte om «Data Processing Electronic Machines» i Geneve 21. til 24. januar. Direktør Bjerve ble valgt til møteleder. Det er vel grunn til å tro at han

personlig hadde hatt en sterk innflytelse på valg av tema for møtet. Det var «papers» fra: 1) Bureau of the Census, USA (invi-tert), 2) England, 3) Sovjetunionen og 4) Norge.

Amerikaneren ga en detaljert beskrivelse av en datamaskin og forklarte hva database-handling var, basert på egen erfaring. Magnetbåndets betydning ble sterkt understreket.

Russeren så med noe skepsis på muligheten for å bruke de store raske elektroniske regnemaskinene ved forskningsentrene til statistikk og pekte på karakteristiske trekk ved statistikkproduksjonen som var forskjellig fra matematiske problem, slik som: lite aritmetikk, mye logikk, alfanumerisk informasjon og store mengder data inn og ut av maskinen.

Engelskmannen refererte den faktiske situasjon i England med mange forsøk i gang i samarbeid med leverandører, stort sett en videreutvikling av hullkorttradisjoner på nytt utstyr, men ingen egentlig datamaskin i bruk til statistikk. For SSB er det interessant å legge merke til at ACE ved National Physical Laboratory ble nevnt som et viktig ledd i utviklingen i England, og som bl.a. førte til produksjon av Deuce som nevnt av Jan Garwick ovenfor.

Norge ga en beskrivelse av hvordan studiene av datamaskiner i SSB var lagt opp. Kort gjengitt var formålet: a) Samle tekniske og operasjonelle data om eksisterende maskiner, b) Kartlegge problemer og vinne erfaring i programmering gjennom testing av program, c) Trene personalet i bruk av det nye utstyret, en ny måte å tenke på. Det pekes på at sammenlikninger av maskiner er vanskelig. Statistikk krever «a good general-purpose system.» SSB har valgt tre oppgaver som skal programmeres for utprøving på 5-6 maskiner. Dessuten

skal vi følge med i den store Ferranti maskinen som er bestilt til Forsvarets Forskningsinstitutt og har studert spesielle problemer i forbindelse med folketelling og et folkeregister. Det understrekes også at programmering er et tidkrevende arbeid som krever kvalifiserte folk.

I hvert fall amerikaneren, som hadde erfaring i programmering, må ha blitt imponert over det norske innlegget. I dag virker det også utrolig på de fleste at det skulle programmeres tre statistikker (uten-rikshandel, produksjon og prisindeks) på så mange maskiner. Men tanken var god på papiret. I praksis ble den ikke gjennomført på langt nær fullt ut. Men noen program ble laget for maskinene: Deuce, Pegasus, UCT og IBM 650. Programmene ble skrevet av egne programmerere i SSB ut fra maskinenes instruksjonslister. I hvert fall noen av programmene ble sendt ut av landet for testing. Resultatene kunne ikke brukes til noen sammenlikning av maskinene, men det ga god trening i programmering for de tre, fire personene som etter hvert drev med slikt arbeid.

1.2.4. En foreløpig konklusjon

20. mai 1957 la Svein Nordbotten fram resultatet av studiene av «elektroniske databearbeidings-systemer». Notatet var ikke langt, men hadde 16 vedlegg skrevet av Aastorp og Aurbakken. Her ble det gjort rede for krav, forutsetninger og muligheter.

Som konklusjon anbefalte Nordbotten å be IBM og Remington Rand om tilbud på henholdsvis IBM 650 og UCT. IBM 650 ble vurdert til ca. 1/10-del av UCT i intern kapasitet og hadde noe høyere pris. Den var imidlertid solgt i 1000 eksemplarer mens det bemerkes at UCT ikke var klar til levering. Det var tidligere advart mot å satse på maskiner som ikke var på markedet. Stormmaskinene var ute av bildet.

Konklusjonen kan likevel virke overraskende. Det ser ut som berget etter et langt svangerskap forsøker å føde en mus, IBM 650.

Det kan kreve noen kommentarer for å forstå den overraskende konklusjonen. Magnetbånd var gitt opp som medium. Det hadde sammenheng med at det ikke ble funnet tilrådelig å satse på en stormaskin, og på småmaskiner førte magnetbånd med seg for mye ekstra program og maskintid i forhold til gevinsten. Deuce og Pegasus med kapasitet tilsvarende UCT ble sortert ut fordi de manglet brukbart utstyr for hullkort. Allvac 800 og Decca C2 var falt ut av markedet. Om Gamma Tambour forelå det ikke fullstendige opplysninger.

Med hullkort som medium var det lett å se hvordan den elektroniske maskinen erstattet eksisterende hullkortmaskiner på hver enkelt oppgave. IBM 101 kunne ikke utkonkurreres på oppgaver der den passet, der det var mye gruppering og telling. Kalkulatorer og tabulatorer kunne erstattes, men tabulator trengtes fortsatt noe til utskrift av resultater. Det var altså mulig å beregne kjøretid på datamaskinen og hvor mye kapasitet som kunne selges.

Under avsnittet om kapasitet og lønnsomhet i notatet heter det: «Under forutsetning av at vi får dekket verdien av ledig kapasitet, skulle den elektroniske bearbeidingen ikke bli mer kostbar for Byrået enn vanlig hullkortbearbeiding.» Den ledige kapasiteten, anslått til 2000 timer pr. år på IBM 650, antas å ha en pris etter selvkost som er 1/3 av servicebyråenes pris. Det fantes den gang ingen servicebyråer med elektronisk maskin så her må det være hullkortbearbeiding det sammenliknes med.

Ellers er det interessant å merke seg følgende sitat fra rapporten: «Det viktigste motivet for anskaffelse av et elektronisk system er at det skal gi oss kvalitetsøkning for samme kostnad som i dag og at vi kan ta opp oppgaver som vi hittil på grunn av tekniske hjelpemidler ikke har kunnet ta fatt på.» Det er tydelig at statistikerne har planer, men ikke penger.

1.2.5. Samarbeid for å bli stor nok

Vi har allerede sett at direktøren prøvde å finne samarbeidspartnere, og ser nå at dette arbeidet må fortsette. 2000 timer pr. år ledig for salg på en datamaskin virket ganske interessant.

6. juni 1957 ble det holdt et møte på kontoret til Norske Folk (sentralt organ for 8 mindre forsikringsselskaper). Her møtte lederne for Norske Folk, Norsk Regnesentral og SSB. Direktør Bjerve sier på møtet at Byrået har valgt ut tre maskiner og kommer til å gi en foreløpig bestilling på disse i nær framtid for å kunne velge en av dem for levering i januar 1959. Forsikringsselskapene hadde satt ned en felles komite for å vurdere elektroniske maskiner. Et viktig punkt var spørsmålet om hullkort eller magnetbånd. Bjerve begrunner Byråets valg av hullkort som et økonomisk spørsmål, magnetbånd ville bli nesten dobbelt så dyrt. For forsikringsselskapene var hullkort eller magnetbånd et spørsmål om hva som var lettest å transportere. Konklusjonen på møtet var at Norske Folk og de samarbeidende selskaper kunne bruke en middels stor elektronmaskin uten magnetisk utstyr. Bjerve så gjerne at en også så saken i et lengre perspektiv, om en kunne tenke seg å anskaffe en av de store elektronmaskiner til landet. Det ble derfor holdt åpen mulighet for fortsatt å vurdere maskinene Datatron og Alwac 800. Av disse var Alwac 800 klart den største.

I et nytt møte 27. juni sier direktør Trier at forsikringsselskapene «antakelig må basere seg på magnetbånd». Det var dessuten «kommet til uttrykk en viss engstelse for at Statistisk Sentralbyrå skulle komme til å legge for meget beslag på maskinen». Her meldte spørsmålet seg for første gang om det var kapasitet nok. At maskinen var for dyr var sikkert nok. At den skulle være for liten, var ikke lett å se når en sammenliknet med hullkortmaskiner som utvilsomt hittil hadde gjort den samme jobben. Det var ikke krav om å gjøre så mye mer, men det skulle gå fortere og med mindre arbeidskraft.

Direktør Bjerve opplyste på møtet at SSB hadde fått fullmakt til å skrive et «letter of intent» på en datamaskin, og at dette ville bli gjort i september. Leveringstiden var anslått til 18 måneder. Rasjonaliseringsdirektoratet så på andre statsinstitusjoner som mulige brukere, men de ville neppe kunne bruke all den kapasitet som ble ledig etter at SSB hadde dekket sitt behov. Dersom private selskaper skulle være med i bruken av maskinen, skulle det dannes et aksjeselskap. Norsk Regnesentral var interessert i å være med i et samarbeid dersom Regnesentralen ikke fikk vilkår som forskningsinstitutt hos IBM ved kjøp av IBM 650.

25. september ble det holdt et møte med doktor Jan Garwick ved Forsvarets Forskningsinstitutt. Instituttets nye maskin, Frederic, var ennå ikke klar for regulær kjøring. Garwick mente Alwac 800 var dyr i forhold til Frederic. Han var også skeptisk til produsenten. Deuce, mente han, var pålitelig og driftssikker. Han mente SSB «ikke kunne gå til anskaffelse av noe annet enn en magnetbåndmaskin». Vi må her huske at hullbånd var mye brukt i forskningsmiljøer og magnetbåndet var en naturlig utvikling. Hullkort ble i slike

miljøer sett på som en vederstyggelighet; det var så alt for mye av dem.

26. september ble det holdt et nytt møte med Norske folk. Bjerve opplyste at SSB var kommet til at IBM 650 var for liten. Det samme mente Norske Folk. Alwac 800 ble nevnt som en interessant maskin. «For Byrået er det bare maskiner med en stor intern hukommelse som kan gi en løsning som gir muligheter for en virkelig rasjonalisering av bearbeidingen.» sa Arne Amundsen i et notat til Direktøren 7/9 1957. Driftsutgiftene på Alwac 800 var anslått til 2,5 millioner kroner pr. år og SSB kunne dekke bare 1 million. Det var derfor fortsatt ønske om samarbeid. Det ble nevnt i det samme møtet at SSB hadde hatt besøk fra English Electric som hadde gått igjennom program som SSB tidligere hadde sendt til England. 14 Deuce-maskiner var installert og leveringstiden var 7 måneder. Gotaas fra Norsk Regnesentral var fornøyd med Deuce. Forholdene la seg til rette for et samarbeid med Norsk Regnesentral. Andre statsinstitusjoner kunne komme inn som kunder ved Regnesentralen.

I rapport fra en studiereise til English Electric 14/10 til 2/11 skriver Aastorp og Aurbakken at de har testet program på Deuce. Maskinen vil kunne få magnetbånd som tilleggsutstyr fra begynnelsen av 1959. Vi kan nå se at nettet snører seg sammen om denne maskinen.

1.3. Den første datamaskinen til SSB (1959 til 1966)

Brev til English Electric datert 8. januar 1958 bekrefter bestilling av Deuce i henhold til tilbud av 1. november 1957. Det ble knyttet fem betingelser til bestillingen. Den mest interessante var at magnetbånd måtte kunne leveres senest 1. mars 1960.

At valget falt på Deuce skyldtes nok mye at Alwac 800 falt ut av markedet. Aastorp og Aurbakken ble sendt til Stockholm for å drøfte denne maskinen. Ved ankomsten på kontoret i Stockholm hadde direktøren nettopp fått en telex fra USA om å legge ned virksomheten. Alwac 800 ble aldri noe mer enn en papirtiger.

Vi må kunne si at det var gjort et grundig forarbeid før anskaffelsen av Deuce fra English Electric Company Limited, Stratford, kjøpt gjennom firmaet Harald Meltzer & Co, Oslo. Norsk Regnesentral var den samarbeidspartneren SSB sto igjen med. Gjennom Regnesentralen var både kompetanse og brukere sikret. Alt så ut til å ligge godt til rette for en interessant utvikling.

Etter bortfallet av Alwac var IBM 650 og Remington Rand UCT de nærmeste konkurrentene. IBM tok nederlaget tungt. IBM 650 hadde etter vår vurdering langt mindre enn halve kapasiteten til Deuce, men samme pris. En viktig, men ukjent, faktor var driftssikkerheten, som snart viste seg å være et problem ved Deuce.

Maskinen vakte oppsikt allerede før den var installert. Det måtte hogges et stort hull i veggen i 4. etasje i Rådhusgata 8 for å få maskinen på plass. Den var for stor for vareheisen og vinduet. De fysiske målene kan ikke ha vært noe godt salgsargument. Men det var godt for teknikeren at han kunne gå rundt i maskinen på den fine eikeparketten når han lette etter feil, og det var nok å lete etter. Han banket forsiktig med en gummihammer på de elektroniske komponentene for å se om den regelmessige sinuskurven på måleinstrumentet ble forstyrret. I så fall var han nær ved å finne feilen.

Deuce var en merkelig maskin, særlig løsningen med 12 U-formete kvikksølvør som hurtig-hukommelse var veldig spesiell. Et slikt rør var egentlig ingen hurtighukommelse, men en «delay line». Her sirkulerte binære siffer representert som lydbølger i kvikksølvet og som elektriske impulser utenfor røret i en ledning som forbandt de to endene av røret. En membran med et kvartskrystall omformet elektriske impulser til lydbølger i den ene enden av røret. I den andre enden ble lydbølgene omformet til impulser som ble forsterket og sendt inn igjen i den første enden. Det er rimelig at kvikksølvet måtte holde en konstant temperatur for ikke å ødelegge tallene i røret. 32 ord a 32 bits brukte 1/1000 sekund gjennom røret.

Maskinen hadde en roterende metallsylinde som ble kalt trommel. Den kunne lagre 16384 tall a 32 binære siffer (bits) i 512 spor. Tallene kunne leses og skrives av 16 lese- og skrivehoder som først måtte stilles inn på rett spor av programmet. Trommelen var et lite teknisk vidunder som lot seg beundre gjennom en glassvegg. Det var mulig å se lese- og skrivehodene flytte seg når Deuce arbeidet. Her kunne besøkende se hvordan «elektronhjernen» tenkte. For programmereren var det mer et spørsmål om den tenkte eller ikke tenkte.

På to små runde skjermer på operatørkonsollet var det lett å se hvordan maskinen arbeidet og hvilke data og instruksjoner som lå i hvert register og i kvikksølvørørene, som binære tall. Dette var nyttig når et program skulle testes. Maskinen kunne utføre en instruksjon om gangen ved å trykke på knappen «single shot». Programmereren så da hvordan programmet arbeidet. Det var likevel ikke lett å finne feil i programmet. Det hendte ofte at programmet gikk ut av kontroll og ødela seg selv mer eller mindre. Det var da mulig å ta en «post mortem», dvs. en binær utskrift i

hullkort av innholdet i maskinen og studere denne ved skrivebordet, noe som ikke var enkelt. Programmeren fant snart ut at det mest praktiske var å skrive programmene feilfritt, dvs. ta en grundig test ved skrivebordet før en gikk til maskinen.

Ellers var det også mulig å få en liten ballerina til å danse på skjermen til musikk fra Deuce. Et lite spill hørte også med, tripp-trapp-tresko og et program som svarte med riktig ukedag når det ble oppgitt en dato. Ingen ting av dette kunne brukes uten å blokere hele maskinen. Det ble derfor bare brukt ved demonstrasjoner, og da skulle det slett ikke brukes. Det ble antatt å kunne skape helt falske forestillinger om virksomheten i SSB.

Det ble satt av faste tider om dagen til testing. Da måtte all produksjon stoppes, og en programmerer om gangen fikk prøve sitt program, mens de andre ventet utålmodig på tur.

Deuce ble overtatt til drift i februar 1959 og var i produksjon fra første dag. Vi var tidlig ute som statistikkprodusent til å ta datamaskiner i bruk. De fleste, f.eks. svenskene, ventet noen år, kanskje med god grunn. Deuce betydde mye for vår databehandling, men var egentlig bare en hullkortmaskin med stor kapasitet og liten driftssikkerhet. Større regneoppgaver måtte alltid utføres to ganger med samme resultat for å være sikret mot maskinfeil. Leverandøren skaffet oss et forbløffende bibliotek av program og subrutiner for matematiske problem. Dette ble brukt en del av Forskningsavdelingen.

I en periode var tre engelske teknikere plassert i Oslo for å sikre driften av Deuce døgnet rundt. Å la en så dyr maskin stå ledig noen timer om natten var utenkelig.

Den kostet 1,6 millioner kroner. Vi var vant med at IBM 101 ble kjørt på skift.

Statistikk over utenrikshandel var det største av SSBs prosjekter på Deuce. Her ble det programmert en grundig kontroll av data. Et hullkort for hvert av 4000 varenummer inneholdt prisgrenser for varene og en liste over godkjente koder for produksjonsland. Binært representert var det ikke noe problem å få plass i ett kort til en hvilken som helst gyldig andel av 128 land i kodelista. Distribusjon av statistikk til 500 faste abonnenter ble også automatisert ved bruk av Deuce. Forbruksundersøkelsen 1958 var ellers en stor oppgave på Deuce den første tiden.

Det ble ikke så mange forskjellige statistikker som dro nytte av maskinen. Den viktigste årsaken var nok den begrensede kapasiteten. Deuce manglet dessuten skriver. Alle resultater måtte tas ut i hullkort for senere utskrift på tabulator. Den vurderingen av maskinens kapasitet som var gjort på forhånd, viste seg å holde. Maskinen var nemlig rask nok i aritmetikken til å holde følge med lesing og punching av hullkort, 6000 pr. time. Dette var den eneste forutsetningen som var lagt til grunn for vurderingen. Vi visste hvor mange hullkort som skulle behandles på de store statistikkene og hvor mange ganger disse måtte leses av maskinen, dvs. hvor mange program som måtte lages for hver av statistikkene. Den beskjedne lesehastigheten for hullkort satte en grense for hvilke oppgaver som maskinen egnet seg for. Magnetbånd ble aldri tilbudt fra produsentens side slik som lovet av leverandøren og forutsatt av SSB. De kom ikke nye modeller av maskinen. Dette var et brudd på de forutsetninger som var lagt til grunn av SSB, men ikke brudd på kontrakten med leverandøren.

Alle statistikkrutiner måtte vi programmer selv. Programmene ble skrevet i maskinspråk og punchet binært i hullkort. Dette var ikke så ille som det høres ut i dag. Litt merkelig kan det lyde at programmeren måtte programmere omregning av alle tall fra desimal til binær form og omvendt. Maskinen kunne heller ikke dividere. Det var derfor en god sport å lage den beste subrutinen for divisjon og omregning fra desimal til binær representasjon av tallene og omvendt.

«Operativsystemet» fikk plass i et hullkort som ble lest inn i maskinen foran hvert program. Når en ny oppgave ble startet på maskinen, var maskinen på forhånd fullstendig tom. Alle program og data ble lagret permanent i hullkort.

Samarbeidet med Norsk Regnesentral var ment å sikre en høy utnyttelse av maskinen og en bredere kompetanse i miljøet rundt maskinen. Det viste seg raskt at SSB ble den avgjørt største brukeren. Regnesentralen gikk snart til anskaffelse av en UNIVAC 1107, en betydelig større, dyrere og mer moderne maskin. Den ble tatt i bruk av SSB til Forskningsavdelingens modeller.

Deuce ble demontert i april 1966. Teknisk museum ble tilbudt maskinen, men hadde den gangen ikke plass til det store monstret.

Det var den gang ganske vanlig å gi datamaskiner personnavn. Vi hadde Nusse ved Universitetet i Oslo, Frederic ved Kjeller-instituttens regneanlegg og Emma i Bergen. Det ble gjort et forsøk på å kalle Deuce for Simen etter Kjell Aukrust's fortelling om Simen som «gjorde mye rart». Det viste seg at Deuce (Digital electronic computing engine) var et så sterkt navn at det ikke lot seg erstatte. Det var heller ingen som foreslo en oversettelse av Deuce til norsk. En rimelig oversettelse kunne

vært «den andre», eller på litt eldre norsk «hinmannen», for ikke å si djevelen.

1.4. IBM 1401, arbeidshesten (1961 til 1974)

Tross sine svakheter fikk Deuce en levetid på 7 år. Dette skyldes nok mye det forhold at vi installerte en IBM 1401 allerede sommeren 1961, finansiert over folketelningens budsjett. Denne maskinen ble annonsert etter at Deuce var installert. Avgjørelsen om kjøp ble tatt meget raskt.

