

Nu lysner det



I sensommeren har der været en del debat i medierne om EDB-maskiner på skolerne. Ord som fejlinvesteringer og panikindkøb blev atter taget ud af mølposen, og denne gang gik kritikken på det udbud af undervisningsprogrammer, der findes til de maskiner, der står på skolerne.

Nogle sagde, at det var urimeligt, at man købte datamaskiner på skolerne, når man ikke havde noget at putte i dem. Andre mente, at man jo var nødt til at have maskinerne som værktøj for at kunne udvikle de programmer, der er brug for. Lærerne skulle have mulighed for at lære maskinen at kende for at kunne skrive de programmer, der skulle puttes i den.

Sandheden ligger jo nok - som så ofte før - et sted midt imellem. Det er ikke realistisk at tro, at den enkelte lærer er i stand til at ofre tid og kræfter på at udvikle programmer, der er så gennearbejdede og af en sådan kvalitet, at de opfylder de

krav, vi med rimelighed kan stille til undervisningsmaterialer. Omvendt har det fra private firmaers side skortet på interesse for at udvikle professionelle programmer til undervisningssektoren. Dels fordi det maskinmæssigt har været et lille marked (noget der jo nu er ændret), og dels fordi man har haft svært ved fra disse firmaers side at sætte sig ind i de krav, man stiller i undervisningssektoren. Det er ofte en noget anderledes pædagogik, man anvender i erhvervs-orienterede systemer, end den man ønsker sig i skoleregi.

Men meget tyder på, at der er ved at ske noget. Således fortæller vi i dette nummer af PICCOLINIEN bl.a. om vort EDB-katalog, der nu er færdigt. Endvidere omtales det første Software-hus i Danmark, kaldet Helios, der udelukkende satser på undervisningssektoren, og som er opbygget som et samarbejde mellem dataloger, lærere og tegnere.

Styring - Måling

Kombinationen af programmeringsprog og procesudstyr udgør endnu en udfordring for folkeskolen.

Af Christian Wang
Mikro Værkstedet, Odense

Regnecentralen lancerer nu "ADAM" - en udvidelse af PICCOLINIEN der gør det muligt at tilkoble procesudstyr (glødelamper, lysdioder, elektromagneter, elektromotorer, stepmotorer, varmelegemer, kontakter, omskifttere, fotoceller, alarmer, og en række følere (sensorer) til opsamling af måledata, m.m.) direkte til PICCOLINIEN efter dette princip (fig. 1):

*)

ANALOGT SIGNAL: et signal der i princippet kan antage uendeligt mange værdier.

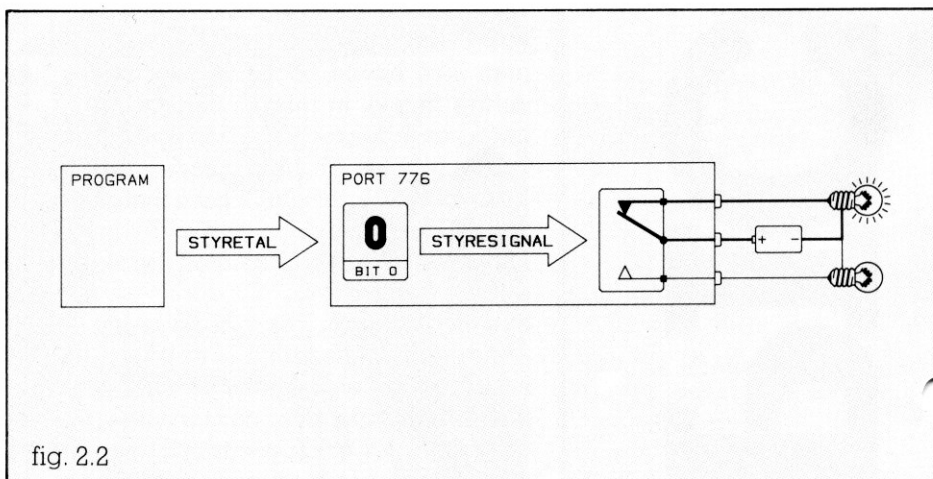
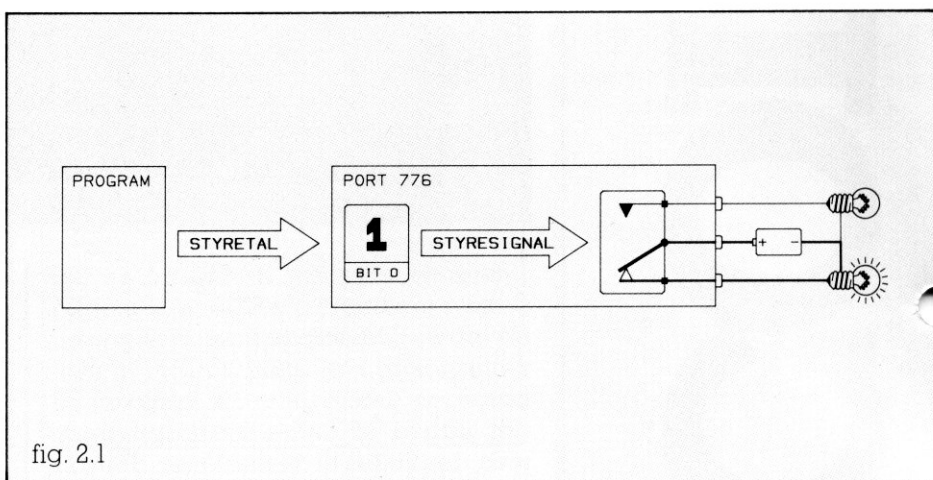
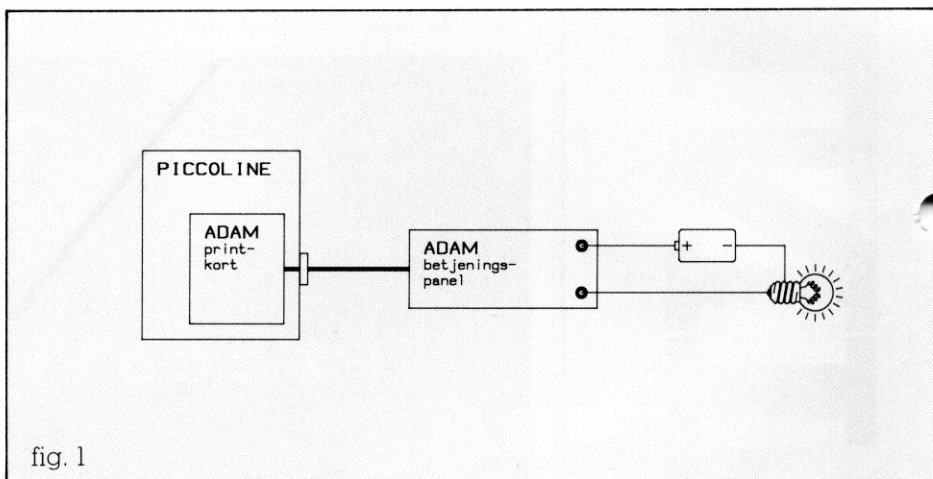
DIGITAL SIGNAL: Et signal der kun kan antage en ud af et endeligt antal forskellige værdier.

For at en datamaskine kan sende/opsamle/behandle styre- og digitaliseres, dvs. opløses i et antal lige store intervaller, repræsenteret ved kombinationer af ettaller og nuller.

Først lidt om funktionsprincipperne bag "ADAM" modulet, derefter lidt om de pædagogiske muligheder.

Groft sagt, kan man betragte "ADAM" som en række kontakter hvoraf nogle kan styres fra et program, og nogle kan aflæses fra et program.

"ADAM" står for ANALOG-DIGITAL-ANALOG-MODUL, hvilket refererer til nogle af procesmodulets muligheder. *) "ADAM" består af et printkort, der monteres inde i PICCOLINIENS kabinet, samt en flad box, et betjeningspanel, med en række bøsninger til bananstik. Betjeningspanelet svarer til en forstørret udgave af et stik, hvor det er muligt at tilslutte præcis det procesudstyr man måtte ønske. Hvis man har en fast opstilling eller et apparat, kan det umiddelbart kobles til printkortet via det stik der er ført ud



- Regulering

på bagsiden af PICCOLINENS kabinet, hvor betjeningspanelet også tilsluttes.

"ADAM"-modul består af et antal udgange og indgange. Udgangene bruges til styring, indgangene bruges til måling. Når man både kan styre og måle, kan man regulere. "STYRING-MÅLING-REGULERING" er derfor titlen på det undervisningsmateriale vi på MIKRO VÆRKSTEDET udgiver ved årsskiftet til "ADAM"-modul og andre procesmoduler.

Tilbage til funktionsprincipperne for "ADAM"-modul:

"ADAM" består af:

- (1) 4 digitale udgange
- (2) 3 digitale stepmotor-udgange
- (3) 1 analog udgang
- (4) 4 digitale indgange
- (5) 4 analoge indgange

(1) En digital udgang bruges til styring af en omskifter der kan stå i en af to stillinger (fig. 2.1 og 2.2):

Enhvert apparat der kan tændes/slukkes (max. 24 volt - i ampere) kan tilsluttes de digitale udgange.

