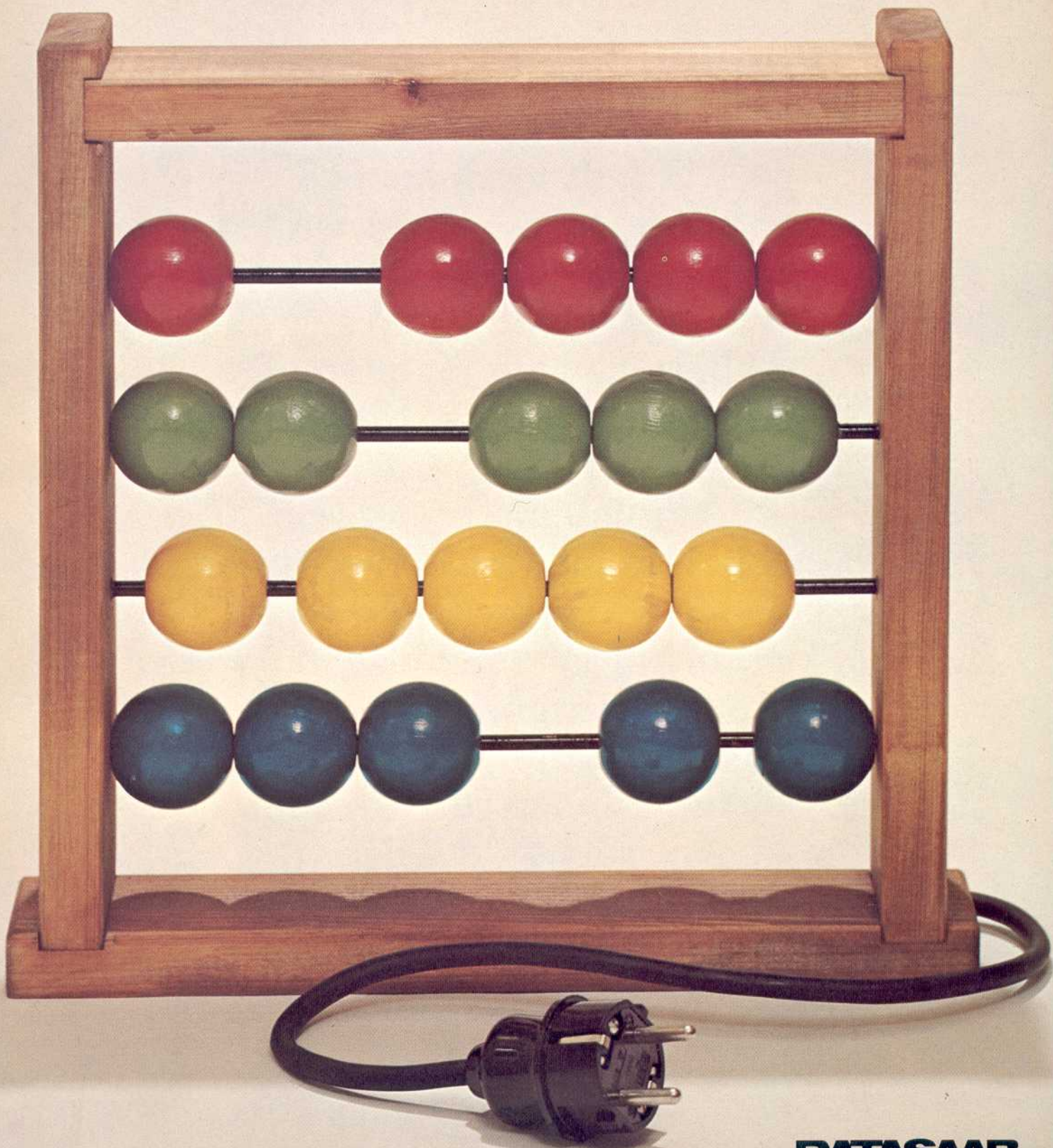


FRÅN KULRAM TILL DATASKÄRM



DATASAAB

Vad menas egentligen med data?

Vad är ADB?

Kan en dator tänka?

Det har kanske hänt nån gång
att Du har ställt Dig såna frågor.

Vi vill försöka ge svar på dom i den här broschyren.

Du behöver inga speciella
förkunskaper för att förstå innehållet.

I tio avsnitt

berättar vi om datorer,
programmering, systemarbete och tillämpningar.

