

# IBM

FORSLAG TIL INSTALLATION AF DATABEHANDLINGS UDSTYR

AARHUS UNIVERSITETS REGNECENTER

## INDHOLDSFORTEGNELSE

Indledning	side 1
Behovskitse	- 2
Generelt om System/360	- 5
IBM tilskudsordning	- 11
IBM service	- 12
Tre system/360 Konfigurationer:	- 13
Eksempel 1 S/360 Model 40H	- 15
Eksempel 2 S/360 Model 40G	- 17
Eksempel 3 S/360 Model 50G	- 20
Afsluttende bemærkninger	- 22

iden vi i januar 1966 fremsendte et forslag til nyt Databehandlingsanlæg, er vore oplysninger om universitetets databehandlingsbehov blevet noget fyldigere og forskellige alternative forslag - bl.a. indeholdende terminaler med direkte tilgang til anlægget - er blevet nævnt.

Vi har derfor foretaget en opdatering og revision af forslaget og håber, at det vil medvirke til at give Dem et indblik i IBM System/360 seriens mange anvendelsesmuligheder og store ydeevne.

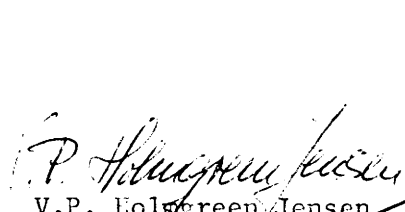
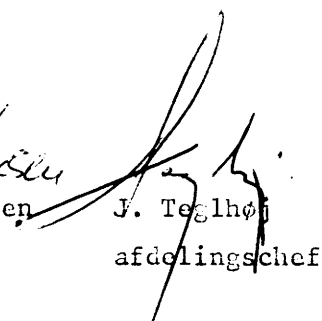
Et IBM System/360 opbygges af et antal moduler. Man kan således ikke tale om eet System/360 anlæg, dets regnehastighed eller andre egenskaber. En konfiguration må først specificeres.

De i dette forslag nævnte konfigurationer må derfor betragtes som eksempler, medens en aktuel specifikation bør fastlægges udfra en afvejning af de aktuelle og fremtidige ønsker og behov samt beløbsrammen.

Såfremt De skulle ønske yderligere oplysninger - generelt eller i detaljer står vi naturligvis til Deres rådighed, ligesom vi meget gerne kører passende demonstrationskørsler på et af vore System/360 anlæg i det omfang sådanne kørsler vil kunne bidrage væsentligt ved Deres vurdering af IBM 360 Systemets egenskaber.

Med venlig hilsen

f. IBM A/S

  
V.P. Holmgreen/Jensen        
konsulent                      afdelingschef

Århus, den 7. november 1967

## L. HOVSKITSE

Aarhus Universitets Regnecenter må antages primært at skulle tjene som EDB-serviceorgan for universitetes 5 fakulteter. Andre højere læreanstalter og universitetsadministrationen vil også kunne blive "kunder" i den udstrækning disse ikke selv dækker deres behov for EDB-behandling.

Fakulteternes opgaver kan opdeles i 2 hovedkategorier:

I. Undervisningsopgaver, der omfatter alle de meget forskelligartede opgaver, der forekommer, ikke blot som en del af en egentlig undervisning i EDB-teknik, men også ved øvelser og opgaver indenfor fagområder, hvor studenterne udnytter EDB-teknikken som et hjælpemiddel.

Det er karakteristisk for denne kategori, at opgaverne er meget forskelligartede med hensyn til programmeringssprog, at de næsten altid er små (såvel program som datamængder), at de forekommer i et ret stort antal, at de som regel kræver hurtig behandling (lille turn-around tid) og at det næsten altid er engangsopgaver.

II. Forskningsopgaver. Inden for forskningen har EDB-teknikken hidtil væsentligst været anvendt på opgaver, som ellers beregningsmæssigt ville være uoverkommelige. Opgaverne har ikke stillet store krav til input/output enhederne. Typiske opgaver benytter hulkort, papirbånd eller magnetbånd som input og resultatet afleveres på en liste fra linieskriveren. Opgaverne har ikke stillet større krav til turn-around tid.

Med de mange nye muligheder som 3. generations-anlæggene byder på, må man forvente at fakulteterne vil være interesseret i at udnytte bl.a. "random access" lagringsteknikken, on-line telekommunikation, dataindsamling og andre nye input/output muligheder.

Behovet for disse nye muligheder har længe eksisteret, men opgaver-nes løsning har været hæmmet af, at EDB- teknikken har stillet for store programmeringstekniske krav til den almindelige bruger. De rent teknologiske fremskridt som IBM 360 Systemet tilbyder er derfor suppleret med en meget omfattende "Software" støtte. Denne rækker lige fra et avanceret kompleks af kontrolprogrammer - "Operating System" - som letter og forenkler såvel betjening som programmering, til et stort udvalg af afprøvede IBM-udviklede applikationsprogrammer til løsning af specifikke opgavetyper.

De enkelte fakulteters behov for EDB-behandling kan vanskelig overskues uden at foretage en ret dybtgående undersøgelse. En simpel ekstrapolation ud fra nuværende opgavetyper og kørselsmængder vil næppe være et godt grundlag for et nyt anlægs konfiguration.

Vil man vurdere behovet for EDB-behandling fremover, er det af helt afgørende betydning at tage i betragtning hvilken EDB-Service man agter at tilbyde brugerne - ikke blot hvilken "Hardware", men også hvilken "Software", og i forbindelse hermed hvilke kørselsformer ("Open Shop", "Closed Shop", terminalkørsel på timesharing basis, eller kombinationer heraf.)