(2) En stepmotor-udgang bruges til styring af en stepmotor, der i modsætning til en almindelig elektromotor (DC-motor) drejer en brøkdæl af en omdrejning hver gang der sendes to signaler, en kørepuls, til udgangen. I alt består stepmotor-udgangen af 3 digitale udgange: En til kørepulserne, en til valg af omdrejningsretning, og en til valg mellem store eller små step, altså stepstørrelse.

Stepmotorer af mærket "SAIA", typerne "AMA 9.2" og "AMA 12.2" (6 volt) kan tilsluttes stepmotor-udgangene.

(3) En analog udgang bruges til at styre en variabel spændingsforsyning, hvis spændingsområde er opløst i 256 dele. Man kan altså vælge

mellem 256 forskellige spændinger jævnt fordelt i intervallet 0-10 volt. Med denne udgang kan man f.eks. styre lysstyrken på en glødelampe eller hastigheden for en DC-motor. Ethvert apparat der benytter en variabel spænding mellem 0 og 10 volt (max. 1 ampere) kan tilsluttes den analoge udgang.

(4) En digital indgang kan bruges til at måle hvilken tilstand af to mulige en føler antager. En trykknop er enten trykket ned eller ej. En fotocelle kan "meddele" om der ligger en kuffert på transportbåndet eller ej. En temperaturføler kan afgive et signal der angiver om der måles en temperatur der er over eller under en grænseværdi.

Enhver føler der kan afgive et af to signaler (under 0.8 volt, eller over 3.0 volt) kan tilsluttes en digital indgang.

(5) En analog indgang kan bruges til opsamling af måle-data fra elektrisk baserede følere, d.v.s. følere der som måleresultat afgiver en elektrisk spænding. Eks.: Et elektrisk termometer kan måle temperaturer i området 0-50 grader Celcius, repræsenteret som en elektrisk spænding, der i "ADAM"-modul omsættes til et tal mellem 0 og 255, der kan aflæses fra et program.

Enhver føler, der kan afgive en elektrisk spænding mellem 0-10 volt kan tilsluttes de analoge indgange.

Endelig skal det præciseres, at "ADAM"-modul ikke indeholder strømforsyninger til procesudstyret - de skal tilsluttes som det fremgår af batteriet på fig. 1, sammen med det eksterne procesudstyr.

Hvad kan procesmodul så bruges til i skolen?

For det første i datalære, både på de små og de store klassetrin. På de små klassetrin kan det at styre og måle

f.eks. med MIKRO LOGO, medvirke til at konkretisere undervisningen. Her kan eleverne opleve sammenhængen mellem fysiske hændelser og et programmeringssprog på egen hånd. De kan lave små ganske simple opstillinger med batterier, afbrydere, lampefatninger, ledninger og små elmotorer. I denne første fase kan de arbejde/lege med "manuelle" og "mekaniske" processer. I anden fase kan eleverne automatisere opstillingerne ved at koble "ADAM"-modul's afbrydere til i stedet for de manuelt betjente afbrydere, og så lave et styre-program, f.eks. i MIKRO LOGO. Kun procesudstyret og elevernes fantasi sætter grænser for hvad der kan sammenbygges af opstillinger. På denne måde kan eleverne få en introduktion til hovedemnet "automatisering" på et niveau der svarer til elevernes udviklingstrin.

På de store klassetrin kan eleverne få lov til at udfolde sig under anvendelse af det de har lært i matematik og fysik, samtidig med at de lærer nogle af principperne bag den del af den teknologiske udvikling der har indflydelse på især den vareproducerende del af industrien: Robotter, automatisk overvågning, fuldautomatiske fabrikker m.m.m. Arbejdet med styring, måling og regulering vil medvirke til at datalæreundervisningen bliver virkelighedsnær og konkret. Sammenhængen mellem teori og praksis bliver langt større når eleverne selv kan få lov til at arbejde med procesudstyr, end hvis de blot skal se en video om f.eks. robotter eller automatisk produktionsudstyr.

Procesudstyret kan ikke noget af sig selv, eleverne skal være aktive for at få lavet en meningsfyldt opstilling/model. Det samme gælder programmeringssproget. Heller ikke det kan noget af sig selv, her skal eleverne

også være aktive. At arbejde med styring, måling, og regulering, både manuelt, mekaniseret og automatiseret, er en aktivitet der lægger op til samarbejde, kreativitet, opfindsomhed, logisk tænkning, og sproglig aktivitet. Alt sammen elementer der passer som hånd i handske til folkeskolens formål.

I forbindelse med undervisningen i emnet styring, måling og regulering er det vigtigt at elever og lærere kan skelne mellem manuelle, mekaniske og automatiske processer. Det vil derfor være nødvendigt at arbejde med nogle af de principielle forskelle der er mellem disse tre processtyper. Desuden er det sjældent at en proces er fuldt ud manuel, mekanisk eller automatisk. Som regel består en proces af delprocesser fra alle tre kategorier. Feks. viser en fuldautomatisk proces sig næsten altid kun at være delvist automatiseret.

Fig. 3 viser de principielle sammenhænge mellem processtyperne, signaltyperne og de systemer der hhv. kontrollerer processen og udfører selve processen.

Når et problem løses, sættes en proces i gang. Processen skal på den ene side kontrolleres, og på den anden side udføres. Her ser vi specielt på den type problemer der løses ved en eller anden form for fysisk aktivitet (i modsætning til problemer der løses udelukkende ved hjerneprocesser). Lad os tage et eksempel: At vaske tøj! Når tøjet vaskes manuelt, er det hjernen og nervesystemet der regulerer brugen af musklerne, lemmerne, sanserne og det eventuelle vaskebrædt. Sanserne registrerer (måler) hvordan processen forløber, hjernen behandler det indsamlede måledata og styrer derefter den fortsatte vaskeproces, hvor arme og hænder udfører

