

# Arbeidsnotater

**STATISTISK SENTRALBYRÅ**

IB 66/2

Oslo, 25. mars 1966

## Rapport om forsøk med punching i hullbånd i Statistisk Sentralbyrå.

### Fordeler og ulemper ved hullbåndpunching.

Av

Erik Aurbakken og Nils Bakke

#### I n n h o l d

1. Generelle betraktninger om dataoverføring
  2. Målsettingen for prøvene
  3. Teknisk utstyr
  4. Puncheteknikk
  5. Resultatene av forsøkene med hullbåndpunching
    - 5.1 Innledning
    - 5.2 Anvendelighet
    - 5.3 Puncnehastigheter
      - 5.3.1 Generelle programmer
      - 5.3.2 Spesielle programmer
      - 5.3.3 Om årsaken til tidsgevinstene for spesielle programmer i forhold til generelle programmer
    - 5.4 Om puncheinstruksjoner
    - 5.5 Trening av operatører
    - 5.6 Om programkortene og konstruksjonen av programkortene
    - 5.7 Støy, betjening av maskinene m.v. for hullbåndpunching kontra hullkortpunching
  6. Alfanymerisk punching
  7. Felles maskinutstyr for Puncheaddeling, Regnestue og Skrivemaskin-sentral
  8. Fordeler ved transport, lagring av hullbånd kontra hullkort.  
Bestilling av klisjéer, lagre av hullkort
  9. Om opprettinger
  10. Kontroll av punchingen
  11. Arbeidsdeling, kontororganisasjon
  12. Nøyaktighet og sikkerhet
  13. Andre institusjoners erfaringer
  14. Fullstendig eller delvis overgang til hullbåndpunching
  15. Oppsummering og konklusjon
- Vedlegg. Noen oppgaver over priser, vekt og volum for hullbånd kontra hullkort.

*ette notat er et internt arbeidsdokument og må ikke offentliggjøres eller sendes andre etater, institusjoner  
e. l., verken i sin helhet eller i utdrag.*

## 1. Generelle betraktninger om dataoverføring

Dataoverføring til maskinelt lesbart medium foregår i Statistisk Sentralbyrå i dag i det vesentligste som punching i hullkort og til en viss grad som streking på hullkort. Andre metoder har ikke vært prøvd. De siste årene har en stadig søkt etter mer rasjonelle metoder. Oppmerksomheten har vært rettet mot optisk lesing og lesing av magnetisk skrift. En har imidlertid kommet til den foreløpige konklusjon at slikt utstyr foreløpig er for dyrt, og at den tekniske utvikling som hittil er nådd bare tillater en løsning innen spesielle områder av vart datamateriale.

Oppmerksomheten er derfor etter hvert blitt rettet mot den teknikk som for tiden anvendes og rasjonalisering av denne. Etter at vanlige hullkortmaskiner har gått ut av bruk og behovet for sortering av hullkortene har falt bort, bør puncheteknikken kunne legges om. En har ikke lenger behov for en inndeling av kortet i faste felter, men kan redigere kortet i fritt, variabelt format. Dette sparer punching av overflødige 0-er foran beløp og reduserer derfor puncheoperatørarbeid og kortforbruk. Dette er gjort i enkelte arbeider i Byrådet. Fra januar 1966 vil utenrikshandelen bli punchet i variabelt format med 2 varepartier pr. kort mot tidligere ett.

En ulempe ved hullkort som medium for lagring av data, har vært at den fysiske recordlengden, hullkortets 80 kolonner, sjelden faller sammen med den logiske recordlengden, antall tegn pr. dataenhet. Den logiske recordlengden vil variere fra arbeid til arbeid, og når den overstiger 80 tegn må den deles i flere fysiske record med repetisjon av identifikasjonsnr. i hver fysisk record. Dette gjelder uansett puncheteknikk, hvis en ikke baserer seg på at kortene alltid holdes i den rekkefølge de kommer ut av punchemaskinen og betraktes som et sammenhengende bånd uten fast inndeling. En må imidlertid regne med at kortene kan komme ut av sin opprinnelige rekkefølge og må derfor gi hvert kort enten et nummer i rekken eller fullstendig identifikasjon.