Dette var en «moderne» datamaskin sammenliknet med Deuce, men kapasiteten var liten. Hele hukommelsen var 1600 tegn, men dette var en hurtighukommelse. Maskinen hadde en god linjeskriver og ble utstyrt med 4 magnetbåndstasjoner i desember 1962. Dette var en kraftig tabulator mens Deuce var en stor kalkulator om vi skal holde oss til hullkortterminologien. Egentlig befant vi oss fortsatt i hullkortteknologien. Det nye var «programmeringen», en fleksibel måte å styre maskinen på.

Jeg tror det er grunnlag for å si at vi raskt utviklet et høyt nivå i faget programmering. Med små maskiner gjelder det å være smart ved valg av systemløsninger og ikke minst med programmeringen. Thor Aas-torp laget et program for tabellproduksjon på IBM 1401. Dette var en programgenerator. Ut fra enkle parametre genererte programmet et nytt program som laget de spesifiserte tabellene. Maskinen var så liten at det genererte programmet måtte legge seg over generatoren som var borte da det genererte programmet var ferdig. Denne generatoren burde vært på museum som eksempel på genial programmering. Den ble brukt av operatørene ved driftskontoret etter noen timers opplæring. Den var enklere å bruke enn å koble de gamle tabulatorene som nå ble overflødige. En rask levering av tabeller var resultatet av

dette vårt første standardprogram innen statistikkproduksjon. Et annet produkt fra Aastorp på IBM 11401 var programmet BIOS (Byråets Input Output system) for lesing og skriving av data.

IBM 1401 var egentlig for liten til å bearbeide data fra magnetbånd. En sortering av det sentrale personregisteret ville tatt 500 timer på IBM 1401. Data til statistikk over utenrikshandel kunne sorteres på et nattskift, en makelig jobb for operatøren sammenliknet med sortering av hullkort som ville ha gått nesten like fort, men med mye arbeid for operatøren.

IBM 1401 ble snart for liten. Vi måtte leie kapasitet hos NSB og Forsvarets Datasentral på tilsvarende maskiner med større kapasitet. Slikt samarbeid ble i denne perioden ikke hindret av forskjellige standarder i styreprogram eller programmeringsspråk. Datasikkerheten ble heller aldri gjort til noe problem. Alt gikk likevel bra.

IBM 1401 var en arbeidshest som holdt ut i mer enn 12 år i SSB, på slutten som en linjeskriver som også kunne brukes til konvertering av data fra hullkort til magnetbånd. Sett fra en programmerers synspunkt var den lite interessant. Det nye var at dette var en «karaktermaskin» med ordmerker som bestemte lengden av et datafelt. Vi var vant med «ordmaskiner» som ikke var enkle i bruk ved behandling av en blanding av lange og korte, numeriske og alfabetiske datafelt. Men *byte* ble først introdusert senere, med IBM 360.

For å oppnå maksimal nytte av den utmerkede linjeskriveren på maskinen, ble det brukt to alternative roterende typekjeder, ett for ren numerisk skriving og ett for blandet alfabetisk og numerisk. Det numeriske kjedet arbeidet raskere fordi typene

var gjentatt flere ganger rundt kjedet. Mesteparten av det som kom ut av data-maskinen på denne tiden var tall med koder, men uten tekst, og at det var viktig å presse hastigheten til det ytterste. Likevel var det samtidig en stor framgang i bedre presentasjon av tabeller med tekst. Linjeskriveren ble også brukt til å lage tematiske kart for Norge med hver kommune representert, men bare i en gråskala med 6 forskjellige verdier. Dette var dessuten så tidlig at ideen om temakart kanskje var for ny. Programmet ble lite brukt.

Når det gjelder suksess, kan IBM 1401 stilles i klasse med IBM 101 i SSB. IBM 1401 var dessuten en stor salgssuksess for IBM. Den var godt tilpasset middels store brukere av eksisterende hullkortanlegg og fjernet mye av IBMs hullkortmaskiner fra leiekontraktene hos IBM. Nå hadde IBM skjönt at de måtte konkurrere med seg selv for å overleve.

1.5. Norsk Regnesentral og SSB (1959 til 1963)

Som allerede nevnt skaffet Norsk Regnesentral seg en stormaskin, UNIVAC 1107, i 1963 og trakk seg ut av Deuce. Denne maskinen ble mye brukt til Forskningsavdelingens oppgaver. Men regnekapasiteten viste seg allerede i starten å være i minste laget for de store modellene som var under bygging. Det tok all kapasitet en hel natt å få MODIS II igjennom, og det kunne inntruffe maskinfeil under så lange kjøringer. Maskinen ble etter hver bygd ut og ble mer driftssikker.

1.6. Ny IBM-maskin (1967 til 1974)

I desember 1966 ble IBM 360/40 installert. Leie for maskinen ble betalt fra januar 1967. IBM's 360-serie var da nylig lansert, og vi kan si at SSB nå hadde en moderne og middels stor datamaskin i bruk. Vi kan også si at dette var den første universal-maskinen i SSB. Både til Deuce og IBM 1401 var det slik at vi måtte lete etter oppgaver som passet til maskinen. 360-serien kunne løse alle typer oppgaver, men kapasiteten var fortsatt en begrensning.

Vi var tidlig ute i forhold til annonseringen av maskinen, som med IBM 1401 og IBM 101. Vi var først i Europa til å installere en ny type båndstasjoner fra IBM. Det nye var «fasemodulering» i stedet for «non return to Zero». Tettheten på båndet var 1600 bytes pr tomme, og magnetbåndet var 2400 fot langt, men dataene måtte lagres i blokker med 1/2 tommes mellomrom. På vår lille maskin måtte blokkene være små for å kunne få plass i maskinen. Mesteparten av båndet gikk derfor med til «block-gap». Men troen på magnetbånd var grunnfestet fra erfaringen med IBM 1401, og behovet for kapasitet var illustrert gjennom Det sentrale personregisteret.

1. juli 1967 ble tre av fire båndstasjoner på IBM 1401 sagt opp fordi den nye maskinen hadde overtatt arbeidet med magnetbånd. IBM 1401 ble fortsatt brukt som en linjeskriver i mange år og matet med magnetbånd fra IBM 360/40 og senere fra Honeywell maskinen ved Statens Driftssentral.

IBM 360/40 var et betydelig skritt framover for statistikkproduksjonen og for registerarbeidet. Nå hadde SSB en maskin som virkelig kunne arbeide med magnetbånd. Maskinen var ikke stor, 64K bytes i RAM. Det måtte en folketelling til for å få den utbygd til 128K bytes i 1972, (mindre enn 1/100 del av min PC i dag). Vi startet

med 4 magnetbåndstasjoner og 2 diskdrives med til sammen 29 millioner bytes. Den PCen jeg skriver dette på har 814 millioner bytes på harddisken. Men IBM 360 representerte dagens teknologi, selv om vi ikke hadde den største modellen. Den nevnte lagringskapasiteten ble snart utvidet med større diskdrives fra Memorex.

Driftssikkerhet var igjen en selvfølge, som i hullkortmaskinenes dager. Maskinen kunne arbeide døgnet rundt. Vi utvidet IBMs operativsystem DOS med et tillegg, GRASP, fra en annen leverandør. GRASP tillot to program å arbeide samtidig for å utnytte maskinen bedre. Et «forgrunnsprogram» tok seg av utskrift av resultater til magnetbånd mens et «bakgrunnsprogram» fikk resten av kapasiteten til sitt bruk. På denne måten kom vi opp i en utnyttelsesgrad som mange misunte oss, ofte 100%. Deuce kunne uten problem tas ut av bruk før IBM 360 ble installert, og IBM 1401 ble redusert til en hjelpemaskin som linjeskriver.

Standard programmeringsspråk som Cobol og Fortran ble tilgjengelig, men maskinen var så lite utbygd at vi måtte avstå fra mye programvare som var tilgjengelig på større modeller av 360/40 eller på 360/50.

Cobol var også tilgjengelig bare i en redusert utgave under DOS (Disk Operating System). De fleste programmene ble derfor skrevet i assemblerspråk, dvs. tett opp til maskinspråk, for å oppnå høye hastigheter. Vi kunne ikke bruke det svenske sentralbyråets program for tabellproduksjon fordi det ikke fikk plass i vår maskin. Vi utviklet vårt eget program, STP, som i en periode ble brukt også i Danmark og Finland.

Terminalene gjorde sitt første inntog, men bare for to av programmererne og operatøren ved maskinen. Arbeidet med den første databasen ble satt i gang uten at vi

hadde de rette hjelpemidler. Det var Harry Sørensen som arbeidet med en løsning for tildeling av fødselsnummer fra terminal ved Sentralkontoret for folkeregistrering. Arbeidet ble stoppet ved overgangen til Statens Driftssentral i 1973. Programmet kunne ikke konverteres, og det var for dyrt å starte på nytt med de prisene som gjaldt ved Datasentralen.

Store tanker om dataorganisering og automatisering av databehandlingen var ute og gikk i 1960-årene. Svein Nordbotten lanserte «Det arkivstatistiske system», også kalt «Norbottens kasse», en tre-dimensjonal framstilling av en dataverden med de tre aksene: enheter, variable og tiden. Det var nødvendig med en kasse for hver type enheter, personer, bedrifter osv. Systemkontoret innførte et system for filidentifisering som tok vare på disse 3 dimensjonene og en til: versjon. Den siste var nødvendig, bl.a. for å vite hvilke data som var revidert og klar for tabellproduksjon og hvilke data som skulle slettes i arkivet. Ideen om et dataarkiv med orden og mulighet for gjenbruk ble holdt levende og tatt vare på også gjennom senere «navnestandarder», som identifikasjonssystemet senere ble kalt. Først ved overgangen til Unix som operativsystem i 1990-årene oppstod et brudd i kontinuiteten.

Før 1967 var det bare Norsk Regnesentral og Kjellerinstituttens Regneanlegg som kunne måle seg med SSB i maskinkapasitet. IBMs 360-serie satte fart i utviklingen. Etter hvert kom flere og flere IBM 360/50 (en større modell enn IBM 360/40) i drift, i Skattedirektoratet, Rikstrykdeverket, Universitetet i Bergen og i banker og forsikringsselskaper. Disse hadde betydelig større kapasitet enn SSBs maskin. Sentralbyråene i Sverige og Danmark vokste også snart forbi oss i kapasitet.

1.7. Vi ser framover, en stormaskin i sikte (1969)

I forbindelse med de årlige budsjettene ble det alltid lagt fram visse forslag til utbygging av dataanlegget. Enkelte ganger var det mer omfattende utredninger for en lengre periode. Vi skal se litt på en utredning som Systemkontoret la fram høsten 1969. «Statistiske Sentralbyrås behov for databehandlingsutstyr i perioden 1969-1974». IBM 360/40 hadde da gitt oss en del erfaringer og begynte å bli for liten etter vel 2 år.

Utredningen omfatter alle typer utstyr: datamaskiner, registreringsutstyr, optisk lesing, kommunikasjonsutstyr og utstyr for trykking og spredning av store datamengder. Tabellene i utredningen viser at vi hadde god statistikk over belastningen på maskinene. IBM 1401 nådde toppen i 1966 med 6016 timer og sank til 2597 timer i 1968 da IBM 360/40 samtidig var kommet opp i 3716 timer. Det siste tallet var høyere enn tidligere prognose, men ikke dramatisk mye. Vi regnet med å kunne kjøre 5000 timer på en datamaskin pr. år, men at det med så høy utnyttning ville oppstå køer i perioder av døgnet og året. Vi må her huske at timer er målt i CPU-tid, dvs. timer med full utnyttning av regnekapasiteten. Anlegget var bemannet på tre skift. I utredningen ble det pekt på at en bedre utnyttelse av SSBs store dataarkiv, som allerede var på 6000 ruller magnetbånd, stilte store krav til en framtidig maskins lagringskapasitet. Mikrofilm ble pekt på som et alternativ til papirlister, med en kapasitet som pr. volumenhet var større enn for magnetbånd. Det var særlig det sentrale personregisteret som hadde stort behov for utskrift. Database for registeret var foreløpig ikke realistisk.

I prognosene for behov for datamaskinkapasitet blir det ført opp to nye poster: «Utpøving av ny teknikk» og «Videre automatisering». Det snakkes om spørre-stasjoner (dataskjerm med printer) til denne virksomheten. Dette var før mikro-maskinenes inntog, forløperne til PCen. Vi tenkte oss «intelligente» terminaler direkte knyttet til maskinen og desentralisering av systemutviklingen til brukerne. Vi hadde laget nytt standardprogram for produksjon av tabeller, og programmererne håpet på at bruken av dette skulle overtas av fagkontorene. Programmererne skulle utvikle bedre «brukerverktøy», ikke arbeide med enkel tabellproduksjon.

Det blir pekt på at en slik videre automatisering vil kreve en maskin med vesentlig større kapasitet enn IBM 360/40. Det foreslås en slik maskin i 1973 eller 1974. Det regnes med at dette blir en maskin som ennå ikke er på markedet. Det heter også i notatet: «Det er grunn til å tro at en slik maskin vil være mikroprogrammert og kan simulere andre maskiner». Overgangen til en ny og stor maskin ble i 1969 betraktet som en enkel sak, pga. troen på mikroprogrammering. Denne skulle lette en overgang mellom forskjellige maskinleverandører. Innen samme leverandør var det alltid slik at en overgang til ny og større maskin var tilrettelagt av leverandøren som en enkel prosess. Vi betraktet tydeligvis allerede i 1969 en overgang til en annen leverandør som mulig (ikke nødvendigvis som ønskelig), og også som lett å gjennomføre. Mulige problemer skulle teknologien løse. Slik gikk det ikke. Ved overgangen til Honeywell-maskinen ved Statens driftssentral i 1973 måtte konverteringen gjennomføres ved å omprogrammere et stort utvalg av program. Den nye stormaskinen ble skissert med kjerne hukommelse (RAM) 512 K og 2 milliarder bytes på platestasjoner. Det siste

kostet 15,1 millioner kroner i 1969-priser, men det ble regnet med at tilsvarende utstyr ville koste 3,5 millioner i 1973. 2 milliarder bytes ville så vidt strekke til for en database for det sentrale personregisteret etter Egil Habberstads vurdering, som nevnt under kap 2.3.

Utredningen regner med en beskjeden utbygging i 1971 og et stort sprang i 1973 eller 1974. Dette spranget skulle gjøre SSB selvforsynt med kapasitet både til statistikk, forskning og register. Det regnes med en overgang til databaser og direkte aksess for programmerere og brukere. Men en tenker seg en gradvis videre automatisering. Det ansees nødvendig å ha utstyr for utpøving av de nye metodene fra begynnelsen av 1971.

Den beskjedne utbyggingen i 1971 ble realisert ved en oppgradering av IBM 360/40 i 1972. Som nevnt kunne arbeidet med databaser komme i gang i meget beskjeden målestokk fra en dataskjerm som ble brukt til en base for tildeling av fødselsnummer i det Sentrale personregisteret. Det store spranget til en vesentlig større maskin gjensto. Fra 1973 skulle de dristige vyene gradvis gjennomføres. Optimismen var stor hos mange.

1.8. Statens Driftssentral, nytt samarbeid (1973 til 1990)

Igjen var SSB i den situasjon at det var sterkt ønskelig med adgang til en større maskin enn vi hadde økonomi til, altså nytt samarbeid med andre kunne være løsningen. I 1973 var tanken om en «statens driftssentral» gammel, kanskje 10 år, men hadde ikke latt seg gjennomføre. Direktør Bjerve var en av drivkreftene bak ideen. SSB var jo hele tiden bruker av fremmede maskiner. I 1950-årene var SSB den eneste statsinstitusjon som hadde lyst til å starte med datamaskin og inviterte

andre til samarbeid, med lite hell. I begynnelsen av 1970 årene var situasjonen en annen. Nå var mange små institusjoner i gang. Rikstrygdeverket og Skattedirektoratet hadde større anlegg enn SSB. Disse to store trakk seg fra samarbeid om en felles maskin. Gamle ideer om samarbeid for ikke å sløse med ressurser til datamaskiner i staten kunne likevel realiseres i form av Statens Driftssentral, men med SSB som den eneste store brukeren.

Det var Rasjonaliseringsdirektoratet som fikk som oppgave å velge dataanlegg for Driftssentralen i forbindelse med etableringen av den nye institusjonen. Anbudene kom inn i 1972. Situasjonen på markedet var at Honeywell nylig hadde annonsert en ny serie, mens IBM hadde noe tid bak seg på sin 370-serie som hadde avløst 360-serien. I Norge hadde IBM økt sin andel av markedet, kanskje særlig innen den offentlige sektor, f.eks. alle kommunedatasentra-lene hadde IBM-maskiner. Det samme gjaldt Norges Statsbaner, Rikstrygdeverket, Skattedirektoratet og Forsvaret. Men ved valg av leverandør var det ikke nok å vise til IBMs stilling på markedet og gode rykte når det gjaldt driftssikkerhet. Andre forhold, særlig forholdet mellom pris og kapasitet, måtte også tas i betraktning. Her kom IBM ofte dårlig ut. En gammel produsent med en nyannonsering står alltid sterkt. Denne gang var det Honeywell som ble forhandlet av Bull A/S som hadde nyannonseringen. IBM kan, nettopp ved sin dominerende stilling i markedet, ha svekket sin posisjonen overfor staten som også måtte ha et vaksomt øye på en mulig monopolsituasjon.

SSB satte ikke, og kunne ikke sette noe krav til hvem som skulle være leverandør. Vi så at det forelå en risiko for at valget kunne falle på andre enn IBM. Når Honeywell H6060 ble valgt, var det ingen stor

overraskelse i SSB. IBM hadde faktisk problemer med å tilfredstille kravspesifikasjonene i anbudsinnsbydelsen. Med leverandørens rabatt fikk man etter vurderingene omtrent dobbelt så mye kapasitet for pengene som ved kjøp av en IBM-maskin, altså omtrent samme forholdet som mellom Deuce og IBM 650 i 1958. I 1972 lå det en usikkerhet i vurderingen fordi en sammenliknet en ordmaskin (Honeywell) mot en bytemaskin (IBM). En overgang fra byte til ord kunne være ugunstig. SSB var i den situasjonen. Konvertering av eksisterende program måtte det også tas hensyn til uten at det var lett å se senere hvor stor vekt dette hadde blitt tillagt.

Som den avgjort største brukeren kunne SSB stille visse krav til Driftssentralen. SSB hadde på forhånd krevd at maskinen skulle stå i SSBs lokaler og at SSB skulle ha full kontroll over sin egen databehandling, ha sine egne operatører med eget kontrollpanel i eget rom og sitt eget dataarkiv. Dette ble krevd for å kunne tilbakevise enhver påstand om at SSB ikke beskyttet oppgavegivers data betryggende. Begge de aktuelle leverandørene kunne oppfylle dette kravet.

Vårt alternativ til samarbeidet med Driftssentralen var å gå over til IBMs 370-serie på passende nivå til 4-5 millioner kroner. For statistikkproduksjonen kunne dette vært tilfredsstillende og langt på vei også for registrene. Men vi ville fortsatt ikke hatt regnekapasitet til å dekke Forskningsavdelingens behov. En stormaskin til 15-20 millioner kroner kunne vi bare få adgang til ved å gå inn i Driftssentralen. Omtrent slik var resonnementet.

Denne gangen var ikke driftssikkerheten noe problem, bortsett fra noen vanskeligheter i en periode med å lese magnetbånd som var produsert på IBM 360/40.

For SSB fikk valget av Honeywell store konsekvenser for driften av eksisterende rutiner og for utviklingen av nye. Ingen program fra IBM-maskinen kunne kjøres på den nye maskinen uten konvertering, selv ikke rene Cobol-program. Vi hadde på forhånd vurdert konverteringen av de program som fortsatt skulle brukes til 16 årsverk, som et minimum. Dette tallet ble gitt Rasjonaliseringsdirektoratet og skulle gå inn i vurderingen. Vi kunne lett kommet til det dobbelte antall årsverk, men med økt risiko for ikke å bli trodd. Rasjonaliseringsdirektoratets anslag lå betydelig lavere enn SSBs, selv om vi i vårt anslag hadde regnet med å erstatte et stort antall gamle program med nye i stedet for å konvertere dem.