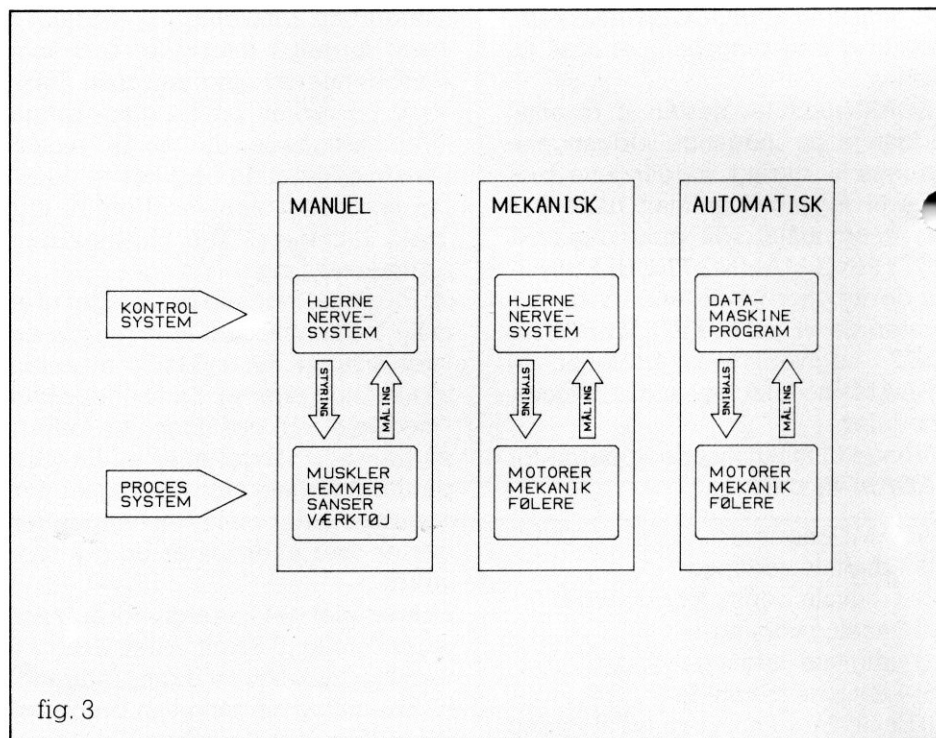


fig. 3

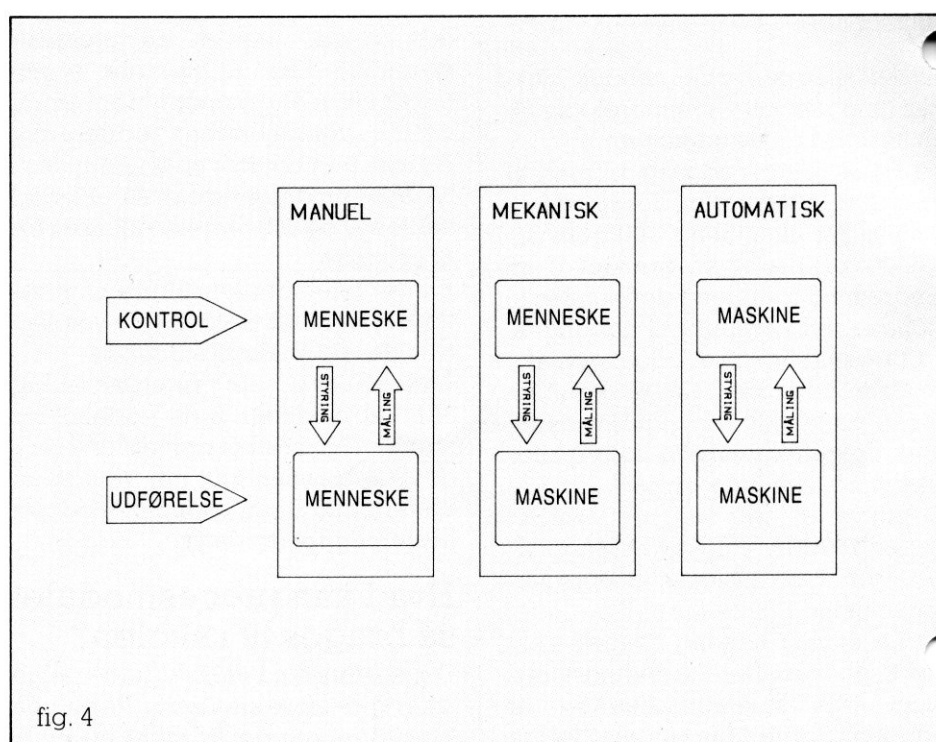
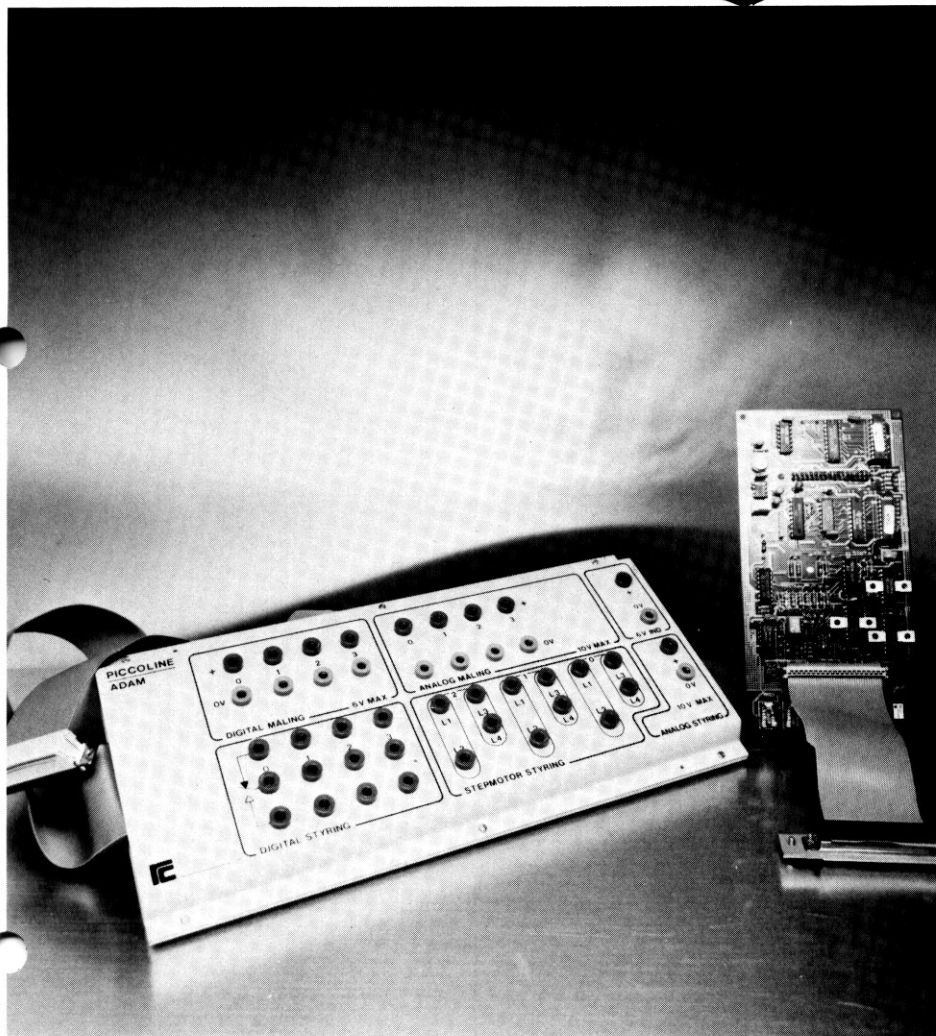
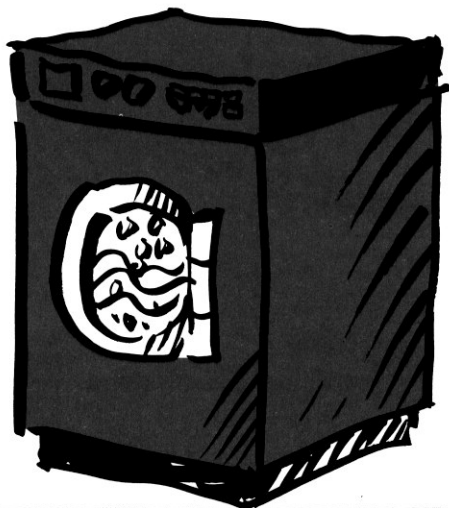


fig. 4

selve den fysiske proces det er at vaske tøjet.

Når tøjet vaskes i en automatisk vaskemaskine, er det maskinen der kontrollerer processens forløb, og det er også maskinen der udfører den fysiske vaskeproces. Vaskemaskinens kontrolsystem kan bestå af et mekanisk program-ur, men i flere og flere vaskemaskiner er det et program og en mikroprocessor der kontrollerer vaskeprocessen.

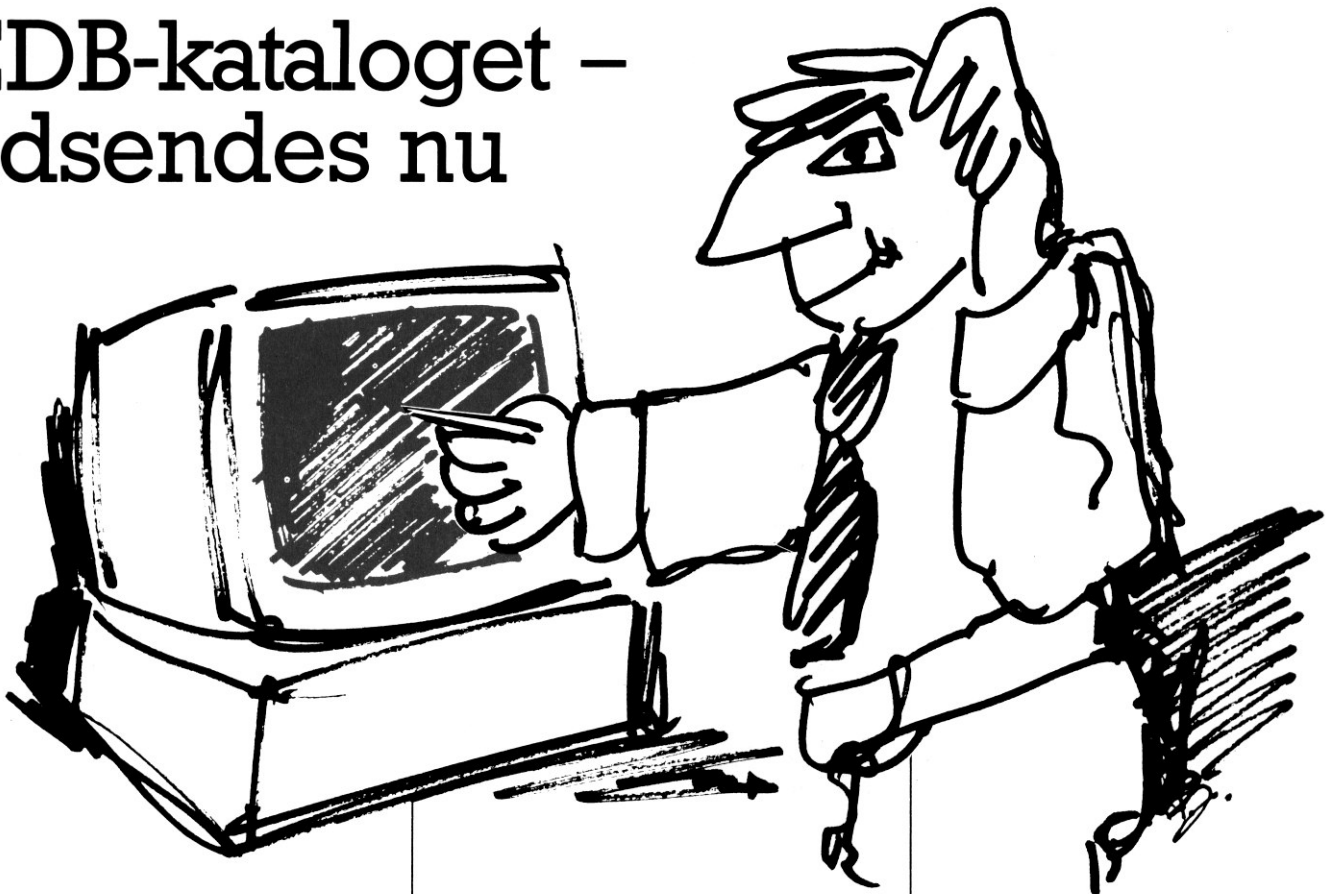
Overfor folkeskolens elever kunne fig. 3 forenkles sådan (fig. 4):



"ADAM"-procesmodulet åbner således en række pædagogiske muligheder, der på mange områder rækker ud over datalære-fagområdet. Måske vil udviklingsarbejde med styring, måling og regulering ændre indhold og metoder indenfor væsentlige dele af fysikundervisningen i løbet af nogle år, og måske vil nogle af skolens faggrænser også blive berørt, især måske grænserne mellem matematik, fysik og samtdsorientering. Et andet perspektiv i forbindelse med anvendelsen af procesudstyr sammen med et programmeringssprog, er de elevaktiviteter der skabes når eleverne skal formulere problemløsninger (skrive et program) i forbindelse med fysiske processer. Det er en ny pædagogisk mulighed, som måske kan vise sig at være særdeles nyttig for elevernes forståelse af elementære fysiske processer og fysiske lovmæssigheder. Sammenkædningen af fysikeksperimenter og sproglige aktiviteter interesserer virkelig mange elever. De føler sig tiltrukket af denne arbejdsform - måske fordi der her er mulighed for at eksperimenterer både med apparater og med sprog, her den lille del af sproget som et programmeringssprog repræsenterer.

