

Arbeidsnotater

T A T I S T I S K S E N T R A L B Y R Å

IO 70/5

Oslo, 17. april 1970

DATAOVERFØRING I STATISTISK SENTRALBYRÅ 1970-1973¹⁾

Innhold:

	Side
1. Innledning	2
2. Redigeringsmetoder	2
3. Utstyr for manuell dataoverføring	5
4. Utstyr for automatisk dataoverføring	8
5. Valg av dataoverføringsutstyr for Byrået 1970-1973	9
6. Maskinbehov	13
7. Personalbehov, rekruttering og opplæring	14
8. Plassbehov. Transport	15
V e d l e g g : Notater om dataoverføringsproblemer .	16

1) Utarbeidet av et utvalg der følgende var medlemmer:

Arne Øien, Sverre Alve, Erik Aurbakken, Arne Berg og Solveig Haakonsen.

Ikke for offentliggjøring. Dette notat er et arbeidsdokument og kan siteres eller refereres bare etter spesiell tillatelse i hvert enkelt tilfelle. Synspunkter og konklusjoner kan ikke uten videre tas som uttrykk for Statistisk Sentralbyrås oppfatning.

1. Innledning

I dette notatet drøftes hvordan dataoverføringsarbeidet bør legges opp i Byrået i årene 1970-1973. De tre følgende avsnitt redegjør generelt om redigeringsmetoder og det utstyr for dataoverføring som nå finnes i markedet.

I avsnitt 5: "Valg av dataoverføringsutstyr for 1970-1973" redegjøres det bl.a. for forsøk med forskjellig utstyr som har vært utført i Byrået, eller som Byrået har fått kjennskap til. En konkludere dette avsnittet med at tyngden av dataoverføringsarbeidet bør utføres på punchmaskiner i årene 1970-1973. Dataoverføringsarbeidet ved Jordbrukstellingen 1969 og Folketellingen 1970 bør imidlertid utføres på summeringsmaskiner med etterfølgende optisk lesing av papirstrimmelen. Etter hvert kan en del av Byråets ordinære oppgaver også overføres til denne metoden. En håper å kunne nytte optisk lesing av skjema i forbindelse med registrene og dataarkiv for utdanning. Dette gjelder tilfelle der en kan nytte preutfylte blanketter.

En regner foreløpig ikke med å ta i bruk magnetbåndinnskrivere. En tror nemlig Byrået etter 1973 vil satse på direkte inntasting av data til datamaskiner over terminaler. Endelige konklusjoner om dette kan imidlertid først trekkes etter forsøk med slik teknikk.

Tabell 1 og tabell 2 side 13 viser Byråets maskinbehov i perioden, mens tabell 3 side 14 gir behovet for stillinger. En regner med fortsatt utbygging av dataoverføringsgruppen på Kongsvinger. I første omgang legges alt dataoverføringsarbeidet ved folketellingen dit. Når arbeidet med folketellingen ebber ut i 1972 - eller tidligere om det viser seg nødvendig - utbygges den ordinære gruppe på Kongsvinger. Gruppen i Oslo trappes da ned til 10-15 damer. Det kan bli aktuelt å tilsette husmødre i halvdagsstilling i punchgruppen i Oslo og spesielt til folketellingen på Kongsvinger.

Dataoverføringen i Byrået bør trolig utredes på ny i 1972. En slik utredning kan føre til en vesentlig revisjon av de anslag som her er gitt for 1973.

2. Redigeringsmetoder

Data som hører logisk sammen og behandles som en enhet kalles en record. Under dataoverføringen foreligger det forskjellige metoder for redigeringen av data innen en record. Hvilken metode som er gunstigst, avhenger av dataenes struktur. Det gjelder å velge en metode som gir færrest

mulig anslag for operatøren og bruker minst mulig plass på lagringsmediaet. Dataoverføringsutstyret kan påvirke valget av metode, og en skal her forsøke å gi en systematisk framstilling av redigeringsmetoden.

2.1. Oppbygging av logiske records

2.1.1. Posisjonsbestemt redigering

Når redigeringen av en record er posisjonsbestemt, vil det si at betydningen av kodene avhenger av hvor i recorden de står. Posisjonene nummereres fra begynnelsen av recorden (venstre), og en posisjon vil i hullkortet si en kolonne, i hullbånd og på magnetbånd den plassen som går med til å lagre ett tegn (frame). Hvis vi sier at kommunenr. skal stå i posisjon 1 til 4 og handelsdistrikt i 5 til 7, er dette et eksempel på posisjonsbestemt redigering. Fordelen ved slik redigering er at det blir enkelt å sortere recordene, men til gjengjeld får en utnyttet plassen dårlig. For eksempel må et beløpsfelt settes av så stort at det gir plass til det største beløpet som kan forekomme i filen.

