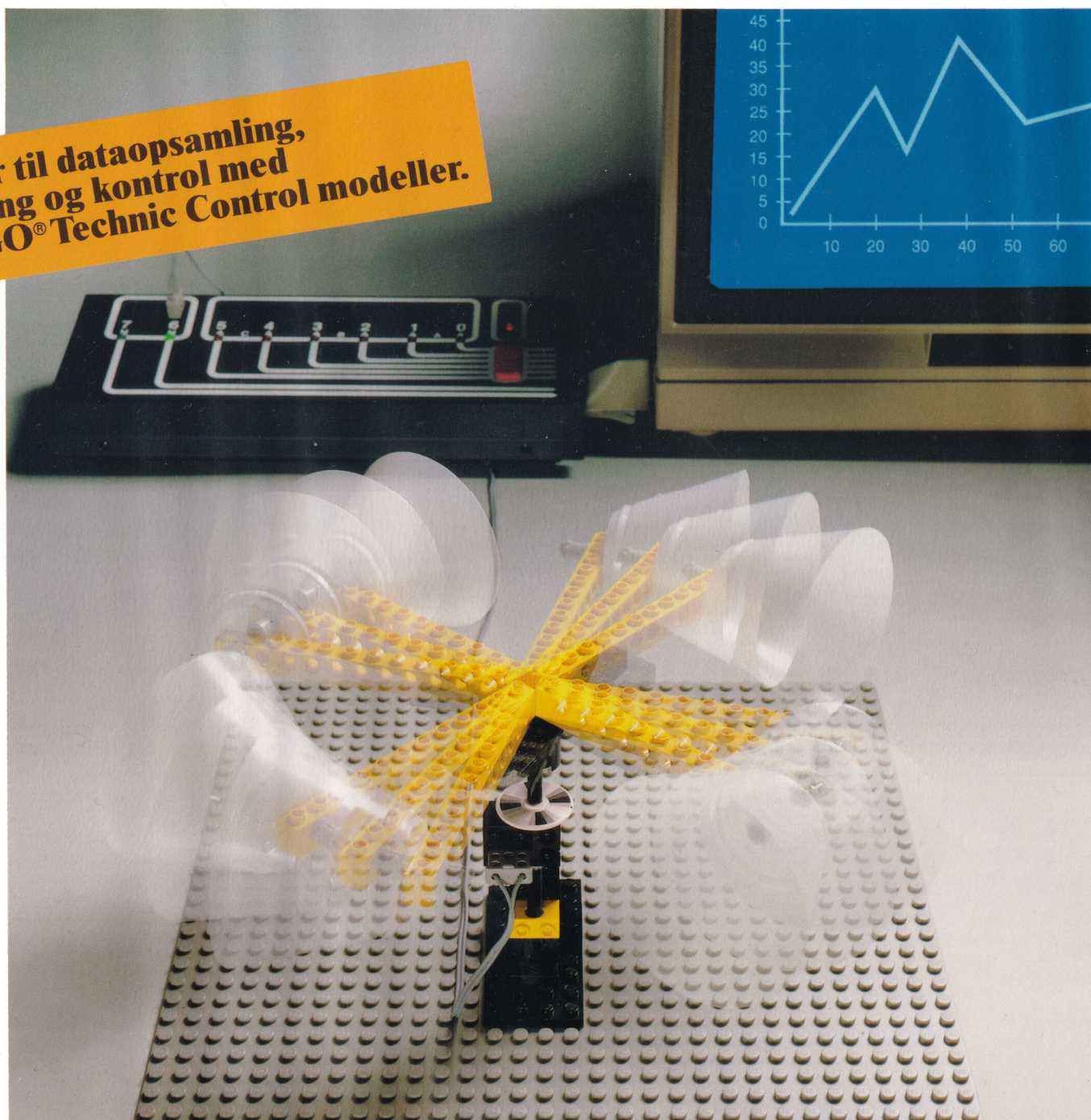


# Aktivitetspakke til LEGO® Technic Control II.

Ideer til dataopsamling,  
styring og kontrol med  
LEGO® Technic Control modeller.



**LEGO** **dacta**

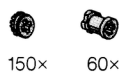
**9760**



# LEGO® Technic reservedele

**1314**

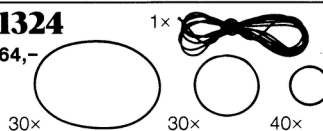
64,-



Bøsning, grå  
Lille remhjul, grå

**1324**

64,-



Elastik, lille, sort K 2  
Elastik, mellem, sort K 4  
Elastik, stort, sort K 7  
Snor, sort

**1315**

36,-



Plejled, grå

**1334**

250,-



TECHNIC motor – 4,5 V

**1316**

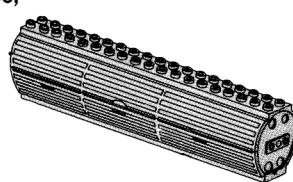
52,-



Samlebøsning, grå

**1335**

108,-



Batteriboks til 4,5 V motor

**1317**

160,-



Kædeled, sort

**1336**

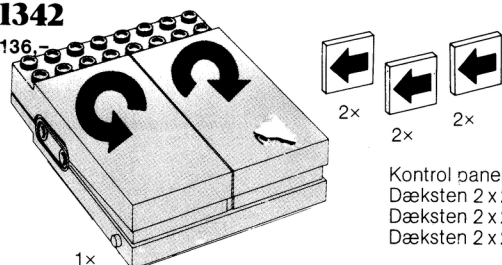
52,-



Polvender til batteriboks

**1342**

136,-



Kontrol panel  
Dæksten 2 x 2 – rød  
Dæksten 2 x 2 – blå  
Dæksten 2 x 2 – hvid

**1337**

90,-



Forbindelsesledning

**1343**

460,-



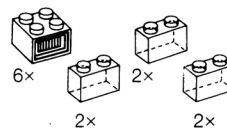
Optosensor



Tælleskive

**1344**

82,-



Lyssten 2 x 2 – 4,5 V  
Transparent sten 1 x 2 – rød  
Transparent sten 1 x 2 – gul  
Transparent sten 1 x 2 – grøn

**1346**

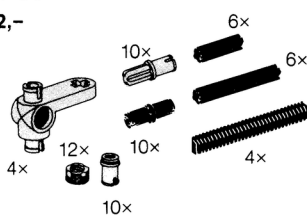
136,-



2 x Tryksensor

**1345**

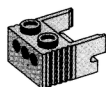
52,-



Styrearm – grå  
Samlebøsning med knop – grå  
Møtrik – grå  
Samlebøsning med krydsaksel – grå  
Samlebøsning med friktion – sort  
Aksel, 2 knops længde – sort  
Aksel, 3 knops længde – sort  
Aksel med gevind, 4 knops længde – sort

**1347**

160,-



Fatning til LEGO stik

**5244**

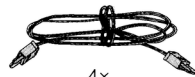
32,-



Larvøbælteled



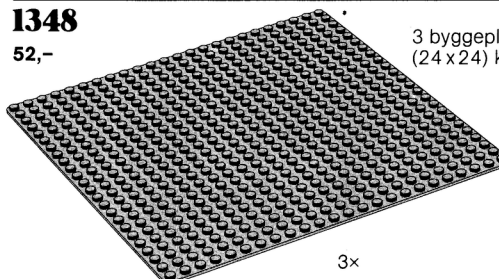
Spiral til at holde flere ledninger sammen.



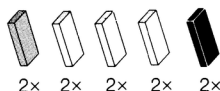
3 m. LEGO kabel

**1348**

52,-



3 byggeplader (24 x 24) knops



Dæksten i 5 forskellige farver.



10 cm kabel, grå

Priserne er udsalgspriser gældende for 1989 fra LEGO Danmark A/S og incl. moms. LEGO Service kan ikke påtage sig levering af alm. LEGO æsker.

# Lærervejledning

---

1

**START**

opgavekort

---

**IDE**

opgavekort

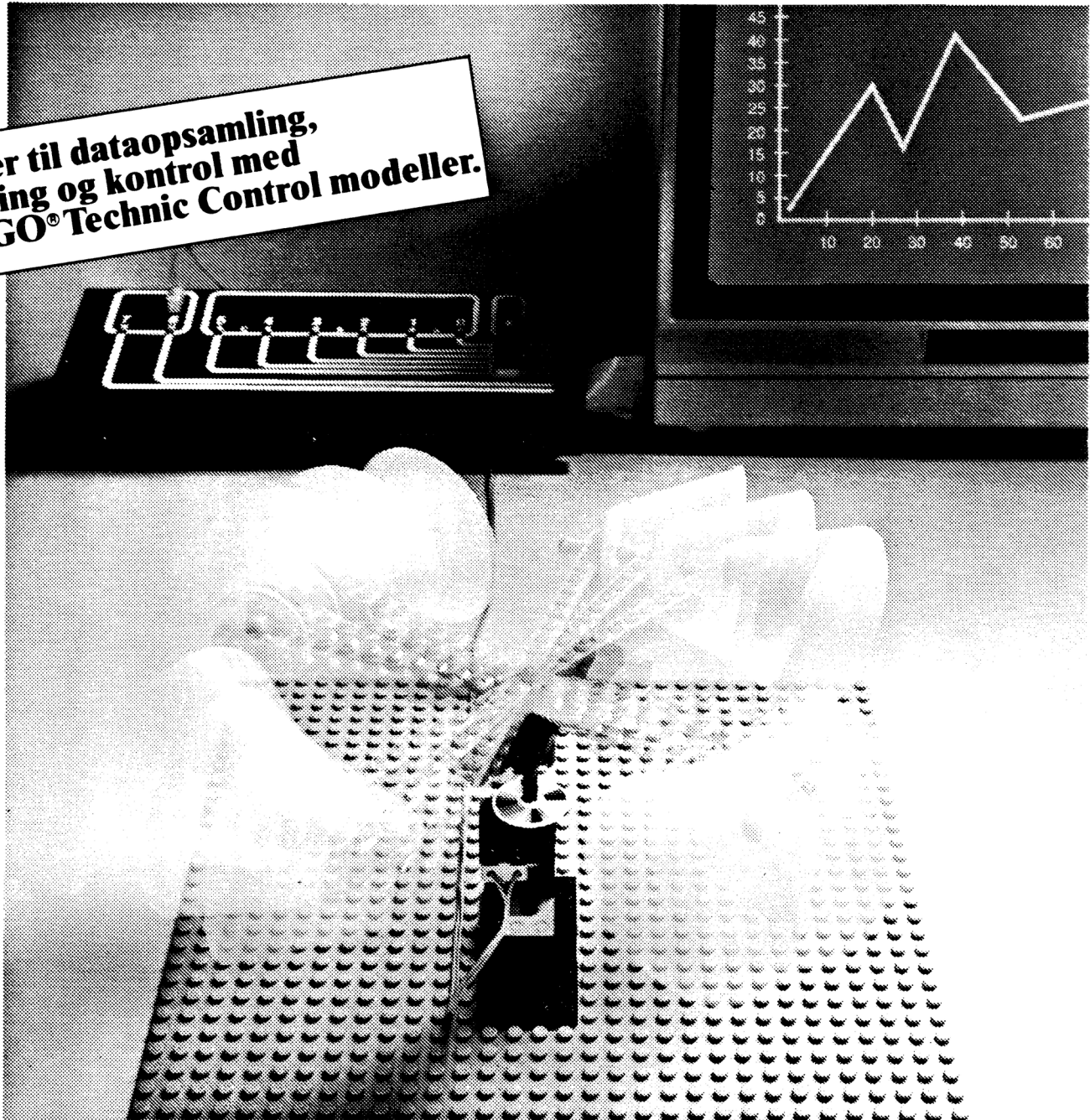
---

**FIDUSEN**

---

# Aktivitetsspakke til LEGO® Technic Control II.

Ideer til dataopsamling,  
styring og kontrol med  
LEGO® Technic Control modeller.



**LEGO** dacta

**9760**

ISBN 87-7737-000-7

Lærer- og elevmaterialet er udarbejdet af LEGO Dacta, LEGO A/S.  
Programmet LEGO TC-Controller på den vedlagte diskette og  
elevarkene må kopieres inden for den køvende institution.

©LEGO Gruppen 1989.

Salgsselskabet LEGO Danmark A/S, 7190 Billund.

®LEGO er et registreret varemærke.

# Indholdsfortegnelse

Introduktion .....	4
Materialets opbygning .....	5
Sådan læses aktivitetskortene .....	7
Materiale oversigt .....	8
Anvendelse af materialet .....	10
Sådan kommer du igang .....	11
START kort oversigt.....	13
Kommentarer og løsningsforslag til startkort .....	14
IDE kort oversigt .....	35
Kommentarer og løsningsforslag til idekort.....	36
Emneforslag .....	66
Fremstilling af elevdiskette .....	69
Programoversigt .....	69
Optosensor .....	70
LEGO TC-Controller oversigt .....	72
Fejlsituationer .....	79
Elementoversigt til LEGO Technic Control II og LEGO Technic Control I.....	81

# Introduktion

Aktivitetspakken til LEGO Technic Control II er et idemateriale til dataopsamling, styring- og kontrol.

## HVEM

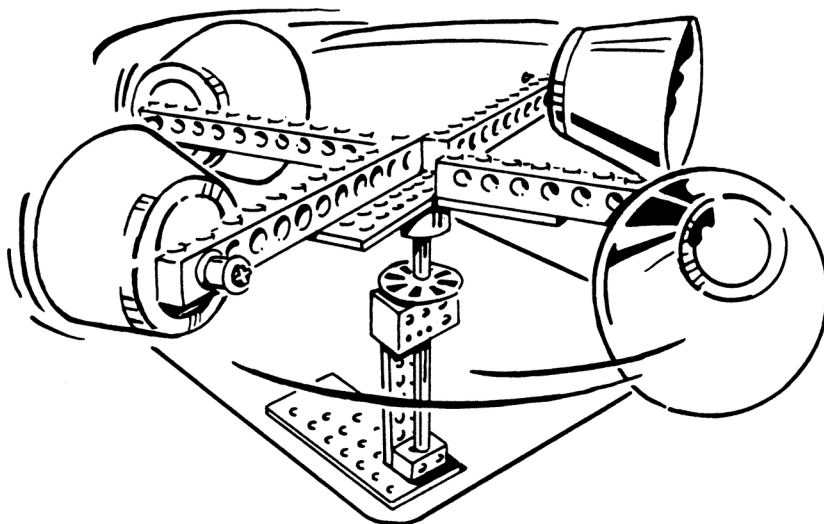
Materialet er udarbejdet til elever fra 13 år og opefter, uden særlige forkundskaber i styring og kontrol. Materialet forudsætter at eleverne har et elementært kendskab til Comalsprogets brug af løkker, betingelser og procedurer eller programsproget LEGO Lines.

## HVAD

Der arbejdes med konkrete modeller i realistiske og simulerede problemstillinger, hvor eleverne blandt andet møder begreber som:

- tidsmåling
- hastighed og acceleration
- styring og kontrol
- lyskommunikation
- positionering
- dataopsamling og databehandling

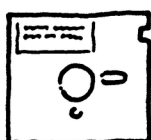
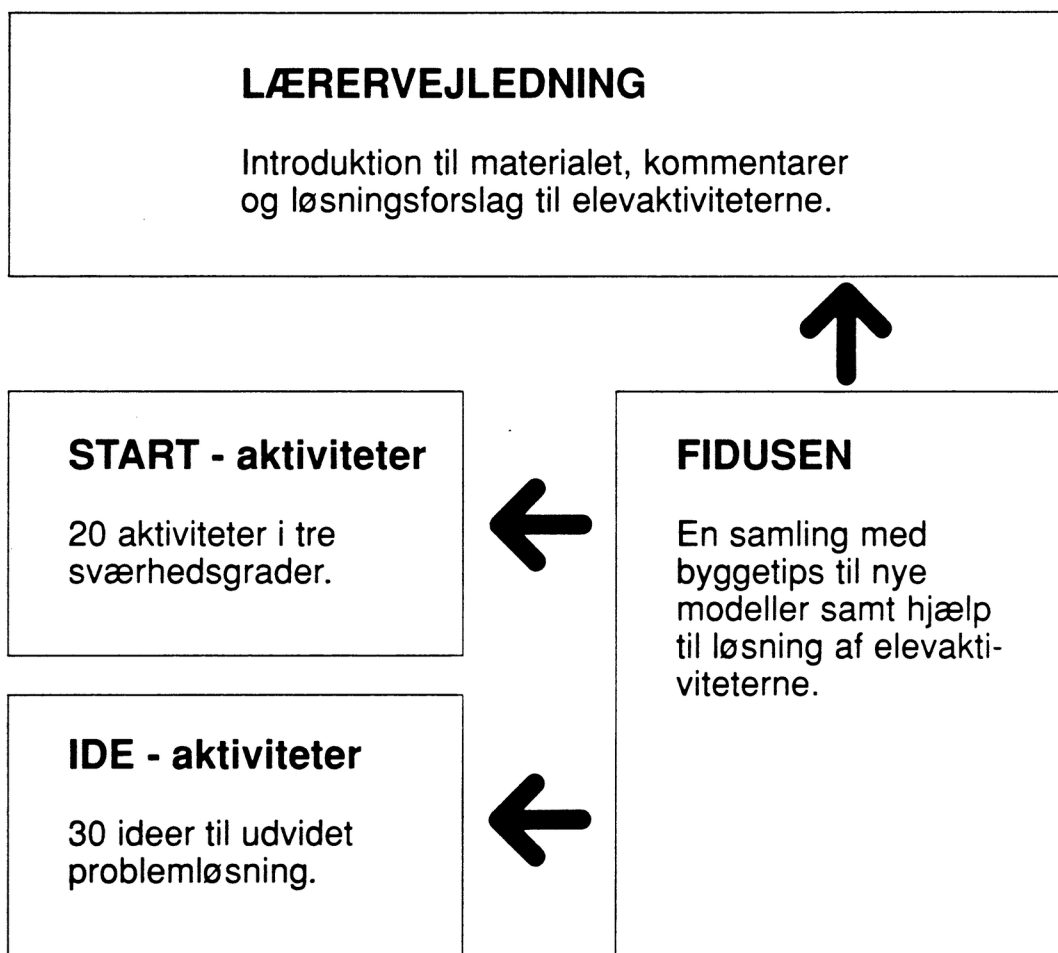
Eleverne lærer desuden at anvende såvel mekaniske principper som grundlæggende programmeringsprincipper.



# Materialets opbygning

Mappen er opbygget som et fleksibelt undervisningssystem der kan anvendes på flere niveauer, afhængig af elevernes forudsætninger.

Lærer-elevmaterialet er inddelt efter følgende model:



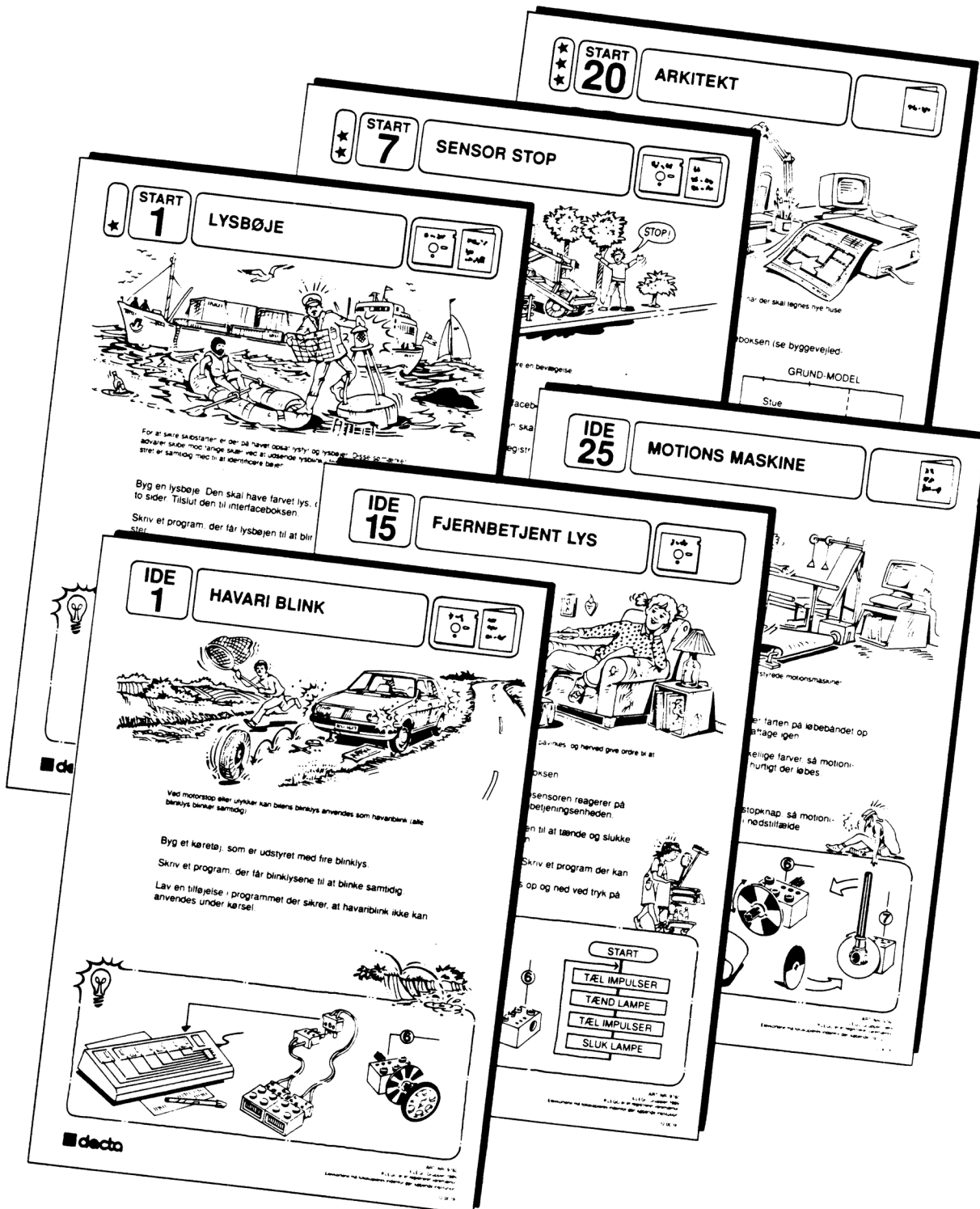
Programpakke til:  
- styring og kontrol  
- tidsmåling  
- direkte styring  
- data opsamling

Vedrørende klargøring af elevdiskette se side 69

START aktiviteterne har stigende sværhedsgrad fra opgave til opgave. Sværhedsgraden fremgår af stjernemarkeringen (1-3 stjerner) på opgavearkene.

IDE aktiviteterne har en stigende sværhedsgrad indenfor den enkelte aktivitet.

Desuden er de søgt opdelt efter stigende sværhedsgrad fra aktivitet til aktivitet.



# Sådan læses aktivitetskortene

Aktivitetskortene giver eleverne de nødvendige forudsætninger for at kunne eksperimentere og løse problemer på egen hånd.

Ved at gennemarbejde START kortene opnår eleverne en grundlæggende viden til løsning af IDE kortene.

## Aktivitetskortene er opbygget således:

The diagram shows an activity card with the following components and labels:

- Star icon:** Markerer opgavens sværhedsgrad hvor 1 stjerne svarer til en let opgave. (Stjernemarkeringen gælder kun for startopgaverne).
- START 1:** Opgavens nummer.
- LYSBØJE:** Opgavetitel.
- Icons (floppy disk and CD-ROM):** Referencer til programdiskette og FIDUSEN.
- Illustration of a boat and people:** Opgaveformuleringer.
- Text instructions:**

For at sikre sikkerheden er der på havet opsat lysstyr og lysbøje. Disse sætninger aktiverer sig ved forskellige signaler ved at udsende lysbølger. Forsøge manstre. Manstre er samtidig med til at identificere bølger.

Byg en lysbøje. Den skal have farvet lys, og skal kunne ses fra to sider. Tilslut den til interfaceboksen.

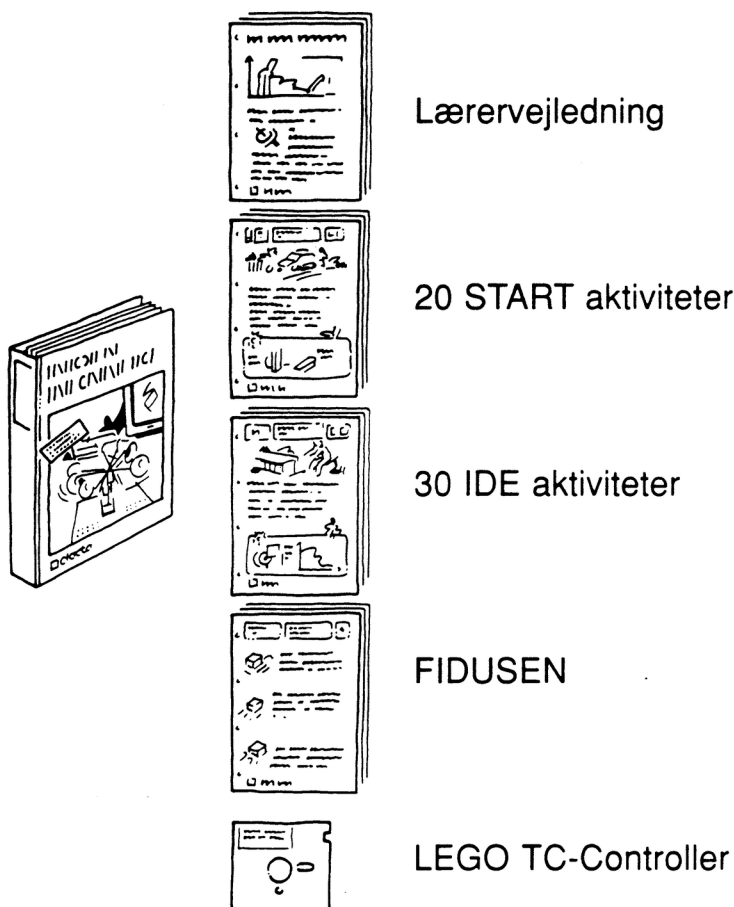
Skriv et program, der får lysbøjen til at blinke i et bestemt mønster.
- Code snippets:**

```

TÆND (0) <return> tænder udgang 0
TÆND (1) <return> tænder udgang 1
SLUK (0) ; SLUK (1) <return> slukker udgang 0 og 1

TÆND (0) ; VENT (1) ; SLUK (0) <return>
        
```
- Lightbulb icon:** Hjælp til opgaveløsning.

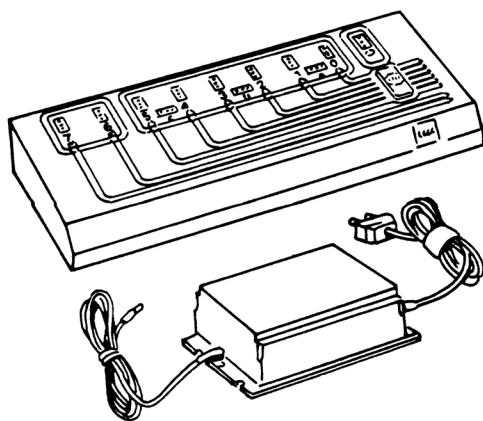
# Materiale oversigt



For at kunne anvende ovenstående materiale skal følgende materialer være til rådighed:



LEGO Technic Control II (art. nr. 1092)  
Indeholder 485 elementer inklusive 3 stk. 4,5V DC LEGO motorer, 2 LEGO optosensorer og 6 LEGO lyssten. Endvidere indeholder sættet firefarvede byggevejledninger til fem forskellige modeller.