Der er således basis for en række udviklingsarbejder inden for emnet "styring, måling og regulering" hvor laboratorieudstyr, mikrodatamater og programmeringssprog er de væsentlige undervisningsmaterialer. REGNECENTRALEN og MIKRO VÆRKSTEDET vil gerne bidrage til sådanne udviklingsarbejder, når 1. udgave af undervisningsmappen "STYRING-MÅLING-REGULERING" er færdig om et halvt års tid.

EDB-kataloget – udsendes nu



I de sidste to numre af PICCOLINIEN har vi omtalt et katalog over undervisningsprogrammer og bøger til brug i EDB-undervisning.

Kataloget er nu "færdigt", og sendes ud i den sidste uge af september. Vi skriver færdigt i anførselstegn, fordi et sådant katalog selvfølgelig aldrig bliver helt færdigt. Vi er i Danmark først lige begyndt for alvor at sende undervisningsmateriale til EDB på markedet, og da det er et marked

med en enorm ekspansion, vil der selvfølgelig løbende blive behov for opdatering af et sådant katalog. Vi vil derfor en gang årligt udsende en opdateret udgave af kataloget, men vil midt i perioden også udsende rette/tilføjesark for de nye produkter, der er fremkommet undervejs.

Kataloget udsendes i et eksemplar til alle skoler, og dette eksemplar er gratis. Ønsker en skole ekstra eksemplarer, kan sådanne rekvireres på Regnecentralen til en pris af kr. 25,- pr. stk.

Rekvireringen kan ske ved at indsende det medfølgende kort, eller ved brug af kuponen i denne artikel. Efterfølgende udsendelser af kataloget følger de samme regler. Ønsker en skole mere end det ene gratis eksemplar, må man bestille ekstra igen. Man binder sig altså ikke til et stort antal i en årrække.

Disketteudgave

Som tidligere nævnt, er der også lavet en disketteudgave af kataloget. Denne består af to datafiler med alle posterne i kataloget, samt et program til at søge på oplysninger i. Man kan

på denne måde få oversigter over alt, hvad der findes til et bestemt fag, alt hvad der findes fra et bestemt forlag eller forfatter, eller man kan f.eks. få en oversigt over alle programmer under en vis given pris. Dette program får man fat i ved at indsende en FORMATTERET, TOM diskette, samt en frankeret svarkuvert til PICCOLINIENS redaktion. Her vil vi så lægge de relevante filer på disketten og returnere den. Der kan være lidt svartid – afhængig af hvor mange der indsender disketter – men vi regner med at kunne returnere dem i løbet af 2-3 uger.

Disketterne kan *frit kopieres*. Det betyder altså, at du ikke behøver at indsende en diskette, hvis en af kollegerne på din naboskole allerede har katalogprogrammet. Du kan da blot kopiere det herfra. Hvis samtlige 8000 abonnenter på PICCOLINIEN indsender en diskette, giver det et kæmpe-arbejde for redaktionen, og vi må derfor opfordre læserne til at samles flere om at indsende disketter.



Skole/navn: _____

Adresse _____

Herved bestilles _____stk.

EDB-katalog à kr. 25,-

Sendes til PICCOLINIENS redaktion:

PICCOLINIEN
Regnecentralen
Lautrupbjerg 1
2750 Ballerup

PICCOLINIEN



Styring af båndoptager

Med dette indlæg vil jeg gøre opmærksom på den hjælp, man kan få fra RC's Supportcenter. Jeg har selv hentet hjælp to gange: Den ene gang kunne det klares med det samme, i det andet tilfælde blev jeg bedt om at vente, fordi problemet lige skulle ændes. Men allerede næste dag blev jeg ringet op og fik en løsning. Da dette problem kan have almen interesse, vil jeg gerne omtale det. Problemet var, at jeg fra et Comal80-program gerne ville kunne starte og stoppe en båndoptager tilsluttet DIN-stikket bag på PICCOLINIEN. Jeg vil bruge det i et program til at øve lydstavning, således at en elev hører ordet via båndoptageren og indtaster det, hvorefter det bliver rettet. Det kan iøvrigt anvendes alle steder, hvor man ønsker en audio-visuel påvirkning.

Løsningen kan være følgende procedure til indlæggelse i et program:

lidt forklaring:

Vedrørende 20-50 og 90-110, se Comal80-manualen siderne 55 og 279.

```
0010 PROC bånd
0020 OPEN FILE 5, "/116/port", WRITE
0030 marg:= SYS(6)
0040 MARGIN 0
0050 tal:= ORD(GET$(5,1))
0060 kontrol:= tal MOD 4
0070 IF kontrol=0 OR kontrol=1 THEN t:= 2
0080 IF kontrol=2 OR kontrol=3 THEN t:= -2
0090 PRINT FILE 5: CHR$(tal+t);
0100 CLOSE FILE 5
0110 MARGIN marg
0120 ENDPROC bånd
```

- Tallet man indlæser fra porten i linie 50, er 10-talsværdien af et 8-bit binært tal, f.eks. 214 = 11010110. Det er den understregede bit, der har interesse i denne sammenhæng: er den 1, er båndoptager standset, er den 0 er den i gang. De øvrige bits må *ikke* ændres af programmet - derfor kontrollen i 60-80, der bevirker, at hvis båndoptageren er standset, så startes den ved kald af proceduren, og er den i gang så standses den. Det er altså den samme procedure, der bruges både til tænd og sluk.

- NB: Husk ";" i linie 90. Hvis det glemmes, får man brug for RESET-knappen, og programmet i maskinen er da tabt, hvis det ikke er gemt på disketten.

Forbindelsen mellem PICCOLINE og båndoptager er et tolederkabel med et DIN-stik, hvor ben 1 og 3 er anvendt i den ene ende, og et mini-jackstik i den anden, der tilsluttes REMOTE på båndoptageren.

Tak til supportcenteret for venlig og god hjælp.

Oluf Stegmann
Skibet skole, Vejle



Sommerkurser på RC

Atter glædede vi os til RC's sommerkursus for lærere. Vi deltog sidste år i de grundlæggende kurser med stort udbytte, så forventningerne var høje. De blev til fulde indfriet.

Det er virkelig udbytterigt at være sammen med disse dygtige mennesker, og - synes vi der har PICCOLINE på vores skole - også en nødvendighed.

Vi var lidt trætte hen mod aften, og fik derfor ikke sat os så grundigt ind i alle de ekstra ting der blev vist - plotter, digitizer, mus m.m.

Vi håber derfor, at RC til stadighed vil give lærerne mulighed for at komme på sådanne kurser.

Tak for en lærerig uge.

Kirsten Vej Petersen - Preben Spohr
Køge Kommune

Svar fra redaktionen:

Det er jo næsten mere ros, end man klare på en gang. Men det skal da ikke være nogen hemmelighed, at vi har syntes, at det blev nogle interessante og udbytterige kurser set fra vor side. Vi har da også mange planer for, hvordan denne type kurser skal forløbe fremover.

Undervisningsafdelingen og PICCOLINIENS redaktion siger derfor: TAK - I LIGE MÅDE.

GSX i PASCAL

Da jeg til efteråret påtænker at starte en studiekreds angående programmering i COMPAS PASCAL vs.3.07, ville jeg blive glad, hvis der i PICCOLINIEN kunne komme en artikel om GSX-grafik.

Jeg er klar over, at der på min PASCAL-diskette findes et interface (hjælpeprogram for GSX-grafik). Problemet er bl.a., hvordan jeg får defineret mit "WINDOW" analogt til ordren i Comal80.

Måske kunne I også vise et program-eksempel svarende til kurvetegningsprogrammet i februar nummeret af PICCOLINIEN.