2.1.2. Kodebestemt redigering

Med kodebestemt redigering er det ikke nødvendig å følge et fast format. I stedet settes det en kode foran hvert felt, og det er denne koden som forteller hva feltet inneholder. Når denne redigeringsmetoden nyttes, brukes det spesielle skilletegn mellom feltene, og hvert felt trenger ikke være større enn at det rommer de opplysningene som skal stå der. Det er imidlertid en ulempe ved metoden at en må avsette plass til koden.

2.1.3. Rekkefølgebestemt redigering

Også her nyttes det spesielle tegn til å skille mellom feltene, men det er rekkefølgen på feltene som forteller hva de inneholder. Ingen felt gir plass til flere tegn enn nødvendig.

Denne redigeringsmetoden er mest plassbesparende, men den krever at alle felt er utfylt.

2.1.4. Kombinert redigering

For svært mange oppdrag kan det være hensiktsmessig å kombinere de redigeringsmetoder som er nevnt under punkt 2.1.1. til 2.1.3. Det er for eksempel praktisk alltid å ha de faste kjennetegn (identifikasjonene) i de samme posisjoner i alle records i filen. For å spare plass kan det så være

nødvendig å nytte rekkefølgebestemt redigering så lenge alle felt er utfyllt, og så nytte kodebestemt redigering inntil en kommer til et punkt hvor flere felt igjen er fortløpende utfyllt.

2.2. Redigeringsmetode ved bruk av summeringsmaskin

Under punkt 3.4. er det omtalt summeringsmaskiner med typesnitt beregnet på optisk lesing. For å kunne identifisere data og foreta korrek-sjoner under dataoverføringen når slike maskiner nyttes, må en kunne identifisere hver enkelt linje på slagremsen. Dette gjøres delvis ved å nytte de forskjellige funksjonstastene på summeringsmaskinen, da hver enkelt av disse gir forskjellige symboler på slagremsen, eller man slår en identi-fikasjonskode for hver linje.

2.3. Representasjon av logiske records i fysiske records

2.3.1. Hullkort

Da hullkortet er begrenset av sine 80 kolonner og svært ofte brukes som in- og output til andre maskiner enn de elektroniske, er det som oftest mest hensiktsmessig med en logisk record i hvert kort (fysisk record). I de tilfelle den logiske recorden er lengre enn 80 posisjoner, må det til flere kort for å få lagret alle opplysninger, og vi får varianten flere fysiske records pr. logisk record. På datamaskinen krever dette en mer komplisert programmeringslogikk enn for det første alternativet.

Det tredje alternativet som finnes, er flere logiske records pr. fysisk record, dette kan med fordel nyttes når kortene nyttes som input til en datamaskin.

2.3.2. Hullbånd

Ved punching i hullbånd vil en logisk record tilsvare en fysisk record.

Det brukes spesielle tegn for å skille mellom records.

2.3.3. Magnetbånd

På magnetbånd kan alle tre varianter nyttes. Imidlertid går det vanligvis ganske stor plass med til å skille mellom de fysiske records (0,5 til 0,9 tommer), dessuten leser datamaskinen en fysisk record pr. leseoperasjon, slik at en derfor sparer både plass på båndet og lesetid for datamaskinen hvis en har flere logiske records pr. fysisk record.

2.3.4. Blankett, slagremse

Når data registreres på spesielle blanketter for lesing av en optisk leser, kan alle tre varianter komme på tale. Ved registrering på slagremse vil en logisk record tilsvare en fysisk record.

3. Utstyr for manuell dataoverføring

3.1. Marksensing

Ved marksensing eller strekmarkering setter man streker i bestemte felt på hullkortet med en blyant som gir elektrisk ledende skrift. Kortene sendes så gjennom en maskin som omsetter strekkodene til hull. På grunn av at hver strek krever ganske mye plass, er det få opplysninger en kan kode i et kort med denne metoden. En annen variant er at man nytter vanlig blyant, og at kortet leses av fotoceller i stedet for børster. Dette systemet tillater noen flere opplysninger i hvert kort.