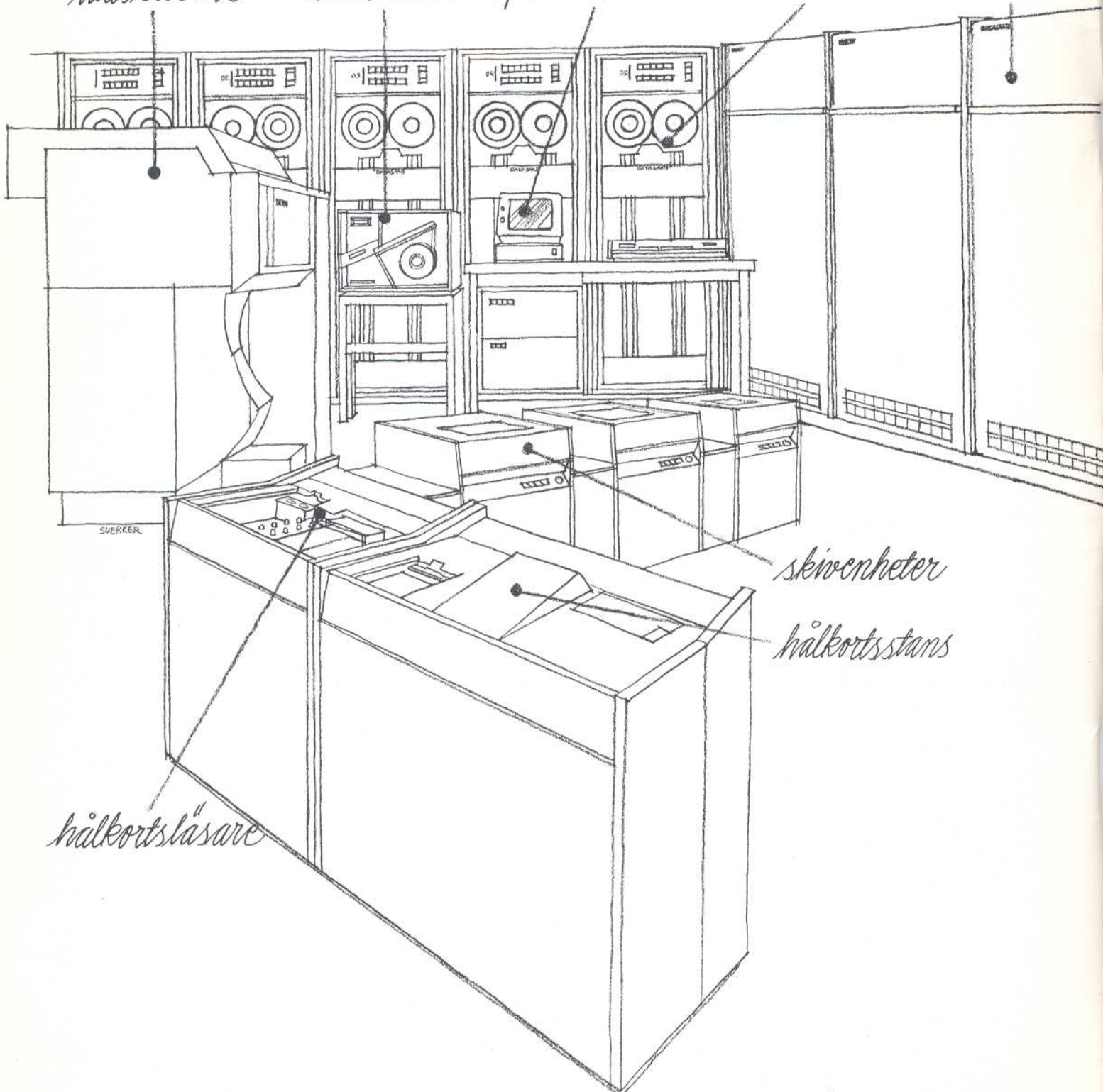
Vi vänder oss till Dig
som går på högstadiet eller gymnasieskolan
och till Dig som är vuxen
och som vill ha ett hum om vad det här
med datorer handlar om.

Håll till godo!

Vad det handlar om

medelstort datorsystem

radskrivare remsläsare operatörskärm bandenheter centralenhet



skivenheter

hålkortsstans

hålkortsläsare

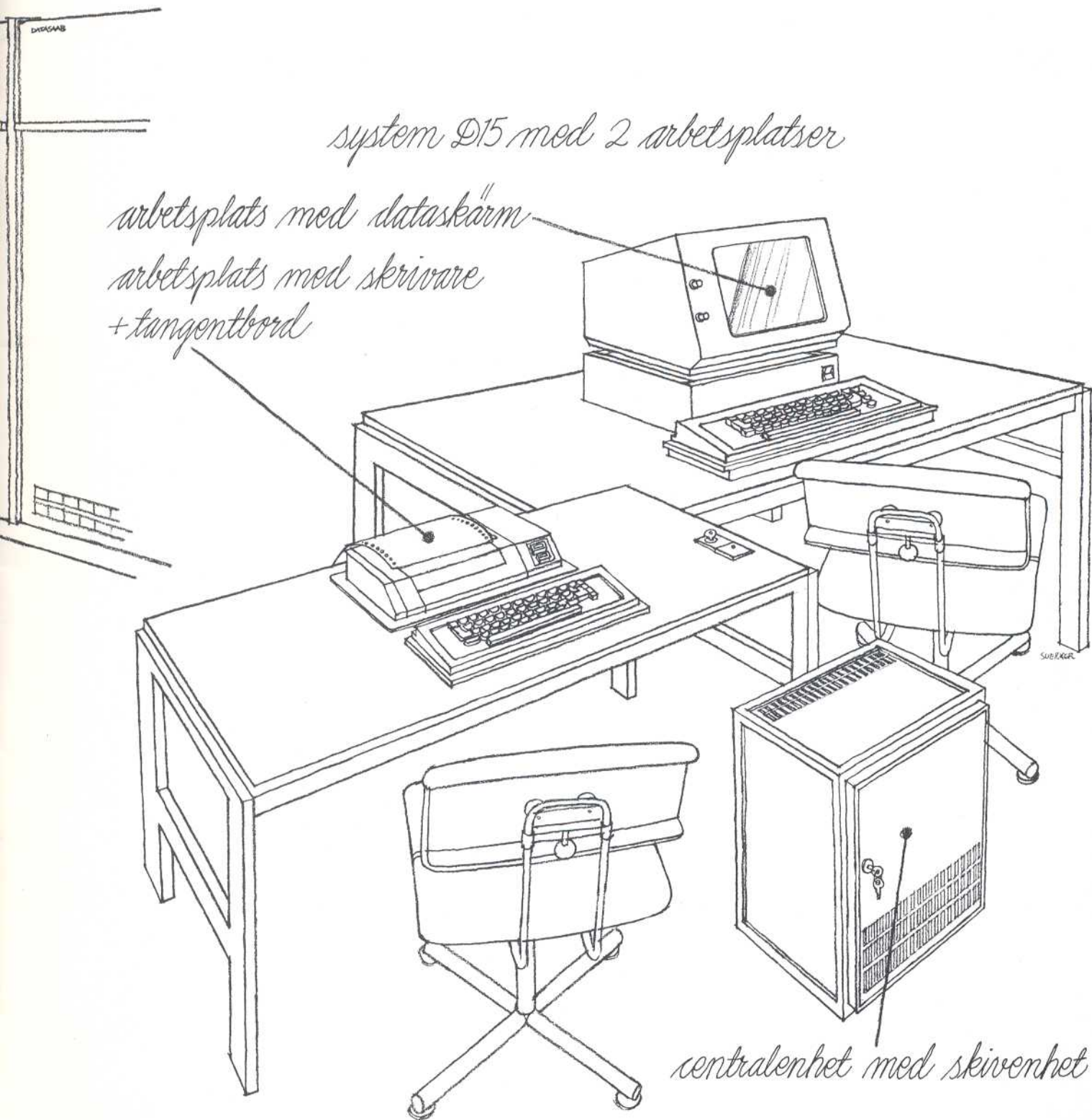
under golvet finns det kablar mellan enheterna