LEGO Interface A (art. nr. 9750) indeholder interfaceboks, transformator og brugervejledning.

Interfaceboksen er forsynet med 6 udgange og 2 indgange samt et fast spændingsudtag.

Desuden er det muligt at afbryde samtlige udgange ved hjælp af en stopknap.



Commodore 64/128 kabel (art. nr. 9755). Interfacekablet er bindeledet mellem computeren og interfaceboksen.

Commodore 64/128 computer forsynet med 64-comalkapsel version 2.01 samt diskettstation og monitor.

### Desuden anbefales.

Lyslederkabel (ca.1m) kan købes hos førende skoleforhandlere (ca. pris 24 kr. pr. m. excl. moms).

Engangs plastik bægre.

Sort tape.

Papir og karton.

LEGO tryksensor (art. nr. 1346) indeholder 2 tryksensorer.

Lange LEGO kabler (art. nr. 1347).

Grå LEGO byggeplader (art. nr. 1348).

LEGO Technic Control I (art. nr. 1090).

LEGO reservedelsprogram. Reservedele kan købes hos førende skoleforhandlere eller direkte hos LEGO Danmark A/S, 7190 Billund.

LEGO Technic reservedelsprogram sidder i mappens plastiklomme.

### Materiale behov.

Omfanget af materiale til en klasse afhænger af, hvor mange computere der er rådighed over, samt hvordan klassen arbejder med aktiviteterne.

Mange af aktiviteterne muliggør bygning af flere modeller på samme tid, således at flere elever kan være aktiveret samtidig med et sæt LEGO Technic Control II.

For at få det bedste udbytte af materialet anbefales det at 3-4 elever arbejder sammen om 1 sæt LEGO Technic Control II.

# Anvendelse af materialet

Materialet er udviklet til området informatik og datalære, men vil også med fordel kunne inddrages i andre fagsammenhænge, eksempelvis fysik, samtidsorientering, matematik og tværfaglige projektarbejder.

Oversigten viser hvilke aktivitetskort der kan indgå i de forskellige fagsammenhænge.

Se endvidere forslag til emner hvor elevaktiviteterne kan indgå på side

## START kort

ELEVKORT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<b>FAG</b>																					
Informatik Datalære	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Fysik						•					•	•	•								
Samtidsorientering	•	•	•	•	•			•		•				•	•	•	•	•		•	
Matematik											•	•	•			•				•	

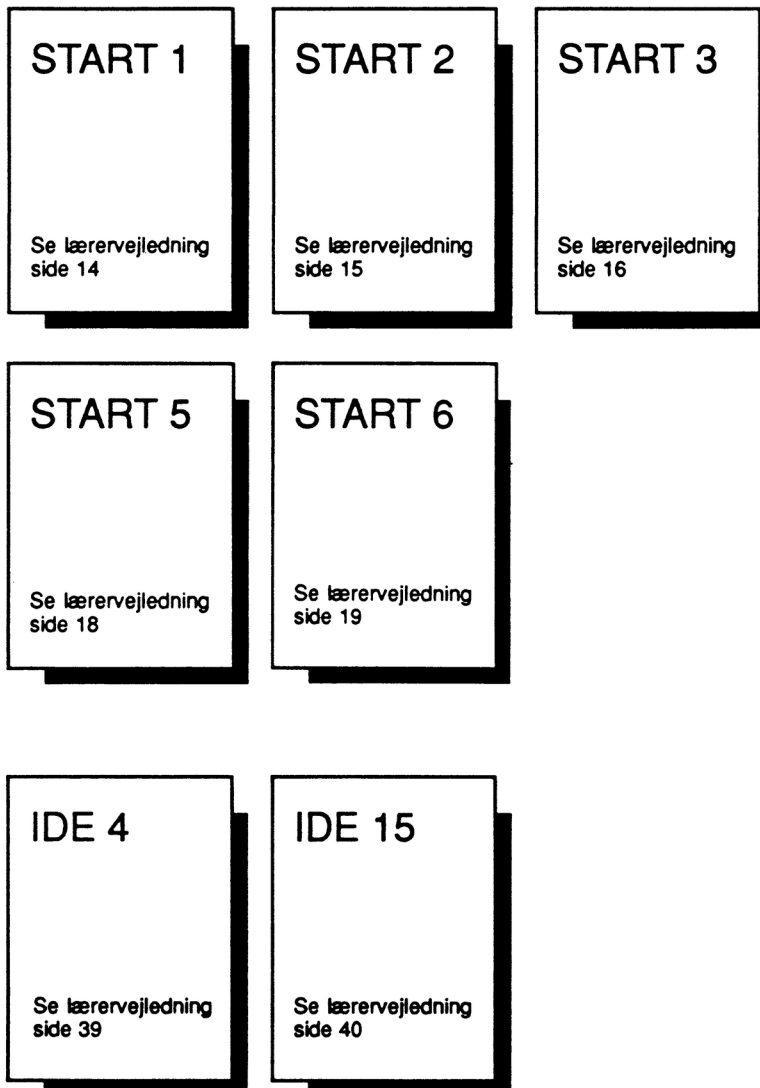
## IDE kort

ELEVKORT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
<b>FAG</b>																															
Informatik Datalære	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Fysik		•		•		•			•	•			•	•	•	•				•	•			•		•					
Samtidsorientering			•		•		•					•												•		•	•	•		•	
Matematik				•		•			•	•								•			•		•								

# Sådan kommer du igang

Den bedste måde at lære materialet at kende på, er ved at prøve det.

Ved at gennemarbejde nedenstående elevaktiviteter opnås en hurtig introduktion til aktiviteternes opbygning og LEGO TC-Controlleren.



Efter at have gennemarbejdet ovenstående elevaktiviteter anbefales det at fotokopiere nogle sæt af FIDUSEN. START og IDE aktiviteterne kan afhængig af undervisningens organisering kopieres enkeltvis fra lektion til lektion.

START- og IDE aktiviteterne kan også placeres i en plastiklomme, hvorefter mappen kan fungere som klassens mappe, hvor eleverne kan hente den opgave de ønsker.



# START kort oversigt

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Lysbøje            | 11. Automatisk måling |
| 2. Torontolys         | 12. Skydelære         |
| 3. Advarselslys       | 13. Højdemåler        |
| 4. Trafikregulering   | 14. Kodeaflysning     |
| 5. Fodgængerovergang  | 15. Hemmelige koder   |
| 6. "Farten sættes op" | 16. Stregkoder        |
| 7. Sensor stop        | 17. Styr plotteren    |
| 8. "Find en udvej"    | 18. Tal og bogstaver  |
| 9. Dreje scenen       | 19. Store bogstaver   |
| 10. Robot arm         | 20. Arkitekt          |

## Nyttige side henvisninger:

Programoversigt .....	69
LEGO TC-Controller oversigt.....	72
Fejlsituationer .....	79

**Mål:**

Introduktion til TÆND, SLUK og VENT kommandoerne.

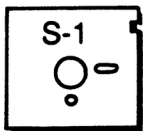
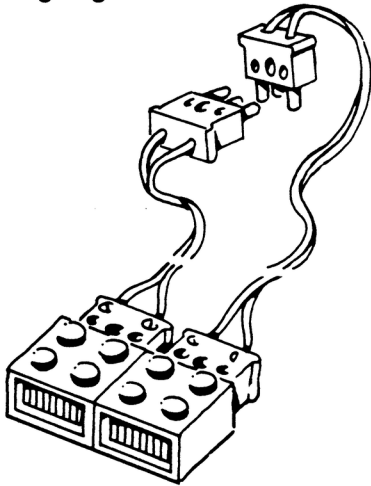
**Kommandoforslag:**

TÆND  
SLUK  
VENT

**Kommentarer:**

USE controller <return> skal være udført inden de øvrige TC-Controller kommandoer kan anvendes.

Ved at koble stikkene sammen således, skal der kun styres en udgang.



```
0010 // START-1
0020 USE controller
0030 tænd(0); vent(1)
0040 sluk(0); vent(2)
0050 tænd(0); vent(1)
0060 sluk(0)
```

START  
★ 1

LYSBØJE

S-1  
○=

1, 2, 9  
11  
15-17

For at sikre skubstærken er der på havet opsat lysfyrtår og lysbøje. Disse sømærker advarer skibe mod farlige skær ved at udsende lysblink i forskellige mønstre. Mønstret er sammegod med to at identificere bøjen.

Byg en lysbøje. Den skal have farvet lys, og skal kunne ses fra to sider. Tilslut den til interfaceboksen.

Skriv et program, der får lysbøjen til at blinke i et bestemt mønster.

TÆND (0)      <return> tænder udgang 0

TÆND (1)      <return> tænder udgang 1

SLUK (0) ; SLUK (1) <return> slukker udgang 0 og 1

TÆND (0) ; VENT (1) ; SLUK (0)      <return>

ART. NR. 176  
E.L.S. - 1999 180  
E.L.S. er et registreret varemærke  
Batterierne må ikke genbruges medmindre der står andet på dem.  
© 1999

**Mål:**

Introduktion til TÆND-, SLUK- og STILBLINK.

**Kommandoforslag:**

TÆND  
SLUK  
TÆNDBLINK  
SLUKBLINK  
STILBLINK


**Kommentarer:**

Torontolys er to blinkende lys som blinker på skift. "Tænd- og sluktiden" for TÆNDBLINK er forud defineret til 0,5 sekund. "Tænd- og sluktiden" kan ændres med kommandoen STILBLINK. Se i øvrigt FIDUSEN.

START  
**2**

TORONTOLYS

S-2  
12  
15-17



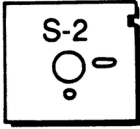
Torontolys er gule blinkende lys. De er opstillet ved fodgængerovergange for at gøre bilerne opmærksomme på krydsende fodgængere

Byg et torontolys. Tilslut det til interfaceboksen.  
Skriv et program, der får torontolyset til at blinke på skift

TÆNDBLINK (0)	<return>	får en lysstien tilsluttet udgang 0 til at blinke
SLUKBLINK (0)	<return>	slukker blink
STILBLINK (0. 0.1. 0.1)	<return>	ændrer blinkrytmen

udgang    "tænd-tid"    "sluk-tid"

© 1998 Decta A/S  
Decta er et registreret varemærke for Decta A/S



```
0010 // START-2
0020 USE Controller
0030 tændblink(0)
0040 vent(0.6)
0050 tændblink(1)
```

**Mål:**

Introduktion til DIREKTE-styring samt gentageløkke.

**Kommandoforslag:**

TÆND  
SLUK  
FOR-NEXT  
LOOP-ENDLOOP


**Kommentarer:**

Når DIREKTE er kaldt kan denne tilstand forlades ved at trykke på RUN/STOP. Kald af DIREKTE medfører ikke sletning af programmer i computerens arbejdslager.

START  
★ 3 ★

ADVARSELSLYS

S-3 3  
0 12  
19

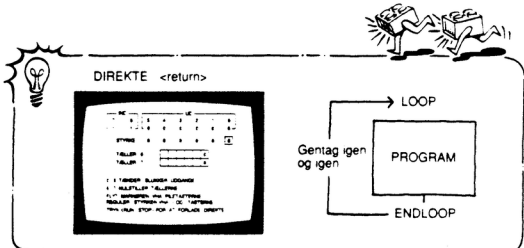



Advarselsslys opsættes ved vejarbejde for at advare trafikanten

Byg et advarselsslys, bestående af 6 lamper. Tilslut dem til interfaceboksen.

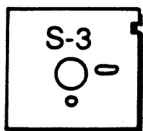
Test lamperne med DIREKTE.

Skriv et program der får lysene til at "løbe".





© 1997 dectas A/S  
 Dectas er et registreret varemærke.  
 Eventuelle navneændringer udenfor dectas er ikke garanteret.



```

0010 // START-3
0020 USE controller
0030 LOOP
0040     FOR i: = 0 TO 5 DO
0050         tænd(i); vent(0.2)
0060         sluk(i); vent(0.2)
0070     ENDFOR i
0080 ENDLOOP
    
```

**Mål:**

Introduktion til funktionsdiagrammer samt styring af signalsekvenser.

**Kommandoforslag:**

TÆND  
SLUK  
VENT  
LOOP-ENDLOOP

**Kommentarer:**

Tag ud og se hvordan et rigtigt trafikfyр fungerer.

Rigtige trafikfyр programmeres bl.a. på grundlag af trafiktællinger. Desuden anvender mange trafiksignaler vejsensorer, som ved påvirkning kan ændre på signalerne i krydset.

START  
**4**

TRAFIKREGULERING

S-4  
3  
18

For at øge trafikikkerheden opstilles der ofte trafikfyр. For at sikre at krydset er helt ryddet, viser alle trafikfyр rødt i nogle sekunder.

Byg to trafikfyр. Tilslut dem til interfaceboksen. (Se evt. byggevejledning 1092 B)

Test signalerne med DIREKTE.

Skriv et program, der får signalerne til at fungere således

SIGNAL 1	SIGNAL 2
RØD	GRØN
RØD	GUL
RØD	RØD
RØD GUL	RØD
GRØN	RØD
GUL	RØD
RØD	RØD
RØD	RØD GUL

Fra funktionsdiagram til program

START

10 USE CONTROLLER

TÆND RØD

20 TÆND (0)

VENT 2 SEK.

30 VENT (2)

SLUK RØD

40 SLUK (0)

STOP

**De funktionsdiagrammer der anvendes i materialet er følgende:**

- Start eller stopkasse, der viser, hvor funktionsdiagrammet begynder eller slutter.
- Handlingskasse. F.eks. TÆND MOTOR.
- Spørge- eller forgreningskasse. Kan anvendes i forbindelse med følgende:
  - IF forgreninger samt
  - REPEAT-UNTIL
  - WHILE-ENDWHILE
- Viser ruten.

	0010 // START-4	0070 vent(2)
	0020	0080 sluk(1); tænd(2)
	0030 USE controller	0090 vent(2)
	0040 tænd(0); tænd(5)	0100 sluk(5); tænd(4)
	0050 vent(10)	0110 vent(2)
	0060 sluk(0); tænd(1)	0120 sluk(4); tænd(3)

**Mål:**

Sensorstyring af signalsekvenser samt introduktion til procedurer.

**Kommandoforslag:**

TÆND  
SLUK  
VENT  
PROC-ENDPROC  
LOOP-ENDLOOP

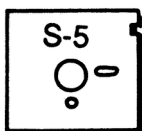
**Kommentarer:**

En procedure er en programdel som afgrænses med PROC og ENDPROC. Procedurer kan aktiveres ved at kalde dem ved deres navn.

```
10 USE controller
20 tænd(0)
30 se 'efter' sensor
40
50 PROC se 'efter' sensor
60     REPEAT
70     UNTIL sensor(6) = 1
80     SLUK(0)
90 ENDPROC
```

I elevdelen FIDUSEN er der ideer til hvordan optosensoren kan anvendes som kontakt.

Programmet S-5 indeholder ikke et færdigt løsningsforslag, men kun en procedure der checker om der er fodgængere. Proceduren kaldes ved f.eks. at indsætte procedure navnet i en programlinje.



```
0010 // START-5
0011 // Procedure eksempel
0040
0050 USE controller
0080
0090 PROC vent'på'fodgænger
0100     REPEAT
0110     UNTIL sensor (6) = 1
0120 ENDPROC vent'på'fodgænger
0130
```

★ START  
★ 5

FODGÆNGER-  
OVERGANG

S-5 10  
14  
19

En fodgængerovergang er udstyret med en sensor, som kan ændre på trafiklysnettet i overgangen.

Byg et trafiklys og et fodgængersignal. Tilslut dem til interfaceboksen.

Skriv et program, der følger denne instruktion:

	Når sensor er tændt	Når sensor er slukket
Normal situation	Grøn	Rød
Hvis sensor er tændt	Gul	Rød
Hvis sensor er slukket	Rød	Grøn
Hvis sensor er tændt, og der er køretøjer på overgangen	Rød	Rød

Procedure eksempel:

```
PROC GRON
TÆND (2); VENT (2); SLUK (2);
ENDPROC GRON

PROC GUL
TÆND (1); VENT (1); SLUK (1);
ENDPROC GUL
```

AP\* nr. 576  
S-5-5 2. udg. 1981  
© DDC v. et register af programmer  
Elevdelen og tilhørende materialer er udgivet af DDC 1981

**Mål:**

Introduktion til motorstyring.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
VENT

**Kommentarer:**

Med DIREKTE kan eleven hurtigt se hvad det vil sige at farten er 5.

DIREKTE kan både kaldes udenfor og i et program.


Hvis DIREKTE skal kaldes fra et program indsættes DIREKTE-kaldet i en programlinie.

**Eksempel:**

- 10 USE controller
- 20 tænd(0)
- 30 direkte
- 40 tænd(1); vent(2)
- 50 sluk(1); sluk(0)

Når programmet afvikles tændes først udgang 0 og herefter kaldes DIREKTE. Når der fra DIREKTE trykkes RUN/STOP fortsætter programafviklingen fra linien efter DIREKTE kaldet.

Programmet S-6 forudsætter at begge motorer er tilsluttet udgang A.

<p>S-6</p> 	<pre>0010 // START-6 0020 USE controller 0030 0040 motor(a,hj,5); vent(2) 0050 motor(a,hj,8); vent(4) 0060 motor(a,hj,5); vent(3) 0070 motor(a,hj,3); vent(3) 0080 motor(a,st,8)</pre>
--	--


★

**START**

6

"FARTEN SÆTTES OP"


S-6



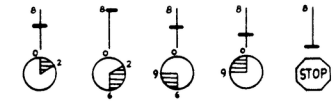
3


13

42:43

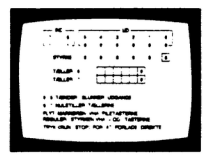


Computerstyrede køretøjer kan f.eks. anvendes til varetransport i fabrikshaller.  
 Byg en robotbil. Tilslut den til interfaceboksen (se FIDUSEN).  
 Test modellen med DIREKTE.  
 Lav et program, der får robotbil til at speede op, for herefter at nedsætte farten igen, og til sidst stoppe.





DIREKTE <return>



Sænk ned motorer styres

0 USE CONTROLLER  
20 MOTOR A HL 5

Skjul C 8

Udgang: Omkobling

A B eller C

HL = høj  
VE = venstre  
VØ = venstre  
ST = stop

0 USE CONTROLLER  
20 STILTHALE C 8  
30 TÆND C

skjul

Udgang:

dectra

**Mål:**

Styring og kontrol af motor.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
VENT  
IF-ENDIF  
SENSOR

**Kommentarer:**

Med DIREKTE testes køretøjets bevægelsesretninger.

Med DIREKTE's tæller er det muligt at se hvornår der sker et skift i lysniveau på optosensoren.

Lad eleverne eksperimentere med afstanden fra optosensoren til køreoverfladen.

★ START  
★ 7

SENSOR STOP

S-7  
3  
13. 18  
42-43

Sensor signaler kan anvendes til at kontrollere en bevægelse

Byg en robotbil. Tilslut den til interfaceboksen (se FIDUSEN).

Test robotbilten med DIREKTE. Den skal kunne køre frem, tilbage, til højre og til venstre.

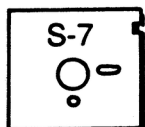
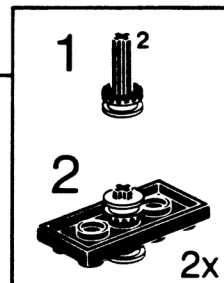
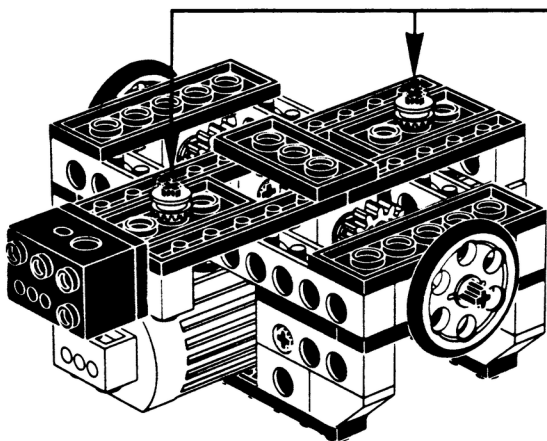
Test at signalet fra optosensoren registreres når robotbilten er ved bordkanten.

Skriv et program, der kan få robotbilten til at køre på et bord, og standse når den er ved bordkanten.

■ dacta 

 857 02 174  
 F.3101, 1998-08-08  
 86.100 nr. af tegninger, 1/1000000  
 Eksklusivt til teknisk dokumentation af alle projekter til DACTA

Justeres her.



- 0010 // START-7
- 0020 USE controller
- 0030
- 0040 motor(a,hj,4); motor(b,hj,4)
- 0050 se'efter'bordkant
- 0060 motor(a,ve,4); motor(b,ve,4)
- 0070 vent(5)
- 0080 afbryd
- 0090
- 0100 PROC se'efter'bordkant
- 0110 REPEAT
- 0120 UNTIL sensor(6) = 1
- 0130 ENDPROC se'efter'bordkant

**Mål:**

Styring og kontrol af motor.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
VENT  
IF-ENDIF  
SENSOR  
LOOP-ENDLOOP  
PROC-ENDPROC

**Kommentarer:**

En sort streg kan laves med en tusch, sort tape eller en fotokopieret tuschstreg.

Det er vigtigt at der er forskel i refleksionen mellem den sorte streg og det hvide underlag.

Der skal eksperimenteres med justering af afstanden fra sensor til "gulvstregen".

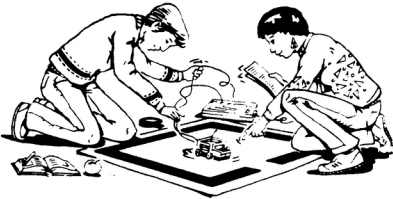
Programmet S-8 indeholder hjælpeprocedurer som eleverne kan bygge videre på.

Funktionsdiagrammet på elevsiden medfører at robotbil "kravler" langs med den sorte streg.

★ START  
★ 8

"FIND EN UDVEJ"

S-8 13-14  
20 31-33

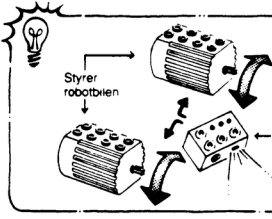


Computerstyrede køretøjer kan ved hjælp af sensorer styres til at udføre bestemte bevægelser.

Byg en robotbil. Tilslut den til interfaceboksen. (Se FIDUSEN)

Tag et stykke hvidt karton. Lav med sort tape eller lignende en firkant, som har en åbning på ca. 10 cm.

Skriv et program, der kan få robotbil til selv at søge efter udgangen.




Styrer robotbilien

Ser efter streg


```

graph TD
    START([START]) --> FREM[FREM]
    FREM --> SENSOR{SER SENSOR STREG}
    SENSOR -- NEJ --> TILBAGE[TILBAGE]
    TILBAGE --> VENT1[VENT]
    VENT1 --> DREJ[DREJ TIL VENSTRE]
    DREJ --> VENT2[VENT]
    VENT2 --> STANDS([STANDS])
                    
```



487-101 2196  
1. udgave 1996  
2. udgave 1998  
Læs mere på [www.dectra.com](http://www.dectra.com)

S-8



```

0010 // START-8
0020 // Procedure eksempler
0030
0040 USE controller
0050
0060 PROC frem
0070     motor(a,hj,5); motor(b,hj,5)
0080 ENDPROC frem
0090
0100 PROC bak
0110     motor(a,ve,5); motor(b,ve,5)
0120 ENDPROC bak
0130
0140 PROC venstre'drej
0150     motor(a,hj,5); motor(b,ve,5)
0160 ENDPROC venstre'drej
0170
0180 PROC se'efter'streg
0190     REPEAT
0200     UNTIL sensor (6) = 1
0210     afbryd
0220 ENDPROC se'efter'streg
                    
```

**Mål:**

Positionering med tællerværdier.

**Kommandoforslag:**

TÆND  
SLUK  
NULSTILTÆLLER  
TÆLTIL  
PROC-ENDPROC  
LOOP-ENDLOOP

**Kommentarer:**

Scenen kan fastgøres til drejefoden med dette element:



START  
**9**

DREJE SCENEN

S-9  
14  
18

For at lave hurtige sceneskift har et teater anskaffet en drejescene, hvor der er plads til 3 sceneopstillinger på en gang.

Byg drejefoden. Tilslut den til interfaceboksen (se byggevejledning 1092 E).

Tag en papskive og inddel den i 3 rum. Anbring den på drejefoden.

Byg to lysøjer, der skal fungere som scenelys.

Test modellen med DIREKTE.

Skriv et program, så drejescenen drejer netop så meget, at den næste sceneopstilling kommer frem. Ved sceneskift skal lysøjerne være slukket.

Tæl til ... og stop

10 USE CONTROLLER  
20 TÆND (0)  
30 TÆLTIL (6, 10)  
40 SLUK (0)

487 400 176  
E.C.S. - E.C.S. - E.C.S.  
E.C.S. - E.C.S. - E.C.S.  
E.C.S. - E.C.S. - E.C.S.

Hele scenearrangementet kan med fordel opbygges på den blå plotterplade.

Programmet S-9 indeholder en programdel som eleverne selv kan bygge videre på.

S-9	0010 // START-9
○ =	0020 // Udvid selv programmet
○	0030
○	0040 USE controller
○	0050
○	0060 motor(a,hj,5)
○	0070 tæltil(6,10)
○	0080 afbryd

**Mål:**

Positionering af robotarm samt styring af robotklo.

**Kommandoforslag:**

TÆND  
 SLUK  
 TÆNDBLINK  
 SLUKBLINK  
 TÆL TIL  
 PROC-ENDPROC

**Kommentarer:**

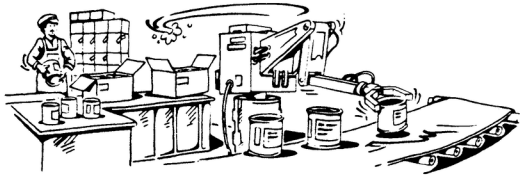
Robotarmen fra LEGO Technic Control I (art.nr. 1090) kan også anvendes til denne aktivitet.

I elevdelen FIDUSEN er der ideer til en robotarm som kan sættes oven på drejefoden (byggevejledning 1092 E).