3.2. Punchedmaskiner for hullkort

Den mest vanlige metoden for dataoverføring har til nå vært hullkortpunching. Av punchedmaskiner for hullkort finnes det to hovedvarianter, numeriske som kan punche sifrene 0-9 og kanskje noen spesialtegn, og alfanumeriske, som har hele alfabetet, alle sifre og spesialtegn. Det totale antall tegn varierer fra type til type, avhengig av datamaskinens tegnsett. Bortsett fra tegnutvalget og tastaturet er virkemåten og betjeningen av de to hovedvarianter lik.

De fleste punchedmaskiner er utstyrt med begrensede styringsmuligheter via et programkort. Av styringsmuligheter kan nevnes: Automatisk dublisering, passering uten hulling av en eller flere kolonner, og kontroll av at et felt skal være numerisk. Som tilleggsutstyr kan monteres "Left Zero" som automatisk fyller ut nuller til venstre for mest signifikante siffer og "Check Digit Verifier" som beregner og kontrollerer et kontrollsiffer til foregående felt. Byrået har for tiden 15 alfanumeriske punchedmaskiner uten spesialutstyr, 12 med Check Digit Verifier og "Left Zero", 4 med utstyr for skriving på kortene og 15 kontrollpunchedmaskiner.

3.3. Punchedmaskiner for hullbånd

Også når det gjelder hullbåndpuncher skiller en mellom alfanumeriske og numeriske. Den alfanumeriske er vanligvis den enkleste, som oftest nyttes det en vanlig skrivemaskin som gir impulser til puncheenheten. Som base-maskin for den numeriske maskinen nyttes det vanligvis en summeringsmaskin (10-taster), med ett eller flere regneverk. En slik kombinasjon gir mulighet for kontroller, f.eks. ved at en tar kontrollsummer i regneverkene.

Det finnes også programmerbare hullbåndpuncher. F.eks. leveres det maskiner som kan foreta testinger av det som operatøren slår inn, både av at dataene ligger innenfor gitte grenser, og at de slås inn i riktig rekkefølge.

Dessuten brukes hullbånd ofte som biprodukt fra bokføringsmaskiner, kassaregistre o.l. Hullbåndet har den fordelene framfor hullkort at det er billigere og tar atskillig mindre arkivplass, med samme dataomfang.

3.4. Summeringsmaskiner med typesnitt beregnet på optisk lesing

En rekke produsenter av summeringsmaskiner leverer nå maskiner utstyrt med trykkverk som gir et slik typesnitt at slagremsen kan leses av en optisk lesemaskin. Disse maskinene leveres i 3 hovedvarianter.

1. 10-tastere med fast valse
2. 10-tastere med skyttelvogn
3. Fulltastere

10-tastere med fast vogn er den mest alminnelige typen. Her er vanligvis det største antall siffer som kan skrives på en linje 11-12.

Ved å utstyre 10-tasteren med en bevegelig vogn (skyttelvogn), oppnår en muligheten til å øke antall siffer pr. linje, samtidig som en i noen grad kan nytte posisjonsbestemt redigering.

Den fulltastede summeringsmaskinen har en sifferrekke fra 1 til 9 for hver skriveposisjon. Manglende innslag på en rekke gir 0 på slagremsen, Hensikten med disse maskinene er at en lett skal nytte en overføringsinstruks basert på posisjonsbestemt redigering. Av summeringsmaskiner med optisk lesbart typesnitt har Byrået 29 10-tastere av merke Addo-X, modell 00-0333-005100.

3.5. Magnetbåndinnskrivere

Produsentene av magnetbåndinnskrivere har hittil fulgt forskjellige linjer i konstruksjonen, slik at det finnes flere hovedtyper. En skal her gi en oversikt over disse.

3.5.1. Fast recordlengde, datamaskinkompatibel

Dette er den første typen som kom på markedet, og også den som det til nå er solgt flest av. Med datamaskinkompatibel mener en i denne sammenheng at båndet kan monteres rett på en av datamaskinens vanlige båndstasjoner og leses av denne. Ulempen ved denne typen er den faste recordlengden, som er fra 80 til 180 posisjoner, avhengig av type og fabrikat. På denne måten binder en seg til de regler som en kjenner fra hullkortet, og kan ikke dra full nytte av de redigeringsmetoder som er nevnt under punkt 2.1.2. til 2.1.4.