I praksis gikk det kanskje med 25-30 årsverk til konvertering. Bare en mindre andel av dette ble gitt som ekstra ressurs utenom budsjettet. Konverteringen ble forsinket og førte til store driftsproblemer i 1973. Kapasitet måtte leies på eksterne maskiner fordi behovet vokste ut over hva den gamle IBM 360/40 kunne ta unna. I «Melding om virksomheten for 1973 heter det: «Konverteringen av Byråets programmer til det nye anlegget medførte til dels betydelige forsinkelser og problemer». Overgangen til Honeywell-anlegget satte en bremse på databehandlingen innen statistikkproduksjonen i SSB i en lengre periode. Det var et stort problem at databehandlingen ble dyrere etter at vi måtte betale for all bruk av maskinen. Tidligere kostet det ingen ting å utnytte ledig kapasitet. Nå måtte vi betale for hvert sekund maskinen ble brukt, dag eller natt. Dette satte f.eks. en stopper for utvikling av en database for tildeling av fødselsnummer for Det sentrale personregisteret som hadde kommet i gang på IBM 360/40. Systemkontorets ideer og planer om sterkere integrering og desentralisering av databe-

handlingen styrt fra terminaler måtte legges på is. De store vyene fra notatet i 1969 ble skjøvet inn i framtida. SSB sakk akterut som avansert bruker av EDB. I 1979 ble Norsk Regnesentral engasjert for å se på saken, se kap.1.10.

En sak for seg var at vi også måtte leve med et dårligere tilbud av program fra andre på den nye maskinen enn vi var vant med på IBM.

Det nye anlegget representerte ingen nye tekniske muligheter utover det vi var vant med. Vi hadde imidlertid den kapasiteten vi kunne betale for uten å tenke på teknisk vedlikehold og planlegging av utvidelser og vurdering av nytt utstyr. På den annen side var dette alltid interessant og utviklende arbeid for de som fikk være med på det. Operativsystemet på Honeywell var utviklet som mer avansert og moderne enn på IBM-maskinene. Dette hadde nok en viss betydning for de som kom utenfra og fikk sin opplæring direkte på det nye. For den gamle staben ble det en ekstra belastning å lære seg noe nytt i tillegg til det gamle og kjente. Bruk av operativsystemet var dessuten bare en beskjedent del av arbeidet med databehandlingen.

Personlig betrakter jeg perioden 1973 til 1980 som en mørk tunnel i SSBs databehandlingshistorie.

1.9. Nordmaskinene kommer (1976 til 1990)

Samarbeidet med Driftssentralen førte med seg bruk av maskiner fra Norsk Data. Den første var en Nord 10 som ble installert ved Systemkontorets gruppe i Kongsvinger i 1976. Den tillot programmerne i Kongsvinger å teste program på anlegget i Oslo ved å overføre program over linje ved bruk av hullkort. Dataskjermer ble tilgjengelig noe senere.

Det kom etter hvert flere Nordmaskiner i bruk. De tjente som knutepunkt for terminaler til Driftssentralens anlegg. Dette var nødvendig for å desentralisere bruken av datamaskinen til brukerne, en prosess som hadde begynt på IBM 360. Den første spede begynnelsen hadde vært en egen ekspedisjon i en luke ved Driftskontoret hvor ferdige "kjøringer" kunne leveres til operatøren. Det var hullkort med systemkommandoer til operativsystemet og program med tilhørende parametre.

Intervjukontoret ble flyttet til Falbesgate og fikk en Nordmaskin for å holde kontakten med maskinen i Dronningensgate. Denne maskinen bidro til et eget EDB-miljø ved Intervjukontoret.

Statistikkproduksjon på Nordmaskinene forekom praktisk talt ikke. Men etterhvert som dataskjermene ble installert, ble de største Nordmaskinene brukt til tunge regneoppgaver ved Forskningsavdelingen. Dessuten satte Nordmaskinene utvilsomt fart på tekstbehandlingen i SSB. De ble også brukt til en del administrative oppgaver.

De siste av Nord-maskinene ble tatt ut av bruk ved flyttingen til Kongensgate i 1994.

1.10 Utviklingen har løpt fra SSB (1979)

I 1979 ble Norsk Regnesentral engasjert av SSB for å vurdere den framtidige databehandlingen i SSB. Det var 10 år siden en optimistisk rapport om framtida var lagt fram for ledelsen. Bakgrunnen for å kalle inn Norsk Regnesentral var en oppfatning, trolig sterkest blant brukerne, men også i ledelsen, at bruken av EDB i SSB hadde sakkett akterut i forhold til andre institusjoner. Dette går fram av det problemnotatet Regnesentralen skrev før arbeidet startet. Oppfatningen blant EDB-folkene var egentlig den samme, men de hadde en annen

forklaring på forholdet. Kritikernes forklaring var at EDB-folkene manglet kompetanse og fantasi til å utnytte de nye mulighetene som forelå. EDB-folkene mente at databehandlingen i SSB fortsatt led av det sjokket overgangen til Honeywellanlegget ved Statens Driftssentral innebar og den vedvarende mangel på ressurser, penger til maskinkapasitet og lønn til kvalifiserte folk. Denne overgangen hadde representert nye problemer for EDB-folkene i stedet for løsning av gamle.

Regnesentralen la ikke fram noen revolusjonerende forslag. I rapporten, datert mars 1980, heter det i innledningen:

«Vi antyder noen konkrete EDB-prosjekter, men vi har ikke sett særlig behov for forslag fra vår side i den retning. Vi har tvert imot kunnet erfare at omtrent alle de forslagene vi kom med under samtaler med systemkontorets folk var velkjente fra før – som forslag. Vi har derfor sett det som vår oppgave å fremme forslag til forandring av de rammebetingelsene EDB-arbeidet foregår under, slik at interne initiativ og tiltak kan følges opp, bli tilordnet ressurser og gjennomføres.»

Rapporten anbefaler en opprustning av den teoretiske kompetansen både innen EDB og statistikk for de som arbeider med EDB.

Litt overraskende i dag er det at rapporten anbefaler en sterkere sentralisering av systemarbeid og programmering og en desentralisering av bruken av programmene. Det siste var et gammelt ønske hos programmererne. SSBs planleggingssystem ble noe kritisert. Allokering av EDB-ressurser burde skje tidligere i planleggingsprosessen. Det burde innføres en pris-mekanisme og holdes en liten reserve av ressurser. SSBs egne standardprogram ble kritisert. De var for lite brukervennlige. Rapporten inneholder som appendix C en bedre brukerdokumentasjon av tabellprogrammet STP. Det ble anbefalt å lage en trykksak

med tittel «Hva enhver i Byrået bør vite om EDB.» Det ble også pekt på at det ved Statens Driftssentral var et mangelfullt tilbud av hjelpemidler for produksjon av statistikk. Dette hadde selvfølgelig vært helt klart for EDB-folkene hele tiden, men var nyttig å få påpekt utenfra.

Det er neppe mulig å påvise noen direkte virkning av Regnesentralens forslag. Rapporten har sikkert hatt en generell betydning med sin nøkterne framstilling og støtte til synspunkter som ikke var ukjente på EDB-siden.

1.11. Tilbake til egen maskin, ut av tunnelen (1980 til 1990)

4 måneder etter rapporten fra Norsk Regnesentral, kom det en ny IBM-maskin til Folketellingen 1980 i Kongsvinger. I ettertid kan det synes som om valget denne gangen var lett. IBM hadde nylig lansert en ny serie 43xx med forskjellige modeller etter størrelse. Dette var i klassen mini-maskiner, men med forbløffende høy kapasitet. SSB ble stående ved modell 4341 som passende til folketellingens behov og budsjett. For tredje gang installerte vi en datamaskin fra IBM kort tid etter at den var annonsert.

Det var imidlertid gjort en grundig vurdering av de mest aktuelle alternativene som forelå for bearbeiding av Folketellingen 1980. Dette var en så stor oppgave at det måtte vurderes om det fantes en bedre løsning teknisk eller økonomisk enn å kjøpe kapasitet ved Statens Driftssentral. Et notat datert 7/1 1980 dokumenterer resultatet av vurderingene. Kostnadene ved de tre vurderte alternativene for bearbeiding av Folketellingen 1980 viste seg å være ganske forskjellige. Kjøp av IBM-maskin kom best ut med 11,1 millioner kroner, mens en løsning med Norsk Data kostet 12,6 og bruk av Honeywell-maskinen

skilte seg sterk ut med 18,8 millioner. Den enkle forklaringen på prisforskjellene er at det var mulig å dimensjonere IBM-maskinen akkurat til behovet, og den løste alle nødvendige funksjoner for tellingen. Bruk av maskiner fra Norsk Data forutsatte utkjøring av tabeller på Honeywell-maskinen for over 4 millioner kroner og krevde også kommunikasjonstjenester for 385 000 kroner. Den høye prisen ved Statens Driftssentral må sees på bakgrunn av den oppgaven Driftssentralen hadde: å skaffe kapasitet til mange små brukere med tilhørende sikkerhet og tjenesteyting. Data-sentralen var tvunget til å sitte med en overkapasitet som brukerne måtte betale for. Hadde Driftssentralen kjøpt en IBM-maskin med kapasitet tilpasset folketellingens behov, kunne prisen blitt som ved SSBs kjøp, men datakommunikasjon ville (anslått til 1,2 millioner kroner) kommet i tillegg.

For Driftssentralen var slaget tapt på forhånd, så lenge de ikke ønsket å installere en stor IBM-maskin hvor SSB bare skulle være en av flere brukere. Nord-maskinene var også på forhånd dømt til å tape i denne konkurransen. Selv om de hadde kommet økonomisk gunstig ut, hadde de ikke programvare som egnet seg for behandling av store datamengder eller produksjon av statistikk.

Det går fram av det nevnte notatet at andre forhold enn folketelling var med i bildet. Folketellingen ville bruke maskinen stort sett bare på dagtid. Det ville derfor bli ledig kapasitet til andre formål uten ekstra kostnad. Det ble dessuten pekt på at SSB fikk adgang til mange nye program som kunne brukes innen statistikk, særlig standardprogram fra andre sentralbyråer i Skandinavia. Det ville også bli lettere å utvikle egne system på de hjelpemidler for programmering som ville bli tilgjengelig.

Et sterkt argument for IBM-løsningen må det ha vært at Forskningavdelingen med stort hell hadde tatt i bruk programsystemet TROLL på IBM-maskinen ved Norges Bank og med dette gjort seg avhengig av IBM-kapasitet på lengre sikt. For å unngå konvertering av data mellom to system, var det nødvendig å komme over på ett system, og det måtte bli IBM.

Det var også en viktig side av saken at maskinen av hensyn til Folketellingen skulle plasseres i Kongsvinger. Det var en politisk forutsetning at SSB ikke kunne øke antall medarbeidere i Oslo, men i Kongsvinger var det mulig. Ved en datamaskin i Kongsvinger ville det være letter å vokse i Kongsvinger, også ved å overføre stillinger fra Oslo for å tillate etablering av nye prosjekter. Her hadde SSB en joker som det ikke ble nødvendig å spille. Det ble heller ikke trukket inn i bilde fra SSBs side at her skulle 50 terminaloperatører ved folketellingen betjenes online hele dagen. Det virket den gangen lite betryggende å knytte disse til et anlegg i Oslo og vente en svartid på 3 sekunder slik som IBM hadde lovet (og som viste seg å holde).

Notatet synes å gi både en økonomisk, teknisk og politisk helgardering av forslaget om en IBM-maskin i Kongsvinger. Bare finansieringen gjensto. Denne ble ordnet ved at lønnsbudsjettet til folketellingen ble skåret ned som følge av en sterkere automatisering av tellingen enn foreslått i budsjettet. En slik transaksjon var slett ikke politisk vanskelig den gangen.

Mens en tilleggsproposisjon til budsjettet passerte Stortinget i juni, sto maskinen på IBMs lager. Dagen etter installasjonen i slutten av juni 1980 var maskinen i arbeid med registeret for folketellingen. Maskinen ble reservert for tellingen. Dette var nødvendig for å sikre akseptable svartider for

de ca. 50 operatørene som registrerte data fra terminaler på det mest avanserte programmet vi hadde sett ved noen folketelling.

Etter hvert som folketellingen trappet ned bruken av maskinen, begynte en å overføre oppgaver fra Driftssentralen til egen maskin. Dette ble bare gjort i forbindelse med nødvendige endringer eller vesentlige forbedringer i rutinene. Ren konvertering av program forekom ikke.

Svartidene på det nye anlegget ble snart et problem. Det var ikke budsjett for å bygge ut maskinen i takt med økt bruk. Desentralisering av databehandlingen trakk også mer arbeid over på dagtid. Brukerne kunne ikke arbeide skift slik som praksis hadde vært ved Driftskontoret. Det ble laget prognoser over behovet for kapasitet. Disse var basert på anslag over vekst i eksisterende oppgaver og nye oppgaver. Det som imidlertid synes å ha vært tilfelle var at forbruket av kapasitet først og fremst avhang av hvor mange personer som arbeidet med utvikling av systemer og produksjon av resultater, og hvor gode hjelpemidler disse hadde til å løse oppgavene. Dess lettere det ble å betjene seg selv på maskinen, dess mer kapasitet ble tatt ut. Dessuten ble maskinkapasitet igjen betraktet som gratis for brukeren. Det kom ingen regning fra Driftssentralen. Det var egentlig bare en svak sammenheng mellom faktisk behov, slik Produksjonsavdelingen prøvde å anslå det, og det faktiske uttaket av kapasitet.

Driftstatistikken viste hele tiden hva hvert enkelt statistikkprosjekt kostet i kroner og CPU-tid. Det var imidlertid flere hundre prosjekter som delte utgiftene, og hver for seg var disse prosjektene så billige at det ikke var noen grunn til innsparing eller kritikk. Vi sto hele tiden overfor det gamle

og kjente fenomenet at det bare var summen av behovet som var for stor, ikke de enkelte postene. Summen var større enn budsjettet som alltid hadde en stram ramme. Det som falt utenfor rammen måtte føres på «rosa ark». Kampen innen SSB om å komme på rosa ark var hard, og til slutt i prosessen kom Finansdepartementet med sparekniven. Likrevel kom det noen midler til utbygging hvert år.

Det viste seg snart at det nye anlegget kunne bygges ut med utstyr fra andre leverandører enn IBM. SSB valgte alltid utstyr etter pris og yteevne med liten vekt på leverandør når et rimelig servicetilbud var etablert i Norge. (Ved valg av Deuce regnet vi med å ha en fast tekniker på stedet på full tid.)

En IBM 4381 (en større modell enn IBM 4341) ble installert i Oslo i 1986 og erstattet med en tilsvarende maskin med større kapasitet fra Comparex i 1988. IBM måtte tåle en beinhard konkurranse. 2 år senere ble hele anlegget, etter nøye vurdering og planlegging, plassert i Kongsvinger. Her hadde vi også vel egnede lokaler i det nye bygget. Kommunikasjonen over linje var ment å være så god at brukerne ikke skulle merke noen forskjell. Snart var det slutt på den tiden da datamaskinens plassering geografisk var noe å bekymre seg for. IBM 43xx serien viste seg å være usedvanlig driftssikker. Det samme kan sies om de IBM compatible Comparex maskinene. Et eksempel på feil og driftssikkerhet bør nevnes:

IBMs tekniker hadde avsluttet installasjon av en ny diskdrive på maskinen i Oslo. Dette ble gjort mens maskinen var i gang. Da den nye enheten ble gjort tilgjengelig for brukerne gjennom operativsystemet, måtte operativsystemet stoppes og lot seg ikke starte igjen. Teknikere fra begge leverandører ble tilkalt. IBM så på sin installasjon og fant alt i orden. Etter for-

gieves feilsøking av tekniker fra Comparex, ble ny ekspert fra denne maskinleverandøren tilkalt med fly fra Tyskland. Han fant en feil i IBM's operativsystem etter to timer. Feilen hadde vært der en uke, dvs., siden det var lagt inn en rutinemessig korreksjon av operativsystemet mottatt fra IBM. Maskinen sto i ca. 30 timer. Dette var ille, men vi må føye til at maskinen da hadde arbeidet feilfritt og uten stopp i 18 måneder, 24 timer i døgnet, og at feilen ikke var en maskinfeil.

Drift av et eget dataanlegg etter 6 års opphold viste seg å være problemfritt. SSB hadde fortsatt noen av folkene fra IBM-perioden 1967 til 1974 som mestret driftsoppgaven utmerket. For programmererne var det en forholdsvis enkel omstilling som gikk ganske umerkelig. Programmeringen ble enklere og tilgangen på hjelpemidler for programmering av statistikkproduksjon ble betydelig bedre. Det eneste problemet som gjensto var mangel på kapasitet på dagtid. Dette slo ut i lange svartider og misnøye brukere som nå satt ved sine terminaler.

Bruken av Honeywell-anlegget ved Statens Driftssentral ble trappet ned, men fortsatte helt til begynnelsen av 1990-årene. Det ble vedtatt ikke å konvertere program fra Honeywell til IBM. Erfaringen fra den motsatte prosessen i 1973 skremte. Oppgaver ble flyttet over til IBM-maskinen når det var store omlegginger som i alle fall betinget nye program. Dessuten ble alle nye oppgaver lagt til IBM-maskinen. Vi kan si at databehandlingen nå var et så dominerende og komplekst hjelpemiddel at en vesentlig omstilling ikke kunne gjennomføres i løpet av en kort periode. To systemer måtte leve ved siden av hverandre i en lang periode, med de ulemper dette innebar. Dette viste seg å bli tilfelle også ved senere omlegginger, til PC, lokalnett og Unix.

1.12. PC og lokalnett (1985 til 1990)

IBM 43xx-serien var egentlig bare det som ble kalt minimaskiner. Vår maskin ble etter hvert en stor minimaskin. Det hadde da lenge vært snakk om mikromaskiner, minimaskiner og stormaskiner. Norsk Regnesentral argumenterte sterkt for mikromaskiner i administrativ databehandling, men kapasitet og programutrustning var lenge utilstrekkelig. SSB som satt med forholdsvis mange skjermtterminaler, håpet på en gradvis overgang til intelligente terminaler, noe tilsvarende PCen. Terminalene skulle arbeide i det eksisterende kommunikasjonsnettet til hovedmaskinen og avlaste denne med lokalt arbeid som programutvikling og tekstbehandling som typiske oppgaver. EDB-folkene tenkte seg en problemfri og gradvis overgang til en integrering mellom mikromaskiner hos den enkelte personlige bruker og stormaskinen.

Testing av program opptok stormaskinen i alt for stor grad. Tekstbehandling var for tidkrevende på IBM-maskinen. Vi hadde derfor ikke programvare for tekstbehandling for denne maskinen. Tekstbehandlingen ble henvist til Nordmaskinene som ikke ble brukt til statistikkproduksjon. Dessuten hadde vi Tekstbehandlingskontoret med spesialmaskiner for tekstbehandling. Slike arbeidsoppgaver og annen interaktiv virksomhet skulle ned i den intelligente terminalen. Omtrent slik var de optimistiske vyene hos EDB-folkene. Som i 1969 så en ikke i begynnelsen av 1980-årene at det ville komme en lang og komplisert omlegging.

Så kom PCen på markedet. Den kom ikke fra leverandørene av stormaskiner i første omgang. Den kom fra nye leverandører som førte en aggressiv markedsføring. Selgerne henvendte seg til andre enn data-senteret med sitt tilbud. De gikk gjerne

kjøkkendøra og fant fram til andre budsjett enn EDB-pengene. Egen PC var i en periode et personlig statussymbol slik datamaskinen en gang var for institusjonen eller direktøren. Men i SSB ble den i realiteten fort et spørsmål om arbeidsmiljø og trivsel på arbeidsplassen, et leketøy for voksne like mye som for barn og samtidig et slagkraftig arbeidsredskap for den som fant ut av den, og det gjorde etter hvert de fleste.

PCen har hatt en utvikling fra 1980 til i dag som er minst like dramatisk når det gjelder vekst i kapasitet som utviklingen av stormaskinene fram til 1980. Vi har lett for å foreta sammenlikninger mellom PC-er og stormaskiner, og jeg har gjort det flere ganger allerede. Vi må være oppmerksomme på forskjellen på arkitektur og intern parallellitet mellom de to maskintypene. Dette går sterkt i stormaskinens favør og gjør stormaskinen langt mer slagkraftig enn den rene regnehastigheten tilsier. Dessuten var og er PCen en Personal Computer. Med sine tilhørende program-systemer er den først og fremst tiltenkt å være en arbeidsplass for en person, ikke en behandlingsenhet for millioner av transaksjoner.

PCen er ikke nødvendigvis en isolert arbeidsplass. Med kommunikasjon gjennom lokalnett og forbindelse til omverdenen gjennom telenettet settes den inn i en større sammenheng. Dette drar med seg "nettservere", kommunikasjonsprogram og nye operativsystem og gjør PCen til en kommunikasjonsenhet både mellom mennesker og mellom mennesker og maskiner.