★ START  
★ 10

ROBOT ARM

13  
18  
45

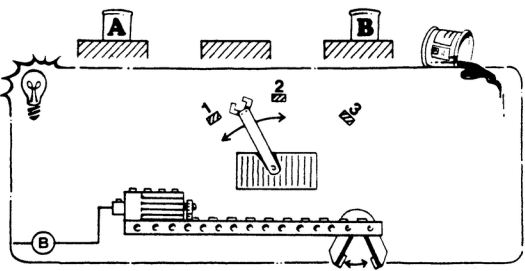


Industrorbotter er maskiner der kan grube om emner eller værktøjer og flytte rundt på disse ting

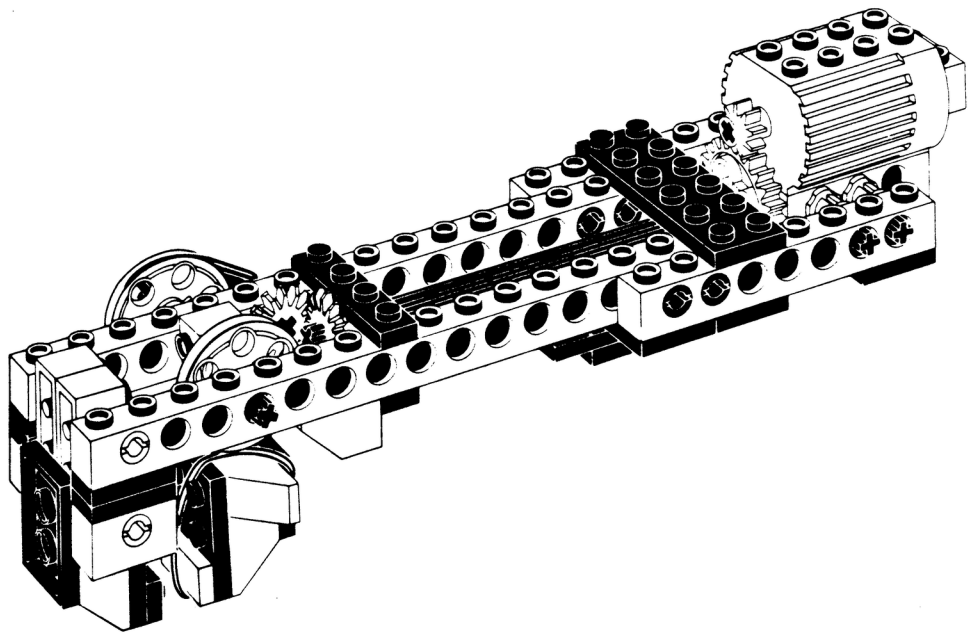
Byg en robotarm. Tilslut den til interfaceboksen. (Se byggevejledning til drejefod 1092 E og byggetips i FIDUSEN)

Skriv et program, der får genstand A og B til at bytte plads. Der må kun stå en genstand på afsatserne af gangen.

Af sikkerhedsmæssige årsager skal robotarmen være udstyret med signallamper, der blinker når den bevæger sig.



dacta
 
 857 001 1/0  
 11.11.11  
 11.11.11  
 11.11.11



**Mål:**

Omregning af tællerværdi til centimeter.

**Kommandoforslag:**

TÆND  
SLUK  
PRINT  
FREKVENS  
NULSTILTÆLLER  
TÆLLER

**Kommentarer:**

Omregningsfaktoren  $\frac{\text{tællerværdi}}{\text{cm}}$  beregnes med DIREKTE.

Omregningsfaktoren skal findes før programmet S-11 kan anvendes.

Hvis programmet afvikles uden omregningsfaktoren er indsat, udskrives værdien nul.

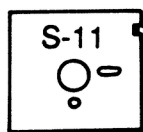
Kommandoen FREKVENS kan anvendes til at registrere hvornår "skyderen" er nået til helt-lukket, eller helt-åben position. FREKVENS tæller impulser pr. sekund.

Når FREKVENS har værdien 0 er det fordi optosensoren ikke registrerer flere skift i lysniveau.

Programmet S-11 måler et emne således:

- ① Skyderen køres ind til helt lukket.
- ② Tælleren nulstilles.
- ③ "Skyderen" køres ud til helt åben.
- ④ De optalte impulser gemmes, hvorefter tælleren nulstilles.
- ⑤ Emnet måles ved at køre "skyderen" ind til emnet.

Omregningen fra tælling til cm foregår således: (gammel tællerværdi - ny tællerværdi) \* omregningsfaktor.



```

0010 // START-11
0020 USE controller
0030
0040 faktor: = 0 // indsæt omregnings-
      faktor her //
0050
0060 PAGE
0070 skyder'ud
0080 nulstiltæller(6)
0090 skyder'ind
0100
0110 PRINT "genstand målt i cm"; faktor * tæller(6)
0120
0130 PROC skyder ud
0140   tænd(1); vent(1)
0150   REPEAT
0160     UNTIL frekvens(6) = 0
0170   afbryd
0180 ENDPROC skyder'ud
0190
0200 PROC skyder'ind
0210   tænd(0); vent(1)
0220   REPEAT
0230     UNTIL frekvens(6) = 0
0240   afbryd
0250 ENDPROC skyder'ind
    
```

★ START  
★ 11

AUTOMATISK MÅLING

S-11  
0= 3

Automatisk måling kan anvendes til kontrol af en genstands størrelse

Byg skydelæren. Tilsæt den til interfaceboksen (se byggevejledning 1092 C-D).

Brug DIREKTE og find hvad een tælling svarer til i cm (= omregningsfaktoren).

Indlæs nu programmet S-11 fra disketten og indsæt omregningsfaktoren i programmet.

Alprøv programmet.

Placer genstand

1

Kør skyderen ind og nulstil tælleren

2

Fjern genstanden og kør skyderen helt ind og aflæs tælleren

3

4 Mål genstanden

4 cm

5 Beregn omregningsfaktoren

2 cm / 0.0004 = 0.5 cm pr. tælling

807-44-1742  
 K.L.S.C. Gylden 1985  
 K.L.S.C. er et handelsfirma  
 Danmarks Tekniske Institut, Artillerivej 5, 2300 København S

**Mål:**

Dataopsamling af måleresultater.

**Kommentarer:**

DIREKTE anvendes til at teste om skydelæren er korrekt tilsluttet interfaceboksen.

Yderligere informationer om skydelæreprogrammet findes i FIDUSEN.

Gennemsnitsværdien findes ved at lave en udskrift af målte data. Læg de målte længder sammen og divider med det samlede antal målinger.

Eksempel på udskrifter:

VIS DATA

MÅLING	LÆNGDE
1	4.2
2	4.9
3	3.8
4	3.9
5	4.0

TRYK PILETASTERNE FOR FLERE DATA  
 TRYK <RETURN> FOR AT AFSLUTTE  
 TRYK <P> FOR PRINTER

LÆNGDE I CM      LÆNGDE

TRYK <P> FOR PRINTER  
 TRYK <RETURN> FOR AT AFSLUTTE

**Mål:**

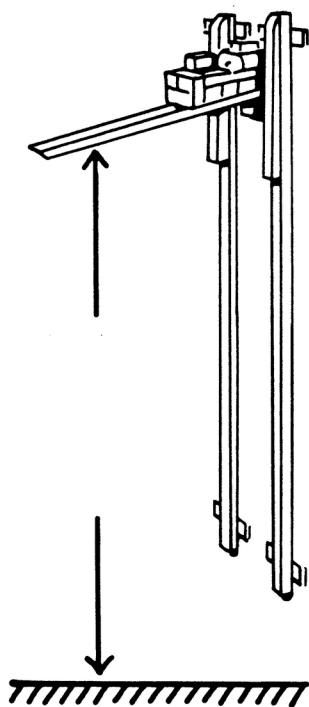
Dataopsamling af måleresultater.

**Kommentarer:**

DIREKTE anvendes til at teste om højdemåleren er korrekt tilsluttet interfaceboksen.

Højdemåleren kan hænges op på en opslagstavle med nåle eller med dobbeltklæbende tape.

Afstanden fra højdemåleren til gulvet måles således:



START  
★ 13

HØJDEMÅLER

DATA  
5  
7

Med et databaseprogram kan mange målestik gemmes og udskrives til nærmere undersøgelse.

Byg højdemåleren: Tilknyt den til interfaceboksen (se byggevejledning 1092 C-D).

Test højdemåleren med DIREKTE: Véd tryk på tast **1** skal højdemåleren køre mod toppen. Hvis ikke, vend da stikket!

Kláp højdemålerrammen ned til vandret og indlæs programmet DATA (se FIDUSEN).

Vælg programmet "HØJDEMÅLER".  
Højdemåleren kører nu til toppen, som er startpositionen for målingen.

Mål dine kammeraters højde

Find følgende:

- Minimum og maksimum højde
- Gennemsnits højde:
- Hvor mange ligger over og under gennemsnittet?
- Lav en intervalopdeling af højderne og find det interval, hvor de fleste af dine kammerater ligger!

Eksempel på intervalopdeling

Højde-interval	Antal
130 - 140	II
140 - 150	III
150 - 160	####
160 - 170	II
170 - 180	I

Eksempel på kurveudskrift

Gennemsnitsværdien findes ved at lave en udskrift af målte data. Læg de målte højdeværdier sammen og divider med det samlede antal elever.

Intervalopdeling foretages, når de målte data antager en lang række forskellige værdier. For at fremme overskueligheden inddeles de målte data i grupper (intervaller).

**Mål:**

Styring med stregekoder:

**Kommandoforslag:**

TÆND  
SLUK  
VENT  
MOTOR  
STILSTYRKE  
NULSTILTÆLLER  
TÆLLER

**Kommentarer:**

Optosensoren tilsluttet indgang 6 anvendes for at give signal til start af stregekodelæserens motor.

★ START  
★ 14

KODEAFLÆSNING

20  
22  
25-28

Tænd- og slukkoder anvendes i tænd- og slukure til at styre lamper, varmeanlæg m.v.

Byg stregekodelæseren.  
Tilslut den til interfaceboksen som anført i byggevejledningen. (Se FIDUSEN).

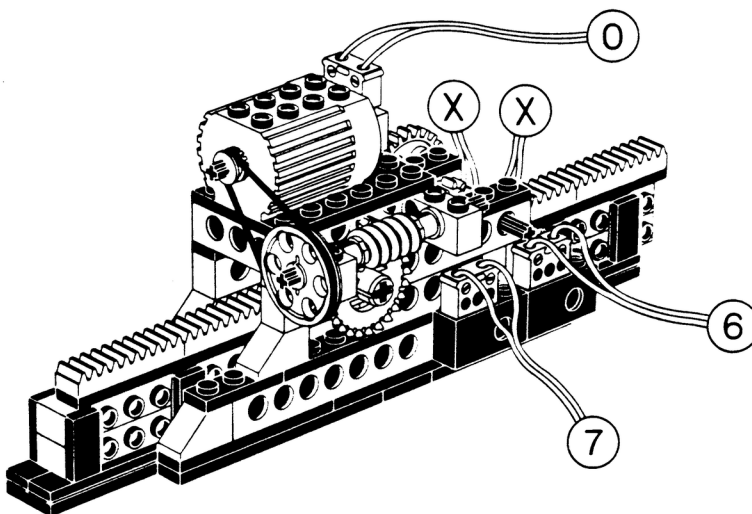
Test modellen med DIREKTE.

Skriv et program der starter kodelæserens motor, når kodebjælken føres ind. Programmet skal tænde en lampe hver gang der læses en "sort streg".

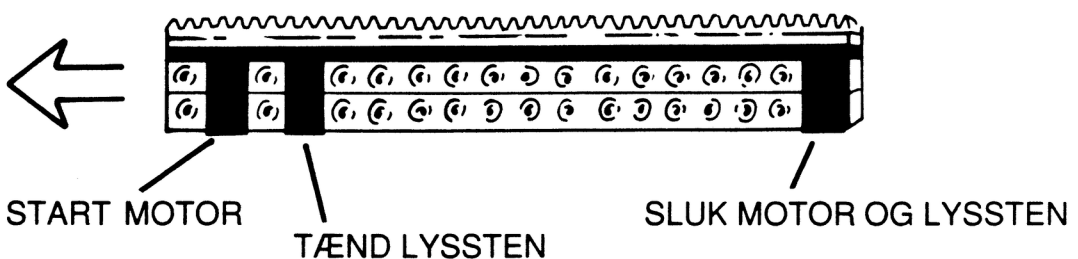
☀

Sådan aflæses koder på kodebjælken.  
Fire sorte LEGO plankodser på kodebjælken, læses af TC-Controlleren som 8 tællinger.

887 NE 1.1.0  
© 1997 decto A/S  
8.1.00, 8.1.01, 8.1.02, 8.1.03, 8.1.04, 8.1.05, 8.1.06, 8.1.07, 8.1.08, 8.1.09, 8.1.10, 8.1.11, 8.1.12, 8.1.13, 8.1.14, 8.1.15, 8.1.16, 8.1.17, 8.1.18, 8.1.19, 8.1.20, 8.1.21, 8.1.22, 8.1.23, 8.1.24, 8.1.25, 8.1.26, 8.1.27, 8.1.28, 8.1.29, 8.1.30, 8.1.31, 8.1.32, 8.1.33, 8.1.34, 8.1.35, 8.1.36, 8.1.37, 8.1.38, 8.1.39, 8.1.40, 8.1.41, 8.1.42, 8.1.43, 8.1.44, 8.1.45, 8.1.46, 8.1.47, 8.1.48, 8.1.49, 8.1.50, 8.1.51, 8.1.52, 8.1.53, 8.1.54, 8.1.55, 8.1.56, 8.1.57, 8.1.58, 8.1.59, 8.1.60, 8.1.61, 8.1.62, 8.1.63, 8.1.64, 8.1.65, 8.1.66, 8.1.67, 8.1.68, 8.1.69, 8.1.70, 8.1.71, 8.1.72, 8.1.73, 8.1.74, 8.1.75, 8.1.76, 8.1.77, 8.1.78, 8.1.79, 8.1.80, 8.1.81, 8.1.82, 8.1.83, 8.1.84, 8.1.85, 8.1.86, 8.1.87, 8.1.88, 8.1.89, 8.1.90, 8.1.91, 8.1.92, 8.1.93, 8.1.94, 8.1.95, 8.1.96, 8.1.97, 8.1.98, 8.1.99, 8.1.100



Optosensoren tilsluttet indgang 7 aflæser stregekoderne på kodebjælken. Hver gang en strekcode ses, skal lysstenen tændes. Ved at regulere motorens fart kan lysstenens "tænd- og sluktid" reguleres. Stregekodelæseren fungerer i denne aktivitet som et "tænd- og slukur". Stregekodelæseren kan også programmeres så kodebjælken aflæses således:



**Mål:**

Sammenhængen mellem optalte impulser og antal stregekoder.

**Kommandeforslag:**

TÆND  
SLUK  
VENT  
INPUT  
PRINT  
TÆLLER  
NULSTILTÆLLER  
IF-ELSE-ENDIF

**Kommentarer:**

Lav to hold.

Det ene hold indsætter en talkode i programmet S-15, det andet hold prøver at finde koden ved hjælp af kodebjælken.

Husk en streg svarer til to optalte impulser.

Programmet afsætter 13 sekunder til at trække kodebjælken gennem stregekodelæseren.

S-15 ○ ○	0010 // START-15
	0020 USE controller
	0030
	0040 kode: = 0 // indsæt din kode her
	0050 nulstiltæller (6); nulstiltæller (7)
	0060
	0070 PAGE
	0080 PRINT "Indlæs kodebjælke!"
	0090 tælltil (6,1)
	0100 tænd (0); vent (13); sluk (0)
	0110 IF tæller (7) = kode THEN tændblink (2)

★ **START**  
15

HEMMELIGE KODER

S-15  
○  
○  
25-28

Kodekort kan anvendes til at udføre mange forskellige opgaver, som f.eks. åbning af døre, start af computerprogram etc.

Byg stregekodelæseren.  
Tilslut den til interfaceboksen (se FIDUSEN).  
Test modellen med DIREKTE.

Indlæs programmet S-15 og tilføj din personlige talkode i programmet.  
Lad dine kammerater finde den rigtige kode, ved at placere sorte LEGO planklodser på kodebjælken.

Sådan afkoder TC-Controlleren kodebjælken.

=

0001121

En sort LEGO planklod på kodebjælken læses af TC-Controlleren som 2 tællinger.

1978  
 11.12.1978  
 11.12.1978  
 11.12.1978

**Mål:**

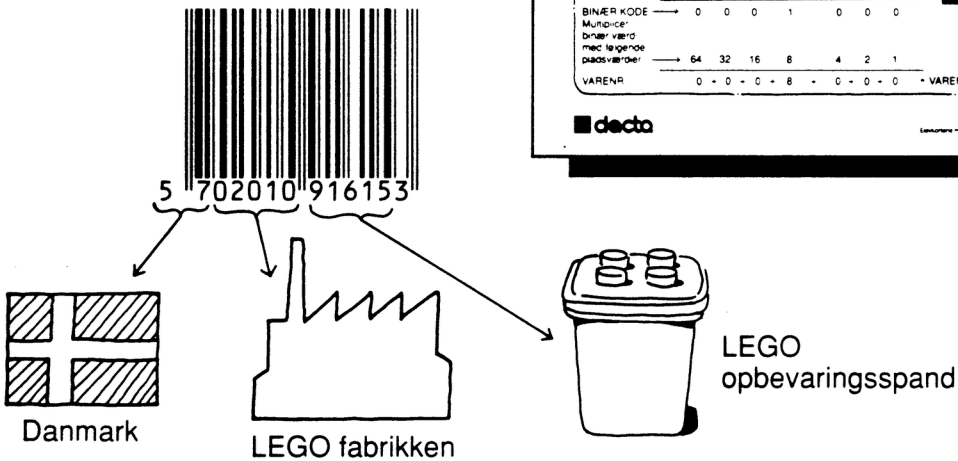
Aflæsning af varekoder.

**Kommentarer:**

Den i dagligvarehandlen mest kendte stregkode hedder EAN-koden (European Article Number).

EAN-koder er et varenummersystem som er udviklet af handelsorganisationer og dagligvareproducenter i Europa.

EAN-koden nederst fortæller at varen kommer fra Danmark - de to første cifre står for dette, og giver mulighed for at identificere varer fra hele verden. De næste fem cifre tilkendegiver, hvilken vare det drejer sig om. Det sidste ciffer er et checkciffer som sikrer læsesikkerheden.



★ START  
★ 16

STREGKODER

BUTIK 25-28

Stregkode på varer kan indeholde mange forskellige informationer. Informationerne læses af en stregkodelæser, og oversættes i en computer.

Byg stregkodelæseren og tilsæt den til interfaceboksen (se FIDUSEN).

Indlæs programmet BUTIK og afprøv det med følgende kodebjælke:

Lav selv flere varekoder til programmet

Sådan aflæses varekodene

Husk: Alle varekoder skal starte med en sort lodret "streg" og skal indeholde i alt 8 stræger.

START KODE →

æses som C

BINER KODE

Multipl.: 0 0 0 0 1 0 0 0

Bruger værdi med tilgængelige pladsværdier

æses som 1

VARENØR

0 - 0 - 0 - 8 - 0 - 0 - 0 - 0

VARENØR 8

APP 10.176  
EUS 1.000.000  
EUS 1.000.000  
Læsningen til varesystemet er afsluttet.

Programmet BUTIK indlæses således: LOAD "BUTIK" <return>  
Tryk herefter på tasten F7.

Programmet anvender kodebjælkens startkode til at beregne den tid, det tager for en koderesteg at passere forbi optosensoren. En bred streg vil herefter svare til ca. den dobbelte tid.

Programmet BUTIK indeholder varen sukker til prisen 15.50.  
Nye varer kan indsættes fra programlinie 690.

Eksempel:  
690 DATA 2, "2 KG ÆBLER", 8.50  
Svarer til denne kodebjælke:

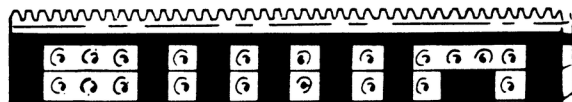
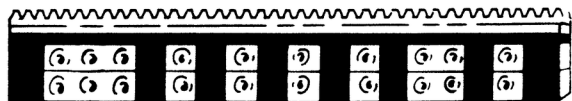


Fig. kodebjælke læses som total hvorefter læste varepriser lægges sammen og udskrives.



Bemærk, den sidste datasætning skal altid indeholde linien DATA-1.

Med syv koder efter startkoden kan der laves  $2^7 = 127$  forskellige varekoder.

F.eks. 0000001 = varenr. 1      0000011 = varenr. 3  
      0000010 = varenr. 2      0000100 = varenr. 4

**Mål:**

Introduktion til styring af seks bevægelsesretninger.

**Kommentarer:**

Byggetiden er ca. 1 1/2 time.

Styring af plotteren med DIREKTE giver eleverne en fornemmelse af hvordan plotteren tegner.

Det er en god ide at sætte styren ned på den motor, som styrer pen op og pen ned.

START-17 anvender en funktionslineal som sidder i FIDUSEN.

Funktionslinealen skal fotokopieres og klippes ud.

LEGO møtrikkerne som sidder i penholderen kan spændes med en 2 x 4 knops plade med hul.

START  
**17**

STYR PLOTTEREN

3  
55

En plotter er en tegnemaskine som kan styres i 6 bevægelsesretninger

Byg plotteren og tilslut den til interfaceboksen.  
(Se byggevejledning 1092 A)

Tegn ved hjælp af DIREKTE og en funktionslineal følgende figurer (se FIDUSEN):

Hvis plotteren ikke følger funktionslinealens pleanvisninger, vend da stikket i interfaceboksen.

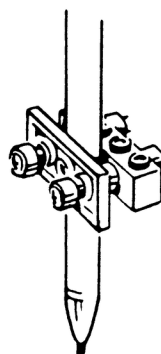
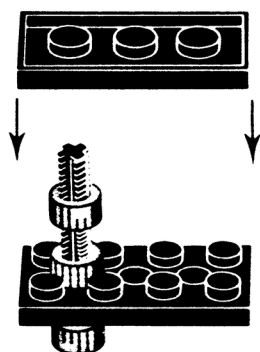
Penen skal spændes godt fast. Anvend en spids fitpen eller lignende der kan tegne uden at der trykkes hårdt.

SÅDAN LAVES PLOTTERPAPIR

A <sub>5</sub>	Fold og klip her
A <sub>5</sub>	Lav hulle med hullmaskine

*Puusse*

ART. N<sup>o</sup> 170  
R.F.02, 2000-08  
R.F.02, 01-10-00  
Funktions- og byggevejledning for START-17



**Mål:**

Styring og kontrol af plotteren.

**Kommandoforslag:**

TÆND  
SLUK  
MOTOR  
VENT  
TÆLTIL  
PROC-ENDPROC

**Kommentarer:**

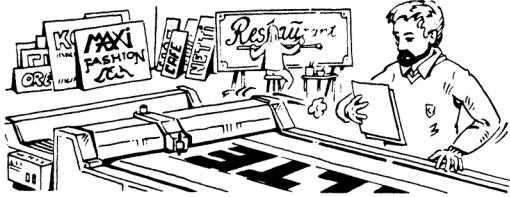
Byggetid ca. 1 1/2 time.

Ved at indsætte DIREKTE i en programlinje er det enkelt at styre pennen hen til startpositionen for tegningen.

★ START  
★ 18

TAL OG BOGSTAVER

S-18




En skulelærer anvender plotteren til at tegne tal og bogstaver med.

Byg plotteren og tilslut den til interfaceboksen. (Se byggevejledning 1092 A).


Test plotteren med DIREKTE.

Skriv et program, der kan tegne store tal og bogstaver.

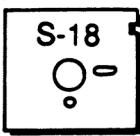


Eksempel på anvendelse af DIREKTE-program

10 USE CONTROLLER	
20 DIREKTE ←	Når programmet afvikles startes der op. DIREKTE
30 ET TAL	Styr pennen hen til hvor tegningen skal begynde.
40 PROC ET TAL	Når der trykkes på  fortsætter programafviklingen med linien efter DIREKTE
50 PEN NED FREM(10)	
60 PEN OP	
70 ENDPROC ET TAL	
80 PEN OP	
90 PROC PEN NED	
100	



APR 1987 512  
4.1.12.00.0000 88  
8.1.12.00.0000 88  
Læsvejledning til dectas plotter og tegner S-18



```

0010 // START-18
0020 USE controller
0030 direkte // styr pennen til papirets
0040 // midte og sænk den
0050 et'tal
0060 tilbage(40)
0070 højre(20)
0080 bogstav'a
0090
0100 PROC et'tal
0110 frem(40)
0120 pen'op
0130 ENDPROC et'tal
0140
0150 PROC bogstav'a
0160 pen'ned
0170 frem(40)
0180 højre(30)
0190 tilbage(40)
0200 pen'op
0210 frem(20)
0220 pen'ned
0230 venstre(30)
0240 pen'op
0250 ENDPROC bogstav'a
0260
0270 PROC frem(x)
0280 tænd(3)
0290 tæltil(7,x)
0300 sluk(3)
0310 ENDPROC frem
0320
0330 PROC tilbage(x)
0340 tænd(2)
0350 tæltil(7,x)
0360 sluk(2)
0370 ENDPROC tilbage
0380
0390 PROC pen'op
0400 tænd(4)
0410 vent(1)
0420 sluk(4)
0430 ENDPROC pen'ned
0440
0450 PROC pen'ned
0460 tænd(5)
0470 vent(1)
0480 sluk(5)
0490 ENDPROC pen'ned
0500
0510 PROC venstre
0520 tænd(1)
0530 tæltil(6,x)
0540 sluk(1)
0550 ENDPROC venstre
0560
0570 PROC højre
0580 tænd(0)
0590 tæltil(6,x)
0600 sluk(0)
0610 ENDPROC højre
    
```

**Mål:**

Styring og kontrol af plotteren.

**Kommandoforslag:**

TÆND  
SLUK  
MOTOR  
VENT  
TÆLTI  
PROC-ENDPROC

**Kommentarer:**

Byggetid ca. 1 1/2 time.

DIREKTE indsat i en programlinie gør det enkelt at styre pennen hen til tegningens startposition.

Programmet S-19 tegner bogstavet A i en bestemt størrelse (størrelse 2). Ved at ændre på værdien af størrelse i programlinie 50 kan størrelsen af bogstavet ændres.

Nogle af procedurerne er forsynet med en parameter f.eks.:

PROC frem(x)  
motor(a,hj,8)  
tæltil(6,x)  
motor(a,st,8)  
ENDPROC frem

Frem(10) vil medføre at værdien 10 overtager pladsen x i proceduren. Dette betyder at tæltil(6,x) kommer til at se således ud: tæltil(6,10).

**START 19 STORE BOGSTAVER**

Ved hjælp af en computer og et tegneprogram kan søttemåleren vælge mellem mange forskellige skrifttyper og størrelser.

Byg plotteren og tilslut den til interfaceboksen. (Se byggevejledning 1092 A).

Test modellen med DIREKTE.

En skiltemaler ønsker at kunne tegne tal og bogstaver i tre forskellige størrelser med plotteren.

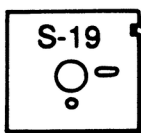
Skriv en procedure til hvert tal og bogstav, der skal udskrives.