Virkemåten for en slik maskin er at operatøren skriver på et tastatur tilsvarende det vi kjenner fra hullkortpunchmaskinene. Dataene lagres så i en hukommelse (buffer) til hele recorden er ferdigskrevet, og først da blir innholdet av bufferen overført til båndet. Denne teknikken gjør at det er fullt mulig å korrigere feil som er gjort så lenge dataene står i bufferen, og operatøren kan når som helst kontrollere hva som er tastet inn.

3.5.2. Variabel recordlengde, datamaskinkompatibel

Til de maskiner i denne gruppen som en kjenner i dag, nyttes det en skrivemaskin eller en regnemaskin som basemaskin, og dataene registreres på båndet etter hvert som de tastes ved hjelp av en liten båndenhet (Incremental recorder). Denne typen synes i dag å ha meget for seg, ulempen ligger først og fremst i at en ikke kan korrigere feil som er slått inn, selv om operatøren oppdager den med det samme. Derimot kan operatøren slå inn et tegn som forteller datamaskinens innlesingsprogram at det foregående skal annulleres, og så slå det riktige tegnet. Dette krever imidlertid at det er tatt hensyn til dette i innlesingsprogrammet på datamaskinen.

3.5.3. Variabel recordlengde, ikke datamaskinkompatibel

I betjening og utseende minner en slik maskin meget om den typen som har fast recordlengde og er datamaskinkompatibel. Man kan dra nytte av en variabel recordlengde, og man har de samme muligheter til å gå tilbake og rette feil. Ulempen er at man for å lese båndet på datamaskinen trenger en egen, og foreløpig kostbar, leseenheter som kun kan nyttes til dette formålet.

3.5.4. Programstyring og ekstrautstyr

På samme måte som punchmaskinen kan de typer nevnt under punktene 3.5.1. og 3.5.3. styres av et program. Dessuten kan de leveres med diverse ekstrautstyr som for eksempel Left Zero og Check Digit Verifier.

3.6. Tastatur tilkoblet datamaskinen

Ved å knytte enkle terminaler som består av skrivemaskin og data-skjerm til en datamaskin, er det mulig å sende data direkte til et lagringsområde på plate. Det finnes egne maskiner for dette, de består av sentralenhet, en båndstasjon, en platestasjon og inntil 32 terminaler, som hver kan styres av et eget program. En kan også nytte en vanlig datamaskin; dette vil kreve at en kjører med flere programmer samtidig, og at en har tilstrekkelig lagringsplass på platestasjonene. Fordelene, spesielt ved det siste alternativet synes å være at en kan få dataene redigert på skjermen i en form som operatøren lett kan lese og kontrollere før de sendes til datamaskinen. En kan også la programmet i datamaskinen foreta kontroller på data og format i langt større grad enn det som er mulig med andre systemer.

4. Utstyr for automatisk dataoverføring

4.1. Optiske lesere

Det finnes i dag en rekke optiske lesere for on-line tilkobling til datamaskinen, og for off-line konvertering til magnetbånd. Maskinene arbeider med to teknikker for lesing:

- lesing av avmerking i bestemte posisjoner (posisjonslesing)
- gjenkjenning av tegn (character recognition).

Noen maskiner arbeider med begge former for lesing, andre bare med den ene. Alle lesere som leser tegn krever standardiserte typesnitt (fonts). Noen maskiner arbeider med flere standarder samtidig (multifontlesere), andre med bare en standard. Dessuten er utvalget av tegn som maskinene kan lese begrenset. Noen leser bare desimale siffer og 5-10 spesialtegn, mens andre dessuten leser det engelske alfabetet. De optiske leserne stiller store krav til kvaliteten på papir og trykk. Papiret skal være ekstra hvitt og av en viss tykkelse, og for at skriften skal være lesbar kreves fargebånd av ekstra god kvalitet. Enkelte lesere, f.eks. IBM 1287 kan lese håndskrift, men det kreves at typene skrives på en spesiell måte som avviker noe fra

vanlig håndskrift. Det stilles også krav til formatet for input. Enkelte maskiner kan bare lese slagrensere fra summeringsmaskiner, andre leser dokumenter og noen begge deler. Av de som leser dokumenter skiller det mellom dokumentleser som kan lese et helt ark og blankettlesere som bare kan lese en eller to linjer om gangen pr. dokument.