Afgørende faktorer ved den enkelte brugers vurdering af om han vil anvende EDB-teknik ved løsning af en foreliggende opgave er:

1. Anlæggets konfiguration. Er det f.eks. udrustet med de af opgaven krævede input/output enheder?
2. Kan EDB-anlægget opfylde de programmeringstekniske krav brugeren stiller? Det vil sige:
  - a. Indeholder EDB-Systemet et til opgaven passende programmeringssprog, som tillader enkel problemformulering, og ikke forhindrer overblik over opgaven eller løbende ændringer i opgavekonditionerne?
  - b. Står kravene til den EDB-specialviden som brugeren må skaffe sig i rimeligt forhold til opgavens størrelse og vigtighed?

3. Vil opgaven være administrativ enklere og billigere at løse ved hjælp af EDB? Det vil sige:
- Er proceduren for EDB behandling enkel og ventetiden ikke for stor?
  - Kan man få rådighed over anlægget i de tidsperioder - mange eller få -, korte (sek) eller lange (timer) - som opgaven kræver?
  - Er behandlingstiden rimelig?

De enkelte fakulteter må antages at have opgaver indenfor nedennævnte opgavetyper, som enten allerede benytter EDB-teknikken, eller som med fordel vil kunne udnytte den, når et passende anlæg er til rådighed.

#### Humanistisk fakultet

Katalogisering af for eksempel bibliografiske oplysninger.  
Informationssøgning.  
Taxonomi.  
Statistisk og anden analyse af alfabetisk datamateriale.

#### Lægevidenskabelig fakultet

Statistik og Data Screening.  
Dataregistrering og informationssøgning i store kartoteker.  
Taxonomi.  
Dataindsamling, såvel on-line som off-line.  
Beregningsopgaver.

#### Det økonomiske og juridiske fakultet

Statistik bl.a. på meget store kartoteker (hulkort, magnetbånd, pladchukommelse).  
Simulering.  
Lineær programmering.  
Beregningsopgaver.

Det naturvidenskabelige fakultet

Dataindsamling (on-line, off-line).

Statistik og Datascreening.

Taxonomi.

Simulering.

Beregningsopgaver.

Under vore samtaler om anlæggets konfiguration har følgende ønsker været nævnt.

1. Mulighed for at benytte programmeringssprogene FORTRAN, COBOL, ALGOL, PL/I samt simulationssproget GPSS.
2. Input via papirbånd, hulkort, magnetbånd og evt. terminaler, (skrivemaskine, hulkort, TV-skærm eller anden passende form).
3. Output på linieskriver, magnetbånd, hulkort, X-Y skriver og evt. terminal (f.eks. skrivemaskine, linieskriver eller hulkort).
4. Tele-forbindelse til MUCC.
5. Gode lagringsmuligheder såsom stort ferritlager, magnetbånd og pladehukommelser.
6. Multiprogrammering.
7. Muligheden for at betjene de enkelte fakulteter ved hjælp af terminaler anbragt hos brugerne.
8. Stor intern regnehastighed.

GENERELT OM SYSTEM/360A. Hardware

IBM System/360 er fællesbetegnelse for en serie EDB anlæg, hvis tekniske og programmeringsmæssige opbygning er standardiseret, således at overgang fra en model til en anden kan ske uden omskrivning af programmer. De enkelte anlæg er opbygget på modulbasis omkring en centralenhed, således at brugeren kan vælge netop de input/outputenheder og de externe

lagerenheder, der er bedst egnede til det givne formål, ligesom man altid kan udvide systemet ved tilføjelse af flere enheder.

Centralenheden forefindes i forskellige modeller, og hver model kan leveres med eller udbygges til forskellige hukommelsesstørrelser. Den standardiserede dataenhed er 1 byte, der består af 8 binære databits og 1 checkbit (for intern kontrol). 4 bytes udgør et binært ord, og man kan desuden operere med halvord og dobbelord. En byte kan indeholde følgende typer information:

- Et alfabetisk tegn
- 1 eller 2 decimale cifre
- Ren binær information

Eftersom en byte er den mindste adresserbare enhed i System/360 angives centralhukommelsens størrelse altid i antal bytes. Dataoverførelsen sker med fra 1 byte ad gangen i model 30 til 8 bytes parallelt i model 75 ligesom accesstiden falder og regnehastigheden stiger med modelbetegnelsen.

Bytes	MODEL					
	30	40	44	50	65	75
8.192	C					
16.384	D	D				
32.768	E	E	E			
65.536	F	F	F	F		
131.072		G	G	G	G	
262.144		H	H	H	H	H
524.288				I	I	I
1.048.576					J	J

Instruktionssættet leveres i forskellige størrelser. Fra model 50 og op er fuldt instruktionssæt standard. Alle modeller har 16 generelle registre (a 4 bytes) samt andre registre afhængig af model. Dette

øger den effektive regnehastighed betydeligt, idet der spares en mængde dataflytninger i maskinen. Samtlige modeller kan udstyres med hukommelsesbeskyttelse (storage protection) på blokke a 2000 bytes. Dette har betydning ved multiprogrammering (flere programmer i maskinen samtidig).

Al indlæsning til og udlæsning fra centralenheden sker via datakanaler. Hovedprogrammet initierer et såkaldt kanalprogram, hvorpå kanalen overtager I/O arbejdet og tillader centralenheden at foretage data-behandling samtidig med I/O-operationer. Når kanalen er færdig, giver den et "Interrupt" signal til centralenheden, som så kan anvende kanalen påny, når der er brug for I/O operationer.

System/360 har to kanaltyper:

1. Multiplexorkanalen, som via et antal subkanaler (32-128 afhængig af modellen) kan betjene de relativt langsomme ydre enheder som linieskriver, kort- og papirbåndsenheder m.v.
2. Selektorkanaler som betjener de hurtige enheder som pladehukommelser og magnetbåndstationer.

Kanalteknikken bidrager væsentligt til en effektiv udnyttelse af centralenheden ved at fritage denne for tidskrævende kommunikationsarbejde med de ydre enheder. Dette giver en kortere total behandlingstid (Større "Throughput"). For nærmere beskrivelse af kanalteknikken henvises til IBM System/360 System Summary (A22-6810).

