

Når du har modtaget MIKRO LYSKRYDSet, så følg manualens vejledning når du første gang skal koble det sammen med en mikrodatamat.

Hvis du kopierer manualen, så sørg for at originalarkene ikke bliver væk. De er alle påtrykt teksten »MIKRO LYSKRYDS« med rød farve, så du kan kende originalarkene fra de kopierede ark.

ADVARSEL:

MIKRO VÆRKSTEDET har naturligvis gjort, hvad der har været muligt, for at sikre at den mikrodatamat hvortil **MIKRO LYSKRYDSet** tilkobles ikke beskadiges herved, men **MIKRO VÆRKSTEDET** påtager sig **INTET** ansvar for eventuelle skader opstået på dataudstyr eller **MIKRO LYSKRYDSet** ved denne tilkobling.

For informationer om tilslutningsdata henvises til kapitel 7 i manualen til **MIKRO LYSKRYDSet** samt den pågældende mikrodatamats manual(er) - kontakt evt. leverandøren/fabrikanten af den pågældende mikrodatamat.

Styr trafikken

1. udgave

(C) 1985 by MIKRO VÆRKSTEDET

**Niels Askær
Christian Wang**

**Frihåndstegninger: Mona Askær
Plottertegninger: Christian Wang
Sats og tryk: Expres-trykkeriet, Odense**

Fotografisk, mekanisk eller anden gengivelse eller mangfoldiggørelse af dette materiale er kun tilladt for brugeren i henhold til brugerkontrakt indgået mellem MIKRO VÆRKSTEDET og køberen.

Printed in Denmark
ISBN 87-88832-00-7

**MIKRO VÆRKSTEDET
Odense Kommune Mag. 4. afd.
Ryttervejen 2
5240 Odense NØ
Tlf. 09 - 10 30 22**

Styr trafikken

**Et undervisningsmateriale til
fagområdet informatik/datalære/edb**

Mappen indeholder 3 tekster:

- (1) Lærertekst**
- (2) Elevtekst**
- (3) Manual til MIKRO LYSKRYDS**

Lærertekstens indhold

Kap 1: Mappens indhold og muligheder

Mappens indhold	side 1.1
Organisering af undervisningen	side 1.3

Kap 2: Lyskrydset og LOGO

Sådan kommer man igang	side 2.1
Elevernes forudsætninger	side 2.2
Programmering af trafiklysene	side 2.2
Programmeringsprincip	side 2.3
Bemærkninger til elevtekst og arbejdsark	side 2.5

Kap 3: Lyskrydset og COMAL80

Sådan kommer man igang	side 3.1
Elevernes forudsætninger	side 3.2
Bemærkninger til elevtekst og arbejdsark	side 3.2

1 Mappens indhold og muligheder

Denne del af materialet, skal betragtes som et idekatalog eller en slags lærervejledning i hvordan MIKRO LYSKRYDSET kan anvendes på forskellige klassetrin i faget datalære/informatik, eller i andre fag/fagområder, hvor man som underviser måtte ønske at inddrage dette materiale. Dette afsnit indeholder ingen tekniske specifikationer, disse er udførligt beskrevet i manualen, der er placeret bag i mappen.

Tilstedeværelsen af mange forskellige maskinfabrikater i uddannelsesinstitutionerne i dag, har gjort det nødvendigt at gøre dette undervisningsmateriale maskinuafhængigt.

Der er ikke i elevmaterialet henvisninger til programeksempler eller lignende, fra maskiner der måtte være eleverne ubekendte. Når et materiale opbygges, så det uden videre kan anvendes af brugere af en hvilket som helst maskintype på markedet, stiller det krav til underviseren om at kende til, hvordan netop den mikrodatamat han/hun anvender, kan bruges sammen med lyskrydset. Manualen beskriver derfor meget udførligt, hvorledes man kan styre lyskrydset fra de forskellige mikroer. Det er derfor nødvendigt, at gennemlæse såvel manualen som denne vejledning, inden lyskrydset anvendes i undervisningen. Ofrer man den nødvendige tid til gennemlæsning af såvel manual som vejledning, vil man selv som »nybegynder« inden for fagområdet være i stand til at anvende materialet i undervisningen. Hvad angår den del af materialet, der anvender LOGO eller LOGO-lignende sprog, vil det kunne anvendes af enhver underviser, hvis eneste kendskab til EDB/datalære måtte være LOGO eller dermed beslægtede sprog.

Det må desuden tilrådes, at man gennemser de programmer, der er på den medfølgende diskette.

Disketten indeholder følgende programmer:

LOGO: Lys1. Lys2.

COMAL80: Tal1, tal2, tal3, tal4, tal5, trafik, knap1, knap2, knap3.

Mappen »STYR TRAFIKKEN« samt det tilhørende lyskryds og diskette kan anvendes i forskellige sammenhænge. Der kan opstilles forskellige formål for undervisningen på grundlag af dette undervisningsmateriale, afhængig af i hvilken sammenhæng det anvendes:

- at eleverne får indsigt i, hvordan datamaskiner anvendes til styring, måling og regulering.
- at eleverne får indsigt i, hvordan datamaskiner anvendes til processtyring i industrien.
- at eleverne får kendskab til, hvad en mikrodatamat kan anvendes til.
- at eleverne får oplevelse af at kunne anvende en datamaskine til problemløsning.

Elevtekstens indhold:

- 1) Styring af lyskrydset på basis af LOGO
- 2) Styring af lyskrydset på basis af COMAL80
- 3) Arbejdsark

Organisering af undervisningen

Mængden af udstyr, der er til rådighed for undervisningen contra antallet af elever på holdet/klassen, er selvfølgelig ofte bestemmende for, hvorledes undervisningen bliver tilrettelagt og organiseret.

Følgende forhold af generel karakter bør man være opmærksom på: I elevmaterialet er der konsekvent anvendt ordet »I« overfor eleverne! Eleverne bør ikke sidde alene ved en mikro, de skal arbejde sammen om løsningen af de opstillede problemstillinger. Det optimale er 2 elever pr. mikrodatamat, men mangel på udstyr kan bevirke, at man er nødt til at lade eleverne arbejde sammen i grupper på tre. Grupperne må ikke være større, hvis det er meningen, at alle elever skal få udbytte af undervisningen. Eleverne skal ikke sidde ved mikroerne under selve problemløsningsfasen, først når de har et program klar til indtastning, sætter de sig til tasterne. Denne arbejdsform er ikke bare en god vane, men det giver også mulighed for, at to grupper ofte kan dele en mikro og et lyskryds.

Er der et begrænset antal lyskryds og mikroer til rådighed, kan man lade den ene halvdel af klassen arbejde med »STYR TRAFIKKEN«, og den anden halvdel med et andet emne, der gerne må kræve lærernes opmærksomhed, da eleverne med »STYR TRAFIKKEN« næste kan »klare sig selv«.

Især hvad angår LOGO-delen, kan det fastslås, at har eleverne først fået lært, hvordan systemet startes, og hvordan de nye kommandoer bruges, er lærernes rolle hovedsageligt at koordinere de enkelte gruppers deling af udstyret.

2 Lyskrydset og LOGO

Ideen med, at lyskrydset skal kunne styres på grundlag af programmeringssprog som LOGO eller MYRESNAK, er bl.a. at give lærer og elever mulighed for at inddrage arbejdet med mikrodatamater og styring af ydre enheder på et lavere klassetrin, end det normalt gøres.

For den lærer, der ikke ønsker at anvende tid på at lære eleverne at programmere i COMAL80 kan LOGO-delen på udmærket vis erstatte den traditionelle COMAL80 programmering på 8-10 klassetrin. Eleverne får lige så stor indsigt i, hvordan og til hvad datamaskiner kan anvendes, ved at løse problemer v.h.a. programmeringssproget LOGO som ved at anvende COMAL80. Fordelene ved at bruge LOGO og dermed beslægtede sprog fremfor sprog som COMAL80 eller BASIC er flere, men blandt de væsentligste kan nævnes: danske kommandoer, enkel syntaks, overskuelige programmer, brugerfladen er hurtig tilgængelig for såvel de ældste som de yngre elever.

Når der i dette materiale anvendes navnet LOGO, refereres til en række forskellige programmeringssprog med mange lighedspunkter f.eks. MYRESNAK og MIKROLOGO.

Sådan kommer man igang

For at kunne anvende LOGO til programmering af styreprogrammer til lyskrydset, skal den version af LOGO, som skolen har, være udstyret med en kommando, der kan »kalde« den port i mikrodatamaten, lyskrydset skal tilkobles.

På den medfølgende diskette er der to programmer, LYS1 og LYS2, som skal anvendes, hvis man ønsker at bruge LOGO delen. Disse to programmer flyttes over på en diskette, hvor der i forvejen er et LOGO-system.

Hvordan det gøres, kan man se i mikrodatamatens manual angående flytning af programmer. Disketten, der indeholder de to programmer, anbringes i den ekstra diskettelomme bag i mappen. Denne diskette anvendes, når der skal kopieres en arbejdsdiskette til eleverne. Lad ikke eleverne anvende masterdisketten.

Elevmaterialet til LOGO delen er hele kapitel 1 i elevteksten. Det kan ikke anbefales at springe over dele af materialet i dette kapitel. Bemærk under kopieringen, at på alle originaler er der trykt et tekstfelt med rødt, for at forhindre forveksling mellem originaler og kopier.

Sidst i elevtekst delen er der en række arbejdsark. Kun arbejdsark 1 og 2 knytter sig til LOGO delen. Disse ark udleveres ikke til eleverne, men bør forefindes i undervisningslokalet, og udleveres når der er brug for det.

Elevernes forudsætning

Denne del af materialet kan anvendes i folkeskolen fra 4. til 10. klasse, samt på gymnasiets introduktionskurser, og dermed beslægtede undervisningsformer. Den eneste forudsætning, der skal være til stede hos de elever, der skal arbejde med »STYR TRAFIKKEN«, er et kendskab til det programmeringssprog, der skal anvendes, hvad enten der er tale om LOGO, MYRESNAK eller et dermed beslægtet sprog.

Da materialet til »STYR TRAFIKKEN« er både maskin- og programafhængigt, er der i elevteksten ingen anvisninger på, hvorledes selve programmeringssproget anvendes.

Kender eleverne ikke sproget, skal de selvfølgelig først have et kursus i anvendelsen af det. Dette grundkursus kan have til formål udelukkende at give eleverne tilstrækkeligt indsigt i sproget til at kunne anvende det sammen med materialet til »STYR TRAFIKKEN«, eller kurset kan være så omfattende, at eleverne gennem dette får en meget dybtgående kendskab til sproget og dets muligheder.

Programmering af trafiklysene

For at kunne skrive programmer, der kan styre trafiklysene, skal der være en række nye programmeringsordre eller -sætninger til rådighed. De nye ordre er: TÆND, SLUK, PAUSE, SLUKKET. Desuden skal man kunne angive, hvilke lys der skal tændes eller slukkes. For at kunne identificere de enkelte trafiklys, fastlægges først hvilken trafiktype det enkelte trafiklys gælder for. Enten bil eller fodgænger forkortet »b« og »f«. Dernæst fastlægges trafikretningen, trafikretning »0«, nul, er trafikken på den brede vej, trafikretning »1« er trafikken på den smalle vej.

Følgende angivelser af trafiklys kan anvendes i forbindelse med tænd og sluk ordrene:

ALLE, RØD, GUL, GRØN, RØD1, GUL1, GRØN1, RØD0, GUL0, GRØN0, RØDB0, GULB0, GRØNB0, RØDF0, GRØNF0, RØDB1, GULB1, GRØNB1, RØDF1, GRØNF1.

Anvendes ordren TÆND ALLE, tænder alle lyskrydsets lys. TÆND GRØN vil få alle grønne lamper i krydset til at tænde. Hvorimod TÆND GRØNB0 kun får det grønne lys for bilerne i retning 0 til at tænde.

Programmeringsprincip

Trafiklysene kan styres fra LOGO ved hjælp af to forskellige programmeringsprincipper. Forskellen på de to principper er illustreret i nedenstående to programudskrifter. Programmeringssproget er Regnecentralens MIKROLOGO. Begge programmer kan det samme: Styre den gående trafik i retning 1.

LYS1	LYS2
1 begynd eks1	1 begynd eks2
2 slukket	2 slukket
3 gentag 10	3 gentag 10
4 tænd grøn1	4 tænd grøn1 5
5 pause 5	5 tænd rød1 8
6 sluk grøn1	6 hertil
7 tænd rød1	7 slut
8 pause 8	
9 sluk rød1	
10 hertil	
11 slut	

Forklaring på programeksempel 1:

linie 1: Programnavn

linie 2: SLUKKET bevirker at alle trafiklys, der måtte være tændt, slukkes når linien udføres.

linie 3: Gentag alt mellem gentag og hertil 10 gange.

linie 4: Det grønne fodgængerlys i retning 1 tændes.

linie 5: Programafviklingen stoppes i 5 sekunder.

linie 6: Det grønne fodgængerlys i retning 1 slukkes.

linie 7: Det røde fodgængerlys i retning 1 tændes.

linie 8: Programafviklingen stoppes i 5 sekunder, det tændte lys forbliver tændt.

linie 9: Det røde fodgængerlys i retning 1 slukkes.

linie 10: Hertil.

linie 11: Afslutning på programmet.

Forklaring på programeksempel 2:

linie 1: Programnavn.

linie 2: Alle tændte lys slukkes.

linie 3: Gentag, alt mellem gentag og hertil 10 gange.

linie 4: Det grønne fodgængerlys i trafikretning 1 tændes. 5-tallet angiver, hvor mange sekunder lyset skal være tændt, derefter slukkes lyset uden brug af sluk ordren.

linie 5: Det røde fodgængerlys tændes, og forbliver tændt i 8 sekunder, før det slukkes.

linie 6: Hertil.

linie 7: Afslutning på programmet.

Programmer skrevet ud fra princip 1 bliver mere omfattende, end hvis princip 2 anvendes, idet 3 linier Tænd - Pause - Sluk er stattede af en linie Tænd (lys, antal sekunder).

Man kan tænde og slukke for mere end et lys af gangen. Skal alle grønne lys i retning 0 og alle røde lys i retning 1 tændes i 7 sekunder, kan det gøres sådan:

```
Princip 1: TÆND grøn0+grønb0+rødf1+rødb1  
          PAUSE 7  
          SLUK grøn0+grønb0+rødf1+rødb1
```

```
Princip 2: TÆND grøn0+grønb0+rødf1+rødb1 7
```

Hvilket programmeringsprincip man ønsker at lære sine elever, er et temperamentspørgsmål. Der er fordele og ulemper ved begge principper.

Bemærkninger til elevtekst og arbejdsark

I elevteksten står der ikke noget om, hvordan systemet startes. Det overlades til læreren at forklare, hvordan det gøres. På de til eleverne kopierede arbejdsdisketter ligger som tidligere omtalt to programmer LYS1 og LYS2. Når systemet er startet, hentes enten LYS1 eller LYS2 ind i mikroens arbejdslager. Ønsker man at anvende programmeringsprincip 1, er det LYS1, der skal anvendes.

LYS1 omfatter følgende procedurer:

Bitværdi, panellys, pause, sluk, slukke, slukket, tænd, tænde.

LYS2 omfatter følgende procedurer:

Bitværdi, panellys, pause, tænd, tænde, slukket.

Husk **kun et** af de to programmer LYS1 og LYS2 må hentes fra disketten, når der skal arbejdes med »STYR TRAFIKKEN«. Procedurerne i de to programmer fastlægger betydningen af de programmeringsordre, der anvendes. Når procedurerne er hentet ind i arbejdslageret, skal procedurerne »initialiseres«. Det gøres ved at skrive ordet »slukket« i kommandolinien, og derefter trykke på returtasten. Denne initialisering skal finde sted hver gang, man henter procedurerne ind i arbejdslageret. Hvis denne initialisering glemmes, vil lysene i lyskrydset ikke tænde, når programmet afprøves. Det er vigtigt at indskærpe overfor eleverne, at de husker denne lille, men meget væsentlige detalje. Før eleverne påbegynder arbejdet med det første problem, forklares hvorledes kommandoerne SLUKKET, TÆND, PAUSE, SLUK skal anvendes. Anvender man princip 2, forekommer kommandoen SLUK ikke.

Inden eleverne afprøver nye procedurer, skal de huske at skrive slukket i kommandolinien, eller skrive slukket i procedurens 2. linie (se eksemplet), ellers kan systemet ikke holde styr på, hvilke lys der skal tændes og slukkes.

Problem 1.1 og 1.2 er ikke relevante, hvis princip 2 anvendes.

Før arbejdet med problem BIL påbegyndes, skal de forskellige faser i problemløsningen gennemgås af læreren, og i tilknytning hertil, forklares hvorledes arbejdsark 1 anvendes.

Elevtekst		arbejdsark 1	

»Styr trafikken«

Elevtekst					arbejdsark 2				
4	3	2	1	0	4	3	2	1	0
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	3	2	1	0	4	3	2	1	0
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	3	2	1	0	4	3	2	1	0
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	3	2	1	0	4	3	2	1	0
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	3	2	1	0	4	3	2	1	0
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

»Styr trafikken«

De afbillede lyssignaler farvelægges i den rækkefølge, de skal tændes. Under hver illustration skal anføres, hvor mange sekunder lamperne skal være tændt på den måde. Eleverne kan skrive det enkelte program direkte efter et sådant ark.

Arbejdet med problemerne 6.1 til 6.5 kan understøttes af arbejdsark 2. Dette ark anvendes som ark 1. Ark 2 vil ligeledes kunne anvendes af eleverne, hvis de finder på andre ideer til styring af lysdioderne.

Trykknapperne, der er monteret på lyskrydset, kan ikke anvendes i programmer, der er skrevet i LOGO.

3

Lyskrydset og COMAL80

COMAL80 har igennem en del år været programmeringssproget i datalære i folkeskolen, og det er derfor naturligt, at der i dette materiale er forslag og ideer til, hvordan arbejdet med lyskrydset kan forme sig på basis af et generelt programmeringssprog som COMAL80.

Hvis formålet med at inddrage »STYR TRAFIKKEN« er, at eleverne får kendskab til, hvad en datamaskine kan anvendes til, samt give eleverne en oplevelse af at anvende en datamaskine til styring af forskelligt udstyr, bør man tage udgangspunkt i LOGO-materialet.

Hvis formålet derimod er, at eleverne får indsigt i, hvordan datamaskiner anvendes til styring, måling og regulering, er COMAL80 delen mere velegnet, idet den del af materialet giver mulighed for at »programmere trykknapperne«. Dermed kan der finde såvel en styring som en måling sted, hvilket vil sige en regulering. Her en regulering af trafikken.

Sådan kommer man igang

En hvilken som helst COMAL80 version i hvilken man har mulighed for at sende data samt aflæse data på en »port« kan anvendes i forbindelse med »STYR TRAFIKKEN«.

På den medfølgende diskette er der 9 COMAL80 programmer. De skal anvendes i forbindelse med løsningen af de opgaver og problemer, der er i elevteksten. Kopier disse 9 programmer over på en masterdiskette med COMAL80 systemet. Denne diskette anvendes til fremstilling af arbejdsdisketter til eleverne.

Hvis man ønsker at lade et andet programmeringssprog end COMAL80 være udgangspunkt for arbejdet med lyskrydset, kan det lade sig gøre, hvis der er mulighed for »programmering af portene«.

Elevmaterialet til COMAL80 delen omfatter kapitel 2 i elevteksten. Materialet behøves ikke gennemgået i sin helhed, men i hvilket omfang man ønsker at udelade dele af stoffet, må bero på den enkelte undervisers eget skøn. Alle arbejdsarkene kan anvendes til denne del.

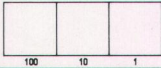
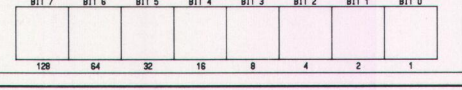
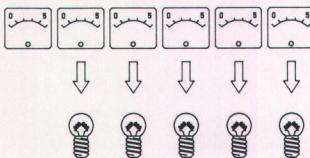
Elevernes forudsætninger

Dette emne vil ikke være relevant at inddrage i undervisningen, før eleverne har et grundlæggende kendskab til COMAL80, men materialet skal ikke forbeholdes »tastatureksperterne«, idet alle med et kendskab til COMAL80 vil få udbytte af at arbejde med emnet. Erfaringer har vist, at såvel piger som drenge er motiveret for arbejdet med lyskrydset.

Flere afsnit undervejs giver mulighed for opgaver på flere niveauer. F.eks. afsnittet om programmeringssproget TRAFIK, der giver læreren mulighed for at stille relevante opgaver til såvel noviceerne og de meget avancerede programmører blandt eleverne. Det vil blive omtalt under »bemærkninger til elevteksten«.

Bemærkninger til elevtekst og arbejdsark

De indledende opgaver og programmer er medtaget, for at eleverne får kendskab til betydningen af, hvilke tal der »sendes« til porten. Tallene, der sendes til porten, er skrevet i 10-talsystemet, men disse tal konverteres til et binært tal. Ønsker man at beskæftige sig med det binære talsystem og dets betydning i styring af trafiklysene, kan det introduceres her, eller det kan behandles under afsnittet »datamaskinens opbygning«. Arbejdsark 3 og 4 kan understøtte arbejdet med dette emne.

Elevtekst	arbejdsark 3	Elevtekst	arbejdsark 4	
<p>PROGRAM</p> <p>DECIMALT TAL</p>  <p>↓</p> <p>PORT</p> <p>BINÆRT TAL</p>  		<p>NR: DECIMAL: BINÆR:</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> ⇒ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> ⇒ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> ⇒ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> ⇒ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> ⇒ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> ⇒ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> ⇒ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> ⇒ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> ⇒ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> ⇒ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> ⇒ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> ⇒ <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p>		
»Styr trafikken«		»Styr trafikken«		

Det tal, der sendes til porten, skrives i den øverste ramme. I rubrikken binært tal skrives det konverterede tal binært. For at illustrere, at der er spænding på de bits, der er høje, kan der tegnes viserdslag på de tilhørende instrumenter, eller pærerne kan tegnes med lys i. Efter at eleverne har prøvet et par gange, kan man i stedet anvende ark 4. Arbejdsark nummer 5 kan anvendes som facitliste, eller som et opslagsark, hvis man ikke ønsker, eleverne skal anvende tid på selv at omsætte fra 10-talssystemet til 2-talssystemet.

Opgaverne baseret på programmerne: tal1, tal2, tal3, tal4, tal5 giver eleverne indsigt i, hvorledes et program til styring af ydre enheder kan opbygges. Programmet »tal2« skal måske gennemgås i fællesskab.

Programmer, der kan styre alle trafiklysene i krydset, vil blive meget uoverskuelige, hvis man fortsætter med at programmere på den måde, de første opgaver ligger op til. Bl.a. derfor introduceres »programmeringssproget TRAFIK«.

Det er selvfølgelig ikke et rigtigt programmeringssprog, men et halv-færdigt COMAL80-program. Programmet består af en række procedurer, eleverne kan bygge videre på. Hovedprogrammet bygger eleverne selv op imellem REPEAT og UNTIL FALSE linierne i starten af programmet.

Skal det grønne fodgængerlys i retning 1 være tændt i 6 sekunder, skrives: exec tænd (grønf1, 6). Den første parameter angiver hvilket lyssignal, der skal tændes, den anden, hvor mange sekunder signalet skal være tændt. Der kan tændes flere forskellige lys i samme procedurekald, f.eks. exec tænd (grønf1+rødb0, 7). Ud over proceduren tænd, kan proceduren pause kaldes med exec pause (4) tallet i parentes angiver pauselængden i sekunder.

Har man en COMAL version, hvor man ikke behøver at skrive exec ved kald af procedure, vil programmeringen i »TRAFIK-sproget« minde meget om, den måde lyssignalerne styres fra LOGO.

Er der på holdet elever, der er dygtige til at programmere i COMAL80, kan de i stedet for at løse de problemer, der er stillet op i teksten i brugen af TRAFIK, selv lave et »sprog« som TRAFIK. Arbejdsark 1 kan anvendes i forbindelse med løsningen af de stillede problemer.

Vedrørende programmet »trafik« vil man opdage, at de tal, der sendes for at tænde de enkelte lys i trafiksignalerne, ikke er identiske med de tal, der sendes til porten i programmerne »tal1« til »tal5«. Værdierne er ændret for at gøre programmet »trafik« mere overskuelig samt lettere at anvende for eleverne. De elever, hvis arbejde med »trafik« kun består i at indføje exec. tænd linier i programmet, vil ikke bemærke nogen forskel. Hvis man har elever, der selv skal skrive et »trafik-program«, bør de gøres opmærksom på, at styretallene kan være andre, end de der er angivet i programmerne »tal1« til »tal5«.