4.2. Lesere for magnetskrift

Magnetskriftleserne avføler skrift som er magnetisert og tallene må derfor være skrevet med spesielle maskiner. Det er særlig bankene som bruker slikt utstyr for kontroll av sjekker.

5. Valg av dataoverføringsutstyr for Byrået 1970-1973

5.1. Innledning

De dataene Byrået bearbeider samles inn på flere hundre forskjellige spørreskjemaer av sterkt varierende utseende. Datamengden pr. oppgaveenhet varierer fra 20-30 siffer til over 1 000 siffer. Ved konstruksjon av spørreskjemaer må det tas vesentlig hensyn til at skjemaet skal passe oppgavegiveren. Dataoverføringen blir derfor ofte komplisert og stiller store krav til det tekniske utstyr. Dette kan løses på to måter:

- Bruke en type med stor fleksibilitet
- Bruke flere typer utstyr som er spesialisert til forskjellige formål.

Hittil har en basert seg på den første løsningen, punchmaskiner for hullkort. Det har imidlertid i de senere år skjedd en rask teknisk utvikling på dette området. I dag tilbys det en rekke former for utstyr som gjør det mulig å rasjonalisere dataoverføringen ved spesialisering.

Det må være et siktemål å finne fram til en dataoverføringsteknikk med bruk av enkelt utstyr som krever kort opplæring. Overgang til automatisk dataoverføring, optisk lesing, må vies spesiell interesse - ikke minst på grunn av de økende problemer med å rekruttere damer til puncharbeid.

5.2. Bruk av summeringsmaskin og optisk lesing av papirstrimmelen

Vinteren 1969 ble det utført prøver med Addo-X summeringsmaskin. Maskinen var utstyrt med skriveverk som tilfredsstiller kravene til optisk lesing. Lesingen ble utført på en IBM 1287 ved IBM's Datasenter i Oslo. Prøvene er beskrevet i notat NSH/WTJ, 20.8.69. "Utprøving av dataoverføringsmetoder for Jordbrukstellingen 1969". Det gjaldt i det tilfellet å

fram til utstyr som egnet seg til et bestemt materiale og konklusjonene kan derfor ikke gis større generell gyldighet.

Prøvene viste at hastigheten ikke skiller seg nevneverdig fra det en oppnår ved analog teknikk på hullkortmaskiner. Nøyaktigheten var imidlertid vesentlig høyere. Dette skyldes trolig den enkle arbeidsinstruksen og det faktum at dataene er lett lesbare etter at de er overført. Operatøren kan i tvilstilfelle lett overbevise seg om hva han har slått og foreta nødvendig korrigerings.

Den optiske lesingen fungerte tilfredsstillende. Det ble ikke påvist substitusjoner. Siffer som ikke kunne leses ble erstattet av spesielt symbol.

En økonomisk vurdering viste at Byrådet sparer 25 prosent ved bruk av Addo-X i forhold til punchmaskiner på Jordbrukstelingen. En bør dessuten kunne regne med at den optiske lesingen etter hver kan utføres billigere.

Det er kjøpt inn 29 Addo-X summeringsmaskiner til dataoverføringen ved Jordbrukstelingen 1969. Disse kommer i tillegg til de hullkortpunchmaskiner Byrådet har fra før.

Også til dataoverføring av Folketellingen 1970 vil summeringsmaskiner med OCR-skrift være å foretrekke framfor punching som nest beste alternativ. Prøvene falt her ikke så klart ut til fordel for Addo-X-metoden, da dataoverføringen av folketellingen viser seg å ligge noe bedre til rette for punchemetode og puncheteknikk. Besparelsen er beregnet til snautt 5 prosent, men samtidig bør det tillegges betydning at Byrådet har 29 Addo-OCR-maskiner som blir ledige etter jordbrukstelingen og som kan tas i bruk til folketellingen. Punchmaskiner må anskaffes nye.

Trolig vil en med fordel kunne anvende metoden også på andre enkle dataoverføringsoppgaver i Byrådet etter at folketellingen er avsluttet våren 1972 - bl.a. intervjuundersøkelser, konsumprisindeks, kommuneregnskaper og kommunebudsjetter. Etter som summeringsmaskiner til dataoverføring faller rimelig i bruk og dessuten er enkle å lære, åpnes muligheten for å kunne desentralisere noe av dataoverføringen.

De største fordelene ved summeringsmaskinen synes å være:

- enkel å lære
- lav stykkepris, billig vedlikehold
- kan brukes til andre formål

Dette åpner gode muligheter for desentralisering av dataoverføringen hvor forholdene ellers ligger til rette.