Sådan gøres bogstavstørrelse: 6 cm, 2 cm

```

    graph TD
        START([START]) --> STORRELSER[STORRELSER = 1]
        STORRELSER --> SÆNK[SÆNK PEN]
        SÆNK --> FREM[FREM (2 x STORRELSER)]
        FREM --> LOFT[LOFT PEN]
        LOFT --> STOP([STOP])
    
```

decca



0010 // START-19	0210 PROC frem(x)	0390 PROC pen'ned
0020 USE controller	0220 tænd(3)	0400 tænd(5)
0030 direkte // styr pennen til papirets	0230 tæltil(7,x)	0410 vent(0.5)
0040 // midte og sænk den	0240 sluk(3)	0420 sluk(5)
0050 størrelse: = 2 // indsæt tallene 1,	0250 ENDPROC frem	0430 ENDPROC pen'ned
0060 // eller 3	0260	0440
0070 bogstav'a(størrelse)	0270 PROC tilbage(x)	0450 PROC venstre(x)
0080	0280 tænd(2)	0460 tænd(1)
0090	0290 tæltil(7,x)	0470 tæltil(6,x)
0100 PROC bogstav'a(størrelse)	0300 sluk(2)	0480 sluk(1)
0110 frem(20 * størrelse)	0310 ENDPROC tilbage	0490 ENDPROC venstre
0120 højre(15 * størrelse)	0320	0500
0130 tilbage(20 * størrelse)	0330 PROC pen'op	0510 PROC højre
0140 pen'op	0340 tænd(4)	0520 tænd(0)
0150 frem(10 * størrelse)	0350 vent(0.5)	0530 tæltil(6,x)
0160 pen'ned	0360 sluk(4)	0540 sluk(0)
0170 venstre(15 * størrelse)	0370 ENDPROC pen'op	0550 ENDPROC højre
0180 pen'op	0380	
0190 ENDPROC bogstav'a		
0200		

**Mål:**

Sammenkædning af tegneprocedurer.

**Kommandoforslag:**

TÆND  
SLUK  
MOTOR  
VENT  
TÆLTIL  
TÆLLER  
NULSTILTÆLLER  
PROC-ENDPROC

**Kommentarer:**

Byggetid ca. 1 1/2 time.

Nedenstående viser to måder at løse opgaven på:

1.

PROCEDURE  
Grundmodel  
+  
1 værelse

PROCEDURE  
Grundmodel  
+  
2 værelser

2.

PROCEDURE  
Grundmodel  
uden værelser

PROCEDURE  
Vægge, døre  
og vinduer til et  
værelse

PROCEDURE  
Vægge, døre  
og vinduer til to  
værelser

De enkelte procedurer kan nu kædes sammen.

For at sammenkæde procedurerne er det vigtigt at have et fast startsted, hvorfra der startes og hvortil pennen altid returneres ved afslutningen af en delopgave.



# IDE kort oversigt

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Havari blink           | 16. Fjernbetjent robot       |
| 2. Strand sejler          | 17. Automatisk lift          |
| 3. Senge automat          | 18. Karrusel                 |
| 4. Vindmåler              | 19. Vægt kontrol             |
| 5. Styrbar kørestol       | 20. Spurt måling             |
| 6. Målehjul               | 21. Designer søges           |
| 7. Bom kontrol            | 22. Prøv lykken              |
| 8. Automatisk rengøring   | 23. Lager robot              |
| 9. Hejsespil              | 24. Grammofon                |
| 10. Gyngetest             | 25. Motions maskine          |
| 11. Fart indikator        | 26. "CD-simulering"          |
| 12. Informations-tavle    | 27. Automatisk kontrol       |
| 13. Kommunikation med lys | 28. Automatisk skruestrækker |
| 14. Lysleder              | 29. Hastigheds-styring       |
| 15. Fjernbetjent lys      | 30. Kan "robot" læse?        |

## Nyttige sidehenvisninger:

Programoversigt .....	69
LEGO TC-Controller oversigt.....	72
Fejlsituationer .....	79

**Mål:**

Styring og kontrol af blinkfunktion.

**Kommandoforslag:**

TÆNDBLINK  
SLUKBLINK  
FREKVENNS  
REPEAT-UNTIL

**Kommentarer:**

FIDUSEN indeholder ideer til køretøjer.

Ved hjælp af kommandoen FREKVENNS kan der optælles impulser pr. sekund.

Disse optællinger kan være udtryk for, om der sker en bevægelse eller ej.

**IDE**  
**1**

**HAVARI BLINK**

i-1	12
○	14
○	42-43

Ved motorstop eller ulykker kan bens blinklys anvendes som havariblink (alle blinklys blinker samtidig)

Byg et køretøj, som er udstyret med fire blinklys

Skriv et program, der får blinklysene til at blinke samtidig

Lav en tilføjelse i programmet der sikrer, at havariblink ikke kan anvendes under kørsel.

1997, 1998, 1999  
 F. J. O. Olesen, 2000  
 84100, 84101, 84102, 84103  
 84104, 84105, 84106, 84107, 84108, 84109, 84110, 84111, 84112, 84113, 84114, 84115, 84116, 84117, 84118, 84119, 84120, 84121, 84122, 84123, 84124, 84125, 84126, 84127, 84128, 84129, 84130, 84131, 84132, 84133, 84134, 84135, 84136, 84137, 84138, 84139, 84140, 84141, 84142, 84143, 84144, 84145, 84146, 84147, 84148, 84149, 84150, 84151, 84152, 84153, 84154, 84155, 84156, 84157, 84158, 84159, 84160, 84161, 84162, 84163, 84164, 84165, 84166, 84167, 84168, 84169, 84170, 84171, 84172, 84173, 84174, 84175, 84176, 84177, 84178, 84179, 84180, 84181, 84182, 84183, 84184, 84185, 84186, 84187, 84188, 84189, 84190, 84191, 84192, 84193, 84194, 84195, 84196, 84197, 84198, 84199, 84200, 84201, 84202, 84203, 84204, 84205, 84206, 84207, 84208, 84209, 84210, 84211, 84212, 84213, 84214, 84215, 84216, 84217, 84218, 84219, 84220, 84221, 84222, 84223, 84224, 84225, 84226, 84227, 84228, 84229, 84230, 84231, 84232, 84233, 84234, 84235, 84236, 84237, 84238, 84239, 84240, 84241, 84242, 84243, 84244, 84245, 84246, 84247, 84248, 84249, 84250, 84251, 84252, 84253, 84254, 84255, 84256, 84257, 84258, 84259, 84260, 84261, 84262, 84263, 84264, 84265, 84266, 84267, 84268, 84269, 84270, 84271, 84272, 84273, 84274, 84275, 84276, 84277, 84278, 84279, 84280, 84281, 84282, 84283, 84284, 84285, 84286, 84287, 84288, 84289, 84290, 84291, 84292, 84293, 84294, 84295, 84296, 84297, 84298, 84299, 84300, 84301, 84302, 84303, 84304, 84305, 84306, 84307, 84308, 84309, 84310, 84311, 84312, 84313, 84314, 84315, 84316, 84317, 84318, 84319, 84320, 84321, 84322, 84323, 84324, 84325, 84326, 84327, 84328, 84329, 84330, 84331, 84332, 84333, 84334, 84335, 84336, 84337, 84338, 84339, 84340, 84341, 84342, 84343, 84344, 84345, 84346, 84347, 84348, 84349, 84350, 84351, 84352, 84353, 84354, 84355, 84356, 84357, 84358, 84359, 84360, 84361, 84362, 84363, 84364, 84365, 84366, 84367, 84368, 84369, 84370, 84371, 84372, 84373, 84374, 84375, 84376, 84377, 84378, 84379, 84380, 84381, 84382, 84383, 84384, 84385, 84386, 84387, 84388, 84389, 84390, 84391, 84392, 84393, 84394, 84395, 84396, 84397, 84398, 84399, 84400, 84401, 84402, 84403, 84404, 84405, 84406, 84407, 84408, 84409, 84410, 84411, 84412, 84413, 84414, 84415, 84416, 84417, 84418, 84419, 84420, 84421, 84422, 84423, 84424, 84425, 84426, 84427, 84428, 84429, 84430, 84431, 84432, 84433, 84434, 84435, 84436, 84437, 84438, 84439, 84440, 84441, 84442, 84443, 84444, 84445, 84446, 84447, 84448, 84449, 84450, 84451, 84452, 84453, 84454, 84455, 84456, 84457, 84458, 84459, 84460, 84461, 84462, 84463, 84464, 84465, 84466, 84467, 84468, 84469, 84470, 84471, 84472, 84473, 84474, 84475, 84476, 84477, 84478, 84479, 84480, 84481, 84482, 84483, 84484, 84485, 84486, 84487, 84488, 84489, 84490, 84491, 84492, 84493, 84494, 84495, 84496, 84497, 84498, 84499, 84500, 84501, 84502, 84503, 84504, 84505, 84506, 84507, 84508, 84509, 84510, 84511, 84512, 84513, 84514, 84515, 84516, 84517, 84518, 84519, 84520, 84521, 84522, 84523, 84524, 84525, 84526, 84527, 84528, 84529, 84530, 84531, 84532, 84533, 84534, 84535, 84536, 84537, 84538, 84539, 84540, 84541, 84542, 84543, 84544, 84545, 84546, 84547, 84548, 84549, 84550, 84551, 84552, 84553, 84554, 84555, 84556, 84557, 84558, 84559, 84560, 84561, 84562, 84563, 84564, 84565, 84566, 84567, 84568, 84569, 84570, 84571, 84572, 84573, 84574, 84575, 84576, 84577, 84578, 84579, 84580, 84581, 84582, 84583, 84584, 84585, 84586, 84587, 84588, 84589, 84590, 84591, 84592, 84593, 84594, 84595, 84596, 84597, 84598, 84599, 84600, 84601, 84602, 84603, 84604, 84605, 84606, 84607, 84608, 84609, 84610, 84611, 84612, 84613, 84614, 84615, 84616, 84617, 84618, 84619, 84620, 84621, 84622, 84623, 84624, 84625, 84626, 84627, 84628, 84629, 84630, 84631, 84632, 84633, 84634, 84635, 84636, 84637, 84638, 84639, 84640, 84641, 84642, 84643, 84644, 84645, 84646, 84647, 84648, 84649, 84650, 84651, 84652, 84653, 84654, 84655, 84656, 84657, 84658, 84659, 84660, 84661, 84662, 84663, 84664, 84665, 84666, 84667, 84668, 84669, 84670, 84671, 84672, 84673, 84674, 84675, 84676, 84677, 84678, 84679, 84680, 84681, 84682, 84683, 84684, 84685, 84686, 84687, 84688, 84689, 84690, 84691, 84692, 84693, 84694, 84695, 84696, 84697, 84698, 84699, 84700, 84701, 84702, 84703, 84704, 84705, 84706, 84707, 84708, 84709, 84710, 84711, 84712, 84713, 84714, 84715, 84716, 84717, 84718, 84719, 84720, 84721, 84722, 84723, 84724, 84725, 84726, 84727, 84728, 84729, 84730, 84731, 84732, 84733, 84734, 84735, 84736, 84737, 84738, 84739, 84740, 84741, 84742, 84743, 84744, 84745, 84746, 84747, 84748, 84749, 84750, 84751, 84752, 84753, 84754, 84755, 84756, 84757, 84758, 84759, 84760, 84761, 84762, 84763, 84764, 84765, 84766, 84767, 84768, 84769, 84770, 84771, 84772, 84773, 84774, 84775, 84776, 84777, 84778, 84779, 84780, 84781, 84782, 84783, 84784, 84785, 84786, 84787, 84788, 84789, 84790, 84791, 84792, 84793, 84794, 84795, 84796, 84797, 84798, 84799, 84800, 84801, 84802, 84803, 84804, 84805, 84806, 84807, 84808, 84809, 84810, 84811, 84812, 84813, 84814, 84815, 84816, 84817, 84818, 84819, 84820, 84821, 84822, 84823, 84824, 84825, 84826, 84827, 84828, 84829, 84830, 84831, 84832, 84833, 84834, 84835, 84836, 84837, 84838, 84839, 84840, 84841, 84842, 84843, 84844, 84845, 84846, 84847, 84848, 84849, 84850, 84851, 84852, 84853, 84854, 84855, 84856, 84857, 84858, 84859, 84860, 84861, 84862, 84863, 84864, 84865, 84866, 84867, 84868, 84869, 84870, 84871, 84872, 84873, 84874, 84875, 84876, 84877, 84878, 84879, 84880, 84881, 84882, 84883, 84884, 84885, 84886, 84887, 84888, 84889, 84890, 84891, 84892, 84893, 84894, 84895, 84896, 84897, 84898, 84899, 84900, 84901, 84902, 84903, 84904, 84905, 84906, 84907, 84908, 84909, 84910, 84911, 84912, 84913, 84914, 84915, 84916, 84917, 84918, 84919, 84920, 84921, 84922, 84923, 84924, 84925, 84926, 84927, 84928, 84929, 84930, 84931, 84932, 84933, 84934, 84935, 84936, 84937, 84938, 84939, 84940, 84941, 84942, 84943, 84944, 84945, 84946, 84947, 84948, 84949, 84950, 84951, 84952, 84953, 84954, 84955, 84956, 84957, 84958, 84959, 84960, 84961, 84962, 84963, 84964, 84965, 84966, 84967, 84968, 84969, 84970, 84971, 84972, 84973, 84974, 84975, 84976, 84977, 84978, 84979, 84980, 84981, 84982, 84983, 84984, 84985, 84986, 84987, 84988, 84989, 84990, 84991, 84992, 84993, 84994, 84995, 84996, 84997, 84998, 84999, 85000

i-1
○
○

```

0010 // IDE -1
0020 USE controller
0030
0040 tændblink(0); tændblink(1)
0050 REPEAT
0060 UNTIL frekvens (6) <> 0
0070 slukblink(0); slukblink(1)
    
```

**Mål:**

Tidsmåling ved hjælp af start- og stopsignaler.

**Kommentarer:**

Der kan eksperimenteres med forskellige sejltyper og køretøjskonstruktioner, for at få den hurtigste strandsejler.

Der kan pustes, eller der kan anvendes en blæser der blæser med kold luft.

Tiden kan måles med UR ved anvendelse af følgende opstilling:

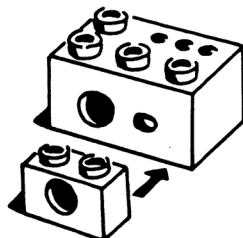
Stop ved skift på indgang 7.



Start ved skift på indgang 6.



Eksperimenter med afstanden mellem optosensor og lyssten. Pas på lys fra andre lyskilder. Afskærm evt. optosensorens læsehul med en to knops klods.



IDE  
2

STRAND SEJLER

4  
41  
52

En strandsejlerud afholder konkurrence

STOP

←

START

Byg en strandsejler, der kan køre 1 meter på kortest mulig tid

Afmærk en sejlbane og brug UR til at måle tiden for strandsejleren (se FIDUSEN)

Find en egnet opstilling til at måle tiden fra start til stop.

Lav en konkurrence og opstil deltagerbetingelser

Eksperimenter med:

- ★ Sejltyper
- ★ Køretøjets vægtfordeling
- ★ Køretøjets gnidningsmodstand (hjul, aksler ...)
- ★ Start og stop af UR ved hjælp af optosensor

ART. NR. 576  
 ELEC. GROUP 185  
 ELEC. IN. 185/186/187/188/189  
 Illustration af FIDUSEN indgår i IDE 2 og IDE 3

**Mål:**

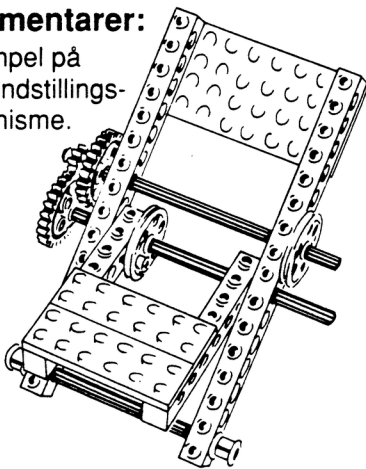
Styring og kontrol af et automatisk løftesystem.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
TÆLTIL  
NULSTILTÆLLER  
PROC-ENDPROC  
LOOP-ENDLOOP

**Kommentarer:**

Eksempel på højdeindstillingsmekanisme.



**IDE 3**

**SENGE AUTOMAT**

i-3

Mange hospitalsenge har mulighed for manuel justering af sengelejet.

Byg en seng, hvor sengelejet automatisk kan indstilles i forskellige vinkler.

Test modellen med DIREKTE.

Skriv et program, så bevægelseshæmmede kan styre sengelejets højdeindstilling.

Udvid modellen så den er let at styre og køre rundt med for hospitalet personale.

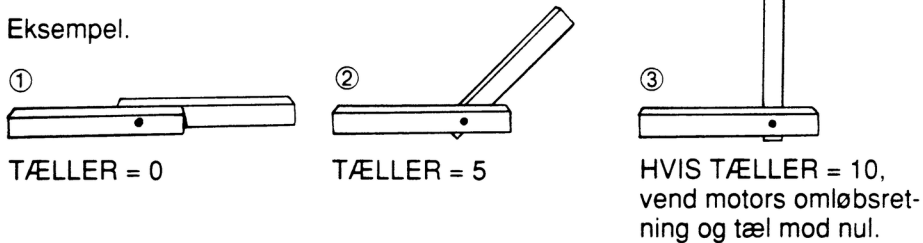
⚡ Eksperimenter med

- ★ Styring af motorhastighed
- ★ Optosensor og tælleskive
- ★ Løftmekanismen

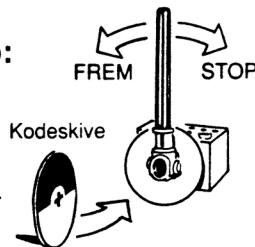
Hvis sengen skal ligne, kan papir eller skumgummi anvendes som madras.

Optosensor og tælleskive kan kontrollere højdeindstillinger.

Eksempel.



**Ide til sengeindstillingsgreb:**



Elevsektionen FIDUSEN indeholder ideer til ned-gearinger.

Programmet i-3 indeholder hjælpe procedurer som eleverne kan bygge videre på.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>i-3</p> </div>	<pre> 0010 // IDE - 3 0020 // hjælpe-procedurer. 0040 USE controller 0050 0060 0070 PROC løft 0080 motor(a,hj,4) 0090 tæltil(6,1) 0100 afbryd 0110 ENDPROC løft 0120 0130 PROC sænk 0140 motor(a,ve,4) 0150 tæltil(6,1) 0160 afbryd 0170 ENDPROC sænk 0180 0190 PROC vent'på'sensorsignal 0200 REPEAT 0210 UNTIL sensor(7) = 1 0220 ENDPROC vent'på'sensorsignal                     </pre>
--	---

**Mål:**

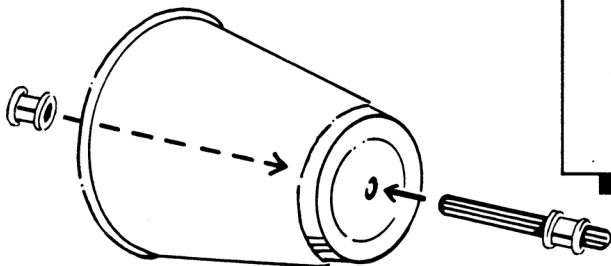
Måling af vindstyrke ved hjælp af optosensor og tælleskive.

**Kommandoforslag:**

FREKVENS  
LOOP-ENDLOOP  
IF-THEN

**Kommentarer:**

Sådan fastgøres et plasticbæger til en technic bjælke:



IDE  
**4**

VINDMÅLER

i-4  
5  
8

Vindmålere anvendes til måling af vindhastighed.

Byg en vindmåler.  
Skriv et program, der kan måle vindens fart i efter følgende skala:

- ★ STORM
- ★ BLÆSENDE
- ★ JÆVN VIND
- ★ VINDSTILLE

Indlæs programmet DATA og vælg IMPULSTÆLLING (se FIDUSEN).  
Vælg intervallængden i sekunder og det antal målinger, der skal opsamlles data i.  
Start målingen.  
Lav en udskrift af vindhastighedsændringen og beskriv den.

Eksempel på kurveudskrift

487 40 976  
K. JENSEN  
4100, 1. og 2. etage  
Eksperimentel teknisk skole for ungdomsuddannelse  
1997

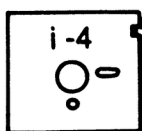
Aktiviteten kan også udføres som en konkurrence om hvem der kan puste mest.

DATA-opsamlingsprogrammet indeholder mulighed for kurveudskrift af opsamlede data fra vindmåleren.

FIDUSEN indeholder yderligere vejledning til programmet IMPULSTÆLLING.

Følgende kan aflæses af kurveudskriften:

- ★ stigende vindstyrke
- ★ aftagende vindstyrke
- ★ jævn vindstyrke



```

0010 // IDE - 4
0020 USE controller
0030 PAGE
0040 LOOP
0050 PRINT AT 5,10:
0060 IF frekvens(6) >= 20 THEN PRINT "storm"      "
0070 PRINT AT 5,10:
0080 IF frekvens(6) = 15 THEN PRINT "blæsende"   "
0090 PRINT AT 5,10:
0100 IF frekvens(6) = 10 THEN PRINT "jævn vind"  "
0110 PRINT AT 5,10:
0120 IF frekvens(6) <= 2 THEN PRINT "vindstille" "
0130 ENDLOOP
    
```

**Mål:**

Styring og kontrol af to motorer.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
 SENSOR  
 VENT  
 PROC-ENDPROC  
 IF-THEN  
 LOOP-ENDLOOP

**Kommentarer:**

Robotbilen kan anvendes som grundmodel. Der findes byggevejledning i FIDUSEN.

Den bedste drejning opnås ved at lade kørestolens hjul køre modsat hinanden.

Fremstilling af "joysticks" kan danne basis for en diskussion af et joystick's virkemåde.

Kodeskiven er anvendt for at opnå en lang vanding af krydsakslen, uden det sker et signalkift.

Skemaet nederst på elevarket skal læses således:

- = grøn lampe på interfaceboksens sensorindgang tændt.
- = grøn lampe slukket.

**IDE 5**

**STYRBAR KØRESTOL**

1-5	18
○	54
○	31-33

Elektriske kørestole kan styres med et specielt styregrat.

Byg en motordrevet kørestol. Den skal kunne køre ligeud, til højre og venstre.

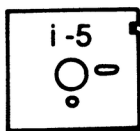
Skriv et program, der kan få kørestolen til at køre følgende rute.

Udvid modellen og lav et program så kørestolen kan styres ved hjælp af to "Joystick". (Se ide til kodeskive i FIDUSEN).

Ide til "joystick"

	SENSOR 1	SENSOR 2
FREM	●	●
VENSTRE	○	○
HØJRE	○	○
STOP	○	○

1991 og 1992  
 © 1991 Decta  
 801.000 er et registreret varemærke  
 Dectas navn og logo er varemærke for Dectas produkter  
 1-20-14



```

0010 // IDE - 5
0020 // Hjælpe-procedurer.
0030 USE controller
0040
0050 PROC kør'frem(tid)
0060     motor(a,hj,5); motor(b,hj,5)
0070     vent(tid)
0080     motor(a,st,5); motor(b,st,5)
0090 ENDPROC kør'frem
0100
0110 PROC drej(sekunder)
0120     motor(a,hj,5); motor(b,ve,5)
0130     vent(sekunder)
0140     motor(a,st,5); motor(b,st,5)
0150 ENDPROC drej
    
```

**Mål:**

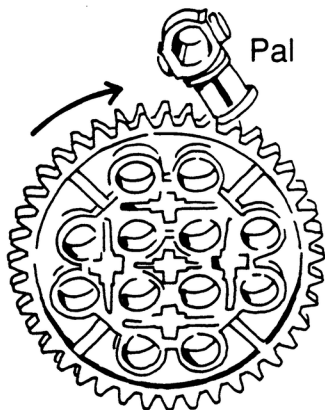
Omregning af optalte impulser til cm.

**Kommandoforslag:**

NULSTILTÆLLER  
TÆLLER  
INPUT  
PRINT

**Kommentarer:**

Ved at forsyne målehjulet med en pal, forhindres det at målehjulet kan trækkes tilbage.



IDE  
**6**

MÅLEHJUL

24

Målehjul anvendes til at opmåle vejstrækninger og længden af bræmsepår ved trafikulykker.

Byg et måleapparat, som kan måle omkredsen af en bog. Måleapparatet skal kunne køre fremad, men ikke tilbage.

Eksperimenter med forskellige gearinger mellem målehjul og tælleskive.

Brug DIREKTE og find hvad en tælling svarer til i cm.

Skriv et program, der automatisk omregner tællinger til cm.

Vurder målenejagtigheden.

← 14 cm →

Hvis 28 tællinger svarer til 14 cm  
svarer 1 tælling til  $\frac{14}{28} = \frac{1}{2}$  cm

1997, 1998, 1999  
© Dacta - Danmarks  
Elektronik og Regneteknik  
Elevvejledning til  
Elevvejledning til  
Elevvejledning til  
Elevvejledning til

Omregningsfaktoren,  $\frac{\text{cm}}{\text{tællerværdi}}$  findes med DIREKTE.  
Omregningsfaktoren skal anvendes i programmet.

Bemærk at alle TC-Controllerens tællere tæller opad.

Tæller skal nulstilles (NULSTILTÆLLER) inden målingen iværksættes.

**Mål:**

Styring og kontrol af motor samt databehandling af kode-informationer.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
AFBRYD  
NULSTILTÆLLER  
SENSOR  
TÆLLER  
VENT  
IF-ENDIF  
LOOP-ENDLOOP  
REPEAT-UNTIL  
PROC-ENDPROC

**Kommentarer:**

Elevsektionen FIDUSEN indeholder ideer til bygning af en bom og en kortlæser samt til fremstilling af stregekort.

**IDE 7**

**BOM KONTROL**

27:30  
47  
53

Ved udgangen fra et parkeringshus passeres en bom, hvor der betales for parkeringsbøden.

Byg en automatisk bom. (Se ideer i FIDUSEN)  
Bommen skal opfylde følgende krav:  
\* Åbning af bommen skal styres af parkerings-vagten.  
\* Lukning skal foregå automatisk når bilen har passeret bommen.

Test bommens funktioner med DIREKTE

Mange P-huse har installeret en kortlæser, så bommen kan åbnes med et kodekort.

Lav en kortlæser og kodekort til styring af bommen (se FIDUSEN)

Test med DIREKTE hvordan TC-Controlleren læser kodekortet.  
Skriv et program, der kan åbne bommen med et kodekort

Ideer til kodekort

Stregekort

Hulkort

START

NULSTIL TÆLLER

ER TÆLLER = 1?

JA

NULSTIL TÆLLER

VENT

ER TÆLLER = KODE?

JA

ÅBEN BOM

VENT

LUK BOM

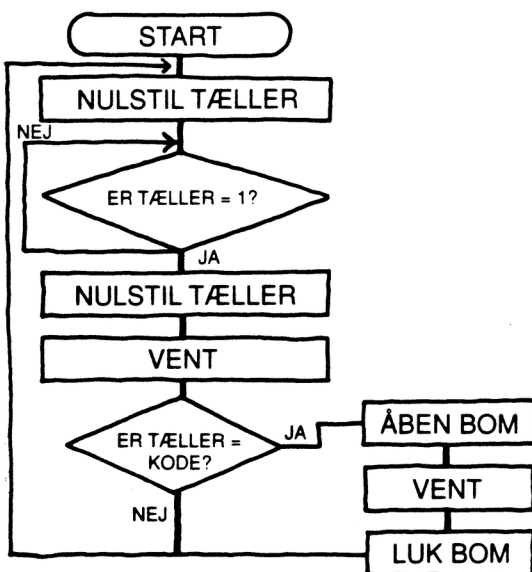
NEJ

APR 1987 17:00  
E.L.S. 1987 18:00  
© 1987 af en eller flere personer  
Kommentarer og løsningsforslag er udarbejdet af FIDUSEN

Åbning af bom kan foregå ved programstart eller ved tastetryk.