Venligst
adjunkt Niels Arnt Kristiansen,
Næstved

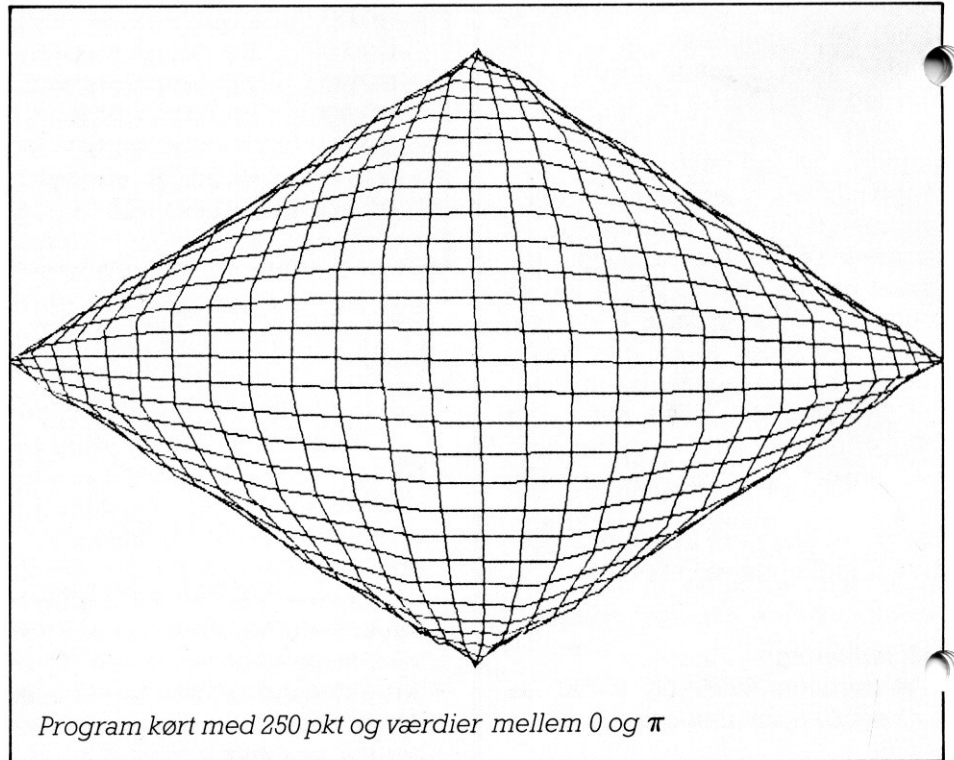
Svar fra redaktionen

Mange har haft problemer med at komme i gang med grafikken fra POLYPASCAL og COMPAS PASCAL. Et af de vanskelige punkter er netop det, du skitserer: hvordan ser vinduet ud, og hvorfor er det ikke forklaret i den medfølgende dokumentation på GSX-disketten?

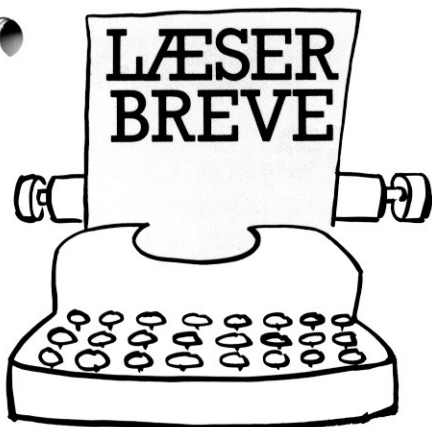
Svaret er, at det er en standard-fil, der udsendes af firmaet POLYDATA, der udvikler de to PASCAL-typer. Da visse af de oplysninger, man har brug for, er afhængige af hvilken grafisk enhed, man arbejder på, er de ikke modtaget her.

I PASCAL har man ikke en WINDOW-ordre. GSX arbejder nemlig med et fast vindue med koordinater mellem 1 og $32767 = 2^{15}-1$.

Det betyder, at man selv må sørge for, at ens koordinater tilpasses dette vin-



Program kørt med 250 pkt og værdier mellem 0 og π



due. Dette sker normalt ved, at man på hver akse indfører to variable: en skaleringsfaktor og en offset.

Har man eksempelvis reelle værdier mellem -2 og 3 , og ønsker man at lade skærmen helt ud, må man have en skaleringsfaktor på $32767/(3-(-2)) = 6553$ og en offset på $-(-2)*6553 = 13106$.

Er ens koordinat f.eks. 1.5 , vil den blive omskrevet til $13106 + 1.5 * 6553 = 22936$.

I praksis vil man, da alle koordinater skal være heltallige, for at undgå afrundingsfejl vælge sine værdier lidt mindre for ikke at sprænge integerrammen.

Det medfølgende program minder om det, der blev lavet i februarnummeret af PICCOLINIEN, men det er på visse områder mere avanceret og på andre mere simpelt.

For det første kan det benyttes til at tegne parameterkurver i stedet for blot grafer for funktioner. For det andet kan det både tegne på printer og på skærm, og på skærmen vil figuren skiftevis blive tegnet og slettet, indtil man tryker på en tast.

Men programmet indeholder ikke koordinater, og der er ikke en skalering, der sikrer et "naturligt" billede. Hele skærmen vil altid blive udfyldt. Skriver man ud på printeren, ser man, at der sker en ændring af skaleringsfaktoren. Det skyldes det ændrede format på printeren i forhold til skærmen. De fire ekstra størrelser i hver af de to linier angiver prikbredde og antal prikker pr. linie eller søjle, for henholdsvis skærm og printer. Ved at tage forholdet mellem disse to tal sikrer man sig, at man på printeren får en nøjagtig kopi af skærbilledet.

Drug af grafik i PASCAL vil senere blive taget op i en artikel i PICCOLINIEN.

```

program parameterkurver;
(*$I gsx *)
var
punkt: array(1..255.) of coor;
kanal,i,antal: integer;
spring,tmin,tmax,takt,xmin,xmax,xakt,xofs,dx,ymin,ymax,yakt,yofs,dy: real;
ch: char;

function f(x: real): real;
begin
f:=cos(x)*cos(31*x+11/7);
end;

function g(x: real): real;
begin
g:=sin(x)*sin(31*x+11/7);
end;

begin
write(cirhom,'Antal punkter          tmin          tmax');
gotoxy(15,0);read(antal);
gotoxy(35,0);read(tmin);
gotoxy(49,0);readln(tmax);
write('Printer = p      Skærm = s      : ');
readln(ch);
write(cirhom);
gotoxy(10,10);
writeln('Et øjeblik - støttepunkter regnes ud nu');
if ch in ('P','p') then kanal:=21 else kanal:=1;
spring:=(tmax-tmin)/antal;
takt:=tmin;
xmin:=f(takt);
xmax:=xmin;
ymin:=g(takt);
ymax:=ymin;
repeat
takt:=takt+spring;
xakt:=f(takt);
if xakt>xmax then xmax:=xakt;
if xakt<xmin then xmin:=xakt;
yakt:=g(takt);
if yakt>ymax then ymax:=yakt;
if yakt<ymin then ymin:=yakt;
until takt>= tmax;
if kanal=21 then
begin
dx:=28700.0*559.0*392.0/1045.0/186.0/(xmax-xmin);
dy:=28700.0*255.0*578.0/833.0/352.0/(ymax-ymin);
end
else
begin
dx:=28700/(xmax-xmin);
dy:=28700/(ymax-ymin);
end;
xofs:=1-xmin*dx;
yofs:=1-ymin*dy;
takt:=tmin;
for i:=1 to antal+1 do
begin
with punkt(i.) do
begin
x:=round(xofs+f(takt)*dx);
y:=round(yofs+g(takt)*dy);
takt:=takt+spring;
end;
end;
openws(kanal);
polyline(antal+1,punkt);
if kanal=1 then
repeat
linecolor(0);
polyline(antal+1,punkt);
linecolor(1);
polyline(antal+1,punkt);
until keypress;
closews;
end.

```

HELIOS – et undervisningssystem[®] til dansk i børnehaveklasse, 1. og 2. klasse

"Bevægelse og billeder spiller en stor rolle rent pædagogisk. Dels fordi billeder i sig selv er fascinerende, men også fordi bevægelser og billeder fra elevens side kræver en højere grad af koncentration, der jo i sidste ende er basis for al indlæring. Jo mere koncentreret man er, jo mere effektivt lærer man, og jo bedre er indlæringens resultat".

Sådan siger Lise Hageskov – folkeskolelærer gennem de sidste 16 år – der sammen med datalogen Henrik Faarup har startet forlaget HELIOS Software, om det system de nu har udviklet. Helios er, som det første i Danmark, et forlag der henvender sig specifikt til undervisningsmarkedet – i første omgang børnehave- samt 1. og 2. klasse.

HELIOS er et sammenhængende system til alle tre år, hvor børnene hele tiden arbejder sammen med de to gennemgående figurer KAT og SASA i en verden bestående af 100 forskellige tegninger, hvor lyd og bevægelse spiller en stor rolle.

"Det er vigtigt", fortsætter Lise Hageskov, "at børnene på en gang stimuleres af deres naturlige nysgerrighed til at gå i gang med en ny opgave, men samtidig føler sig trygge ved, at det er kendte figurer, faste skærmopbygninger, bestemte knapper osv., der benyttes. Men de er også vant til – f.eks. fra de populære computerspil – at der sker en masse. Derfor har vi bestræbt os på at gøre opgaverne så levende som muligt, bl.a. ved en meget udbredt brug af grafik".

Det sidste er absolut ikke overdrevet. En så effektiv udnyttelse af grafik og billeder er ikke tidligere set i danske undervisningsprogrammer. Mange af opgaverne må nærmest karakteriseres som små tegnefilm.

"Vi ønsker at udnytte mediet 100%", siger Lise Hageskov. "For hver opgave gælder det, at den ikke må kunne laves i en bog. Vi har set alt for mange systemer, hvor det bare er bøger, der er lagt ind på en maskine. Derfor har vi med hård hånd kasseret alle opgaver, der ikke kunne klare det vi kaldte vores medietest".