SSB orienterte seg etterhvert mot den nye teknologien. Den første PCen kom i 1983. I 1986 var 28 PC-er i bruk. De 4 neste årene ble antallet omtrent doblet hvert år, til 460 i 1990. Utbygging av et lokalnett for kommunikasjon holdt ikke følge med veksten i

antall PC-er. Dette skyldtes nok mye at det ble kjøpt PCer på mange budsjettposter, mens lokalnettet var en sentral sak. En PC uten kommunikasjon til stormaskinen eller en «server» var egentlig meningsløs. Dette lokalnettet måtte installeres fram til alle brukere og kostet mye penger. Den nye «client-server» filosofien forutsatte et lokalnett for kommunikasjon og bruk av de raske og billige serverne som bearbeidingsenheter til erstatning for stormaskinen som fortonet seg dyr og alt for langsom. Lokalnettet kom i drift med sine servere, men belastningen på stormaskinen fortsatte å vokse.

Et nytt operativsystem, Unix, dukket opp som servernes operativsystem. Unixmaskinen ble et begrep. Unix kom fra universitetsmiljøene, og de forskjellige leverandørenes versjoner av Unix nærmet seg en standard som SSB satset på. Dette grep sterkt inn i utvikling av nye EDB-opplegg. De hjelpemidler som programmereren trengte, måtte være å finne under Unix. For Forskningsavdelingens oppgaver var tilbudet under Unix meget bra. For statistikkproduksjon var situasjonen en annen. Her var SSB meget tidlig ute og måtte gå opp løypa selv.

En spesielt vanskelig sak var datavernet. SSBs filosofi på dette området passet bra med stor-maskinenes operativsystem og sikkerhetsprogram: «data skal tilhøre *en* bruker som skal beskytte dem mot andres bruk». I et universitetsmiljø er filosofien en annen: «data skal være tilgjengelig for alle». Dette er noe enkel framstilling, men illustrerer problemet med å videreføre SSB sikkerhetsfilosofi under et annet operativsystem.

Det viste seg etter hvert at det var en større omlegging som sto for døren, og igjen var SSB meget tidlig ute blant nasjonale statistikkbyråer. Lokalnett, PCer, servere og Unix som operativsystem var en ny verden. Som andre store EDB-institusjoner hadde vi en sterkt sentralisert og automatisert planlegging, produksjon og kontroll selv om mye var styrt fra brukernes terminaler. Dette skulle erstattes av en desentralisert system med større manuell interaktivitet og svakere sentrale funksjoner.

En blanding av optimisme og skepsis lå til grunn for flyttingen av statistikkproduksjonen fra stor-maskinen (som egentlig var en minimaskin) til det nye miljøet. Igjen var optimismen i utgangspunktet for stor. Stormaskinen hadde sin styrke som et effektivt produksjonsverktøy for statistikk som ikke hadde sin direkte motsvarighet i det nye systemet. Omlegging av statistikkproduksjonen tok lang tid og er ikke avsluttet i 1997 når dette skrives.

2. Store oppgaver

2.1. Dataregistrering og optisk lesing

Det er ikke mulig å snakke om databehandling i SSB uten å si litt om registrering av data. Her mener jeg SSB i 50 år, kanskje mer for det jeg veit, har holdt et nivå som det er vanskelig å finne maken til. Det ble lagt mye arbeid i å finne det beste utstyret for punching av hullkort og opplæring av operatører. Her var det lettere å følge den tekniske utviklingen. Bedre utstyr ble omregnet i økt effektivitet. Innspart arbeidskraft ble brukt til å finansiere nytt utstyr. Her var bare en avdeling i SSB involvert. Det var derfor lettere å se hvordan en skulle få det maksimale utbytte ut av de totale tilgjengelige ressursene. Punchingen av hullkort ble tidlig overført til Kongsvinger. Starten ble gjort i juni 1961 med 13 operatører for punching av Folketellingen 1960. Punchingen i Oslo ble gradvis bygd ned til den ble avsluttet i begynnelsen av 1970-årene. Det viste seg at operatørene i Oslo etter opplæring og en kort praksis ble «kjøpt opp» av det private næringsliv. Løsningen med Kongsvinger som arbeidssted viste seg å være god. De ekstra kostnadene ved transport og kommunikasjon ble klart oppveid av en stabil og dyktig stab med høy produktivitet.

Det ble stilt høye krav til feilfri punching. Lenge ble det ført kontroll med feilprosenten og produktiviteten hos den enkelte operatør gjennom nøyaktige opptellinger og rapporter.

I juli 1969 var 31 punchemaskiner og 15 kontrollpunchemaskiner i bruk. Dette tallet steg betydelig, til nærmere 100 da SSB tok over arbeid for Tolldirektoratet. Det ble arbeidet to skift for å utnytte maskinene og kontorlokalene.

Ordet punching ble etterhvert erstattet med dataoverføring eller dataregistrering da hullkortene ble erstattet med elektronisk medium. Lenge ble dataregistreringen sett på som en oppgave som i seg selv skulle effektiviseres så langt som mulig. Dette førte etter hvert til for mye ekstra arbeid med skjemaene ved fagkontorene bare for å forenkle registreringen og holde et høyt tempo hos operatørene som satt ved maskinen. Etter hvert ble det lagt mer vekt på helheten i arbeidet. Fagkontorenes arbeid med koding og revisjon skulle så langt som mulig integreres i dataregistreringen. Mer avanserte og programmerbare registreringsmaskiner tillot mer integrerte arbeidsformer. Dette skulle også motvirke problemer med muskelsmerter og sykefrat-

vær hos operatørene ved å gjøre arbeidet mer avvekslende og interessant. Regelmessige pauser med gymnastikk ble tidlig tatt i bruk for å motvirke yrkesnevrose. Ved folketellingen 1980 ble koding, revisjon og dataregistrering integrert i en aktivitet og utført på terminaler til den nye maskinen IBM 4341 i Kongsvinger. Denne løsningen ble en modell som Kontor for manuell databehandling gikk sterkt inn for å ta i bruk på andre områder. Samtidig ble imidlertid statistikkseksjonene i stand til å gjøre arbeidet selv fordi de hadde det samme utstyret koblet til datamaskinen som operatørene i Kongsvinger.

Allerede i 1950-årene eksisterte det et alternativ til punching av hullkort. Dette ble kalt strekmerking eller markensing. Hullkortet kunne strekes med en blyant som gav en strek som ledet elektrisk strøm. Dette var ganske tungvint og fikk aldri noen nevneverdig anvendelse i SSB. Til Landbrukstelingen 1969 ble det brukt vanlige summeringsmaskiner (ADD-O - X) i stedet for punchmaskiner. Strimlene fra summeringsmaskinen ble lest optisk hos IBM. Metoden fungerte meget bra og ble også brukt ved Folketellingen 1970, men fikk ellers ikke noen videre utbredelse. I dag samles den vesentlige mengden av SBSs data inn på maskinlesbart medium. Optisk lesing fikk aldri noen stor betydning i vårt arbeid med å putte data inn i datamaskinen. En viktig årsak kan være at vi hele tiden har vært flinke til å registrere data manuelt. En annen forklaring er at vi ikke kunne skyve problemet over på oppgavegiverne ved å konstruere skjema som var tilpasset optisk lesing, men som var vanskelige å fylle ut. Optisk lesing stilte også sterke krav til papir- og trykk-kvalitet.

I dag har automatisk scanning av bilder kommet så langt at det er tatt i bruk på

SSBs skjema. Det scannede bildet kan oversettes manuelt til numerisk form av operatøren som har bildet foran seg på skjermen. Det kan også delvis oversettes til numerisk form automatisk ved å bruke et program for optisk lesing, eller karaktergjenkjenning som vi heller bør si. Dette gir en fleksibilitet som tidligere metoder har manglet.

2.2. Folketellinger

Folketellinger har alltid vært kjærkomne utfordringer for databehandlingsfolk i SSB. Folketellingene har også hatt sine egne budsjett som har gitt betydelige bidrag i form av teknisk utstyr som kom til god nytte til andre formål etter at tellingene var avsluttet. Vi kan her minne om IBM 101 i 1950, IBM 1401 i 1960 og IBM 4341 i 1980.

2.2.1. Folketellingen 1950

Som nevnt under kap. 1.1 spilte maskinen IBM 101 en hovedrolle når det gjaldt databehandling av Folketellingen 1950. Sammenliknet med tidligere tellinger var dette en revolusjon som bare kan sammenliknes med folketellingen 1900 da hullkort ble innført i norsk folketelling ved bruk av Herman Holleriths første maskiner. Under folketellingen 1950 ble det f.eks. laget en kretstabell med ca. 10 000 linjer og 60 kolonner. Tabellen ble skrevet ut av IBM 101 på papir. Maskinen hadde også to punchmaskiner tilkoblet slik at tabellen også kunne tas ut på hullkort. I praksis viste det seg at det ble så mye rettelser i tabellen og kortene at det var mest praktisk å sløyfe kortene. Senere ble tabellen overført til hullkort og deretter til magnetbånd.

Denne tabellen ble mye brukt i mange år og var kanskje utgangspunktet for SSB senere innsats i produksjon av statistikk for små geografiske enheter. Ved samme

telling ble det for første gang også laget en tabell over gifte kvinner gruppert etter alder ved giftermålet, basert på fødselsår og år for inngått ekteskap, som fantes i hullkortet. Dette hadde tidligere ikke vært mulig og ga oss et innblikk i hva som kunne oppnås elektronisk. Her ble en tabell laget ut fra en variabel som ikke fantes i hullkortet, nemlig differansen mellom to årstall.

Men det tok fortsatt lang tid å fullføre en folketelling. Tabellene skulle stemme sammen innbyrdes, og det var ikke lett å få til. Det ble funnet feil i kortene for hver ny tabell som ble produsert. Noen hullkort måtte rettes for å tilfredsstille definisjonene i den nye tabellen. Dette førte ofte til rettinger i tidligere tabeller. Det oppsto også feil fordi noen kort ble ødelagt i maskinen og ikke ble reproduert helt riktig. Til sammen var dette bare bagatel-ler, men konflikten mellom aktualitet og kvalitet var kompromissløs. Det ble antatt å svekke brukerens alminnelige tillit til statistikken dersom det var mulig å finne uoverensstemmelser mellom tabellene. Etter et møysommelig og tidkrevende arbeid var dette ikke mulig.

2.2.2. Folketellingen 1960

Det var hele tiden klart at Deuce ikke var noen maskin for folketellingen. Ingen av de datamaskinene som var aktuelle ved anskaffelsen av Deuce kunne konkurrere med IBM 101 når det gjaldt folketelling. Dette går fram av et internt notat fra 1957. Leiekjøring på den tids stormaskiner ute i Europa ble derfor vurdert. Den svenske maskinen Facit i Stockholm og en IBM 704 i Paris var alternativene. Den siste var den største kommersielle maskinen i drift i Europa med en hukommelse nesten tilsvarende 20 000 bytes eller 1/1000 av en noe stor PC i dag. En ekspert fra IBM anslo at den norske folketellingen ville ta 4 timer

maskintid på denne maskinen. EDB-folkene i SSB hadde på forhånd sagt 400 timer. Ikke fordi de trodde det var mulig å gjøre jobben på under 1000 timer, men fordi de ville gi et troverdig anslag som samtidig lå så høyt at pengene ikke strakk til. Det var kjent at budsjettet ikke kunne dekke 400 timer leie på noen av maskinene.s Systemkontorets anslag ble godtatt av ledelsen og tanken på leiekjøring skrinlagt. IBM tapte noe troverdighet i SSB med sin halsbrekkende optimisme. Resultatet ble likevel kjøp av IBM 1401 over folketellingens budsjett, en meget god anvendelse av pengene.

IBM 101 var den viktigste maskinen for Folketellingen 1960, men IBM 1401 spilte en betydelig rolle. Takket være denne maskinen lot det seg gjøre for første gang å produsere et hefte for hver kommune i landet. Hftet inneholdt tabeller ned til tellingskrets, kart og befolkningsprognoser. Trykkingen av disse heftene la grunnlaget for SSBs offsettrykkeri.

2.2.3. Folketellingen 1970

Dette var den første folketellingen i Norge med et sentralt folkeregister som utgangspunkt. Registeret var ennå ikke regnet for å være tilstrekkelig pålitelig. Både Statistikkloven og Lov om folkeregistrering ble derfor brukt som hjemmel for å holde tellingen. Tanken bak dette var å kunne rette folkeregistreringen der det ble funnet avvik mellom tellingen og registeret. Det viste seg vanskelig å foreta slike rettinger da de fleste avvik som kunne påvises av datamaskinen hadde en rimelig forklaring. Som regel refererte telling og register i slike tilfelle til forskjellig tidspunkt for den enkelte person. Det betydde at registeret var riktig eller ble riktig ved neste eller senere ajourhold.

Det var også den første norske folketelling hvor magnetbånd var det viktigste medium under bearbeidingen. Ellers var tellingen fra et EDB-synspunkt ganske tradisjonell.

2.2.4. Folketellingen 1980

EDB-opplegget for denne tellingen kan måle seg med en hvilken som helst samtidig telling i verden når det gjaldt avansert bruk av EDB, preutfylte skjema, optisk lesing, integrert registrering, kontroll og koding, direkte aksess til database, automatisk kobling av registre. Alt var laget av egne folk og fungerte til rett tid innenfor avsatte ressurser. Her ble EDB-folkenes drøm fra rapporten i 1969 endelig realisert, se kap.1.7.

Skjemaene ble lest optisk hos IBM på den optiske leseren IBM 1287. Denne maskinen hadde vært i bruk i lang tid. Det ble likevel gjort prøver på kvaliteten av lesingen under Folketellingens prøveundersøkelse i 1978. Prøvene viste gode resultater. I følge avtale med IBM hadde SSB rett til å ha en representant tilstede hos IBM under arbeidet med skjemaene. Dette ble ansett nødvendig for å sikre seg mot kritikk i pressen for uforsvarlig behandling av fortrolige data.

Opplegget for tellingen var en sterkt integrert løsning fram til korrekte data for tabellproduksjon. All manuell dataregistrering foregikk fra dataskjermer knyttet til IBM 4341. Da var de data som var lest optisk allerede lagret i maskinen og tilgjengelige for operatøren. For yrke kunne operatøren velge mellom å slå inn en kode eller en tekst. Den motsatte opplysningen kom deretter opp på skjermen for kontroll før yrkeskoden var avgjort. Bedrifts- og foretaksregisteret var tilgjengelig i maskinen som en database for riktig koding av næring når arbeidsgiver var kjent.

Det var på forhånd stor bekymring om svartider for operatørene som skulle sitte ved dataskjermene. 3 sekunder ble sett på som akseptabelt og budsjettet tålte dette. Ett sekund tapt ved hver registrering tilsvarte 0,75 årsverk, og det skulle ikke mye til for å komme ille ut. IBM foretok visse simuleringer og mente 3-4 sekunder skulle holde. Dette viste seg å være riktig, men da kunne det ikke kjøres andre tunge oppgaver på maskinen samtidig, og det var heller ikke meningen.

Publisering av resultater i form av trykte publikasjoner ble skåret ned til fordel for et fleksibelt tilbud av tabeller etter brukers behov. På denne måten kunne langt flere brukere få akkurat den statistikken de ba om så langt det fantes data. Bruk av fødselsnummer i administrative rutiner var nå kommet så langt at det var mulig å bruke data fra andre kilder sammen med folketellingsdata. Et statistisk register over folks høyeste utdanning gjorde det unødvendig å spørre om utdanning.

Før denne tellingen ble det også drøftet å bruke to lovhjemler for tellingen, men denne gangen Tinglysningsloven i tillegg til Statistikkloven. Tanken var å bruke boligdata fra tellingen til å etablere et bygnings- og boligregister under GAB-registrene (Grunneiendom, Adresse, Bygning) i samarbeid med Miljøverndepartementet som da var ansvarlig for GAB-registrene. SSB sa nei til et slikt samarbeid med henvisning til den risiko for svarprosent og korrekte data det innebar at tellingen skulle kobles til et administrativt formål. Fra departementet ble det antydnet at SSB lot seg mobbe av enkelte bekymrede damer som i tide og utide opptråtte i avis-spaltene på vegne av personintegriteten. Et komplett bygningsregisteret kom først 15 år senere i forbindelse med nytt system for skattetakst av fast eiendom. Et boligregister mangler fortsatt.

2.2.5. Folketellingen 1990.

Som EDB-prosjekt innebar denne tellingen lite nytt. Administrative data ble brukt i enda større omfang enn tidligere. For første gang ble derfor tellingen redusert til et utvalg i store kommuner. I små kommuner ble det holdt totaltelling for å kunne gi tall for små geografiske enheter. Fra registerdata var det, som i 1980, mulig å produsere en rekke tabeller ned til kommunenivå. Dette kunne gjøres ganske tidlig da en ikke var avhengig av dataregistrering fra skjema til disse tabellene.

2.2.6. Folketellingen 1801

Den første fullstendige folketellingen i Norge ble holdt i 1801. I denne tellingen finner vi alle som bodde i landet med navn, alder i år, familietilknytting og en beskrivelse av yrke og næring. Tellingene var ført inn i protokoller av sogneprester og rodemestre. Rentekammeret i København utarbeidet noe statistikk som finnes som håndskrevne tabeller som aldri ble trykt.

Professor Knut Mykland ved universitetet i Bergen tok initiativet til en ny bearbeiding av tellingen og fikk flere historikere med seg på dette. Samtidig skulle alle opplysninger på personnivå gjøres lettere tilgjengelig for den som måtte ønske det. Direktør Bjerve sa seg i 1968, på vegne av SSB, interessert i en ny bearbeiding og tok på seg databehandlingen av tellingen. Universitetet i Bergen skulle sørge for dataregistreringen.

Dataregistreringen var ingen enkel oppgave. Operatørene måtte først lære seg å lese gotisk håndskrift. Det tok tid, men alle data ble overført til hullbånd og lest inn i datamaskinen IBM 360/50 ved Universitetet i Bergen. Etter korrekturlesing og retting forelå tellingen i datamaskinen akku-

rat slik den stod i protokollene. I dag er alt tilgjengelig over Internet.

All koding ble gjort på den elektroniske versjonen. SSB hadde tenkt seg en bearbeiding av tellingen etter dagens definisjoner og grupperinger. Dette lot seg ikke gjøre i praksis. Særlig beskrivelsen av yrke og næring var lite standardisert. Denne kolonnen i protokollen hadde teksten: «Personernes Titel, Embede, Forretning, Haandverk, Næringsvei, eller hvad de leve af». Her kan en finne beskrivelser som f.eks. «har en liden stue og lever af den» eller ganske enkelt «Dum». Likevel ble det laget fornuftig statistikk. SSB's databehandling av denne tellingen gikk forbløffende raskt og greit etter at data var tilgjengelig. Publikasjonen ble trykt i serien NOS.

2.3. Det sentrale personregisteret

Sentralkontoret for folkeregistrering var ved kongelig resolusjon lagt til SSB. Dette innebar at SSB hadde det faglige ansvaret for folkeregistreringen, mens administrasjon og budsjett for de lokale folkeregistrene lå under Skattedirektoratet. SSB førte tilsyn med folkeregistreringen i de lokale folkeregistrene i henhold til lov og forskrifter. Forskriftene var det SSBs ansvar å utarbeide og holde ved like. SSB var også klageinstans i saker som gjaldt enkeltavgjørelser i folkeregistrene.

I løpet av 1950-årene ble beregning av inntektsskatt for personer overført til hullkort. Det oppsto derfor personregistre på hullkort ved de interkommunale datasentraler. Disse registrene kommuniserte med de manuelle registrene i folkeregistrene. Etter loven hadde hver kommune sitt folkeregister. Noe sentralt register forekom ikke.

SSB har i følge folkeregistreringsloven av 1970 krav på alle data fra folkeregistreringen til statistisk formål. Ved hver folketelling ble det samlet inn mye av de samme data som sto i folkeregistrene. Sentralkontoret hadde ikke behov for et sentralt register i sitt arbeid. SSB hadde derimot fordeler av et sentralt register til statistisk formål. Dette var situasjonen etter folketellingen 1960. Vi har sett hvordan byråsjef Bendiksen orienterte seg om mulighetene for folkeregistrering på elektroniske maskiner og ble oppmuntret av professor Selmer.