Herunder er styretallene for de forskellige programmer angivet:

Trafiksignal	»tal1« til »tal5«	»trafik«
Rødf0	1	1
Grønf0	2	2
Rødb0	4	4
Gulb0	8	8
Grønb0	16	16
Rødf1	33	32
Grønf1	34	64
Rødb1	36	128
Gulb1	40	256
Grønb1	48	528

Afsnittet om datamaskinens opbygning leder frem til det næstsidste emne i elevmaterialet »programmering af trykknapperne«. Opgaverne til dette afsnit skal kun betragtes som et ideoplæg, man har ikke været igennem de muligheder, trykknapperne giver, ved at løse de opgaver, der er i dette afsnit. Hvor meget man selv ønsker at arbejde med dette afsnit afhænger af, hvor højt man prioriterer programmeringen samt som i alle andre undervisningssituationer elevernes evner og interesse. I elevmaterialet står flere steder tallene 64 og 128, det kan dog forekomme for enkelte bruger, at trykknapperne er forbundet til andre bit på deres mikro, og derfor vil aflæsningen af porten give andre tal. Se i manualen vedr. stikdefinitioner.

Udformning af programmer, der styrer lysdioderne på frontpanelet, er slet ikke medtaget i dette materiale, men der er ligeledes mange muligheder i arbejdet med den del af MIKRO LYSKRYDSET.

Elevtekstens indhold

Kap 1: Styr trafikken med LOGO

Lydkrydsets opbygning	side 1.1
Problem TÆND	side 1.3
Problem BLINK	side 1.4
Problem FODGÆNGER.....	side 1.5
Problemløsning	side 1.7
Problem BIL	side 1.8
Problem TRAFIK	side 1.9
Problem LØBELYS	side 1.10
Nye ideer	side 1.11

Kap 2: Styr trafikken med COMAL80

Lyskrydsets opbygning	side 2.1
Styring af trafiklysene	side 2.5
Maskinsprog og menneskesprog	side 2.9
Programmeringssproget TRAFIK.....	side 2.10
Problemløsning	side 2.11
Problem FODGÆNGER.....	side 2.12
Problem BIL	side 2.12
Problem TRAFIK	side 2.13
Datamaskinens opbygning	side 2.13
Programmering af trykknapperne	side 2.15
Ideoplæg til det videre arbejde	side 2.17

Kap 3: Arbejdsark 1,2,3,4, og 5

1 Styr trafikken med LOGO

Før I begynder at løse de stillede problemer, skal I sikre jer, at der i diskettestationen sidder en diskette med det programmeringssprog, I skal anvende.

På denne diskette ligger et program, der skal læses ind i mikrodata-matens arbejdslager, før I kan begynde arbejdet med programmering af lyskrydset. Jeres lærer vil fortælle jer, hvordan I skal gøre.

Skriv her hvordan programmet hentes, så I også næste gang ved, hvordan det gøres.

På de følgende sider vil der være en række problemer, der skal løses. Der er ikke én bestemt løsning, der er den rigtige. I kan selv kontrollere, om jeres program er en mulig løsning på problemet. Hvis lysene på lysstanderne skifter, som de skal, så har I løst problemet rigtigt.

Lyskrydsets opbygning

I et vejkryds opererer man med to trafikretninger, trafikken på den brede vej får betegnelsen trafikretning 0, bemærk det er tallet nul og ikke bogstavet o, den smalle vej får betegnelsen trafikretning 1. I begge trafikretninger har I mulighed for at styre såvel den kørende som den gående trafik. Der er ialt 10 trafiklys med forskellige funktioner på de 8 trafiksignaler. For at kunne skelne de enkelte lys fra hinanden, skal de have hver sin betegnelse. Ud fra lysets »navn« skal man have besked om farve, trafiktype samt trafikretning.

RødF0: Det røde lys for fodgængerne i trafikretning 0.
GrønB1: Det grønne lys for bilerne i trafikretning 1.

Skriv hvilke lys nedenstående navne gælder for:

Rød : _____

Gul : _____

Grøn : _____

Rød0 : _____

Gul0: _____

Grøn0 : _____

Rød1 : _____

Gul1 : _____

Grøn1 : _____

RødF0 : _____

GrønF0 : _____

RødB0 : _____

GulB0 : _____

GrønB0 : _____

RødF1 : _____

GrønF1 : _____

RødB1 : _____

GulB1 : _____

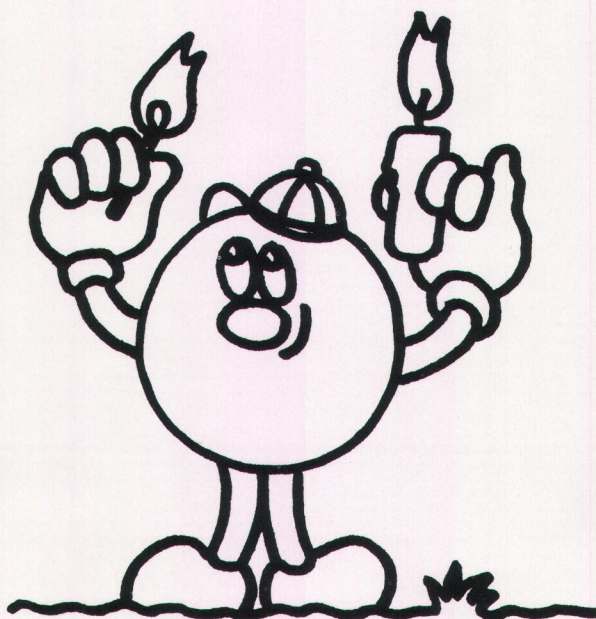
GrønB1 : _____

Problem TÆND

Inden I går igang med dette problem, skal jeres lærer forklare, hvorledes I tænder og slukker for en lampe.

Skriv her hvorledes I skal gøre det.

- 1.1 Tænd alle lysene på trafiksignalerne. Inden I går videre med næste problem, skal I sikre jer, at alle lys er slukket. Husk det hver gang I starter på et nyt problem.
- 1.2 Tænd alle røde lys.
- 1.3 Tænd alle grønne lys i 5 sekunder.
- 1.4 Tænd alle røde lys i 7 sekunder.



Problem

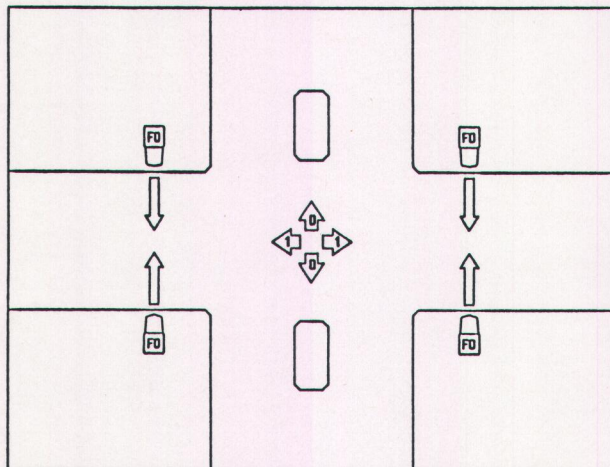


- 2.1 Alle gule lamper skal blinke.
- 2.2 Prøv at ændre på blinkhastigheden.
- 2.3 Det gule lys skal blinke 10 gange, før det slukkes.
- 2.4 De gule lamper skal blinke 10 gange, så skal de være tændt i 5 sekunder, før de slukkes.
- 2.5 De gule lamper skal blinke 10 gange med en bestemt blinkhastighed og dernæst 7 gange med en anden hastighed.

Problem FODGÆNGER

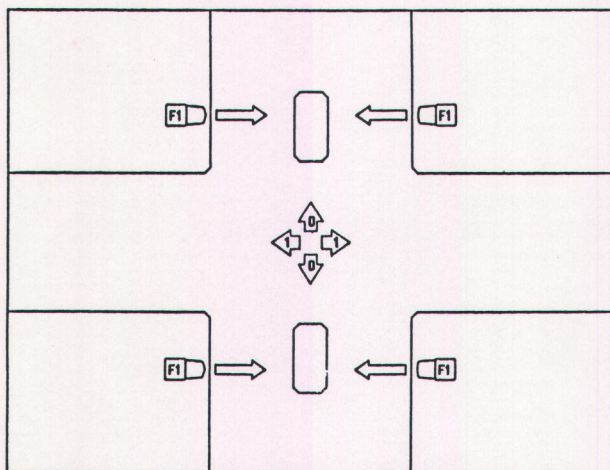
I skal nu til at styre lysene i en bestemt retning og kun fodgængerlysene. Husk derfor at angive trafikretning. F.eks. RødF0, der betyder det røde fodgængerlys i retning 0.

3.1 2-lysene i trafikretning 0 skal skifte som et rigtig fodgængerlys.

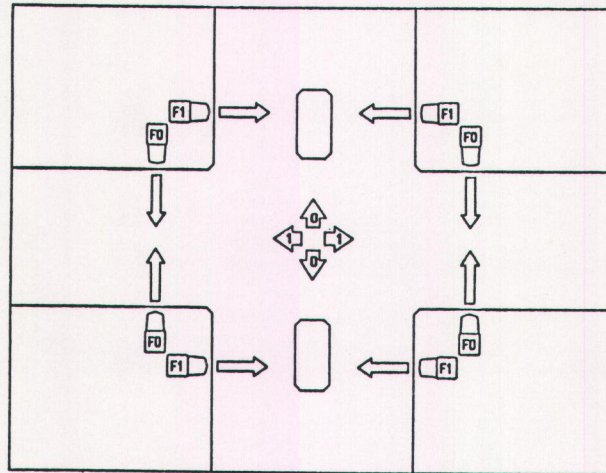


3.2 Prøv at ændre på den tid, de røde og grønne lamper er tændt.

3.3 Ret i programmet således at det nu er 2-lysene i trafikretning 1, der skifter mellem rødt og grønt.



- 3.4 Få 2-lysene i begge trafikretninger til at skifte samtidig. Husk! når der er grønt i trafikretning 0, skal det røde lys være tændt i retning 1.



- 3.5 Prøv at ændre den tid, det røde og grønne lys er tændt.

Problemløsning

Før man begynder at skrive et EDB-program på en datamaskine, skal man være klar over, hvad programmet skal kunne, og hvordan det skal udformes. Man skal ikke bare sætte sig til tastaturet og begynde at programmere til den store guldmedalje.

Følgende fremgangsmåde kan anbefales:

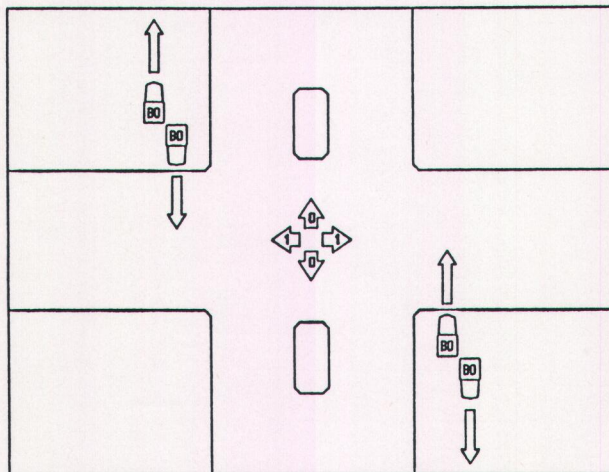
- 1) Hvad er problemet?
- 2) Hvordan løses problemet?
- 3) Skriv løsningsforslaget ned på papir.
- 4) Tast programmet ind.
- 5) Afprøv programmet.
- 6) Vurder, hvor godt det er.
- 7) Ret eventuelle fejl.



De programmer, I har skrevet hidtil, har ikke været så lange og indviklede, at det har været nødvendig at skrive dem ned på papir først. Men det bliver nødvendigt med de kommende programmer. Før I begynder på et nyt problem, skal I have udleveret et tegneserieark hos jeres lærer. Dette ark skal udfyldes hver gang, inden I begynder at taste et nyt program ind.

Problem BIL

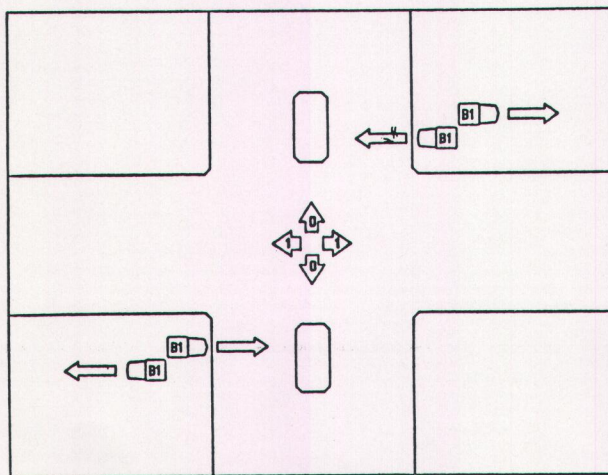
- 4.1 3-lysene i trafikretning 0 skal skifte. Husk! at når der skiftes fra rødt til grønt, skal den røde og gule lampe lyse samtidigt, inden der skiftes til grønt.



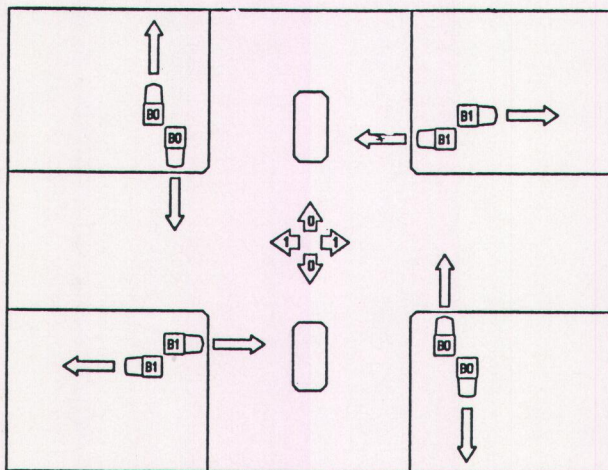
- 4.2 Prøv at variere den tid de forskellige lamper er tændt. For et trafiklys er der bestemte regler om, hvor kort tid de enkelte lys skal være tændt.

Det røde og gule lys må kun være tændt samtidig i 2 sekunder. Det gule lys alene skal være tændt i mindst 4 sekunder. Det grønne lys må ikke være tændt under 6 sekunder.

- 4.3 Ret programmet, således at der nu er 3-lysene i trafikretning 1, der skifter.



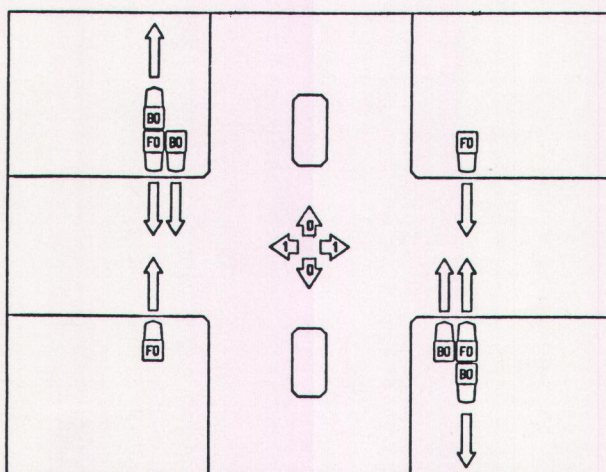
- 4.4 Nu skal 3-lysene i begge færdselsretninger skifte som i et rigtigt lyskryds. Husk at udfylde et tegneserieark først. Har I et lysreguleret kryds i nærheden af skolen, er det en god idé, at gå ud og se hvordan lysene skifter.



- 4.5 Prøv at variere den tid, der er rødt i trafikretning 1.
 4.6 Få trafiksignalerne til at skifte, så der er rødt i begge trafikretninger i 2 sekunder, inden der skiftes til gult og dernæst grønt i den ene trafikretning.

Problem TRAFIK

- 5.1 I skal nu få alle lysene i trafikretning 0 til at skifte på en sådan måde, at både den gående og kørende trafik styres korrekt.



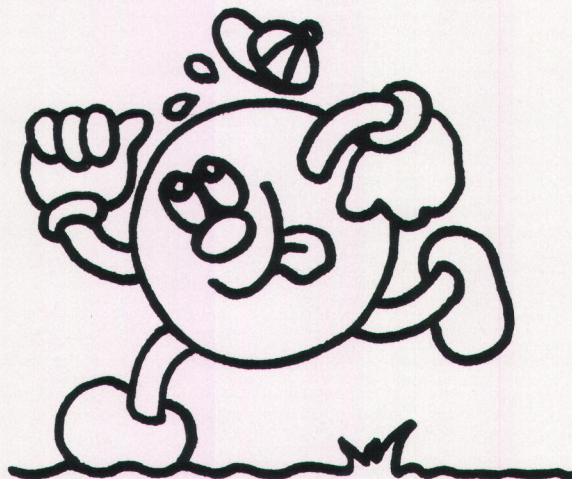
- 5.2 Få alle 8 trafiksignaler til at skifte svarende til den måde det sker på i et lysreguleret kryds.
 5.3 Har I flere MIKRO LYSKRYDS i klassen, kan I prøve at få lyskrydsene til at arbejde sammen ved at lave en grøn bølge.

Problem LØBELYS

Lysdioderne på forsiden af lyskrydset kan I også slukke og tænde for ved hjælp af mikroen. Så skal I ikke længere skrive tænd RødF1 eller tænd GulB0. Vil I tænde lysdiode mærket 0 i den venstre gruppe skal I skrive tænd v0, er det i stedet lysdiode 4 i den højre gruppe, der skal tændes, skriver I tænd h4.

4	3	2	1	0	4	3	2	1	0		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
BILER			FODGÆNGERE		BILER			FODGÆNGERE			
TRAFIKRETNING NR.1					◎	TRAFIKRETNING NR.0					◎

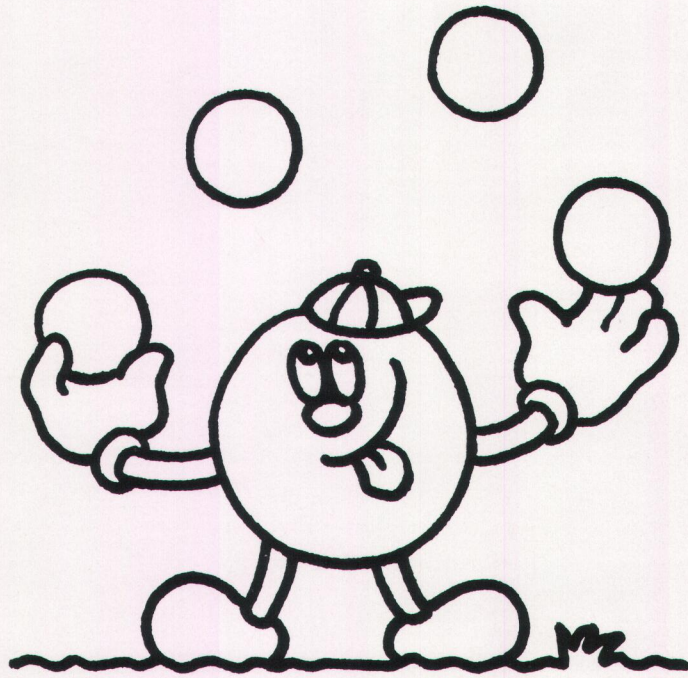
- 6.1 Lav et program der tænder lys 0 i højre gruppe, h0, derefter slukkes lys 0 og lys 1, h1, tændes, osv. indtil lys 4, h4, i den højre gruppe slukkes.
- 6.2 Udvid programmet fra 6.1 således, at h0 tændes når h4 slukkes, lysene skal derefter tænde i samme rækkefølge som i 6.1. Det I her laver, kaldes et løbelys.



- 6.3 Foretag ændringer i programmet så h3 tændes i stedet for h0, når h4 slukkes, dernæst tændes h2 osv. Resultatet skal være et løbelys, der »løber« skiftevis mod venstre og højre.
- 6.5 Varier den tid lysene er tændt.

NYE IDEER

I kan lave mange sjove programmer, der tænder lysene på utallige måder, prøv at stille hinanden overfor nye problemer I ønsker at løse. I kunne måske bruge lysene til at morse med. Eller få dem til at blinke som et fyrtårn. Tænk kreativt, prøv at jonglere med jeres idéer.



2 Styr trafikken med COMAL80

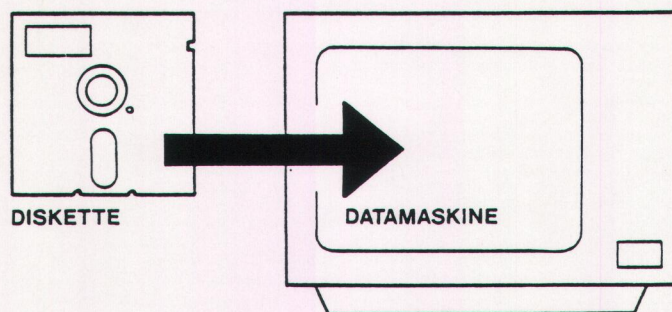
Mikrolyskrydsets opbygning

I skal nu til at bruge mikrodatamaten sammen med en model af et lyskryds.

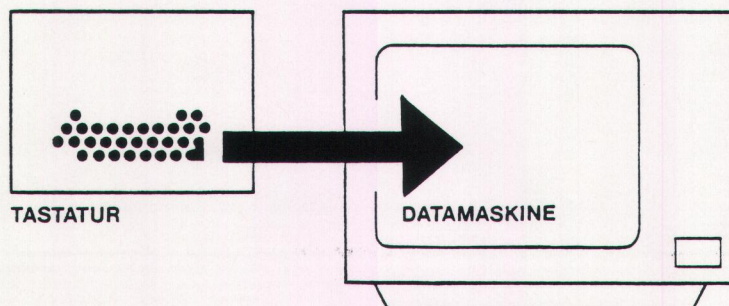
Som bekendt kan en elektrisk pære tændes og slukkes med en afbryder eller en kontakt. I trafiksignalerne, der er monteret på lyskrydset, er der ikke monteret pærer, men lysdioder der lyser, når de bliver tændt.

Mikrodatamaten kan også tændes og slukke for en lysdiode, hvis den er programmeret til det. Derfor skal I foruden mikroen og lyskrydset anvende EDB-programmer.

En del af dem er lavet på forhånd, de ligger på diskette.



Mange andre skal I selv være med til at lave.



Ved hjælp af mikro og program har I mulighed for at styre hvordan trafiklysene skal skifte mellem de enkelte farver.

I et vejkryds opererer man med to trafikretninger, trafikken på den brede vej får betegnelsen trafikretning 0, den smalle vej får betegnelsen trafikretning 1. I begge trafikretninger har I mulighed for at styre såvel den kørende som den gående trafik. Der er ialt 10 trafiklys med forskellige funktioner på de 8 trafiksignaler. For at kunne skelne de enkelte lys fra hinanden, skal de have hver sin betegnelse. Ud fra lysets »navn« skal man have besked om farve, trafikretning samt trafiktype.

RødF0: Det røde lys for fodgængere i trafikretning 0.

GrønB1: Det grønne lys for bilerne i trafikretning 1.

Opgave 1:

Skriv hvilke lys nedenstående navne gælder for:

GrønF0: _____

RødB0 : _____

GulB0 : _____

GrønB0 : _____

RødF1 : _____

GrønF1 : _____

RødB1 : _____

GulB1 : _____

Hvis I ønsker at kunne tænde bestemte trafiklys, skal I selvfølgelig angive, hvilke det skal være. Den simpleste måde at gøre det på, er ved hjælp af tal.

Opgave 2:

Før I kan løse denne opgave, skal I indlæse programmet »tal1« fra disketten og starte det.

For at kunne tænde lysene i trafikretning 0 skal indtastes tal mellem 0 og 31, indtegn på figurerne herunder hvilke lys der tænder, når I indtaster de enkelte tal. Husk at trykke på RETURN når I har indtastet et tal. Programafviklingen stoppes ved at trykke på ESC-tasten.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
BIT 0 (1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 1 (2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 2 (4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 3 (8)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 4 (16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
BIT 0 (1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 1 (2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 2 (4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 3 (8)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 4 (16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Opgave 3:

For at kunne tænde lysene i trafikretning 1 skal indtastes tal mellem 32 og 63, gentag opgave 2, men med de andre talværdier.

	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
BIT 0 (1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 1 (2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 2 (4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 3 (8)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 4 (16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
BIT 0 (1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 1 (2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 2 (4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 3 (8)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIT 4 (16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mange af tallene egner sig ikke til styring af trafiklysene, idet der tændes flere lys på samme tid, i flere tilfælde endda rødt og grønt samtidigt, det kan vist ikke kaldes styring, når det sker

Opgave 4:

Hvilke tal skal indtastes for at tænde de enkelte trafiklys hver for sig?