De største ulempene ved summeringsmaskinen synes å være:

- den mangler utstyr for kontroll av kontrollsiffer
- den er ikke programstyrt.

Dette betyr en begrensning av anvendelsesområdet for maskinen.

5.3. Prøver med magnetbåndinnskrivere

Byrået har foreløpig begrenset seg til hullkort, hullbånd og papirstrimmel som medium for lagring av data på det utstyr som er prøvd. Det gjenstår å prøve magnetbånd som medium og teknikk som tillater overføring av data direkte til EDB-maskin uten mellomliggende medium.

Når det gjelder skriving på magnetbånd, har Byrået deltatt i et samarbeid med andre statsinstitusjoner for utprøving av utstyr. En har foreløpig det inntrykk at det utstyret som tilbys for skriving på magnetbånd, kan deles i 3 hovedgrupper etter hvilke eksisterende konvensjoner det bygger på:

- eksisterende hullkort og magnetbåndkonvensjoner (typisk representant: Mohawk 1101)
- eksisterende magnetbåndkonvensjoner (typisk representant: Facit 6000)
- ingen eksisterende konvensjoner (typisk representant IBM 50).

Foreløpig er det bare utført prøver på Mohawk 1101. Disse er utført ved Norges Statsbaner og viste at teknikken kunne konkurrere med eksisterende hullkortpunching. En oppnår de beste resultatene på arbeider hvor hullkortets kapasitet er dårlig utnyttet (altså hvor den eksisterende teknikk er dårlig). Utstyret arbeider med fast fysisk recordlengde, 80 tegn. En får derfor de samme problemer som ved hullkort når logisk og fysisk recordlengde ikke faller sammen, men det oppstår ikke tidstap når fysisk recordlengde ikke utnyttes.

Det er mulig det kan ha visse fordeler for Byrået å gå over til Mohawk 1101. Utstyret er imidlertid dyrere enn hullkortpunchmaskiner og representerer en vesentlig investering. Det er derfor naturlig å vente med en slik investering til det er prøvd ut andre typer av utstyr for skriving på magnetbånd og har høstet erfaring med dataoverføring via terminaler direkte tilkoblet datamaskinen.

5.4. Terminaler tilkoblet datamaskinen

Det er ventet at Byråets datamaskin vil bli utvidet med blant annet en større platehukommelse og to terminaler som består av dataskjerm og skrivemaskin. Disse terminalene vil blant annet bli nyttet til eksperimentering med direkte inntasting av data til datamaskinen. Først fra 1973 kan det bli aktuelt å bruke direkte inntasting i Byråets regulære produksjonsrutine.

5.5. Optisk lesing av skjema

Når det gjelder automatisk dataoverføring, er det ikke utført noen praktiske prøver. Optisk lesing er vurdert i forbindelse med Folke- og boligtellingsen 1970. De forskjellige alternativ som er vurdert er nærmere behandlet i notat EA/WA, 27.5.69, "Optisk lesing av skjema ved Folke- og boligtellingsen 1970".

Det alternativet som en på forhånd trodde bød på de største fordeler måtte oppgis, da det ikke var mulig å trykke et personskjema hvor data kunne registreres på begge sider. De øvrige alternativ som ble vurdert, hadde hver for seg svake punkter som ikke kunne godtas. Generelt kan følgende innvendinger gjøres gjeldende:

- Skjemaene blir dårlig tekstet og krever mer tilleggsinstruks til publikum
- Kodearbeidet blir mer tidkrevende da det må stilles større krav til håndskriften hos koderne
- Ekstra system og programmeringsarbeid til skjemakonstruksjon og optisk lesing
- Den alminnelige usikkerhet som normalt er knyttet til ny teknikk.

Den største fordelen ved optisk lesing vil være innsparingen av manuelt arbeid. Dessuten er det grunn til å tro at posisjonslesing (se avsnitt 4.1.) gir større sikkerhet enn manuell dataoverføring.

Den tekniske utvikling synes foreløpig ikke å ha kommet så langt at optisk lesing kan løse noen vesentlig del av Byråets dataoverføringsproblem i kommende fireårs-periode.