Här bredvid har vi ett exempel på ett medelstort datorsystem och ett exempel på en minidatoranläggning i system D15 med arbetsplatser. Vi ska i de kommande avsnitten beskriva bl.a. vad en centralenhet gör, hur band- och skivenheter används, var

en dataskärm kommer in i bilden och hur de olika delarna samverkar. Vi ska också sätta in datorn i ett lite större systemsammanhang.

Det handlar som synes om ett upp-
båd av apparater, både elektroniska
och elektromekaniska.

En dator kan läsa, skriva och räkna men är på inget sätt intelligent. Benämningen elektronhjärna, som datorn fick i sin barndom, är missvisande.



1. Hur det hela började



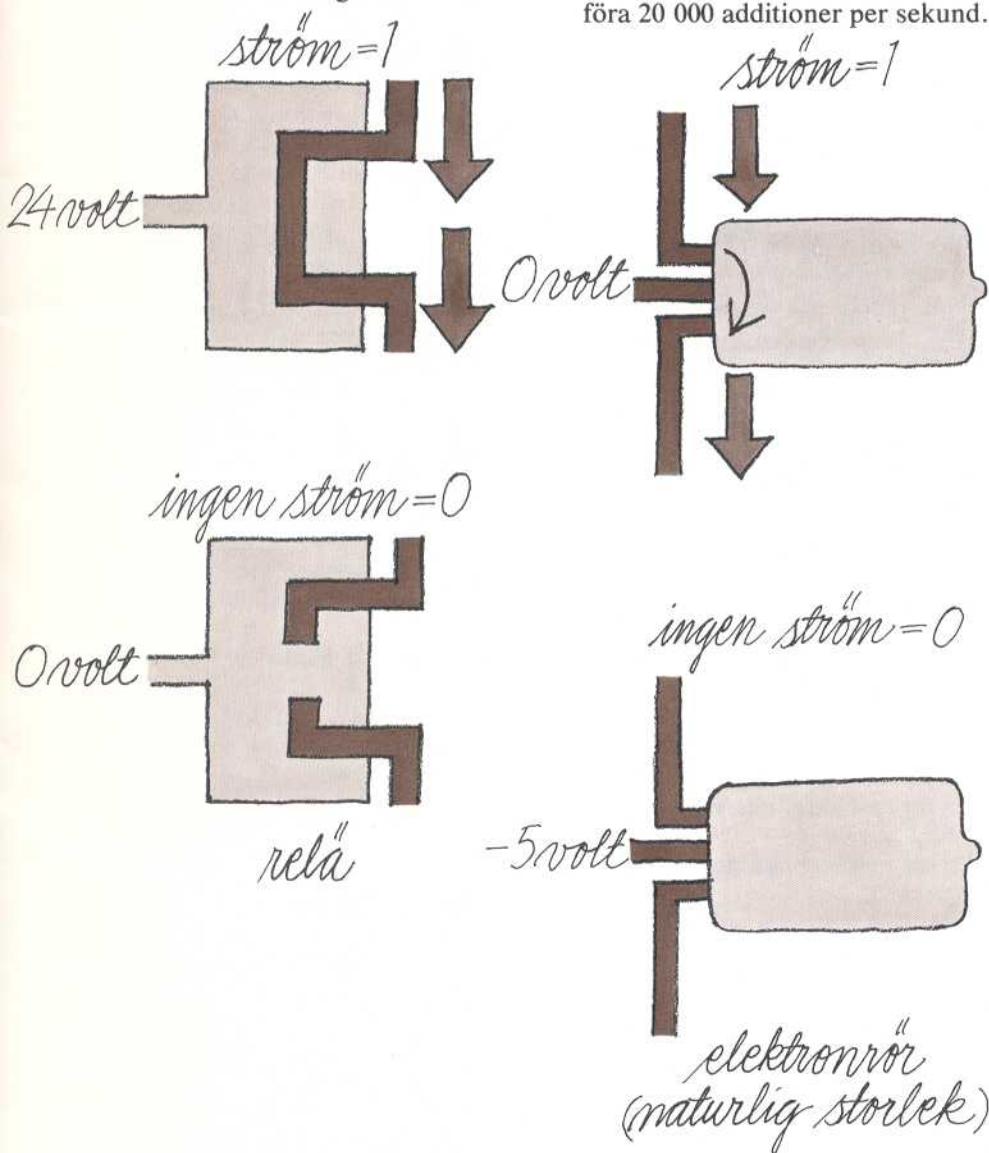
Kulramen, datorns anfader

Datorns ursprung kan spåras ca 5000 år tillbaka. Den äldsta kulramen daterar sig från den tiden. Det hände ingenting med räknehjälpmedlen förrän på 1600-talet, då Pascal konstruerade den första adderingsmaskinen. Omkring år 1800 uppfann Jacquard en hålkortsstyrd vävstol och under de följande decennierna såg idén till en matematisk analysmaskin dagens ljus. Det var Babbage som stod för den idén. Den är så hållbar att den ligger till grund för dagens datorer. Tyvärr fick Babbage aldrig se sin idé förverkligad — den tidens teknik var inte tillräckligt utvecklad.

På 1880-talet konstruerade Hollerith i USA den första hålkortsmaskinen för databearbetning. IBM köpte patentet och sålde hålkortsmaskiner över hela världen. När datorn på 1950-talet började bli kommersiellt presentabel, kopplade IBM ihop datorn med hålkortssystem och lyckades därvid grundlägga sin dominans i datorvärlden.

Ettor, nollor och elektricitet

De första datorerna vid slutet av 30-talet arbetade med reläer. Man kan släppa fram ström eller stänga av ström med ett relä. Låter man ström betyda 1 och ingen ström 0, kan man räkna. Hur det går till ska vi berätta om längre fram.



Ett relä är långsamt. Det kan ta flera tusendels sekunder (millisekunder, ms) för ett relä att reagera på en styrspänning. Elektronröret är snabbare. Det kan reagera på milliondels sekunder (mikrosekunder, μ s). Senare delen av 50-talets datorer hade därför elektronrör och kunde utföra 20 000 additioner per sekund.

Transistorn, en liten knopp med tre trådar och som finns i varje transistorradio, har många fördelar jämfört med elektronröret. Den är mycket mindre och blir inte varm som elektronröret, som har en glödtråd i sig.



