

Så kom Datsaab/Ericssons D16-dator till

Författare: Heike Bergsten

Bakgrund

Datsaab/Ericssons egenutvecklade D16-dator kom att bli en lyckad och långlivad produkt. Den ingick såväl i banksidans S2100-system (D16/20) som i affärssidans S2500-system (D16/40), då försedd med GUDA-applikationerna (se boken: Tema Gudar). Datorn tillverkades från 1976 fram till att EIS (Ericsson Information Systems) upphörde 1988. Ett långt liv för en datorkonstruktion även på den tiden.

1970-talet

Med start 1972 levererade Datsaab ca 7000 D5/20-datorer med kringutrustning till de nordiska Sparbankerna (Spadab). Totalt levererades 12000 D5-datorer under 70-talet. Det var Datsaabs första egenutvecklade civila minidator. Men i mitten av 70-talet ansågs det nödvändigt med en vidareutveckling för att man skulle kunna ta hem nya bankaffärer.

Kraven på D5/20 hade stannat vid att kunna kommunicera med sin kringutrustning och att samla upp kunddata på ett kassetband. Detta tömdes sedan, ofta nattetid, till bankens centraldator över hyrda telefonlinjer. Då gällde begreppet Central Databehandling.

Men under 70-talet kom ledordet Distribuerad Databehandling. Det ställde helt andra krav på intelligens i bankernas minidatorer som då skulle klara många uppgifter lokalt, ansluta skivminnen via DMA (Direct Memory Access) och kommunicera snabbt.

Situationen för organisationen Affärssystem var att man ville fortsätta att använda Alfa LSI-datorer från Computer Automation, en lösning man ärvde 1974 i och med övertagandet av Facits dataverksamhet och kontorsdatorsystemet 6501. Systemet döptes till Datsaab D15. En överenskommelse gjordes med Computer Automation om vidareutveckling av Alfa LSI-datorn. Den skulle förses med stöd på microprogramnivå för Cobolexekvering och döpas till D16/30. En liten delegation skickades till Kalifornien för att övervaka att detta förverkligades.

Men för organisationen Bankterminalsystem ansågs Alfa LSI-datorn för dyr. En vidareutveckling av D5/20-datorn var vad man önskade sig. Därmed startade diskussionerna om utformningen av en sådan. Det visade sig snart att produktledningen för bank hade räknat med att D5/20s arkitektur och fysiska uppbyggnad kunde behållas och vidareutvecklas.

Jag arbetade inom gruppen för I/O-elektronik och hade inget ansvar för hur en ny överordnad datorarkitektur skulle se ut. Men jag började ändå fördjupa mig i alla krav för den nya datorn, som en tid gick under namnet Ny-X. Jag gick igenom D5/20-arkitekturen och uppbyggnaden och kunde konstatera att den hårt optimerade D5/20, designad utifrån vad

som gick att göra 1969, inte alls skulle kunna bli den generella dator vi behövde för 70-talet och framåt.

En ny lösning

Jag ägnade mycket tid åt att diskutera möjligheter med mina kollegor och började skissa på en ny arkitektur och fysisk uppbyggnad. Enligt Göran Philgren och hans CPU-grupp skulle en ny CPU utformad efter de nya kraven kräva 80-90 DIP-kretsar. Dessa skulle inte rymmas på ett kretskort i D5-format. Dessutom behövde I/O-kort såsom D5:ans IOCH och IOC skrotas och funktionen istället integreras på CPU-kortet för att ge en optimal och ekonomisk lösning.

D5 var uppbyggd på relativt små stående kretskort i ett 19" rack. Jag kunde se att om man istället vände kretskorten till liggande skulle de kunna rymma en modern CPU med nödvändiga funktioner. En grundkonfiguration skulle kunna bestå av två kretskort; CPU och Minne. Men det krävde ett nytt chassi.

I min iver att förtydliga allt detta för produktledningen ritade jag ihop två handskrivna dokument och registrerade dem (ZDC-D5-74:345 och ZDC-D5-74:348). Jag gav mig inte tid att gå den formella vägen via sekreterare för utskrift utan kopierade och gav ut förslagen.

Efter några dagar fick jag order: Du skall infinna dig hos Viggo Wenzel!

Jag hade visserligen även fördelat mina förslag till GZ, chefen för Datasaab, men hade väl gjort det mera som en allmän upplysning för honom. Men jag hade inte räknat med att bli ditkallad för förhör.

Knäsvag och nervös knallade jag uppför trapporna, högst upp i huset på Sturegatan och knackade på dörren med beteckningen GZ. Jag hade aldrig träffat Viggo tidigare och satt ju djupt ner i organisationen. Jag hade gått förbi många chefers godkännande i mitt agerande. Vad skulle hända?

Men Viggo var vänligheten själv. Han var intresserad av mina förslag och ställde många frågor. Jag kunde svara på de flesta och han verkade nöjd. Från den dagen var vi vänner för livet.

Mina förslag väckte även produktrådets intresse och jag fick i uppdrag att jobba vidare med dem i en för mig ny roll. Jag skulle som delprojektledare, med ansvar för elektronikkonstruktionen, arbeta hos Bernt Magnusson. Bernt hade utsetts till projektledare för det nya D16-systemet. Att få arbeta med Bernt, som tidigare varit projektledare för D5/30, var en ren fröjd.

Jag skrev ett underlag till Systemspecifikation (GZKD-D5-75:059) för den nya datorn där jag definierade en 16-bitars datorbuss, minnesadressering och avbrottssystem.

Jag följde upp med en Apparatspecifikation för dator 5041, som blev den interna benämningen på D16-datorn.

I samråd med mina kollegor specificerade jag då en dator med asynkron (handskakad) databuss. Det innebar något sämre prestanda än med ett strikt centralklockat system, men medförde istället en stor flexibilitet där alla enheter, snabba och långsamma, kunde bytas ut och uppgraderas utan att resten av systemet påverkades. Framtida nya CPUer och minnen kunde enkelt införas efterhand utan några ändringar.

Finesser

De nya kretskorten krävde ju också ett nytt chassi. Karl-Erik Hansson var en av dem som utformade detta. Jag bad honom titta på möjligheten att använda tysta tvärströmsfläktar (typ brödkavel). Ett problem med många av dåtidens minidatorer var att ljudnivån från kylfläktarna gjorde att datorerna fick placeras i separata utrymmen. Karl-Erik lyckades, det gick inte i kontorsmiljö att avgöra på ljudet om D16-datorn var till- eller frånslagen.