HELIOS – et teamwork

I systemet lægger man mærke til, hvorledes man hele vejen igennem har brugt en markant tegnestil (lidt rund og "hyggelig"), bestemte – primært varme – farver, og samtidig tegninger, der har en meget tæt sammenhæng med den opgave, man er i gang med. Tegningerne er af en meget høj kvalitet – det ses tydeligt, at en professionel tegner er tilknyttet projektet".

"Det har været gennemgående for hele projektet", fortæller Henrik Faarup, "at man ikke er gået på kompromis. Man har i alt for mange tilfælde set, hvorledes pædagoger har for-

søgt at lave programmer, uden den basisviden som dataloger har, og omvendt hvorledes dataloger har prøvet at overføre en "erhvervspædagogik" til skolesystemet. Det betyder, at man i de fleste tilfælde har måttet indgå en lang række kompromis'er, der uvægerligt får en katastrofal virkning på det færdige produkt".

Hos HELIOS har man grebet det anderledes an.

Man har samlet et team bestående af 2 lærere, 6 programmører samt en tegner. Holdningen hos programmørerne var, at alt kunne lade sig gøre. Det var den besked lærerne fik, og det var det de arbejdede ud fra.

Sådan virker Helios

Helios-systemet er menuopbygget, og man vælger sig frem til den rigtige opgave ved hjælp af fire knapper, der benyttes hele systemet igennem: RETUR, MELLEMRUM, ESC og ? (eller /). I de fleste tilfælde vil læreren have valgt en bestemt opgaverækkefølge på forhånd, så eleven ikke behøver at vælge selv.

Lad os illustrere systemet ved hjælp af et konkret eksempel - LYSAVISEN. Skærbilledet er det på fig. 1 viste. Tegningen er lavet i en rigtig natstemning, da lysaviser jo ses bedst om natten. Hen over det aflange sorte felt kører der så en tekst, hvori der angives et ord på det sted, hvor prikken sidder. I det store hvide felt er der forskellige valgmuligheder. Når prikken er kommet frem på lysavisen, og man har fundet ud af hvilket nummer svar, der er det korrekte, trykker man på dette nummer. Prikken vil så hente ordet og indføre det i lysavisen, hvis det er korrekt. Er dette tilfældet vil man, efter at teksten er kørt ud, få en lille nisse (i standardopgaven er det spørgsmål omkring jul), for at markere korrekt svar.

Når opgaven er færdig, får man en evaluering af resultatet, ved at det lille dyr SASA slår på en kraftmåler, og man får markeret hvor godt man klarede sig, vedt at se hvor højt op på skalaen, man kom.

Det drejer sig altså om en multiple-choice opgavetype omend i et noget specielt design. Dels fordi der undervejs sker en bevægelse af teksten, der bevirker, at eleven kun har begrænset tid til at svare, og derfor fordrer en høj grad af koncentration. Men også fordi læreren har mulighed for at designe opgaven til den enkelte elev. Man kan f.eks. ændre hastigheden på lystavlen, afhængig af hvor læsestærk eleven er. Man kan selv bestemme, hvor mange svarmuligheder man ønsker. Man kan vælge at unklade ros i form af nisserne, eller evalueringen med SASA til sidst. Men vigtigst af det hele er måske, at man kan ændre i den tekst, der kommer frem på lysavisen og på den måde træne andre begreber end de, der er standard i opgaven. Ønsker man f.eks. at lave en lille opgave med begreber omkring årstidernes skift, så kan man selv, v.h.a. tilpasningsmodul, lave en sådan opgave.

På denne måde har man altså en støbeform for opbygning af opgaver, hørende til de aktuelle emner man arbejder med.

Det skal nævnes, at man som lærer, for at finde rundt i tilpasningsmodul, skal benytte *de samme fire knapper*, som eleverne bruger og dermed får en uproblematisk tilpasning.

"Vi gik i gang med at lave alverdens projekter med flotte tegninger og bevægelser", fortæller Lise Hageskov, "og da vi præsenterede dem for programmørerne, var de ved at rive håret ud af hovedet, over de problemer der opstod. Men de holdt, hvad de lovede, også selvom det betød, at de måtte lave helt nye programmeringsværktøjer, og at vi måtte ansætte en professionel tegner. Det er nok det vigtigste ved vort projekt, at vi ike nogen steder har svigtet de pædagogiske mål, vi havde med opgaverne". Et andet vigtigt punkt er, at der er lagt vægt på, at man skal kunne skræddersy en diskette til den enkelte elev, således at det er nogle bestemte opgaver, denne elev arbejder med i et bestemt tempo og under bestemte betingelser.

Men man har også sørget for, at systemet kan skræddersys til den enkelte lærer, og tilpasses det temperament og den pædagogik, som denne lægger til grund for sin undervisning.

Tilpasningsmodul

Helios er ikke et system til egentlig indlæring, men derimod til træning af de begreber man har arbejdet med i timerne. Stoffet er opdelt i overskuelige elementer, som eleven arbejder videre med i sin egen rytme.

På spørgsmålet om hvorvidt der er lagt en bestemt pædagogisk retning til grund for systemet, svarer Lise Hageskov:

"Selvfølgelig er der det. Man har altid en pædagogisk grundholdning, også selvom det er julekort man skriver. Men vi kører ikke en bestemt pædagogisk retning. Vi har prøvet at tage det, vi synes var det bedste i de forskellige pædagogiske strømninger, og vi har forsøgt at lægge det ind i systemet. Men systemet indeholder også det, vi kalder et "tilpasningsmodul", der giver læreren mulighed for at tilpasse systemet efter sit eget hoved. F.eks. arbejder vi med begrebet ros i opgaverne. SASA hopper af glæde over, at man har løst en af opgaverne, man får et dannebrogflag frem, osv. Hvis man som lærer er meget imod den slags ting, så kan man ved hjælp af tilpasningsmodul slå dette fra. Afslutningen af en opgave består normalt også i en eller anden form for evaluering af positiv art. Bryder man sig ikke om dette, kan

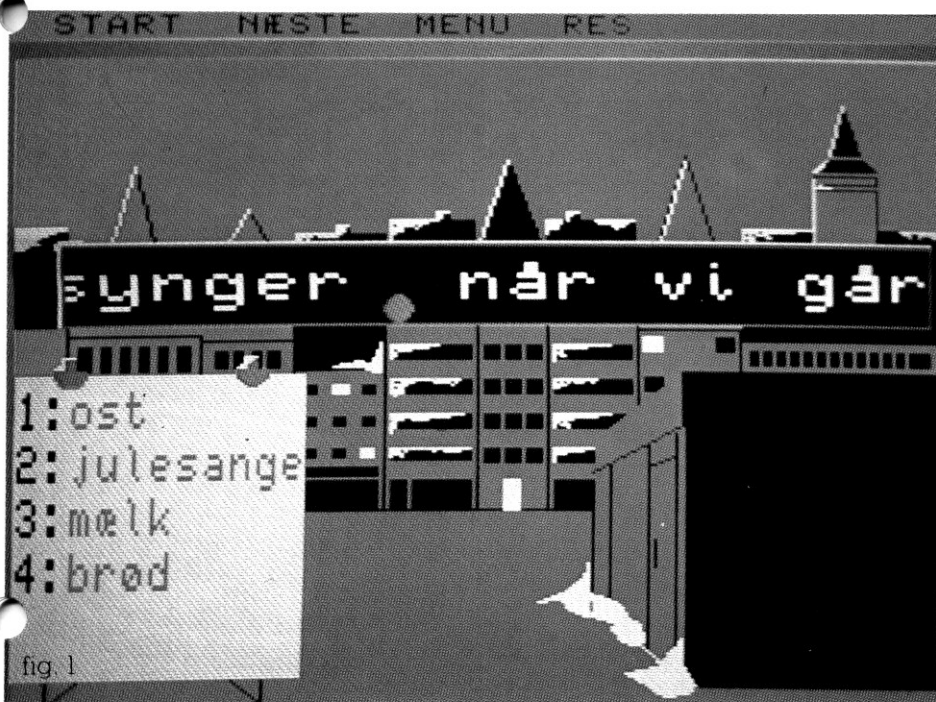


fig. 1

PICCOLINIEN

man også slå det fra. Tilsvarende med en række andre ting".

"Noget som ordvalget udtrykker også en bestemt pædagogik fra vores side. Vi har i vore opgaver hverken valgt ord, som er typiske for "øst" eller "vest", men har forsøgt at finde ord, som er typiske for Danmark. Men der kan godt være lærere, som gerne vil have nogle andre ord, og de kan så ændre ordene - igen ved hjælp af tilpasningsmodulet. Det er utroligt vigtigt, at man som lærer kan tilpasse systemet til, hvad man selv synes er rigtigt. For vi har jo trods alt en frihed for lærerne her i Danmark,

lerne skal lægge et større arbejds-pres på lærernes skuldre, end de allerede har".

Han mener, at det i denne sammenhæng er vigtigt, at det er et sammenhængende system, man arbejder med igennem flere år. Det er alt for stort et arbejde for den ikke-EDB-kyndige lærer at benytte en række forskellige programmer, hvor metoderne er forskellige fra gang til gang, hvor systemet skal startes på forskellig vis, og hvor det er nye knapper, man skal trykke på hver eneste gang. "Så risikerer man meget nemt, at en alt for stor del af tiden går med



som vi skal værne om. Det kan vi bl.a. gøre ved at sikre, at man selv har mulighed for at bestemme ting som disse".