RødF0 : _____

GrønF0 : _____

RødB0 : _____

GulB0 : _____

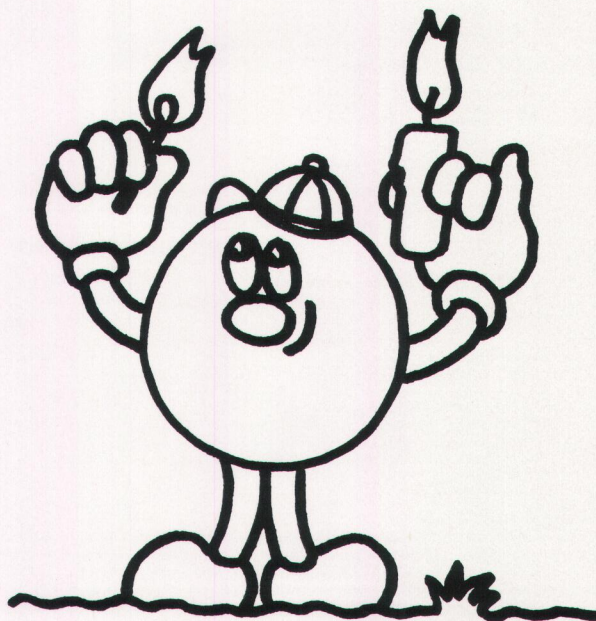
GrønB0 : _____

RødF1 : _____

GrønF1 : _____

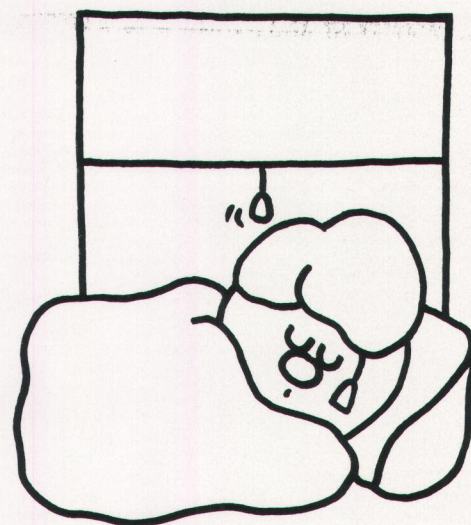
RødB1 : _____

GulB1 : _____



Hvilket tal slukker alle lys i retning 0/
tænder ingen af lysene: _____

Hvilket tal slukker alle lys i retning 1/
tænder ingen af lysene: _____



Kontroller evt. løsningen ved at anvende programmet »tal1« igen.

Styring af trafiklysene

De næste opgaver og programmer, I skal arbejde med, viser hvordan de enkelte trafiklys kan styres fra meget enkle COMAL 80 programmer.

Opgave 5:

Indlæs programmet »tal2« fra disketten og afprøv det. Få programmet udskrevet på printer, sæt udskriften ind i mappen. Programmet bevirker, at det gule lys i trafikretning 0 tænder. Hvis der er trafiklys, der er tændt, når programmet starter, vil disse blive slukket.

Hvor i programmet kan man se, at det er det gule lys i retning 0, der tændes? Se evt. i jeres besvarelse af opgave 4.

Foretag en lille rettelse i programmet således at det gule lys i trafikretningen 1 tændes, når programmet kører.

Hvad skal rettes?

Opgave 6:

Indlæs programmet »tal3« fra disketten og afprøv det. De to linier, der er indsat mellem den linie, hvor det gule lys tændes, og linien hvor det slukkes, bevirker, at der går lidt tid, fra lyset tændes til det slukkes.

Ret programmet så det gule lys er tændt dobbelt så lang tid, inden det slukkes.

Hvad skal rettes?

Hvad sker der, hvis I fjerner de linier, der starter med FOR og NEXT?

Lav et program der starter med at slukke eventuelle tændte lys. Det gule lys i retning 1 skal være tændt et par sekunder, derefter skal det slukkes.

Når I ændrer i et program, eller laver et nyt, skal I huske at gemme programmet på disketten. Men programmet skal have et navn, der ikke er anvendt til andre programmer på disketten. Husk at skrive programmets navn, på jeres liste over programmer I har lavet.

Opgave 7:

Indlæs programmet »tal4« og afprøv det. I skal rette programmet, så det røde lys i trafikretning 1 er tændt i et sekund og slukket i et sekund. Lyset skal blinke 10 gange inden programafviklingen stopper.

Udskriv en kopi af programmet på printeren.

Hvilke linier bevirker, at det røde lys er tændt i et sekund?

I hvilken linie bliver det fastlagt, at det røde lys skal blinke 10 gange.

Opgave 8:

Indlæs programmet »tal4«. I skal udvide programmet, så det røde lys i trafikretning 1 er tændt i fem sekunder og slukket i fem sekunder. Når det røde lys slukker, skal det grønne lys tænde. Lyset skal skifte 10 gange, inden programafviklingen stopper.

Udskriv en kopi af programmet på printeren.

Indtil nu har I kun tændt og slukket for trafiklysene i en retning af gangen. Et lysreguleret kryds, hvor lysene kun fungerer i en retning, er livsfarlig for alle de trafikanter, der skal igennem krydset. Det er nødvendigt, at kunne styre lysene i begge retninger samtidigt.

Opgave 9:

Indlæs programmet »tal5« og afprøv det.

For at kunne besvare de følgende spørgsmål, skal I udskrive en kopi af programmet.

I hvilke linier tændes og slukkes for det gule lys i retning 0?

I hvilke linier tændes og slukkes for det gule lys i retning 1?

I skal ændre programmet, så det gule lys i retning 0 er tændt, når det gule lys i retning 1 er slukket og omvendt.

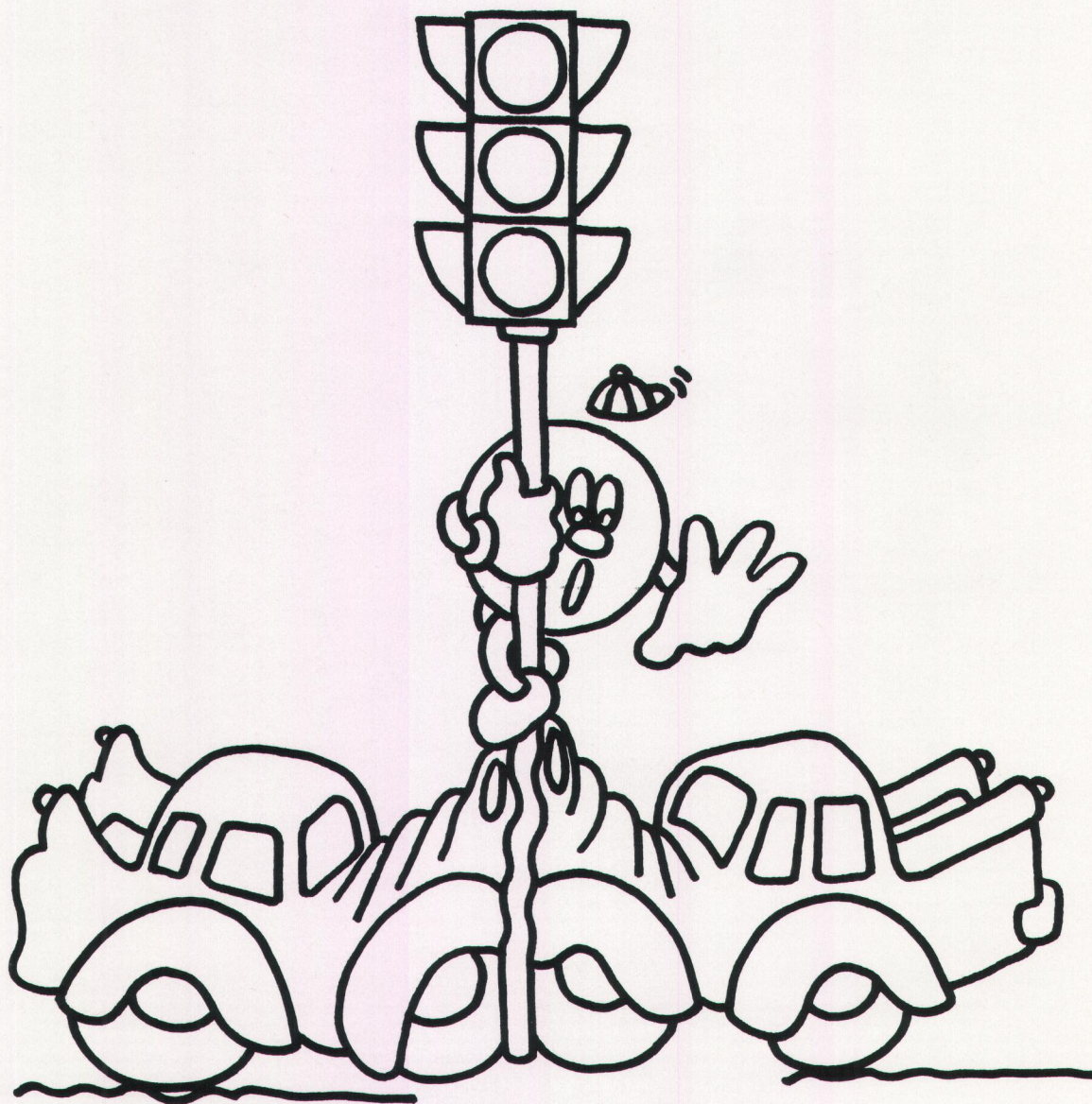
Opgave 10:

På grundlag af programmet I anvendte i opgave 9, skal der laves et program, der styrer lyssignalerne på følgende måde:

Det grønne fodgængerlys i retning 0 og det røde fodgængerlys i retning 1, skal være tændt i 5 sekunder, hvorefter begge lys slukkes, og det røde fodgængerlys i retning 0 og det grønne fodgængerlys i retning 1 tændes, og forbliver tændt i 7 sekunder. I bestemmer selv antallet af gange, lysene skal skifte frem og tilbage på denne måde.

I opgave 10 har I lavet et program, der kan styre trafiksignalerne for fodgængerne, men hvis ikke der er rødt lys for bilerne, når fodgængerne går frem for grønt, vil det gå galt især for fodgængerne. Det er nødvendigt at kunne styre alle 10 trafiklys samtidig.

Hvis I skal konstruere et program, der er istand til at styre alle lysene, vil der være mange tal at holde rede på. Hvilke lys er tændt og hvilke er slukkede, det vil være svært at se ud fra selve programmet.

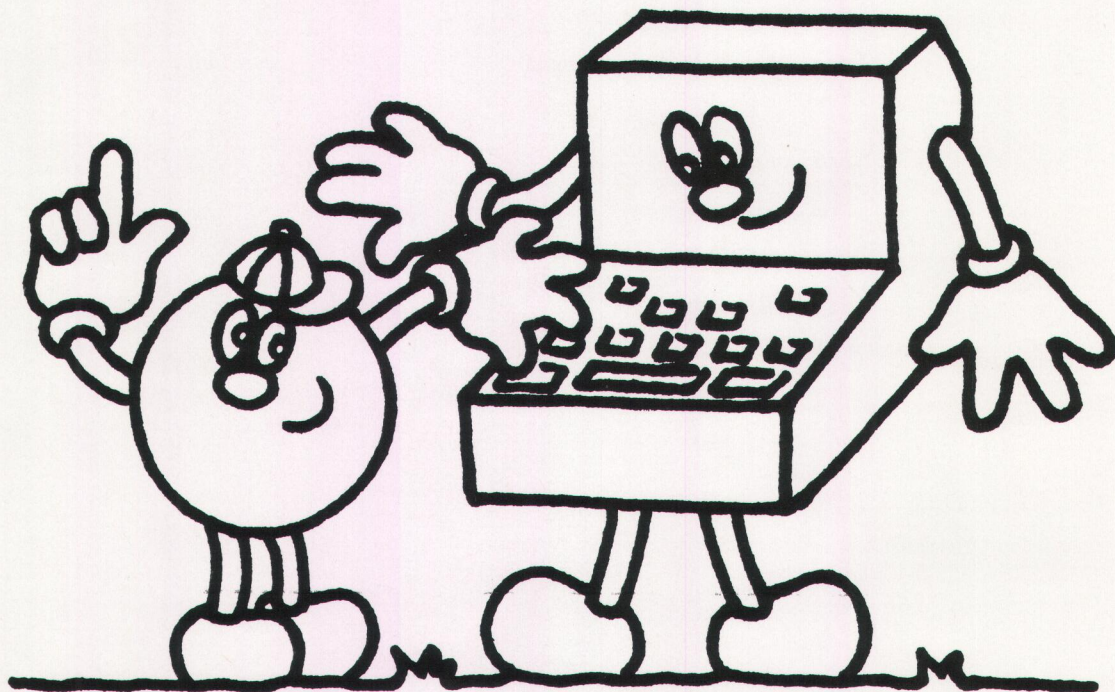


Maskinsprog og menneskesprog

En datamaskine kender kun tal og kun meget få tal, nemlig »0« og »1«. Alle de ord og tal, der anvendes, når datamaskiner programmeres, bliver oversat til et sprog, maskinen forstår, det kaldes maskinsprog eller maskinkode. Denne oversættelse sker helt automatisk i datamaskinen, hver gang I indtaster et eller andet.

Hvert bogstav, tegn og tal har sin egen bestemte kode, f.eks. skrives bogstavet »a« sådan: »01100001«. Alle tegn skrives som en kombination af nuller og et-taller.

Skal man programmere i det sprog, tager det lang tid at konstruere og indtaste et program. Retning af fejl er også en langsommelig proces.



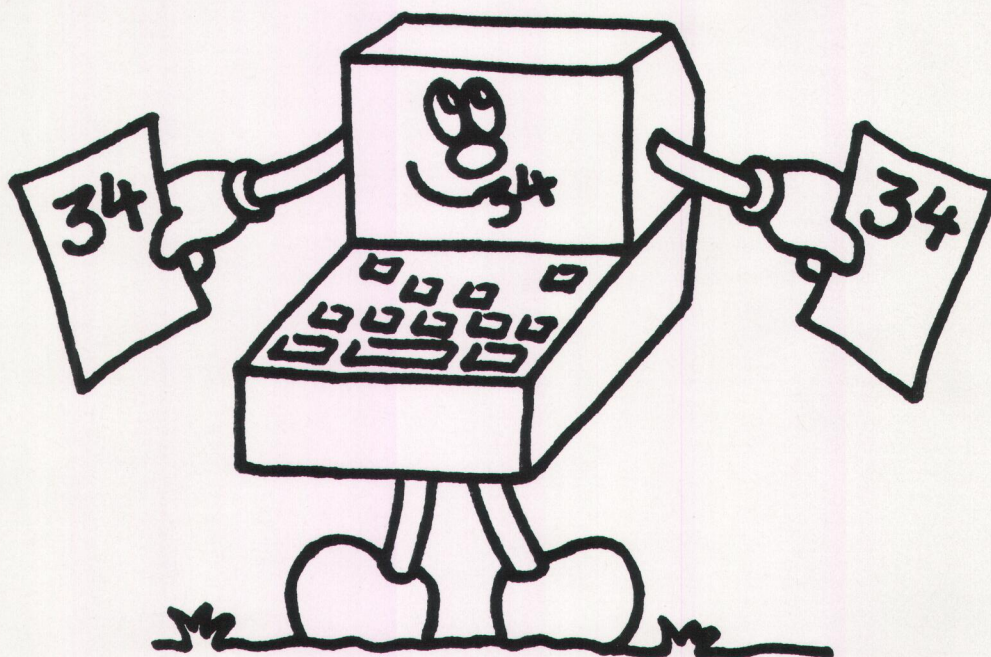
For at kunne programmere datamaskinerne hurtigere og lettere, er der konstrueret mange forskellige programmeringssprog, COMAL 80 er et af disse mange programmeringssprog.

Hvilke andre programmeringssprog kender I?

Hvad anvendes disse forskellige programmeringssprog til?

Programmeringsproget TRAFIK

For at lette opgaven med at skrive programmerne, der skal styre trafiklysene, skal I arbejde med et nyt programmeringssprog baseret på COMAL80. Grunden til det er: Skal trafikken styres i begge retninger samtidig, kan man ikke kun sende en række tal, som I har gjort i de tidligere programmer. Står der f.eks. »send tallet 34«, betyder det så, at der skal tændes for det røde lys for fodgængere i begge trafikretninger, eller at det grønne lys for fodgængerne i retning 1 skal tændes. En af de to muligheder er forkert, men hvilken? Det ved mikrodatamaten ikke, for i programmet står kun tallet 34.



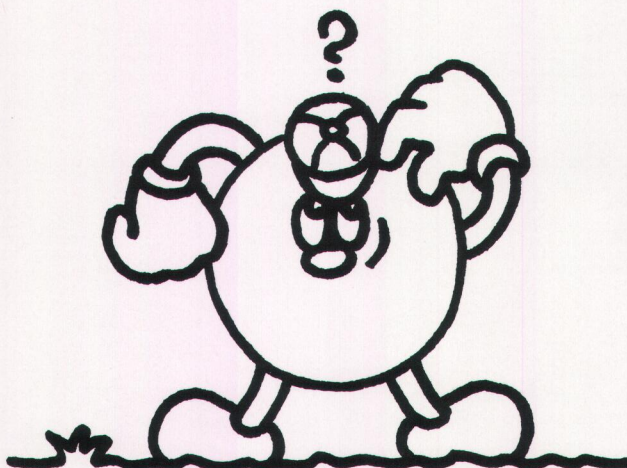
Det bliver mere kompliceret at styre trafiklysene end før. I stedet for at skrive komplicerede programmer i COMAL80 skal det nye sprog anvendes.

Sproget kaldes TRAFIK, men det er ikke et rigtigt programmeringssprog som f.eks. Pascal. TRAFIK er et COMAL80-program, der består af en række procedurer. Disse procedurer kan I anvende, når lyskrydset skal »programmeres«. Jeres opgave består så i at tænde lysene i den rigtige rækkefølge alt efter opgavens ordlyd. I skal ikke længere holde styr på, hvilke tal der skal sendes til lyskrydset, men kun angive hvilke lys der skal tændes, og i hvor mange sekunder de skal være tændt. Jeres lærer vil forklare, hvordan programmet TRAFIK anvendes.

Hvis I har arbejdet en del med COMAL80, kan I måske selv lave et program, der kan det samme som TRAFIK.

Problemløsning

I skal i det følgende afsnit løse en række problemer ved hjælp af programmet TRAFIK. Der findes ikke kun én rigtig løsning til disse problemer. Flere forskellige løsningsforslag kan være lige gode.



Før man begynder at skrive et EDB-program på en datamaskine, skal man være klar over, hvad programmet skal kunne, og hvordan det skal udformes. Man skal ikke bare sætte sig til tastaturet og begynde at programmere til den store guldmedalje.

Følgende fremgangsmåde kan anbefales:

- 1) Hvad er problemet?
- 2) Hvordan løses problemet?
- 3) Skriv løsningsforslaget ned på papir.
- 4) Udform programmet.
- 5) Tast programmet ind.
- 6) Afprøv programmet.
- 7) Vurder, hvor godt det er.
- 8) Ret eventuelle fejl.

Problem fodgænger

I skal nu til at styre lysene i en bestemt retning og kun fodgængerlysene. Husk at skrive retnings- og trafiktypeangivelsen efter farven. F.eks. RødF0, der betyder det røde fodgængerlys i retning 0.

- 1.1 2-lysene i trafikretning 0 skal skifte som et rigtigt fodgængerlys.
- 1.2 Prøv at ændre på den tid de røde og grønne lamper er tændt.
- 1.3 Ret i programmet således, at det nu er 2-lysene i trafikretning 1, der skifter mellem rødt og grønt.
- 1.4 Få 2-lysene i begge trafikretninger til at skifte samtidig. Husk når der er grønt i trafikretning 0, skal det røde lys være tændt i retning 1.
- 1.5 Prøv at ændre den tid, det røde og grønne lys er tændt.

Problem bil

- 2.1 3-lysene i trafikretning 0 skal skifte. Husk! at når der skiftes fra rødt til grønt, skal den røde og gule lampe lyse samtidig, inden der skiftes til grønt.
- 2.2 Prøv at variere den tid de forskellige lamper er tændt. For et trafiklys er der bestemte regler for, hvor kort tid de enkelte lys skal være tændt.
Det røde og gule lys må kun være tændt samtidig i 2 sekunder. Det gule lys alene skal være tændt i mindst 4 sekunder. Det grønne lys må ikke være tændt under 6 sekunder.
- 2.3 Ret programmet således at det nu er 3-lysene i trafikretning 1, der skifter.
- 2.4 Nu skal 3-lysene i begge færdselsretninger skifte som i et rigtigt lyskryds.
- 2.5 Prøv at variere den tid, der er rødt i trafikretning 1.
- 2.6 Få trafiksignalerne til at skifte, så der er rødt i begge trafikretninger i 2 sekunder, inden der skiftes til gult og dernæst grønt i den ene trafikretning.

Problem trafik

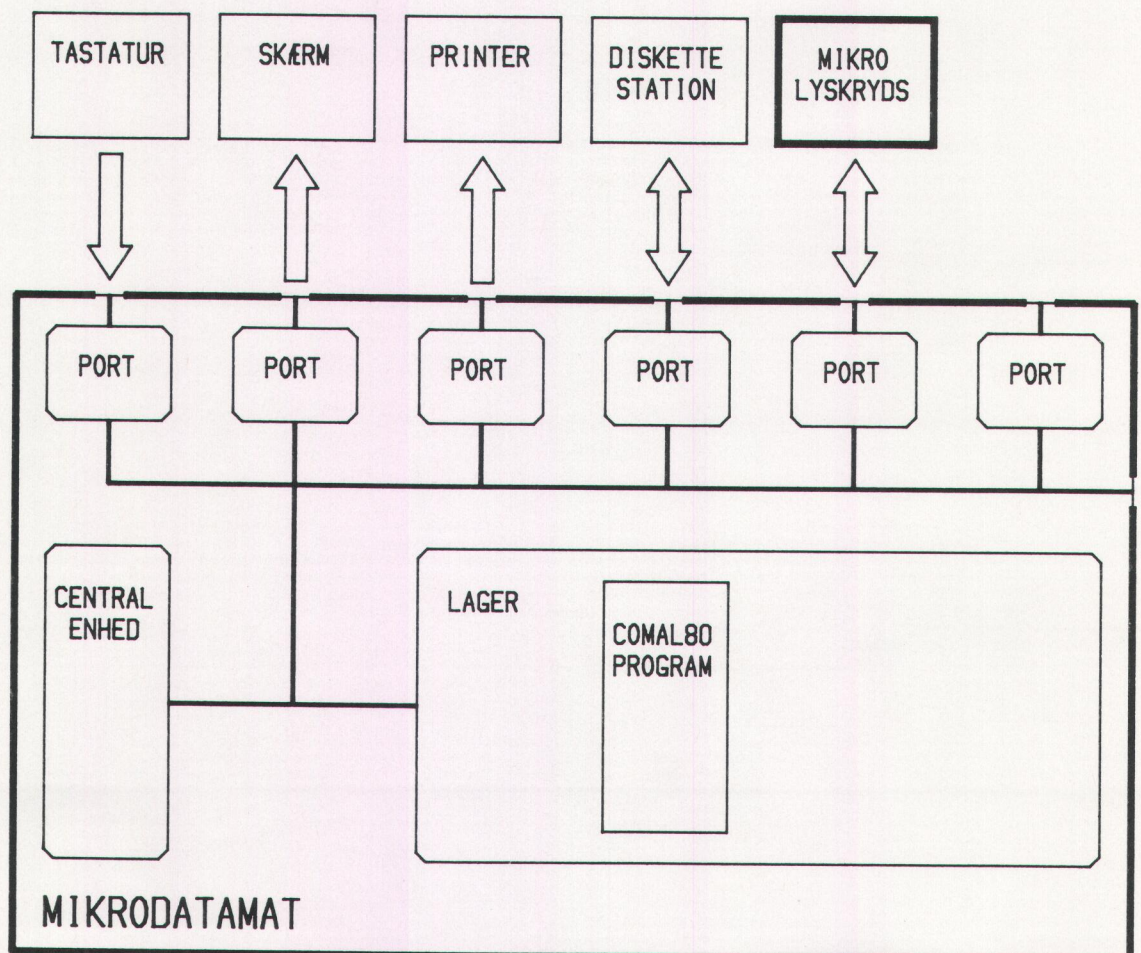
- 3.1 I skal nu få alle lysene i trafikretning 0 til at skifte på en sådan måde, at både den gående og kørende trafik styres korrekt.
- 3.2 Få alle 8 trafiksignaler til at skifte svarende til den måde det sker i et rigtigt lysreguleret kryds.
- 3.3 Har I flere MIKRO-LYSKRYDS i klassen, kan I prøve at få lyskrydsene til at arbejde sammen ved at lave en grøn bølge.

Datamaskinens opbygning:

En datamat kan kobles sammen med mange forskellige ting. Den mikrodatamat du arbejder med, er koblet sammen med et tastatur, en skærm og en diskettestation. Måske er datamaten også koblet sammen med en printer, så I kan lave udskrifter på papir.

En datamat kan også kobles sammen med en anden datamat.

Datamaten er lavet på en måde, som gør det nemt at forbinde den med andre apparater:



Tegningen er en stærkt forenklet model af en datamaskine. Man kan sige, at mikrodatamaten består af 3 forskellige slags kredsløb:

Centralenheden: Datamaskinens »hovedkontor«. Herfra styres alt, hvad der foregår i datamaten. Det er også her beregninger og logiske funktioner udføres.

Lageret: Her opbevares mange forskellige data, f.eks. programmer, programvariable, datafiler og tegnsæt.

Portene: Portene fungerer som datamatens ind- og udgange. Nogle af dem bruges kun til at sende data **UD** af datamaten. Andre bruges til at hente data **IND**, og atter andre bruges til begge dele på en gang.