#### B. Software

Foruden de mange nye teknologiske fremskridt som er indbygget i 360 serien indgår der i 360 Systemet en omfattende programstøtte (Software). Denne software er langt mere omfattende end for tidligere systemer og byder på en lang række nye faciliteter. Ved vurdering af 3. generationsanlæg er det derfor af afgørende betydning at vurdere den software der indgår i systemet.

Nogle af de væsentligste krav ved formuleringen af 360 systemets målsætning har været:

- 1) at lette og forenkle kommunikationen mellem bruger og anlæg.
- 2) at lette og forenkle kommunikationen mellem operatør og anlæg og herigennem give en bedre maskinudnyttelse.
- 3) at muliggøre opbygningen af informationssystemer bl.a. ved at forme et system der er let at ændre og udbygge.
- 4) at billiggøre EDS behandlingen.
- 5) at bygge et system som både med hensyn til hardware og Software er standardiseret og modulopbygget i sådan en grad at udbygning og ændring af systemet kan ske uden programændringer eller lignende gener for brugeren.

Den til 360-serien knyttede Software er samlet i "Operating System", som består af en række oversætterprogrammer, hjælpeprogrammer, kontrolprogrammer og styreprogrammer. Til 360 systemet er udviklet flere sådanne operating systems hvorfra kunden kan vælge det system som passer bedst til hans opgavetyper og behov.

Følgende operating systems forefindes i dag til 360 systemet:

Operating System/360  
 Disk eller Tape Operating System  
 Basic Operating System  
 (Basic Programming System).

Heraf er "Operating System/360" det mest komplekse og avancerede.

I det følgende skal gives en kort redegørelse for "Operating System/360's" funktioner - for en nøjere gennemgang henvises til IBM Operating System/360 (C28-6535).

Programmerne under Operating System/360 kan opdeles i 2 hovedkategorier.

1. Kontrolprogrammer
2. Udførende programmer.

1. Kontrolprogrammer (Control Programs).

Kontrolprogrammerne har 3 hovedfunktioner.

- a. DATA MANAGEMENT, omfattende styring og kontrol af input/output funktioner, tildeling af hukommelsesplads til kartoteker,

data beskyttelse og forskellige andre funktioner i forbindelse med datamanipulationen.

- b. JOB MANAGEMENT, der varetager visse rutinefunktioner i forbindelse med kørsel af job, eliminere uvæsentlige operatørindgreb og tillader programmøren større fleksibilitet og lettere arbejdsform bl.a. ved at input/output enheder ikke behøver fastlægges før produktionstidspunktet. Endvidere kan de enkelte job blive kørt i prioritetsrækkefølge.
- c. TASK MANAGEMENT. Disse kontrolprogramfunktioner er nødvendige når et system samtidig varetager flere opgaver (f.eks. betjener terminaler samtidig med anden kørsel).

## 2. Udførende Programmer (Processing Programs).

Ved programmering af store opgaver anvender man nu den teknik at opdele programmerne i subprogrammer. Denne fremgangsmåde har flere fordele bl.a. er den enkelte programdel lettere at overskue og fejlrette, flere kan arbejde på samme program og programmer kan i større eller mindre grad stykkes sammen af eksisterende subprogrammer. Denne syntese af et program kan ske f.eks. på kompileringstidspunktet, men den kan også ske på et senere tidspunkt. Objektprogrammerne opbevares enten i relokerbar eller absolut form. Relokerbare programmer bearbejdes før brugen, når deres placering i hukommelsen er fastlagt, til absolut form (linkage editing). Den relokerbare form er en forudsætning for at kunne have sine hjælpeprogrammer lagret parat til brug i objektform ligesom det er en forudsætning for multiprogrammeringsteknikken og praktisk ved den kørselsform hvor programmer køres i segmenter, der ikke samtidig behøver være i hukommelsen (overlay-teknik).

De udførende programmer omfatter følgende programtyper:

1. Oversætterprogrammer (Compilers).  
System/360 har oversætterprogrammer til følgende sprog:
  - PL/I
  - FORTRAN IV
  - ALGOL (Subset af ALGOL 60, mere omfattende end LCMA subset og IFIP subset).
  - COBOL
  - RPG (Report Program Generator).
  - ASSEMBLER (Symbolsprog til System/360 maskinsprog).  
med flere.

Til hvert af sprogene findes flere compilere, der adskiller sig ved pladsbehov i hukommelsen, oversættelseshastighed og hvor stor en del af sprogets syntax, der kan oversættes. Til System/360 er på nuværende tidspunkt udviklet over 30 compilere.

2. Serviceprogrammer
  - a. Hjælpeprogrammer (Utilities).  
Disse programmer varetager en række elementære funktioner såsom flytning af data fra en perifer enhed til en anden og katalogisering af programmer, kopiering af arkiver, diverse opdateringsfunktioner m.v..
  - b. Linkage Editor.  
Dette program bearbejder objectprogram fra den relokerbare til den absolutte form.
  - c. Sort/Merge programmer, der anvendes ved sorterings- og fletningsopgaver.

Ved at udnytte mulighederne for at opbevare programmer på pladehukommelseenheder eller magnetbånd kan man opbygge programbiblioteker hvoraf de enkelte programmer hurtigt kan kaldes til anvendelse. Programbibliotekerne kan bestå dels af brugerens egne programmer og dels af IBM-leverede programmer. Foruden de tidligere nævnte programmer, stiller IBM gennem sin programserviceorganisation vederlagsfrit en række applikationsprogrammer til rådighed. Vi skal henvise til IBM's program-

oversigter for en generel orientering om den til enhver tid eksisterende programstøtte og blot ved 3 eksempler belyse programmeringsstandard og dokumentationsform.

- a. Scientific Subroutine Package består af lige ved 200 FORTRAN-programmerede subrutiner, som falder i de 3 hovedkategorier

Statistik

Matrix manipulation

Diverse matematiske rutiner.

Se vedlagte oversigtsbeskrivelse (H20-0166-2).