Ved bruk av hullbånd i stedet for kort, faller problemet med forskjellig lengde av fysisk og logisk record bort. Hullbåndet har ingen fast inndeling, og en kan derfor alltid registrere en logisk record som en enhet uten repetisjon av identifikasjonsnr. Hullbånd kan som fysisk medium også ha andre fordeler framfor kort. Det er billigere i forhold til sin kapasitet og tar mindre plass enn kort. Lesehastigheten ved input til EDB-maskiner kan også være høyere for hullbånd, den danske maskinen GIER har f.eks. en lesehastighet fra hullbånd på 2 000 tegn pr. sek. Dette tilsvarer 90 000 fullt punchede hullkort pr. time, noe som ligger over det som i dag er normalt. IBM 1401 har 48 000 kort pr. time og CDC 72 000.

Punching i hullbånd innebærer imidlertid en ny teknikk, og spørsmålet er om en omlegging er mulig uten å støte på vanskeligheter som kan ødelegge de fordeler som her er påpekt. For å få bedre kunnskaper om dette, er det i Byrået sommeren og høsten 1965 gjennomført en serie prøver med punching i hullbånd. Resultatet av disse prøvene framlegges i denne rapporten.

## 2. Målsetting for prøvene

Hensikten med prøvene var å finne ut om en overgang til bruk av hullbånd ville bety en billigere og bedre metode for dataoverføring. For å svare på dette ville en undersøke følgende punkter:

- a. Anvendelighet og fleksibilitet
- b. Hastighet
- c. Behovet for instruksjoner
- d. Opplæring av operatører
- e. Forbruk av hullbånd
- f. Nøyaktighet og sikkerhet

En del av disse punktene kan bare delvis besvares ut fra de forsøk som er foretatt (bl.a. nøyaktighet, sikkerhet). I tillegg er det dessuten en rekke andre forhold som er av betydning for vurderingen og som ikke kan besvares ut fra forsøk i forholdsvis begrenset skala. Dette gjelder bl.a. mulighetene for arbeidsdeling mellom punchegruppe og fagkontorer. En del slike punkter er behandlet i avsnittene 6 til 12 i denne utredningen. Et viktig forhold er også problemene i forbindelse med hullbånd som inputmedium på EDB-maskiner. Det siste er ikke behandlet i denne utredningen.

## 3. Teknisk utstyr

Overføring av data til hullbånd foregår i dag stort sett som en bifunksjon ved siden av en hovedoperasjon, f.eks. ved kassaapparater, bokholdermaskiner og måleinstrumenter. I Byrået vil framstillingen av hullbåndet være hovedoperasjonen. Det gjelder derfor å finne en maskin som har minst mulig andre funksjoner ved siden av selve punchingen og kontrollen av denne. En summeringsmaskin med tilkoblet hullbåndpunch later til å være den mest primitive maskin som leveres i dag. Ved forsøkene i Byrået er det brukt en Addo-X summeringsmaskin med tilkoblet hullbåndpunch. Maskinen har et styreorgan som kan programmeres, og dette tillater til en viss grad automatisk kontroll av operatørens arbeid og automatisk innføring av en del styresignaler på båndet. Styreprogrammet klippes inn i et plastikk-kort som settes på plass i maskinen med et håndgrep. Hver puncherutine har sitt eget styreprogram.

## 4. Puncheteknikk

### 4.1 Organisering av data på båndet

Data organiseres i files, avsnitt, records, ord og tegn.

#### 4.1.1 File

Største inndeling er file som defineres som den informasjon operatøren puncher fra en datamasse på en rull hullbånd etter samme instruks. En file begynner alltid på ny rull og starter med følgende opplysninger:

Filenavn, identifikasjon av filen, må være numerisk.

Filebeskrivelse, angir strukturen av record innen filen.

Operatørrapport, operatørnr. og klokkeslett for start.

Filen avsluttes med klokkeslett. Pausen kan legges inn hvor som helst ved å punche varighet i minutter. Operatørrapporten kan sløyfes.

#### 4.1.2 Avsnitt

Hvis materialet som skal punches er sortert på et eller flere begrep, trenger ikke disse begrepene repeteres for hver enkelt enhet, record. Det som er felles settes utenfor og punches en gang markert med et spesialtegn, avsnitt.

#### 4.1.3 Record

En file deles inn i records. En record inneholder normalt all informasjon om en telleenhet, et skjema. I meget kompliserte tilfelle kan en av praktiske grunner dele et skjema i flere records. En får da flere recordtyper i samme file, eller en må dele punchingen i flere files og gjøre ferdig en recordtype om gangen. Punching av flere recordtyper i en file er ikke prøvd.

En record har alltid en fast del som består av et bestemt antall ord. I tillegg kan den ha en variabel til som består av ledd, og hvert ledd består av et bestemt antall ord. Lengden av den faste delen og lengden av leddene i den variable delen angis i filebeskrivelsen (se 4.1.1). En record avsluttes med et spesialtegn, recordskille.