Lukning af bommen kan styres med optosensoren.

Forklaring til funktionsdiagrammet:



**Kommentarer**

Tælleren nulstilles

Gør klar til aflæsning af kodekortets streger

Nulstil tælleren

Afvent at kortet er ført igennem kortlæseren

Hvis der er tre streger på kortet læses det af TC-Controlleren som 8 impulser.

Bemærk at den første impuls er anvendt for at registrere om der kommer et kort, derfor bliver kode (8-1) = 7.

**Kommandoer**

NULSTILTÆLLER(6)

REPEAT  
UNTIL SENSOR(6) = 1

NULSTILTÆLLER(6)

VENT(5)

IF TÆLLER(6) = 7 THEN  
åben'bom  
vent(10)  
luk'bom  
ENDIF

**Mål:**

Styring og kontrol efter en instruktion.

**Kommandorforslag:**

MOTOR  
AFBRYD  
TÆLTIL  
PROC-ENDPROC

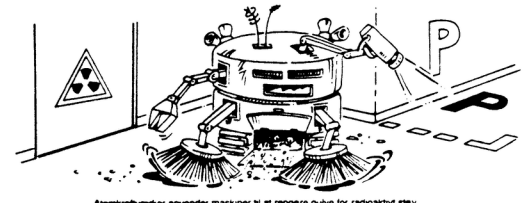
**Kommentarer:**

FIDUSEN indeholder ideer til et robotkøretøj.

**IDE 8**

**AUTOMATISK RENGØRING**

13-14  
31-33

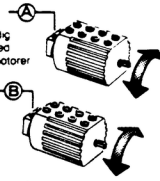


Atomkraftværker anvender maskiner til at rengøre gulve for radioaktivt støv

Byg en rengøringsrobot. (Se ideer til køretøjer i FIDUSEN).  
 Test robotten med DIREKTE.  
 Skriv et program så robotten kan rengøre en flade på ca. 30 x 30 cm.  
 Når robotten ikke gør rent er den parkeret i et parkeringsfelt.  
 Skriv et program der følger følgende instruktioner

- \* Køj ud fra parkeringsfelt
- \* Gør rent
- \* Køj til parkeringsfelt
- \* Stop

Styring og kørsel samtidig kan foregå ved hjælp af to motorer



START

KØR FREM


TÆL IMPULSER

DREJ TIL VENSTRE

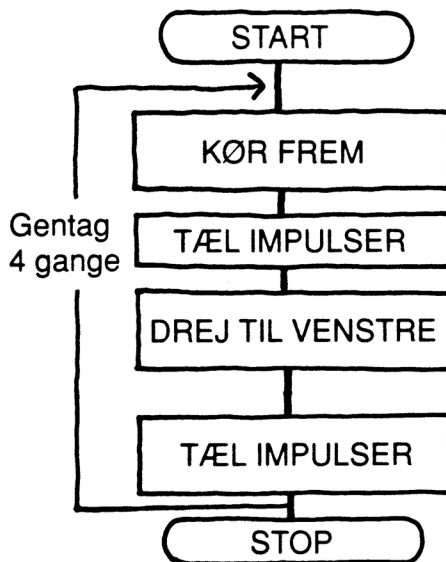
TÆL IMPULSER

STOP

Gentag 4 gange



Funktionsdiagrammet kunne f.eks. oversættes således:



```

10 USE controller
20 FOR X = 1 TO 4
30     motor(a,hj,5); motor(b,hj,5)
40     tæltil(6,30)
50     motor(a,hj,5); motor(b,ve,5)
60     tæltil(6,30)
70 ENDFOR
  
```

**Mål:**

Grafisk aflæsning af motorbelastning.

**Kommentarer:**

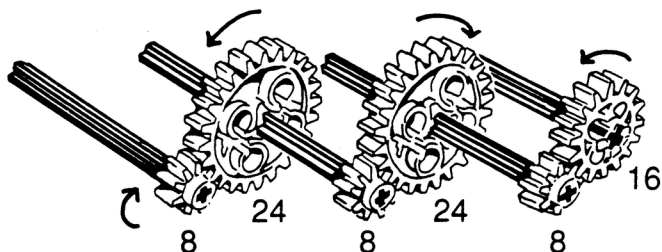
Ved løbende at overvåge motorens omdrejningstal fås et udtryk for motorens belastningssituation.

Falder omdrejningstallet under en forudbestemt værdi, kan denne information anvendes til at afbryde strømforsyningen til motoren.

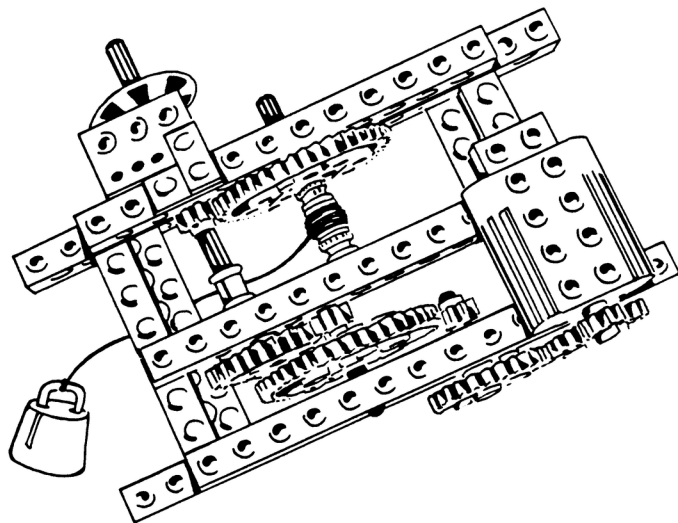
En LEGO Technic motor tilsluttet interfaceboksen (4V), har et omdrejningstal på ca. 5.000 omdrejninger pr. min.

For at kunne løfte et 1 kg. lod kræves en kraftig gearing.

Eksempel på gearing:



Hejse spillet kan f.eks. hænges op mellem to borde.



**IDE**  
**9**

**HEJSESPIL**

DATA 47-48

Ved motordrevne hejse spil er det vigtigt at motoren ikke belastes unødigt.

Byg et motordrevet hejse spil. Det skal kunne løfte 500 gram 50 cm op fra gulvet.

Find løfttiden med UR (se FIDUSEN)

Lav om på modellen så løfttiden bliver mindst muligt.

Hvordan skal hejse spillets gear udformes, for at emnet er let at løfte og uden at motoren belastes unødigt?

Inkluderes programmet DATA og undersøg motorbelastningen ved hjælp af IMPULSTÆLLING (se FIDUSEN)

Tiden mellem impulserne fortæller hvor stor motorbelastningen er.

Ekspenimenter med forskellige gearinger og se hvordan motorbelastningen ændrer sig

Prøv at løfte andre lodder, bøger etc

Eksempel på kurveudskrift

Løft af 1kg lod

Tid	Tælling
1	25
6	20
11	15
16	10
21	5
26	0
31	0
36	0

Kurven svinger mellem 28 20 tællinger i løbet af 40 sekunder. Som det ses er motorbelastningen lille

497-141 1732  
 E. J. O. Jensen 1980  
 R. J. O. Jensen 1980  
 Eksempel på kurveudskrift er udarbejdet af  
 12.08.18

**Mål:**

Eksperimentering med hvilke faktorer der har indflydelse på gyngetiden.

**Kommentarer:**

Gyngetiden er den tid det tager fra at gyngestangen løftes op til vandret, slippes og atter falder til ro i lodret stilling.

Gyngetiden kan måles med TC-Controllerens UR eller IMPULSTÆLLING (underprogram til programmet DATA).

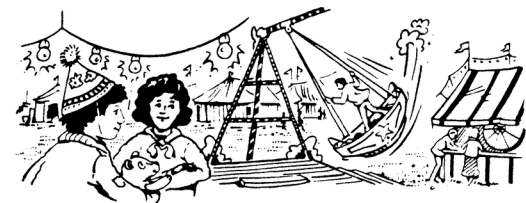
IMPULSTÆLLING kan endvidere vise hvordan energien i gyngen aftager.

Elevsektionen FIDUSEN indeholder yderligere oplysninger vedrørende DATA-opsamlingsprogrammet.

IDE  
10

GYNGE TEST

DATA  
4



Gyngestrukturen "SUPER LOOP" udviklet af Spændende Forsøgsmaskiner

"SUPER LOOP" ønsker fremstillet et gyngetestapparat. Testapparatet skal vise, hvordan nedenstående faktorer påvirker svingtiden:

- \* Gyngens startsted
- \* Længden af gyngestangen
- \* Lette/lunge personer.

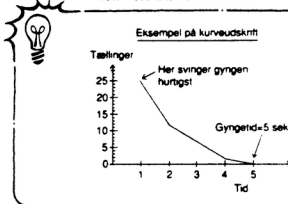
Byg testapparatet:

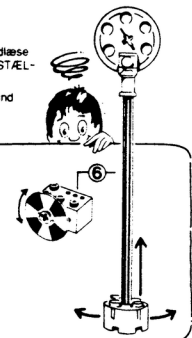
Svingtiden kan findes med UR eller ved at indlæse programmet DATA og herefter vælge IMPULSTÆLLING (Se FIDUSEN).


Udfør flere forsøg med samme opstilling og find gennemsnit for svingtiden.

Noter resultaterne i et skema!

Eksempel på kurveudskrift

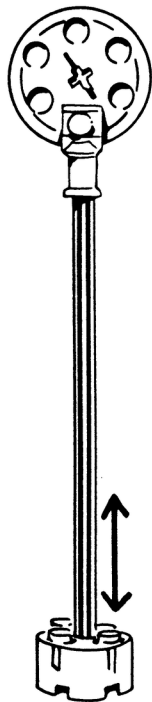






887-46-170  
1-12-12 12.000-180  
R.D.S. s.r.l. - Via Nazionale, 100 - 20121 Milano - Italia  
Elevvejledning til FIDUSEN (IDE 10) - 12.000-180

Ved at flytte LEGO elementet op og ned af krydsakslen ændres gyngetiden.



**Mål:**

Hastighedskontrol ved hjælp af optalte sensorsignaler pr. sekund.

**Kommandoforslag:**

TÆND  
SLUK  
VENT  
FREKVENNS  
LOOP-ENDLOOP

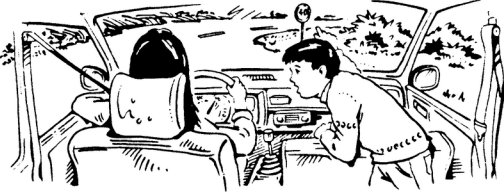
**Kommentarer:**

Kommandoen FREKVENNS optæller impulser pr. sekund.

**IDE  
11**

**FART INDIKATOR**

i-11  
42-43

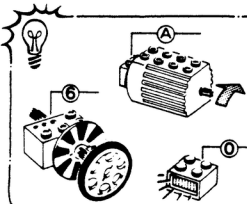


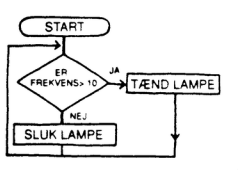
Nogle biler har installeret et apparat, som advarer bilen når en bestemt hastighed overskrides.


Byg et køretøj (se FIDUSEN).  
Køretøjet skal have en rød lampe som fartindikator.

Skriv et program, der får fartindikatoren til at lyse, når en bestemt fart overskrides og atter slukke, når farten er under denne.

Udvid programmet, så fartindikatoren kan indstilles til den fart, der ønskes.







APR. 1987  
ELECTRONIC 1987  
ELECTRONIC 1987  
ELECTRONIC 1987

i-11  
○  
○

```

0010 // IDE-11
0020 USE controller
0030
0040 LOOP
0050     IF frekvens(6)> 10 THEN
0060         tænd(0)
0070     ELSE
0080         sluk(0)
0090     ENDIF
0100 ENDLOOP
                    
```

**Mål:**

Positionering ved hjælp af tælleskive og optosensor.

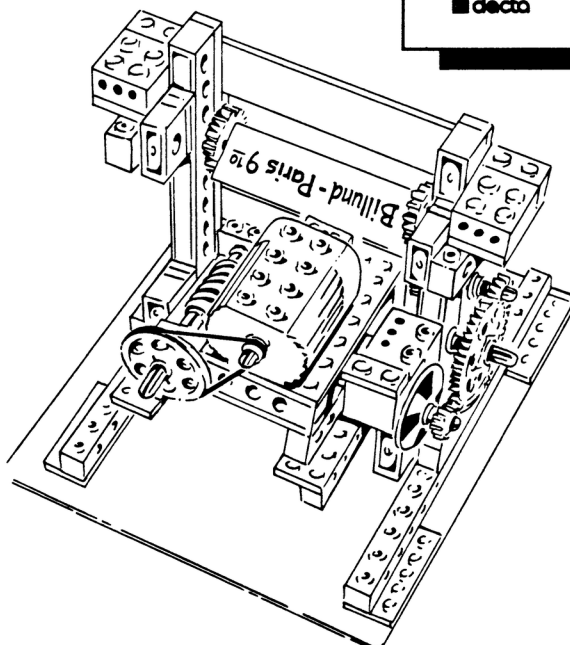
**Kommandoforslag:**

MOTOR  
TÆLTIL  
PRINT  
INPUT  
IF-ELSE-ENDIF

**Kommentarer:**

Det er vigtigt at der er en gearing mellem motoren og informations-tavlen.

Ide til model. Modellen er set fra bagsiden.



**IDE 12**

**INFORMATIONSTAVLE**

i-12

I lufthavne og på togstationer anvendes informationstavler til at give oplysninger vedrørende afgangs- og ankomsttider.

Byg en informationstavle til en lufthavn.

Skriv et program, der kan styre og kontrollere modellen.

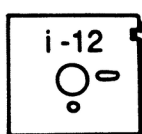
Udvid modellen med lampe der blinker, når flyet er klar til ombordstigning.

Ide til informationstavle:

001-105-112  
 1. udgave, januar 1995  
 8. udgave, april 2000  
 Tekstene til tekniske tegninger er udarbejdet af  
 © 2000

Programeksemplet er en ide som eleverne kan bygge videre på.

Husk at det endelige program skal holde rede på hvad der vises på informationstavlen.



```

0010 // IDE -12
0020 USE controller
0030
0040 antal'skift = 3
0050 // værdien af antal'skift
0060 // afhænger af modellens gearing
0070
0080 PAGE
0090 PRINT AT 5, 10: "LONDON-PARIS tast 1"

0100 INPUT " ": VALG
0110 IF valg = 1 THEN
0120     motor(a,hj,5)
0130     tæltil(6,antal'skift)
0140     motor(a,st,5)
0150 ELSE
0160     STOP
0170 ENDIF
    
```

**Mål:**

Kodning og afkodning af signaler.

**Kommentarer:**

Opgaven kræver to computere samt to interfacebokse med kabler.

Med programmet I-13 kan der indtastes en morsekode, som herefter sendes i form af lysglimt til modtagerens optosensor. Her afkodes morsesignalerne via computeren til tekst.

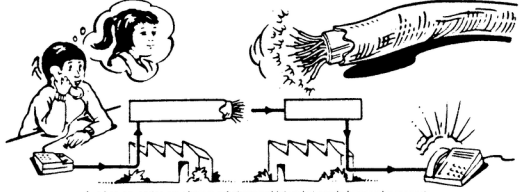
Der kan sendes og modtages begge veje.

Morsekoder kan også transmitteres gennem et lysleder-kabel. (Se iverigt IDE - 14).

**IDE 13**

**KOMMUNIKATION MED LYS**

I-13



Lys kan anvendes som kommunikationsmiddel ved at sende lys signaler gennem et lyslederkabel.

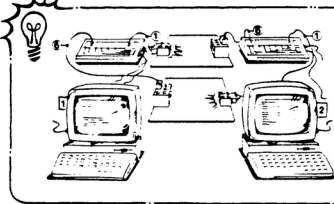
Byg to sæt lyssendere og -modtagere og forbind dem som vist på illustrationen nedenunder.

Test med DIREKTE om der sendes og modtages signaler.


Indlæs og start programmet I-13 (Dette skal gøres af begge computere.)

Computer 1 vælger SENDE og computer 2 vælger MODTAGE.

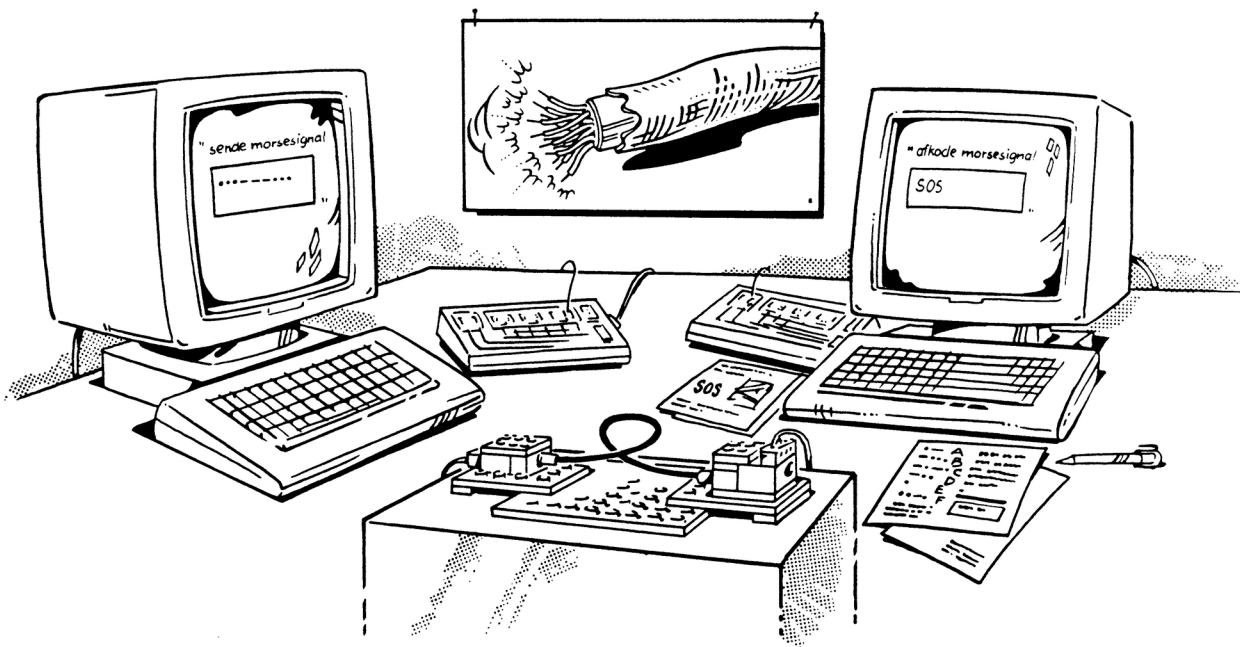
Sender-computeren indtaster en morsekode, som herefter vil blive sendt og afkodet til tekst af modtager-computeren.



A	N	O
B	P	A
C	R	1
D	S	2
E	T	3
F	U	4
G	V	5
H	W	6
I	X	7
J	Y	8
K	Z	9
L		0
M		



AP: 101 870  
 61322 100000 1000  
 81322 100000 1000  
 Dimensioner til illustrationen: 100mm x 100mm  
 12/84



**Mål:**

Transmission af lyssignaler via lyslederkabel.

**Kommandoforslag:**

TÆNDBLINK  
 SENSOR  
 TÆND  
 SLUK  
 LOOP-ENDLOOP  
 IF-ELSE-ENDIF

**Kommentarer:**

Til opgaven skal der anvendes et stykke lyslederkabel (se øvrige materialer).

Lyslederkablet kan klippes over med en saks. Det anbefales dog at skære kablet over med en skarp kniv for at få en pæn snitflade.

Der skal eksperimenteres lidt med afstanden fra lyslederkablet til optosensorens "øje".

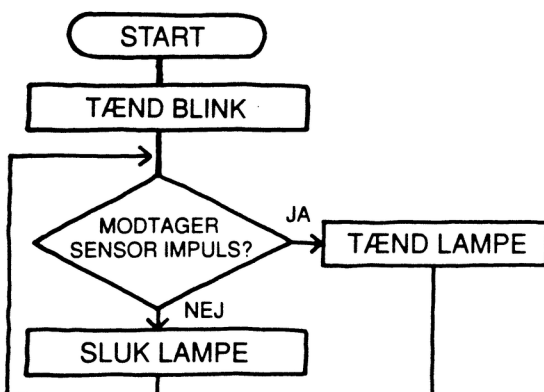
**LYSLEDER**

En lysleder er en tynd glastråd, der er konstrueret sådan at dens tæthed er størst i midten og aftagende udefter. Dette medfører at lysstrålen følger lyslederen, og ikke forsvinder ud gennem siden.

Der kommer næsten lige så meget lys ud af den anden ende som der sendes ind.

Ved hjælp af laserlys kan der sendes telefon og tv-signaler gennem lysleder-kablet. Denne transmission kræver mere end 64.000 tænd og sluk-signaler pr. sekund.

En funktionsdiagram kan f.eks. se således ud:



**IDE 14**

**LYSLEDER**

12-14

Et lyslederkabel (optiskfiber) er et kabel hvori igennem, der kan sendes lyssignaler. Med et lyslederkabel er det også muligt at lyse om hjørner.

Følgende opstilling kræver et stykke lyslederkabel på ca. 30 cm (spørg din lærer).

Sæt udgang 0 på interfaceboksen til at blinke. Juster tilslutningen af lyslederkablet i optosensoren, således at den grønne lampe på interfaceboksen blinker i samme takt som lysstienen.

Skriv et program, der får en motor tilsluttet udgang 2 til at køre, når optosensoren modtager et lyssignal gennem lyslederkablet.

487 14 132  
 4.1.2012 14:00:00  
 4.1.2012 14:00:00  
 4.1.2012 14:00:00

**Mål:**

Styring ved hjælp af infrarøde signaler.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
TÆND  
SLUK  
TÆLTIL  
LOOP-ENDLOOP  
PROC-ENDPROC

**Kommentarer:**

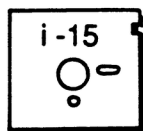
Til opgaven skal der anvendes en tv- eller videofjernbetjeningsenhed der sender med infrarødt lys.

Da LEGO optosensoren sender og modtager infrarødt lys, er det muligt at påvirke optosensoren med en infrarød fjernbetjening.

Eksperimenter med afstanden fra optosensor til fjernbetjening.

Test signalmodtagelsen med DIREKTE.

I de fleste situationer modtager TC-Controlleren to impulser ved hvert tryk på fjernbetjeningen.



```
0010 // IDE-15
0020 USE controller
0030
0040 LOOP
0050     tæltil(6,2)
0060     tænd(0)
0070     tæltil(6,2)
0080     sluk(0)
0090 ENDLOOP
```

IDE  
15

FJERNBETJENT LYS

i-15  
○  
=

Ved hjælp af infrarødt lys kan en optosensor påvirkes, og herved give ordre til at en bestemt opgave skal udføres.

Tilslut en optosensor til interfaceboksen.

Test med DIREKTE, hvordan optosensoren reagerer på signalerne fra TV- eller videofjernbetjeningsenheden.

Skriv et program, der får en lysstætte til at tænde og slukke når der trykkes på fjernbetjeningen.

Skift lysstættene ud med en motor. Skriv et program der kan ændre motorens fart. Farten skal hvis muligt kunne reguleres op og ned ved tryk på fjernbetjeningen.

ca. 5 - 20 cm

START

TÆL IMPULSER

---

TÆND LAMPE

---

TÆL IMPULSER

---

SLUK LAMPE

8071 8071 1732  
8071 8071 1732  
8071 8071 1732  
8071 8071 1732  
8071 8071 1732  
12.06.18

**Mål:**

Styring og kontrol af robotbil ved hjælp af fjernbetjening.

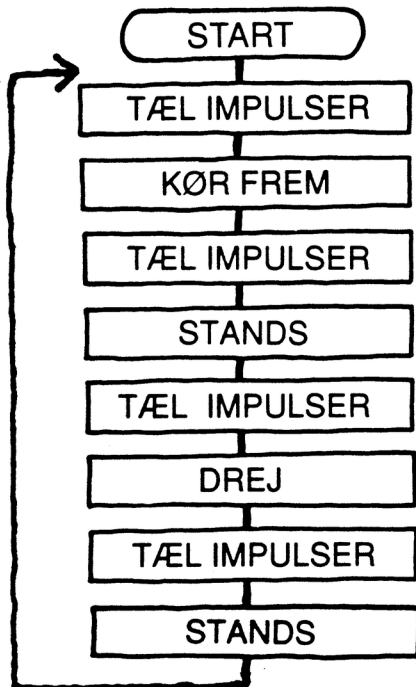
**Kommandoforslag:**

MOTOR  
TÆLTIL  
LOOP-ENDLOOP  
PROC-ENDPROC

**Kommentarer:**

FIDUSEN indeholder byggevejledning til en robotbil.

Et funktionsdiagram til anden del af opgaven kunne se således ud:



**IDE 16**

**FJERNBETJENT ROBOT**

13-14  
31-33

Radiostyrede biler og biler styrede med infrarød lys anvendes blandt andet som legeså.

Byg en robotbil, som kan styres med en fjernbetjeningsenhed (se FIDUSEN).

Skriv et program, som kan få robotbilen til at køre og stoppe ved tryk på fjernbetjeningsenheden.

Lav ændringer i programmet så robotbilen følger denne instruktion:

TRYK	KØR
TRYK	STOP
TRYK	DREJ
TRYK	STOP

Program ide:

START

TÆL IMPULSER

KØR FREM

TÆL IMPULSER

STANDS

ART. NR. 874  
FIDUSEN er en registreret varemærke  
Dokumentet må ikke udlånes, afkopi eller offentliggøres

**Mål:**

Styring og kontrol af lift.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
TÆLTIL  
AFBRYD  
PROC-ENDPROC

**Kommentarer:**

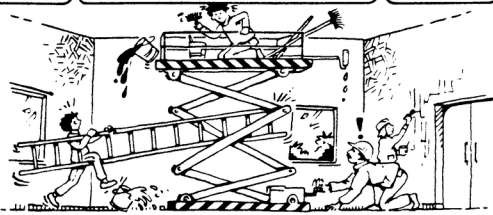
FIDUSEN indeholder ideer til et løftebord.

Der kræves en del motorkraft til hævnning af liften. Denne kraft opnås med en gearing.

IDE 17

AUTOMATISK LIFT

13-14  
44



Motordrevne lifte anvendes blandt andet ved reparationsarbejde

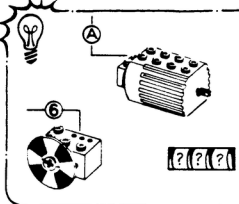
Byg en lift (se ideer i FIDUSEN)

Den skal kunne løfte en genstand 15 cm op over jorden.