Et sammenhængende system

"Systemet er dog på ingen måde det, man normalt kalder et forfattersystem", tilføjer Henrik Faarup, "hvor læreren selv skal lave et stort arbejde med at skrive øvelser ind på maskinen. Det er vigtigt, at systemet er fleksibelt, og at opgaverne kan benyttes i flere sammenhænge med varierende ordvalg, men det er urimeligt, hvis indførsel af ny teknologi i sko-

instruktion i brug af maskinen - tid der hellere skulle bruges til indlæringsformål. I vore forberedelser til dette projekt så vi en lang række mindre undervisningsprogrammer, der hver for sig kunne være ganske udmærkede. Men vi blev hurtigt enige om, at hvis vi skulle lave et såvel lærer- som elevvenligt system, måtte det være et stort sammenhængende system. Af samme grund besluttede vi os også for kun at ville arbejde på en maskine med en stor datakraft, hvor store programmer kunne håndteres på en gang. Et system som HELIOS ville ikke kunne fungere på de små hjemmedatamater".

Specialundervisning

Helios-systemet er umiddelbart indrettet til børn i normalklasser, men Lise Hageskov mener også, at det vil have en stor fremtid inden for specialundervisning.

"Mange af de børn vi får ved skolestarten er ikke vant til bøger, og ikke vant til de krav som læreren stiller til dem. Nogle af disse børn ender på læseklubben, bl.a. fordi de ikke kan honorere disse krav. Måske kunne vi få fat i nogle af dem, ved at bruge et medie de er vant til hjemmefra. En del af de børn vi får i klinikkerne, som lider af indlæringsblokeringer er velbegavede børn, der fungerer dårligt. I det øjeblik man går ind på deres egne præmisser, lægger bøgerne - som de har fået så mange nederlag ved - væk og tager andre undervisningssystemer ind, så lærer de at læse i løbet af få måneder. Jeg tror, at vi kunne undgå en del tragedier - for det opfattes af mange som et nederlag at komme på læseklub - ved at udnytte et sådant nyt medie. Det er selvfølgelig ikke det eneste, det skal udnyttes til, men det er noget, det også kan udnyttes til.



Lav pris – mange systemer

Henrik Faarup og Lise Hageskov erkender, at skolemarkedet er et vanskeligt marked at komme ind på. Primært fordi der ikke er nogen normer for hvordan, man vil købe software til maskinerne (hvis man overhovedet vil købe noget), hvem der skal udvikle det, hvem der skal indkøbe det, og hvad det skal koste.

"Men man må håbe, at man fra bevilgende myndigheders side får øjnene op for, at hvis man ønsker kvalitetssoftware, der lever op til vores undervisningsstandard, så koster det penge at udvikle. Men samtidigt er undervisningssystemer også nødt til at ligge i en ende af pris-skalaen, hvor de fleste kommuner kan være med. Vi satser derfor på at sætte prisen lavt mod så til gengæld at sælge mange systemer. Selvfølgelig er vi nervøse for piratkopiering, men tror dog samtidig, at det efterhånden er gået op for de fleste, at hvis man starter med at nedbryde dette marked ved at piratkopiere, så bliver der aldrig udviklet noget ordentligt. Vi har set det på hjemmecomputermarkedet, hvor en af de største leverandører helt har trukket sig ud. De gider simpelthen ikke mere. Nu er hjemmecomputermarkedet forhåbentlig ikke sammenligneligt med skolemarkedet, fordi det jo her er ansvarsbevidste offentlige institutioner, man handler med". Helios-systemet købes modulvis, og der er typisk tre moduler til et år. Man behøver ikke at investere i hele systemet på en gang, men kan komme i gang med væsentligt mindre. Slår systemet an, vil det selvfølgelig blive udvidet til andre klassetrin og andre fag. Lise Hageskov og Henrik Faarup har i det mindste masser af gode ideer.

Ændring af RcTekst-diskette til 4-brugerløsning

Der har desværre indsneget sig en lille uheldsmæssighed på diskette 4/4, i forbindelse med det system, der benyttes ved anvendelse af RcTekst i en 4-brugerklynge.

Denne består i, at filen SUBMITCMD har fået sat et såkaldt flag, der ikke er hensigtsmæssig, idet ordren da optager så meget plads i lageret, at RcTekst ikke vil starte. Dette har dog kun betydning, hvis man ikke har lagerudvidelse på sin PICCOLINE. Man skal derfor – inden systemet kan benyttes – udføre følgende:

Herefter er disketten klar til brug. Det er naturligvis kun nødvendigt at udføre operationen een gang. RcTekst-systemet kan nu startes ved at lave en ny opstart med disketten.

- 1) Lav RcTekst disketten efter anvisning i Release-informationen i RcTekst-manualen.
- 2) Start PICCOLINEN op med denne diskette.
- 3) Tryk ESC efterfulgt af j, og vent på, at der står A)
- 4) Skriv følgende

set submit.cmdÆrwÅ (tryk retur)

Systemet svarer:

A:SUBMITCMD set to system (SYS), read write (RW)

- 5) Skriv følgende

chset submit.cmdÆshared = offÅ (tryk retur)

Systemet svarer:

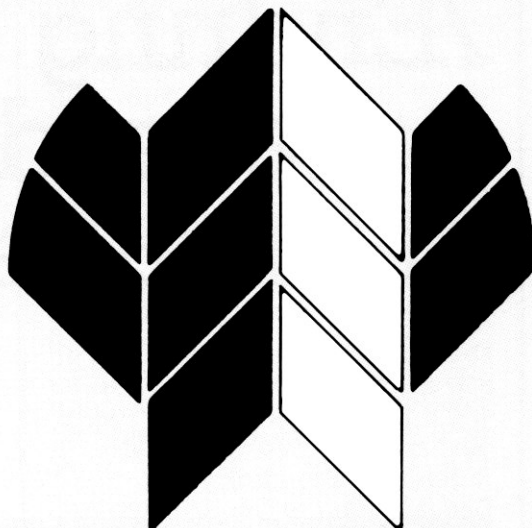
SUBMITCMD set to ÆSHARED = OFFÅ

- 6) Skriv følgende

set submit.cmdÆroÅ (tryk retur)

Systemet svarer:

A:SUBMITCMD set to system (SYS) read only (RO)



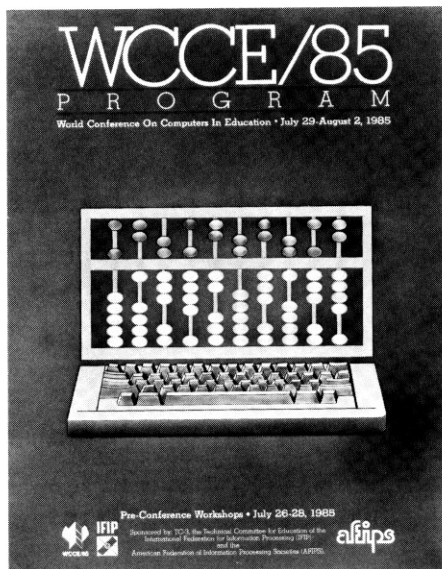
WCCE/85 i Norfolk,

USA

Den internationale EDB-organisation afholder hvert 5. år en verdensomfattende konference om anvendelse af EDB i undervisningen. Konferencen blev i år afholdt i Norfolk, USA, og blandt de mange danske deltagere var også "PICCOLINIENS" udsendte medarbejder.

Danmark var godt repræsenteret, idet ca. 30 danskere deltog blandt de mere end 2.500 konference-deltagere fra hele verden. I perioden 29. juli til 2. august kunne man således deltage i en række spændende workshops og foredrag, ligesom en udstilling med mere end 100 udstillere var etableret på konference-området. Først lidt om udstillingen:

På sidste konference i Lausanne i 1980, bar udstillingen stærkt præg af, at maskinerne var det mest interessante. I Norfolk var der sket en tydelig drejning, idet programmerne nu var i kraftigt antal. I virkeligheden så man kun 5-10 stande, som viste hardware, resten viste programmer og bogligt materiale. Kvaliteten på programmerne kan man altid blive uenig om, men det amerikanske marked bærer kraftigt præg af, at man også satser på hjemmecomputermarkedet. Spilelementet var meget kraftigt dominerende, og mange danske lærere vil sikkert bede sig fri for at anvende denne type programmer i datamaten.



Dette viser også med al tydelighed, at man kun kan hjemføre ideer, som så skal bearbejdes til danske læseplaner og dansk kulturtradition.

Blandt konferencens til tider 10-14 parallelle foredrag var det selvfølgelig en umulig opgave at nå mere end en brøkdel. Mange foredragsholdere fortalte om praktiske erfaringer med brug af datamater indenfor datalære eller andre fag. Specielt anvendelsen af LOGO, som mange steder bruges som det første programmeringssprog. Blandt disse foredrag fandt man også folkene fra Odense

Kommune, idet viceskoleledertør Emil Pedersen og konsulent Niels Tovgaard på smukkeste vis repræsenterede Danmark. Der er ingen tvivl om, at vi f.eks. indenfor datalære liger fremme blandt de førende.