#### 4.1.4 Ord

En record deles inn i ord som består av et varierende antall siffer. Den øvre grensen for antall siffer bestemmes av antall siffer som kan settes inn i innføringsverket på summeringsmaskinen. På den maskinen som ble brukt til prøvene var dette 10 siffer. Flere begrep kan pakkes til et ord. Betingelsen for dette er at begrepene er av fast lengde slik som tilfellet er med koder. Et ord avsluttes med fortegn som ordskille.

#### 4.1.5 Tegn

På den maskinen som er brukt til prøvene har en bare sifrene 0-9 til registrering av data. En del spesialtegn brukes til redigeringsformål, start og slutt på remse, avsnitt, recordskille, ordskille, repetisjon og annullering.

#### 4.2 Retting og kontroll

Kontroll foregår ved summering før punching og saldering under punching. Ved feil stopper maskinen. Summering kan gjøres på vanlig summeringsmaskin av spesiell operatør, eller av puncheoperatøren på den maskinen som puncher hullbåndet. Feil innslag kan rettes av operatøren ved å tømme tastaturet manuelt hvis ikke ordet er avsluttet. Hvis ordet er avsluttet, slås spesielt annulleringsignal.

#### 4.3 Spoling av båndet

Punchingen er slik organisert at det ikke er nødvendig å spole om båndet før det leses av EDB-maskinen. Båndet leses i motsatt retning av puncheretningen. Dette medfører at filenavn og filebeskrivelse må repeteres ved avslutningen av båndet, og det som punches felles for et avsnitt må punches etter de records disse opplysningene gjelder for. Hvis en er villig til å spole om båndet etter punchingen, vil organiseringen av data bli noe enklere. Dette gjelder særlig punching av avsnitt. Dette er ikke prøvd, men det er liten grunn til å tro at det betyr noe for punchehastigheten.

### 5. Resultatene av forsøkene med hullbåndpunching

#### 5.1 Innledning

Som nevnt tidligere ble det nyttet en Addo-X summeringsmaskin med tilkoblet hullbåndpunch ved forsøkene. Denne maskinen har vi fått utlånt fra firmaet Alf G. Johnsen A/S. Firmaet har også konstruert de programmene for styringen av maskinene som har blitt brukt ved punchingen. Prøvepunchinger ble først gjennomført med et generelt styreprogram som kunne anvendes på alle statistikkområder. Etter å ha prøvd det generelle programmet, antok en at det kanskje kunne være muligheter for å få opp punchehastigheten ved å nytte spesielle programmer for hvert av statistikkområdene. Det ble derfor konstruert spesielle programmer og foretatt prøvepunchinger etter disse. Det er en dame (frøken Sivertsen) som har stått for all prøvepunchingen. Hun har erfaring og øvelse fra Regnestua (vesentlig Vieter-maskiner) og fra punching av vanlige hullkort. Det er samme dame som har

stått for både kontrollsummeringen og selve prøvepunchingen.

Det er bare numerisk punching som er blitt prøvet. Alfnumerisk punching er ikke forsøkt.

Firmaet Alf G. Johnsen A/S (representert ved herr Knudsen) har vært meget innsatsvillige og hjelpsomme ved opplegget og gjennomføringen av forsøkene.

## 5.2 Anvendelighet

Hullbåndpunchingen har vist seg anvendelig på alle de statistikk-områdene hvor den har blitt prøvd. Dette gjelder både forsøkene med de spesielle programmene og med de generelle programmene. Spesielt kan det her være grunn til å understreke at det lyktes å komme fram til et generelt program som kunne brukes på alle statistikkområder. Dette har stor betydning for en institusjon som Statistisk Sentralbyrå hvis det forekommer så mange forskjellige puncheoppdrag.

## 5.3 Punchehastigheter

### 5.3.1 Generelle programmer

Punchehastighetene ved henholdsvis hullbåndpunching og hullkortpunching vil fremgå av tabellen nedenfor. Det er det samme materiale som er blitt punchet på hullbånd og på hullkort. Tidsangivelsene omfatter ikke den tid som gikk med før en kom fram til et tilfredsstillende generelt program, og de omfatter heller ikke tid som gikk med til å innøve puncherutinene på hullkort eller hullbånd. Punchehastighetene ved hullbåndpunching omfatter også den tid som gikk med til å finne og få rettet opp feil når kontrollsummene ikke stemte.