Man kan också tränga ihop hundratal eller tusentals transistorfunktioner i en enda liten kapsel. Den är ett par cm lång och kallas IC-kapsel (IC=integrated circuit, integrerad krets). Numera används IC-kapslar i alla datorer.



Typisk räknehastighet är för dagens datorer några hundratusen till några miljoner additioner per sekund.

2. Databehandling - vad är det egentligen?

Datorn bearbetar data (ett datum, flera data). Vad är då data? Här nedan har vi en samling data, bestående av symboler, dvs. bokstäver, siffror, specialtecken (som t.ex. ett minustecken). Organiserar data som i figuren, får dessa mening. Data måste organiseras med hänsyn till mottagaren. Då kan de lätt tolkas rätt och informationen nå fram.



Data bearbetas av datorn som en samling symboler och talvärden. För datorn har data ingen innebörd.

Gamle kamrern och datorn

En populär modell för datorns arbetsprincip är gamle kamrerns metoder, t.ex. när han ska räkna ut löner. Hans arbete är ett exempel på MDB, manuell databehandling, till skillnad från datorn, som utför ADB, automatisk databehandling.

Så här räknar kamrern ut löner i stora drag:

- 1 Han tar en arbetsedel från IN-korgen ...
- 2 tar ut ur kartoteket ett personalkort med samma anställningsnummer som på arbetssedeln ...
- 3 multiplicerar på räknemaskinen antalet timmar på arbetssedeln med den timlön, som finns angiven på personalkortet ...
- 4 skriver resultatet på lönebeskedet ...
- 5 skriver resultatet på personalkortet ...
- 6 sätter tillbaka personalkortet i kartoteket och
- 7 lägger lönebeskedet i UT-korgen.

Dessa moment upprepar han till dess arbetssedlarna i IN-korgen är slut.

När gamle kamrern var ny på sin post, fick han lära sig rutinen genom att arbeta efter en *arbetsinstruktion*. Den kunde han snart utantill. Därmed kunde man säga att kamrern var programmerad för uppgiften.



Datorn — världens snabbaste korkskalle

På motsvarande sätt kan man få en dator att utföra vad man vill genom att ge den en arbetsinstruktion eller ett *program*. Om man skulle lära en dator att äta skulle programmet se ut så här.

1. LÄGG UPP MAT PÅ TALLRIKEN
2. TAG MED KNIV OCH GAFFEL EN BIT PÅ TALLRIKEN
3. FÖRPASSA TILL MUNNEN
4. BIT AV
5. TUGGA 24 GÅNGER
6. SVÄLJ
7. OM MATEN EJ SLUT GÅ TILL 2
8. SLUT