Vid installation av en D5-dator hade man varit tvungen att strappa (bygla) varje minneskort för att informera programvaran om minnets storlek och plats. Per Falk löste detta elegant med några extra bitar i backplanet, som gjorde att minnena automatiskt allokerade sig själva, oberoende av storlek och plats. Installationen blev enklare.

Epilog

Det visade sig efterhand att D16/20 blev billigare än Computer Automations Alfa-LSI-dator. Affärssystemsidan bestämde sig efter en tid att skippa Alfa-LSI-datorn. Med en ny vass CPU kunde D16/20 ingå i Ericssons S2100-system. För affärssystemsidan utvecklades en CPU med microprogrammerat Cobolstöd, därmed var D16/40 född. Den ingick i S2500-systemet. S2500-systemet fortsatte, efter EIS upphörande 1988, sitt liv hos Nokia några år medan man letade efter en ersättare. Men det är en annan historia.

I september 1978 ombads jag ta över ansvaret som linjeförman för sektionen för elektronikutveckling med ca 30 personer. Jag minns med glädje hur vi i den här lilla gruppen klarade av att, tillsammans med mekaniksektionen, utveckla CPUer, minnen, I/O-anslutningar, kraftenheter, bildskärmar, tangentbord, skrivare m.m.

Viggo Wenzel behöll sin nyfikenhet och sin minnessärpa livet ut. Som pensionärer ägnade vi oss en period åt att installera och testa olika versioner av operativsystemet Linux på våra gamla datorer. Vi ringde sedan varandra och diskuterade resultaten. Viggo fördjupade sig efter en tid i Ubuntu medan jag fastnade för Linux Mint.

Referenser

ZDC-D5-74:345 Om en vidareutvecklad D5/20 Del 1.

ZDC-D5-74:348 Om en vidareutvecklad D5/20 Del 2.

GZKD-D5-75:059 Underlag till systemspecifikation för I/O-system och datorbuss i dator 5041.

GZKD-D5-75:061 Apparatspecifikation för I/O-system och datorbuss i dator 5041.

Utfärdad ZDCM-3 HEIKE BERGSTEN	Datum 74.10.17	Utgåva 1	Sida 1
Fastst., godk., att., tillst., just., etc. (skrivs ut i förekommande fall)	Ärende Om en vidareutvecklad D5/20		
Fördelning GP, ZD, GP-20, GP-30, ZDC, ZDCA, ZDCM, GPAF, ZNK-4, ZNT-1			

1 SAMMANFATTNING

Det är meningslöst att satsa pengar på att delvis bygga om D5/20!

Om en vidareutvecklad D5/20 skall ersätta CAI-datorn på X-nivån, såsom sägs i budgetförutsättningen, måste denna D5/20 också uppfylla systemkraven på en X-dator när den kommer fram.

Kraven finns i GP-30-74:86.

En bara delvis ombyggd D5/20 klarar inte ovanst. systemkrav.

Dessutom går det inte att sänka produktionskostnaden nämnvärt med nuvarande uppbyggnad (för många kort).

2 VAD FÖRVÄNTAS AV EN VIDAREUTV. D5/20?

2.1 CPU:n skall vara snabbare än D5/20 för att klara ett större antal arbetsplatser (åtminstone 12 har nämnts). Dagens CPU med 140 DIP-ekvivalenter är besvärlig att producera.

Med moderna MSI-kretsar skulle en CPU om 80-90 DIP, och med en ADD-tid ca 2 μ s, lätt kunna tas fram.

2.2 MINNET måste kunna byggas ut till 32 kord.

Halvledarminne är självskrivet, men tveksamt är om felkorrektions är värd extrakostnaden.

2.3 KRAFTENHETEN måste vara produktionsvänligare än dagens, och klara laddning o. strömreglering av ackumulatorer.

2.4 DMA-KANALER med hög kapacitet för skiv/band-anslutning är självskrivna.

2.5 AUTOLOAD OCH PFR (Power Fail/Restart)
krävs. Laddning från tvåtråden skall
vara möjlig.

2.6 Enheter såsom UKM, IOCH, IOC,
frisläppomkopplare o.dyl. måste bort.
Deras funktioner måste förenklas och
smältas samman med CPU och
minnesmoduler, annars blir datorn
aldrig ekonomiskt konkurrenskraftig.

2.7 KORTPLATTAN bör göras generell,
så att större valfrihet uppnås
för placering av minnes/IO-kort,
samt att kortplattan inte behöver
ändras för nya kort i framtiden.

2.8 TILLFÖRLITLIGHET och SERVICEBARHET
måste vara goda.
Förenklade men större enheter med
färre kontaktövergångar ökar tillförlit-
ligheten. Lysdioder istället
för glödlampor.

3 KRAV PÅ KRINGUTRUSTNING

Systemet skall vara arbetsplats-orienterat.

Det mesta av vår nuvarande kringutrustning ansluts till arbetsplatserna.

Dagens IO-buss är bl.a. av kostnads-skäl ointressant. Den ersätts helt av tvåtråden.

Enheter som skall kunna direktanslutas till datorn är:

LKE (obligatorisk)

PCU för 10 Mb DS/alt FLOPPY DS

XA (synkron)

ev. $\frac{1}{2}$ " TAPE

Av ovanst. har vi till dagens DS/20 bara XA in. Resten måste nyanslutas.

VI HAR SÅLEDES INGENTING SOM
BINDE OSS VID NUVARANDE KORT-
FORMAT VID VIDAREUTVECKLINGEN!