Tabell 1. Punchehastigheter ved hullbåndpunching og hullkortpunching.  
Generelle programmer.

Statistikknummer og statistikkområde	Tallet på kort	Punchetider (timer)	
		Hullkortpunching 1)	Hullbåndpunching 2)
1211 Månedlig handelsstat.	1 990	5½	11
1211 " "	1 891	4½	10
1211 " "	1 898	4½	9 1/4
1226 Bedriftstelling	1 226	6½	11 3/4
2311 Industristatistikk	2 853	7 3/4	19½
4211 Politistatistikk			3½
2525 Anløpsstatistikk	1 211	8½	16 3/4

(fotnoter, se neste side)

- 1) Enten bare kontrollpunching eller bare vanlig punching, med unntak av anløpsstatistikken som omfatter både punching og kontrollpunching.
- 2) Både punching og kontrollsummering. Tidene for hullkortpunching må derfor multipliseres med 2 (med unntak av anløpsstatistikken) for å få sammenliknbarhet.

Tabellen viser omtrent de samme hastigheter for handelsstatistikken ved hullbåndpunching og hullkortpunching. For bedriftstelligsmaterialet er hastighetene noe større ved hullbåndpunching, mens industristatistikken viser noe større hastigheter og anløpsstatistikken betydelig større hastigheter ved hullkortpunching. Årsaken til den betydelig større hastighet ved hullkortpunching for anløpsstatistikken ble oppgitt til å være mye duplisering. For bedriftstelligingen ble det oppgitt at den større hastighet ved hullbåndpunching skyldtes at en slapp å punche nuller.

Ved vurdering av resultatene bør en være klar over at den assistenten som har utført forsøkene antagelig er relativt raskere på regnemaskiner enn på punchmaskiner.

### 5.3.2 Spesielle programmer

For de spesielle programmene ble prøvepunchingene lagt opp noe annerledes enn for de generelle programmene. En begynte også her med punchingen av større materialer og fullstendige forhåndssummeringer og kontroll ved hullbåndpunchingen. Men en gikk så over til korttidsforsøk (tildels med stoppeklokke) og uten forhåndssummeringer og kontroll. Denne fremgangsmåten hadde bl.a. den fordel at en raskt kunne få en oversikt over hvordan spesialprogrammene virket og hadde muligheter for å få justert spesialprogrammene noenlunde raskt.

I tabellene nedenfor er det ført opp resultatene av disse forsøkene. Før tider ble tatt, er det i alle forsøkene blitt foretatt prøvepunchinger for å få innøvd rutinene. Forsøkene med spesialprogrammer omfatter også bare de spesialprogrammene som en har ansett for noenlunde tilfredsstillende.

For alle spesialprogrammene er det forutsatt at det kan brukes et generelt innlesningsprogram ved overføring av opplysningene fra hullbåndet.

Tabell 2. Punchedastigheter ved hullbåndpunching og hullkort. Med forhånds-  
summering ved hullbånd. Spesielle programmer.

Statistikknummer og statistikkområde	Tallet på kort	Punchetider	
		Hull- kort 1)	Hull- bånd
3411 Lønnsstatistikk, industri	1 761	20½ t.	24 t.

1) Tid brukt av en vanlig punchedame ved punching av dette materialet. Både punching og kontrollpunching.

Tabell 3. Punchedastigheter ved punching av samme materiale på henholdsvis  
hullkort/spesielle programmer hullbånd og spesielle programmer/  
generelle programmer hullbånd. Uten forhåndssummering.  
Korttidsforsøk.

	Spesialprogram hullbånd	Hull- kort
	Stat.nr.2311. Industristatistikk	5 m. 5 sek.
" " 4211. Politistatistikk	2 m. 8 sek.	1 m. 41 sek.
	Standardprogram hullbånd	Spesialprogram hullbånd
Stat.nr.1211. Handelsstatistikk	3 m. 6 sek.	2 m. 54 sek.
" " 2525. Anløpsstatistikk	2 m. 46 sek.	1 m. 22 sek.
" " 3411. Lønnsstatistikk, industri	1 m. 20 sek.	1 m. 00 sek.

Tabell 4. Punchedastigheter ved hullbåndpunching og hullkortpunching. Uten  
forhåndssummeringer. Spesielle programmer

Statistikknr. og statistikkområde	Tallet på kort	Hullbåndpunching		Hullkortpunching
		Tid	Tallet på kort pr. time	Tallet på kort pr. time
1211 Handelsstat. Vanlig	205	25 m.	492	444 <sup>1)</sup>
2311 Industristat. <sup>2)</sup>	914	70 m.	780	642

1) 444 kort pr. time er regnet som meget raskt ved punching av handelsstatistikk

2) Her er bare punchet varenummer, mengde og verdi på hullkort og hullbånd og ikke opplysningene om bedriftsnr., næringsgruppe, sysselsetting m.v.