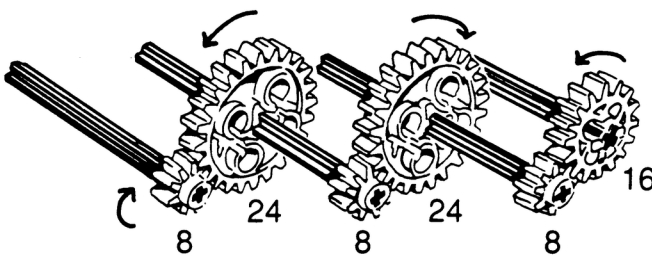
Skriv et program, der kan styre og kontrollere liften.

Lav tilføjelser til programmet, så liften kan løfte en genstand op i 2 bestemte højder.

Test liften for stabilitet og løfteevne.

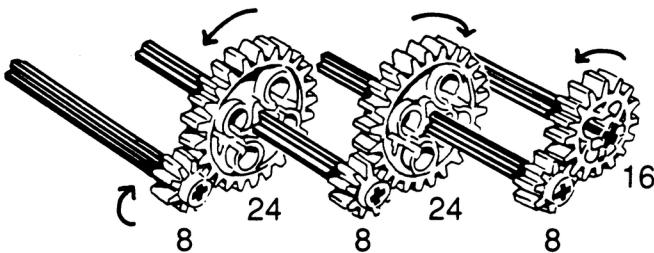


START
LOFT
TÆL IMPULSER
STANDS
VENT
LOFT
TÆL IMPULSER
STANDS
STOP



APR. NR. 176  
4.3.01, 5.0000 180  
EJLSØE - 11 - NAGELSTR. 1000000  
Elevvejledning til Tekniske skoler og Lærecenter  
12.00.11

**Eksempel på gearing:**



Positionering af liften styres med optosensor og tælleskive.

**Mål:**  
Styring og kontrol af karussel.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
VENT  
AFBRYD  
PROC-ENDPROC  
TÆND  
SLUK

**Kommentarer:**  
FIDUSEN indeholder ideer til en karusselmodel.

Lad eleverne eksperimentere med gearing og motorstyring.

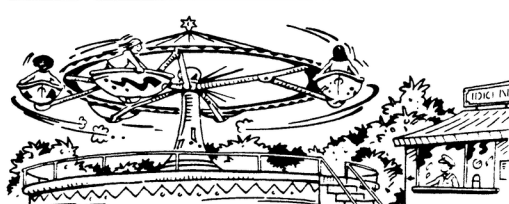
Ved at forsyne karusellen med optosensor og tælleskive er det muligt at standse og starte i bestemte positioner.

Hvis karusellen har løsthængende "arme" hvor passagererne skal sidde, kan der eksperimenteres med centrifugalkraften.

**IDE 18**

**KARRUSEL**

13-15  
49



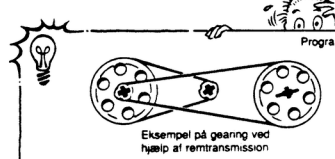
Motordrevne karusseller kan fra en computer programmeres til at starte og stoppe på bestemte tidspunkter.

Byg en karussel (se FIDUSEN).

Den skal kunne modtage 3 personer.

Skriv et program, der kan styre karusellen. Karusellen skal starte med at køre langsomt rundt, herefter køre med fuld fart for til sidst at foretage en langsom opbremsing.

Udvid modellen med et "løbelys", som blinker mens karusellen kører rundt.



Eksempel på gearing ved hjælp af remtransmission

Program ide

START

TÆND MOTOR PÅ STYRKE 4

VENT

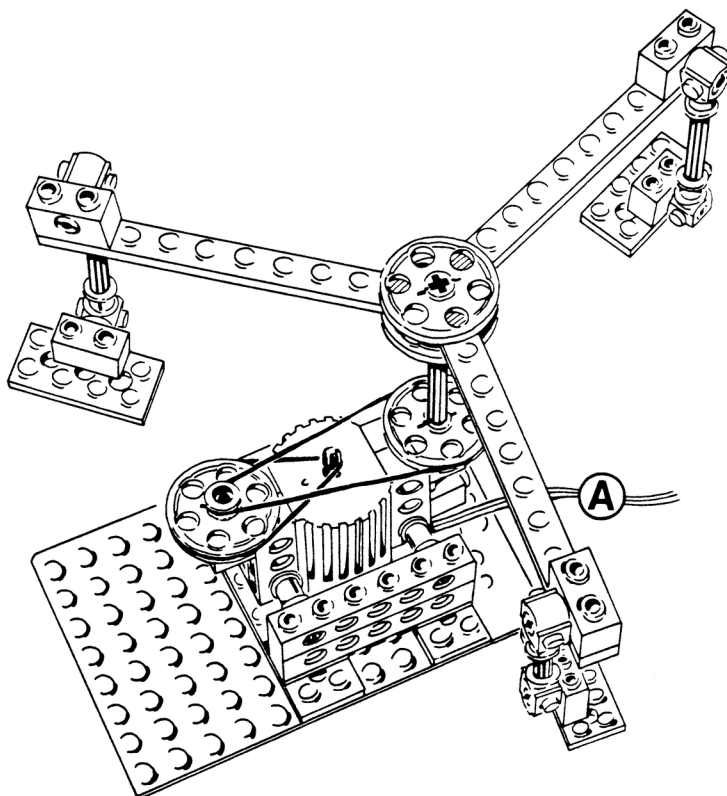
SÆT STYRKE TIL 8

VENT

SÆT STYRKE TIL 4

STOP

© 1998 dacta  
K1101 - 1. udgave - 1998  
K1101 - 1. udgave - 1998  
Kommentarer til løsningsforslagene er udarbejdet af dacta



**Mål:**

Vægtkontrol ved hjælp af optosensor og tælleskive.

**Kommandoforslag:**

SENSOR  
TÆND  
SLUK  
VENT  
LOOP-ENDLOOP  
PROC-ENDPROC


**Kommentarer:**

Ved hjælp af vægtstangsprincippet og en elastik opnås vægtens fjedervirkning.

**IDE 19**

**VÆGT KONTROL**

21  
18

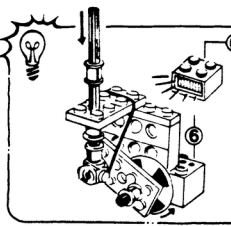
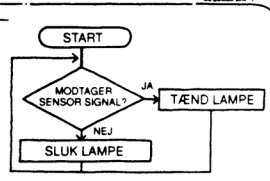



Pakkepostkontoret udtager tilprøve af breve og små pakker, for at kontrollere om der er porto nok på.

Byg en vægt som kan afgøre, om en pakke vejer for meget.

Skriv et program, der får en rød lampe til at lyse, når pakkens vægt er over en bestemt grænse.

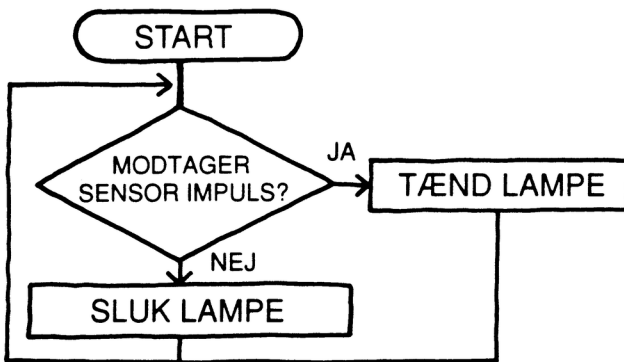
Udvid programmet, så modellen kan veje en genstand i gram.



AP7, del 1/16  
 6.1.10, udgivet 1999  
 MUCO er et registreret varemærke  
 Dimensioner på illustrationen er kun vejledende illustrationer  
 © 2000

Eksempel på oversættelse af funktionsdiagrammet:



```

10 USE CONTROLLER
20 LOOP
30 IF sensor(6) = 1 THEN
40     tænd(0)
50 ELSE
60     sluk(0)
70 ENDIF
80 ENDLOOP
    
```

**Mål:**

Dataopsamling og aflæsning af fartændringskurver.

**Kommentarer:**

Den samlede dataopsamlings-tid afhænger af snorens længde.

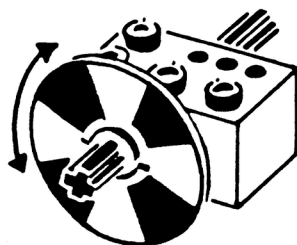
Afhængig af elevernes forudsætning kan begrebet acceleration introduceres.

$$\text{Acceleration} = \frac{\text{fartændring}}{\text{tid}}$$

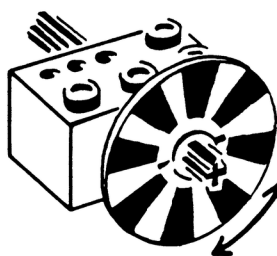
Da fart kan måles i m/s bliver enheden for acceleration m/s pr. sek. = m/s<sup>2</sup>

Hvis kurven under spurten pludselig falder til nul på tids-akslen, kan det skyldes at spurtmålerens gearing skal ændres.

Hvis tælleskiven drejer for hurtigt rundt kan interfaceboksen ikke nå at registrere tællingerne.



140 0/pm



280 0/pm

Følgende kan aflæses af spurtkurven:

- \* Samlet spurttid.
- \* Største acceleration = største antal tællinger i løbet af f.eks. et sekund.
- \* Mindste acceleration.
- \* Positiv acceleration, farten øges.
- \* Negativ acceleration, farten mindskes.

IDE  
20

SPURT MÅLING

DATA  
○ →

Acceleration er et udtryk for at der sker en fartændring i et bestemt tidrum

Byg en spurtmåler som vist på tegningen.  
Indlæs programmet DATA og vælg IMPULSTÆLLING (se FIDUSEN)  
Vælg en intervallængde i sekunder og lav f.eks. 10 målinger.  
Aflæs spurtmåleren og følg vejledningen på skærmen.  
Vælg udskrift af graf på skærm eller printer.  
Find intervallet med den største stigning og notér, hvor mange tællinger der er målt i det pågældende interval.  
Lav en spurt-konkurrence og notér den største stigning

NAVN	STØRSTE TÆLLING
PER	10
OLE	20

Eksempel på kurveudskrift

Tællinger

Tid

Forklaring til kurveudskrift

- \* Spurttiden er 5 sek
- \* Største stigning er mellem 4. og 5 sekund. Stigningen er 4 tællinger.
- \* Der er en jævn spurt mellem 1. og 5. sekund
- \* Efter 5 sekunder er snoren løbet af spurtmåleren

**Mål:**

Eksperimentering med energiændring, tidsmåling og køretøjskonstruktion.

**Kommentarer:**

Lad eleverne eksperimentere med TC-Controllerens UR og programmet IMPULSTÆLLING (et underprogram til DATA).

For at få et hurtigt køretøj skal der tages hensyn til:

- \* gnidningsmodstanden
- \* køretøjets masse
- \* elastikken


**EKSEMPEL**

Ved at montere optosensor og tælleskive på køretøjet, har impulstællingsprogrammet opsamlet impulser i 6 sekunder (se kurveudskrift).

**IDE 21**

**DESIGNER SØGES**

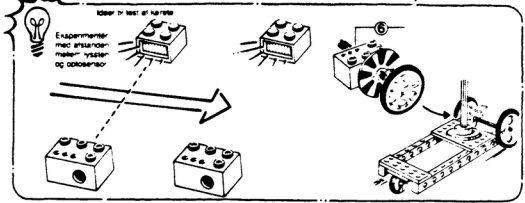
DATA  
4  
24  
41



En legesfabrik udvikler elastikdrevne legetøjsbiler.

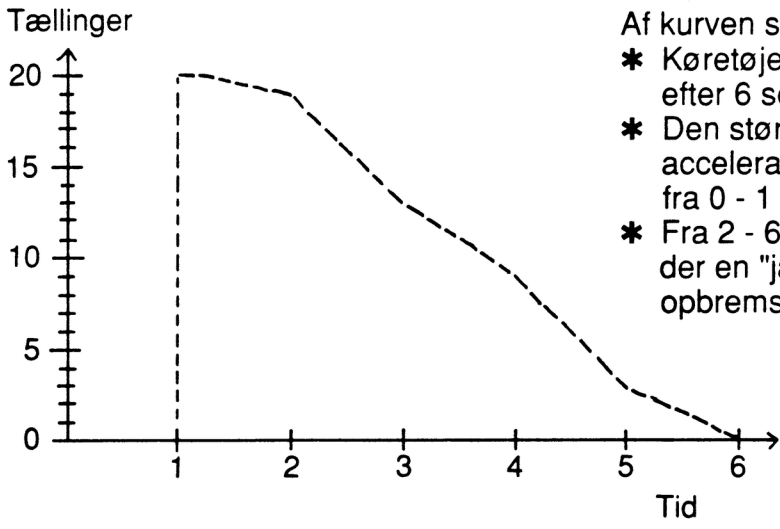
Fabrikken ønsker udviklet det hurtigste elastikdrevne køretøj.  
Byg køretøjet (se ideer i FIDUSEN).  
Følgende programmer kan anvendes til test af det nye legetøj:  
\* UR kan måle tid (se FIDUSEN).  
\* IMPULSTÆLLING kan vise kurver over køretøjets bevægelser (se FIDUSEN).  
Inden det nye køretøj sendes ud til forretningerne, skal det godkendes.  
Lav en tegning samt en beskrivelse af, hvorfor netop dit design er det bedste.

Idéer til test af køretøjet



Experimentér med afstandsmåler, lysdiode og optosensor.

APR 1987 11:28  
K.L.S. 21-01-1987  
IMPULSTÆLLING er et legesprog  
Elevens navn og klasse skal indføres her.



- Af kurven ses:
- \* Køretøjet er standset efter 6 sekunder.
  - \* Den største positive acceleration foregår fra 0 - 1 sekund.
  - \* Fra 2 - 6 sekund er der en "jævn" opbremsning.

**Mål:**

Styring af lyssten ved hjælp af optosensor og tælleskive.

**Kommandoforslag:**

TÆND  
 SLUK  
 VENT  
 TÆLLER  
 NULSTILTÆLLER  
 IF-ENDIF  
 PROC-ENDPROC  
 LOOP-ENDLOOP

**Kommentarer:**

Ideen er at resultatet vises på lykkehjulet og et spillebord.


Papskiven inddeles i farvefelter svarende til farverne på lysstene.

Som en ekstra aktivitet kan der eksperimenteres med flere kombinationsmuligheder.

IDE  
22

PRØV LYKKEN

i-22  
○  
○



Lykkehjul på markedsplads anvender mange lysfelter for at tiltrække folks opmærksomhed


Byg et lykkehjul.

Lykkehjulet skal bestå af fire felter samt et spillebord med fire lysende felter.

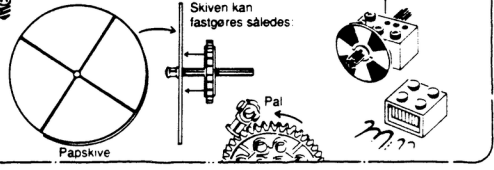
De fire felter på lykkehjulet skal svare til spillebordets lysende felter.


Skriv et program, der får hver af de fire lysfelter til at lyse, hver gang lykkehjulet står på et tilsvarende felt

Lav dine egne spilleregler og test spillet.



Ide til spilleskive:





i-22  
 ○  
 ○

```

0010 // IDE -22
0020 // Hjælpe-procedure.
0030 // Udvid programmet så der kan
0040 // tændes flere lyssten.
0050
0060 USE controller
0070
0080 LOOP
0090     lys
0100 ENDLOOP
0110
0120 PROC lys
0130     tæltil(6,1)
0140     tænd(0); vent(0.1); sluk(0)
0150     tæltil(6,1)
0160     tænd(1); vent(0.1); sluk(1)
0170 ENDPROC lys
    
```

Lærervejledning

57

120016

**Mål:**

Styring og kontrol af et motorstyret køretøj, ved hjælp af kodeinformationer.

**Kommandoforslag:**

TÆND  
SLUK  
VENT  
NULSTILTÆLLER  
SENSOR  
TÆLLER  
LOOP-ENDLOOP  
PROC-ENDPROC

**Kommentarer:**

FIDUSEN giver ideer til bygning af robotkøretøj samt kortlæser.

Kodekortene kan laves af pap eller plastik. Hullerne laves med en almindelig hullemaskine.

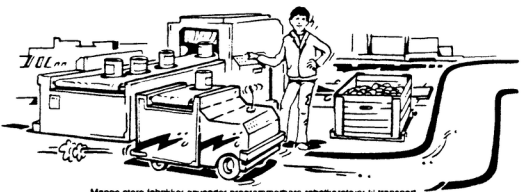
Kortet skal stikkes helt ind i hullemaskinen inden hullerne laves.

Kopieringsarket med strekkoder kan også anvendes (se FIDUSEN).

**IDE 23**

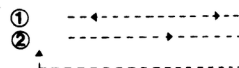
**LAGER ROBOT**

i-23 22  
0= 29-33  
54



Mange store fabriker anvender programmerbare robotkøretøjer til transport af varer.


Byg et robotkøretøj (se FIDUSEN).  
Køretøjet skal følge disse ruter:



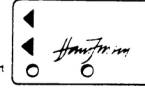
Robotkøretøjet skal programmeres ved hjælp af to kodekort: et kodekort for hver rute (se FIDUSEN).

Byg kortlæseren (se FIDUSEN) og skriv et program, der kan aflæse et kodekort og derefter få robotkøretøjet til at udføre instruktionen.

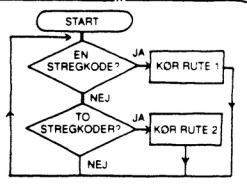
Udvid programmet så der kan læses flere koder og udføres andre instruktioner.




Stregkort

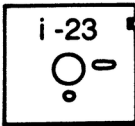


Hulkort





APR 1987 17/8  
BULGAC, S. 1987-1988  
BULGAC er et registreret varemærke  
Elevvejledning til Tekniske Informator 887, 1987-1988  
1/82-19



```

0010 // IDE-23
0020 // Programforslag til rute 1
0030
0040 USE controller
0050 PAGE
0060
0070 nulstiltæller(6)
0080 PRINT AT 3,5: "Tryk <return> når du er klar"
0090 PRINT AT 5,5: "til at indlæse kodekort. ",
0100 INPUT svar $
0110 vent(4)
0120 læs'kort
0130
0140 PROC læs'kort
0150 IF tæller(6) = 6 THEN rute 1
0160 ENDPROC læs'kort
0170
0180 PROC rute 1
0190 frem(10); vent(3); bak(10)
0200 nulstiltæller(6)
0210 ENDPROC rute 1
0220
0230 PROC frem(sek)
0240 motor(a,hj,5); motor(b,hj,5)
0250 vent(sek)
0260 motor(a,st,5); motor(b,st,5)
0270 ENDPROC frem
0280
0290 PROC bak(sek)
0300 motor(a,ve,5); motor(b,ve,5)
0310 vent(sek)
0320 motor(a,st,5); motor(b,st,5)
0330 ENDPROC bak
    
```

**Mål:**

Eksperimentering med hastighedsstyring af en motor samt frembringelse af lyd.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
SENSOR  
TÆLTIL  
IF-ENDIF  
FREKVENS  
STOPUR  
NULSTILSTOPUR  
PROC-ENDPROC

**Kommentarer:**

FIDUSEN indeholder ideer til gearenheder.

Der skal eksperimenteres med gearinger og motorstyring via TC-Controlleren, for at få det rette omdrejningstal.


Lyden frembringes ved at nålens vibrationer forstærkes i papirtragten.

Det anbefales at anvende en slidt grammofonplade, da nålen kan ride.

IDE 24

GRAMMOFON

37-39  
14



For at få en forstærket lydoplevelse er det vigtigt at en grammaton kalder med det rigtige omdrejningstal.

**Byg en grammaton**  
Grammatonen skal bestå af en motor forsynet med en gearing, som skal dreje pladen rundt. Desuden skal der være en frit bevægelig pickuparm.

Grammatonens omdrejningstal kan styres på følgende måder:

- \* Motorstyring (TC-Controller)
- \* Motorstyring (DIREKTE)
- \* Motorstyring ved hjælp af FREKVENS
- \* Gearing

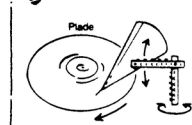
Eksperimenter med pladens omdrejningstal!

Altså modellen på en gammel plade

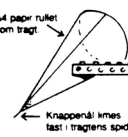
Forsyn pickuparmen med tækeskive og optosensor

Skriv et program, der starter grammatonmotoren når pickuparmen læses ind på pladens første rille og stopper efter pladens sidste nummer

Sådan laves en pickup





A4 papir rullet som tragt



Pickup'en fastgøres med en krydsakse og besvinger eller med dobbelt-kædbende tape

Knappen! limes fast i tragtens spids





857 96 576  
E: info@dectasoft.com  
R: +45 46 31 31 31  
Elevvejledning til hovedeksamen i fysik og matematik  
12. 11. 2014

**Mål:**

Datastyret motorregulering af transportbånd. Nødstopkontrol ved hjælp af sensorsignal.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
VENT  
AFBRYD  
SENSOR  
IF-ENDIF  
FOR-NEXT  
PROC-ENDPROC

**Kommentarer:**

Transportbåndet laves med elastikker. Som bånd kan der anvendes et stykke papir, der limes eller hæftes sammen omkring elastikbåndet. Se FIDUSEN.

**IDE 25**

**MOTIONS MASKINE**

34  
37  
13-14



Mange motionscentre anvender i dag computerstyrede motionsmaskiner.

Byg et motorstyret løbebånd.

Skriv et program, der langsomt sætter farten på løbebåndet op, og derefter langsomt får farten til at aftage igen.

Udvid modellen med 3 lamper i forskellige farver, så motionisten hele tiden kan følge med i hvor hurtigt der løbes.

Udvid programmet.

Udvid din model med en sikkerhedsstopknop, så motionisten selv kan slukke for løbebåndet i nødstilfælde.

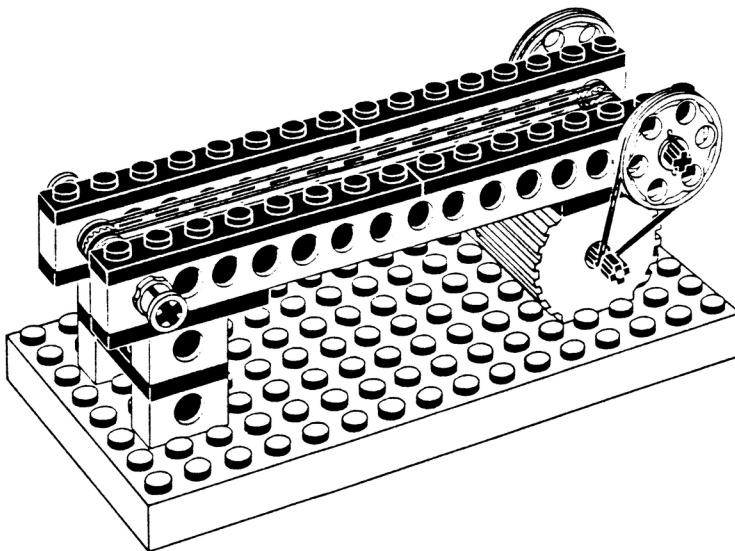
Idé til løbebånd



Fold et stykke papir rundt om båndet og lim eller hæft det sammen.

Elastik

AF 10-1730  
KLEIN, Jørgen 1980  
BUCS og FIDUSEN - 1980  
Illustration og komponenter hentet fra "KLEIN 1980" 1. udgave



**Mål:**

Positionering af læsehoved samt aflæsning af kodeinformationer.

**Kommandoforslag:**

- MOTOR
- VENT
- FREKVENS
- SENSOR
- NULSTILSTOPUR
- TÆLTI
- STOPUR
- TÆND
- SLUK
- PROC-ENDPROC
- REPEAT-UNTIL

**Kommentarer:**

"CD-simuleringsmodellen" aflæser kodeinformationer på en kodeskive ved hjælp af optosensoren.

Optosensor og tælleskive anvendes til positionering af læsehovedet.

Lignende principper anvendes i en diskettestation, dog bruges der her en magnetisk plade og et læsehoved der kan aflæse informationerne på disketten.

Drejefoden (1092E) eller lignende kan anvendes til at dreje disken. Skydelærearmen kan med få ændringer anvendes til styring af læsehovedet.

IDE 26

"CD-SIMULERING"

i-26  
54  
12-15

Compactdiscplader bruger digtelektronik. CD-pladen er påført et tyndt aluminiumslag hvorpå der er en række huller hvorfra lyset fra en laser stiles reflekteres. Et hul betyder ingen impuls. "lys" eller "ikke lys" er det digitale signal der senere oversættes til lyd "hørelsen".

Byg en model, der kan aflæse kodeinformationer fra en kodeskive (se FIDUSEN).  
 Brug drejefoden (byggevejledning 1092 E) og skydelærearmen (se byggevejledning 1092 C-D).  
 Test modellens funktioner med DIREKTE.  
 Skriv et program der kan aflæse koder fra et spor på kodeskiven. Hver gang en kode læses skal en lampe lyse.  
 Udvid programmet så der kan læses koder i to spor.  
 Udvid programmet så koderne oversættes til toner (brug computerens lydfunktion).

```

START
START "DISK-MOTOR"
KØR "ARM" IND TIL DISK
KØR "ARM" IND TIL SPOR 1
SES KODE?
    JA TÆND LAMPE
    NEJ SLUK LAMPE
                    
```

88-01-130  
 1. udgave 1988  
 100% af alle rettigheder forbeholdt  
 Dele af teksten er hentet fra "Lærebogen"

```

0010 // IDE -26
0020 // Programmet læser informationer
0030 // fra første spor.
0040
0050 USE controller
0060
0070 start
0080
0090 PROC kør'ud
0100     motor(a,hj,8)
0110     vent(1)
0120     REPEAT UNTIL NOT frekvens(6)
0130     motor(a,st,8)
0140 ENDPROC kør'ud
0150
0160 PROC klargøring
0170     kør'ud
0180     motor (b,hj,8)
0190     REPEAT UNTIL sensor(7) = 1
0200     REPEAT UNTIL sensor(7) = 0
0210     nulstilstopur(1)
0220     tæltil(7,2)
0230     motor(b,st,8)
0240     tid: = stopur(1)
0250     motor(b,hj,8)
0260     vent(0.5)
0270     motor(b,st,8)
0280 ENDPROC klargøring
0290
0300 PROC start
0310     klargøring
0320     kør'ind
0330     nulstilstopur(1)
0340     motor(b,hj,8)
0350     REPEAT
0360         IF sensor(7) = 1 THEN
0370             sluk(4)
0380         ELSE
0390             tænd(4)
0400         ENDIF
0410     UNTIL stopur(1)> = tid
0420     motor(b,st,8)
0430 ENDPROC start
0440
0450 PROC kør'ind
0460     motor(a,vn,8)
0470     tæltil(6,38)
0480     motor(a,st,8)
0490 ENDPROC kør'ind
    
```

Lærervejledning

61

120016

**Mål:**

Emnekontrol ved hjælp af genkendingsmærke.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
 TÆND  
 SLUK  
 SENSOR  
 NULSTILTÆLLER  
 TÆLLER  
 IF-ENDIF  
 TÆLTIL  
 LOOP-ENDLOOP  
 REPEAT-UNTIL  
 PROC-ENDPROC

**Kommentarer:**

Der skal anvendes en motor med gearing til at trække båndet og emnevenderen.

Desuden er det afhængig af den byggede model nødvendigt at motorstyre emnevenderen fra TC-Controlleren.