- b. General Purpose Simulation System (GPSS) er et vigtigt værktøj ved simulations opgaver på større og mere komplekse opgaver, der skal behandles ved hjælp af diskret simulationsteknikken.

GPSS/360 giver brugerne en række nye og udvidede muligheder i forhold til GPSS III for IBM 7090. (Lundtofte)

- c. Remote Access Computing System (RAX). Dette programkompleks er udviklet til brug ved systemer der skal fjernbetjenes fra terminaler. Programstøtten giver terminalerne et kommunikationsprog således at terminalbrugerne får en enkel arbejdsform. RAX programmet varetager endelig den med betjeningen af flere terminaler forbundne tidsfordeling, køfunktion m.v.. Se iøvrigt programbeskrivelsen. (H20-0266)

### IBM tilskudsordning for bl.a. universiteter

IBM ønsker aktivt at støtte anvendelsen af databehandlingsanlæg ved de højere læreanstalter ved at give tilskud ved leje eller køb af IBM systemer. Dette tilskud varierer fra enhed til enhed og er afhængigt af brugen af systemet.

I de følgende eksempler har vi specificeret leje/købstilskud efter de nugældende regler - under forudsætning af at anvendelsen sker indenfor tilskudsreglerne.

IBM Service

IBM service omfatter en række funktioner:

- a. Konsulent- og systemassistance. IBM's organisation rummer en række specialister som medvirker til at IBM vil kunne yde assistance indenfor et meget bredt område. En del af denne service vil kunne ydes fra vor lokale afdeling i Århus. Konsulentservice er vederlagsfri.
- b. Teknisk fejlretning og forebyggende vedligeholdelse. IBM har bl.a. i Århus en teknikerstab lokaliseret, som takket være den lille afstand med kort varsel vil kunne yde assistance. Lejebeløbet inkluderet teknisk service. For købte anlæg kan tegnes specielt vedligeholdelsesabonnement.
- c. Uddannelse. IBM underviser og orienterer kundernes medarbejdere i EDB-anvendelse, og - principper såvel på Operatør- og Programmørniveau som på højere niveauer. Orienteringen sker individuelt eller på kurser og seminars. IBM råder over flere undervisningsfaciliteter - foruden IBM skolen i København - bl.a. Nordic Education Center i Stockholm (i tilknytning til vort nordiske udviklingslaboratorie) og Elaricum i Holland (toplederseminars). Deltagelse er vederlagsfri mens deltagerne selv betaler rejse og ophold.
- d. Bibliotek. Fra IBM biblioteket kan vore kunder rekvirere håndbøger omhandlende EDB problemer. Biblioteket har over 5000 publikationer på hylderne og sørger samtidig for ajourføring af den nødvendige litteratur om betjening, programmering, og maskinopbygning hos kunden.
- e. Programbibliotek. IBM's Program Service er meget omfattende og varetages af vort programbibliotek- European Program Library (EPL) i Paris. Herfra holdes vore kunder løbende orienteret om programstøtten, ligesom programmateriale, der

er rekvireret, automatisk vil blive opdateret, efterhånden som nye versioner fremkommer. Rekvosition fra LPL er vederlagsfri.

#### TRE SYSTEM IBM/360 KONFIGURATIONER

På de følgende sider har vi vist 3 eksempler på System/360 som nå formodes at komme tæt på universitetes ønsker. Alle tre konfigurationer er opstillet indenfor prisområdet 4-5 millioner kr.

Eksempel 1 viser en IBM System/360 Model 40 med 262.144 bytes ferrit-lager og 4 hurtige magnetbåndstationer.

Eksempel 2 viser et System/360 Model 40 (131.072 bytes) med transmissionskontroludstyr som muliggør at brugerne kan indlæse programmer og data fra lokalt anbragte terminaler. Endvidere har vi i dette eksempel nedskåret antallet af magnetbåndstationer til to og tilføjet 3 pladehukommelsesenheder.

Ved opbygningen af en konfiguration med terminaler er det desuden nødvendigt med software til varetagelse af terminalstationernes drift. IBM kan her stille et programkompleks til rådighed som under navnet "Remote Access Computing System (RACS)" varetager de nødvendige funktioner som sikrer terminalbrugerne adgang til at compilere programmer i FORTRAN IV og ASSEMBLER og få udført disse eller tidligere lagrede programmer fra terminalerne.

Pladehukommelsesenhederne tillader, at man benytter enten den sequentielle behandlingsteknik som man hidtil har benyttet ved magnetbåndoplæg eller "random access" teknikken med alle dens fordele. Da mange af de kartoteker, man opbygger, hyppigt er små, giver pladehukommelserne lagringsteknik bedre økonomi, idet hver pladehukommelse kan rumme mange små kartoteker samtidig med, at man har lille tilgangstid til hver af dem.

Eksempel 3 viser et IBM System/360 med en hurtigere centralenhed Model 50 (131.072 bytes). De tre hukommelsesenheder fra eksempel 2 er

bibeholdt. De to magnetbåndsenheder er her valgt i en langsommere og billigere udgave. Udover hukort-og linieskriver udstyr er tilsluttet papirbåndslæser.

Eksempel 1

System/360 Model 40M (magnetbåndsorienteret)

Denne konfiguration er sammensat som et magnetbåndsorienteret anlæg med en hurtig kortlæser (1000 kort/min.) og lineskriver (1100 linier/min. 132 skrivepos./lin.), konsolskrivemaskine samt 4 hurtige magnetbåndsstationer med læsehastigheder på 120.000 bytes/sek. og en tegntæthed på 1600 bytes/tonne. Båndstationerne kan leveres med enten 7- eller 9-spors læsehoveder.

Centralenheden er valgt i en størrelse med 262.144 bytes hukommelse. Iøvrigt har den 16 General Purpose Register og 4 Floating Point Register med 625 nS (nanosekund) læse/skrive tider. Tilgangstiden til hukommelsen er 2.5 µS per 2 bytes parallelt. Centralenheden er udstyret med intervaltimer, multiplexorkanal og en selektor-kanal (til magnetbåndsenhederne).