TYPISK KONFIG. FÖR X-DATOR

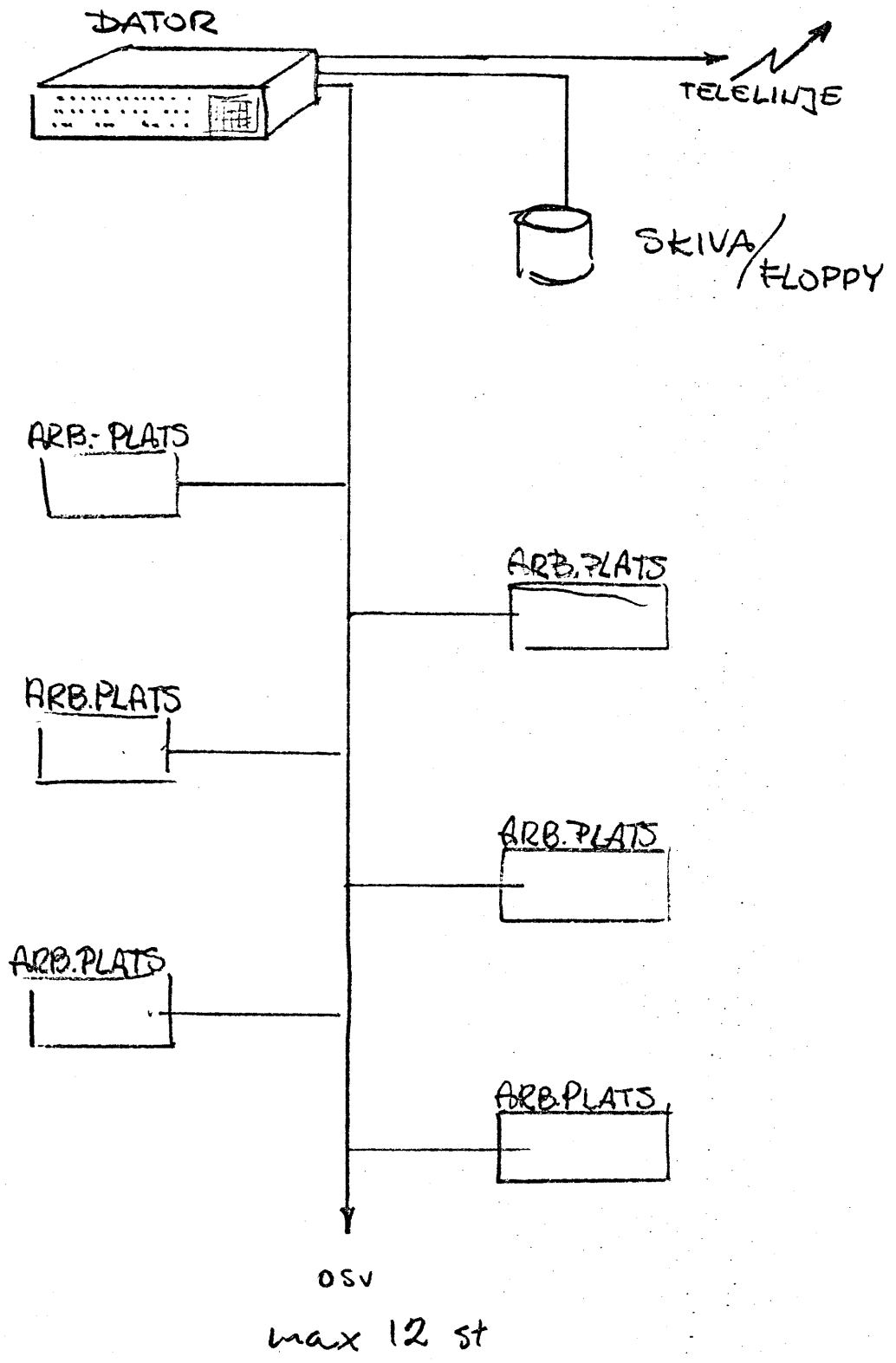


Fig. 1

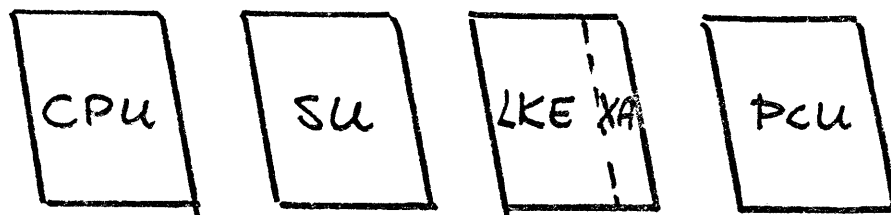
4 SAMMANSTÄLLNING PÅ KORT

KORT 1: CPU med IO-funktioner,
Autoload, PFR.

KORT 2: MINNE 16 kord (på sikt 32 k)

CPU och MINNES-kort blir avgörande
för minsta valbara kortformat.

KORT 3-4: Anpassare för kringutrustning.



Fyra kretskort för att klara en
normalkonfig. är en rimlig ansats.

Fig. 2 Uppdelning på kretskort

5. ALTERNATIVA LÖSNINGAR

5.1 Vi kommer snart att i sortimentet ha LKE, anpassare för 10Mb skiva och FLOPPY DS för CAI:s datorer.

En nyutveckling kan begränsas till fyra enheter:

CPU, MINNE, KRAFTENH., CHASSI
om ett CAI-liket snitt väljs i kortplattan! Då kan nämligen ovan-nämnda LKE, skivanlutning och CAI-anpassare användas. Något som förefaller naturligt för att hålla sortimentet nere.

Ett egenutvecklat chassi som tar CAI:s halvkort bör vara ekonomiskt lönsamt att ta fram, för att komma ifrån licenskostnaden. (FIG. 3)

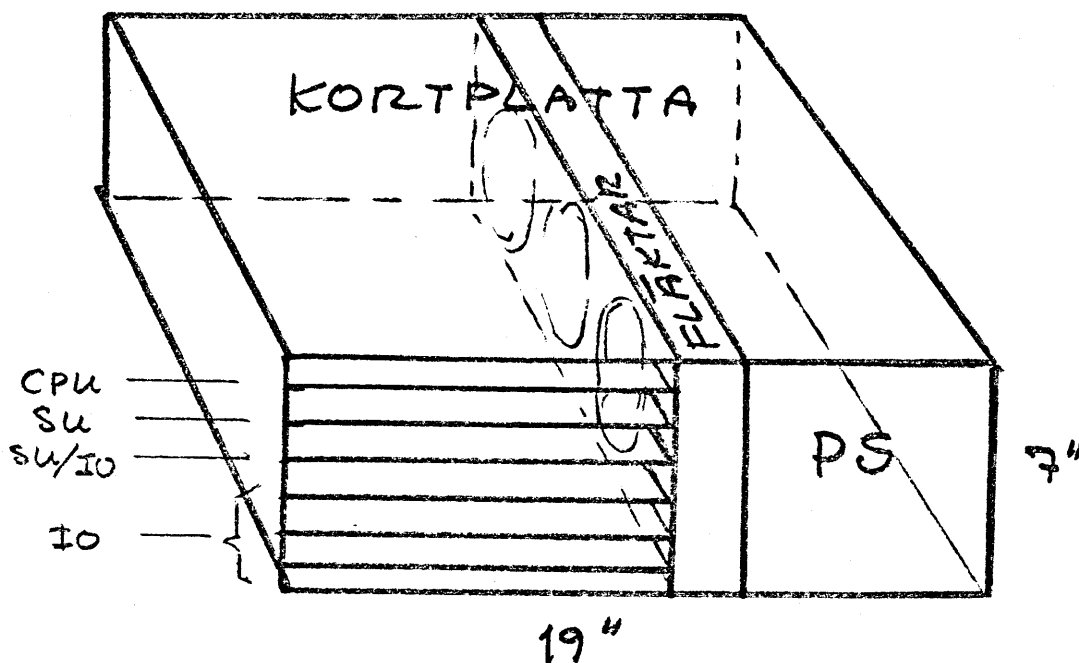


Fig 3 Chassiförslag (6 slitsar)

5.2 Ett tyngre steg är att utveckla såväl dator som erf. anpassare. Detta ger större valfrihet vid val av kortstorlek.

Listan på nyutveckling blir då:

CPU, MINNE, KRAFTENH, CHASSI,
LKE, PCU för 10MB DS, PCU för
FLUPPY DS, XA.