Der findes altså 3 porttyper:

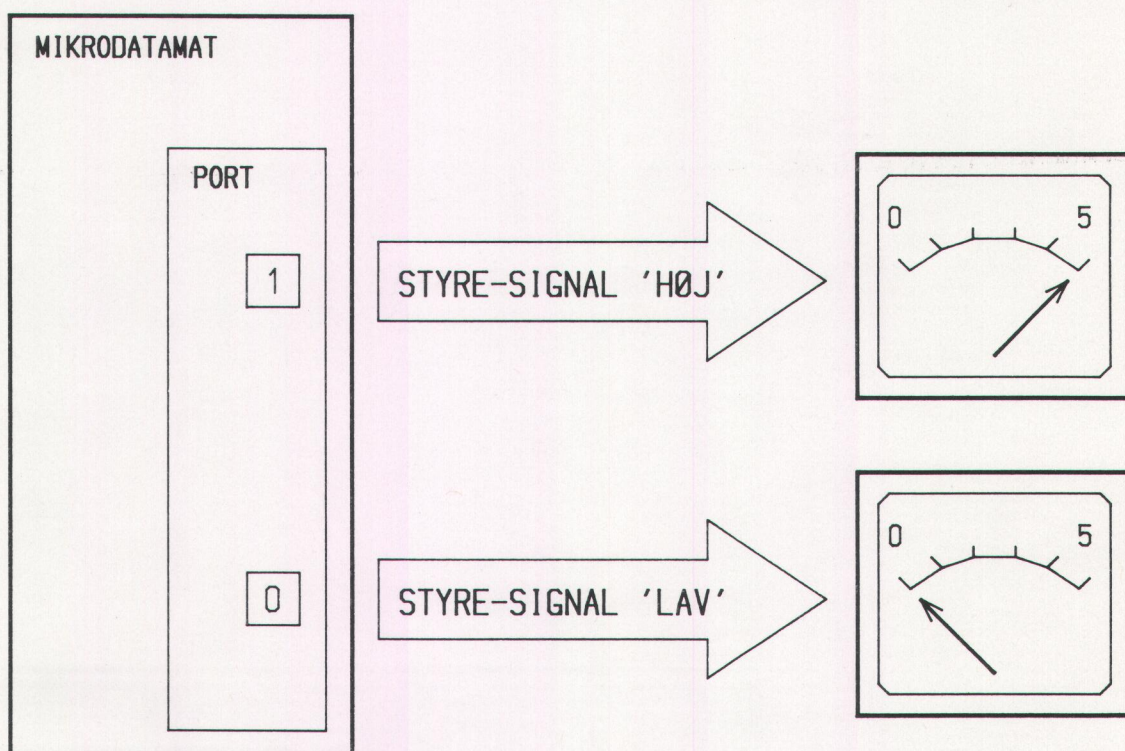
Data Ind

Data Ud

Data Ind og Ud

De forskellige dele, der tilsammen udgør mikrodatamaten, er koblet sammen ved hjælp af en masse ledninger eller rettere ledningsbunder med op til 100 ledninger i hvert bundt.

Når I styrer lyskrydset med et EDB-program, foregår det ved, at programmet kan sætte høj eller lav spænding på de ledninger, der forbinder mikrodatamaten og lyskrydset. Er spændingen høj kan lysdioden tændes.



Progammering af trykknapperne

Indtil nu har I kun sendt data ud til lyskrydset, men som I kan se på tegningen, kan der hentes data fra lyskrydset. På den port MIKROLYSKRYDSET er koblet til, kan mikrodatamaten aflæse, om der er trykket på en af de fire trykknapper, der er monteret på krydset. Disse trykknapper kan programmeres til at have samme funktion som de trykknapper, der er monteret på trafiksignalerne ved mange fodgængerfelter i lysregulerede kryds.

Opgave 11:

Indlæs programmet »knap1« og afprøv det. Få en kopi af programmet udskrevet på printer. Hvilke linier i programmet bevirker, at mikrodatamaten kan afgøre, at der er trykket på en af knapperne? Skriv disse linier her.

Opgave 12:

Tilføj følgende linie til programmet »knap1«.
Print »Tallet der kan aflæses på porten er: «; tal
Afprøv programmet.

Hvad skrives der på skærmen, når der trykkes på knap 0?

Hvad skrives der på skærmen, når der trykkes på knap 1?

Ved at sende forskellige tal fra mikrodatamaten til lyskrydset har I muligheder for at styre, hvilke trafiklys der skal tændes og slukkes for. Når der bliver trykket på en af knapperne på lyskrydset, sendes et tal den anden vej fra lyskryds til mikrodatamat. Det tal, der sendes, aflæses på den port, MIKROLYSKRYDSET er koblet til, af et COMAL 80-program f.eks. »knap1«. Er en af knapperne mærket 0 trykket ned, aflæses tallet 64. Er det knap 1, aflæses tallet 128.

Opgave 13:

Hvordan trykknapperne kan virke, kan I prøve ved at indlæse programmet »knap2« og starte det. Hvad sker der, når der trykkes på knap 0?

Hvorfor står der i en af linierne: if tal ≥ 64 og ikke if tal = 64? Tallet der bliver sendt, når der er trykket på knap 0 er jo netop 64!

Foretag ændringer i programmet, så det grønne lys i trafikretning 1 tænder, når der trykkes på knap 1.

Hvilke linier skal rettes?

Hvad skal der stå i disse linier?

Opgave 14:

Indlæs programmet »knap3«, start det. Hvad sker der, når knap 0 trykkes ind?

Foretag ændringer i programmet, så kun tryk på knap 0 får lyset til at skifte.

Indsæt nye linier i programmet der bevirker, at det varer 2 sekunder fra der er trykket på knappen, til lyset skifter.

Idéoplæg til det videre arbejde

På grundlag af programmet »knap3«, kan I prøve at lave forskellige programmer, hvor trykknapperne udnyttes.

Et eksempel:

Lav et program, der kan måle jeres reaktionstid. Hvor lang tid går der, fra et lys i krydset tænder, og til forsøgspersonen har trykket på en af knapperne.

Endnu et eksempel:

Programmet tænder og slukker skiftesvis for det røde og grønne lys i begge retninger. Når knap 0 aktiveres, begynder alle gule lys i stedet at blinke.



Det næstsidste eksempel:

I mange lande har man indført trafiksignaler, hvor der er koblet en lydkilde til fodgængernes lysregulering. Blinde og svagtseende kan udfra lyden afgøre, om der er rødt eller grønt for fodgængere, desuden kan man høre, om der snart skiftes til rødt, eller om det varer så længe, at man trygt kan gå over. Ved hjælp af jeres mikrodatamats lydgenerator skal I prøve at lave et program, der kan det samme som de lysreguleringer, der er beskrevet ovenfor.

Det sidste eksempel:

Visse trafiksignaler er indrettet på en sådan måde, at de i trafiksvage perioder viser rødt i alle retninger. Hvis en bil nærmer sig krydset, vil bilen aktivere lyssignalet, således at det grønne lys tændes i bilens trafikretning. Bilen kan aktivere lyssignalet, fordi der i vejbanen er nedlagt følere/censorer. De sender besked til den computer, der styrer lyskrydset, at der er en bil på vej. Computeren giver så signal til, at det grønne lys skal tændes, i den retning bilen kommer fra.

Lav et program, der kan vise det princip, der er beskrevet i det sidste eksempel.

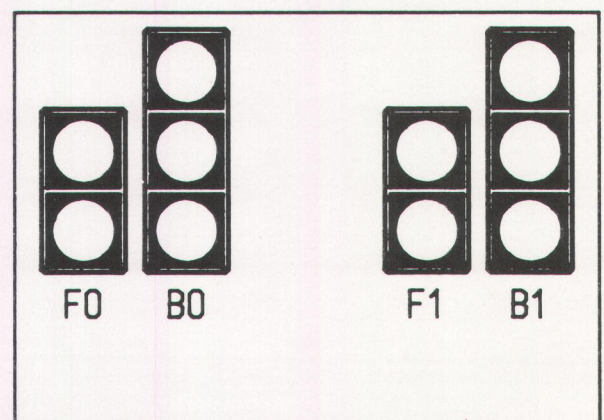
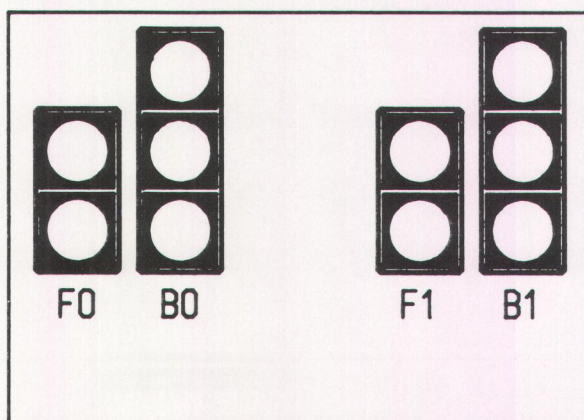
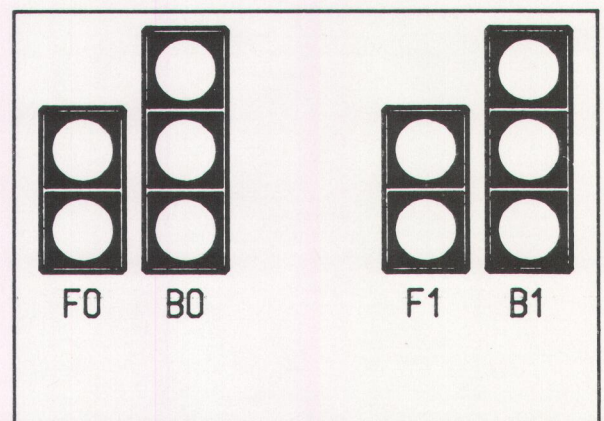
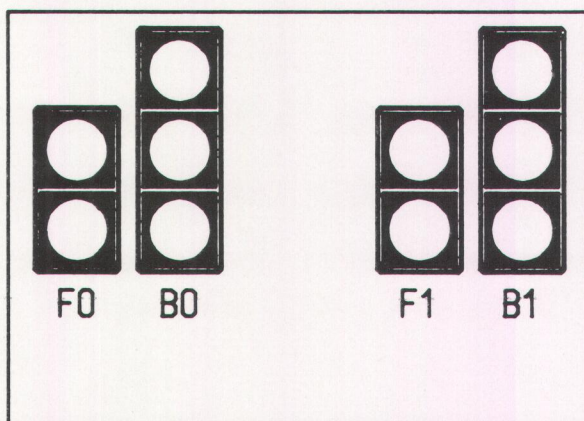
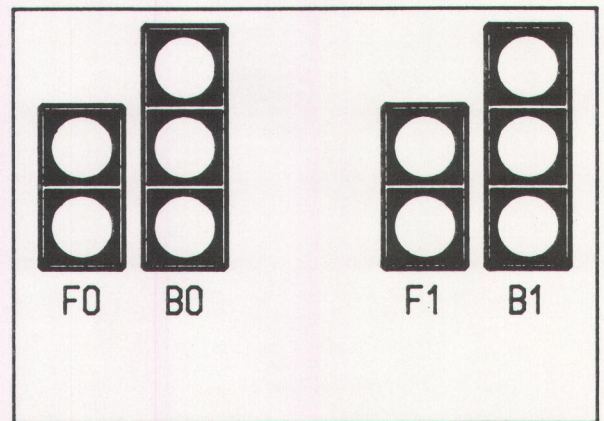
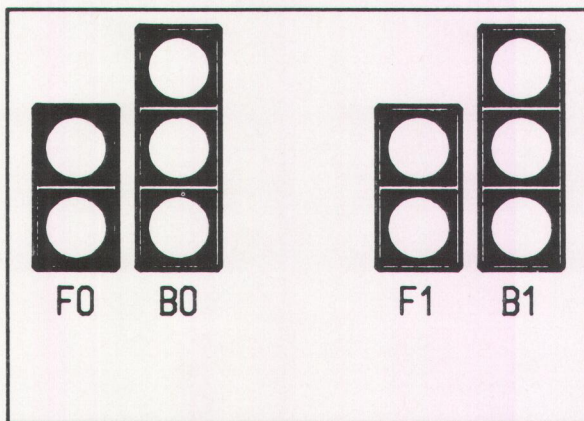
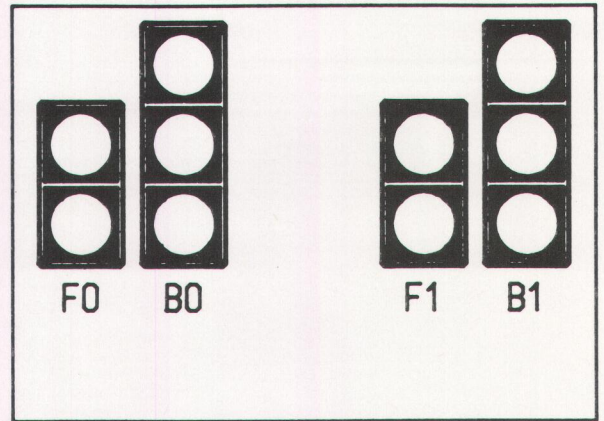
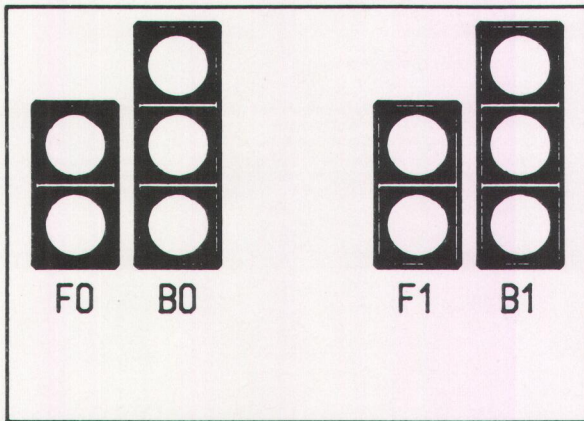
Som I sikkert har bemærket, er lysdioderne på frontpladen koblet sammen med trafiklysene. Hver gang et af trafiklysene tændes eller slukkes, sker der det samme med et af lysdioderne på panelet.

Rækken af lysdioder kan programmeres på samme måde som trafiklysene. I kan f.eks. prøve at lave programmer, der kan styre forskellige typer løbelys. I disse programmer kan I måske også få trykknappernes funktion med.



Når I har fået en idé til et program, så prøv om I kan lave programmet selv, men giv idéen videre til de andre hold, så de også kan prøve at løse problemet.

GOD FORNØJELSE MED MIKRO LYSKRYDSET.



4	3	2	1	0	4	3	2	1	0
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4	3	2	1	0	4	3	2	1	0
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4	3	2	1	0	4	3	2	1	0
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

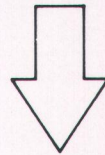
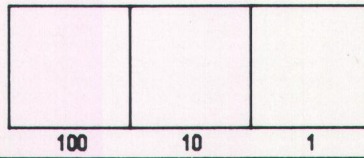
4	3	2	1	0	4	3	2	1	0
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4	3	2	1	0	4	3	2	1	0
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4	3	2	1	0	4	3	2	1	0
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

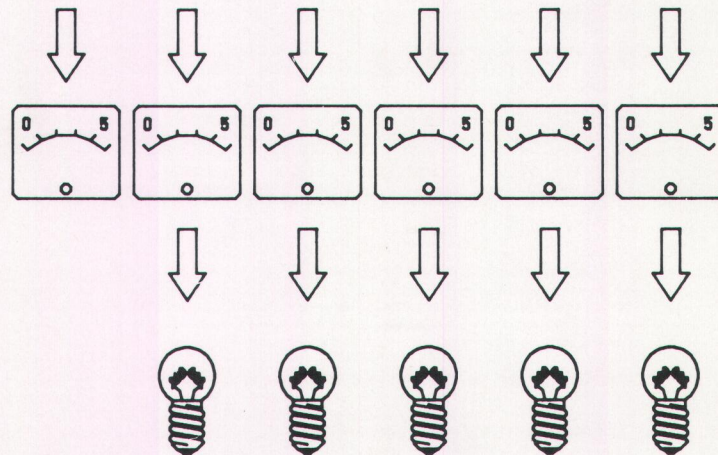
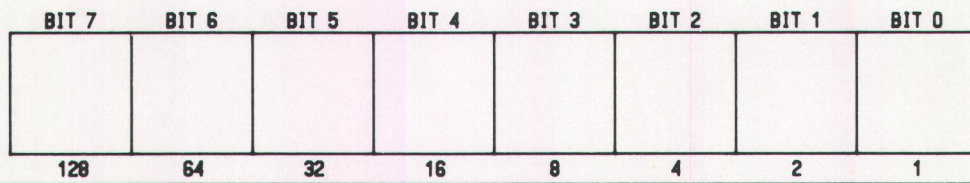
PROGRAM

DECIMALT TAL



PORT

BINÆRT TAL



NR:	DECIMAL:		BINÆR:
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	→	<input type="text"/>

BINÆRE KODER

0: 00000000	64: 01000000	128: 10000000	192: 11000000
1: 00000001	65: 01000001	129: 10000001	193: 11000001
2: 00000010	66: 01000010	130: 10000010	194: 11000010
3: 00000011	67: 01000011	131: 10000011	195: 11000011
4: 00000100	68: 01000100	132: 10000100	196: 11000100
5: 00000101	69: 01000101	133: 10000101	197: 11000101
6: 00000110	70: 01000110	134: 10000110	198: 11000110
7: 00000111	71: 01000111	135: 10000111	199: 11000111
8: 00001000	72: 01001000	136: 10001000	200: 11001000
9: 00001001	73: 01001001	137: 10001001	201: 11001001
10: 00001010	74: 01001010	138: 10001010	202: 11001010
11: 00001011	75: 01001011	139: 10001011	203: 11001011
12: 00001100	76: 01001100	140: 10001100	204: 11001100
13: 00001101	77: 01001101	141: 10001101	205: 11001101
14: 00001110	78: 01001110	142: 10001110	206: 11001110
15: 00001111	79: 01001111	143: 10001111	207: 11001111
16: 00010000	80: 01010000	144: 10010000	208: 11010000
17: 00010001	81: 01010001	145: 10010001	209: 11010001
18: 00010010	82: 01010010	146: 10010010	210: 11010010
19: 00010011	83: 01010011	147: 10010011	211: 11010011
20: 00010100	84: 01010100	148: 10010100	212: 11010100
21: 00010101	85: 01010101	149: 10010101	213: 11010101
22: 00010110	86: 01010110	150: 10010110	214: 11010110
23: 00010111	87: 01010111	151: 10010111	215: 11010111
24: 00011000	88: 01011000	152: 10011000	216: 11011000
25: 00011001	89: 01011001	153: 10011001	217: 11011001
26: 00011010	90: 01011010	154: 10011010	218: 11011010
27: 00011011	91: 01011011	155: 10011011	219: 11011011
28: 00011100	92: 01011100	156: 10011100	220: 11011100
29: 00011101	93: 01011101	157: 10011101	221: 11011101
30: 00011110	94: 01011110	158: 10011110	222: 11011110
31: 00011111	95: 01011111	159: 10011111	223: 11011111
32: 00100000	96: 01100000	160: 10100000	224: 11100000
33: 00100001	97: 01100001	161: 10100001	225: 11100001
34: 00100010	98: 01100010	162: 10100010	226: 11100010
35: 00100011	99: 01100011	163: 10100011	227: 11100011
36: 00100100	100: 01100100	164: 10100100	228: 11100100
37: 00100101	101: 01100101	165: 10100101	229: 11100101
38: 00100110	102: 01100110	166: 10100110	230: 11100110
39: 00100111	103: 01100111	167: 10100111	231: 11100111
40: 00101000	104: 01101000	168: 10101000	232: 11101000
41: 00101001	105: 01101001	169: 10101001	233: 11101001
42: 00101010	106: 01101010	170: 10101010	234: 11101010
43: 00101011	107: 01101011	171: 10101011	235: 11101011
44: 00101100	108: 01101100	172: 10101100	236: 11101100
45: 00101101	109: 01101101	173: 10101101	237: 11101101
46: 00101110	110: 01101110	174: 10101110	238: 11101110
47: 00101111	111: 01101111	175: 10101111	239: 11101111
48: 00110000	112: 01110000	176: 10110000	240: 11110000
49: 00110001	113: 01110001	177: 10110001	241: 11110001
50: 00110010	114: 01110010	178: 10110010	242: 11110010
51: 00110011	115: 01110011	179: 10110011	243: 11110011
52: 00110100	116: 01110100	180: 10110100	244: 11110100
53: 00110101	117: 01110101	181: 10110101	245: 11110101
54: 00110110	118: 01110110	182: 10110110	246: 11110110
55: 00110111	119: 01110111	183: 10110111	227: 11110111
56: 00111000	120: 01111000	184: 10111000	228: 11111000
57: 00111001	121: 01111001	185: 10111001	229: 11111001
58: 00111010	122: 01111010	186: 10111010	250: 11111010
59: 00111011	123: 01111011	187: 10111011	251: 11111011
60: 00111100	124: 01111100	188: 10111100	252: 11111100
61: 00111101	125: 01111101	189: 10111101	253: 11111101
62: 00111110	126: 01111110	190: 10111110	254: 11111110
63: 00111111	127: 01111111	191: 10111111	255: 11111111

Indhold

Introduktion	side 1.1
Kassens indhold	side 2.1
Opbygning og opstilling.....	side 3.1
Funktionsprincip	side 4.1
Styrekoder til trafiksignalernes lysdioder	side 5.1
Målekoder fra trykknapperne	side 6.1
Kabler, stik og programmer for forskellige typer mikrodatamater	side 7.1

1 Introduktion

MIKRO LYSKRYDS er en model af et vejkryds med trafiksignaler for den kørende og gående trafik, samt trykknapper for fodgængere, til efterligning af de logiske problemer, der er forbundet med trafikregulering. Modellen kobles til en mikrodatamat, hvorfra lamper og trykknapper kontrolleres v.h.a. et program.

Lyssignalerne tændes og slukkes ved hjælp af talkoder, der sendes fra programmet til trafiksignalerne. Trykknappernes status aflæses ligeledes v.h.a. et program i mikrodatamaten.

MIKRO LYSKRYDS giver mulighed for at arbejde med en række grundlæggende aspekter ved brugen af datamater, herunder datamaternes og eksternt udstyrs principielle opbygning og virkemåde, samt løsning af logiske problemer ved hjælp af forskellige programmeringssprog.

2 Kassens indhold

Kontroller kassens indhold straks ved modtagelsen. **MIKRO LYSKRYDSet** består af følgende dele:

1 stk. kabinet påtrykt vejkryds, monteret med betjeningsknapper, stik og kontrollysdioder, samt 8 trafiksignalstandere med i alt 8 tre-lys og 8 to-lys signaler.

1 stk. forbindelseskabel til sammenkobling af **MIKRO LYSKRYDSet** og mikrodatamaten.

Kontroller umiddelbart efter udpakningen at **MIKRO LYSKRYDSet** er uskadt efter transporten. Kontroller at alle lysdioder kan lyse ved at forbinde modellen til 220 volt lysnet, tænde for hovedafbryderen og trykke på LAMPE TEST-knappen. Så bør alle lysdioder på lyskurvene samt de røde kontrollysdioder på kabinettet lyse.

Hvis **MIKRO LYSKRYDSet** ikke er i orden, skal det returneres omgående for ombytning/reparation.

Det anbefales at opbevare modellen i transportkassen, når den ikke benyttes, samt naturligvis under transport. På den måde kan uheld med beskadigelse af trafiksignalerne undgås.