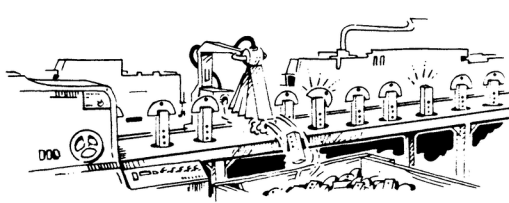
FIDUSEN indeholder ideer til motorgearinger og transportbånd.

Emnevenderen skal være forsynet med optosensor og tælleskive, således at emnevenderen kan positioneres nøjagtigt.

IDE 27

AUTOMATISK KONTROL

12-11  
22  
37



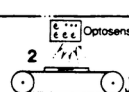
Ved dekorening eller påsætning af mærkater anvendes ofte genkendingsmærker, som skal sikre at emnet vender rigtigt inden emnet i eks. dekoreres.

Byg et transportbånd (se FIDUSEN).  
 Transportbåndet skal være forsynet med en sensor der kan kontrollere om emnet vender rigtigt.  
 Desuden skal der være en anordning, som kan vende emnet på båndet.  
 Skriv et program, som kan styre et transportbånd, udføre emnekontrol samt sørge for, at emnet vender rigtigt.  
 Udvid programmet så der automatisk optælles hvor mange ud af 10 emner, der har ligget forkert.

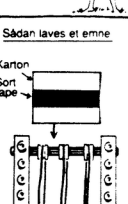
**Ide til emnekontrol**


- 1 Emne
- 2 Emne kontrol
- 3 Vend emne
- 4 Køb emne til dekorening

**Optosensor**



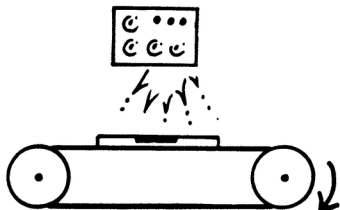
**Sådan laves et emne**



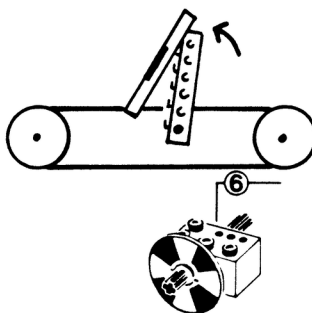


APR 1987 8716  
 E.L.C.C. Division Ltd.  
 R.U.D.C. in its registered capacity  
 Controller of the copyright in the material appearing  
 hereon © 1987

"Sensor-bro" til emnegenkendelse



Emnevender



**Mål:**

Styring af omdrejningsretning samt registrering af bevægelsesstop.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
FREKVENS  
IF-ENDIF  
LOOP-ENDLOOP

**Kommentarer:**

FIDUSEN indeholder foto af en LEGO boremaskine, som kan ombygges til en elektrisk skrue-trækker.

Der skal være remtræk mellem motor og gearenhed. Herved kan skrue-trækkeren belastes uden at gearerne "takker over".

Ved at forsyne skrue-trækkeren med tælleskive og optosensor er det muligt hele tiden at kende antallet af impulser pr. sekund.


Kommandoen FREKVENS tæller impulser pr. sekund.

Hvis FREKVENS er 0 betyder det at der ikke registreres flere impulser.

IDE 28

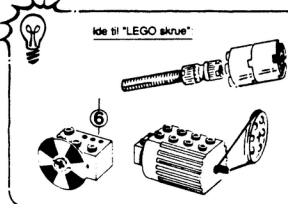
AUTOMATISK SKRUETRÆKKER

i-28  
12-15  
50



Elektriske skrue-trækkere anvender samme princip som elektriske boremaskiner.

Byg en elektrisk skrue-trækker (se FIDUSEN).  
Skrue-trækkeren skal kunne skruer en "LEGO skrue" i og ud.  
Desuden skal den være forsynet med en "skruespændingskontrol" så "LEGO skruen" ikke overspændes.  
Skriv et program, der kan styre skrue-trækkeren.  
Byg en omskifter på skrue-trækkeren til styring af omløbsretningen.  
Forsyn boremaskinen med 2 lamper der viser omløbsretningen og udvid dit program.  
Skriv programmet.  
Hvis "LEGO skruen" skrues ud vil den øverste møtrik gå af.  
Find en egnet metode til at få skruen ud ved hjælp af skrue-trækkeren.

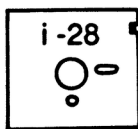


Ide til "LEGO skrue".

```

graph TD
    START([START]) --> TEND[TÆND MOTOR]
    TEND --> ER{ER FREKVENS=0?}
    ER -- JA --> SLUK[SLUK MOTOR]
    ER -- NEJ --> TEND
    SLUK --> STOP([STOP])
            
```

1987 100 02 10  
 K.L.S.G. Græsted 1986  
 84.500.00 01 00 00 00 00 00 00 00  
 12-15 1986



```

0010 // IDE-28
0020
0030 USE controller
0040
0050 motor(a,hj,8)
0060 vent(0.5)
0070 REPEAT
0080 UNTIL frekvens(6) = 0
0090 motor(a,st,0)
    
```

**Mål:**

Motorregulering ved hjælp af optalte impulser pr. sekund.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
FREKVENS  
IF-ENDIF  
LOOP-ENDLOOP  
PROC-ENDPROC  
STOPUR  
NULSTILSTOPUR

**Kommentarer:**

Rigtige boremaskiner med automatisk kraftstyring indeholder et såkaldt "milliongear".

Dette gear sørger hele tiden for at boremaskinen borer med samme kraft uanset belastningen.

Opgaven i-29 er ikke simulering af et milliongear, men en hastighedsregulering styret af motorbelastningen.

Boremaskine skal være forsynet med optosensor og tælleskive.

FIDUSEN indeholder ide til boremaskine.

Programmet kan udvides så der opnås en finere hastighedsregulering.

**IDE 29**

**HASTIGHEDS-STYRING**

i-29 12-15  
50

Mange boremaskiner er udstyret med automatisk kraftstyring. En automatisk kraftstyring sørger hele tiden for, at boremaskinen borer med samme kraft.

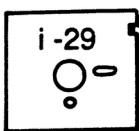
Byg en motordrevet boremaskine (se FIDUSEN). Boremaskinen skal være forsynet med en optosensor, så computeren hele tiden ved, hvor hurtigt boret roterer.

Skriv et program, der automatisk regulerer motorhastigheden, ved hjælp af de signaler optosensoren sender til computeren.

Udvid programmet og modellen så en grøn lampe lyser, når boremaskinen er tændt. En rød lampe skal lyse når boremaskinen belastes unødigt.

Boremaskinen belastes unødigt, når boret fastholdes samtidig med at boremaskinen er tændt.

© 1997 LEGO Technic  
LEGO er et registreret varemærke.  
Boremaskinen er en illustration af en typisk boremaskine.



```

0010 // IDE-29
0020 // Programmet styrer ikke
0030 // lyssten
0040
0050 USE controller
0060 motor(a,hj,4)
0070 LOOP
0080     IF frekvens(6)<10 THEN motor(a,hj,8)
0090     IF frekvens(6)>20 THEN motor(a,hj,4)
0100 ENDLOOP
    
```

**Mål:**

Positionering ved hjælp af strejkoder.

**Kommandoforslag:**

MOTOR  
VENT  
AFBRYD  
SENSOR  
REPEAT-UNTIL  
IF-ENDIF  
PROC-ENDPROC

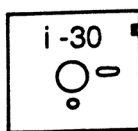
**Kommentarer:**

FIDUSEN indeholder byggevejledning til en robotbil.

Der skal eksperimenteres med justering af afstanden fra sensoren til strejkoderne og gulvstregen.

Strejkoder kan laves med en tusch, sort tape eller en fotokopieret tusch-streg.

Det er vigtigt at der er forskel i refleksionen mellem den sorte streg og det hvide underlag.



```

0010 // IDE-30
0020 // Hjælpe-procedure som ser
0030 // efter koder på gulvet
0040 USE controller
0050
0060 PROC se'efter'kode
0070     IF sensor(7) = 1 THEN
0080         motor(a,st,8); motor(b,st,8)
0090         tændblink(4)
0100         vent(3)
0110         slukblink(4)
0120         motor(a,hj,4); motor(b,hj,4)
0130     ENDIF
0140 ENDPROC se'efter'kode
    
```

**IDE 30**

KAN "ROBOT" LÆSE?

i-30 12:15  
21 31:33

Sølvrende industrorobotter kan programmeres til at følge bestemte ruter og samtidig aflæse kodeinformationer på gulvet.

Byg et robotkøretøj (se FIDUSEN).  
Test køretøjet med DIREKTE.

Skriv et program, så robotkøretøjet kan følge en streg.  
Udvid programmet, så robotkøretøjet kan se efter strejkodeinformationer på gulvet mens den følger stregen.

Hver gang en strejkode på gulvet er læst, skal køretøjet stoppe i 3 sekunder og en lampe skal blinke.  
Herefter skal køretøjet køre videre på sin rute.

Program ide

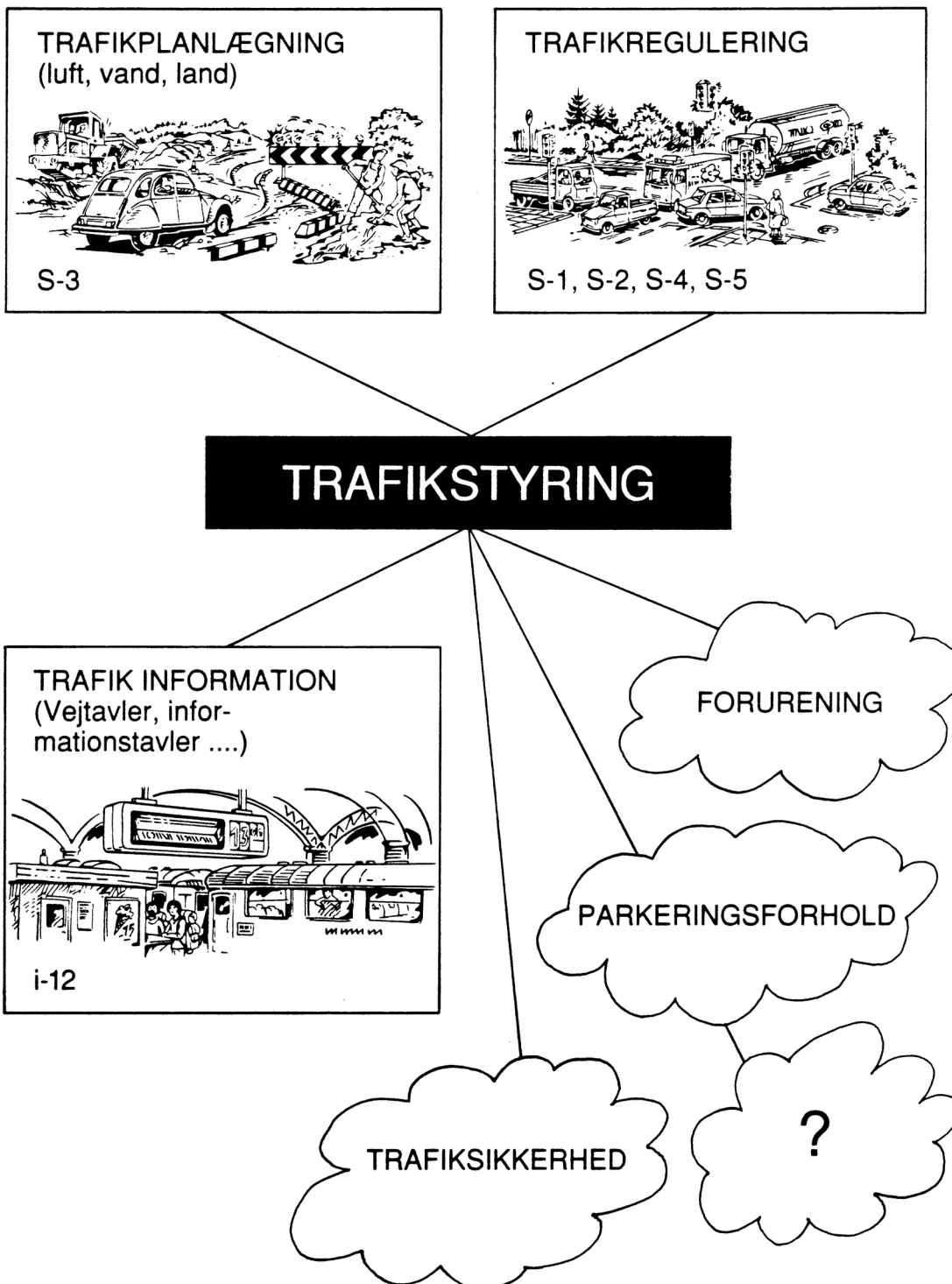
```

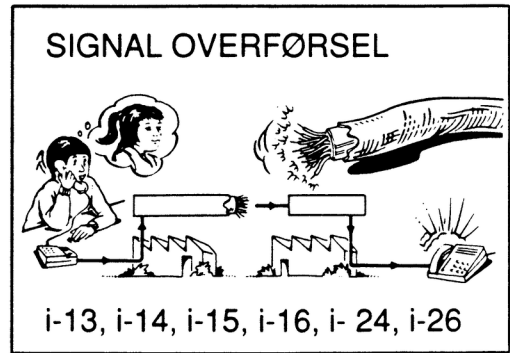
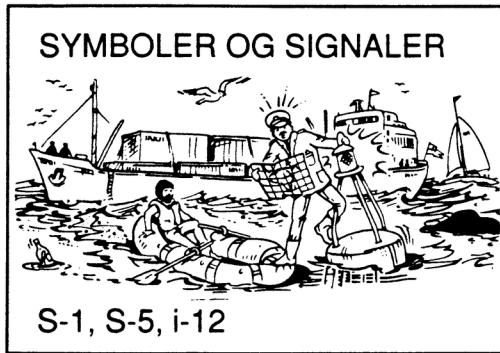
graph TD
    START([START]) --> KOR_IND_PÅ_STREG[KOR IND PÅ STREG]
    KOR_IND_PÅ_STREG --> SER_SENSOR_E_STREG{SER SENSOR E STREG?}
    SER_SENSOR_E_STREG -- JA --> KOR_UD_FRA_STREG[KOR UD FRA STREG]
    SER_SENSOR_E_STREG -- NEJ --> KOR_IND_PÅ_STREG
    KOR_UD_FRA_STREG --> SER_SENSOR_E_MKE_STREG{SER SENSOR E MKE STREG?}
    SER_SENSOR_E_MKE_STREG -- JA --> KOR_IND_PÅ_STREG
    SER_SENSOR_E_MKE_STREG -- NEJ --> KOR_UD_FRA_STREG
    KOR_UD_FRA_STREG --> SER_SENSOR_STREG{SER SENSOR STREG?}
    SER_SENSOR_STREG -- JA --> STANDS[STANDS]
    SER_SENSOR_STREG -- NEJ --> KOR_IND_PÅ_STREG
    STANDS --> TÆND_BLINK[TÆND BLINK I 3 SEK]
    TÆND_BLINK --> KOR_IND_PÅ_STREG
            
```

© 1987 DACTA  
KUNST OG ANVENDELSE  
D. 30.01.87 af en kopi af programmet  
Elevvejledning til IDE-30, side 30 af 31

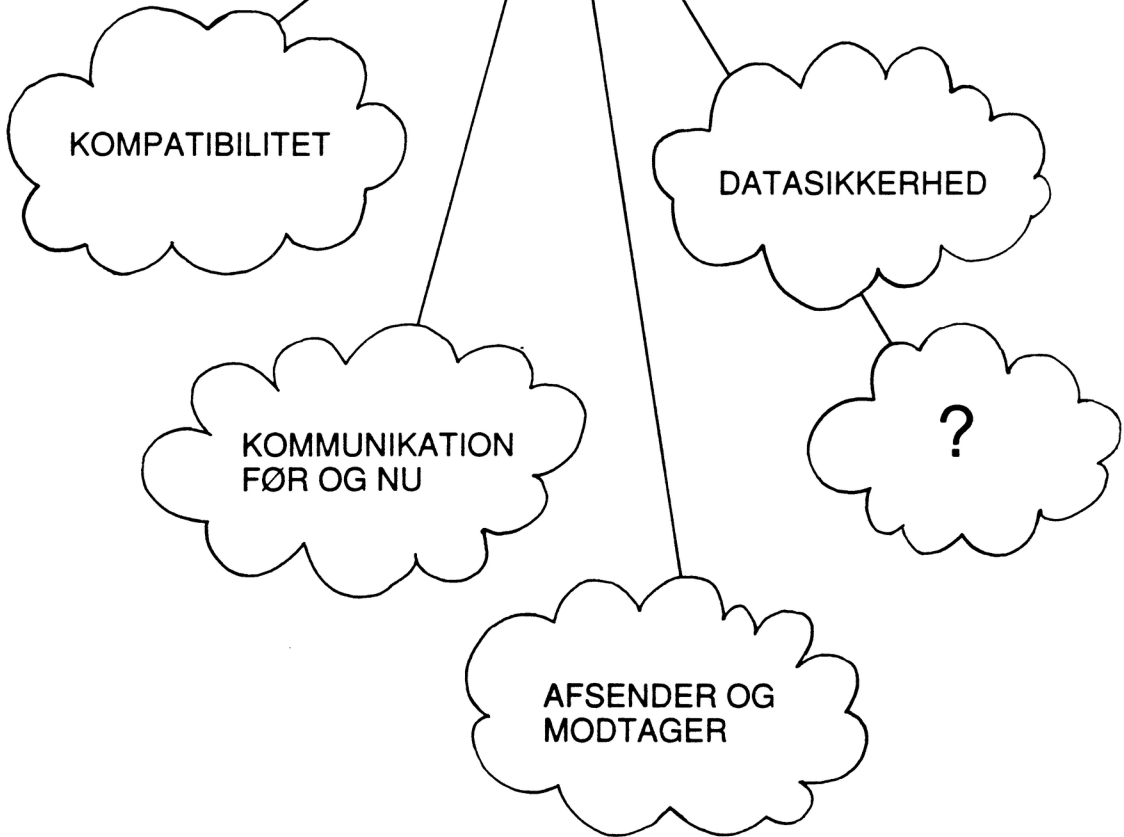
# Emne forslag

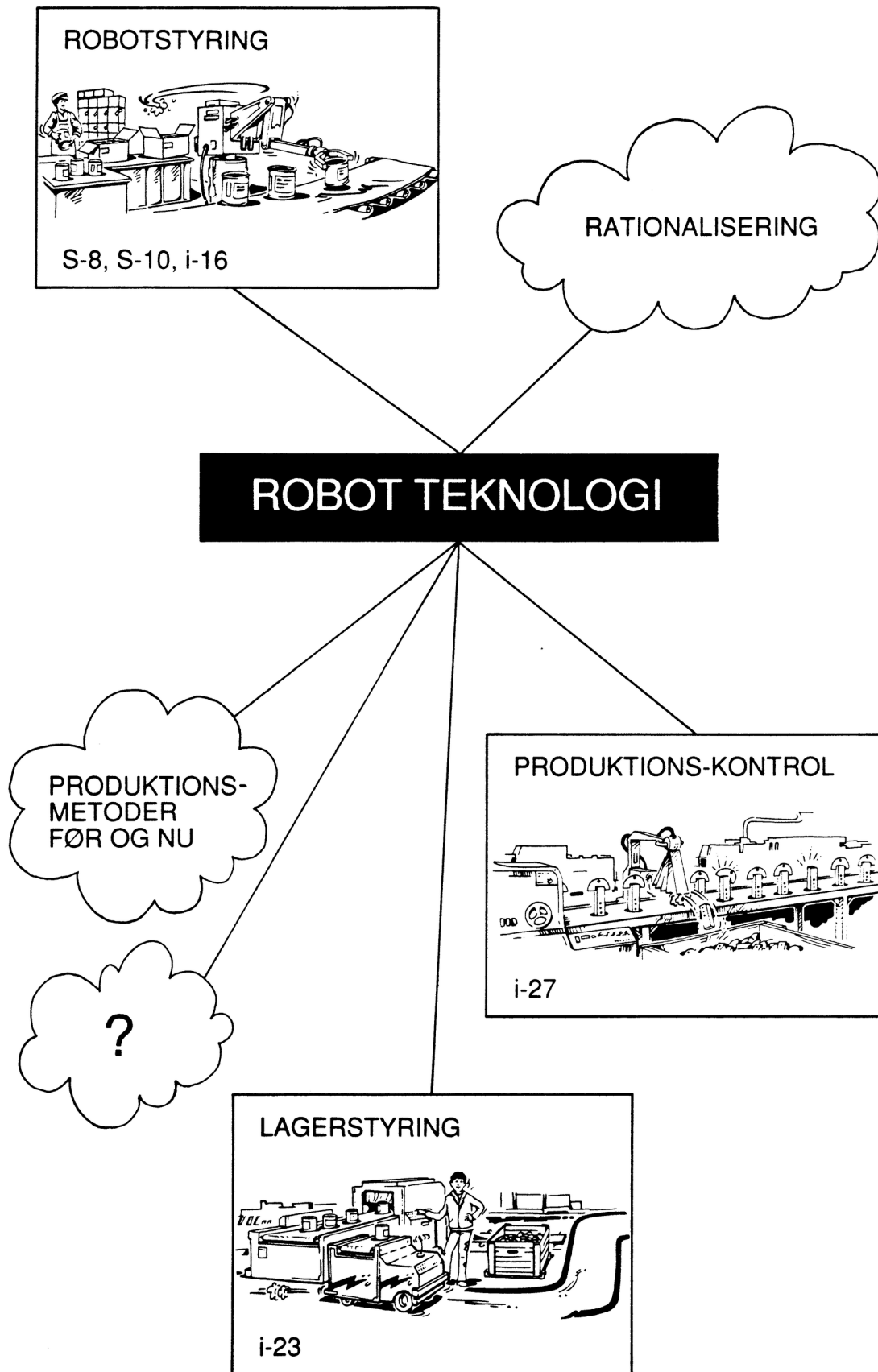
START- og IDE aktiviteter kan også indgå som dele af et større emne/projektarbejde. Nederst vises forslag til hvordan. De delemner hvor aktivitetskortene anvendes er markeret med et S = START eller et I = IDE samt et nummer. Derudover er der medtaget delemner hvor arbejdskortene ikke umiddelbart passer ind. Spørgsmålstegnet i skyen illustrerer at der kan tilføjes flere delemner.





**KOMMUNIKATIONSSYSTEMER**





# Fremstilling af elevdiskette

For at sikre at løsningsforslagene ikke slettes på originaldisketten, skal der laves arbejdsdisketter til eleverne.

Anvend det kopieringsprogram som følger med COMAL-håndbogen eller et andet tilgængeligt kopieringsprogram. Bemærk LEGO TC-Controlleren kan ikke kopieres med LOAD og SAVE.

Arbejdsdisketterne må ikke være skrivebeskyttet - dvs. at hakket i øverste højre hjørne af disketten ikke må være dækket af en etikette.

Sørg for at opbevare originaldisketten et sikkert sted.

Originaldisketten indeholder følgende programmer:

## PROGRAMOVERSIGT

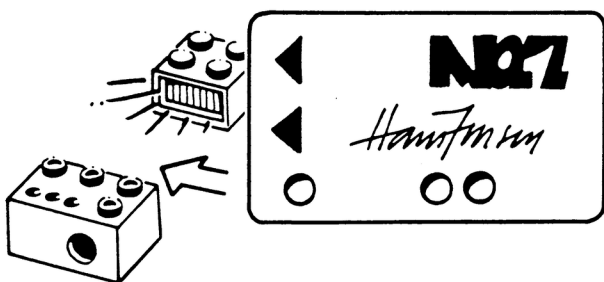
"linker"	prg	"S-18"	prg
"controller"	seq	"S-19"	prg
"//-----"	prg	"I-1"	prg
"data"	prg	"I-3"	prg
"///-----///"	seq	"I-4"	prg
"butik"	prg	"I-5"	prg
"S-1"	prg	"I-11"	prg
"S-2"	prg	"I-12"	prg
"S-3"	prg	"I-13"	prg
"S-4"	prg	"I-15"	prg
"S-5"	prg	"I-22"	prg
"S-6"	prg	"I-23"	prg
"S-7"	prg	"I-26"	prg
"S-8"	prg	"I-28"	prg
"S-9"	prg	"I-29"	prg
"S-11"	prg	"I-30"	prg
"S-15"	prg		

# LEGO optosensor

Nedenstående er en uddybende beskrivelse af optosensorens funktion.

Optosensoren reagerer på ændringer i den lysmængde som sensoren modtager.

Ændringer i lysmængden kan ske på følgende måder:



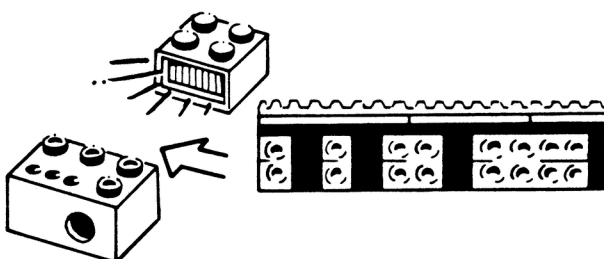
Når lyset fra lysstenen brydes registrerer optosensoren en ændring i lysmængden.

Ændringen fremgår af den grønne indikator lampe på interfaceboksen.

Ændringen kan ligeledes aflæses med TC-Controlleren.

Ændringer registreres således:



Optosensor	Interfaceboks	TC-Controller
Sensor-åbning afdækkes		1
Sensor-åbning belyses		0

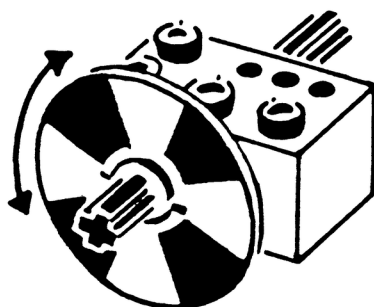


Optosensoren kan også reagere på ændringer i refleksionen af det infrarøde lys, som udsendes fra optosensoren.

Afstanden til den reflekterede overflade må højst være 8 mm.

Ændringer registreres således:

Optosensor	Interfaceboks	TC-Controller
Den sorte planklods bevæger sig ind foran sensoråbning		1
Den sorte planklods bevæger sig væk fra sensoråbning		0



140 o/pm



Optosensoren kan også anvendes som refleksionssensor sammen med en tælleskive.

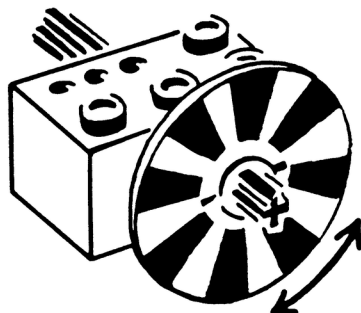
Siden med de 8 felter giver dobbelt så nøjagtig positionering som den med de 4 felter.

Desuden vil en gearing i forbindelse med en tælleskive også gøre positioneringen nøjagtigere.

Der skal dog af hensyn til interfaceboksen tages hensyn til tælleskivens omdrejningstal pr. minut.