OM EN VIDAREUTVECKLAD D5/20
DEL 2

TILL MITT TIDIGARE PAPPER I
DENNA FRÅGA FOGAS HÄRMED
DETTA KLARLÄGGANDE.

ZDCM-3 HEKE BERGSTEN

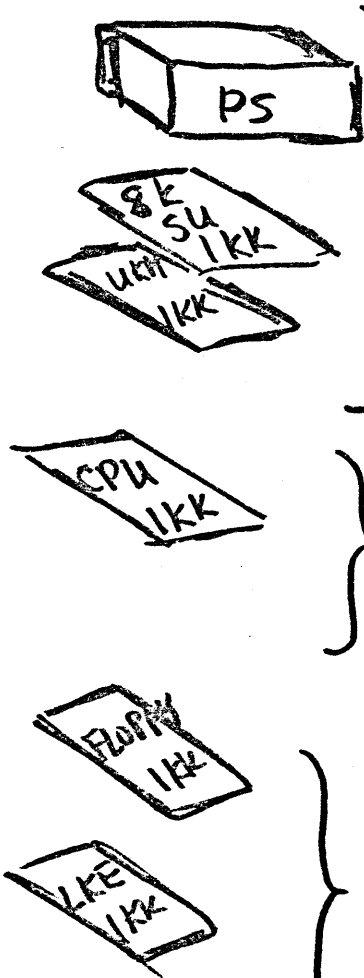
FÖRD. G2, ZD, GP-20, GP-30, ZDC, ZDA
ZDCA, ZDCM, GPAF, ZNK-4, ZNT-1
ZDCM-3,

ALT 1 : STEGVIS OMBYGGNAD

Reg. nr

NYUTVECKLAS :

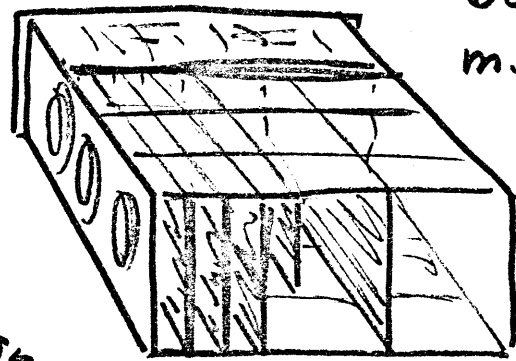
FINNS IDAG :



1:a ombyggn.

2:a ombyggn.

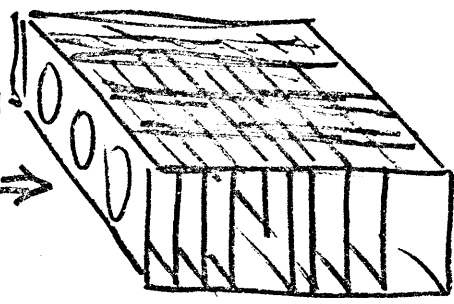
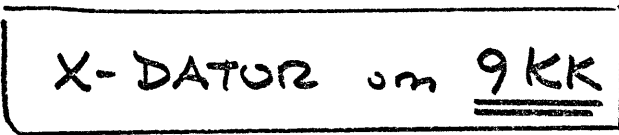
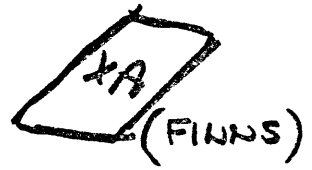
Nyutv.



DS/20
m. 4K SU

6KK i GRUNDUTF.
(CPU, IOCH, I/O, UKM, FRISK. SU)

HÄR HAR VI FORTF. EN
GRUNDDATOR OM 6KK

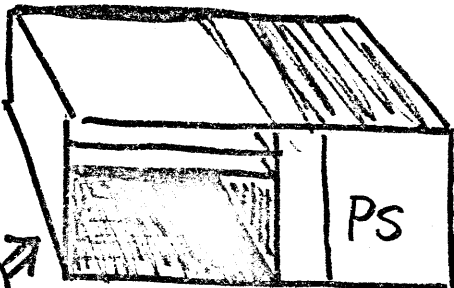
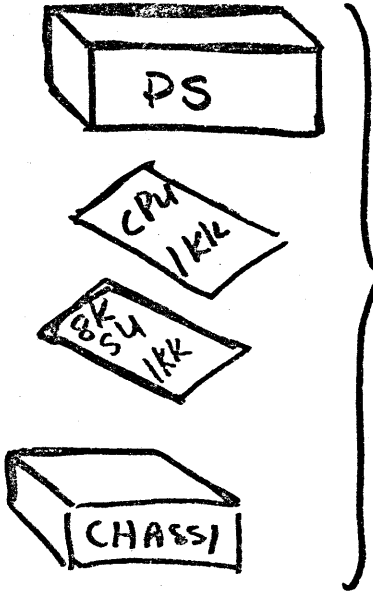


I DETTA FALL NYUTVECKLAS 6 ENHETER.

GÅR DEN ATT SÄLJA 1977 ?
FÖR HÖG PR ! JMFÖR KONKURRENTERNA !

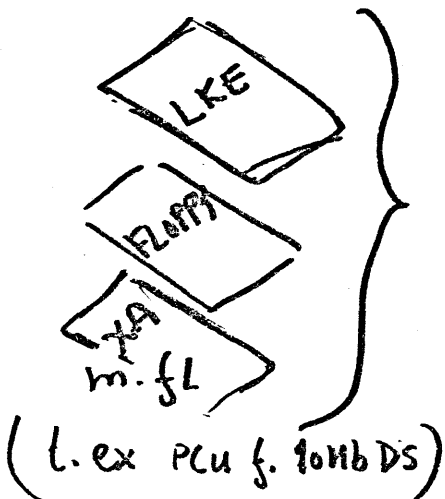
ALT. 2 : OMBYGGNAD VID ETT TILLFÄLLE ^{Reg. nr}

NYUTVECKLING

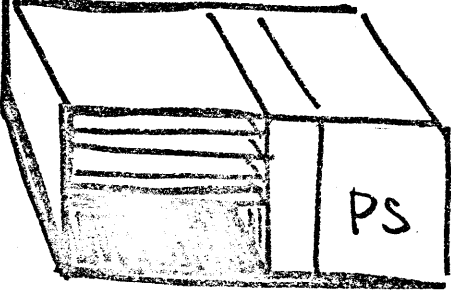


NY DATOR
2 KK i GRUNDUTF:

FINNS IDAG:



X-DATOR
om 5 KK



I DETTA FALL NYUTVECKLAS 4 ENHETER

ALT 1, STEGVIS OMBYGGNAD AV DS/20

I detta fall tvingas man varje gång att anpassa nya enheter till befintlig snitt.