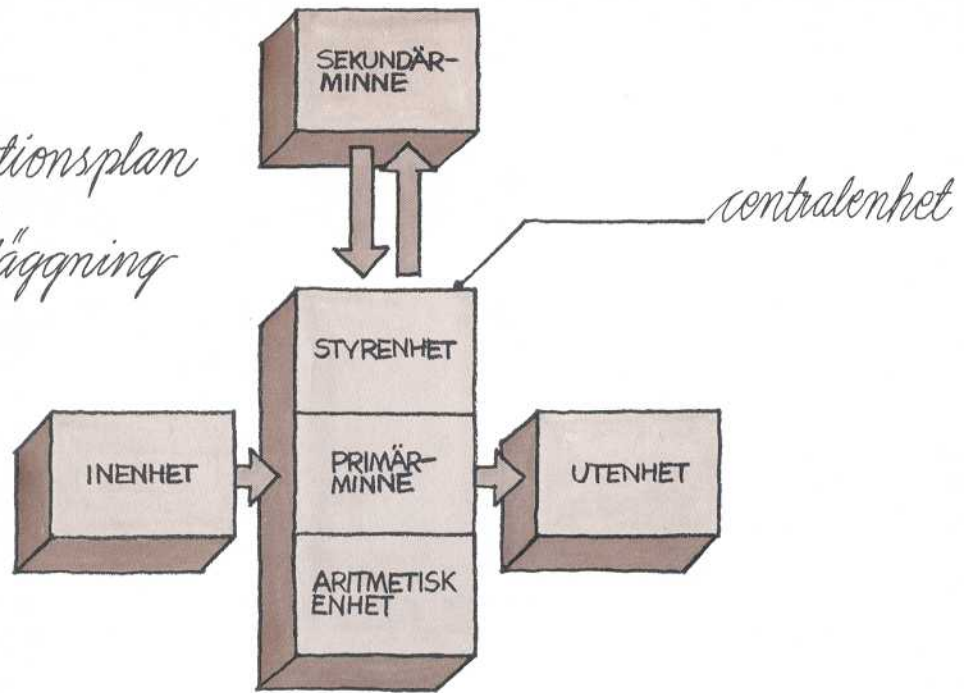
Instruktion nr 7 är speciellt intressant. Den är ett exempel på villkorsinstruktion med hopp (till instruktion nr 2). Om maten är slut, tittar datorn på nästa instruktion, nr 8. Där står det SLUT, dvs. programgenomloppet ska sluta.

Eftersom programmeraren skrivit TUGGA 24 GÅNGER kommer datorn att tugga exakt 24 gånger varje gång instruktion nr 5 genomlöps, aldrig 23, aldrig 25. Skulle av misstag nr 6 skrivits före instruktion nr 5, skulle datorn svälja maten hel med risk för att kvävas och därefter tugga 24 gånger i tomgång.

Datorn har ingen egen intelligens, den gör bara vad den blir tillsagd, varken mer eller mindre.

3. Gamle kamrern elektrifierad

*konfigurationsplan
över en
datoranläggning*



Datorns viktigaste delar kan ritas som en konfigurationsplan — en plan som i mycket liknar gamle kamrern och hans arbetsplats. (Inga jämförelser i övrigt: gamle kamrern har själv hittat på listiga rutiner och är väldigt trevlig att prata med. Han har mycket att förtälja om det glada 30-talet, vilket inte datorn har). In- och utenheter motsvarar IN- och UT-korgarna. Centralenheten (CPU = Central Processing Unit) motsvarar både gamle kamrern själv och räkne-maskinen (aritmetisk enhet = siffer-räkningsenhet). Sekundärminnet, som kan vara ett magnetband, rymmer mycket mera än primärminnet.

Ett personalregister kan lagras i sekundärminnet och motsvarar då kamrerns personalregister i karto-teket. Sekundärminnet kallas också yttre minne och primärminnet får ibland heta inre minne.

In- och utenheter kallas även peri-fera enheter eller kringutrustning.

När datorn arbetar med en löne-rutin måste först ett program lagras i primärminnet som i figuren. (Vi för-klar något och avstår här från att lagra den beräknade lönen på sekun-därminnet). Styrenheten tittar på en instruktion i taget och ser till att uppgifterna blir utförda.

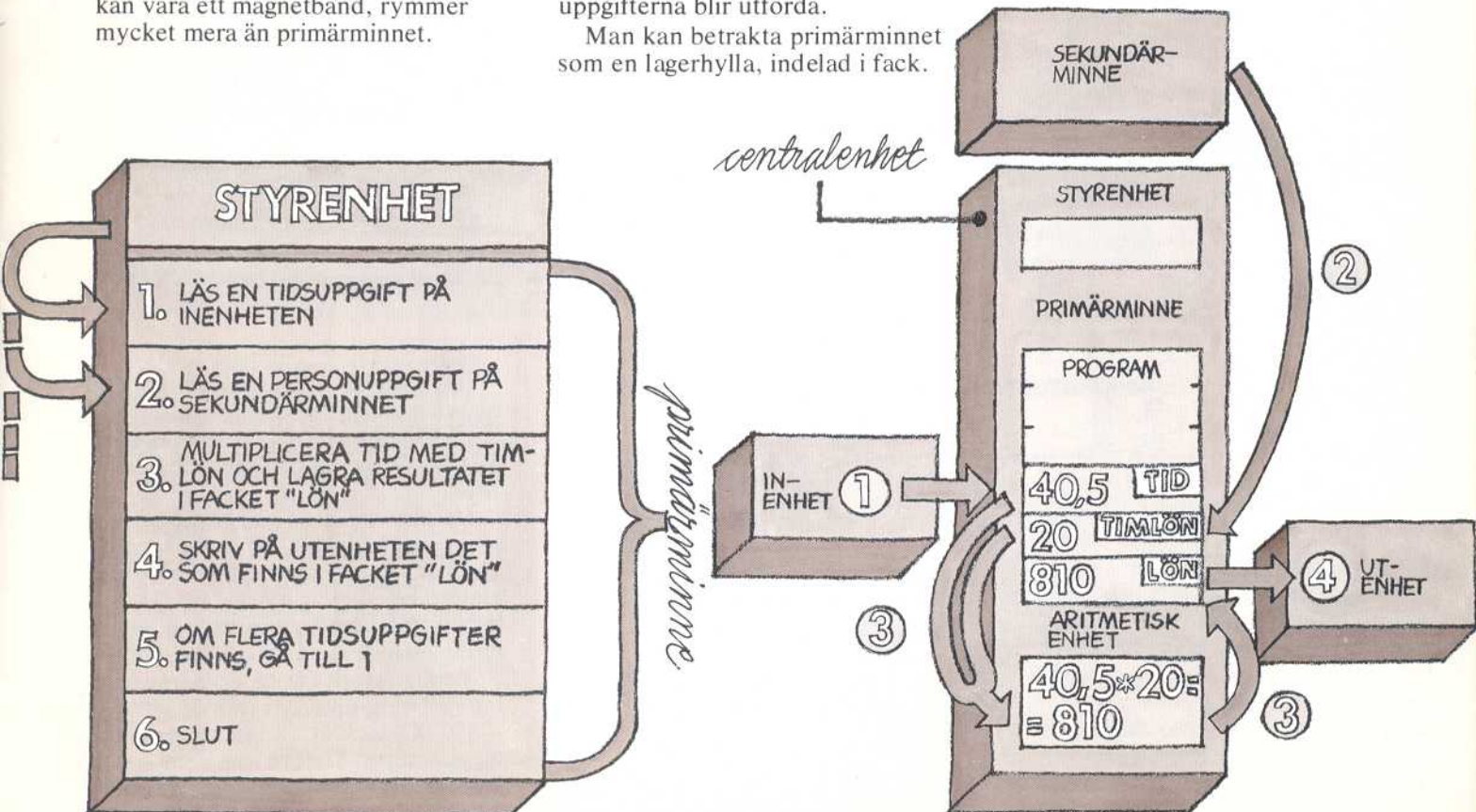
Man kan betrakta primärminnet som en lagerhylla, indelad i fack.