Det sentrale personregisteret ble opprettet med 1. november 1964 som startdato. Grunnlaget var Folketellingen 1960, korrigert med tilgang og avgang fra tidspunktet for folketellingen fram til etableringsdatoen.

Folketellingsskjemaene ble punchet på nytt med navn og adresse og nødvendig identifikasjon for å få tak i data fra tellingen. Folkeregistrene fikk tilsendt lister for korrigering. Dette var et omfattende og komplisert arbeid. Alternativet var å ta utgangspunkt i de eksisterende hullkortregistre som ble brukt til skatteberegning ved de interkommunale datasentralene. Dette ble gjort for noen kommuner hvor disse registrene ble betraktet som gode. SSB fikk likevel tåle mye kritikk fra de interkommunale datasentralene for sin løsning.

Registeret var egentlig ikke det vi vanligvis forstår med et sentralt register. Det er mer riktig å si at det var en sentral føring av et kopi av alle lokale registre.

SSB så lenge på registeret som sitt eget og la liten vekt på integrering med Skattedirektoratets register over skatteyttere. SSBs sentrale register viste seg imidlertid nødvendig ved tildeling av fødselsnummer for

å unngå dubletter i registreringen. Registeret fikk derfor gradvis en status som et administrativt register med oppgave også å fordele data til andre brukere enn SSB.

Det var næringslivet som i begynnelsen av 1960-årene klaget på at skatte- og trygde-systemene brukte forskjellig nummer for identifikasjon av personer. I skattesystemet ble nummeret skiftet hvert år. Et felles nummer som var permanent over tiden var sterkt ønskelig. Valg av identifikasjonsnummer var derfor en viktig sak. Den ble likevel avgjort i SSB uten ekstern høring. Det var to alternativ for et slikt nummer: Et nummer basert på personens fødselsdato og kjønn eller et serienummer fritt for informasjon. Det siste alternativet kom fra EDB-siden og tapte. I dag ville nok resultatet vært omvendt. Det som telte den gangen var nok mye at svenskene hadde et fødselsnummer allerede. Dessuten sparte man noen kolonner i hullkortet fordi fødselsdato måtte registreres uansett. Det var nok å legge til 5 siffer til fødselsdato. Et serienummer ville blitt 8 siffer, altså 3 siffer mer. Det ble også tillagt vekt at 5 siffer var lettere å huske enn 8. At nummeret inneholdt informasjon om personen, informasjon som kanskje ikke var så bra alltid å måtte avsløre i forbindelse med identifisering, ble tilsynelatende ikke tillagt noen vekt. Diskusjonen om datavern lå noen år fram i tiden. Stortinget tok senere, under behandling av lov om personregistre, sine forbehold om bruken av nummeret, særlig i privat sektor.

Fødselsnummeret ble beskyttet mot feilregistrering ved to kontrollsiffer. Dette var noe uvanlig og virket overbevisende, selv om bare det siste av sifrene kunne kontrolleres under dataregistreringen. Datamaskinen kontrollerte begge siffer. Litt overraskende viste det seg å være mange feil i fødselsdato og kjønn både i folketellingen og i folkeregistrene. Hittil er det rettet over

150 000 slike feil. Dette fører til skifte av identifikasjonsnummeret som var ment å være permanent.

SSBs regler for beskyttelse av registeret var meget strenge. De interkommunale datasentralene fikk f.eks. ikke lov til å oppbevare hullkortene for registeret. Kortene måtte sendes i posten mellom data-sentralene og folkeregistrene når de skulle føres a jour eller brukes. Denne praksis ble sterkt kritisert av datasentralene, men SSB ønsket ikke å utsette seg for den motsatte kritikken, ikke å være tilstrekkelig forsiktig. Det ble funnet en annen ordning etter 2-3 år. Den overdrevne forsiktigheten må sees på bakgrunn av avisenes evne til å dramatisere og gjøre hypotetiske betraktninger rundt datasikkerhet, bygget på lesernes antatte frykt for datamaskiner.

Oppbyggingen av dette registeret mener jeg har vært det største og tyngste dataprojektet i SSB hittil, særlig tatt i betraktning det utstyret SSB hadde, IBM 1401. Deuce kunne ikke brukes. Her er det fristende å sitere fra Henrik Ibsens Terje Viken: «Den minste sjekte der var å få ble valgt til hans Skagensfart». Jeg har allerede nevnt at en sortering av registeret ville tatt 500 timer på IBM 1401. Sorteringen ble derfor utført ved Kjellerinstituttens Regneanlegg. Normalt tok det omtrent en uke på nattskift ved anlegget. Det var til å leve med. Problemet var at det som regel inntraff minst en feil under hver sortering. Data for noen personer falt alltid bort. Summene stemte ikke. Slike feil måtte rettes under neste kjøring ved spesielle program som måtte justeres hver gang. Dette var et mareritt for programmereren og den som hadde ansvaret for registeret.

I ettertid er det ikke overraskende at det tok noen år å gjøre registeret tilfredsstillende operativt. Her var installasjon av IBM 360/40 i desember 1966 et nødvendig

hjelpemiddel. Vi kunne endelig behandle registeret på egen maskin, til og med sortere det, uten å tape data. SSB var lenge den eneste brukeren av det sentrale registeret. Data til løpende befolkningsstatistikk og demografisk forskning kunne etter hvert tas ut fra det sentrale registeret i stedet for gjennom egen datainnsamling fra folkeregistrene.

Folkeregisterdataene fantes ute ved de interkommunale datasentraler på magnetbånd i forbindelse med skatteberegning. Dette gjorde det mulig å bruke folkeregistreringen også til andre oppgaver som innebar bruk av hullkort og senere datamaskiner uten å involvere SSBs registre. Først når mikrofilmkort ble tilgjengelig, ble SSBs sentrale register brukt til andre formål enn ren folkeregistrering og statistikk.

I begynnelsen av 1970-årene dukket interessen for databaser opp for alvor. Ønsket om en database for registeret meldte seg. SSBs datamaskin var for liten til en slik oppgave. Det var heller ikke mulig å påvise innsparinger som kunne rettferdiggjøre en nødvendig investering i utstyr. Rasjonaliseringsdirektoratets folk mente en database ville kreve bare 200 millioner bytes, og SSB fikk tåle mye kritikk for ikke å lage en slik base. Egil Habberstad, SSBs ekspert på registeret, vurderte behovet til 2 milliarder bytes. Så mye kunne vi vanskelig skaffet golvplass til (lagringsmedia har etter hvert blitt betydelig mer kompakte) om vi hadde hatt penger til utstyret. Mens alle ventet på en database, viste mikrofilmkort (mikrofiche) seg å bli et meget viktig medium for registeret. Et slikt mikrofilmkort kunne inneholde bildet av 256 sider trykt på A4 papir. Leseapparatet kostet under 2000 kr. Filmkortene ble laget direkte fra magnetbånd uten å gå veien om papir. Det viste seg at registeret optok et mindre volum på filmkort enn

på magnetbånd. Det var også lett å lage kopier av filmkortene. De egnet seg meget godt for søking etter personer når en hadde et apparat for lesing av kortene, og registeret var sortert i en ordning som passet brukeren. Registeret ble derfor sortert på forskjellig måter og skrevet på filmkort. Slike kort ble solgt til dem som hadde behov for oppslag i registeret. For disse var kortene en database som refererte til et kjent tidligere tidspunkt. Dette var en billig løsning for dem som bare hadde behov for å slå opp på enkeltindivider for å finne adresse eller fødselsnummer til en person. Kortene kunne ikke føres ajour, men måtte erstattes av nye etter behov. Disse kortene løste så mange problemer at de sikkert bidro til å utsette overgangen til en database for registeret.

SSB anskaffet i 1980 et eget anlegg for produksjon av mikrofilmkort etter at Rådet for Databehandling i Staten først hadde anbefalt bruk av Postdirektoratets anlegg som et billigere alternativ. En ny kostnadsberegning viste at et eget anlegg ble billigst fordi det kunne dekke flere brukere med filmkort i stedet for papirlister som var dyrere.

I 1985 sto likevel en slik database ferdig. Den opptok 4,5 milliarder bytes mot Habberstads gamle anslag på 2 milliarder. Jeg vil peke på at forskjellen mellom våre og eksterne eksperters vurdering nå var som 1 til 10, mens den i forbindelse med folketellingen 1960 var som 1 til 100, med IBM som ekstern ekspert. Men fortsatt følte vi det som et problem at datamaskinkapasitet ofte ble overvurdert i våre nære omgivelser. Det førte til mye drøfting av urealistiske forslag.

Databasen ble lagt til Statens datasentral, ikke til SSBs egen maskin. Denne var for liten, men kunne vært utbygd. Årsaken var heller at SSB ikke ønsket å ha en adminis-

trativ database som innebar så mye elektronisk kommunikasjon med omverdenen. Det kunne lett føre til misforståelser og kritikk dersom SSB blandet sin oppgave som statistikkprodusent og beskytter av individdata med oppgaven å spre persondata til myndigheter og private. Etter skriftlig avtale overtok derfor Statens datasentral distribusjon av data til andre brukere. Sentralkontoret for folkeregistrering hadde fortsatt full kontroll over utleveringen gjennom behandling av søknader fra brukerne.

Fra januar 1991 ble Sentralkontoret for Folkeregistrering overført fra SSB til Skattedirektoratet etter ønske fra SSB som fortsatt sikret seg den samme datastrømmen fra folkeregistrene til ajourhold av en egen database til statistiske formål.

2.4. De store modellene

Forskningsavdelingens økonometriske modeller var et slags mareritt for de sentrale EDB-folkene. De var vanskelige å programmere og krevde utrolig mye maskintid. Deuce ble forsøkt brukt på store regneoppgaver. At maskinen var liten, i hukommelse, kunne delvis overvinnes ved at bare *en* subrutine av et program var inne i maskinen om gangen. Neste gang subrutinen skulle brukes ble den lest inn på nytt fra hullkort. Det samme ble gjort med data og mellomresultatene. Utenfor maskinen var det ubegrenset plass. Dette betydde at operatøren fikk mye å passe på, og tid gikk tapt til unødig punching av mellomresultater og lesing av kort. Verre var det at en ikke kunne stole på resultatene. Det måtte legges inn kontroller eller oppgaven måtte kjøres flere ganger, inntil to like resultater var oppnådd.

UNIVAC 1107 ved Norsk Regnesentral var en enormt framskritt i kapasitet, men fortsatt var programmeringen et stort problem. Med en større maskin vokste også

appetitten hos forskerne. Det ble større modeller og snart gikk hele natten med til en gjennomkjøring. Maskintiden ble betalt, og en feil et eller annet sted la et stort ansvar og press på programmereren. Pål Lynum gjorde en enestående innsats under vanskelige forhold før modellen var feilfri og tilstrekkelig maskineffektiv. Programmet for MODIS II besto av over 2000 «call-statement» i programmeringsspråket FORTRAN.

Det ble tidlig klart at forskerne var den gruppen som satt nærmest datamaskinen med sine problemer. De levde ikke lenge på ett og samme program. Det lå i arbeidets art at det stadig måtte være endringer og forbedringer. Forskerne kunne ikke lett betjenes av profesjonelle programmerere som skrev spesialprogram. Selvbetjening måtte være løsningen. Det var utviklet mange program internasjonalt som kunne brukes. SSB fikk også Norsk Regnesentral til å utvikle et programmeringssystem DATSY som var et brukerspråk som gjorde den profesjonelle programmereren overflødig. Senere kom det amerikanske systemet TROLL. Dette ble først tilgjengelig ved Norges Bank hvor datamaskinen i første omgang var noe liten. TROLL representerte et tilbud på ferdig programmerte «metoder» som fikk stor betydning.

Forskningsavdelingens nære tilknytting til universitetsmiljøet førte også til en rask orientering mot operativsystemet Unix og egne maskiner i et lokalt nett. PC-ene ble tidlig utnyttet effektivt ved avdelingen. Hver forsker hadde rykket så nær maskinen at egen terminal var naturlig. Avdelingen utviklet også gradvis sin egen EDB-kompetanse med spesialister som fulgte utviklingen i forskningsmiljøer i Norge og internasjonalt.

Forskningsavdelingens erfaringer bidro til å undergrave troen på stormaskinen. For avdelingens oppgaver var dette utvilsomt riktig. En annen sak er det at Unix og «client-server» teknikken kanskje trengte inn på området statistikkproduksjon (etter manges oppfatning) for tidlig, mye tidligere enn i andre sentralbyråer.

2.5. Tekstbehandling og mangfoldiggjøring

Maskinskriving var lenge en sentralisert funksjon i SSB. Dette førte til et meget høyt nivå hos en meget liten gruppe operatører. Særlig var skriving av tabeller for publikasjoner etter vedtatte normer en krevende aktivitet.

Begrepet tekstbehandling kom med datamaskinene. Det er kanskje vanskelig å forstå for andre enn programmerere at tekstbehandling er et slit for en datamaskin. Våre «stormaskiner» var ikke egnet for oppgaven. Vi så likevel tidlig fordelene ved tekstbehandling på datamaskinen. Utviklingen startet med de sentrale eksperimentene som satt og skrev hele dagen, stort sett publikasjoner. Til dette arbeidet kom det tidlig det som ble kalt dedikerte maskiner, maskiner som var bygget utelukkende for tekstbehandling. I 1986 hadde Tekstbehandlingskontoret 9 terminaler knyttet til et slikt anlegg (Scribona) som også hadde forbindelse med IBM-maskinen. Hver tilknyttet arbeidsstasjon fikk en passende kapasitet og skrivingen ble ikke sinket av maskinen. På andre datamaskiner var det vanskelig å gi plass til tekstbehandling p.g.a. kapasitetsmangel.

Det var Nordmaskinene som satte fart i tekstbehandlingen utenfor Tekstbehandlingskontoret. Senere ble tekstbehandling tilgjengelig for alle med PC. Trykningskontoret som hadde ansvaret for kopieringsmaskiner og for innkjøp av papir, merket en

dramatisk vekst i forbruket av papir. Det ble også en merkbar økning i etterspørselen etter små lokale printere for utskrift av resultatene. Tilgangen på skriftlig dokumentasjon til møter økte betraktelig i en periode. Ved Trykningskontoret ble det sagt for spøk at en snart ville nå det punkt da den ene delen av SSB så vidt rakk å lese det den andre delen skrev på tekstbehandling til internt bruk.

SSBs publikasjoner ble lenge trykt ved eksterne trykkerier. Men før den første datamaskinen kom til SSB, var tanken der at det burde finnes en snarvei fra tabellen i maskinen til den ferdige satsen for trykking av en publikasjon. Høsten 1957 besøkte Thor Aastorp og Erik Aurbakken English Electric for å se på Deuce. Samtidig besøkte de Monotype som laget utstyr for fotosats. Hensikten med besøket var å få vite om det var mulig å styre en fotosettemaskin direkte fra datamaskinen eller fra et bånd produsert fra datamaskinen. De lovet å se på saken, men det kom aldri noe svar til SSB. I rapporten fra besøket heter det at fotografering av tabeller og framstilling av plater for trykking i offset kunne være en løsning. Denne ideen kom nok fra Svein Brenna som var aktuar og leder for Metodegruppa, men samtidig en dyktig amatørfotograf. Ideen viste seg snart å være god. SSB skaffet seg sitt eget offsettrykkeri i forbindelse med Folketellingen 1960 og trykket kommunehefter fra tellingen.

Platen som ble brukt til trykkingen kunne framstilles gjennom en fotografisk prosess eller direkte på linjeskrivener hvis opplaget var lite. Nå var problemet flyttet til å framstille gode originaler for fotografering. Dette var et spørsmål om programmering, men også et spørsmål om gode linjeskrivere. Den trykte publikasjonen ble ikke bedre enn det som kom fra skriveren, eller bare litt bedre, som trykkerne sa.

De første raske skriverne kom på markedet i slutten av 1950-årene, basert på xerografi. Et notat fra Erik Aurbakken til Svein Nordbotten i juli 1959 beskriver en Xeronic High Speed Printer som skrev 3000 linjer i minuttet. Skriftbildet ble betegnet som dårligere enn fra typestenger og typehjul, men bedre enn fra nåleskrivere. Hastigheten var så stor at det ble ansett for mulig å skrive pureskriv direkte på blankt papir. Kontorene skulle slippe å trykke nye blanketter for hver purring.

Selvfølgelig var utkjøring av tabeller en liten sak på en så rask maskin, men programmeringen ble vurdert å koste mye. Maskinen forutsatte magnetbånd. På det tidspunktet ble muligheten for magnetbånd på Deuce holdt åpen. Dette slo feil, og skriveren ble aldri anskaffet. IBM 1401 hadde en tilstrekkelig god skriver. Det var først med laserskriverne i slutten av 1980-årene at skrivekvaliteten kom på høyde med det våre offsetmaskiner kunne gjengi. De største laserskriverne kunne nå konkurrere med offsetmaskinene på små opplag. Men SSB anskaffet aldri en slik laserskriver.

I 1980-årene ble det eksperimentert med fotosats direkte fra egen datamaskin. Dette viste seg å være mulig og ble så vidt brukt. Programmeringen viste seg imidlertid å være for spesiell og tidkrevende.

Ved flytting av SSB til Kongensgate ble trykkeriet nedlagt. En del av offsetmaskinene, som da var inntil 10 år gamle, ble gitt til sentralbyrået i Litauen. Det hører med til historien at litauerne hadde mye arbeid med å få maskinene i drift. Alle hadde glemt at Norge (og Albania) har et eget og gammelt system for overføring av lavspent strøm og elektrisk drift av 3-fasette motorer. Maskinene kunne ikke brukes før eget utstyr for omformingen av strømmen var installert.

2.6. Databaser og Internett

Databaser var lenge først og fremst et salgsargument brukt av selgerne av data-maskiner. Databasene skulle løse de fleste problemene innen Edb-verdenen. I statistikkproduksjonen så ikke verden slik ut som andre steder. Tabeller ble produsert raskt og billig uten databaser, fra data som lå på magnetbånd eller elektroniske disketter. Sortering av data på magnetbånd gikk etter hvert også utrolig raskt og billig og var ikke lenger et problem. En hel folketelling kunne sorteres på få minutter. Databaser passet der det var ofte og tilfeldig behov for adgang til data om en eller få enheter for å se på disse, eventuelt gjøre en retting eller endring. Dette var typisk for registerarbeid. En database for Berednings- og foretaksregisteret var ferdig i 1976. Merknadene tilsvarte 6 stillinger som ble innspart og inndratt. Det sentrale personregisteret måtte vente til 1985. Nordbottens ide om dataarkivet lot seg ikke realisere som database. Dertil var det for mye data i forhold til behovet for tilgang. Gamle årganger sto i arkivet med svært lav bruksfrekvens. Dessuten var det enkelt å lagre data i maskinen for rask adgang uten å etablere en komplisert database.

Databasene krevde også «databasehåndteringsprogram» som noen kanskje forvekslet med ferdige databaser. Slike program var meget dyre sammenliknet med det en vanlig statistikkrutine kostet i utvikling. Dessuten var disse programmene bare programmerers verktøy ved konstruksjon av basene, ved siden av nye 4. generasjons programmeringsspråk og andre hjelpeprogrammer som også var nødvendige. Så kom selve konstruksjonen av databasen som krevde mye forarbeid hos oppdragsgiver og programmerer.

Folketellingen 1980 lærte oss at det var praktisk å ha dataene i maskinen under dataregistreringen, og så lenge det var behov for retting av feil. Dette fikk etter hvert innflytelse på mange statistikker, for industristatistikken allerede i 1981. Det var mange i SSB som i en periode syntes det var flaut at vi brukte de gamle sekvensielle metodene i stedet for databaser.

Databaser for spredning av statistiske resultater ble etterhvert en ide som slo igjennom. Tanken var å gjøre tilgangen på statistikk langt større enn det som var mulig i den trykte publikasjonen. Slike databaser hadde sin gamle konkurrent i spesielle abonnementsordning som eksisterte for statistikk som kunne brytes ned på varer, slik som statistikk over produksjon og utenrikshandel. Her var det noen abonnenter som kunne tenke seg å få data på elektronisk medium i stedet for på papir, men det hadde egentlig ikke noe med databaser å gjøre.