3 Opbygning og opstilling

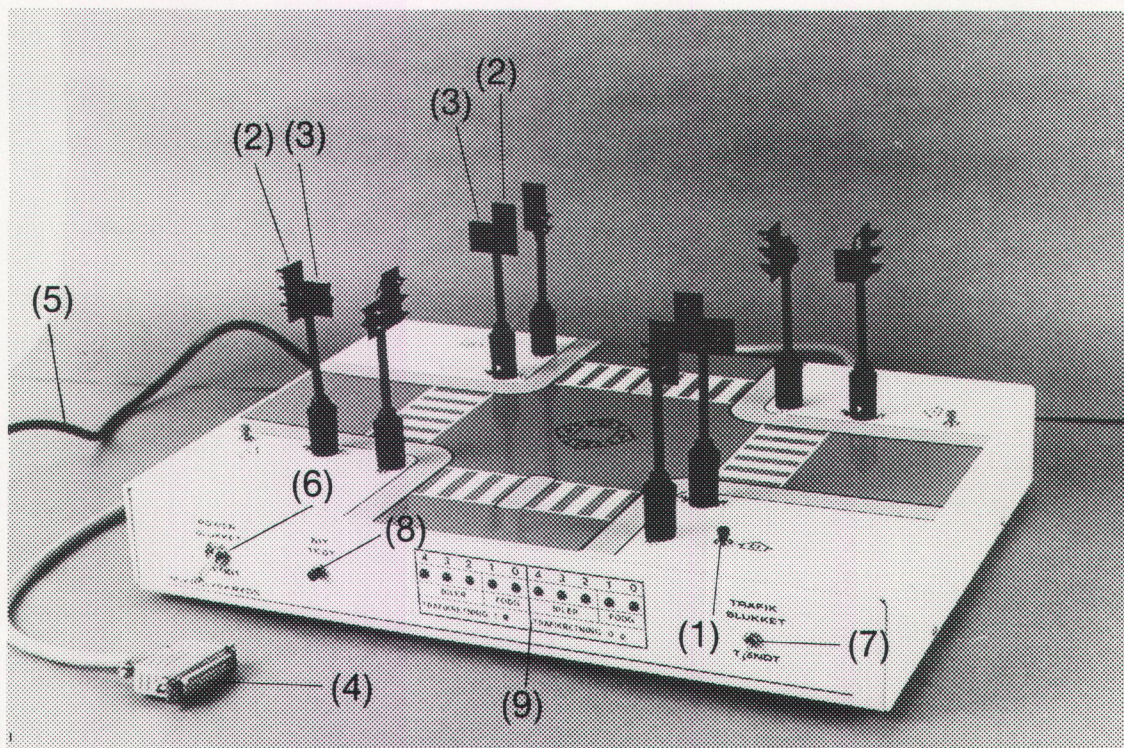


Fig. 1

- (1) Trykknop for forgængere
- (2) Trelys (rød + gul + grøn)
- (3) Tolys (rød + grøn)
- (4) Forbindelseskabel til mikrodatamat
- (5) Lysnet 220 volt
- (6) Tænd/sluk for 220 volt
- (7) Tænd/sluk for lyskurvene
- (8) Testknap for afprøvning af lamper
- (9) Kontrollysdioder for bit 0-5

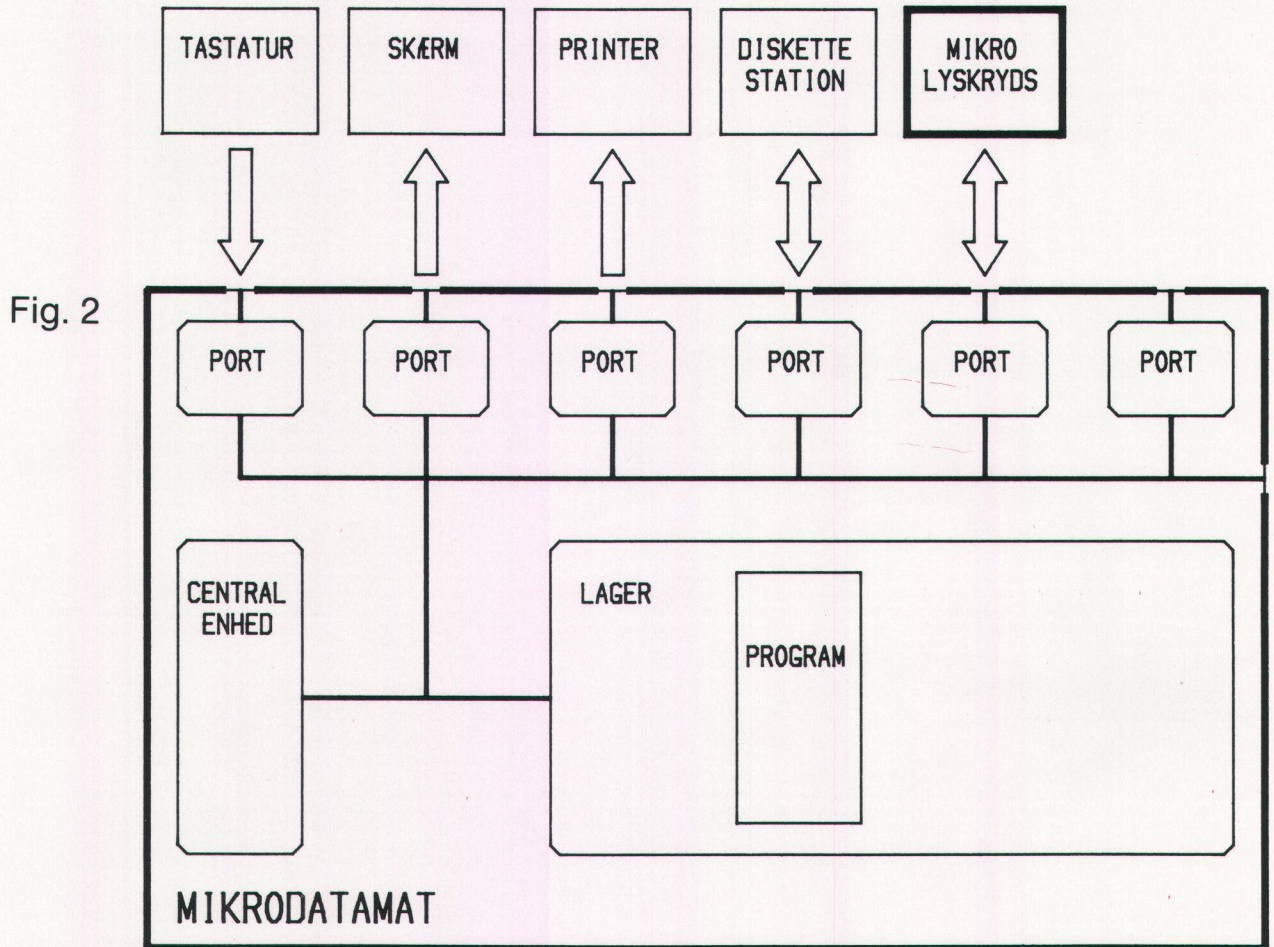
MIKRO LYSKRYDSet er opbygget af et kabinet der indeholder strømforsyning, sammenkoblingselektronik og kontrollysdioder. På oversiden af kabinettet er der foruden påtrykte fortove, vejbaner og fodgængerfelter, opstillet 8 trafiksignaler med i alt 8 trelys og 8 tolys. Der er desuden monteret 4 fodgængertrykknapper.

Uanset hvilken type mikrodatamat der skal benyttes, bør stikket i bundkabinettet fastgøres med stikkets to skruer, så kontakten mellem trafiksignalmodellen og mikrodatamaten altid er i orden. Hvis stikket, og dermed kablet, ikke skrues af under transport, er man desuden altid sikker på at forbindelseskablet ikke bliver væk.

Stil **MIKRO LYSKRYDSet** på, eller umiddelbart ved siden af, mikrodatamaten. Det er praktisk at det er indenfor rækkevidde for den, der betjener mikrodatamaten.

4 Funktionsprincip

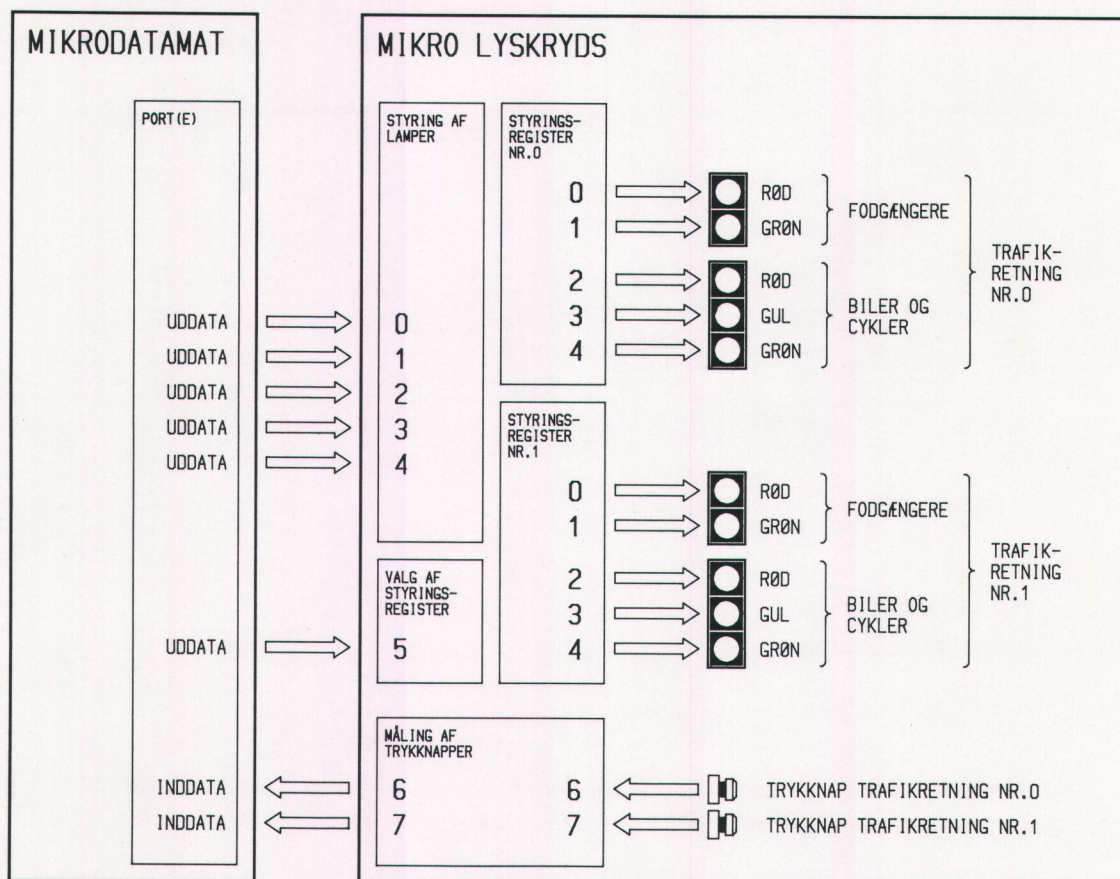
MIKRO LYSKRYDSet tilsluttes en port i mikrodatamaten, ligesom det øvrige eksterne udstyr:



MIKRO LYSKRYDSet kontrolleres fra et program. For at kunne tænde og slukke for lamperne, skal man sende styresignaler ud af mikrodatamaten til lamperne. For at kunne måle hvorvidt trykknapperne er trykket ind eller ej, skal man modsvarende aflæse målesignaler, der sendes fra **MIKRO LYSKRYDSet** til mikrodatamaten.

Styring af lamperne, foregår ved hjælp af i alt 6 signaler, d.v.s. 6 ledningsforbindelser, mellem mikrodatamaten og **MIKRO LYSKRYDSet**. De er på fig. 2 nummereret fra 0 til 5:

Fig. 3



Måling af trykknappernes status foregår ved hjælp af 1 signal fra hver tryknap, i alt 2 signaler og dermed 2 ledningsforbindelser mellem mikrodatamaten og trafiksignalmodellen. De er på fig. 3 nummereret hhv. 6 og 7.

Trafiksignalmodellen skal derfor tilsluttes et stik på mikrodatamaten, hvor man under programkontrol, kan sende enhver kombination af 6 signaler ud af mikrodatamaten. Disse 6 ben i stikket (benævnt bit 0, bit 1, ..., bit 5 på fig. 3) bruges til at styre, d.v.s. tænde og slukke, lysdioderne på fronten af kabinettet, og på alle lyskurvene.

Hvis man ønsker at benytte fodgængertrykknapperne, skal det pågældende stik på mikrodatamaten desuden indeholde 2 ben, hvor man under programkontrol kan aflæse enhver kombination af 2 signaler, der sendes ind i mikrodatamaten.

Et parallel in/out stik, eller et Centronics printer stik, vil på de fleste datamater være velegnet for tilkobling af trafiksignalmodellen. Bemærk at modellen **ikke** bruger kontrolsignaler (handshake signaler). Lyskrydset sørger selv for at indlæse de sendte signaler. Ang. stikdefinitioner: se kapitel 7.

Som vist på fig. 3, bruges bit 0-4 hver for sig til at tænde eller slukke for en lampe. Bit 0 bruges til at tænde eller slukke for den røde lampe i fodgænder-signalet (to-lyset). Bit 1 bruges til den grønne lampe i fodgænger-signalet, o.s.v.

Bit 5 bruges til at styre signalerne fra bit 0-4 i én af de to trafikretninger. Bit 5 signalet skal sendes **sammen** med signalerne på bit 0-4. Hvis bit 5 signalet er en lav elektrisk spænding, bliver bit 0-4 signalerne sendt til trafikretning nr. 0 (nul) - det er den brede vej i krydset. Hvis bit 5 signalet er en høj elektrisk spænding, sendes bit 0-4 signalerne til trafikretning nr. 1 - den smalle vej i krydset.

Den præcise fremgangsmåde ved styringen af disse signaler fra et program i en mikrodatamat omtales i kapitel 5. Programeksempler fra forskellige typer mikrodatamater gennemgås i kapitel 7.

Ligesom lamperne kan **styres**, kan fodgængertrykknapperne status måles fra mikrodatamaten. Hvis en af de 2 trykknapper i trafikretning nr. 0 er trykket ned, sender trafiksignalmodellen en høj elektrisk spænding til mikrodatamaten på bit 6 ledningen. Omvendt er der lav elektrisk spænding på bit 6 ledningen, når trykknapperne i trafikretning nr. 0 ikke er trykket ned. Trykknapperne for trafikretning nr. 1, der er tilsluttet bit 7 ledningen, virker på samme måde.

Trafiksignalerne styres altså med udgangssignaler fra mikrodatamaten.

Trykknappernes status måles med indgangssignaler til mikrodatamaten.

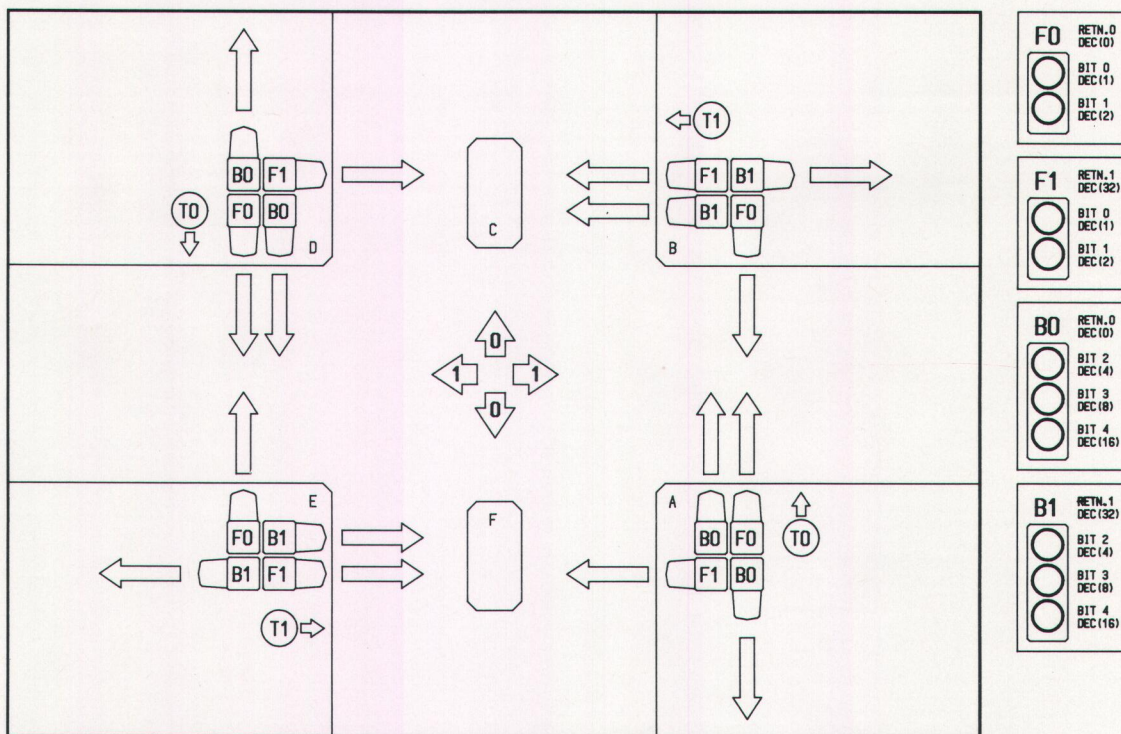
PLACERINGEN AF TRAFIKSIGNALER OG TRYKKNAPPER

Hvis man tænder for den røde lampe i fodgængersignalet i trafikretning nr. 0 (den brede vej), tændes i alt 4 lamper i vejkrydset på **MIKRO LYSKRYDSEt**, så der bliver rødt for alle fodgængere, der går i retning nr. 0, uanset hvor i krydset de står. Fodgængersignalet i retning nr. 0 er benævnt **F0** på fig. 4 (»F« for fodgængere), der viser placeringen af de 4 lyskurve. De tilhørende pile viser i hvilken retning lamperne vender. Øverst til højre er vist hvilke bitnumre, der svarer til hhv. den røde og den grønne lampe i F0-signalerne.

På samme måde er der opstillet 4 signaler til den kørende trafik i trafikretning nr. 0. De er benævnt **B0** på fig. 4 (»B« for biler). Hvis man tænder den grønne lampe i B0-lyskurvene, er der altså 4 grønne lamper, der alle hører til bilerne i trafikretning nr. 0, der tændes.

Til hver lampe på fig. 3, svarer altså 4 lamper i vejkrydset som vist på fig. 4.

Fig 4



Trykknapperne er benævnt **T0** og **T1**, svarende til de to trafikretninger. Der er 2 trykknapper til hver retning, og de virker ligesom lamperne: parallelt - d.v.s., at et tryk på **en eller begge** trykknapper i retning nr. 0, medfører et HØJT signal på bit 6 ledningen. Tilsvarende for T1-knapperne. Hvis der trykkes på knapperne i begge trafikretninger på en gang, er der HØJE signaler på både bit 6 og bit 7 ledningen.

For at man kan se i hvilken trafikretning bit 0-4 signalerne bliver sendt, er der monteret 2 små kontrollysdioder på kabinettes front, hvoraf den **ene** altid lyser svarende til den trafikretning, hvortil bit 0-4 er blevet sendt. Disse kontrollysdioder styres af bit 5 signalet, men de viser altså ikke direkte bit 5's status. Hvis bit 5 er LAV, lyser kontrollysdioden til højre (trafikretning nr. 0). Hvis bit 5 er HØJ, lyser kontrollysdioden til venstre (trafikretning nr. 1).

4	3	2	1	0	4	3	2	1	0	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
BILER				FODGÆNGERE		BILER			FODGÆNGERE	
TRAFIKRETNING NR.1					○	TRAFIKRETNING NR.0				

5 Styrekoder til trafiksignalernes lysdioder

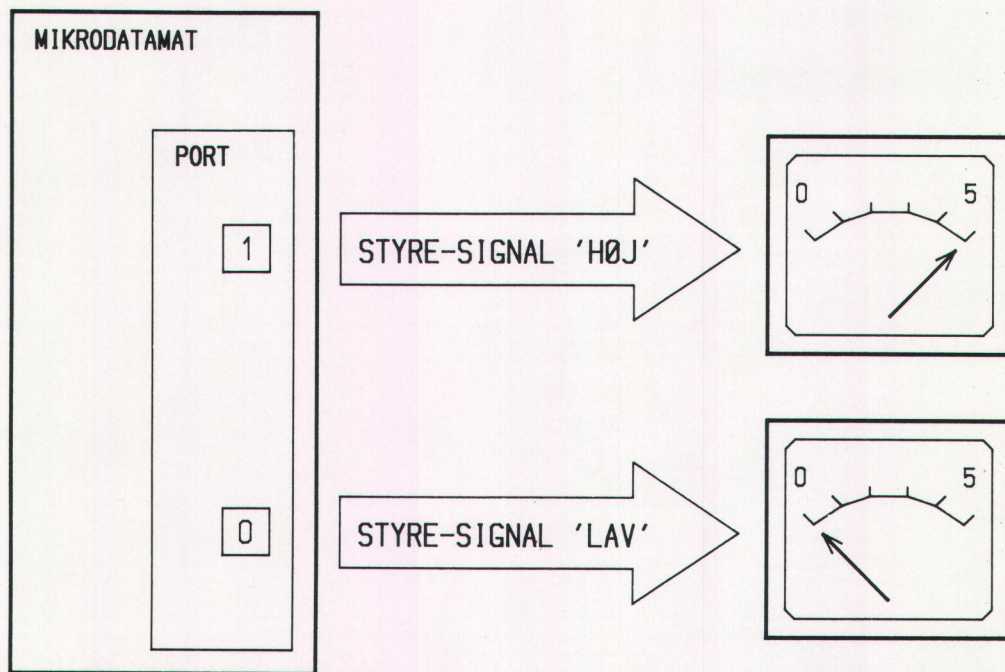


Fig. 6

Som vist på fig. 6, svarer styresignalet HØJ til en høj elektrisk spænding på ledningen. Denne høje spænding, kan bruges til at tænde for en lampe. Hvis man derfor vil tænde en lampe, skal man sørge for at den elektriske spænding sættes HØJ på den pågældende ledning. Hvis man modsvarende vil slukke en lampe, skal den elektriske spænding sættes LAV.

Ved hjælp af et tal, der sendes til mikrodatamatens port, kan spændingen på de 8 bit sættes HØJ/LAV i enhver kombination.

Af de i alt 8 bit, er det kun de første 6 (bit 0-5) der bruges til at styre trafiksignalerne. Bit 0-4 bruges til at styre de 5 lamper i trafiksignalerne. Bit 0-4 bruges til at dirigere bit 0-4 signalerne til én af trafikretningerne. Bit 6 og 7 bruges ikke i forbindelse med styring af lysdioderne i trafiksignalerne.

Hvis bit 5 signalet er LAV, vil styresignalerne fra bit 0-4 blive sendt til lamperne i trafikretning nr. 0, d.v.s. den brede vej.

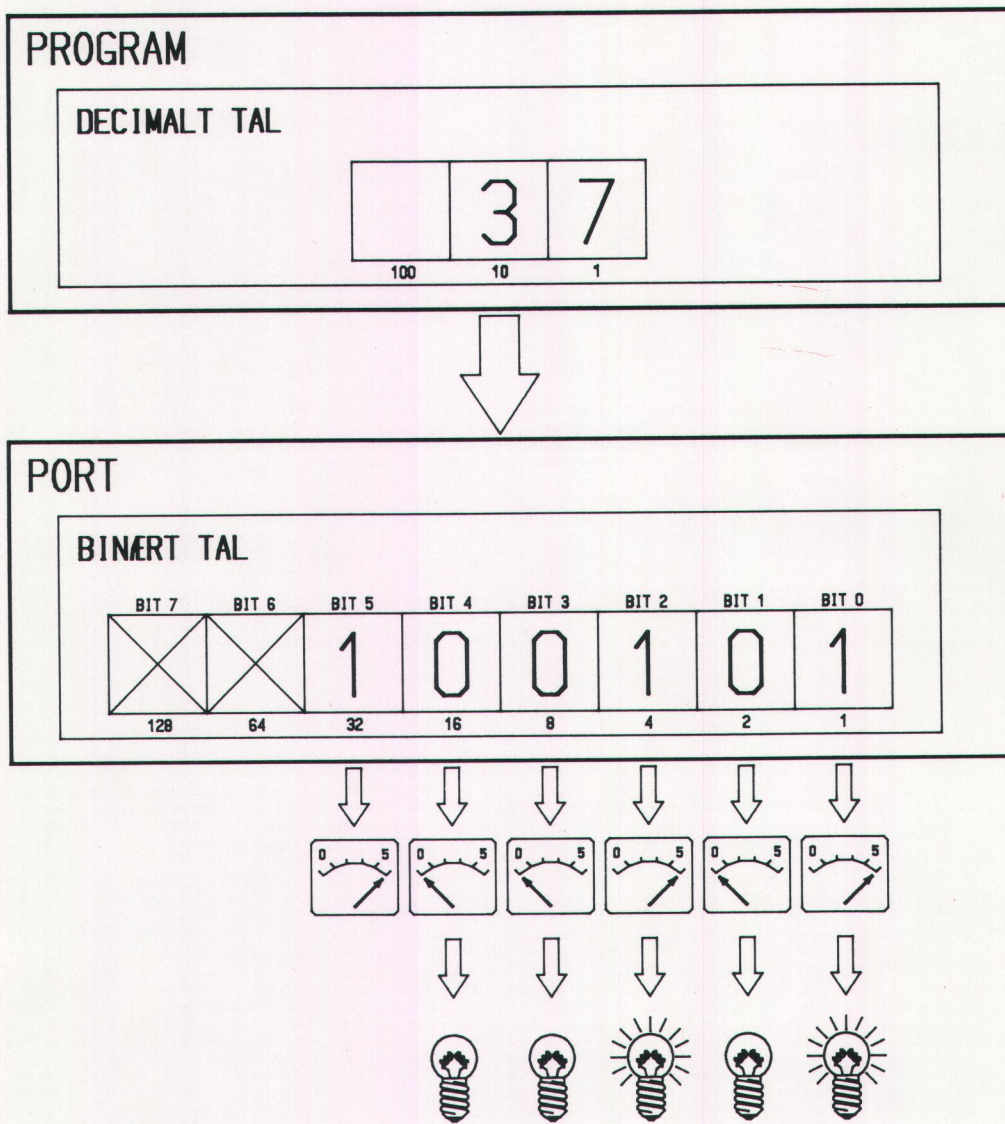
Hvis bit 5 signalet er HØJ, vil styresignalerne fra bit 0-4 blive sendt til lamperne i trafikretning nr. 1, d.v.s. den smalle vej.