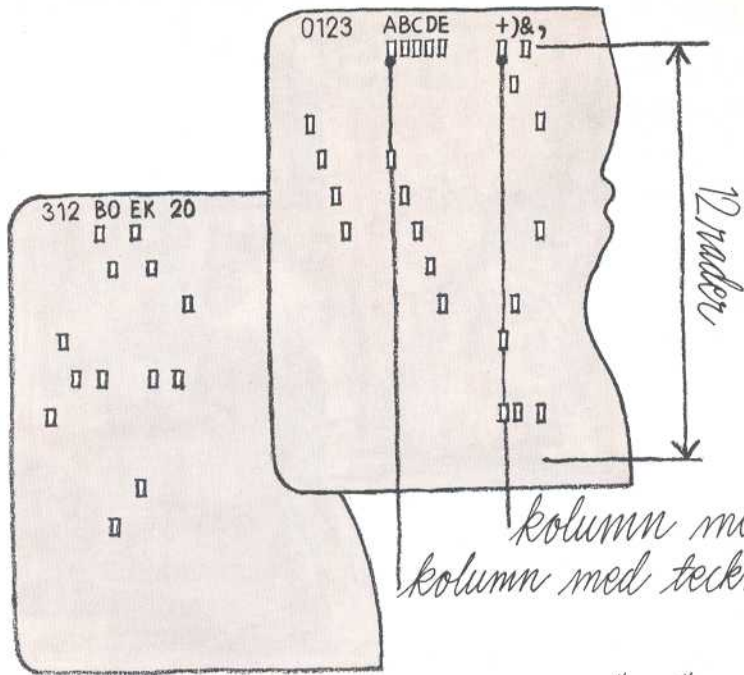
Varje instruktion ligger i var sitt fack.

Pilarna i figuren har samma num-mer som instruktionerna i program-met och visar vad som händer så länge tiduppgifter finns att hämta i in-enheten. Vi konstaterar att datorn måste kunna

- läsa
- lagra
- beräkna
- skriva

Låt oss titta på principerna för de här fyra funktionerna i tur och ordning.





Läsa

Olika typer av utrustning kan fungera som inenhet. Hålkortsläsaren är en vanlig sådan.

Ett hålkort indelas i 80 kolumner och 12 rader. Ett hål eller en kombination av hål i en kolumn motsvarar ett tecken. Ovanför varje kolumn kan man, om så önskas, få tecken även i klarskrift.

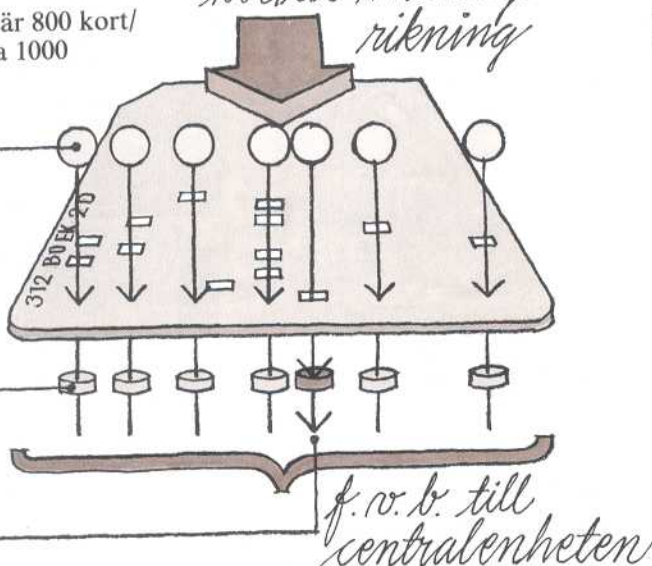
Nu gäller det att "översätta" hålen till strömpulser. Då har vi användning för fotoceller. En fotocell finns snart sagt i varje kamera och är en liten transistorliknande manick. När den får ljus på sig, kan den skicka ström genom en strömkrets. När den inte får ljus på sig, skickar den ingen ström. Olika trådar från hålkortsläsaren till centralenheten blir strömförande beroende på vilket tecken som har stansats i kolumnen.