Någon definitiv ombyggnad av grundkonceptet kan aldrig komma ifråga.

Enheter såsom IOCH, IOC, UKM, osv kommer att finnas kvar.

En rationalisering till ett fåtal krets-kort är omöjlig.

ALT 2. OMBYGGNAD VID ETT TILFÄLLE

ALT. 1 kräver nyttvecklig av 6 enheter för att nå fram till en X-dator.

ALT 2. kräver nyttv. av 4 enheter.

Genom val av lämpliga snitt, kan enheterna förenklas och slås samman i färre enheter på samma kortstorlekar som i alt. 1.

En jämförelse med konkurrenterna säger att våra datorer måste förenklas avsevärt vad gäller uppbyggnad, för att förbli konkurrenskraftiga.

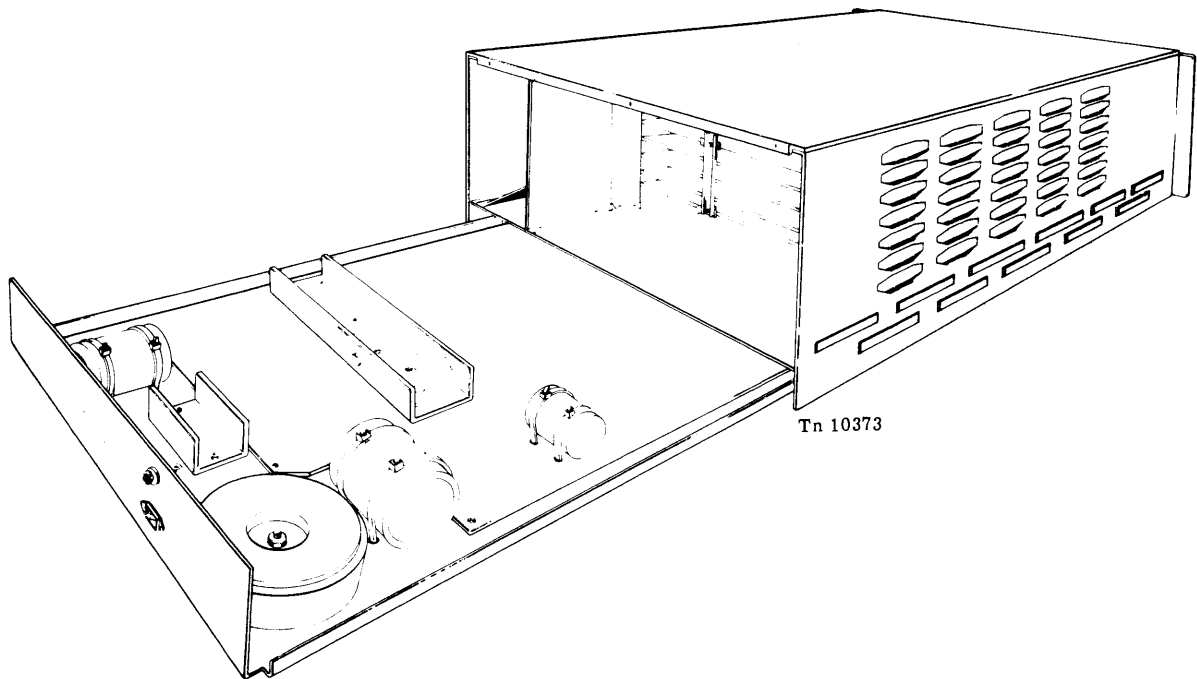