Eksempel 1:

Fig. 7 viser hvad der sker, hvis tallet 37 sendes fra et program til porten, hvor tallets binære kode opbevares i register. Det decimale tal 37 svarer til et binært tal, omsat efter dette princip:

$$\begin{aligned}
 &(1 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0) = \\
 &(1 \times 32) + (0 \times 16) + (0 \times 8) + (1 \times 4) + (0 \times 2) + (1 \times 1) = \\
 &32 + 0 + 0 + 4 + 0 + 1 = \\
 &37
 \end{aligned}$$

Fig. 7



Bit 5 bliver HØJ - derfor vil signalerne fra bit 0-4 blive sendt til trafikretning nr. 1, hvor lamperne, der er tilsluttet hhv. bit 2 og bit 0 tændes, fordi bit 2 og bit 0 er HØJE. De andre lamper i samme trafikretning bliver slukket, fordi bit 1, 3 og 4 alle er LAVE.

Eksempel 2:

Alle lamper i trafikretning nr. 0 skal tændes. Altså skal bit 5 være LAV, da det er lamperne i trafikretning nr. 0, der skal styres. Bit 0-4 skal være HØJ, da alle 5 lamper skal tændes.

Følgende bit-værdier skal derfor bruges:

- Bit 5: 0 (trafikretning nr. 0)
- Bit 4: 1 (RØD - F0 tændt)
- Bit 3: 1 (GRØN - F0 tændt)
- Bit 2: 1 (RØD - B0 tændt)
- Bit 1: 1 (GUL - B0 tændt)
- Bit 0: 1 (GRØN - B0 tændt)

hvilket svarer til følgende decimale tal:

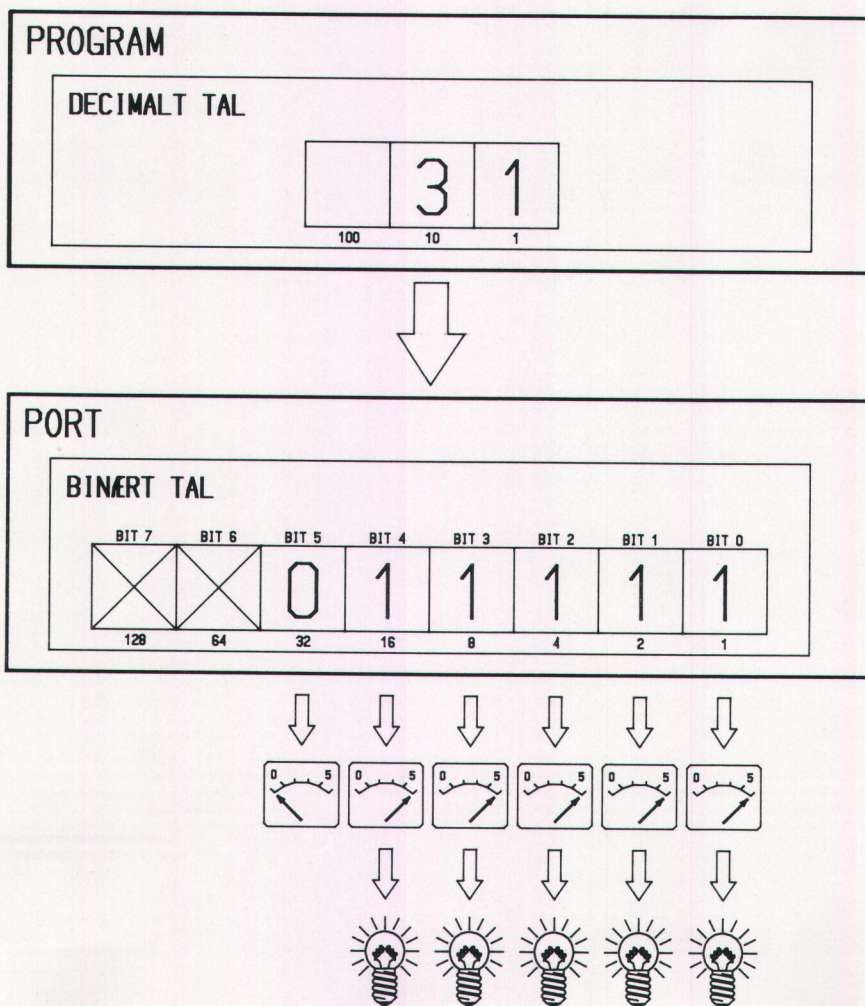
$$(0 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0) =$$

$$(0 \times 32) + (1 \times 16) + (1 \times 8) + (1 \times 4) + (1 \times 2) + (1 \times 1) =$$

$$0 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 =$$

31

Fig. 8



Eksempel 3:

Alle lamper i trafikretning nr. 0 skal slukkes:

- Bit 5: 0 (trafikretning nr. 0)
- Bit 4: 0 (RØD - F0 slukket)
- Bit 3: 0 (GRØN - F0 slukket)
- Bit 2: 0 (RØD - B0 slukket)
- Bit 1: 0 (GUL - B0 slukket)
- Bit 0: 0 (GRØN - B0 slukket)

hvilket svarer til følgende decimale tal:

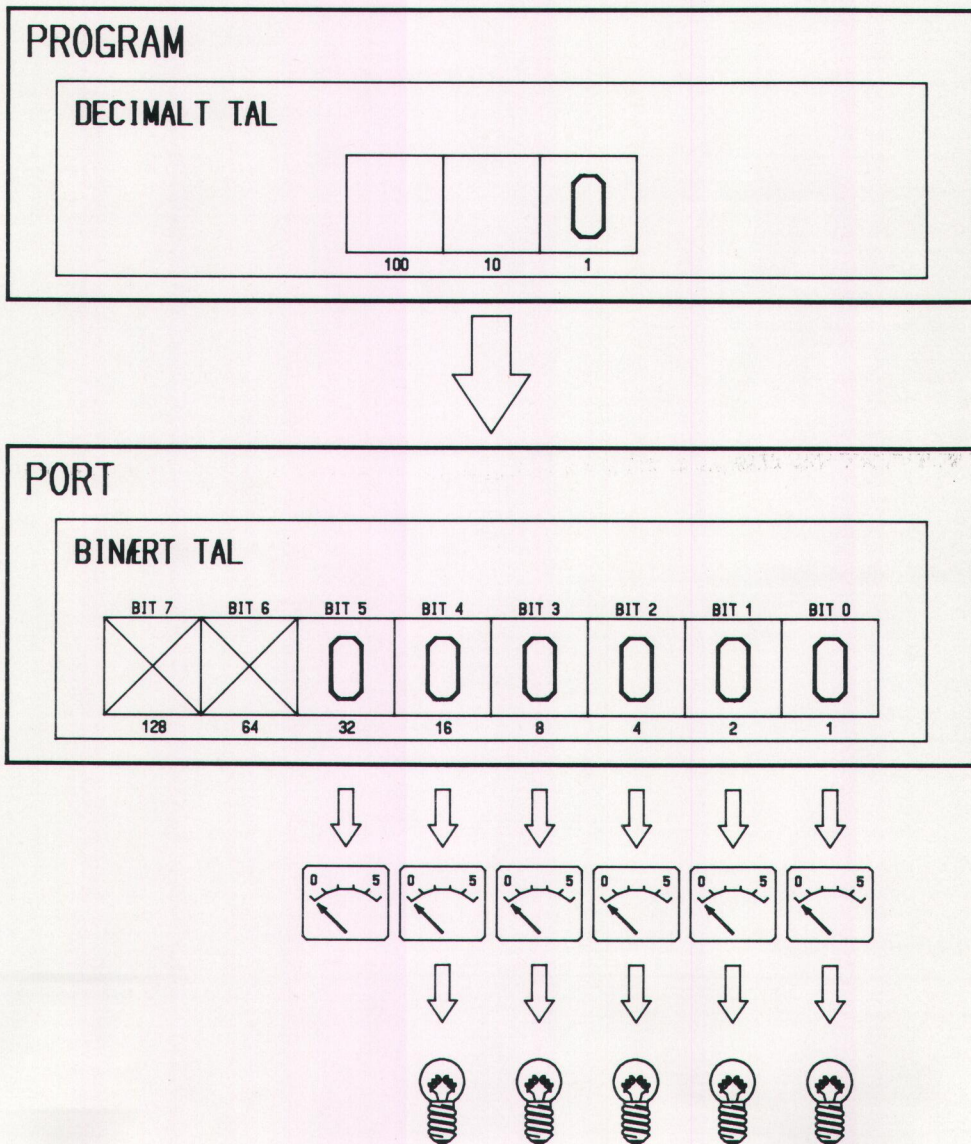
$$(0 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0) =$$

$$(0 \times 32) + (0 \times 16) + (0 \times 8) + (0 \times 4) + (0 \times 2) + (0 \times 1) =$$

$$0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 =$$

$$0$$

Fig. 9



Eksempel 4:

Alle lamper i trafikretning nr. 1 skal tændes. Bit 5 skal være HØJ, da det er lamperne i trafikretning nr. 1, der skal styres. Bit 0-4 skal være HØJ, da alle 5 lamper skal tændes.

- Bit 5: 1 (trafikretning nr. 1)
- Bit 4: 1 (RØD - F0 tændt)
- Bit 3: 1 (GRØN - F0 tændt)
- Bit 2: 1 (RØD - B0 tændt)
- Bit 1: 1 (GUL - B0 tændt)
- Bit 0: 1 (GRØN - B0 tændt)

hvilket svarer til følgende decimale tal:

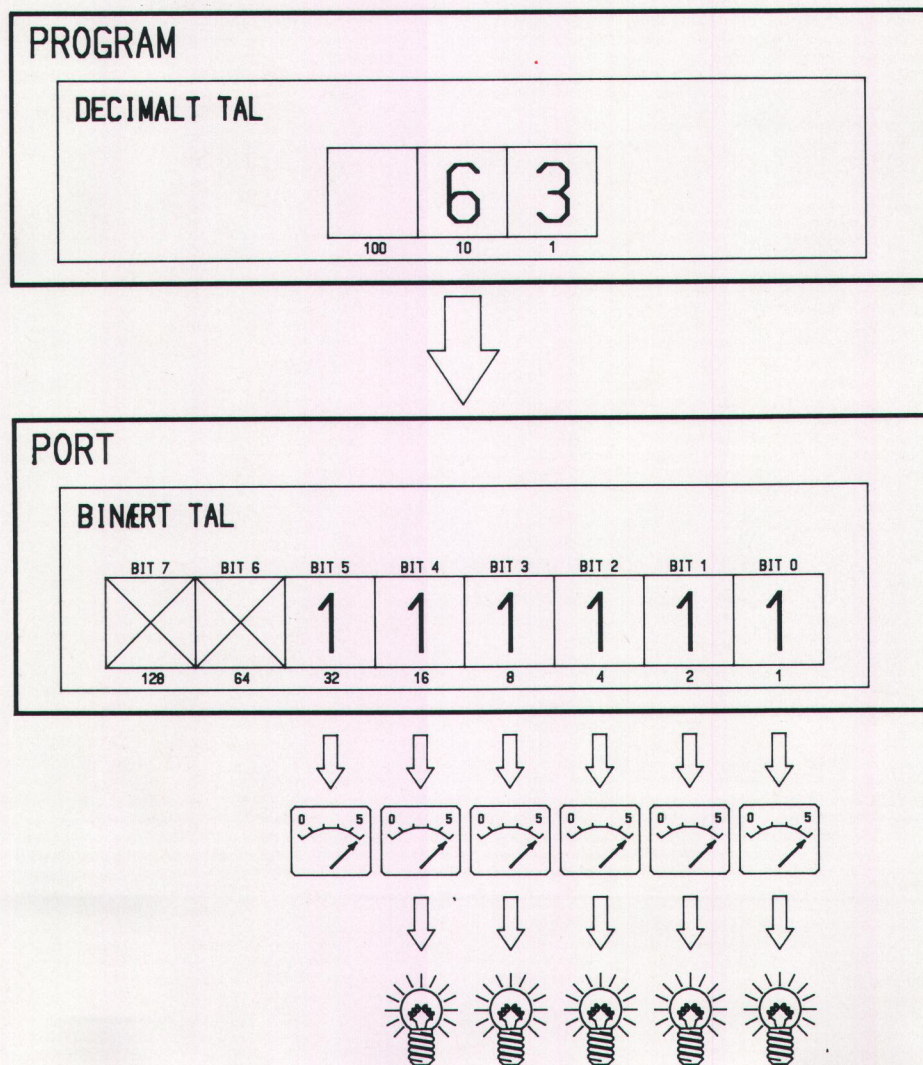
$$(1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0) =$$

$$(1 \times 32) + (1 \times 16) + (1 \times 8) + (1 \times 4) + (1 \times 2) + (1 \times 1) =$$

$$32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 =$$

63

Fig. 10



Eksempel 5:

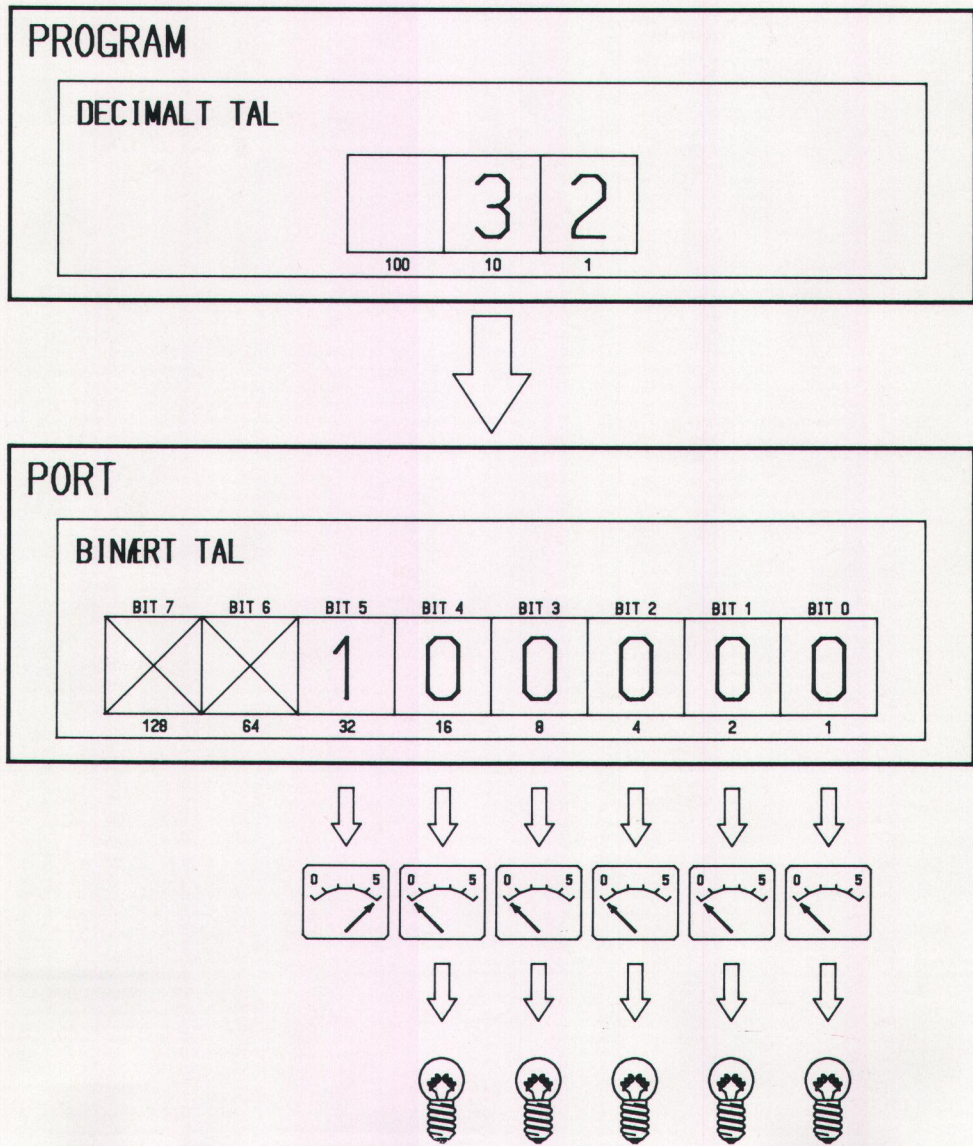
Alle lamper i trafikretning nr. 0 skal slukkes:

- Bit 5: 1 (trafikretning nr. 1)
- Bit 4: 0 (RØD - F0 slukket)
- Bit 3: 0 (GRØN - F0 slukket)
- Bit 2: 0 (RØD - B0 slukket)
- Bit 1: 0 (GUL - B0 slukket)
- Bit 0: 0 (GRØN - B0 slukket)

hvilket svarer til følgende decimale tal:

$$\begin{aligned}
 &(1 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = \\
 &(0 \times 32) + (0 \times 16) + (0 \times 8) + (0 \times 4) + (0 \times 2) + (0 \times 1) = \\
 &32 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = \\
 &32
 \end{aligned}$$

Fig. 11



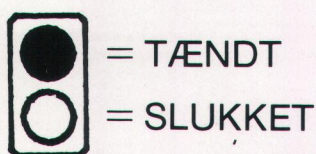
Samlet oversigt over styrekoder til lysdioderne i trafiksignalerne, forudsat at alle lysdioder er tilsluttet de førnævnte bit-numre:

Fig. 12

MIKRO LYSKRYDS		RETNING NR. 0															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
BIT 0 (1)		○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●
BIT 1 (2)		○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●
BIT 2 (4)		○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●
BIT 3 (8)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
BIT 4 (16)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
BIT 0 (1)		○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●
BIT 1 (2)		○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●
BIT 2 (4)		○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●
BIT 3 (8)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
BIT 4 (16)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Fig. 13

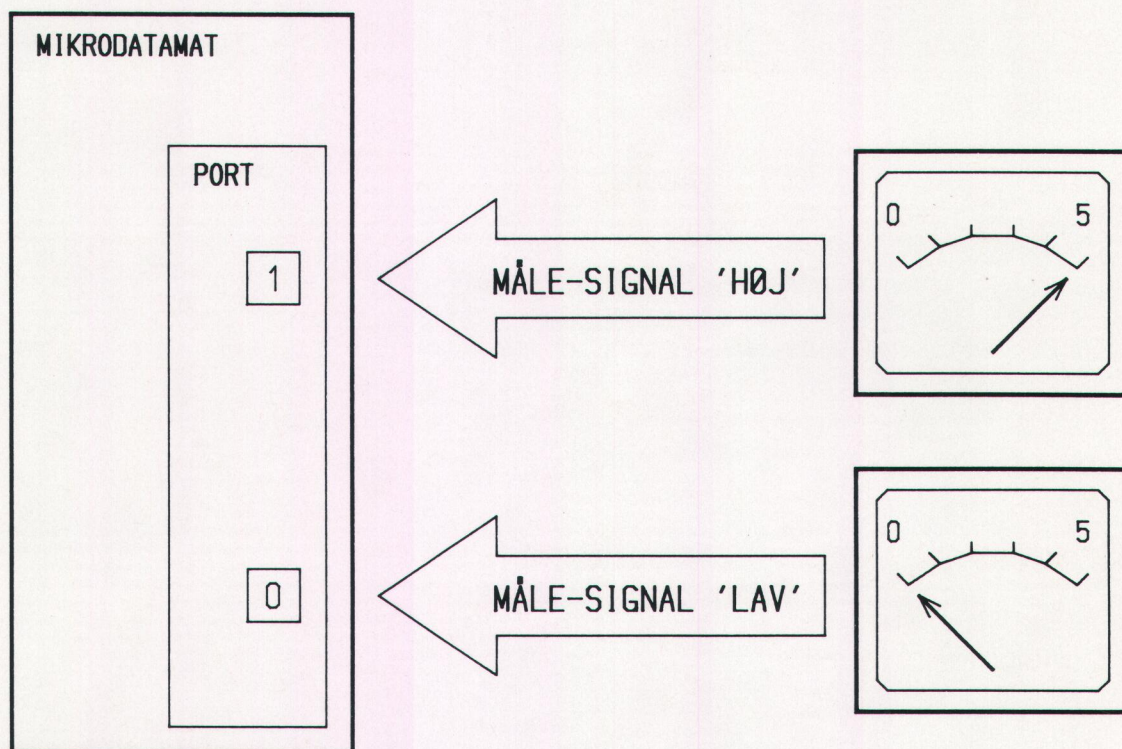
MIKRO LYSKRYDS		RETNING NR. 1															
		32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
BIT 0 (1)		○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●
BIT 1 (2)		○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●
BIT 2 (4)		○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●
BIT 3 (8)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
BIT 4 (16)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
BIT 0 (1)		○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●
BIT 1 (2)		○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●
BIT 2 (4)		○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●
BIT 3 (8)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
BIT 4 (16)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○



6 Målekoder fra trykknapperne

Når et målesignal sendes ind i mikrodatamatens port, skal signalet enten udgøre en HØJ elektrisk spænding, hvilket medfører at den pågældende bitværdi bliver 1 - eller signalet skal være LAV, svarende til at den pågældende bitværdi bliver 0.

Fig 14



MIKRO LYSKRYDSet sender signalet LAV fra en trykknop, der **ikke** er aktiveret. Omvendt sendes signalet HØJ fra en trykknop, der **er** aktiveret.

Eksempel 6:

Trykknapperne for trafikanter i trafikretning nr. 0 er tilsluttet bit 6, og trykknapperne for trafikretning nr. 1 er tilsluttet bit 7. Hvis en af de to T0-trykknapper trykkes ned, sker der følgende:

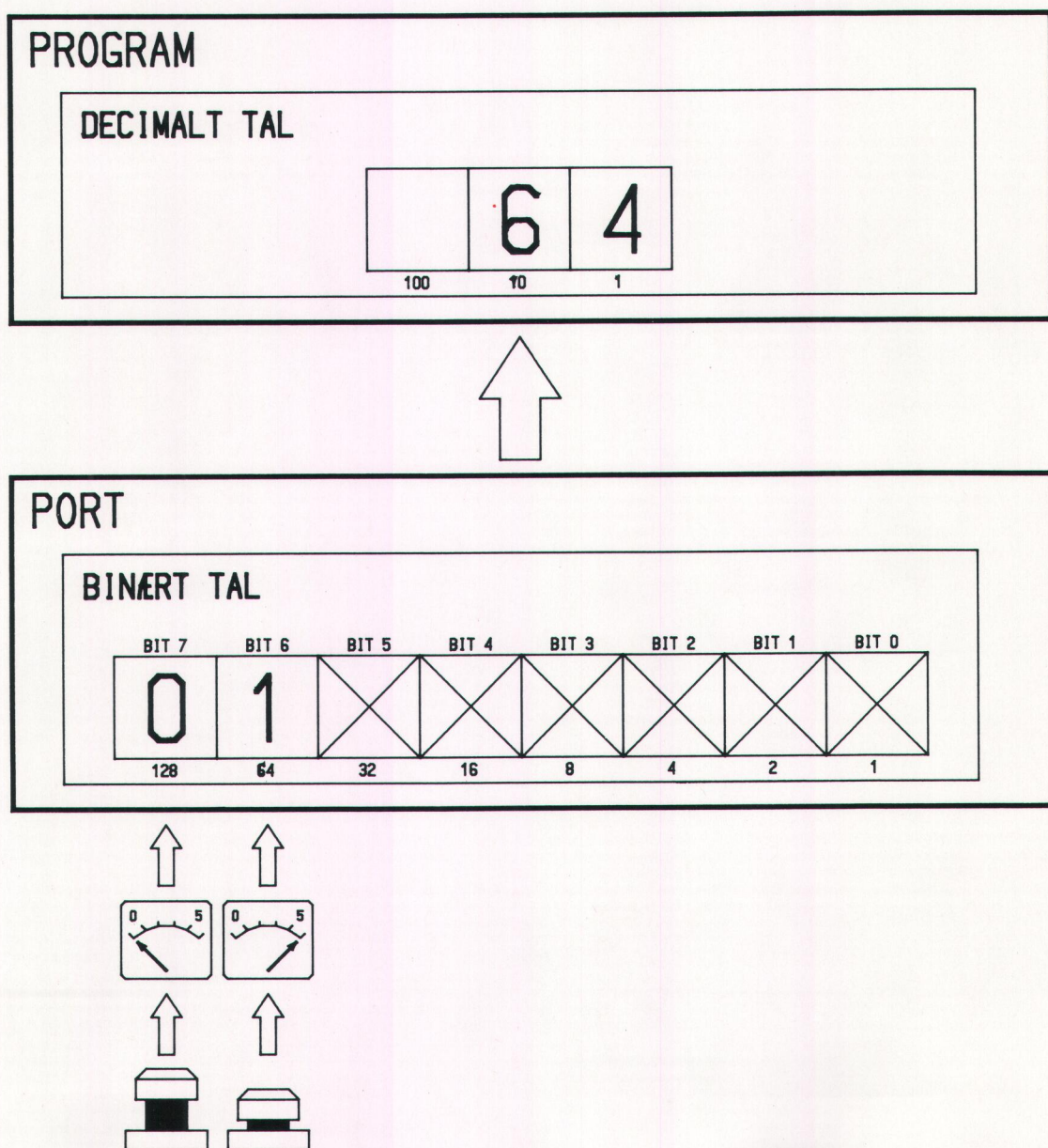
Bit 6 i porten modtager signalet HØJ, og bit 6 får bitværdien 1. Når porten aflæses fra et program, aflæses denne talværdi:

$$1 \times 2^6 =$$

$$1 \times 64 =$$

$$64$$

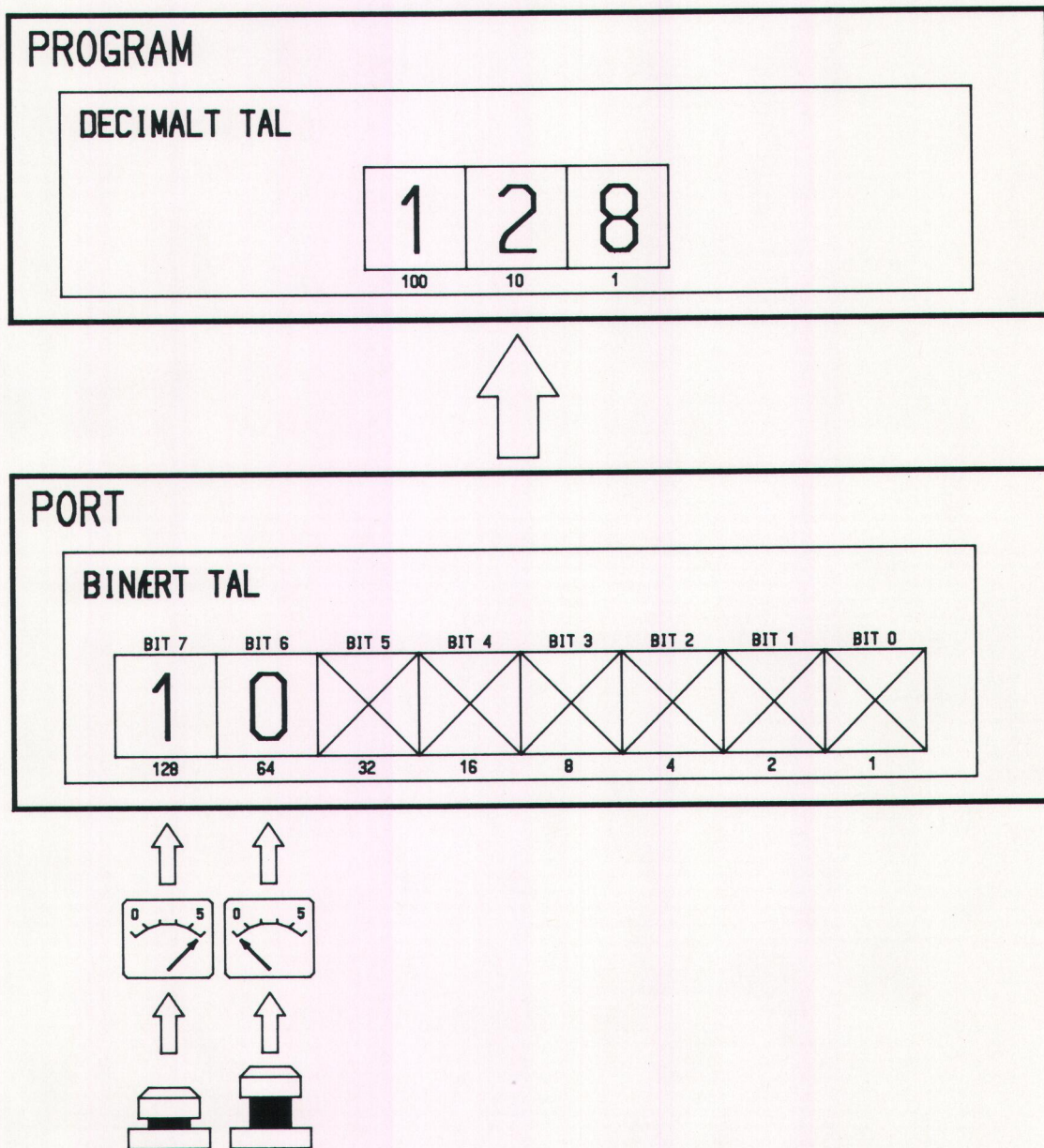
Fig. 15



Eksempel 7:

Hvis en af de to T1-trykknapper trykkes ned, sker der følgende:

Fig. 16



Bit 7 i porten modtager signalet HØJ, og bit 7 får bitværdien 1. Når porten aflæses fra et program, aflæses denne talværdi:



$$1 \times 2^7 =$$

$$1 \times 128 =$$

$$128$$

Samlet oversigt over de 4 kombinationer af målesignaler fra de to sæt trykknapper, forudsat at T0 er tilsluttet bit 6, og T1 er tilsluttet bit 7:

Fig. 17

 T1 BIT 7	 T0 BIT 6	DECIMALT TAL:
OPPE 0	OPPE 0	0
OPPE 0	NEDE 1	64
NEDE 1	OPPE 0	128
NEDE 1	NEDE 1	192

7 Kabler, stik og programeksemppler

Dette kapitel indeholder informationer om kabler, stik og programmer i forbindelse med tilkobling og brugen af **MIKRO LYSKRYDS** sammen med følgende typer mikrodatamater:

BUTLER (Bogika)
COMET (International Computers Limited)
COMMODORE 64 (Commodore Data)
PICCOLINE (Regnecentralen af 1979)
PICCOLO (Regnecentralen af 1979)
SCANDIS (Gyldendal AV)

Følgende programmer gengives for de enkelte mikrodatamater:

Trafiksignalerne:

PROGRAM 1: Alle gule lysdioder blinker

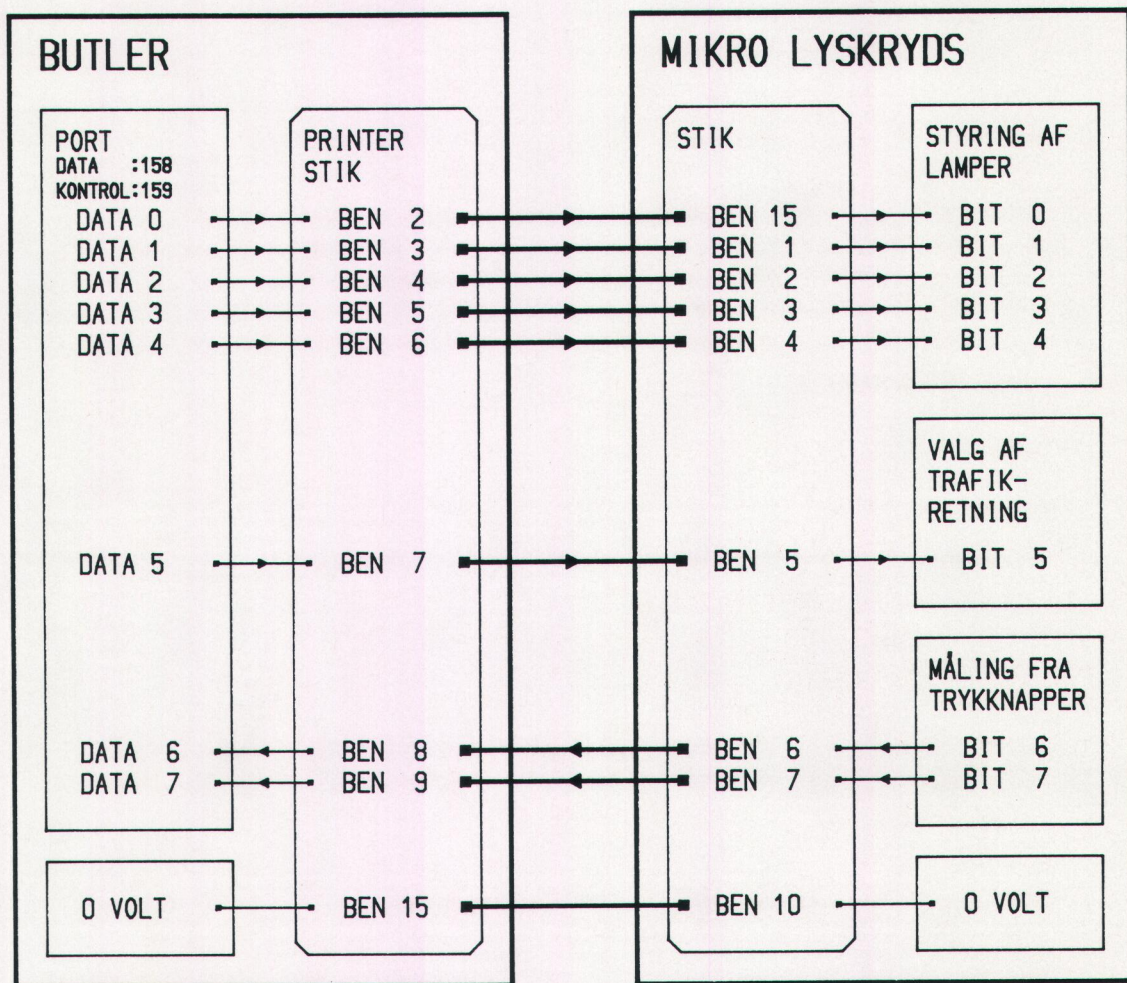
PROGRAM 2: Trafikregulering med alle trafiksignaler.

Trykknapperne:

PROGRAM 3: Indlæsning af målesignaler fra trykknapperne.

Trafiksignaler og trykknapper:

PROGRAM 4: Trafikregulering med trafiksignaler og trykknapper.



Bemærk at styring af lamperne foregår v.h.a. bits 0-4 i porten 248, hvorimod måling af trykknappen foregår fra bit 2 og 3 i port 158, hvorfor målekoderne fra trykknapperne i forbindelse med butlerne bliver hhv. 4 og 8,

T1 BIT 3	T0 BIT 2	DECIMALT TAL:
OPPE 0	OPPE 0	0
OPPE 0	NEDE 1	4
NEDE 1	OPPE 0	8
NEDE 1	NEDE 1	12

```
0010 // PGR1ML
0020 // BUTLER - Metanic Comal80
0030 LOOP
0040   OUT 248, 8
0050   OUT 248, 40
0060   EXEC PAUSE(1)
0070   OUT 248, 0
0080   OUT 248, 32
0090   EXEC PAUSE(1)
0100 ENDLOOP
0110 //
0120 PROC PAUSE(SEKUNDER)
0130   FOR P:=1 TO 800 DO
0140     NEXT P
0150 ENDPROC PAUSE
```

```
0010 // PGR2ML
0020 // BUTLER - Metanic Comal80
0030 RETNINGO:=0
0040 RØDFO:=1; GRØNFO:=2
0050 RØDBO:=4; GULBO:=8; GRØNBO:=16
0060 RETNING1:=32
0070 RØDF1:=1; GRØNF1:=2
0080 RØDB1:=4; GULB1:=8; GRØNB1:=16
0090 //
0100 OUT 248, RØDF1+RØDB1+RETNING1
0110 LOOP
0120   OUT 248, RØDFO+RØDBO+RETNINGO
0130   EXEC PAUSE(2)
0140   OUT 248, RØDF1+RØDB1+GULB1+RETNING1
0150   EXEC PAUSE(3)
0160   // GRØNT I TRAFIKRETNING 1:
0170   OUT 248, GRØNF1+GRØNB1+RETNING1
0180   EXEC PAUSE(10)
0190   OUT 248, RØDF1+GRØNB1+RETNING1
0200   EXEC PAUSE(4)
0210   OUT 248, RØDF1+GULB1+RETNING1
0220   EXEC PAUSE(3)
0230   OUT 248, RØDF1+RØDB1+RETNING1
0240   EXEC PAUSE(2)
0250   OUT 248, RØDFO+RØDBO+GULBO+RETNINGO
0260   EXEC PAUSE(3)
0270   // GRØNT I TRAFIKRETNING 0:
0280   OUT 248, GRØNFO+GRØNBO+RETNINGO
0290   EXEC PAUSE(16)
0300   OUT 248, RØDFO+GRØNBO+RETNINGO
0310   EXEC PAUSE(4)
0320   OUT 248, RØDFO+GULBO+RETNINGO
0330   EXEC PAUSE(3)
0340 ENDLOOP
0350 //
0360 PROC PAUSE(SEKUNDER)
0370   FOR P:=1 TO 800*SEKUNDER DO
0380     NEXT P
0390 ENDPROC PAUSE
```

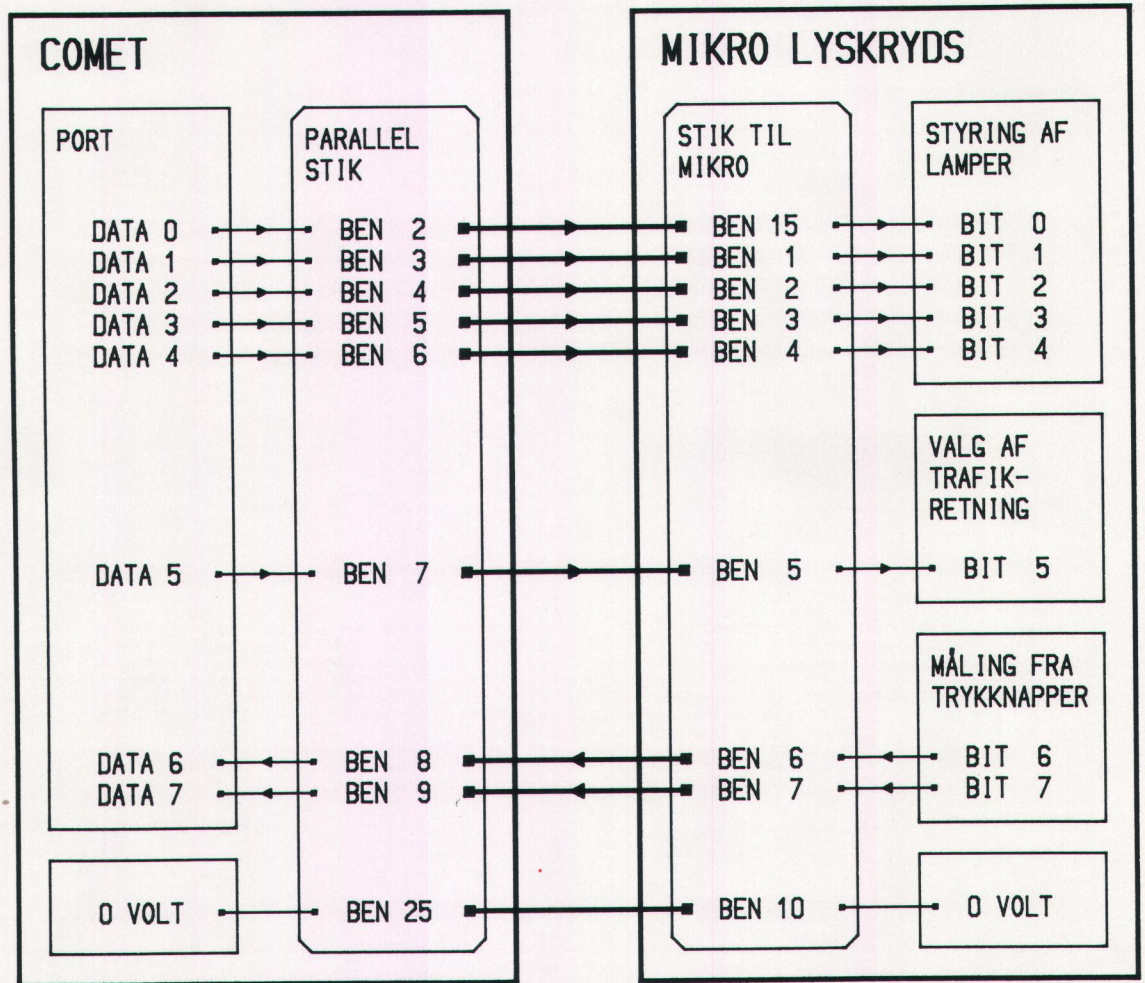
```
0010 // PGR3ML
0020 // BUTLER - Metanic Comal80
0030 // Knap0 - Bit 2 (dectal=2+2=4) i port 158
0040 // Knap1 - Bit 3 (dectal=2+3=8) i port 158
0050 LOOP
0060   MALEKODE:=INP(158)-50
0070   PRINT MALEKODE
0080 ENDLOOP
```

I linie 60 aflæses status af alle 8 bit på port 158. Trykknapperne er tilsluttet bit 2 og 3, men da bit 1, 4 og 5 er konstant høje, svarende til det decimale tal 50, skal dette tal trækkes fra den aflæste målekode. Se desuden linie 460 i PGR4ML på næste side.

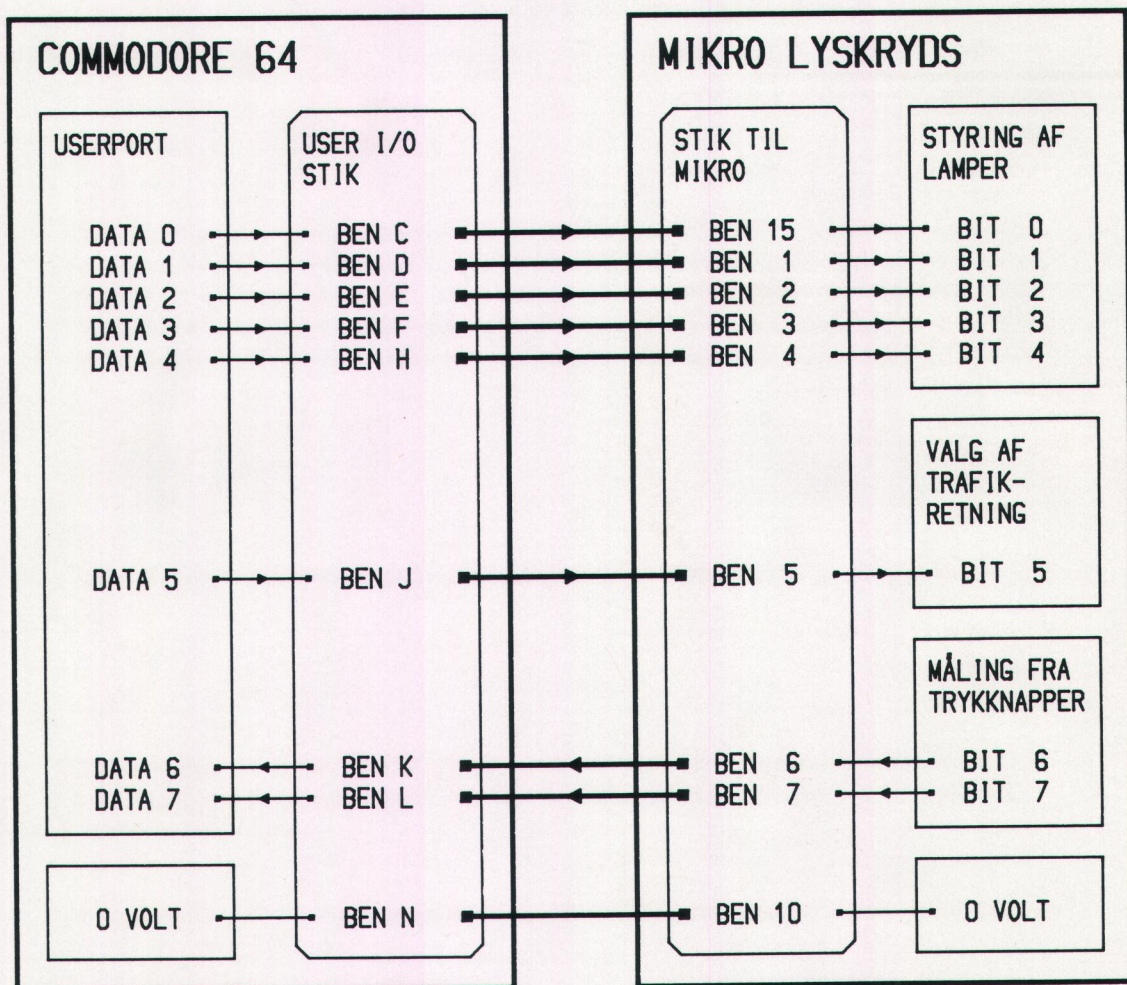
```

0010 // PGR4ML
0020 // BUTLER - Metanic Comai80
0030 //
0040 // LAMPE 0-4      : Bit 0-4 i port 248 (udgange)
0050 // TRAFIKRETNING 0-1: Bit 5 i port 248 (udgang)
0060 // Knap0          : Bit 2 (dectal=2+2=4) i port 158 (indgang)
0070 // Knap1          : Bit 3 (dectal=2+3=8) i port 158 (indgang)
0080 //
0090 ////////////////////////////////////////////////////////////////////
0100 //
0110 // STYR TRAFIKKEN:
0120 //
0130 // GENTAG
0140 //
0150 // SKIFT GRØNT FRA RETNING1 TIL RETNING0
0160 // BEGYND PAUSEN FOR GRØNT I RETNING0
0170 // STOP PAUSEN HVIS KNAP(1) ER TRYKKET NED,
0180 // ELLER PAUSETIDEN ER GAET
0190 //
0200 // SKIFT GRØNT FRA RETNING0 TIL RETNING1
0210 // BEGYND PAUSEN FOR GRØNT I RETNING1
0220 // STOP PAUSEN HVIS KNAP(0) ER TRYKKET NED,
0230 // ELLER PAUSETIDEN ER GAET
0240 //
0250 // HERTIL
0260 //
0270 ////////////////////////////////////////////////////////////////////
0280 //
0290 EXEC OPSTART
0300 LOOP
0310 EXEC STYR_TRAFIKKEN(16,10)
0320 ENDLOOP
0330 //
0340 PROC STYR_TRAFIKKEN(GRØNBØLGETIDO, GRØNBØLGETID1)
0350 EXEC SKIFT(RETNING1,RETNING0)
0360 FOR P:=1 TO 110*GRØNBØLGETIDO DO
0370 IF KNAP(1)=AKTIV THEN GOTO 0390
0380 NEXT P
0390 EXEC SKIFT(RETNING0,RETNING1)
0400 FOR P:=1 TO 110*GRØNBØLGETID1 DO
0410 IF KNAP(0)=AKTIV THEN GOTO 0430
0420 NEXT P
0430 ENDPROC STYR_TRAFIKKEN
0440 //
0450 FUNC KNAP(RETNING)
0460 MALEKODE:=INP(158)-50
0470 CASE MALEKODE OF
0480 WHEN 0
0490 RETURN PASSIV
0500 WHEN 4
0510 IF RETNING=0 THEN
0520 RETURN AKTIV
0530 ELSE
0540 RETURN PASSIV
0550 ENDFUNC
0560 WHEN 8
0570 IF RETNING=1 THEN
0580 RETURN AKTIV
0590 ELSE
0600 RETURN PASSIV
0610 ENDFUNC
0620 WHEN 12
0630 RETURN AKTIV
0640 OTHERWISE
0650 RETURN PASSIV
0660 ENDCASE
0670 ENDFUNC KNAP
0680 //
0690 PROC SKIFT(GAMMEL_RETNING, NY_RETNING)
0700 CASE TRUE OF
0710 WHEN GAMMEL_RETNING=RETNING0 AND NY_RETNING=RETNING1
0720 EXEC TÆND(RØDF0+GULB0, RØDF1+RØDB1,3)
0730 EXEC TÆND(RØDF0+RØDB0, RØDF1+GULB1+RØDB1,3)
0740 EXEC TÆND(RØDF0+RØDB0, GRØNF1+GRØNB1,0)
0750 WHEN GAMMEL_RETNING=RETNING1 AND NY_RETNING=RETNING0
0760 EXEC TÆND(RØDF0+RØDB0, RØDF1+GULB1,3)
0770 EXEC TÆND(RØDF0+RØDB0+GULB0, RØDF1+RØDB1,3)
0780 EXEC TÆND(GRØNF0+GRØNB0, RØDF1+RØDB1,0)
0790 OTHERWISE
0800 PRINT "FEJL I RETNINGSSKIFT:"
0810 PRINT "Fra 0 til 0, eller fra 1 til 1 !!"
0820 STOP
0830 ENDCASE
0840 ENDPROC SKIFT
0850 //
0860 PROC TÆND(DECTAL0, DECTAL1, PAUSETID)
0870 OUT 248, DECTAL0
0880 OUT 248, DECTAL1+32
0890 EXEC PAUSE(PAUSETID)
0900 ENDPROC TÆND
0910 //
0920 PROC PAUSE(SEKUNDER)
0930 FOR P:=1 TO 800*SEKUNDER DO
0940 NEXT P
0950 ENDPROC PAUSE
0960 //
0970 PROC OPSTART
0980 RETNING0:=0
0990 RØDF0:=1; GRØNF0:=2
1000 RØDB0:=4; GULB0:=8; GRØNB0:=16
1010 RETNING1:=1
1020 RØDF1:=1; GRØNF1:=2
1030 RØDB1:=4; GULB1:=8; GRØNB1:=16
1040 AKTIV:=1; PASSIV:=0
1050 ENDPROC OPSTART