En vanlig läshastighet är 800 kort/min. Det motsvarar cirka 1000 tecken/sek.

ljuskälla

fotocell

ström



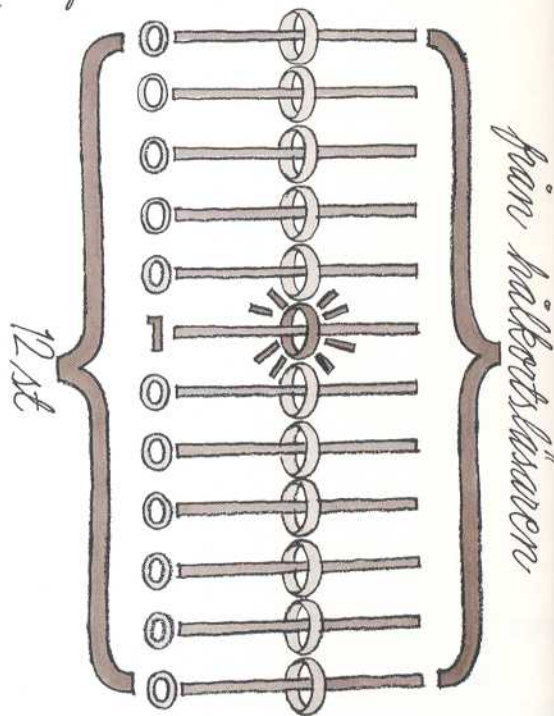
*kortets matnings-
riktning*

*kolumn med tecknet +
kolumn med tecknet A*

För varje hålkortstecken som ska lagras, går det åt en "stapel" med 12 kärnor enligt figuren. En sådan stapel kallas minnescell och motsvarar ett av de hyllfack, som vi tidigare talat om.

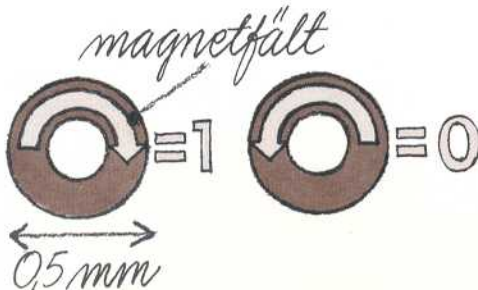
Men datorn måste ju "veta" var data finns lagrade för att kunna hämta dem vid behov. Därför arrangeras minnescellerna i ett rutnät. 312 BO EK kan nu återfinnas t.ex. i cellerna Q2 t.o.m. Q10. Observera att mellanrumstecken också är ett tecken, lika viktigt som övriga.

*här är tecknet 3
lagrat i en minnescell*



Lagra i primärminnet

Man måste kunna lagra ettor och nollor i primärminnet. Två minnes-typer är vanliga: kärnminnet och halvledarminnet. Kärnminnet består av ett antal små magnetiserbara kärnor (ringar). De sitter uppträdda på ledningstrådar och kan magnetiseras med en strömstöt genom tråden i ena eller andra riktningen.



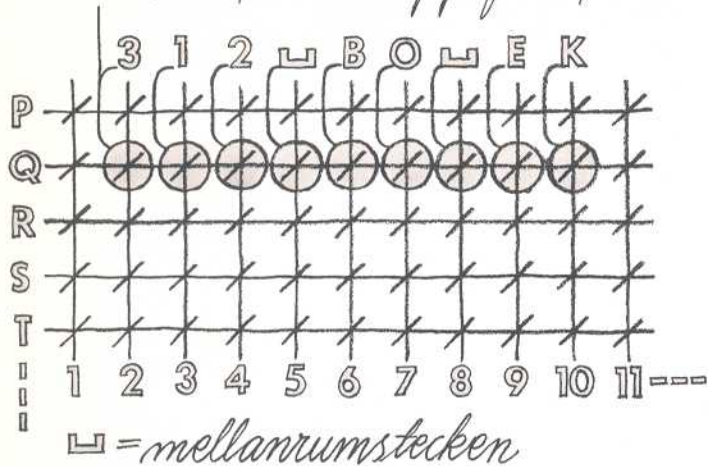
Iskriftspråktalarmellanrumstecknet omattettordslutarochettannatbörjar.

En minnescell i D20-serien rymmer 24 st ettor eller nollor, i D5-serien 16 st.

Halvledarminnet innehåller transistorer i IC-kapslar i stället för kärnor. Det har fått sitt namn av transistormaterialet, som är halvledare. Halvledare är ett mellanting mellan elektriskt ledande material och isolerande.