For nærmere detaljer se prisspecifikationen. Prisen excl. merværdiafgift, told, fragt og andre import- og installationsomkostninger udgør:

mdl. leje		køb
123.672 kr.	eller	5.938.077 kr.

hvoraf kan fradrages et tilskud under vor Educational Allowance Plan på:

24.734 kr.	1.187.615 kr.
------------	---------------

hvorved prisen bliver:

mdl. leje		køb
98.938 kr.	eller	4.750.462 kr.
		=====



## OPSTILLING VEGRØRENDE LEJE KØB AF IBM MASKINER

Til Århus Universitets Regnecenter				
Adresse 8000 Århus C				
Type Model	Art	Antal	Mdl. betaling kr.	Købspris kr.
2040/II	Processing Unit equipped with: Decimal Arithmetic Floating Point Arithmetic Storage Protection 1. Selector Channel 1052 Adapter	1	66.080,00	4.183.300,00
1952/7	Printer Keyboard	1	449,00	18.857,00
2501/B2	Card Reader	1	2.330,00	114.440,00
1403/N1	Printer	1	6.540,00	299.360,00
1416/1	Interch. Train Cartridge	1	692,00	20.760,00
2821/2	Control Unit equipped with: 1100 PLM Printer Adapter	1	4.905,00	231.065,00
2803/2	Tape Control	1	6.395,00	320.435,00
2401/5	Tape Units	4	16.280,00	749.860,00
I alt kr.			123.671,00	5.938.077,00
<p>Alle opgivne priser og øvrige betingelser er de for tiden gældende og tjener alene til Deres orientering, og IBM forbeholder sig uden forudgående varsel eller meddelelse ret til ændringer.</p> <p>Skatter og afgifter er ikke indregnet eller anført.</p> <p>Leje eller køb af IBM-maskiner vil desuden være undergivet en overenskomst, som senere underskrives af kunden og IBM.</p> <p style="text-align: right;">for INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES A/S</p> <p>Århus . den 7/11 1967</p> <p style="text-align: right;">..... Underskrift</p>				

**IBM**

## Eksempel 2

System/360 Model 400 (med terminaler)

I dette eksempel er valgt en model 400 centralenhed med 131.072 bytes lagerkapacitet. Konfigurationen er forsynet med konsolskrivemaskine, selectorkanal, lineskriver (1100 lin/min. 132 skrivepos.), hukortlæser og- huller, 3 pladehukommelsesenheder (a 7 1/4 mill. bytes lagerkapacitet), 2 magnetbåndstationer (60.000 bytes/sec. 1600 bpi) og en transmissionskontrolenhed for tilslutning af max. 4 terminaler (der eksisterer andre kontrolenheder, der giver mulighed for tilslutning af et større antal terminaler.

Prisen for dette anlæg excl. merværdiafgift, told, fragt m.v. udgør:

mdl. leje	køb
115.317 kr. eller	5.534.672 kr.

hvoraf kan fradrages et tilskud under vor Educational Allowance Plan på

23.063 kr.	1.106.934 kr.
------------	---------------

hvorved prisen bliver:	92.254 kr. eller	4.427.738 kr.
	=====	=====

Terminalerne kan udnyttes på forskellig vis. Eksempelvis kunne en terminal anvendes til forbindelse til MUC, en kunne give forbindelse til et andet EDB anlæg i Århus og de to sidste terminaler kunne ved hjælp af RAX programstøtte give 2 større EDB brugere i universitetsparken direkte adgang til anlægget via lokalt placerede terminaler. Vi har i prisspecifikationen specificeret 2 sådanne terminaler opbygget af enheder fra vort IBM 1050 system. Den første terminal består af en kontrolenhed, en skrivemaskine, kortlæser og kortnuller (papirbåndsudstyr er en alternativ mulighed) og koster

mdl. leje	køb
2.609 kr.	121.722 kr.

Den anden terminal består blot af kontrolenhed og skrivemaskine og koster

mdl. leje	køb
1.176 kr.	53.630 kr.

**IBM**

For begge terminaler kan fratrækkes et tilskud (Educational Allowance) på

757 kr.	35.070 kr.
---------	------------

hvorved prisen bliver:

mdl. leje	køb
3.028 kr. eller	140.282 kr.
=====	=====

Der findes naturligvis andre måder at opbygge terminalerne på, således at terminalernes egenskaber kan tilpasses de pågældende brugeres behov.

Priserne omfatter ikke de fornødne telefonforbindelser og tilslutningsudstyr som leveres af teleadministrationerne.

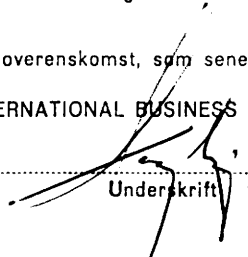


## OPSTILLING VEJRBØFENDE LEJE KØB AF IBM MASKINER

Til Århus Universitets Regnecenter				
Adresse				
8000 Århus C				
Type Model	Art	Antal	Mdl. betaling kr.	Købspris kr.
2040/G	Processing Unit equipped with: Decimal Arithmetic Floating Point Arithmetic Storage Protection 1. Selector Channel			
	1052 Adapter	1	56.650,00	2.761.165,00
1052/7	Printer Keyboard	1	449,80	18.857,00
2821/1	Control Unit equipped with: 1100 LPM Printer Adapter	1	7.595,00	359.670,00
2540/1	Card Read Punch	1	4.800,00	254.310,00
1403/N1	Printer 1100 LPM	1	6.540,00	299.360,00
1416	Interchangeable Train Cartridge	1	692,00	20.760,00
2841/1	Storage Control	1	3.815,00	198.000,00
2311/1	Disk Storage Drive	3	12.540,00	573.300,00
2803/2	Tape Control	1	6.395,00	320.435,00
2401/4	Tape Units equipped with: Dual Density (1 station)	2	6.005,00	277.570,00
2701/1	Data Adapter Unit equipped with: 2 Terminal Adapter Type I 2 Line Adapter 2 Synchronous Data Adapter Type II 3 Expansion Feature 1 Expanded Capability 1 Synchronous Clock	1	9.835,00	451.245,00
I alt kr.			115.316,80	5.534.672,00
<p>Alle opgivne priser og øvrige betingelser er de for tiden gældende og tjener alene til Deres orientering, og IBM forbeholder sig uden forudgående varsel eller meddelelse ret til ændringer.</p> <p>Skatter og afgifter er ikke indregnet eller anført.</p> <p>Leje eller køb af IBM-maskiner vil desuden være undergivet en overenskomst, som senere underskrives af kunden og IBM.</p> <p style="text-align: right;">for INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES A/S</p> <p>Århus . den 7/11 1967</p> <p style="text-align: right;">Underskrift</p>				