Forsøkene med spesialprogrammer viser følgende:

Handelsstatistikk. Med generelt program var punchehastigheten her omtrent den samme som ved hullkort. (Jfr. tabell 1). Med spesialprogram (jfr. tabell 3 og 4) var punchehastigheten ved hullbånd større enn for hullkort.

Industristatistikk. Med et generelt program var punchehastigheten her lavere ved hullbånd enn ved hullkort (jfr. tabell 1). Med et spesielt program var det derimot omvendt. Det viste seg at industristatistikken passet meget bra for hullbåndpunching og spesielt program (jfr. tabell 3 og 4).

Anløpsstatistikk. Med et generelt program gikk hullkortpunching omtrent dobbelt så fort som hullbåndpunching (jfr. tabell 1). Med et spesielt program på hullbånd fikk en fordoblet hastigheten, og hastigheten var da omtrent den samme som for hullkort (jfr. tabell 3). Det spesielle programmet for anløpsstatistikken forutsatte at opplysningene ble punchet i en annen rekkefølge enn de sto i skjemaet.

Lønnsstatistikk industri. Selv med et spesielt program er hastigheten lavere ved hullbånd enn ved hullkort (jfr. tabell 2). Det er mulig at en kan få opp hastigheten ved en nærmere analyse av materialet og et annet spesialprogram.

Politistatistikk. Hastigheten er større ved hullkort enn ved hullbånd (jfr. tabell 3). Det er også her mulig at en kan få opp hastigheten ved en nærmere analyse av materialet og et annet spesialprogram.

Det kan også nevnes at for handelsstatistikken og industristatistikken brukte en den såkalte trestegsskyttelen ved hullbåndpunching etter spesielt program. Tre sett av oppgaver (f.eks. varenummer, mengde og verdi) kommer da ved siden av hverandre på strimmelen fra Addo-maskinen. Dette gjør at det er meget greitt og oversiktlig å foreta etterkontroll av punchingen. Både ved punchingen av handelsstatistikken og industristatistikken kunne en også foreta opprettinger av record etterat kontrollsummer var tatt (ved det generelle programmet måtte alle opplysningene innen kontrollsummen punches på nytt).

### 5.3.3 Om årsakene til tidsgevinstene for de spesielle programmene i forhold til de generelle programmene

Årsaken til tidsgevinsten for de spesielle programmene lå ikke så meget i spesialisering av programmet som i en annen redigering av opplysningene innen recorden. Ved punching på det generelle programmet ble båndet redigert helt overensstemmende med hullkortet, mens en på de spesielle programmene studerte strukturene i datamassen før en bestemte recordlayout. Det er nye som tyder på at hastigheten kunne vært økt også på de generelle programmene

ved å redigere om data på båndet.

#### 5.4 Om puncheinstrukser

Det er klart at tegning av kortklisjéer og spesielle instruksjoner for hver kortklisjé faller bort. Det generelle puncheprogrammet viste seg å være anvendbart på alle datamasser. Punchelederen må da for hvert arbeid foreta en fornuftig inndeling i files og konstruere en record som gir effektiv punching. Hvis dette arbeidet overlates til en mindre erfaren operatør, kan det gå ut over hastigheten. Ved eventuelt bruk av spesielle programmer må det dessuten foreligge en instruks for hvordan maskinen skal betjenes i det enkelte tilfelle.

#### 5.5 Trening av operatører

Operatøren må få trening i å håndtere maskinen og operere tastaturet. Dette vil tilsvare den trening som gis en operatør i hullkortpunching. I tillegg må operatøren få en innføring i begrepene file, avsnitt, record og ord og lære seg å se strukturen i en datamasse.

#### 5.6 Om programkortene og konstruksjonen av programkortene

Ved prøveforsøkene som er foretatt i Statistisk Sentralbyrå viste det seg at det var forholdsvis vanskelig og arbeidskrevende å få laget programkortene. Dette gjaldt både det generelle programkortet og de spesielle programkortene.

Firmaet Alf G. Johnsen A/S opplyser at det er de som lager programkortene for sine kunder. En antar likevel at Byrået vil være i stand til å lage sine programkort selv. Dette forutsetter da tilstrekkelig opplæring av personale.