```



Styring af lamper fra Cometen foregår som angivet på de foregående siders Butler-programmer. Dog er portnummeret på Cometen 240. Med hensyn til aflæsning af målekoder fra trykknapper henvises til forhandlere af Cometen, ICL.



```

0010 // "program1.ml"
0020 // C64 COMAL80
0030 POKE 56579,63
0040 LOOP
0050 POKE 56577,8
0060 POKE 56577,40
0070 pause(1)
0080 POKE 56577,0
0090 POKE 56577,32
0100 pause(1)
0110 ENDLOOP
0120
0130 PROC pause(sekunder)
0140 FOR p:=1 TO 1150*sekunder DO
0150 ENDFOR p
0160 ENDPROC pause
    
```

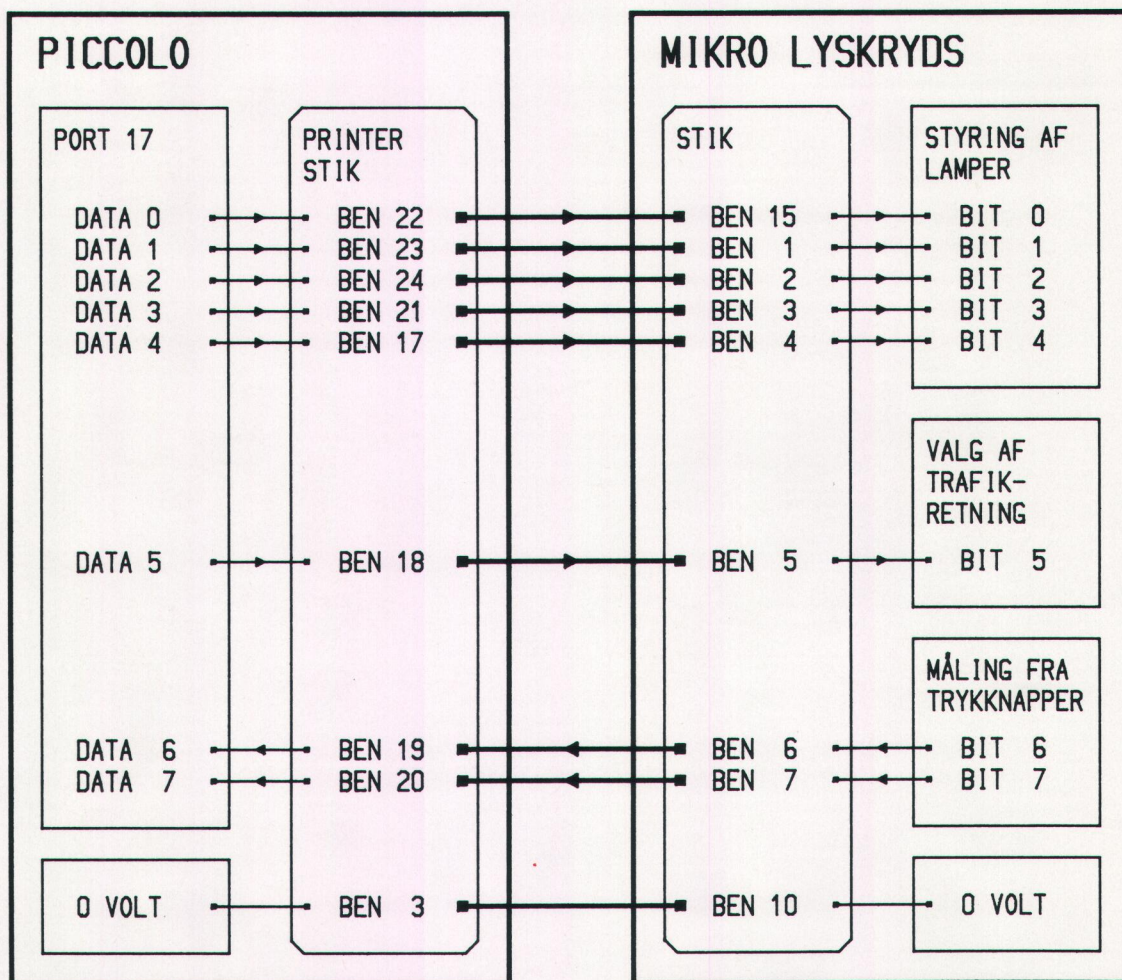
```
0010 // "program2.ml"
0020 // C64 COMAL80
0030 POKE 56579,63
0040 retning0:=0
0050 rødfo:=1; grønfo:=2
0060 rødbo:=4; gulbo:=8; grønbo:=16
0070 retningl:=32
0080 rødfl:=1; grønfl:=2
0090 rødbl:=4; gulbl:=8; grønbl:=16
0100
0110 POKE 56577,rødfl+rødbl+retningl
0120 LOOP
0130 POKE 56577,rødfo+rødbo+retning0
0140 pause(2)
0150 POKE 56577,rødfl+rødbl+gulbl+retningl
0160 pause(3)
0170 // GRØNT I TRAFIKRETNING 1:
0180 POKE 56577,grønfl+grønbl+retningl
0190 pause(10)
0200 POKE 56577,rødfl+grønbl+retningl
0210 pause(4)
0220 POKE 56577,rødfl+gulbl+retningl
0230 pause(3)
0240 POKE 56577,rødfl+rødbl+retningl
0250 pause(2)
0260 POKE 56577,rødfo+rødbo+gulbo+retning0
0270 pause(3)
0280 // GRØNT I TRAFIKRETNING 0:
0290 POKE 56577,grønfo+grønbo+retning0
0300 pause(16)
0310 POKE 56577,rødfo+grønbo+retning0
0320 pause(4)
0330 POKE 56577,rødfo+gulbo+retning0
0340 pause(3)
0350 ENDLOOP
0360
0370 PROC pause(sekunder)
0380 pausestart:=TIME/60
0390 REPEAT
0400 tidnu:=TIME/60
0410 pausetid:=tidnu-pausestart
0420 UNTIL pausetid>=sekunder
0430 ENDPROC pause
```

```
0010 // "program3.ml"
0020 // C64 COMAL80
0030 POKE 56579,63
0040 POKE 56577,32
0050 POKE 56577,0
0060 LOOP
0070 målekode:=PEEK(56577)
0080 PRINT målekode
0090 ENDLOOP
```

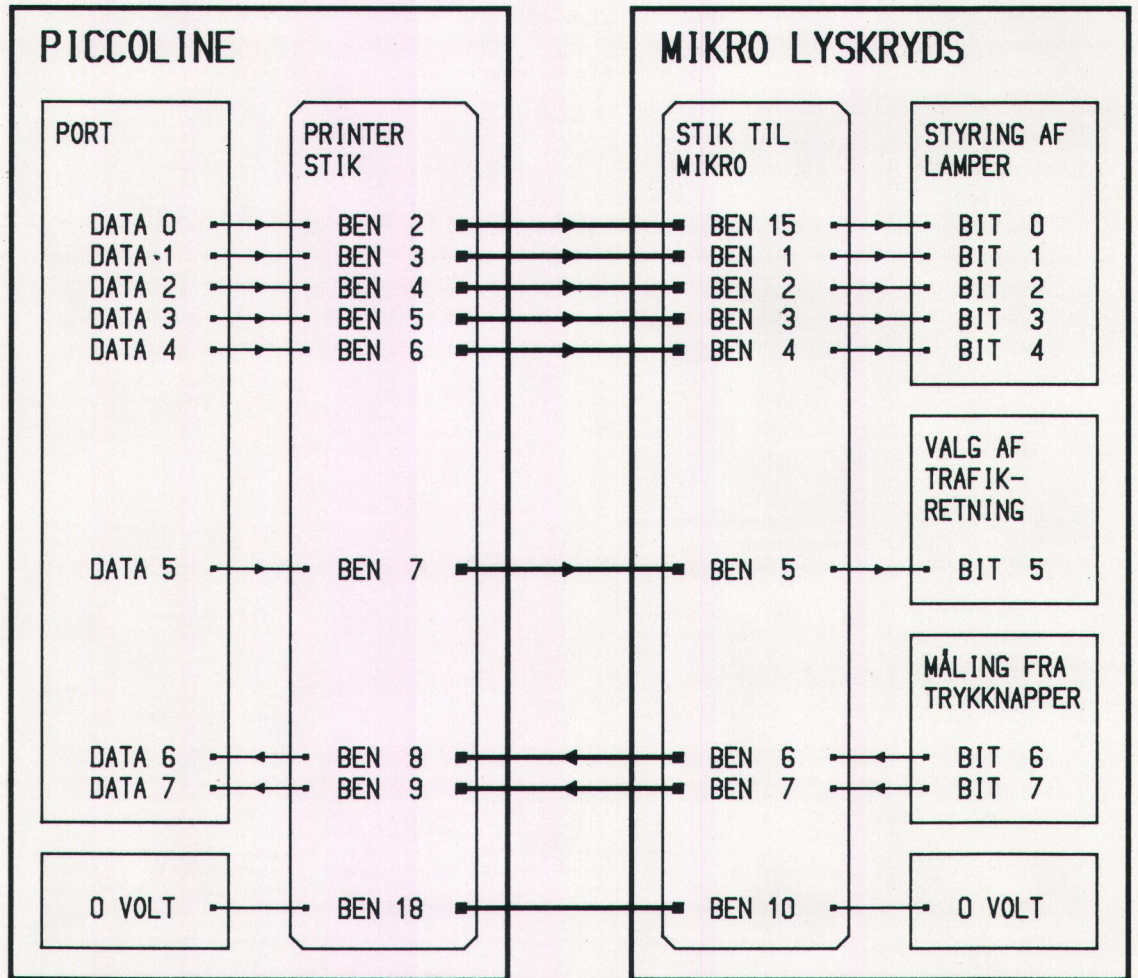
```

0010 // "program4.m1"
0020 // C64 COMAL80
0030
0040 ////////////////////////////////////////////////////
0050 //
0060 // STYR TRAFIKKEN:
0070 //
0080 // GENTAG
0090 //
0100 // SKIFT GRØNT FRA RETNING 1
0110 // TIL RETNING 0 !
0120 //
0130 // BEGYND PAUSEN FOR GRØNT I
0140 // RETNING 0
0150 //
0160 // STOP PAUSEN HVIS KNAP(1)
0170 // ER AKTIV, ELLER PAUSETIDEN
0180 // ER GÅET
0190 //
0200 //
0210 // SKIFT GRØNT FRA RETNING 0
0220 // TIL RETNING 1 !
0230 //
0240 // BEGYND PAUSEN FOR GRØNT I
0250 // RETNING 1
0260 //
0270 // STOP PAUSEN HVIS KNAP(0)
0280 // ER AKTIV, ELLER PAUSETIDEN
0290 // ER GÅET
0300 //
0310 // SLUT GENTAG
0320 //
0330 ////////////////////////////////////////////////////
0340
0350 opstart
0360 LOOP
0370 styrtrafikken(16,10)
0380 ENDOLOOP
0390
0400 PROC styrtrafikken(grønbølgetid0,grønbølgetid1)
0410 skift(retning1,retning0)
0420 pausestart:=TIME/60
0430 REPEAT
0440 tidnu:=TIME/60
0450 pausetid:=tidnu-pausestart
0460 UNTIL knap(1)=aktiv OR pausetid>=grønbølgetid0
0470 skift(retning0,retning1)
0480 pausestart:=TIME/60
0490 REPEAT
0500 tidnu:=TIME/60
0510 pausetid:=tidnu-pausestart
0520 UNTIL knap(0)=aktiv OR pausetid>=grønbølgetid1
0530 ENDPROC styrtrafikken
0540
0550 FUNC knap(retning)
0560 målekode:=PEEK(56577)
0570 CASE TRUE OF
0580 WHEN målekode<64
0590 RETURN passiv
0600 WHEN målekode>=64 AND målekode<128
0610 IF retning=0 THEN
0620 RETURN aktiv
0630 ELSE
0640 RETURN passiv
0650 ENDIF
0660 WHEN målekode>=128 AND målekode<192
0670 IF retning=1 THEN
0680 RETURN aktiv
0690 ELSE
0700 RETURN passiv
0710 ENDIF
0720 WHEN målekode>=192
0730 RETURN aktiv
0740 OTHERWISE
0750 ENDCASE
0760 ENDFUNC knap
0770
0780 PROC skift(glretning,nyretning)
0790 CASE TRUE OF
0800 WHEN glretning=0 AND nyretning=1
0810 tænd(rødf0+gulb0,rødf1+rødbl,3)
0820 tænd(rødf0+rødb0,rødf1+rødbl+gulb1,3)
0830 tænd(rødf0+rødb0,grønfl+grønbl,0)
0840 WHEN glretning=1 AND nyretning=0
0850 tænd(rødf0+rødb0,rødf1+gulb1,3)
0860 tænd(rødf0+rødb0+gulb0,rødf1+rødbl,3)
0870 tænd(grønfl+grønbl,0)
0880 OTHERWISE
0890 PRINT "FEJL I RETNINGSSKIFT:"
0900 PRINT "(Fra 0 til 0, eller"
0910 PRINT "fra 1 til 1 !"
0920 STOP
0930 ENDCASE
0940 ENDPROC skift
0950
0960 PROC tænd(dectal0,dectall,pausetid)
0970 POKE 56577,dectal0
0980 POKE 56577,dectall+32
0990 pause(pausetid)
1000 ENDPROC tænd
1010
1020 PROC pause(sekunder)
1030 pausestart:=TIME/60
1040 REPEAT
1050 tidnu:=TIME/60
1060 pausetid:=tidnu-pausestart
1070 UNTIL pausetid>=sekunder
1080 ENDPROC pause
1090
1100 PROC opstart
1110 POKE 56579,63
1120 retning0:=0
1130 rødf0:=1; grønfl:=2
1140 rødb0:=4; gulb0:=8; grønbl:=16
1150 retning1:=1
1160 rødf1:=1; grønfl:=2
1170 rødbl:=4; gulbl:=8; grønbl:=16
1180 aktiv:=1; passiv:=0
1190 ENDPROC opstart

```

På Piccolo'n foregår styring med lamperne og måling af trykknapper-
 nes status v.h.a. data port 17 (kontrolport 19).
 Se Piccoline-program-eksemplerne side 7.12 og 7.13.



På Piccolinen foregår styring af lamperne og måling af trykknapper-nes status ved hjælp af port 592.

```
0010 // "PROGRAM1"
0020 // RcComal80
0030 // PICCOLO - PICCOLINE - SCANDIS
0040
0050 CLOSE
0060 OPEN FILE 1, "/592/port", WRITE
0070 REPEAT
0080   PRINT FILE 1: CHR$(8)+CHR$(40);
0090   pause(1)
0100   PRINT FILE 1: CHR$(0)+CHR$(32);
0110   pause(1)
0120 UNTIL FALSE
0130
0140 PROC pause(sekunder)
0150   FOR p:= 1 TO 1600*sekunder DO
0160     NEXT p
0170 ENDPROC pause
```

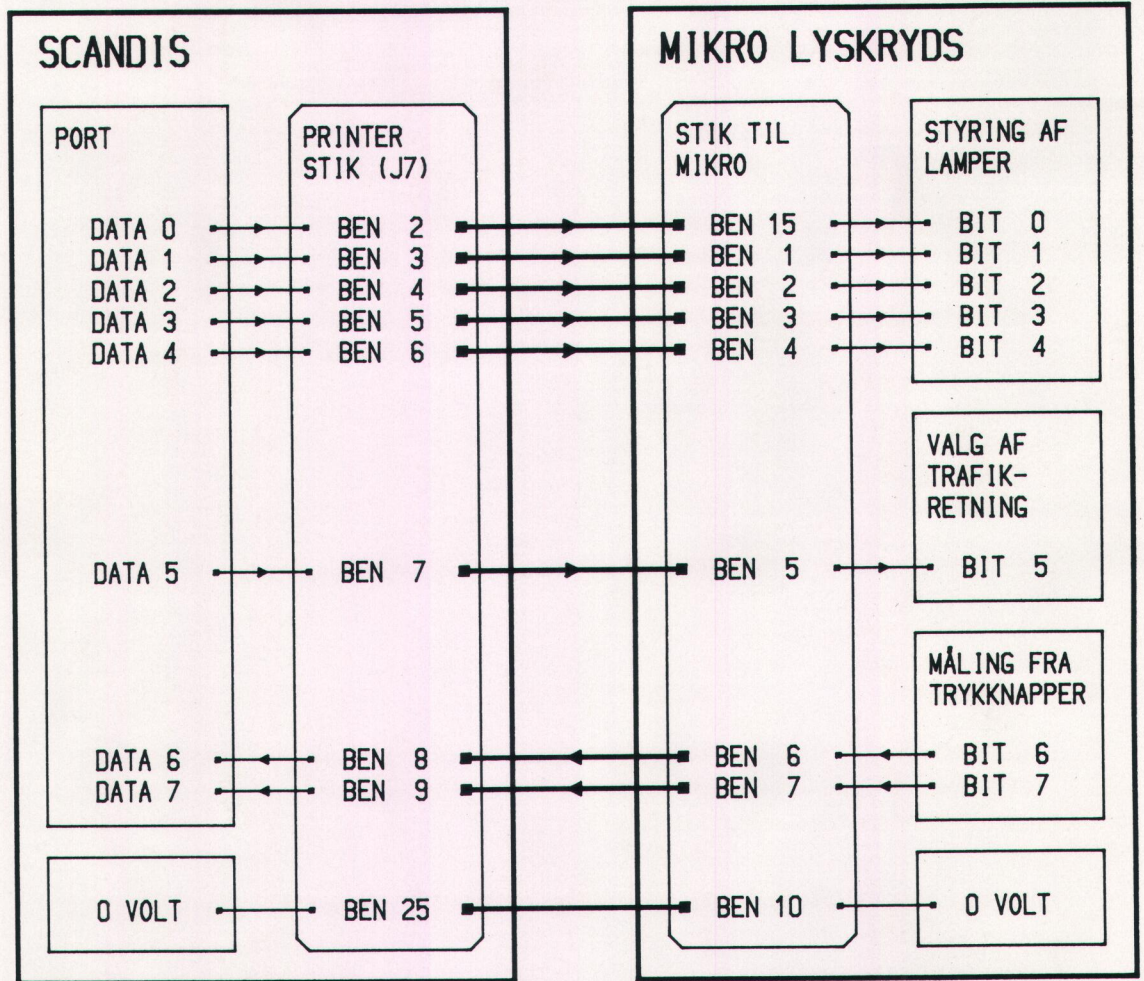
```
0010 // "PROGRAM2"
0020 // RcComal80
0030 // PICCOLO - PICCOLINE - SCANDIS
0040
0050 CLOSE
0060 OPEN FILE 1, "/592/port", WRITE
0070 retning0:= 0
0080 rød0:= 1; grøn0:= 2
0090 rød0:= 4; gul0:= 8; grøn0:= 16
0100 retning1:= 32
0110 rød1:= 1; grøn1:= 2
0120 rød1:= 4; gul1:= 8; grøn1:= 16
0130
0140 PRINT FILE 1: CHR$(rød1+rød1+retning1);
0150 REPEAT
0160   PRINT FILE 1: CHR$(rød0+rød0+retning0);
0170   pause(2)
0180   PRINT FILE 1: CHR$(rød1+rød1+gul1+retning1);
0190   pause(3)
0200   // GØNT I TRAFIKRETNING 1:
0210   PRINT FILE 1: CHR$(grøn1+grøn1+retning1);
0220   pause(10)
0230   PRINT FILE 1: CHR$(rød1+grøn1+retning1);
0240   pause(4)
0250   PRINT FILE 1: CHR$(rød1+gul1+retning1);
0260   pause(3)
0270   PRINT FILE 1: CHR$(rød1+rød1+retning1);
0280   pause(2)
0290   PRINT FILE 1: CHR$(rød0+rød0+gul0+retning0);
0300   pause(3)
0310   // GØNT I TRAFIKRETNING 0:
0320   PRINT FILE 1: CHR$(grøn0+grøn0+retning0);
0330   pause(16)
0340   PRINT FILE 1: CHR$(rød0+grøn0+retning0);
0350   pause(4)
0360   PRINT FILE 1: CHR$(rød0+gul0+retning0);
0370   pause(3)
0380 UNTIL FALSE
0390
0400 PROC pause(sekunder)
0410   pausestart:= SYS(3)/50
0420   REPEAT
0430     tidnu:= SYS(3)/50
0440     UNTIL tidnu-pausestart)=sekunder
0450 ENDPROC pause
```

```
0010 // "PROGRAM3"
0020 // RcComal80
0030 // PICCOLO - PICCOLINE - SCANDIS
0040
0050 CLOSE
0060 OPEN FILE 1, "/592/port", WRITE
0070 PRINT FILE 1: CHR$(32)+CHR$(0);
0080 REPEAT
0090   målekode:= ORD(GET$(1,1))
0100   PRINT målekode
0110 UNTIL FALSE
```

```

0010 // "PROGRAM4"
0020 // RcComal80
0030
0040 ////////////////////////////////////////////////////////////////////
0050 //
0060 //     STYR TRAFIKKEN:
0070 //
0080 //
0090 //     GENTAG
0100 //
0110 //     SKIFT GRØNT FRA RETNING1 TIL RETNING0
0120 //     BEGYND PAUSEN FOR GRØNT I RETNING0
0130 //     STOP PAUSEN HVIS KNAP(1) ER TRYKKET NED,
0140 //     ELLER PAUSETIDEN ER GAET
0150 //
0160 //     SKIFT GRØNT FRA RETNING0 TIL RETNING1
0170 //     BEGYND PAUSEN FOR GRØNT I RETNING1
0180 //     STOP PAUSEN HVIS KNAP(0) ER TRYKKET NED,
0190 //     ELLER PAUSETIDEN ER GAET
0200 //
0210 //     HERTIL
0220 //
0230 ////////////////////////////////////////////////////////////////////
0240
0250 opstart
0260 REPEAT
0270     styr_trafikken(16,10)
0280 UNTIL FALSE
0290
0300 PROC styr_trafikken(grønbelgetid0,grønbelgetid1)
0310     skift(retning1,retning0)
0320     pausestart:= SYS(3)/50
0330     REPEAT
0340         tidnu:= SYS(3)/50
0350         pausetid:= tidnu-pausestart
0360     UNTIL knap(1)=aktiv OR pausetid)=grønbelgetid0
0370     skift(retning0,retning1)
0380     pausestart:= SYS(3)/50
0390     REPEAT
0400         tidnu:= SYS(3)/50
0410         pausetid:= tidnu-pausestart
0420     UNTIL knap(0)=aktiv OR pausetid)=grønbelgetid1
0430 ENDPROC styr_trafikken
0440
0450 FUNC knap(retning)
0460     målekode:= ORD(GET$(1,1))
0470     CASE TRUE OF
0480         WHEN målekode=64
0490             RETURN passiv
0500         WHEN målekode)=64 AND målekode(128
0510             IF retning=0 THEN
0520                 RETURN aktiv
0530             ELSE
0540                 RETURN passiv
0550             ENDIF
0560         WHEN målekode)=128 AND målekode(192
0570             IF retning=1 THEN
0580                 RETURN aktiv
0590             ELSE
0600                 RETURN passiv
0610             ENDIF
0620         WHEN målekode)=192
0630             RETURN aktiv
0640         OTHERWISE
0650             passiv
0660     ENDCASE
0670 ENDFUNC knap
0680
0690 PROC skift(gammel_retning,ny_retning)
0700     CASE TRUE OF
0710         WHEN gammel_retning=retning0 AND ny_retning=retning1
0720             tænd(redf0+gulb0,redf1+redb1,3)
0730             tænd(redf0+redb0,redf1+gulb1+redb1,3)
0740             tænd(redf0+redb0,grønfl+grønb1,0)
0750         WHEN gammel_retning=retning1 AND ny_retning=retning0
0760             tænd(redf0+redb0,redf1+gulb1,3)
0770             tænd(redf0+redb0+gulb0,redf1+redb1,3)
0780             tænd(grønfl+grønb0,redf1+redb1,0)
0790         OTHERWISE
0800             PRINT "FEJL I RETNINGSSKIFT:"
0810             PRINT "(FRA 0 TIL 0, ELLER FRA 1 TIL 1) !!"
0820             STOP
0830         ENDCASE
0840 ENDPROC skift
0850
0860 PROC tænd(dectal0,dectal1,pausetid)
0870     PRINT FILE 1: CHR$(dectal0)+CHR$(dectal1+32);
0880     pause(pausetid)
0890 ENDPROC tænd
0900
0910 PROC pause(sekunder)
0920     pausestart:= SYS(3)/50
0930     REPEAT
0940         tidnu:= SYS(3)/50
0950     UNTIL tidnu-pausestart)=sekunder
0960 ENDPROC pause
0970
0980 PROC opstart
0990     CLOSE
1000     OPEN FILE 1,"/592/port", WRITE
1010     retning0:= 0
1020     redf0:= 1; grønfl:= 2
1030     redb0:= 4; gulb0:= 8; grønb0:= 16
1040     retning1:= 1
1050     redfl:= 1; grønfl:= 2
1060     redb1:= 4; gulb1:= 8; grønb1:= 16
1070     aktiv:= 1; passiv:= 0
1080 ENDPROC opstart

```



Stikforbindelser er anført alene på baggrund af oplysninger fra forhandleren af Scandi datamater. Portnummeret er 17 (data).