## OPSTILLING VEDRØRENDE LEJE KØB AF IBM MASKINER

Til Aarhus Universitets Regnecenter				
Adresse 8000 Århus C				
Type Model	Art	Antal	Mdl. betaling kr.	Købspris kr.
1051/1	<u>1. Station</u> Control Unit equipped with: Line Adapter 1. Printer Attachment Card Punch Attachment 1. Punch Attachment 1. Reader Attachment			
	Line Correction	1	830,40	40.482,00
1052/1	Printer-Keyboard	1	449,80	18.857,00
1056/1	Printing Card Reader equipped with: High Speed Skip			
	Card Reader Program	1	671,24	34.184,40
1058/1	Card Punch	1	657,40	28.199,00
			<u>2.608,84</u>	<u>121.722,40</u>
1051/1	<u>2. Station</u> Control Unit equipped with: Line Adapter Line Correction			
	1. Printer Attachment	1	726,60	34.773,00
1052/1	Printer Keyboard	1	449,80	18.857,00
			<u>1.176,40</u>	<u>53.630,00</u>
I alt kr.			3.785,24	175.352,40
<p>Alle opgivne priser og øvrige betingelser er de for tiden gældende og tjener alene til Deres orientering, og IBM forbeholder sig uden forudgående varsel eller meddelelse ret til ændringer.</p> <p>Skatter og afgifter er ikke indregnet eller anført.</p> <p>Leje eller køb af IBM-maskiner vil desuden være undergivet en overenskomst, som senere underskrives af kunden og IBM.</p>				
			for INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES A/S	
Århus , den 7/11 1967			 ..... Underkrift	

**IBM**

## Eksempel 3

System/360 Model 50C (Med papirbåndsudstyr og pladehukommelsesenheder)

Denne konfiguration indeholder en hurtigere centralenhed med 131.072 bytes hukommelse. Tilgangstider til registre og local storage er 500 ns. Tilgangstiden til Ferritlager er 2.0  $\mu$ s for 4 bytes parallelt. Centralenheden er udstyret med intervaltimer, multiplexorkanal, selektorkanal, universal instruction set og storage protection.

Anlægget er foruden konsolskrivemaskine, kortlæser (1000 kort/min. læsning) og linieskriver (1100 LPM) forsynet med 3 pladehukommelsesenheder, 2 magnetbåndstationer (30.000 bytes/sek) og papirbåndslæser (1000 karakt/sek, 5-, 6-, 7- eller 3-kanals bånd).

Takket være den større centralenhed vil dette anlæg have væsentlig større regnehastighed end anlæggene vist i de 2 foregående eksempler.

Prisen excl. merværdiafgift, told, fragt m.v. udgør:

	mdl. leje	køb
	120.267,-	5.874.227,-
hvoraf kan fradrages et tilskud under vor Educational Allowance Plan på:		
	27.343,-	1.339.484,-
hvorved prisen bliver:		
	92.924,-	4.534.743,-
	=====	=====