#### 5.7 Støy, betjening av maskinene m.v. for hullbåndpunching kontra hullkortpunching

En siterer her fra punchelederen Åse Bergers uttalelse: „Etter frk. Sivertsens uttalelse virker Addo-X hullbåndpunch tyngre å arbeide med enn en IBM-punch. Det virker mer enerverende å sitte ved hullbåndpunchen. Man får ingen rytme i arbeidet, alt går mer i samme dur. Det kan i første omgang virke som om Addo-X lager mindre støy enn en IBM-punch, men Addo-X har en høy sammenhengende tone som virker meget sjenerende". Denne uttalelsen ble skrevet etterat prøvepunchingene med de generelle programmene var fullført. Ved bruk av trestegsskyttelen og spesielle programmer opplyser punchedamen

at arbeidet virket atskillig mindre ensformig.

Knudsen hos Alf G. Johnsen A/S opplyser at punchedamene på de stedene hvor de nytter hullbåndpunching er vel fornøyd. Dette gjelder også i de tilfeller hvor de er gått over fra hullkortpunching til hullbåndpunching. Ved vårt besøk i Fellesbankens puncheavdeling, fikk vi også inntrykk av at damene der var fornøyd med hullbåndpunchingen.

#### 6. Alfnumerisk punching

Vi har ikke foretatt noen forsøk her og fant det derfor nødvendig med et besøk i Fellesbankens puncheavdeling. De foretar alfnumerisk punching (navn på kontoinnehavere) på en vanlig elektrisk IBM-skrivemaskin med tilkoblet puncheenhet. Materialet ble kontroll-lest etter punchingen. Så vidt en skjønnte, fungerte systemet tilfredsstillende. De foretok også numerisk punching i tilknytning til den alfnumeriske. De numeriske opplysningene ble da punchet på en vanlig Addo-X. Et felles sett av identifikasjoner måtte da bli punchet i begge tilfeller.

Statistisk Sentralbyrå har en del alfa-numerisk punching (befolkningsregister, rettsstatistikk).

#### 7. Felles maskinutstyr for Puncheavdeling, Regnestue og Skrivemaskinsentral

De Addo-X maskiner eller elektriske skrivemaskiner som skal tilkobles puncheenheter må være spesielt innrettet. Det er derfor ingen muligheter for å nytte vanlige maskiner fra Regnestue eller Skrivemaskinsentral til punching. Vanlige Addo-X maskiner kan derimot brukes til forhåndssummeringer i forbindelse med punchingen.

#### 8. Fordeler ved transport, lagring av hullbånd kontra hullkort. Bestilling av klisjéer, lagre av hullkort

Hullbåndrullene er atskillig lettere og hendigere å transportere og lagre enn hullkorteskene (jfr. vekt- og volumoppgavene i vedlegg 1). En slipper også arbeidet med å tegne og bestille nye hullkortklisjéer og å holde lageret av de forskjellige hullkortklisjéer i orden og ajour til enhver tid.

#### 9. Om opprettinger

For feil som finnes en tid etterat punchingen er foretatt, er det tungvint å få foretatt opprettinger. En kan ikke som ved vanlig hullkortpunching plukke ut vedkommende kort og få det rettet opp, men må gå veien om opprettinger av hullbåndremsen (eventuelt det magnetbåndet som materialet

er overført til). På den annen side så er dette en utvikling som Byrået allerede er inne i, i og med at flere og flere statistikkområder blir ført over til magnetbånd.

#### 10. Kontroll av punchingen

Ved alle de forsøkene med hullbåndpunching som er foretatt i Byrået, er det den samme dame som har tatt kontrollsummene og foretatt selve punchingen, og alt er foretatt på samme maskin. Denne fremgangsmåten er antagelig ikke å anbefale. Det bør være forskjellige personer som foretar kontrollen og selve punchingen, og det er kostbart å nytte puncheutstyret til bare å ta kontrollsummer.

Kontrollsummene kan tas på vanlig regnemaskin. Dette betyr at også fagkontorene kan trekkes inn i arbeidet. (En får her visse praktiske vanskeligheter med at „tettheten“ av kontrollsummene bør gypasses etter punchedamens nøyaktighet). Det er også de samme muligheter for å punche uten kontroll som ved vanlig hullkortpunching.