Figure Location of power supply unit

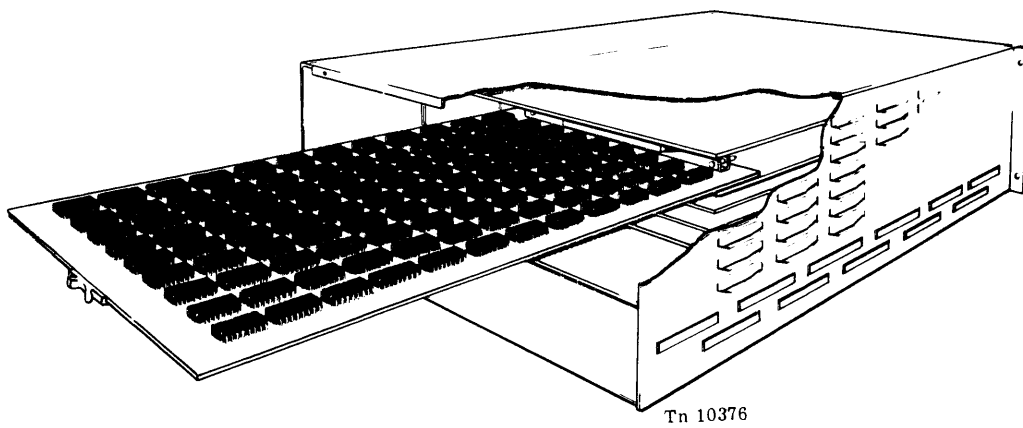


Figure Location of a printed board assembly

9
9
9

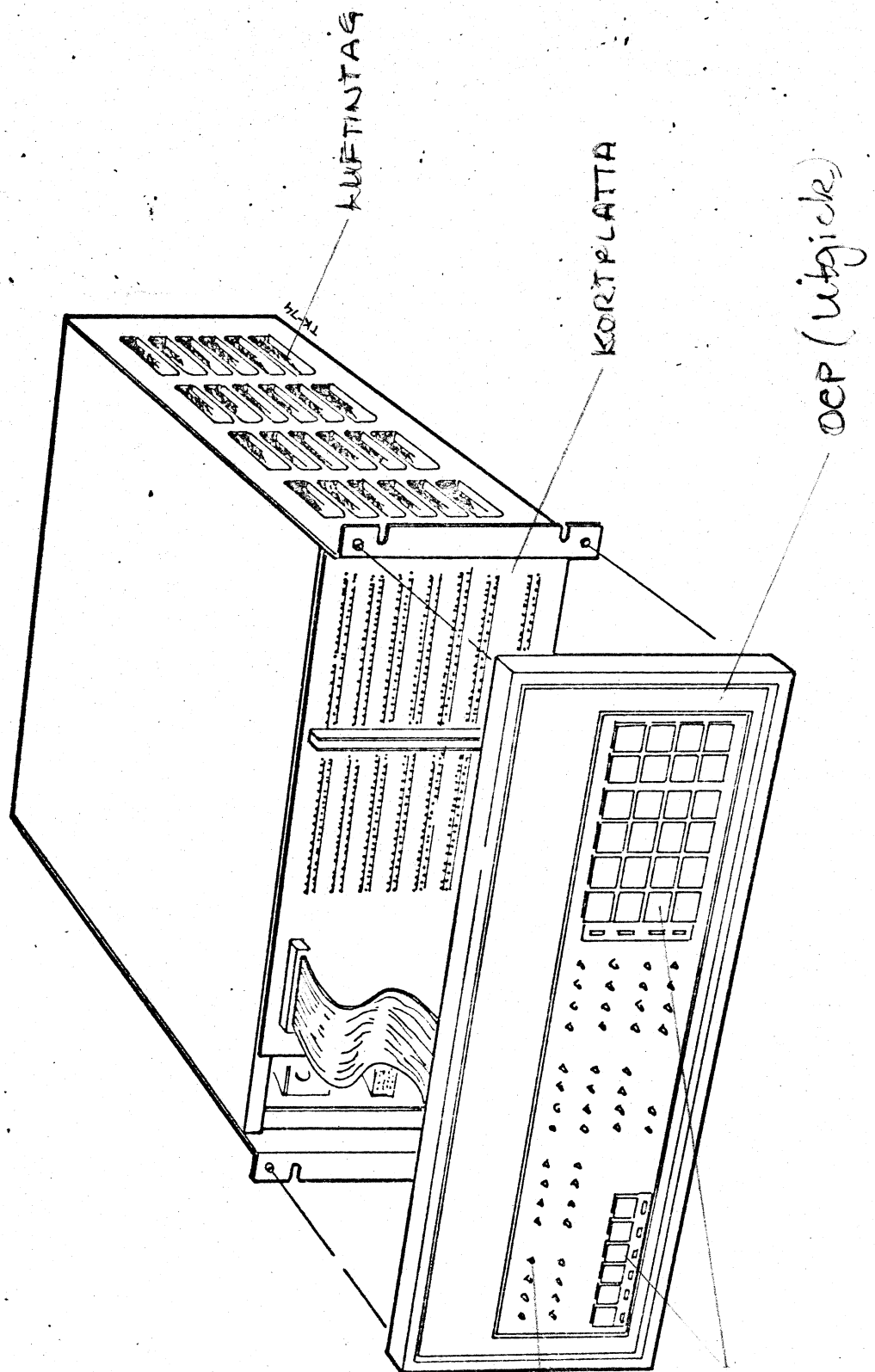


BILD 1 DATOR NYX-DD

LYSDIODER

KNAPPSATSER

Tidig skiss

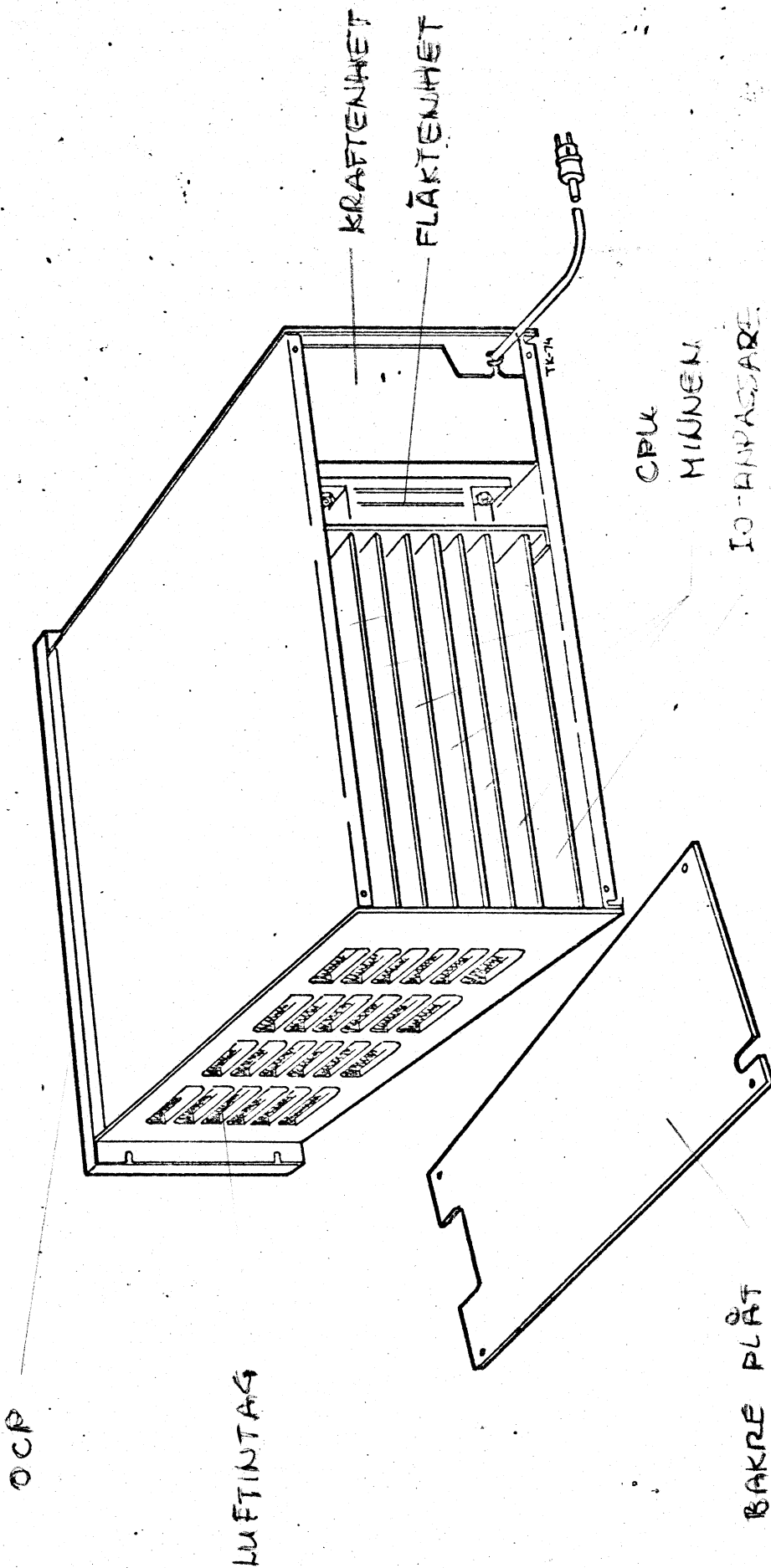


BILD 2 DATOR NYX-DD, KORTPLACERING