En anden foredragstype beskæftigede sig med forsyningsmodellen, d.v.s. måden hvorpå man kan forsyne en skole, en by eller sågar en hel stat med datakraft. NET-løsninger, som der findes på PICCOLINE/PARTNER, syntes her at være fremtidens løsning. Netværket skal sikre dataforsyningen på den enkelte skole med adgang til datakraft, programbiblioteker og databaser fra alle lokaler. Kommunikation mellem de enkelte skoler vil ske via det offentlige datanet, og i løsninger hvor et stort landområde skal dækkes, skal man tage satellit-transmission i brug for at sikre tilstrækkelig overførselskapacitet.

Der var blandt mange af de danske deltagere den mening, at vi herhjemme har fat i den rigtige ende. I de næste 5 år inden næste konference vil der blive udviklet større mængder programmer, og datamaskinens anvendelse i undervisningssektoren vil for alvor bevæge sig fra pionertid til at være et anerkendt hjælpemiddel med en bredere anvendelse i mange fag.

RcValg

I "gamle dage" samledes mange på Rådhuspladsen i København på valgaftener for at kunne følge med i valgets forløb.

Nu om dage samles man omkring TV, hvor valgets resultater bringes løbende.

Gennem mange år - lige siden DASK - har Regnecentralen medvirket ved de fleste valg, og man har efterhånden vænnet sig til at kunne følge tæt med i resultatets opgørelse. Så der er intet nyt i, at man kan bruge datamater i denne sammenhæng.

Men der kan være forskel på, hvem der bruger dem.

Ved kommunalvalget i 1981 deltog et datalærehold fra Sofiendalskolen i Aalborg i valgaftenen. Man havde i undervisningen i datalære bl.a. beskæftiget sig med mulighederne for beregning af et valgs resultat ved hjælp af edb. Opgørelse efter d'Hondts metode blev først udført manuelt, men siden "gik man over til edb" og beregnede mandatfordelingen ved hjælp af et COMAL-program, der kørte på PICCOLO. Det viste sig, at emnet var interessant og givtigt for datalæreholdet på mere end en måde. Man havde først og fremmest et fagligt udbytte af arbejdet med problemstillingerne omkring beregningen af et valgs resultat, men derudover fik eleverne oplevelsen af at deltage i afviklingen af selve valget.

På valgaftenen rykkede datalæreholdet nemlig ind i Aalborgshallen, hvor de aftenen igennem indtastede optællingen fra de enkelte valgsteder, og umiddelbart derefter viste resultater og sammenligninger med forrige kommunalvalg.

Det endelige resultat - byrådets sammensætning - havde eleverne klar mindre end et minut efter sidst valgstedets optælling blev indtelefoneret. For en ordens skyld skal nævnes, at den officielle beregning af valgets resultat foregik på sædvanlig vis.

Men elevernes beregninger, der var en værdsat service for politikerne på valgaftenen, viste sig (selvfølgelig) at holde stik - og var mange timer forud for det officielle resultat...

Kommunalvalg finder sted igen i år den 19. november, og der er sikkert mange datalærehold, som vil tage beregning af et valgs resultat op som emne i undervisningen. Det skal nok også vise sig, at en hel del datalærehold bliver involveret i projekter, hvor valgets resultat kan følges valgsted for valgsted.

Til inspiration for datalærehold og lærere, der kunne tænke sig at tage dette emne op i et valgår, har Regnecentralen ladet udarbejde et pro-

gram-kompleks, der kan bruges til opgørelse af et valgs resultat.

Programmerne og en tilhørende vejledning stilles gratis til rådighed for alle interesserede.

Programmerne er skrevet i RcComal-80, og de er udformet sådan, at de nemt kan tilpasses den enkelte kommunes lokale forhold. Man kan således ændre på parametre som antal deltagende partier, antallet af valgsteder, liste- og valgforbund m.v. Der er mulighed for at indlægge resultater fra forrige valg på forhånd, som de nye resultater så kan sammenlignes med. Specielt er programmet lavet som et "åbent system", så der nemt kan tilføjes f.eks. procedurer med grafisk repræsentation af valgets resultat, og eksempler på sådanne procedurer følger med.

Programmerne og vejledningen vil blive frigivet den 1. oktober. Amtscentralerne har velvilligt indvilget i at hjælpe med distributionen. Materialet findes på alle amtscentraler og deres afdelinger, hvor det kan ses afprøves og frit kopieres.



Ved valget i '68 brugte man kilometervis af hulstrimmel i valgstudiet i TV-byen.

Toget er kørt...

Som en del lærere vil have opdaget, kører der i øjeblikket et noget specielt tog rundt i hele Danmark.

Det drejer sig om en rullende PICCOLINE udstilling, der i perioden 16/9 - 11/10 kommer rundt til en række større byer i Danmark. Toget startede fra København den 16. september, men selvom det altså allerede er sendt afsted, vil vi alligevel gerne fortælle lidt om, hvad det indeholder.

Der vil i togvognen være installeret 1 PARTNER og 4 PICCOLINE, hvorpå man bl.a. vil kunne se følgende:

- *Softwareprodukter*, der sælges af Regnecentralen, såsom RcTekst, Rckalk, POLYPASCAL, GraphPlan, MikroLogo, osv.
- *Undervisningssystemet HELIOS*, (jvf. omtale andetsteds i bladet).
- *Processtyring ved hjælp af PICCOLINE*. Her demonstreres bl.a. ADAM-modulet, der også er omtalt andetsteds i dette blad.
- *Skoleprolog*. Logiske programmeringssprog er en ny type programmeringssprog, der vil komme til at vinde stor indpas i skolerne i de kommende år. Det skyldes bl.a., at det ikke kræver viden om programmering i traditionel forstand. I stedet beskriver man relationer mellem de data, der benyttes, og herudfra definerer man sit problem. Skoleprolog er udarbejdet i samarbejde mellem Regnecentralen og Prolog UdviklingsCenter, og i næste nummer af PICCOLINIEN vil vi se nærmere på emnet.

Desuden vil man medbringe en lang række af de undervisningsprogrammer fra forskellige forlag, der findes på markedet i dag. Således får man mulighed for at afprøve dem, man eventuelt er interesseret i, inden man anskaffer sig dem.

PICCOLINE-toget indeholder *ikke* de sædvanlige computerspil, man så ofte ser på forskellige datamesser, og man risikerer heller ikke at løbe ind i endeløse rækker af spillende skolebørn, da PICCOLINE-toget *kun* er åbent for lærere.

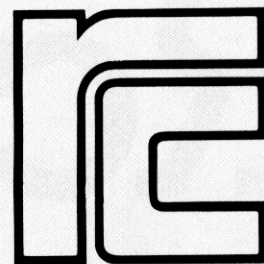
I det blå område er vist hvor og hvornår toget kommer til de forskellige byer i landet.

Køreplan

Nørrebro	16.09	13.30-17.00	Godspladsen
Helsingør	17.09	13.00-16.30	Godspladsen
Kalundborg	18.09	13.00-16.30	Spor 6, ved pakhuset
Næstved	19.09	13.00-16.30	Godspladsen, adgang fra Grønvej
Nykøbing F	20.09	10.30-16.30	Spor 0, ved hovedbygningen
Slagelse	23.09	13.00-16.30	Kransporet, adgang fra Nørre Stationsvej
Odense	24.09	13.00-16.30	Spor 9 (al indkørsel på rutebilholdepladsen forbudt)
Svendborg	25.09	12.30-15.30	Godspladsen
Fredericia	26.09	13.00-16.30	Godsekspeditionen, adgang fra Nørgesgade
Vojens	27.09	12.30-15.30	Godspladsen
Rødekro	30.09	13.00-16.00	Godspladsen
Sønderborg	01.10	12.00-14.30	Godspladsen, adgang fra Sundgade
Esbjerg	02.10	13.00-16.00	Godspladsen, adgang fra Exnersgade
Horsens	03.10	13.00-16.30	Godsbanegade
Ålborg	04.10	13.00-16.30	Spor 0, ved hovedbygningen
Hjørring	07.10	13.00-16.30	Perron A
Randers	08.10	13.00-16.30	Spor 27, adgang fra Jernbanegade ved «Hjersings Kaffe»
Århus	09.10	13.00-16.30	Godspladsen, adgang fra Skovgårdsvej
Silkeborg	10.10	12.30-15.30	Godspladsen, vest
Thisted	11.10	14.00-17.00	Godspladsen

»Åben vogn« for lærere om eftermiddagen. Kig på køreplanen.

På grund af den begrænsede plads i togvognen er udstillingen kun for lærere.



Udgiver:

Regnecentralen
Lautrupbjerg 1
2750 Ballerup
Tel.: (02) 65 80 00

Indlæg fra læserne:

Skal sendes til ovenstående adresse.

Redaktion:

Mogens Guildal (ansv.)
Ole Schwander Olsen

Salgsafdeling:

Lautrupbjerg 1
2750 Ballerup
Tel.: (02) 65 80 00
henviser til nærmeste forhandler

Supportcenter:

Lautrupbjerg 1
2750 Ballerup
Tel.: (02) 65 80 00

Teknisk service:

Glostrup
Hovedvejen 9
2600 Glostrup
Tel.: (02) 96 07 00

Århus
Klamsagervej 19
8230 Åbyhøj
Tel.: (06) 25 04 11

Aalborg
Limfjordsvej 14
9400 Nørresundby
Tel.: (08) 17 80 44

Odense
Henovej 10
5270 Odense N
Tel.: (09) 18 78 15

Grafisk tilrettelægning og tryk:
Johnsen + Johnsen a/s,
København