Det er også forskjellige muligheter for å foreta etterkontroll ut fra strimmelen fra Addo-X regnemaskinene. Dette kan gjøres ved listelesing eller ettersummering av alt materiale eller baredeler (stikkprøvekontroll). Dette arbeidet kan eventuelt også foretas av fagkontorene. Ved bruk av den såkalte trestegsskyttelen vil forholdene antagelig ligge særlig godt til rette for etterkontroll. Det vil da komme tre størrelser ved siden av hverandre på strimmelen, f.eks. varenummer, mengde, verdi. Ved etterkontroll vil en (som en var inne på i avsnittet om opprettinger) få vanskeligheter med å identifisere og få rettet opp de feil som finnes.

#### 11. Arbeidsdeling og kontororganisasjon

I det foregående er det allerede pekt på at også fagkontorene kan trekkes inn i arbeidet med kontrollen av punchingen, enten ved å ta forhåndssummer eller ved forskjellige former for etterkontroll. Dessuten vil det antagelig ikke kreve så mye tid å lære opp en dame til hullbåndpunching. Spesielt gjelder dette ved bruk av generelle programmer. Dette betyr at personalet ved Puncheavdeling og Regnestue og kanskje også fagkontorene kan sees mer under ett og disponeres der hvor det er størst behov. Dette gjelder også for personalet ved Skrivemaskinsentral og Puncheavdeling når det gjelder alfapunching.

#### 12. Nøyaktighet, sikkerhet

En har her ingen erfaringer. Men en skulle anta at metoden med kontrollsummer skulle være vel så god som kontrollpunching ved vanlige hullkort.

Det er kanskje et spørsmål om ikke metoden er for nøyaktig, idet ikke en gang den minste feil vil slippe igjennom. På den annen side så viser punche- forsøkene at punchehastighetene, inklusive opprettinger der hvor kontroll- summene ikke har stemt, er omtrent de samme som ved vanlig hullkortpunching (jfr. tabell 1). Det bør også nevnes at det kan legges inn forskjellige kontrollmetoder i programkortet. Det ser også ut til at systemet fungerer tilfredsstillende for de institusjoner som nytter hullbåndpunching.

### 13. Andre institusjoners erfaringer

Vi har her tatt kontakt med Fellesbanken. Fellesbanken foretar dataoverføringen ved hjelp av hullbåndpunchingen for lønnskonti, kassa- kredittkonti og foliokonti. De er vel fornøyd med systemet og har ingen ønsker om å foreta noen endringer.

### 14. Fullstendig eller delvis overgang til hullbåndpunching

Som et ledd i en varig ordning vil det antagelig ikke være praktisk eller økonomisk å ha noe av punchingen på hullbånd og mesteparten på hullkort. En måtte da koste på seg å ha spesielt innlesningsutstyr for hullbånd. Hvis en derimot tok sikte på å gå over til hullbåndpunchingen, ville det sikkert være fornuftig å forsøke seg i litt mindre skala i begynnelsen. Det vil antagelig heller ikke være praktisk med ca. halvparten av punchingen på hullkort og halvparten på hullbånd. En kan her bl.a. tenke på de perioder hvor mesteparten av punchemaskinene brukes til å punche handelsstatistikk. Alternativene er da fullstendig overgang til hullbåndpunching eller meste- parten av punchingen på hullbånd med anslagsvis 1 eller 2 punchemaskiner i tillegg.

Det kan tenkes følgende ulemper ved en fullstendig overgang til hullbåndpunching:

#### a. Opprettinger av programkort

I avsnitt 9 ble det nevnt at det var tungvint å få foretatt opp- rettinger. Dette er av særlig betydning når det gjelder Fortran-programkortene hvor det kan forekomme stadige småopprettinger.

#### b. Småarbeider

En skulle anta at det også ville være gjennomførbart å få foretatt småarbeider (noen hundre kort) ved hullbåndpunching.

#### c. Kontrollsifferpunchemaskiner („self-checking number“)

Denne type av maskiner finnes også for hullbåndpunching.

Ved overgang til hullbåndpunching med en eller to punchemaskiner i tillegg, vil en få en mer lettvtint oppretting av bl.a. Fortran-programkortene.

## 15. Oppsummering og konklusjon

De prøvene som er foretatt og det materialet som foreligger er ikke tilstrekkelig til å trekke sikre konklusjoner på alle punkter, men en har høstet meget nyttig erfaring og fått visse ting avklaret. De største svakhetene med prøvene, er at de ikke dekker alfanumerisk punching, det er bare prøvd en type utstyr, og en har prøvd bare en operatør. Det kan også tenkes at det burde vært eksperimentert mer med puncheteknikken enn tilfellet har vært.