**IBM**

## OPSTILLING VEJLEDENDE LEJE KØB AF IBM MASKINER

Eks. 3

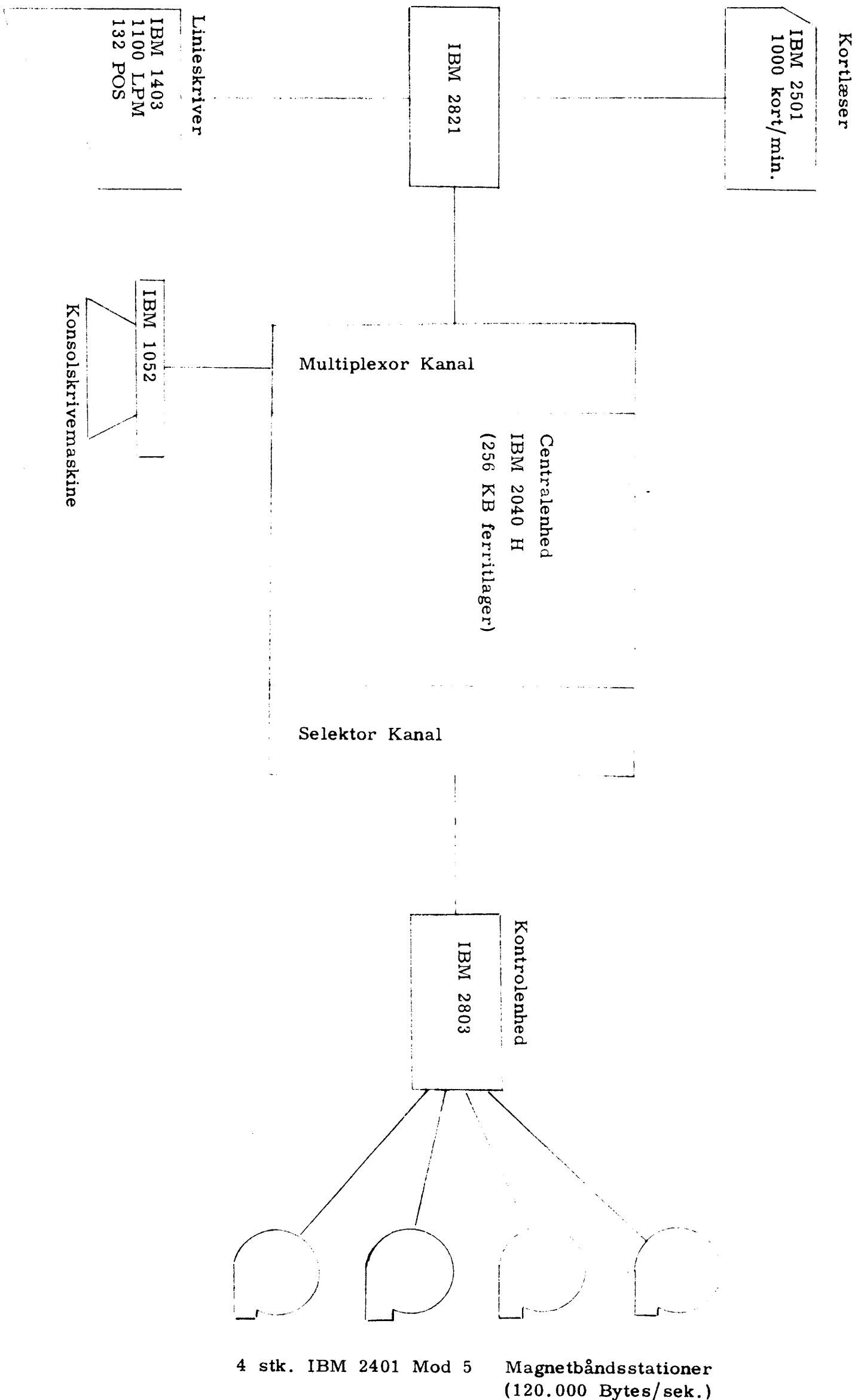
Til Århus Universitets Regnecenter				
Adresse 8000 Århus C				
Type Model	Art	Antal	Mdl. betaling kr.	Købspris kr.
2050/G	Processing Unit incl. Floating Point Arithmetic Decimal Arithmetic Storage Protection equipped with: 1. Selector Channel 1052 Adapter	1	79.025,00	3.939.455,00
2501/E2	Card Reader	1	2.330,00	114.440,00
2821/2	Control Unit equipped with: 1100 LPM Printer Adapter Universal Character Set Adapter	1	5.015,00	236.300,00
1052/7	Printer Keyboard	1	449,80	18.857,00
1403/N1	Printer	1	6.540,00	299.360,00
1416/1	Interchangeable Train Cartridge	1	692,00	20.760,00
2822/1	Paper Tape Reader Control	1	1.530,00	72.660,00
2671/1	Paper Tape Reader equipped with: Center Roll Feeding Supply Option Take-up Option	1	1.715,00	77.755,00
2841/1	Storage Control	1	3.815,00	198.000,00
2311/1	Disk Storage Drive	3	12.540,00	573.300,00
2315/4	Magnetic Tape Unit and Control	1	6.615,00	323.340,00
I alt kr.			120.266,80	5.874.227,00
<p>Alle opgivne priser og øvrige betingelser er de for tiden gældende og tjener alene til Deres orientering, og IBM forbeholder sig uden forudgående varsel eller meddelelse ret til ændringer.</p> <p>Skatter og afgifter er ikke indregnet eller anført.</p> <p>Leje eller køb af IBM-maskiner vil desuden være undergivet en overenskomst, som senere underskrives af kunden og IBM.</p> <p style="text-align: right;">for INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES A/S</p> <p>Århus , den 7/11 1967</p> <p style="text-align: right;">..... Underskrift</p>				

Afsluttende bemærkninger

Det er vort håb at nærværende summariske forslag vil have givet indtryk af IBM System/360's avancerede stade og mange opbygnings- og udvidelsesmuligheder.

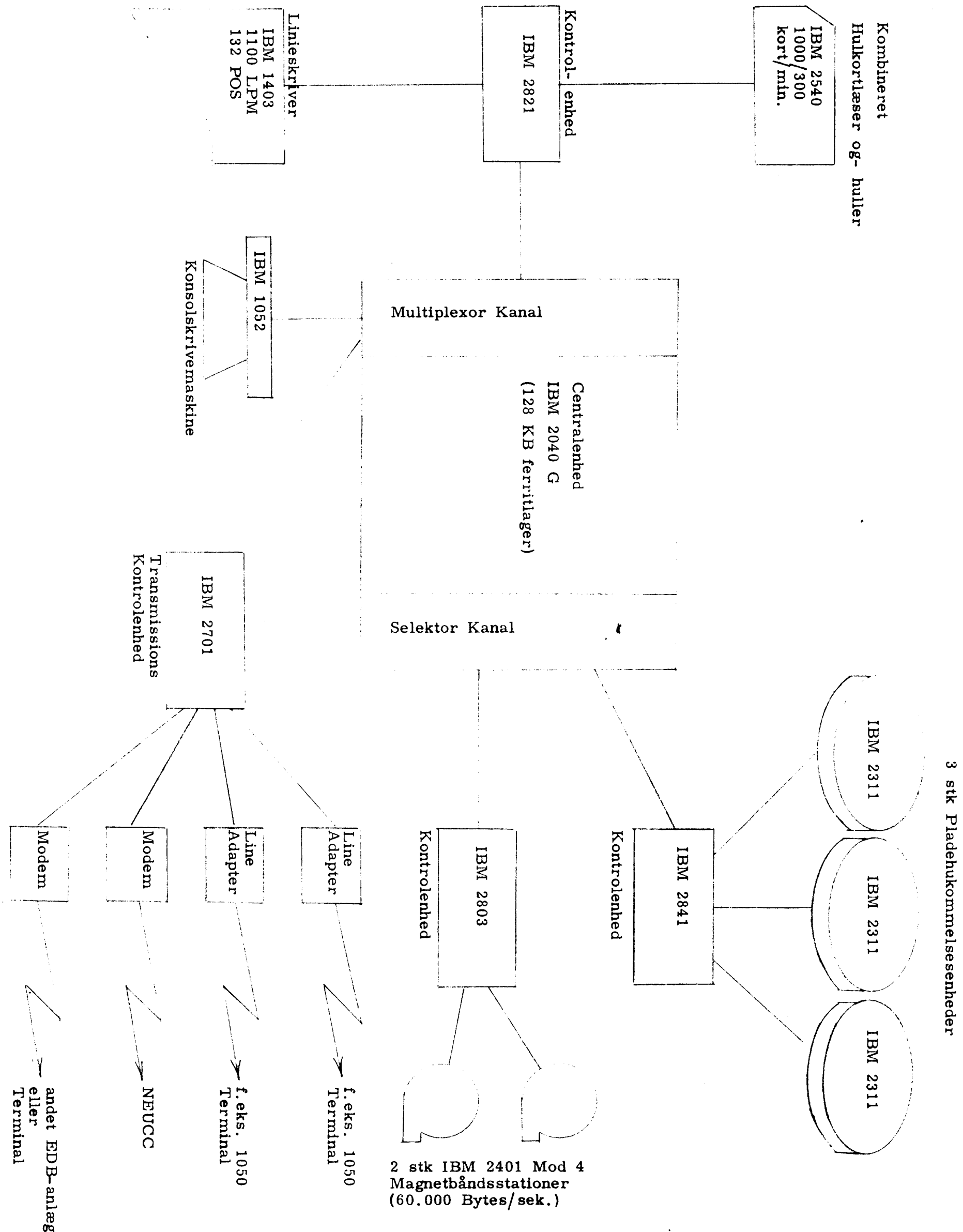
Endvidere håber vi at det må give anledning til et samarbejde mellem Aarhus Universitet og IBM således at man kan få sammensat den System/360 konfiguration der bedst vil kunne tilfredsstille universitetets krav.