Vanliga storlekar på primärminnet i medelstora datorer rymmer 180 000 - 320 000 tecken, i smådatorer ungefär tiondelen. Datorn kan hämta eller lagra tecken i primärminnet på mindre än en milliondels sekund.

minnescell, sedd uppifrån, som innehåller tecknet 3



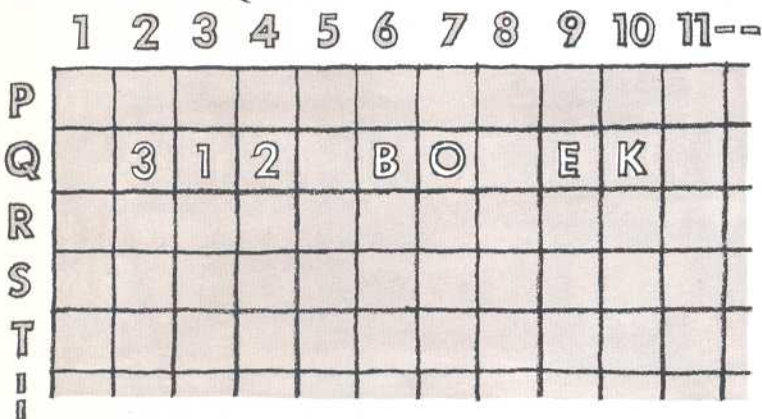
Beräkna

Datorn kan utföra mycket komplicerade beräkningar. Men den enda matematik, som är "inbyggd", är de fyra enkla räknesätten. När mera komplicerade beräkningar ska utföras, måste man ibland skriva program, som innehåller matematiska knep.

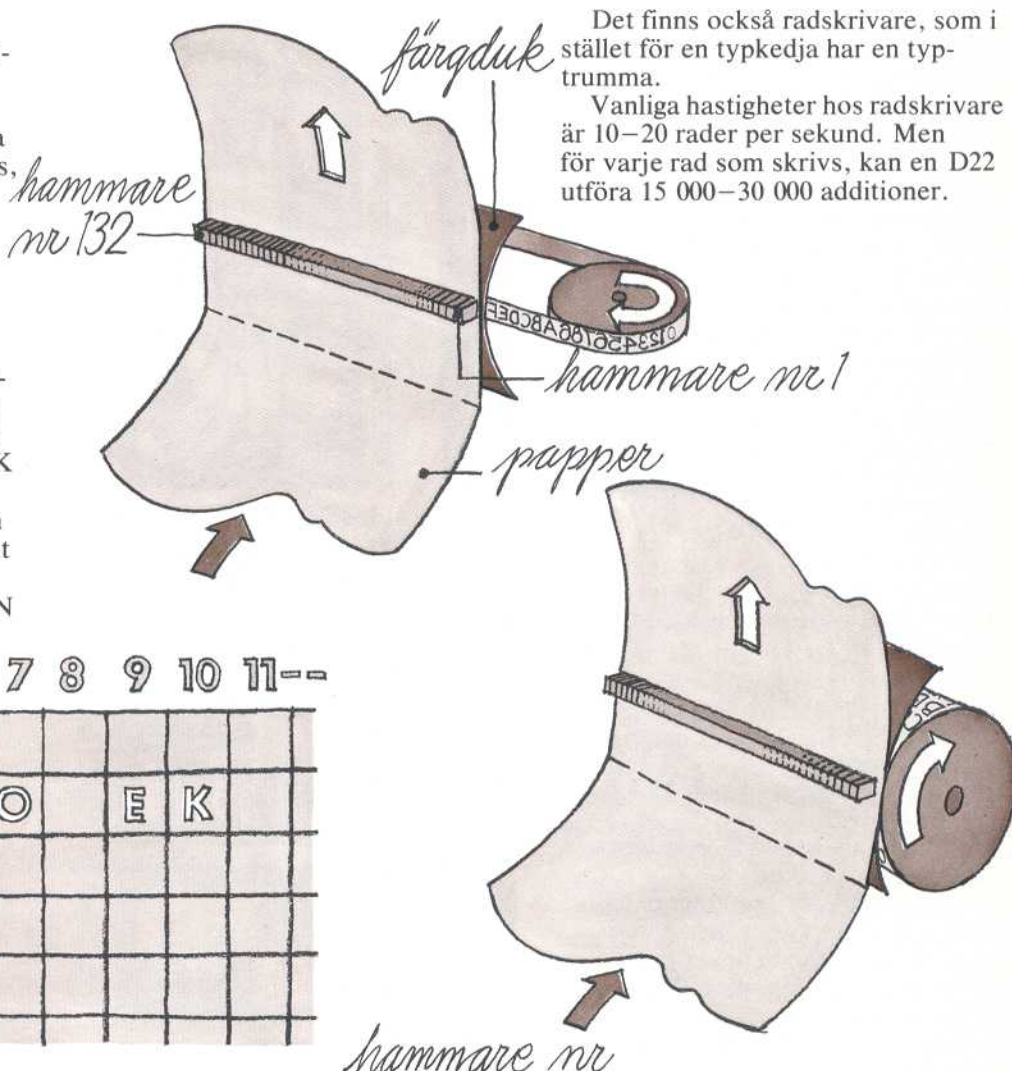
Skriva

Ett exempel på utenhet är den så kallade radskrivaren. Den har en kedja av typer, som defilerar förbi papperet från morgon till kväll. Bakom papperet finns en liten hammare för varje skrivposition, vanligen 132 stycken. Vi tänker oss att 312 BO EK ligger lagrat i primärminnet. Vill vi ha detta utskrivet på radskrivaren kan instruktionen i programmet se ut ungefär så här:

SKRIV EN RAD MED 9 TECKEN MED BÖRJAN I Q2.



Då förs från minnet strömpulser, som svarar mot ettor, till radskrivarens s.k. buffert (en samling transistorer). Så snart E (om det låg närmast i tur) passerar hammare nr 8 klämmer denna till, dito när B passerar nr 5 osv. Hammare nr 4 och 7 påverkas inte (mellanrumstecken). Det hela går mycket snabbt. Det ser ut som om hela rader skrivs på en gång.



Det finns också radskrivare, som i stället för en typkedja har en typtrumma.

Vanliga hastigheter hos radskrivare är 10-20 rader per sekund. Men för varje rad som skrivs, kan en D22 utföra 15 000-30 000 additioner.