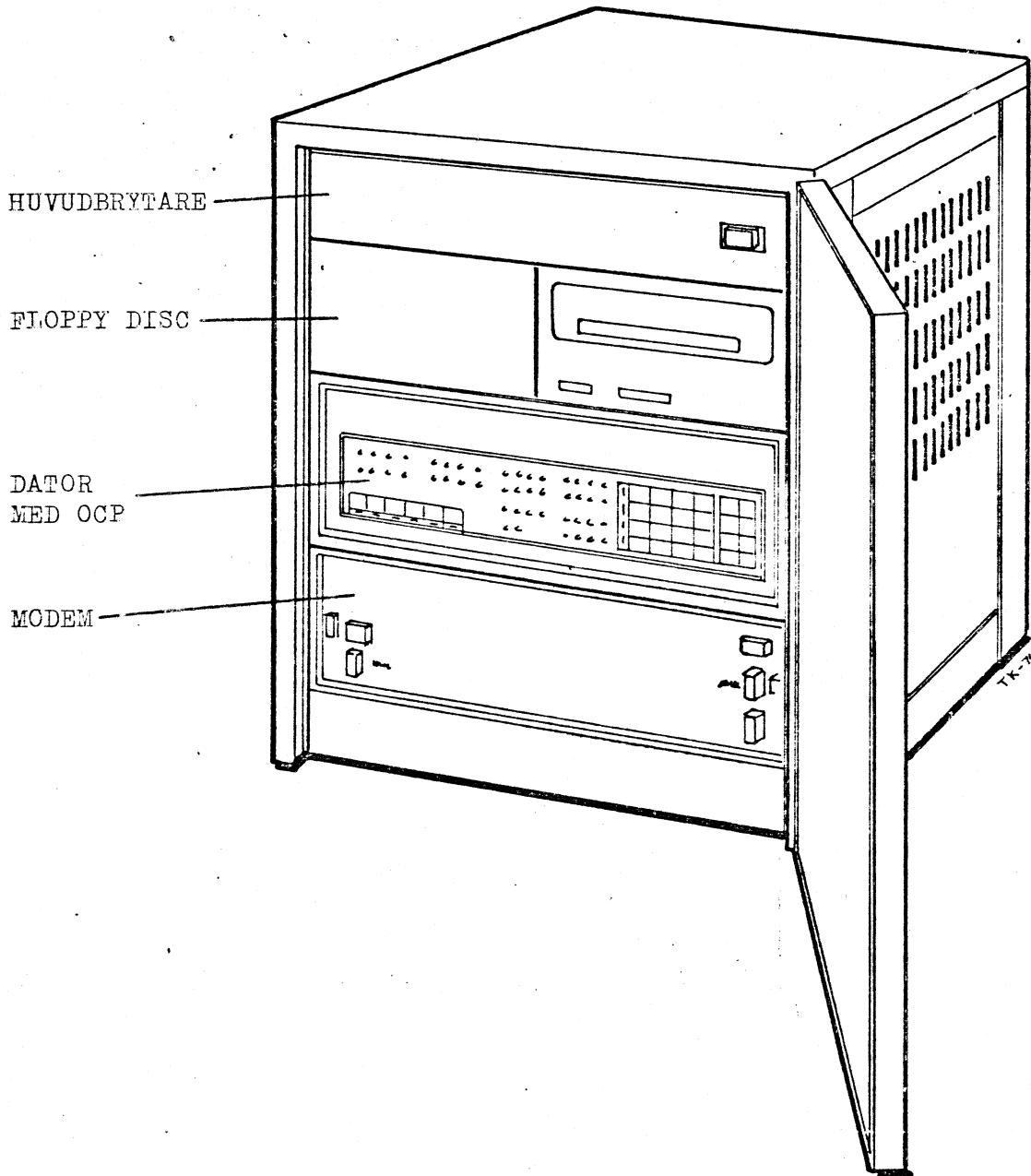


BILD 3 EXEMPEL PÅ KONFIG. I MINDRE HÖLJET

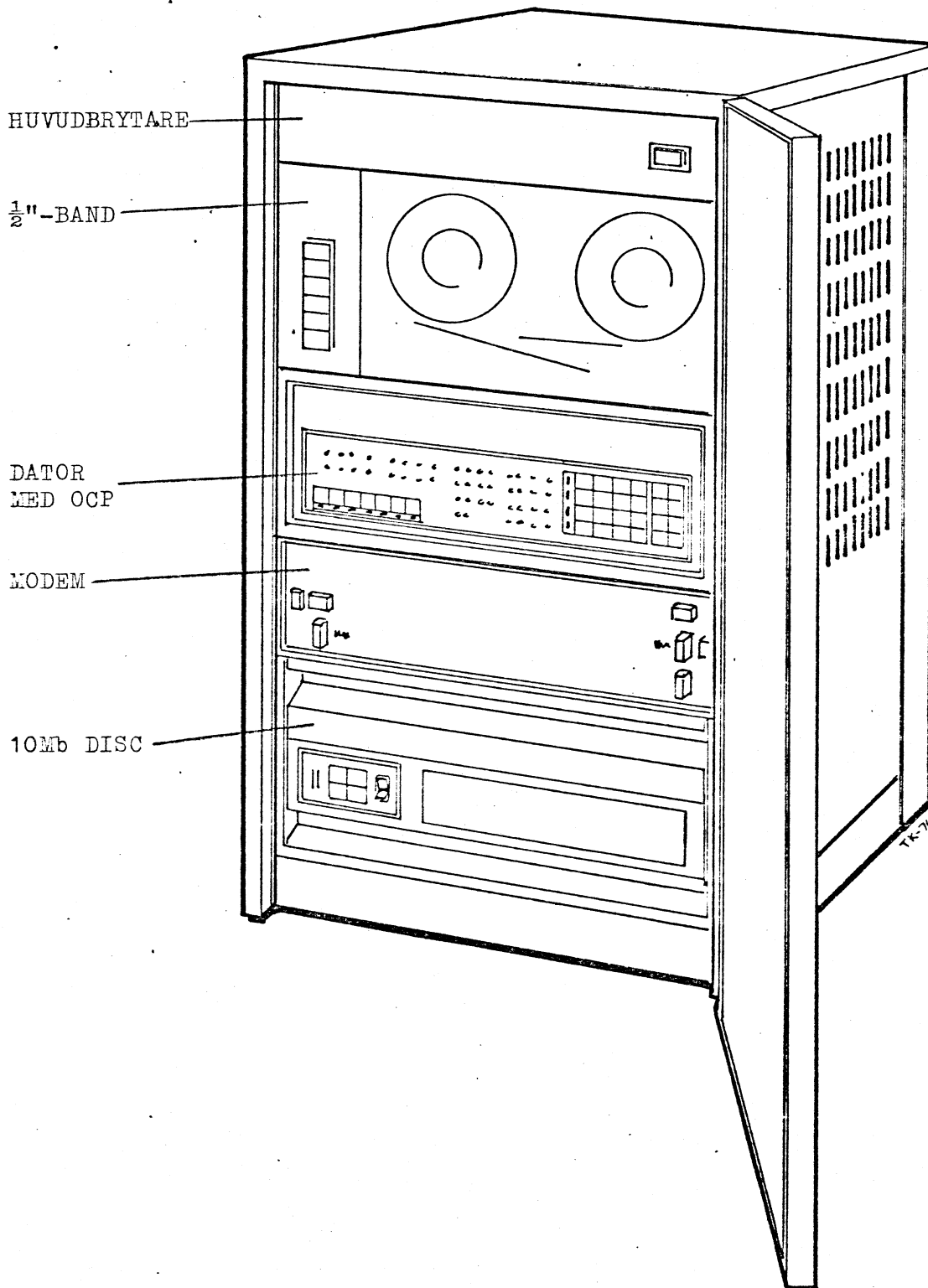
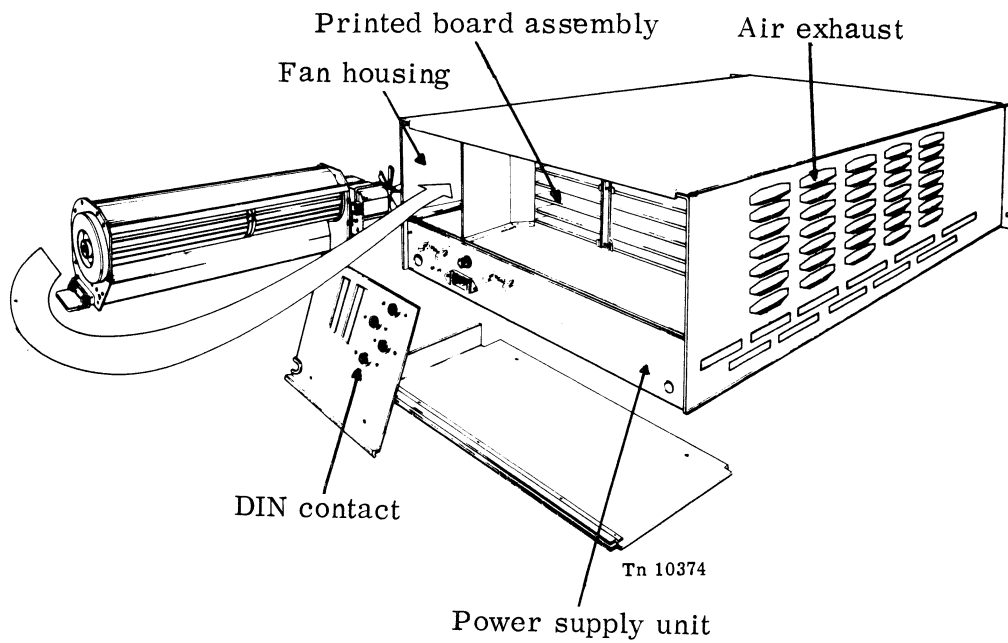
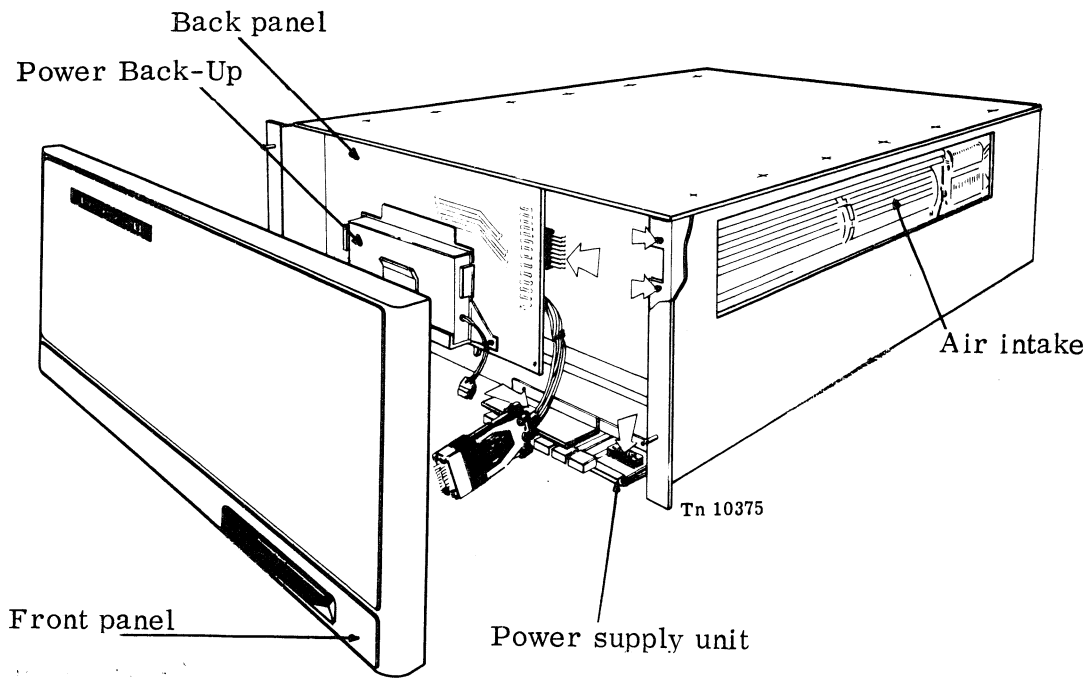


BILD 4 EXEMPEL PÅ KONFIG. I STÖRRE HÖLJET



Slutlig utforming

Figure Front and rear views of Mounting Assembly