Det er fra Systemkontorets side regnet med noe tid til eksperimentering med optisk lesing i 1971. Videre håper en å kunne nytte optisk lesing f.eks. i forbindelse med registrene og dataarkiv for utdanning. På registrene bør således navnekort som sendes ut for å innhente endringer i næring for bedrifter og yrke og næring for personer kunne leses optisk. Også eksamensresultater bør kunne innhentes på preutfylt blankett fra elevregister. En må derfor i perioden 1971-1973 regne med leie av noe maskintid til optisk lesing.

5.6. Punchedmaskiner

Til størstedelen av det ordinære dataoverføringsarbeid som er satt opp i Byråets arbeidsprogram for perioden 1970-1973, må vi fortsatt bruke punchedmaskiner. En viss justering av maskinparken fra vanlige maskiner til større bruk av self-check-maskiner og regulering av forholdstallet mellom punche- og kontrollmaskiner vil trolig være nødvendig. Vi må fortsette arbeidet med å ta i bruk mer avansert redigering av hullkortene.

6. Maskinbehov

Ut fra konklusjonene i foregående avsnitt og Byråets 5-årsprogram for 1969-1974, har en beregnet Byråets behov for maskiner i perioden 1970-1973. Resultatene går fram av tabell 1 og tabell 2 nedenfor.

Tabell 1. Leie av eget utstyr

Maskintype	Antall maskiner			
	1970	1971	1972	1973
IBM 029-A22 Punch, skrivende	5	6	6	5
IBM 029-A12 Punch, selfcheck	13	15	15	15
IBM 029-B12 Punch, vanlig	13	13	13	11
IBM 059-2 Kontrollpunch	14	14	14	14
Addo-X-OCR	29	36	36 ¹⁾	10
Addo-X, vanlig	-	24	24 ¹⁾	10
Terminalutstyr - spørrestasjoner	-	2	2	2

1) Antallet reduseres til 10 når dataoverføringen på folketellingen er avsluttet våren 1972.

Tabell 2. Maskinleie ved IBM's datasenter eller hos annen maskinleverandør

Maskintype ¹⁾	Antall timer			
	1970	1971	1972	1973
IBM 1287 Optisk lesing av Addo slagremse	100	260	210	60
IBM 1287 Optisk lesing av skjema	-	25	50	100

1) Hvis fortsatt leie hos IBM.

7. Personalbehov, rekruttering og oppløring

Tabell 3. Behov for arbeidskraft til dataoverføring 1970-1973. Antall stillinger

	1970	1971	1972	1973
Ordinært arbeid	40	44	41	44
Jordbrukstelling	22 ¹⁾	-	-	-
Folketelling	1	47 ²⁾	47 ³⁾	1
Fiskeritelling	-	-	4	-
Inntektsundersøkelse	-	-	1	1
Bedriftstelling	-	-	-	1
Husregister	-	4	3	1
I alt	63	95	96	48

1) Avsluttes september 1970. 2) Påbegynnes mars 1971. 3) Avsluttes mai 1972.

Tabellen viser behovet for arbeidskraft 1970-1973. Erfaringene viser at vi oppnår bedre produksjonsresultater i dataoverføringen på Kongsvinger enn i Oslo. Beregninger som Øien har foretatt, tyder på at puncheytelsene pr. timeverk lå 30 prosent høyere på Kongsvinger i 1968/69 enn i Oslo. Selv om vi har kostnader med transporten, og selv om funksjonærene - p.g.a. lengre ansettelsestid - hever noe høyere lønn der oppe enn her, faller dataoverføringsarbeidet vesentlig billigere på Kongsvinger enn i Oslo. Byrået må derfor fortsatt satse på utbygging av dataoverføringsgruppen på Kongsvinger. I første omgang legges dataoverføringsarbeidet ved folketellingen der oppe. Når dette arbeid er avsluttet - eller tidligere om det viser seg nødvendig - vil en prøve å nedtrappe Oslo-gruppen til 10-15 funksjonærer og overføre mer av det ordinære arbeid til Kongsvinger.

Det har vært vanskelig å få tilsatt tilstrekkelig arbeidshjelp i Oslo. Om en i perioden 1970 og fram til midten av 1972 kan regne med en fulltalling arbeidsgruppe av heldagsarbeidere på ca. 20 funksjonærer er derfor tvilsomt. En må dessuten unngå å fornye nesten hele staben i Oslo-gruppen hver høst. Som følge av oppløring resulterer dette i alt for svake produksjonstall i 3. kvartal. Det kan bli nødvendig å prøve en ordning med gifte kvinner i halvdagsstillinger.