De drøftelser som er foretatt i de foregående avsnittene og resultatene av forsøkene kan ellers oppsummeres på følgende måte:

1. Anvendelighet og fleksibilitet. Systemet virker elastisk og fleksibelt. Alle former for numeriske datamasser kan punches. Det er ikke gjort forsøk med alfanumerisk punching.
2. Hastighet. Hastigheten ser ut til å ligge noe høyere enn for hullkort. En har til dels måttet gripe til spesielle programmer for å få opp hastigheten, men det er mye som tyder på at hastigheten også kunne vært økt på de generelle programmene ved å redigere om data på båndet.
3. Instruksgeving og opplæring. Det vil her foreligge omtrent samme behov som ved vanlig hullkortpunching.
4. Sikkerhet og nøyaktighet. Det har ikke vært mulig å foreta målinger over hvor mange feil som slipper gjennom kontrollen i de forsøkspunchinger som er foretatt. En har en følelse av at sukkontrollen er vel så sikker som vanlig kontrollpunching av hullkort.
5. Forbruk av hullbånd m.v. Forbruket av hullbånd er atskillig billigere enn det tilsvarende forbruk av hullkort. Mindre vekt og mindre volum fører også med seg store fordeler når det gjelder transport og lagring (jfr. vedlegg).
6. Arbeidsdeling og kontororganisasjon. Det ser ut til å være store muligheter for en mer elastisk utnyttelse av arbeidskraft og maskinpark mellom Punchegruppe, Regnestue og fagkontor (for alfanumerisk punching også Skrive-maskinsentral).
7. Bruk av hullbånd som input-medium på EDB-maskin. En minner om at problemene i forbindelse med bruk av hullbånd som input-medium på EDB-maskiner ikke er behandlet.

Noen oppgaver over priser, vekt og volum for hullbånd kontra hullkort

	<u>1500 hullkort</u>	<u>1 rull hullbånd</u>
1. Kapasitet	80 kolonner fullt utnyttet gir plass for 120 000 tegn	1 rull på 900 fot gir plass for 120 000 tegn (10 pr. tomme)
2. Vekt	3,8 kg	0,75 kg
3. Volum	4000 cm <sup>3</sup>	1000 cm <sup>3</sup>
4. Pris	ca. kr. 15,00	ca. kr. 10,00

I det foregående er det forutsatt at hullkortet blir fullstendig utnyttet. Dette er sjelden tilfelle. Ved prøvepunchingene i Statistisk Sentralbyrå svarte  $3\frac{1}{2}$  rull hullbånd til ca. 12 000 kort. Det vil si at en rull hullbånd svarte til ca. 3 500 hullkort. Den viktigste årsaken til den store besparelsen er antagelig at en slipper å punche nuller ved hullbåndpunching.

#### Innkjøpspriser. Punchemaskiner<sup>1)</sup>

1. Hullbånd	Pris
Addo regnemaskin	6 900 kr.
Addo skyttelmaskin - 3 stegs	8 700 kr.
Puncheenhet til regnemaskinene	14 300 kr.
Skrivemaskin med utmatning	10 600 kr.
Puncheenhet til skrivemaskinen	21 000 kr.
2. Hullkort	Pris <sup>2)</sup>
024 Cardpunch. Modell 1. Numerisk	12 870 kr. (+ 2 500 kr.)
024 Cardpunch. Modell 1. Alfanumerisk	14 300 kr. (+ 3 000 kr.)
056 Verifier. Numerisk	17 518 kr. (+ 3 700 kr.)

Ved sammenlikninger av prisene må en være klar over at forhåndssummeringer for hullbånd kan foretas på en vanlig Addo regnemaskin. Forutsatt fullstendig kontroll vil da regnestykket se slik ut for numerisk punching:

#### Hullbånd

2 Addo regnemaskiner - 3 stegs	17 400 kr.
Puncheenhet til regnemaskinen	<u>14 300 "</u>
	I alt <u>31 700 kr.</u>

- 1) For hullbånd er prisene oppgitt av Knudsen, Alf G. Johnsen A/S, for hullkort er prisene oppgitt av IBM.  
2) Prisene i parentes er importkostnader.

Hullkort

024 Card punch. Modell 1. Numerisk	12 870 kr.
" " " " " " Importkostn.	2 500 kr.
056 Verifier. Numerisk	17 518 kr.
" " " Importkostn.	<u>3 700 kr.</u>
I alt	<u>36 588 kr.</u>

Ved numerisk punching uten kontroll vil derimot hullkortutstyret være billigere enn hullbåndutstyret, og ved alfapunching vil hullkortutstyret være atskillig billigere.