Den første databasen for spredning av data, databasen for kommuneregnskap, var ferdig i 1984. De viktigste brukerne var SSB og Kommunaldepartementet. Denne basen ble laget uten databasehåndteringsprogram. Senere ble ADABAS for konstruksjon av databaser, med NATURAL som 4. generasjons språk, anskaffet, og utviklingsarbeidet ble lettere. Det store satsningsområdet ble regionalstatistikk fra forskjellige statistikkområder. Her ble det antatt å være et stort behov i kommuner og fylker. Dette ble delvis gjort ut fra svenske erfaringer. Statistiska Centralbyrån hadde satset en del millioner, som foreløpig ikke var inntjent, på slike databaser. Produksjonsavdelingen mente at slike databaser måtte stå på to bein: SSBs egen bruk og eksterne brukere. De skulle inneholde et sett med grunntabeller på meget lavt aggregeringsnivå for å dekke uforut-

sett behov. Det viste seg vanskelig å få fagseksjonene til å basere egen tabellproduksjon på slike grunntabeller da det allerede eksisterte et produksjonsopplegg for de tabellene som skulle publiseres. Troen på brukernes behov, evne og villighet til å betjene seg av en database og attpå til være villige til å betale, viste seg å være overdreven. For en bruker som bare trengte noen tall i blant, var bruk av en database ingen rask og enkel sak. Det var lettere å ringe SSB å få et svar over telefon eller i posten. SSB konkurrerte effektivt med seg selv, også gjennom trykte publikasjoner. En viss nedskjæring i trykte publikasjoner har funnet sted. Samtidig har tilbudet av mer brukertilpasset statistikk vokst. Her er databaser en del av løsningen. Internett har økt tallet på potensielle brukere av databaser betydelig, ikke minst statistiske databaser, men kontakten med brukerne er ikke lenger den samme. SSB kan betrakte reduserte trykningsutgifter som betaling for innsatsen i databaser. Det har skjedd en langsom overgang fra papir til dataskjerm som medium for å vise fram SSBs tabeller, men fortsatt er papir og publikasjoner nødvendig.

2.7. Mer effektiv oppgaveløsning

Før den første datamaskinen var installert i 1959, var forestillingene om kostnadene på lengre sikt ved å bruke en datamaskin til statistikkproduksjon nokså upresise. Det var meget tidlig klart at nye fagfolk trengtes, planleggere og programmerere. Det var klart at en sto overfor et stort engangsarbeid, en omlegging fra mekanikk til elektronikk som forutsatte en «ny måte å tenke på». Det nye måtte uttrykkes i form av program som skulle styre en maskin. Hvordan kunne dette best gjøres, av hvem og til hvilken kostnad?

Ved anskaffelsen av Deuce var tanken at statistikerne skulle lære seg å programme-

re og stort sett være selvforsynte. Disse betraktningene var basert på erfaringer fra hullkort hvor det var lite planlegging og en ganske usynlig «programmering» i form av kobling av pluggbord. Denne koblingen av maskinene var ingen tidkrevende oppgave i forhold til operatørarbeidet ved maskinen. På datamaskinen ville operatørarbeidet bli redusert til det å operere *en* maskin. Operatørene ville nesten forsvinne og erstattes av programmerere og planleggere. Disse nye fagfolkene skulle utvikle program for kontroll av data og produksjon av tabeller. Dette var etter tidligere erfaring et ganske enkelt arbeid. Den «læreboka» i programmering som ble laget var heller ikke skremmende. De fakta som programmereren trengte å kjenne om Deuce fikk plass på et plastkort i lommeformat.

Det rådde derfor i 1959 ingen overdrevne forestillinger om hvor mye arbeid det skulle bli på kortere eller lengre sikt for de nye spesialistene. De første 2 - 3 programmererne, jeg var selv en av dem, ble imidlertid tidlig forespeilet en trygg framtid. Etter kort tid så vi for oss rikelige mengder av programmering før alle statistikkene var lagt om. Det tok imidlertid lang tid før vi så at behovet skulle komme til å vokse og vokse. Erfaringene fra hullkort var at det stadig måtte plugges nye pluggbord for nye tabeller, men det tok ikke nevneverdig tid for en tabell. Hvorfor skulle det ta så mye lenger tid på en datamaskin? Det var heller ikke lett å se at magnetbåndet førte med seg tidkrevende programmering av funksjoner som tidligere var svært enkle på hullkort, slik som sortering, kollering, kopiering og ekstrahering. Dessuten ble det fra maskinleverandørenes side stadig lovet en enklere verden for brukerne av datamaskiner. Det var ikke lett å se at det totale arbeidet med oppgaveløsningen skulle vokse.

Snart ble programmeringen en flaskehals i oppgaveløsningen. Behovet for programmering økte etter hvert som kapasiteten til maskinen økte. Flere oppgaver kunne løses samtidig som hver oppgave ble løst på en mer tilfredsstillende måte sett fra oppdragsgiverens side.

Behovet for å rasjonalisere programmeringen var der helt fra begynnelsen. Det samme gjaldt ønsket om en desentralisering av oppgaveløsningen til brukerne som oppdragsgiverne senere ble kalt. Deuce ble programmert i maskinspråk på binær form. Det siste trinnet i programmeringen var å optimalisere programmet. Optimaliseringen besto i å plassere instruksjonene i en delaylinje (kvikksølvør) med passende avstand slik at de skulle komme ut av delaylinjen akkurat da det var bruk for dem, ellers ville maskinen tape inntil ett millisekund hver gang instruksjonen skulle utføres. Optimaliseringen kunne gjøres automatisk av et program, nesten like godt som av en programmerer. Likevel ble det gjort manuelt for å få det godt nok. En hadde ikke maskinkapasitet til å tillate en enkel programmering som ga et *nesten* perfekt resultat. I en maskin med hurtighetskommelse, slike som Frederic og IBM 1401 og selvfølgelig IBM 360, falt optimaliseringen bort. Likevel var det et møysommelig arbeid å lage et program som fungerte effektivt og feilfritt i det som ble kalt assemblerspråk, senere omtalt som 2. generasjons språk. (Maskinspråket var 1. generasjon). Denne form for programmering var ikke et arbeid som kunne desentraliseres til en stor gruppe statistikere som hadde andre og viktigere oppgaver til daglig.

Det forekom at operatørene klaget på program som ikke var effektive. Det var lett å se at kortleser eller magnetbåndstasjon ikke gikk med full hastighet. Det var

ikke noe godt svar at programmereren hadde spart litt tid på å bruke COBOL i stedet for Assembler. Programmet skulle kjøres mange ganger og måtte gjøres raskere sett fra driftspersonalets side.

Det var to måter å rasjonalisere programmeringen på: 1) gjennom nye programmeringsspråk som gjorde det lettere for programmereren å kommunisere med maskinen under problemløsningen og 2) gjennom standardprogram som forenklet arbeidet og tillot en desentralisering av oppgaveløsningen til brukerne. Om begge måtene kan det sies at de krever mer maskinkapasitet enn spesialprogram i maskin- eller assemblerspråk. Det vi «taper på gungarne tar vi inn på karusellen», men i SSB var det vanskelig å flytte en gevinst fra innsparte lønninger til mer maskinkapasitet. Både karusellen og gungarne var for små i forhold til alle som ville more seg.

De nye programmeringsspråkene kom. COBOL (COmputer Business Oriented Language) og FORTRAN (FORmula TRANslation) var de mest brukte. Dette ble senere kalt 3. generasjons språk. COBOL ble lansert med brask og bram. Nå kunne forretningsmannen selv snakke med maskinen i sitt eget språk, på engelsk, ble det påstått. I praksis ble det slik at forretningsmannen fortsatt måtte snakke med programmereren som snakket med maskinen, men nå på «COBOLsk». I SSB ble COBOL først tilgjengelig i 1968 på IBM 360/40, og da bare som en redusert versjon av COBOL. Maskinen var for liten til en standard compiler som oversatte fra COBOL til maskinens eget språk. For å oppnå tilstrekkelig effektivitet i maskinen, fortsatte SSBs programmerere å skrive de fleste programmene i assembler-språket som riktignok var en betydelig forbedring av maskinspråket. Men fortsatt var det for liten kapasitet

for programmering i COBOL. FORTRAN ble imidlertid brukt til matematiske oppgaver, særlig til de store økonometriske modellene som ble kjørt på UNIVAC ved Norsk Regnesentral. FORTRAN var også kjent for å være et maskineffektivt språk.

4. generasjonsspråkene kom i 1980-årene. Disse var knyttet til databasehåndterings-systemer (DBHS) som gjør det letter å konstruere databaser. Det kom også andre hjelpemidler som skulle effektivisere programmeringen. Det som samtidig skjedde var en rivende utvikling i datamaskinen og mulighetene for å kommunisere med maskinen fra terminaler og PC-er. System-løsningene ble derfor mer og mer avanserte og programmereren ble fortsatt flaskehalsen selv om hjelpemidlene var mange.

Det var hele tiden klart at ikke bare programmereren, men også brukerne måtte få bedre hjelpemidler, et mer brukervennlig verktøy for å bli mer selvhjulpne. Dette verktøyet ble kalt standardprogram. Standardprogram kunne vi lage selv eller skaffe oss utenfra. Det var hele tiden en sterk skepsis til at vi skulle lage noe selv som vi kunne kjøpe, leie eller få fra andre.

Med standardprogram var det mulig å angripe en funksjon om gangen i produksjonsprosessen. Produksjon av tabeller var en opplagt viktig funksjon og ble angrepet tidlig. Nå viste det seg snart at en tabell kan være ganske komplisert slik den trykkes i en publikasjon. Det var ikke enkelt å lage et standardprogram som var tilstrekkelig fleksibelt til å dekke alle krav og samtidig var lett å bruke. Programmererne arbeidet en tid med ideen om et «tabell-språk» som skulle kunne løse alle problemer med tabeller. De måtte gi opp tanken da «tabellspråket» viste seg å bli mer komplisert enn COBOL, som var der og kunne brukes. Arbeidet med standardpro-

gram fortsatte, men ressursene som ble satt inn var i lange perioder forholdsvis beskjedne. Det var nødvendig å sette inn kreftene på løpende oppgaver som ikke måtte forsinkes.

Deuce egnet seg ikke for standardprogram for tabeller. Den hadde ingen skriver og leste hullkortene for langsomt. Med IBM 1401 var muligheten der, og Thor Aastorp laget den første «tabellprogram-generatoren» som er omtalt tidligere.

Med IBM 360/40 fra 1967 økte muligheten betraktelig for å lage standardprogram. Det ble utviklet et nytt program, STP (Standard Tabell Program) som ble brukt så lenge denne maskinen var i bruk. Programmet ble senere konvertert til Honeywell-maskinen ved Statens Driftssentral.

Ideen å lage et komplett sett med standardprogram var der tidlig. Selv om dette tilsynelatende ville gjøre programmereren overflødig, var det fra den kanten initiativet kom. Standardprogrammene skulle etter denne ideen brukes av statistikerne. Programmererne skulle ha mer interessante oppgaver enn å fylle ut parametre til standardprogram. Her lå det et problem som det tok tiår å løse. Å lage et komplett sett var heller ikke nødvendig fordi det fantes tilbud utenfra, fra maskinleverandørene og fra programvarehus på slike standard funksjon som sortering, ekstrahering og rapportgenerering. Fra andre statistiske sentralbyråer var det også mulig å få standardprogram for statistikk, særlig tabellproduksjon.

Når det likevel ble satset ganske mye på egen produksjon av slike program, kom det av at vi i perioder hadde for liten datamaskin til å bruke andres program. Dette var tilfelle i perioden 1968 til 1973 og gjaldt særlig program fra det svenske

sentralbyrået. Senere, på Honewell-maskinen, var tilbudet utenfra vesentlig dårligere enn på IBM-maskiner. Derfor ble det i denne perioden satset mer på egenutvikling. Før installasjonen av IBM-maskinen i 1980 ble det utviklet noen standardprogram også for ND-maskiner. Kapasiteten til disse hadde vokst betydelig og kunne representere en billigere databehandling enn kjøp av kapasitet fra Statens Driftssentral.

I 1984 ble det laget en rapport om situasjonen og den videre utviklingen av standardprogram, trykt i Interne notater 84/4. I følge rapporten ble svært mange statistikker i midten av 1970-årene produsert stort sett med standardprogram. Det var imidlertid oftest programmerere ved Systemkontoret som brukte standardprogrammene.

I rapporten finner vi standardprogram for dataregistrering, kontroll av data (KOKS), integrert registrering og kontroll (DOKS), filbehandling (SFB og PMPP), Trekking av utvalg (TREKKE), kobling av filer (STRIKE), omkoding (SOP), tabeller og teksting av tabeller (STP, STP-KOMPI, STRAIGHT RUN, TAB68, TEKSTTAB, INTERTAB), behandling av nasjonalregnskapstabeller (NATBLES), adressering (PPS). Som mer omfattende programpakker nevnes SAS, DATSY, TROLL, TSP, SPSS, DDP, GLIM og EASYTRIVE.

Blant de nevnte standardprogrammene var 12 laget av SSB for bruk på Honeywell-maskinen. Bare 3 av disse (DOKS, TREKKE og INTERTAB) fantes i 1984 på IBM-maskinen. I 1984 hadde egen-utviklingen av standardprogram på Honeywell blitt stoppet, mens tilsvarende utvikling under IBM kanskje ikke var helt avsluttet. Likevel illustrerer tallene det som ellers er sagt, at Honeywell hadde svakere tilbud av statis-

tikkprogram enn IBM, og dette måtte kompenseres ved egen utvikling. I 1984 var det svenske tabellprogrammet TAB 68 i bruk og senere kom også det danske TAB. Disse programmene var utviklet senere enn SSBs STP fra 1960-årene. STP ble i en periode brukt i Finland og i Danmark hvor det dannet modell for det danske TAB.

I mars 1988 kom det en ny rapport fra en arbeidsgruppe: «Programvarestategi for SSB». Arbeidsgruppa tok som utgangspunkt at «IBM-kompatible stormaskiner vil være sentrale for Byråets databehandling i mange år framover, samtidig som det anskaffes stadig flere mindre maskiner, som får et økende anvendelsesområde.» Datakraft regner gruppa som en knapp ressurs i flere år framover. Gruppa ser det som et problem at det er to sentralmaskiner, en i Oslo og en i Kongsvinger. I målsettingen for EDB- arbeidet var det lagt opp til «en økende desentralisering, i første rekke når det gjelder drift av statistikkrutiner, og etter hvert også tilpassing og utvikling av applikasjoner.»

Rapporten er meget konkret i sin beskrivelse og i sine anbefalinger. Det synes ikke lenger å være noen mangel på standardprogram eller programmeringspakker og språk på stormaskinen. Det var mer et problem å få til et samspill mellom de forskjellige «verktøy» som nå var blitt samlebetegnelsen for de hjelpemidlene som brukerne benyttet seg av. Brukerne ble gruppert i EDB-spesialister og sluttbrukere, og begge gruppene måtte ha høvelig verktøy som passet godt sammen og var lette å bruke, dvs verktøyet skulle være tilpasset oppgaven som skulle løses og brukerens terminologi og helst være tilgjengelig på flere typer maskiner. Denne tilpassingen ble etterstrebet og delvis oppnådd ved at SSB konstruerte «overbygninger» av et eller flere program og forenklet «grense-

snittet» mellom de forskjellige ledd i prosessen, mellom bruker og maskin, mellom forskjellige program eller mellom maskiner.

Men SSB kunne gjøre lite eller ingen ting for å få verktøyet til å virke på et maskinsystem det ikke var laget for. Her var det slik at verktøyet var knyttet til «plattform», operativsystem og kommunikasjonsform. Når plattformen ble skiftet, måtte verktøyet også skiftes dersom en ikke hadde valgt verktøy som ble levert for flere plattformer. SSB hadde skiftet plattform i 1973 (fra IBM til Honeywell) og arbeidet fra 1980 på tre plattformer (Honeywell, IBM og Norsk Data). I 1988 hadde også PC-en kommet inn i bildet.

I 1988 så arbeidsgruppa to utviklingslinjer framover, stormaskin og småmaskiner med forskjellige plattformer. Arbeidsgruppa måtte legge vekt på stormaskinen hvor produksjonen av statistikk foregikk. Arbeidsgruppa sa seg imidlertid enig i «...at det bygges opp kompetanse og kan kreves sentral støtte for en portefølje av programmer som forutsettes å dekke de viktigste funksjoner som mikromaskiner skal brukes til.» Dette var en uttalelse fra en tidligere arbeidsgruppe som hadde studert PC-en's virkeområde. Arbeidsgruppa bruker begrepet kontorstøtte for å illustrere mikromaskinenes, dvs. PC-enes bruksområde. Kontorstøtte omfatter i rapporten ganske mye: personlig planlegging, dokumentproduksjon og kontroll, post og meldinger, konferansesystem, informasjonssøking, databehandling (dataregistrering, kjøring, bruk av regneark, bruk av beslutningssystemer) og systemarbeid (utvikling og vedlikehold av datasystemer). Dette gir et klart uttrykk for desentraliseringstanken, som hadde vært der lenge.

Arbeidsgruppa regner med at både sentralmaskinene, ND-maskinene og PC-er i et

nettverk må ta seg av disse funksjonene for kontorstøtte. I et vedlegg presenterer arbeidsgruppa en lang liste av standard programvare for PC som det til enhver tid vil være kompetanse på. Her finner vi blant annet MS-DOS, Word Perfect, Lotus 1-2-3, Pascal, dBASE III plus, Desk Top Publishing (Xerox Ventura Publisher), og programmeringsspråket Basic. Windows og Word var ikke kommet inn i bildet i 1988. På ND-maskinene nevnes NOTIS og FICS som brukbare for SSB innen kontorstøtte. På sentral-maskinen nevnes enkel tekstbehandling på SCRIPT og DCF. Som et mer generelt kontorstøttesystem nevnes STATSAC som var utviklet i samarbeid mellom IBM, Statens Datasentral og Computas. Arbeidsgruppa ser ganske optimistisk på framtida. Den regner med at sluttbrukerne i løpet av 1990 skal få støtte gjennom programvare til alle viktige funksjoner innen integrerte kontorinformasjonssystemer.

På sentralmaskinene (en i Oslo og en i Kongsvinger) skiller arbeidsgruppa mellom «Anskaffede verktøy» (kjøp eller utveksling) og «Byråutviklede verktøy». I den første gruppa finner vi: ISPF, TAB, TAB68, EASYTRIEV PLUS, Gamble fra SCB (var ikke tatt i bruk), NATURAL/ADABAS og SAS. I den andre gruppa har vi: BIMS, DOKS/ADDERS, DIPS og PRINTERTAB. BIMS er Byråets Integrerte Metadatsystem som av arbeidsgruppa betraktes som «helt grunnleggende for en bedrift med hovedoppgave å forvalte data og produsere informasjon.» DOKS/ADDERS er et system for interaktiv dataregistrering på stormaskin, med god maskineffektivitet. DIPS er Datasystem for Integrert Personstatistikk. DIPS er en overbygning over EASYTRIEV PLUS med tilgang til ADABAS, TAB68 og PRINTERTAB. DIPS må betraktes som et meget effektivt verktøy til produksjon av statistikk på IBM-maskinen. Med DIPS kan sluttbrukeren lage program for seleksjon,

omkodning, sortering, listing, beregning, tabellering og teksting av tabeller.

Tilbudet av verktøy på stormaskinen synes vel utviklet. Det var likevel mye å si på adkomst til verktøyet for sluttbrukeren fra egen PC og på brukervennligheten. Arbeidsgruppa gir derfor mange anbefalinger. Det dreier seg mye om videreføring av en prosess som var i gang for å oppnå bedre tilgjengelighet, brukervennlighet og integrering. Det understrekes at data må dokumenteres i BIMS, og at metadatabasen må være tilgjengelig på begge sentralmaskinene. Interaktive systemer må ikke ha svartider på over 3 sekunder. Hvis et trinn i behandlingen tar over 20-30 sekunder bør det utføres som en batch, dvs. utenfor brukerens kontroll. Dette var nok en nødvendig anbefaling for å motvirke at brukerne tok ut for mye kapasitet interaktivt, dvs. med høy prioritet. Svartidene kunne da vanskelig holdes under 3 sekunder for de som arbeidet interaktivt. Det ble anbefalt å lagre sentrale data (data som ble brukt både i Oslo og Kongsvinger) på begge maskinene på samme måte som metadata, slik at disse fungerer som databasemaskiner. Dette illustrerer problemet med to maskiner. (Fra 1990 var det bare en maskin.) Det anbefales i rapporten at COBOL erstattes med NATURAL, at bruken av 3.-generasjonsspråkene bør reduseres til et minimum, men at det likevel anskaffes et nytt og moderne slikt språk. SAS og TROLL antas å dekke behovet for generelt analyseverktøy på stormaskin, og Datsy bør erstattes innen 1991.