S/360 MODEL 40 H



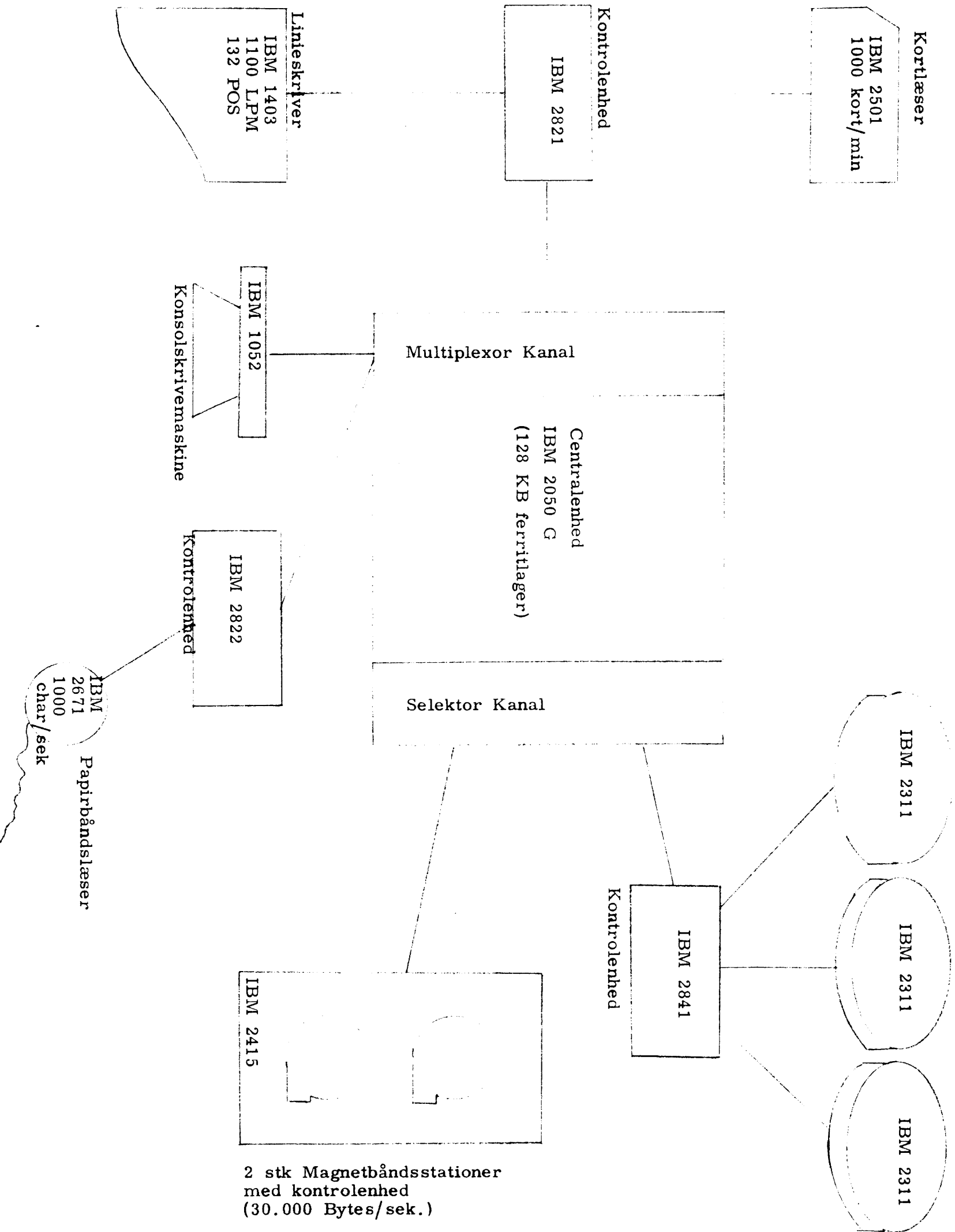
1 KB = 1024 Bytes

S/360 Mod 40 G (med terminaltilslutning)



S/360 Model 50 G

3 stk Pladehukommelseenheder



1 KB = 1024 Bytes