På Kongsvinger regner en med at Byrået finner sysselsetting for de funksjonærer som blir ledige etter jordbrukstellingen høsten 1970, slik at ca. 20 øvede funksjonærer står klare til å ta fatt på folketellingen i mars 1971.

I tillegg skal det rekrutteres 27 funksjonærer til dataoverføring av folketellingen utover våren 1971. Selv om rekrutteringen på Kongsvinger hittil har gått greit, kan dette selvsagt bli vanskelig på denne tid av året - spesielt da stillingene er midlertidige og av kort varighet. Trolig bør en derfor også på Kongsvinger forsøke seg med en midlertidig arbeidsordning på deltid.

Opplæring av puncheassistenter er i Byrået lagt opp på samme måte som ved IBM-skolen - ved lydbåndkurs. Til opplæring i dataoverføring på summeringsmaskiner brukes Byråets innføringshefte i regnearbeid på Addo-maskiner. Trolig bør en supplere grunnopplæringen med en mer generell innføring i metoder og utstyr for dataoverføring: hva data er, hvordan data organiseres i records og files, instruksjer, Byråets krav til dataoverføringsutstyr og litt om manuell og automatisk dataoverføring. Det ville være en fordel om stoffet kunne innspilles på lydbånd og inngå som en fast del av grunnopplæringen.

En bør inntil videre følge det mønster med gruppeorientert arbeidsledelse som nylig er gjennomført.

8. Plassbehov. Transport

Til dataoverføring disponeres pr. 1/1-1970 følgende kontorplasser:

Kongsvinger i Glommengt.	23 plasser
Kongsvinger i Oskarsgt.	27 "
Oslo	21 "
	<u>71 plasser</u>

Fra og med mars-april 1971 til og med april 1972 regner en med behov for 95 arbeidsplasser - herav 47 til dataoverføring av folketellingen - et tillegg på 24 arbeidsplasser utover det en disponerer av kontorplass pr. 1/1-1970. En regner med at 3. etasje i Glommengt. vil dekke dette ekstra behov. For resten av perioden - fra og med juni 1972 - vil behovet for kontorplass reduseres til 48.

En videre utbygging på Kongsvinger vil stille krav til en bedre transporttjeneste enn den vi har i dag. Gårdeier Tømmeraaas i Glommengt. 17 - hvor vi leier lokaler - har fast kjøring mellom Oslo og Kongsvinger hver tirsdag og tar samtidig med det vi skal ha tur-retur Kongsvinger-Oslo. Prisene er kr. 0,80 pr. hullkorteske og ca. 15 øre pr. kg skjemamateriale. Foruten leiekjøring brukes jernbanen til noenlunde samme fraktsatser.

Biltransporten har gått bra, men bruk av jernbane har vist seg å gå for sent. Det bør derfor i forbindelse med utvidet drift på Kongsvinger, samtidig sørges for en hyppigere fast biltransporttjeneste og kanskje også en ordning med kjøring på kort varsel.

V e d l e g g : Notater om dataoverføringsproblemer

- IB 66/2 Arbeidsnotat. Rapport om forsøk med punching i hullbånd i Statistisk Sentralbyrå
- EA/GH, 17/2-69 Valg av dataoverføringsteknikk og utstyr til Jordbruks- tellingen 1969
- AB/WT, 8/3-69 Metoder og utstyr for manuell dataoverføring
- NSH/WT, 20/3-69 Utprøving av dataoverføringsmetoder for Jordbrukstelingen 1969
- EA/WA, 28/5-69 Optisk lesing av skjema ved Folke- og bolig tellingen 1970
- EA/WA, 29/5-69 Dataoverføringsteknikk i Statistisk Sentralbyrå
- NSH/WTD, 21/8-69 Utprøving av dataoverføringsmetoder for Folketellingen 1970
- AB/EL, 11/9-69 Samarbeidsutvalgets gruppe for vurdering av dataregistrering på magnetbånd. Sluttrapport
- AB/WA, 31/10-69 Utstyr for dataoverføring. Anvendelser og metoder
- SvA/MF, 31/10-69 Ny dataoverføringsteknikk ved punchegruppen i Kongsvinger
- SvA/MF, 8/12-69 Retningslinjer for Byråets dataoverføring i perioden 1970-1973
- EA/MF, 6/1-70 Valg av dataoverføringsutstyr til Folketellingen 1970