Ellers anbefalte arbeidsgruppa videre utredninger på flere punkter: optisk lesing, nye programmeringsspråk, Forskningsavdelings behov for PC-verktøy, automatisering av publiseringsprosessen og en grundigere vurdering av kontorstøttesystemer. Dette illustrerer at tilgangen på nytt verktøy er så stor at det er vanskelig å følge med.

3. Felles forutsetninger

3.1 Budsjett, investeringer og kapasitet

Ut fra det jeg har sagt om utviklingen av maskinkapasiteten med bortimot konstant mangel på kapasitet i flere tiår, kan det være fristende for leseren å mene at det burde vært brukt mer penger til datamaskiner. Jeg skal forsøke å gi noen forklaringer på den i hvert fall tilsynelatende langsomme utviklingen.

Den viktigste forklaringen tror jeg lenge var at SSBs ledelse alltid krevde at en investering skulle være lønnsom. Vi drev ikke automatisering for automatiseringens skyld. Vi skulle produsere statistikk stadig mer effektivt og billig. Budsjettfolkene hadde dette klart for seg. At EDB-folkene fant noe nytt og interessant var ikke nok. Hvor kom innsparingene? Det måtte som regel vises til brukerne, dvs alle som dro nytte av datamaskinen. Brukerne sparte årsverk, men mente de hadde for få folk allerede og kunne ikke gi fra seg stillinger i budsjettet. Det var heller ikke den opprinnelige forutsetningen fra direktør Bjerve i 1950-årene at stillinger skulle inndras. Dessuten måtte EDB-kontorene ofte be om flere stillinger til nye utviklingsoppgaver hvor avkastningen lå noen år fram i tiden og ville komme brukerne til gode på en måte som ikke lot seg måle økonomisk.

Denne situasjonen endret seg gradvis. De pengene vi hadde brukt til å kjøpe tjenester for ved Statens datasentral, kunne brukes til eget utstyr etterhvert som oppgaver ble overført til egne maskiner. I løpet av 1980-årene ble dessuten det å ha en PC og akseptable svartider gjennom lokalnettet mer og mer et spørsmål om trivsel og arbeidsmiljø. Det førte til at penger til utstyr delvis ble tilgjengelig fra flere budsjettposter. Behovsprognoser og kostnadskalkyler var ikke lenger så nødvendig.

En annen forklaring var at vi vanskelig kunne vise til interessante sluttprodukter som vi hadde fått til eller som vi kunne levere dersom vi fikk penger til en ny maskin. Statistikkproduktet besto av mange små statistikker som utviklet seg jevnt og sikkert fra tidlig i 1950-årene og fram til i dag, uten store sprang som krevde en ny datamaskin. Tallet på stillinger vokste også og tok hele tiden omtrent samme andel av budsjettet. Det var aldri mulig å si at noe nytt og kostbart var absolutt nødvendig for å holde SSB i gang. Folketellingene måtte derfor dra en del av lasset flere ganger. Folketellingene hadde alltid sitt eget budsjett og etterlot seg utstyr for senere bruk. Først i 1990 var tellingen en beskjeden andel av vår totale produksjon på egne datamaskiner.

Så lenge hele budsjettet var sentralisert, var det vanskelig å argumentere for å øke postene til fellestjenester. Brukerne så ikke behovet for datamaskiner som sitt eget behov, men de så sitt eget behov for arbeidskraft og nye stillinger.

Dessuten kunne det alltid hevdes: Om ett år eller to får vi dobbelt så mye for pengene, bedre løsninger og mindre kostnader, la oss vente på neste modell. Selvfølgelig var det også et problem at resultatet av en utbygging nesten alltid ble spist opp raskere enn lovet.

Hva skulle vi ha gjort med mere penger? Det ville ikke hjulpet oss mye om vi hadde hatt to Deuce-maskiner eller to IBM 1401 i 1960-årene. Vi måtte hatt 5-10 ganger så mye penger for å skaffe en interessant maskin fra IBM eller Remington Rand i den perioden. I begynnelsen av 1970-årene kunne vi lett ha brukt dobbelt så mye penger og mer enn doblet kapasiteten på IBM 360. Et alternativ til samarbeid med Statens Driftssentral, slik det ble vurdert på forhånd, ville imidlertid ha kostet oss 15-20 millioner kroner som allerede nevnt. Etter 1980 kunne IBM-anlegget vært utbygd raskere også for relativt små beløp, men da var "klient server" filosofien nådd SSB, og utbygging av de store og gamle «mainframes» syntes å tilhøre fortiden. Vi hadde likevel en raskere utbygging av "stormaskinen" i denne perioden enn noen gang tidligere. Først i 1996 ser denne veksten ut til å stoppe opp.

3.2. Datasikkerhet og datadisiplin

3.2.1. Datasikkerhet

SSB har alltid lagt stor vekt på at statistiske data bare skal brukes til statistikk og ikke falle uvedkommende i hende. Dette prinsippet var godt innarbeidet i SSB før emnet datavern og person-integritet kom

under offentlige debatt, og lenge før Lov om Personregistre kom i 1978. Datavern i SSB er et omfattende tema som vi her skal betrakte mest fra den tekniske siden.

I hullkortperioden og inntil 1973 da datamaskinen ved SDS ble tatt i bruk, var sikkerhetsproblemet et spørsmål om å beskytte arbeidet ved datamaskinen og de fysiske lagringsmediene, hullkortene og magnetbåndene. Det var praktisk talt ikke data lagret i maskinen.

Hullkortene ble oppbevart i esker a 2000 kort. Eskene sto i hyller, delvis på maskinrommet, men stort sett i arkiv. Sikkerheten besto i låste dører eller tilstedeværelse av personale. Det bød selvfølgelig også på praktiske vansker å stikke av med f.eks. en folketelling, 8 tonn hullkort. Ingen merket noensinne at noe ble borte for alltid, men det hendte at det tok tid å finne de riktige kortene i arkivet fordi teksten på esken var misvisende, eller noen kort var lagt i feil eske.

Bruk av magnetbånd økte oppmerksomheten mot datavern og nye risikofaktorer. I begynnelsen av 1970-årene var også personintegritet og datavern blitt et tema i den offentlige debatten. SSB bygget i denne perioden solide dataarkiv for magnetbånd og innførte en "båndarkivar" til å overvåke arkivet. Andre hadde ikke adgang, men måtte rekvirere skriftlig fra båndarkivaren det som skulle brukes på maskinen. Dette ble meget strengt håndhevet. Dette var situasjonen ved overgangen til Statens Driftssentral i 1973 og bakgrunnen for at SSB krevde å ha den nye maskinen i sin bygning, med utstyr på eget gulv for å operere maskin og data med egne operatører. Dagbladet tillot seg likevel ved overgangen til Statens driftssentral å framstille saken som om SSB nå blandet sine data med alle de andre brukernes.

Når det var snakk om sikkerhet, hevdet SSB i denne perioden at minst tre personer måtte samarbeide for å kunne misbruke data i SSB: båndarkivar for å få tak i data, operatør for adgang til program og maskinen og endelig programmerer for å få tak i dokumentasjon av data. Det ble gjennomført et skarpt skille mellom dokumentasjon av data og operatørens dokumentasjon av program. Programmereren skulle ikke ha adgang til virkelige data under testingen. Riktignok kunne operatøren bruke et eksisterende program på gamle data uten samarbeid med andre, men da kunne det ikke tas ut andre resultater enn de som var tatt ut før og det skulle være godkjente tabeller som ikke egnert seg til misbruk.

Sikkerhetsproblemet ble mer komplisert etter hvert som data ble lagret i maskinen og bruk av data ble desentralisert til brukerne ved statistikkontorene. Ansvaret ble flyttet fra de sentrale driftsfolkene til de lokale brukerne. Egne sikkerhetsprogram ble innført for å gi dataeierne mulighet for å beskytte sine data mot uvedkommende. Adgangen til maskinrom har alltid vært begrenset, og restriksjonene ble etter hvert strengere. I det nye bygget i Kongsvinger ble alle forhold til fysisk sikkerhet tatt i betraktning.

I 1960-årene var troen på «det arkivstatistiske system» på det sterkeste. Oppgavegivers kostnader ved å fylle ut skjema kom i bakgrunnen hos SSBs statistikere. Det ble ansett for akseptabelt å samle inn noe mer data enn det strengt tatt var behov for å bearbeide for innværende periode. Senere kunne det bli bruk for dataene, og det var begrunnelse god nok til å samle dem inn. Denne holdningen snudde ganske fort. Det måtte tas hensyn til den store oppmerksomheten som etter hvert ble rettet mot datavern og mot næringslivets klager over den urimelige «oppgavebyrden».

I 1970-årene var det en ganske stor skepsis til SSBs omfattende arkiv av identifiserbare data. SSB måtte avgi forsikringer om ikke å koble data om personer til et dossier som fullstendig beskrev den enkelte. Det skulle bare kobles for å lage statistikk, og så skulle koblingen opphøre. En oppsplitting av datamengden i mange registre ble ansett for å gi et godt datavern. Selvfølgelig var dette riktig bare så lenge det gjaldt den samme totale datamengden. Vi satt dessuten tilbake med problemet å forklare hvorfor vi hadde så mange registre.

I 1972 ble det opprettet et internt sikkerhetsutvalg som hadde som oppgave «å bistå Byråets direktør i alle sikkerhets spørsmål, herunder organisering av tjenesten innen alle ledd i Byrådet slik at de sikkerhetsmessige omsyn blir ivaretatt, og videre være ansvarlig for den nødvendige instruksjon og kontroll». Utvalget la mye arbeid i skriftlige instruksjoner om alle forhold av betydning for sikkerheten. I en periode ble det også gjennomført stikkontroll av alt som foregikk i datamaskinen på et tilfeldig valgt tidspunkt, uten forhåndsvarsel. Etter hvert ble arbeidet i maskinen så komplisert med mange samtidige arbeidende program at en slik kontroll ble umulig å gjennomføre i praksis.

SSB deltok i utarbeidingen av Lov om Personregistre som ble vedtatt i 1978. SSBs linje var å godta strenge regler for databehandlingen som følge av loven. Retten til å samle inn data og bruke administrative registre til statistikk ble ikke ansett som truet av loven. Loven førte med seg en rapportplikt til Datatilsynet som måtte overholdes. SSB la seg på et høyt ambisjonsnivå når det gjaldt denne rapporteringen og sitt eget regelverk for datavern. Et viktig prinsipp i SSB, som det ikke har vært lett å leve opp til, var at den enkelte medarbeider skulle ha adgang bare til de

data som var nødvendig for å utføre sitt eget arbeid. SSBs regelverk har i stor grad vært selvpålagt. Et brudd på de interne reglene betyr ikke nødvendigvis lovbrudd, brudd på Datatilsynets restriksjoner eller misbruk av data.

Filosofien bak SSBs datavern var at det er bedre å ha for strenge regler enn for liberale. Det ble ansett for lettere å liberalisere et regelverk enn å stramme det inn. Der- som en innstramming skulle komme som følge av kritikk utenfra, kanskje til og med som følge av misbruk av data, ville det være en skandale som kunne svekke tilliten til SSB og skade SSBs datainnsamling for lange tider. Det var bedre å bli kritisert for å være for streng. En slik kritikk kom fra forskningsmiljøer som nesten konsekvent ble nektet adgang til SSBs individualdata til forskning. En avtale med Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste i 1979 om levering av anonymiserte data til forskere bidro til å redusere kritikken betydelig. Den nye statistikkloven nevner som en av SSBs oppgaver å «Gi opplysninger til statistisk bruk for forskningsformål og for offentlig planlegging innenfor rammen av denne lovs §2 - 5».

Det ble også, fra SSBs side, lagt sterk vekt på at statistikkproduksjonen, i motsetning til administrativ databehandling, ikke gjorde det nødvendig å behandle det enkelte individ, bare grupper. Det var ikke mulig å slå opp på enkeltindivider i et statistisk register, i motsetning til et administrativt register hvor dette var en nødvendighet, hevdet SSB. Ellers valgte SSB å ikke gå for sterkt ut i den offentlige debatten om personintegritet og datavern. Det ble ikke ansett for mulig å bevise at alt var teknisk sikkert, eller overbevise skeptikere om at ingen kunne bryte inn i våre systemer. Det var hele tiden klart at enkelte nøkkelpersoner vanskelig kunne kontrollere

res fullt ut. Vi var følgelig sterkt avhengig av personalets pålitelighet.

Det er innlysende at behovet for datavern reduseres eller bortfaller dersom dataene anonymiseres. Dette vil imidlertid frata oss mulighet til å koble data fra forskjellige kilder eller tidspunkter. Denne muligheten har våre statistikere ikke villet gi fra seg. En alternativ, og en bedre løsning enn anonymisering, er derfor kryptering av identifikasjonsnummeret. Filer som er kryptert med samme nøkkel, kan fortsatt kobles uten adgang til nøklene. Den krypteringsrutinen som er laget i SSB, benytter en generator for tilfeldige tall til krypteringen. Det er derfor en tilfeldig sammenheng mellom nummeret før og etter kryptering. Så lenge nøkkelen til krypteringen finnes i SSB, betraktes et kryptert register fortsatt som et register som skal beskyttes mot misbruk. Datatilsynet har ikke vært interessert i å sitte med nøkkelen. Nøkkelen er delt mellom to personer som begge må delta i krypteringen.

I forbindelse med krypteringen blir det først innført et «statistisk nummer» som er et rent serienummer. Personer som har flere fødselsnummer over tiden p.g.a. feilregistrering av kjønn eller fødselsdato, får bare ett «statistisk nummer». SSB har på denne måten innført et permanent identifikasjonsnummer for befolkningen. Dette er gjort for å forenkle sammenstilling av data fra forskjellige kilder og perioder. Forslaget om et slikt nummer kom allerede i 1970-årene utenfra, men en omlegging til et statistisk nummer ble den gang oppfattet som en for stor oppgave. Det er det statistiske nummeret som blir kryptert. Fødselsnummeret er da fjernet. Det å redusere den totale datamengden er selvfølgelig en god form for datavern. SSB gikk imidlertid aldri til det skritt å slette data i arkivet. Det har heller vært slik at

overflødige kopier av dataene har vært lagret. Etter hvert blir en slik sletting en mer og mer alvorlig sak som både angår datavern og spørsmålet om verdien av historiske data i framtida.

En annen side av saken er det vi kan kalle beskyttelsesverdien av dataene, eller dataenes sensitivitet som det ble snakket mye om. SSB har fulgt nøye reglene for gradering av data etter Beskyttelsesinstruksen og Sikkerhetsinstruksen. Det har vært en fast linje at data som har betydning for rikets sikkerhet (gradert etter Sikkerhetsinstruksen) ikke skal blandes inn i statistiske data. Det ble også tidlig klart at data gradert STRENGT FORTROLIG etter Beskyttelseinstruksen skulle holdes adskilt fra andre data for å sikre betryggende behandling av disse uten samtidig å belaste de vanlige rutineene med for strenge restriksjoner. SSB har hele tiden funnet det nødvendig å gradere enkelte data om personer som STRENGT FORTROLIG.

En side av datavernet går ut på å sikre data mot forfalskning. Forfalskning av statistiske data internt i SSB har aldri blitt betraktet som noen trussel. Derimot har SSB alltid vært skeptisk til riktigheten av de opplysningene som blir gitt av oppgavegiverne og muligheten for introduksjon av feil i koding og dataoverføring fra skjema til maskin.

3.2.2. Datadisiplin

Oppmerksomheten mot datakvalitet var der allerede i hullkortperioden. Maskinen ble betraktet som pålitelig og den menneskelige faktor som upålitelig. Begrepet «datadisiplin» skriver seg fra 1950-årenes hullkortterminologi. Emnet ble grundig behandlet blant fagfolk innen hullkort i deres forening. Den vanlige tanken blant hullkortfolkene var at de som behandlet data manuelt i en rutine hvor maskinene

deltok, måtte begå færre feil, nærme seg maskinenes ufeilbarlighet, ellers kunne det få ubehagelige konsekvenser for databehandlingen. SSB hadde en litt annen filosofi, basert på de faktiske forhold, at det alltid var feil i de skjemaene som kom inn, og det kunne ikke SSB hindre. Det gjaldt å ha maskinelle kontroller som oppdaget feilene, og kontrollene måtte plasseres slik i prosessen at alle menneskelige feil fikk en sjanse til å bli oppdaget og rettet før det ble produsert resultater. Feil innen dataregistrering ble oppfattet som naturlig, nærmest en menneskerett. Feilprosenten hang sammen med hastighet og kunne aldri bli lik null. Det var nødvendig med kontrollpunching og etterfølgende kontroller før data kunne brukes til statistikk. Senere ble kontrollen, som tidligere nevnt, sterk integrert med dataregistreringen. Det siste skrittet er å legge kontrollen, så vidt mulig, hos dataleverandøren. Ved bruk av administrative data har det vært samarbeidet med den administrative myndigheten om feilkontroll og datakvalitet.

Begrepet datadisiplin kan også gis et annet innhold: «Du skal følge de regler som du selv og andre har fastlagt for å behandle dataene». I ettertid viste det seg at reglene i SSB i en periode var for strenge. De ble holdt opp overfor oppgavegiverne som en garanti, uten tilsvarende intern oppfølging i praksis. Problemet med for strenge regler viste seg å være at den enkelte medarbeider, som riktig nok mente reglene var gode og burde overholdes, ikke samtidig fant det nødvendig selv å overholde reglene. Regelverket har vært under stadig revisjon i takt med endringer i utstyr og bearbeidningsteknikk.

Det er neppe slik at SSBs sikkerhetssystem og datadisiplin har stått i mot mange forsøk på gjennom-trenging. Det er, som allerede nevnt, en håpløs oppgave å bevise

at SSBs dataverden er absolutt sikker. Et forsøk på et slikt bevis kunne raskt ende med det motsatte. Men det som er sikkert er at SSB aldri har blitt brakt for retten i en slik sak til tross for en streng statistikklov helt fra 1907. Det skulle tyde på at ingen interesser har blitt skadd ved misbruk av data i SSB hittil. Bedre garanti burde det ikke være behov for. Oppgavegivers skepsis overfor SSB er nok også mindre i dag enn for 25-30 år siden. Dette kan nok også skyldes at tilliten til elektronisk databehandling, like til behandling av penger i banken, etter hvert har blitt en vane.

3.3. Dataarkivet

SSB har fulgt en konsekvent linje når det gjelder arkivering av statistiske data: *ta vare på alt*. SSB var tidlig ute med ideen om gjenbruk. Tanken har vært at data skal stå i arkivet for senere bruk dersom det skulle oppstå et behov for videre analyse. Dessuten ga de nye registrene med permanente identifikasjonsnummer for personer, bedrifter og foretak mulighet for å koble data om samme enhet fra forskjellige perioder eller forskjellige kilder. Svein Nordbottens ideer om «det arkivstatistiske system» ble tatt alvorlig.

Arkivering av store mengder data over lengre tid på elektroniske media dro med seg flere problemer som hele tiden måtte være under oppsikt:

- 1) Det må vær en sikker identifikasjon av alle filer og et beskrivende navn.
- 2) Det må finnes en dokumentasjon av dataene som kan forstås av andre enn de som har laget den.
- 3) Ikke anvendbare versjoner eller kopier av dataene må slettes i arkivet for å lette søking etter data og holde volumet av arkivet på et rimelig nivå.

Disse forhold ble det tatt godt vare på i et regelverk som slett ikke ble dårlig etterlevd. En standard for dokumentasjon av data var det imidlertid ikke lett å komme fram til. Tegning av kortklisjeer måtte alltid foreligge i hullkortperioden. Senere ble filbeskrivelser på standard blanketter strengt gjennomført. Men dette var ikke en tilfredsstillende datadokumentasjon for alle. Den var bra nok lokalt, hos folk som hadde vært med på arbeidet og som lett fant fram til annen mer fullstendig dokumentasjon. For andre, særlig eksterne brukere, var den ikke god nok. I 1970-årene var det mye snakk om en «variabelkatalog» som skulle dekke alle SSBs data, og som det skulle være mulig å søke i. Senere ble målet satt enda høyere. Det skulle utvikles en database for metadata (data om data). Her skulle alle former for dokumentasjon av et prosjekt eller en rutine og tilhørende data være tilgjengelig like lett som vanlige data.

I november 1982 ble det nedsatt en styringsgruppe og to prosjektgrupper for å utrede spørsmålet om dokumentasjon, henholdsvis av data på maskinlesbare media og av publikasjoner. Rapporter fra gruppene ble trykt i «Interne notater» i mai 1985. Den ene prosjektgruppa la fram forslag om en database for publikasjoner, «Publ-dok». Den andre gruppa foreslo en database for metadata, bygget på arbeid som allerede var utført i forbindelse med nevnte databasen for kommuneregnskap. Metadata ble gjort til et meget omfattende begrep, fra dokumentasjon av prosjekt ned til beskrivelse av den enkelte variable. Forslaget ble aldri gjennomført. Det kan ha flere årsaker. Den viktigste var kanskje at det var kommersielle systemer i sikte. PREDICT til NATURAL/ADABAS ble anskaffet noe senere. Dessuten var også PC-ene begynt å komme i SSB, og et alternativ til stormaskinen begynte å tegne seg.

Skifte av teknisk utstyr har ført til at utformingen av den tekniske dokumentasjonen av data har forandret seg over tiden. Denne dokumentasjonen har bare blitt omarbeidet i den grad det har vært nødvendig, dvs når gamle data er brukt på nytt på nyere utstyr. Maskinuavhengig dokumentasjon har vært enda mindre strengt standardisert. Selv om det finnes tilgjengelige program for systematisk lagring og gjenfinning av elektronisk dokumentasjon, har ikke dette blitt brukt på alle områder. En annen sak er det at det må være en viss gjenbruk av eldre data for at data-arkivet skal fungere godt. Her synes det å ha sviktet, eller kanskje verdien av det arkivstatistiske system ikke var så stor som antatt. Lav bruksfrekvens har ført til at data blir hengende igjen på gamle media og må konverteres som en egen kostnad for å holde arkivet tilgjengelig eller tas som en ekstra kostnad for en tilfeldig bruker. Dette forhold har selvfølgelig ikke bidratt til å øke bruksfrekvensen.

På enkelte områder har historiske data blitt brukt til interessante prosjektet. Det gjelder ikke minst demografenes bruk av historiske data fra det sentrale personregisteret. Her ble det laget en «beredskapsfil» for å gi brukere lettere adgang til gamle data.

Det var imidlertid ikke bare data som ble lagret. En kan også si at maskintid ble arkivert i båndarkivet. Det var nemlig slik at data måtte sorteres i forskjellige ordninger av hensyn til bearbeidingen. Ved bruk av magnetbånd representerer hver slik ordning en kopi av de originale data. Denne kopien ble også lagret, i fall det skulle vise seg nødvendig å repetere en operasjon som var utført på denne kopien. Det ville i så fall tatt mye maskintid å repetere sorteringen også. Derfor sto det mange kopier i arkivet. Det måtte derfor

holdes regelmessige «blankingsrunder». Det ble da sendt lister over innholdet av arkivet til alle dataeierne som var fagkontorene. Lenge var 10 000 ruller magnetbånd i arkivet en grense som ikke måtte overstiges. Men likevel vokste arkivet i volum, og det vokste fortere enn mengden av nye innsamlede data skulle tilsi. Dette var et alminnelig fenomen innen dataverdenen. Det fikk produsentene til stadig å komme med nye tilbud av lagringsmedia med større kapasitet og mindre volum. (I dag opplever vi at funksjonen å slette en fil i PC-en er godt skjult for en nybegynner.) En annen sak er det at det alltid måtte eksistere en sikkerhetskopi av alle data. For vitale data ble sikkerhetskopien oppbevart i et fjernarkiv slik at ikke både original og kopi skulle bli ødelagt ved en katastrofe. Lokalene i Oslo og Kongsvinger har vært gjensidig brukt som fjernarkiv for hverandre.

3.4. Opplæring

I hullkortperioden var alle maskiner beskrevet i manualer. Det var enkelt å sette seg inn i maskinenes virkemåte. Deltakelse i kurs var stort sett overflødig. I god tid før installasjon av Deuce ble det holdt interne kurs i programmering av maskinen, et «lynkurs» for ledelsen, beregnet til 8 - 12 timer og et fullstendig programmeringskurs som var beregnet til 75 timer. Det var SSBs programmerere som holdt kursene. Deuce og IBM 1401 representerte ikke mye stoff når det gjaldt opplæring. Programmeringen foregikk i maskinspråk, og det programmereren trengte å vite om Deuce etter opplæringen fikk plass på et lite plastkort i lommeformat. Det å forstå maskinen var enkelt, men å løse et problem kunne være vanskelig. I dag er det ingen som «forstår maskinen», men det er ment å være enkelt å løse de forskjellige typer av problemer, dersom en forstår problemet.

Etter hvert kom programmeringsspråkene som var uavhengig av maskin. Operativsystemet overtok delvis operatørens arbeid. Vi fikk et skille mellom programmerere og operatører som vi ikke hadde i hullkorttiden. Spesialiseringen førte til større behov for opplæring i programmeringsspråk og operativsystemer. Etter hvert ble også opplæringen av brukerne tatt systematisk vare på gjennom Byråskolen. Spesialistene innen EDB fikk som oftest sin opplæring på eksterne kurs. Også datamaskinen ble delvis tatt i bruk i opplæringen. I en periode var det stor tro på programmert innlæring. Selvforklarende program ble et godt svar på opplæringsproblemet for brukerne. De private foreningene innen databehandling har utvilsomt også hatt betydning for SSBs fagfolk. IBM var tidlig ute med hullkortklubben «Team» som senere ble omdannet til en forening uavhengig av leverandørene, men fortsatt sterkt preget av IBM som den største leverandøren. I 1950-årene var dette den eneste foreningen. Den fortsatte å være den viktigste foreningen for SSB også etter at Norsk Selskap for Elektronisk Informasjonsbehandling (NSEI) ble stiftet i 1960. SSBs fagområde var imidlertid noe spesielt i forhold til disse foreningenes virkeområde, særlig NSEI. De to foreningene gikk sammen til en, Den Norske Databehandlingsforening, i 1976. Denne foreningen tok bl.a. opp problemer rundt drift av store dataanlegg. Dette har vært et nyttig forum for SSBs fagfolk innen drift av stormaskiner.

Deltakelsen i internasjonalt samarbeid begynte tidlig i 1960-årene. Den europeiske arbeidsgruppen for databehandling innen FNs Statistiske Kommisjon for Europa var lenge det eneste internasjonale forum som SSB benyttet. Senere har enkelte medarbeidere også blitt sendt til andre internasjonale konferanser. Det har imidlertid ikke i noen periode blitt satset spesi-

elt på at SSB skal gjøre seg gjeldene internasjonalt innen statistisk databehandling. Den utdanningen den enkelte medarbeider hadde som nybegynner i SSBs databehandling, har endret seg gjennom årene i retning av mer universitetsutdanning. I de første årene med datamaskiner var det ingen mulighet for slik utdanning. EDB som fag kom etter hvert og fikk også plass i videregående skoler og distriktshøyskoler. Hele tiden har det likevel vært behov for en opplæring på arbeidstedet for å bli kjent med utstyr, metoder og oppgaver. De tilsatte ble også gitt mulighet for å supplere sin utdanning. I begynnelsen av 1980-årene ble det gjort lettere for de ansatte å følge forelesninger ved Universitetet uten å måtte opparbeide tapt tid fullstendig.

3.5. Desentralisering av databehandlingen

I hullkortperioden var databehandlingen, som tidligere pekt på, sterkt funksjonsorientert og en desentralisering var hverken ønskelig eller mulig. Datamaskinen åpnet muligheten for en sterkere problemorientert angrepsform, men det var en lang prosess å gjøre de nødvendige «verktøy» for problemløsningen tilstrekkelig «brukervennlige» og billige nok til å få til en vidtgående desentralisering av oppgaveløsningen. Hele tiden har det vært visse funksjoner som er og må være sentrale for å kunne holde i drift et samordnet system av hjelpemidler, tjenester, data, behandlingsenheter og kommunikasjon.

Desentralisering av hullkortarbeidet var aldri på tale. Systemet egnet seg ikke for desentralisering. Alle maskintypene måtte i så fall være tilgjengelige på alle steder, noe som ville ført til en betydelig dublering av maskiner og sløsing av utstyr og gulvplass. En desentralisering av punchemaskinene kunne vært mulig, men her ble det lagt stor vekt på effektivitet hos opera-

tørene. Dette krevde en spesialisering og standardisering som naturlig ledet til sentralisering. Arbeidet var dessuten aldri jevnt fordelt over året innen et kontor. En sentralisering ga en større mulighet for utnytting av utstyret hele året, men det førte også til køer og behov for tidsplanlegging. Det var dette behovet for planlegging som i begynnelsen av 1960-årene førte til SSBs interne planleggingssystem som da ble gjort gjeldene for alle aktiviteter.

Ellers tror jeg det er riktig å si at SSB generelt fra 1950-årene og utover lenge var innstilt på en sentralisert organisering av virksomheten og betraktet dette som nødvendig for å oppnå en ønsket standardisering av statistikken og en høy utnytting av ressursene i sin alminnelighet. Tanken om at brukerne skulle delta i oppgaveløsningen på datamaskinen var der tidlig. Det var helt vanlig at fagkontorene som oppdragsgivere fulgte systemutviklingen godt og kjente de ferdige tekniske løsningene. Dette var samarbeid mellom forskjellige typer fagfolk og ikke ment som desentralisering. Det er vanskelig å fastslå når desentraliseringen av databehandlingen egentlig tok til.

Tanken bak standardprogrammene var i første omgang at de skulle rasjonalisere arbeidet, først og fremst arbeidet med produksjon av tabeller. Aastorps tabellprogram på IBM 1401 hadde bare som formål å rasjonalisere tabellproduksjonen ved den sentrale enheten, en overføring av produksjonen fra tabulatoren til datamaskinen. Dette førte ikke til desentralisering. Senere kom andre standardprogram og fagkontorene ble trukket inn i arbeidet. Dette var en form for desentralisering. Den innebar en ønsket avlastning av sentrale programmerere, men for fagkontorene var det nye arbeidsoppgaver uten tilsvarende

kompensasjon. Dessuten var programmene ikke godt nok beskrevet for brukeren, og en statistikk rutine kunne ikke bygges av bare standardprogram. Det tok lang tid før tilbudet av brukervennlig verktøy var tilfredsstillende. Prosessen hang nøye sammen med brukernes adgang til datamaskinen. Det var nødvendig å ha en terminal for å kunne delta i prosessen. Dette var absolutt nødvendig ved desentralisering av driftsfunksjonene i databehandlingen.

Driftskontoret var også interessert i en desentralisering. Dette gjaldt operering av ferdige produksjonsrutiner. Driftskontoret hadde behov for å arbeide mer med styreprogrammene, data-sikkerhet, kommunikasjon og det tekniske utstyret. Allerede fra 1967 ved installasjonen av IBM 360/40 ble Driftskontorets fagområde betydelig utvidet med oppgaver som ikke kunne desentraliseres.

Driftskontoret arbeidet i 1960- og 70-årene etter modellen «closed shop», dvs. bare de faste operatørene fikk operere maskinene, bortsett fra punchmaskiner. Disse var tilgjengelig for brukere som kunne forberede sine egne kontrollkort og levere disse sammen med en «requestseddel» i en luke til maskinsalen. Der ble de rette magnetbåndene monteret på maskinen og kontrollkortene lest inn av operativsystemet. Dette var modellen før 1973 ved overgangen til Statens driftssentral, og den forandret seg bare langsomt de neste årene. Etter hvert kom terminalene i form av dataskjermer ut til brukerne, særlig etter at Statens Driftssentral flyttet til egne lokaler og telekommunikasjonen ble utbygd. Tilgangen på standardprogram ble etter hvert bedre, særlig ved overgangen til IBM igjen i 1980. Det ble også innført systematiske kurs i bruk av standardprogram. Etter hvert fikk også alle som arbeidet med

statistikkproduksjon egen terminal, fra slutten av 1980-tallet var dette som regel en PC. Ordet «oppdragsgiver» ble erstattet med «bruker» og alle program og systemer skulle være brukervennlige. Maskineffektiviteten kom i bakgrunnen. Muligheten for en sterkere desentralisering var nå tilstede. En organisatorisk desentralisering av databehandlingen til avdelingsnivå ble gjennomført fra 1991. Mye av de sentrale ressursene, stillinger og penger, ble overført til avdelingene. Noe ble også overført til Skattedirektoratet, sammen med Sentralkontoret for folkeregistrering. Dermed var behandlingen av store og administrative registre ute av SSBs databehandling. Dette var utvilsomt en fordel. Den interne desentraliseringen førte imidlertid til en sterkere nedbygging av sentrale tjenester og muligheter for standardisering enn det som var lett å godta for de som arbeidet med den sentrale databehandlingen. Disse så et behov for sterk spesialisering for å kunne følge med i en rask utvikling og ta

ny teknologi i bruk i rett tid. (Jamfør arbeidsgruppa for «Programvarestrategi for SSB» som foreslo opprettet 5 nye grupper.) En slik spesialisering kunne etter deres syn ikke komme alle til gode ved en sterk desentralisering. De menneskelige ressursene til denne spesialiseringen hadde alltid vært for knappe og ble ikke styrket, men så ut til bli for sterkt oppsplittet, samtidig som teknologien ble lettere tilgjengelig. Standardisering var ikke lenger et honnørord slik det hadde vært i mange år, men behovet var fortsatt tilstede på flere områder.

Tilbakeblikk

Noen spørsmål kan en stille seg etter lesingen av denne framstillingen av SSBs nyere databehandlingshistorie. Var vi for tidlig eller for sent ute med den første datamaskinen etter den langvarige forberedelsen? Måtte vi alltid ha for liten kapasitet? Kom Statens Driftssentral for sent? Var det nødvendig å ha en maskin i Oslo og Kongsvinger samtidig? Kom Unix og lokalnettet for tidlig? Skulle vi desentraliserte tidligere eller senere? Skulle vi satset mer på egne standardprogram eller mindre? Det er flere svar på hvert av spørsmålene. Det er ikke gjort noen sammenlikning med andre statistiske sentralbyråer i denne framstillingen. Det finnes ingen lett tilgjengelig dokumentasjon å gjøre dette på. Det som kan sies generelt er at SSB i disse 40 årene var en institusjon som arbeidet innen tre vidt forskjellige områder innen databehandling: statistikk, forskning og register. Det finner vi ikke hos andre sentralbyråer. Her er folkeregistrering, som var en av SSB oppgaver, noe ganske annet enn et statistisk register over økonomiske og administrative enheter som alle sentralbyråer har.

Denne bredden i virksomhet har utvilsomt vært en styrke når det gjelder å skaffe interessante oppgaver til fagfolkene. Noe som har ført til kompetanse på flere områder. Den har utvilsomt vært et problem ved standardisering og valg av utstyr og program. Det var ikke mulig å tilgodese alle interesser samtidig ved anskaffelse av nytt utstyr eller overgang til nye metoder. Dette førte til mer kjøp av ekstern kapasitet enn ønskelig. Bredden i oppgavespekteret kan også ha ført til for stor spredning av ressurser med tilsvarende mangel på spesialisering i dybden innen hvert område.

La oss se litt på den tekniske utviklingen. Vi velger dagens PC som målestokk. Vi ser først på det vi kan kalle hurtighukommelsen i Deuce som vi kan sammenlikne med RAM i PC-en. Min PC har 16 millioner bytes i RAM. Vi skulle trenge mer enn 10 000 Deuce for å få noe tilsvarende. Hvis vi ser på det vi kaller «harddisk» i PC-en blir forholdet til Deuce enda verre. Det går med omtrent 15 000 ganger Deuce for å veie opp min PC med 840 millioner bytes. Utviklingen i regnehastighet er ikke fullt så dramatisk, men vi kan rundt regnet si at den er 1000 ganger større i en PC enn i Deuce.

Et annet spørsmål er: Når kom SSBs «stor-maskin» opp på dagens PC-nivå. Jo, allerede i 1985. 12 år senere sitter vi med en slik kapasitet på hvert vårt skrivebord. Likevel, når vi ser tilbake på perioden 1960 til 1990 har nok mange den sikre følelsen at vi har gjennomlevd en periode med mangel på maskinkapasitet og utålmodig jakt på bedre og raskere resultater. De første dataskjermene kom hos brukerne i 1980, men først i 1988 hadde vi 600 dataskjermer og samtidig 150 PC-er, altså en skjerm eller PC til hver medarbeider. I 1986 hadde vi 28 PC-er og i 1990 460, fortsatt var det noen som ventet på egen PC.

Vi har gjennomlevd en sterk teknologisk utvikling, det må nok alle innrømme, men ikke raskt nok i SSB og ikke med de resultater som vi ventet. Hvordan kan dette forklares?

Her er det flere åpenbare forklaringer. Først kan vi vel fastslå at vi produserer mer i dag enn i 1960, også pr. person. Men neppe 10 ganger så mye. Ellers er det klart at det vi kaller databehandling har forandret seg dramatisk. I 1950 årene omtales tidens datamaskiner som siffermaskiner, og det var regnehastigheten som var viktig. Dataene ble holdt utenfor maskinen når det ikke ble regnet på dem. Senere kom universalmaskinen og betegnelsen datamaskin ble vanlig. Tekst i form av navn og adresse eller teksting av tabeller inngikk i datamaskinens område. Den måtte sortere og det kostet kapasitet. Dette var tidligere gjort på hullkortmaskiner og datamaskinen måtte overta alle slike funksjoner for å kunne bli en universal-maskin.

Så kom muligheten å kunne se inn i maskinen gjennom dataskjermen. Dette tok kapasitet fra maskinen. Deretter slukte tekstbehandlingen enormt med kapasitet, kanskje noe uventet ettersom det som ble erstattet var en gammel og enkel mekanisk skrivemaskin. Enda verre var det med grafisk behandling og bilder. Bilder som rører seg på skjermen krever de høyeste hastigheter i maskinen. Bedre kvalitet i utskrifter og skjermbilder koster også ekstra plass og tid i maskinen.

Vi arbeider i dag mer desentralt og individuelt og denne arbeidsformen krever kommunikasjon. Kommunikasjonen koster utstyr, program og maskinkapasitet, selv når vi ikke bruker eksterne linjer. Det som har skjedd er at hvert sprang i datamaskinens kapasitet er brukt til å gjøre noe som tidligere også var ønskelig, men ikke mulig fordi maskinen var for langsom. Begrepet data har blitt betydelig utvidet, og fortsatt heter det datamaskin. Bare PC-en er skilt ut som noe nytt, den personlige datamaskinen.

Selv om vi har inntrykk av å ha ventet lenge på det nye, må vi på den annen side legge merke til at SSB også ofte var først ute med utstyr og program. Deuce var en av de første datamaskinene i Norge, vi var raske med IBM 1401, IBM 360 og IBM 4341. Vi var også blant de første statistiske sentralbyråene som tok i bruk lokalnett og Unix-maskiner. Det gjorde vi til tross for at det ofte har blitt sagt at vi bør la andre ta begynnerproblemene. Da vi kjøpte den første datamaskinen, var en av forutsetningene at det skulle være en maskin som hadde vært på markedet i minst 3 år. Troen på stabilitet viste seg å være for stor. Utviklingen har ikke senere blitt møtt med tilsvarende skepsis.

Når vi ser tilbake på hva som ble gjort på de gamle maskinene, må vi forundre oss over de oppnådde resultatene. Løsningene må ha vært gode. Et interessant spørsmål må være: kunne vi med økt bruk av penger kjøpt oss en vesentlig raskere utvikling? Dersom maskinbudsjettet hadde vært doblet og dette ikke hadde gått ut over andre poster i budsjettet, ville vi sikkert hatt en raskere utvikling, kanskje ligget 2-3 år lenger framme mye av tiden. Mulige justeringer mellom budsjettposter til fordel for EDB kunne ha etablert en bedre balanse mellom tilbud og etterspørsel av Edb-tjenester, men kunne lett ha redusert statistikkproduktet. Selv om alle påståtte innsparer stillinger hadde vært konvertert til maskiner, ville maskinbudsjettet neppe økt med mer enn 15 - 20 prosent.

Kan disse førti årene summeres opp i en setning må det være: «En forsiktig økonomisk satsing med ganske stor dristighet i valg av nye ideer og nytt utstyr med godt resultat oppnådd av engasjerte og dyktige medarbeidere.»

ISBN: 82-357-4678-4



Statistisk sentralbyrå
Statistics Norway