Ændringer registreres således:

Optosensor	Interfaceboks	TC-Controller
Sort felt foran sensoråbning		1
Hvidt felt foran sensoråbning		0



280 o/pm

# LEGO TC-Controller-oversigt

LEGO TC-Controller er en programpakke der indeholder en række procedurer og funktioner, der er specielt velegnede til at styre LEGO Technic Control modeller. Programpakken er udviklet til LEGO Technic Control II, men kan udmærket anvendes med såvel LEGO Technic Control 0 og LEGO Technic Control I (hhv. art. nr. 9700 og 1090).

Programpakken indeholder kommandoer til:

- styring af udgange
- aflæsning af indgange/sensorer
- tidsmålinger

Programpakken hægtes sammen med COMAL sproget ved hjælp af LINK kommandoen. Programpakken indlæses automatisk fra disketten ved

tryk på SHIFT+ RUN/STOP

Nedenstående viser en oversigt over controllerens enkelte kommandoer. Kommandoerne er uddybet i FIDUSEN.

Bemærk E kan skrives som AE og Å som AA. Desuden er det muligt at skrive nogle af kommandoerne på kort form.

## Kommandoer til styring og aflæsning af udgange.

---

TÆND (<port>)

TN (<port>)

Tænder udgangen <port> på interfaceboksen. Udgangen <port> bliver herved reserveret som enkeltudgang. Der gives fejlmelding, hvis udgangen er reserveret som motorudgang. Er udgangen allerede tændt har kommandoen ingen virkning.

---

SLUK (<port>)

SL (<port>)

Slukker udgangen <port> på interfaceboksen. Reservering af udgangen <port> bliver herved afreserveret. Er udgangen allerede slukket har kommandoen ingen virkning.

**UDGANG (<port>)****UDG (<port>)**

Returnerer status på udgangen <port>. Status returneres som enten 1 (=tændt) eller 0 (=slukket). Hvis udgangen <port> er sat til at blinke, (se TÆNDBLINK), vil de returnerede værdier svinge mellem 0 og 1 afhængig af den aktuelle status.

---

**STILSTYRKE (<port>, <styrke>)**

Forudinstiller styrken <styrke> på udgangen <port>. Der er ni forskellige styrker (0-8), hvor styrken 8 svarer til max. styrke. Styrken kan både indstilles på tændte og slukkede udgange. Det er ikke muligt at indstille styrken på en enkeltudgang, hvis den er reserveret som motorudgang.

---

**STYRKE (<port>)**

Returnerer styrken på udgangen <port>.

---

**TÆNDBLINK (<port>)****TNB (<port>)**

Starter "blinkeren" på udgang <port>. Puls og pause er som udgangspunkt sat til 0,5 sekunder. "Blinkeren" virker hele tiden i baggrunden. Udgangen reserveres som enkeltudgang. Der gives fejlmelding, hvis udgangen <port> er reserveret som motorudgang.

---

**SLUKBLINK (<port>)****SLB (<port>)**

Slukker "blinkeren" på udgangen <port>. Udgangen <port> afreserveres som enkelt udgang.

---

## BLINKER (<port>)

Returnerer blinkerstatus på udgangen <port>. Status returneres som enten 1 (=tændt) eller 0 (=slukket).

---

## STILBLINK (<port>, <puls>, <pause>)

Stilblink definerer en pulsform knyttet til udgangen <port>. Puls og pauseforholdet er givet ved <puls> og <pause> i sekunder. Som udgangspunkt er <puls> og <pause> sat til 0.5 sekunder. Puls og pause accepterer tider i intervallet 0.1-25.5 sekunder. Der gives fejlmelding hvis udgangen <port> er reserveret som motorudgang.

---

## MOTOR (<port>, <tilstand>, <styrke>)

### MO (<port>, <tilstand>, <styrke>)

Motor-kommandoen anvendes til at styre en motor tilsluttet en af dobbelt udgangene A, B eller C. Der er fire tilstande hhv. ve (venstre), hj (højre), vd (vend) og st (stop). <Styrke> kan antage værdierne 0-8.

---

## AFBRYD

Virker som stopknappen på interfaceboksen. Ved brug første gang slukkes udgangen og evt. STILSTYRKE eller STILBLINK-værdier huskes.

Ved brug anden gang og forudsat at programpakkens øvrige kommandoer ikke er anvendt i mellemtiden tændes de relevante udgange m.v. igen.

---

## STOPCONTROLLER

Afmelder programpakken og reinitialisere interruptrutinen. Evt. tændte udgange m.v. slukkes. Pakken kan kaldes igen med kommandoen USE CONTROLLER.

## **Beskrivelse af kommandoer til aflæsning af indgange.**

---

SENSOR (<port>)

Returnerer status på indgangen <port>. Status returneres som enten 1 (=tændt) eller 0 (=slukket).

---

TÆLLER (<port>)

TLR (<port>)

Returnerer den aktuelle værdi af den tæller der er tilknyttet indgangen <port>. Se STILTÆLLER.

---

NULSTILTÆLLER (<port>)

Nulstiller tælleren tilknyttet indgang <port>.

---

STILTÆLLER (<port>, <værdi>)

Programpakken indeholder to tællere som hele tiden virker i baggrunden. Ved pak- kens opstart nulstilles de automatisk. Hver tæller kan registrere 16777215 impulser før de nulstilles. STILTÆLLER tillægger tælleren knyttet til indgang <port> værdien <værdi>. <Værdi> accepterer tal i intervallet 0-16777215.

---

TÆLTIL (<port>, <værdi>)

TLT(<port>, <værdi>)

Tælleren knyttet til indgang <port> tæller op fra nul til <værdi>. <Værdi> accepterer tal i intervallet 0-16777215.

---

## FREKVENS (<port>)

Returnerer antallet af skift der er registreret indenfor det sidste sekund på indgangen <port>.

Antallet opdateres 10 gange pr. sekund.

---

## Beskrivelse af kommandoer til tidsmålinger.

---

### STOPUR (<nr>)

Programpakken indeholder to stopure (1 og 2). Stopurene er ure der tæller opefter. Kommandoen returnerer den aktuelle værdi af STOPUR nummer <nr>. Tiden returneres i sekunder.

---

### NULSTILSTOPUR (<nr.>)

Nulstiller stopur nr. <nr>.

<Nr> kan have værdierne 1 eller 2.

---

### STILSTOPUR (<nr>, <værdi>)

Kommandoen sætter stopuret med nummer <nr> til værdien <værdi>. <Nr> kan have værdien 1 eller 2 og <værdi> accepterer tal i intervallet 0.00-167772.15. TC-Controllerens ure opdateres hvert 1/10 sekund.

---

### SANDUR (<nr>)

Programpakken indeholder to sandure (1 og 2).

Sandurene er ure der tæller nedad.

Kommandoen returnerer den aktuelle værdi af SANDUR nummer <nr>.

Tiden returneres i sekunder.

---

**STILSANDUR (<nr>, <værdi>)**

Kommandoen sætter sanduret med nummer <nr> til værdien <værdi>. <Nr> kan være 1 eller 2 og <værdi> accepterer tal i intervallet 0.00-16772.15.

**UDLØBET (<nr>)**

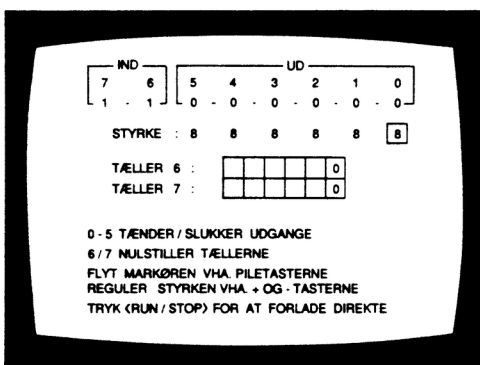
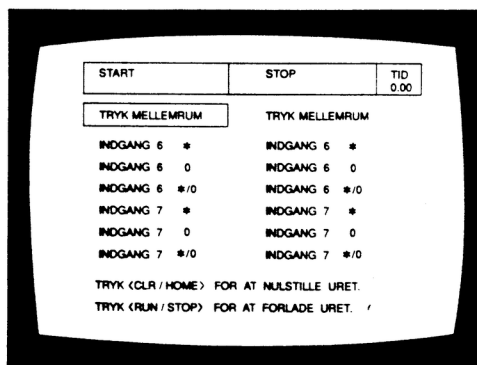
Returnere værdien 1 hvis SANDUR (<nr>) har talt ned til værdien 1 ellers returneres værdien 0.

**VENT (<værdi>)**

Kommandoen giver en tidsforsinkelse på <værdi>. Tiden <værdi> kan angives i positive tal med op til to decimaler. <Værdi> acceptere tal i intervallet 0.00-16772.15.

TC-Controlleren indeholder desuden en DIREKTE og en UR funktion.

DIREKTE og UR kaldes således:

**DIREKTE <return>****UR <return>**

Yderligere vejledning til DIREKTE og UR findes på side 3 i FIDUSEN.

**Bemærk:**

Hvis en ydre enhed, f.eks. en diskettestation eller en printer bruges, nulstilles TC-Controllerens ure og tællere. Derimod huskes en styrke, som er indstillet med STILSTYRKE eller MOTOR, og blinkfrekvensen som er indstillet med STILBLINK.



# Fejlsituationer

## **Intet lys i interfaceboksens lamper:**

- ★ Strømmen er slukket.
- ★ Strømforsyningsstikket ikke sat i.
- ★ Den røde stopknap på interfaceboksen er trykket ind.

## **Modellen virker ikke som forventet:**

- ★ Stikket fra interfaceboksen til computeren er ikke anbragt korrekt.
- ★ Programmet tænder for en anden udgang, end den motoren er forbundet til.
- ★ Programmet tænder ikke en udgang.
- ★ De bevægelige dele på modellen har forskubbet sig.
- ★ Stikket i udgangen eller indgangen sidder løst.

## **Optosensor fungerer ikke som forventet:**

- ★ Skiftende lys i lokalet (falsk lys).
- ★ Optosensoren er anbragt forkert på modellen.

## **Printeren fungerer ikke:**

- ★ Strømmen er slukket.
- ★ Printeren ikke forbundet til det korrekte stik på computeren.

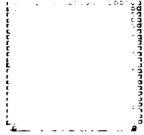


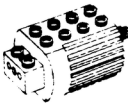






## **LEGO TC-Controller eller programafviklingen fungerer ikke som ventet:**


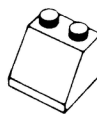

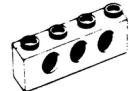
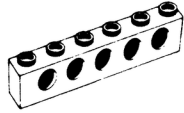
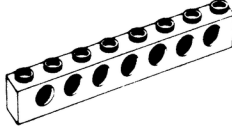
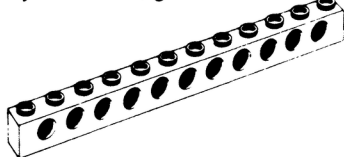
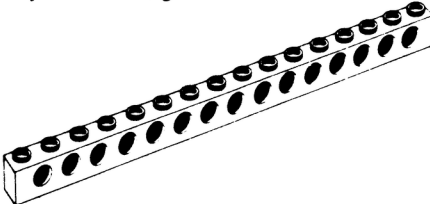

- ★ TC-Controllerpakken er ikke indlæst.
- ★ Use controller er ikke udført.
- ★ Fejl i TC-Controller eller Comal kommandoer.











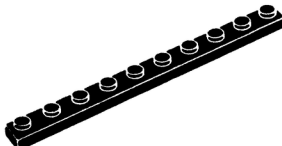

# Elementoversigt







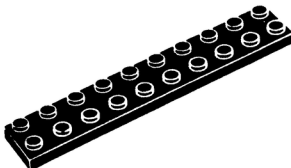


Oversigten viser de elementer, der er indeholdt i æskerne LEGO Technic Control I (Art.nr. 1090) og LEGO Technic Control II (Art.nr. 1092).

Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Plade 24 x 24, blå 	-	1
Kabel 	6	7
Kabel 	0	1
Technic motor 	2	3
Kryds 	4	-
Tælleskive 	2	2
Hjulnav, sort 	4	-
Optosensor 	2	2
Stort dæk, sort 	4	-
Sten 1x2, gul 	6	8


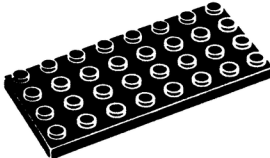
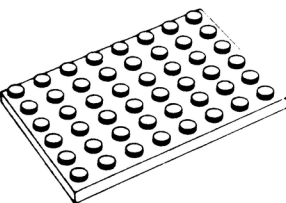







Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Sten 1x2, gul 	6	4
Sten 2x2, gul 	5	-
Bjælke 1x2, gul 	12	14
Bjælke 1x4, gul 	7	10
Bjælke 1x6, gul 	6	11
Bjælke 1x8, gul 	4	14
Bjælke 1x12, gul 	3	9
Bjælke 1x16, gul 	8	14
Hængsel over 1x2 	1	-





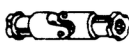





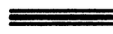
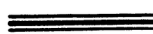
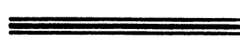
Elementoversigt

Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Hængsel under 1 x 2 	1	-
Vinkelplade 2 x 2, sort 	-	1
Plade 1 x 2, sort 	10	30
Plade 1 x 3, sort 	6	4
Plade 1 x 4, sort 	8	15
Plade m/fortand 1 x 4, sort 	8	-
Plade 1 x 6, sort 	8	8
Plade 1 x 8, sort 	8	7
Plade 1 x 10, sort 	2	8
Dæksten 1 x 2, sort 	-	12















Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Dæksten 1 x 2, gul 	7	-
Dækplade 1 x 8, sort 	-	8
Plade 2 x 2, sort 	7	3
Plade 3 x 2, sort 	6	9
Plade 6 x 2, sort 	8	4
Plade 8 x 2, sort 	-	2
Plade 20 x 2, sort 	-	8
Plade m/huller 4 x 2, sort 	4	8
Plade m/huller 8 x 2, sort 	2	6

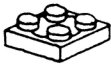







Elementoversigt

Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Plade 4 x 6, sort 	-	2
Plade 4 x 8, sort 	-	1
Plade 6 x 8, gul 	3	-
Rems hjul diam. 24, grå 	2	4
Tandhjul 8T, grå 	4	14
Tandhjul 16T, grå 	4	4
Tandhjul 24T, grå 	8	6
Tandhjul 40T, grå 	-	2
Spidshjul, grå 	2	2
Kronhjul, grå 	1	4

Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Snekke, grå 	6	4
Tandstang 	2	28
Lille remhjul, grå 	6	10
Bøsning, grå 	10	20
Kardanled 	-	2
Plejlled, grå 	-	8
Elastik, lille 	3	4
Elastik, stor 	3	4
O-ring (dæk) 20,2 x 3,5 mm, sort 	-	2
Aksel 2 knops længde, sort 	-	4
Aksel 3 knops længde, sort 	2	2
Aksel 4 knops længde, sort 	2	3
Aksel 6 knops længde, sort 	4	7

Elementoversigt

Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Aksel 8 knops længde, sort 	3	4
Aksel 10 knops længde, sort 	2	6
Aksel 12 knops længde, sort 	2	3
Krydsaksel m/gevind, sort 	-	2
Samlebøsning, grå 	8	10
Samlebøsning med friction, sort 	12	28
Bøsning/krydsaksel, grå 	4	6
Bøsning, grå 	4	4
Styrearm 	2	-
Møtrik 	-	6
Lyssten 2 x 2, 4,5V 	2	6
Transparent sten 2 x 1, rød 	-	2
Transparent sten 2 x 1, gul 	-	2
Transparent sten 2 x 1, grøn 	-	2

Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Drejeelement 2 x 2, grå 	-	1
Plade 2 x 2 rund, rød 	2	-
Sten, rund 	-	4
Kædeled, sort 	42	-
Gaffelle m/glatte dæk 	-	1
Larvebælteled 	94	-
Vinkelled m/fortand 	-	2
Drejeelement 4 x 4, sort 	-	1

**START**

**opgavekort**

---

**2**



START  
**1**

# LYSBØJE

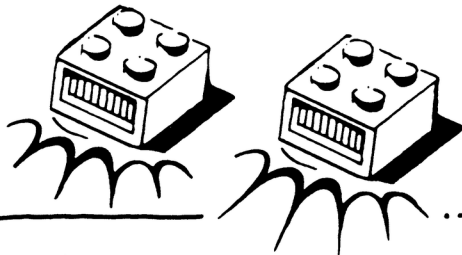
S-1 	1, 2, 9 11 15-17
---------	------------------------



For at sikre skibsfarten er der på havet opsat lysfyr og lysbøjer. Disse sømærker advarer skibe mod farlige skær ved at udsende lysblink i forskellige mønstre. Møn-  
stret er samtidig med til at identificere bøjen.

Byg en lysbøje. Den skal have farvet lys, og skal kunne ses fra to sider. Tilslut den til interfaceboksen.

Skriv et program, der får lysbøjen til at blinke i et bestemt møn-  
ster.



TÆND (0)	<code>&lt;return&gt;</code> tænder udgang 0	
TÆND (1)	<code>&lt;return&gt;</code> tænder udgang 1	
SLUK (0) ; SLUK (1)	<code>&lt;return&gt;</code> slukker udgang 0 og 1	

TÆND (0) ; VENT (1) ; SLUK (0) `<return>`



START  
**2**

# TORONTOLYS

S-2 ○ ○	12 15-17
---------------	-------------



Torontolys er gule blinkende lys. De er opstillet ved fodgængerovergange for at gøre bilisterne opmærksomme på krydsende fodgængere.

Byg et torontolys. Tilslut det til interfaceboksen.

Skriv et program, der får torontolysset til at blinke på skift.



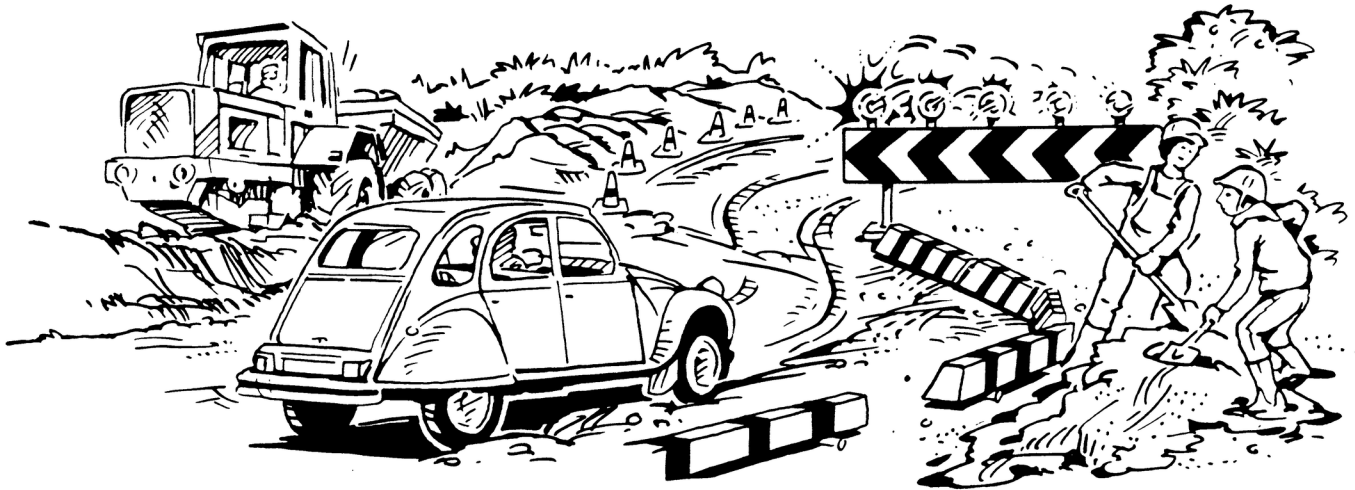
TÆNDBLINK (0)	<return>	får en lyssten tilsluttet udgang 0 til at blinke
SLUKBLINK (0)	<return>	slukker blink
STILBLINK (0, 0.1, 0.1)	<return>	ændrer blinkrytmen
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <span>udgang</span> <span>"tænd-tid"</span> <span>"sluk-tid"</span> </div>



START  
**3**

# ADVARSELSLYS

S-3 ○ ○	3 12 19
---------------	---------------



Advarselslys opsættes ved vejarbejde for at advare trafikanter.

Byg et advarselslys, bestående af 6 lamper. Tilslut dem til interfaceboksen.

Test lamperne med DIREKTE.

Skriv et program der får lysene til at "løbe".



DIREKTE <return>

IND		UD					
7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0

STYRKE : 8 8 8 8 8 8 8

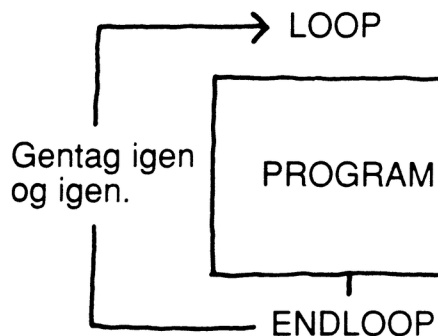
TÆLLER 6 : 

						0
--	--	--	--	--	--	---

TÆLLER 7 : 

						0
--	--	--	--	--	--	---

0-5 TÆNDER / SLUKKER UDGANGE  
6/7 NULSTILLER TÆLLERNE  
FLYT MARKØREN VHA. PILETASTERNE  
REGULER STYRKEN VHA. + OG - TASTERNE  
TRYK (RUN / STOP) FOR AT FORLADE DIREKTE

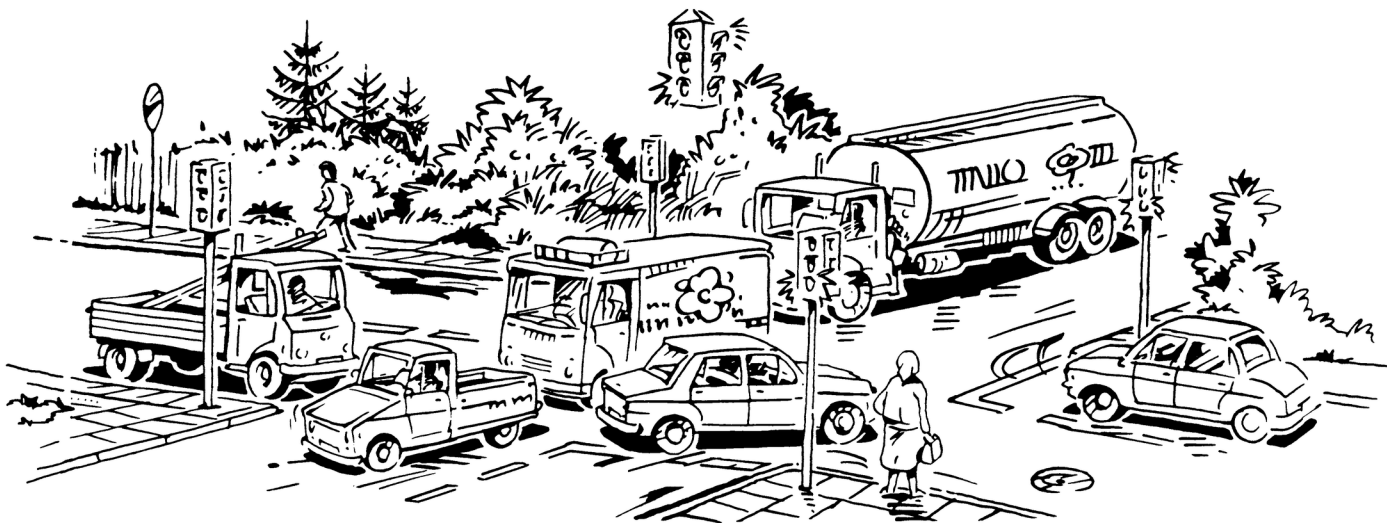




START  
**4**

# TRAFIKREGULERING

S-4 	3 18
---------	---------



For at øge trafiksikkerheden opsættes der ofte trafikfy. For at sikre at krydset er helt ryddet, viser alle trafikfy rødt i nogle sekunder.

Byg to trafikfy. Tilslut dem til interfaceboksen.  
(Se evt. bygvejledning 1092 B)

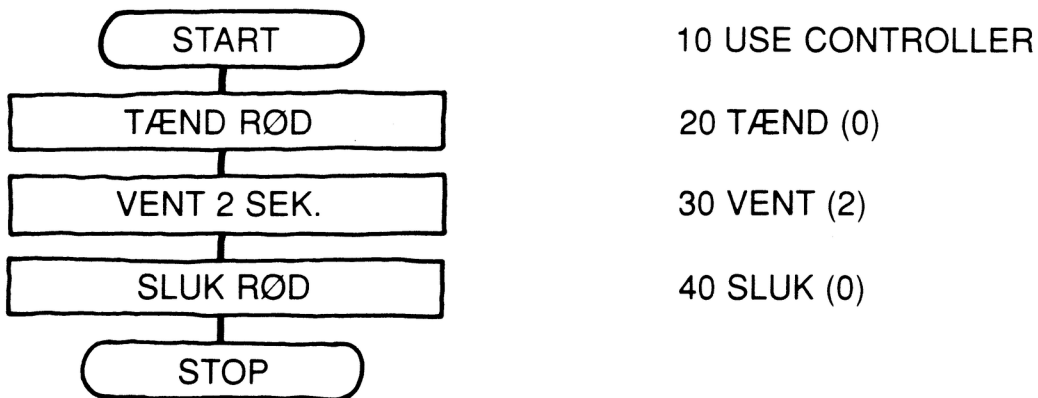
Test signalerne med DIREKTE.

Skriv et program, der får signalerne til at fungere således:

SIGNAL 1	SIGNAL 2
RØD	GRØN
RØD	GUL
RØD	RØD
RØD/GUL	RØD
GRØN	RØD
GUL	RØD
RØD	RØD
RØD	RØD/GUL



Fra funktionsdiagram til program:





START  
**5**

# FODGÆNGER- OVERGANG

S-5	10
	14
	19



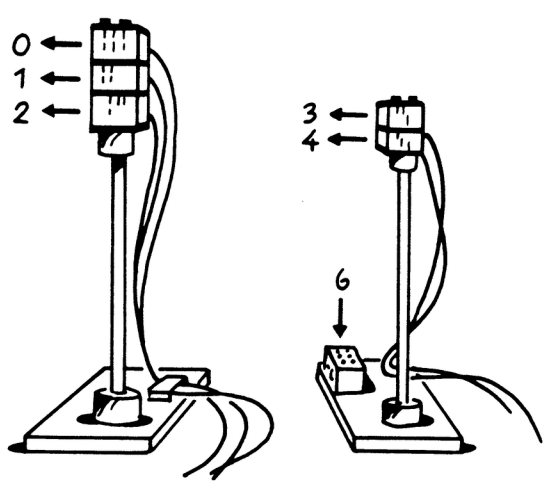
En fodgængerovergang er udstyret med en sensor, som kan ændre på trafiksignalet i overgangen.

Byg et trafikfyrr og et fodgængersignal. Tilslut dem til interfaceboksen.

Skriv et program, der følger denne instruktion:

	Kørende trafik	Gående trafik
Normal situation	→ Grøn	Rød
Hvis sensor påvirkes	Gul	Rød
	Rød	Rød
	Rød	Grøn
	Rød	Rød
	Rød - gul	Rød

Hvis sensor ikke påvirkes, fortsæt med normal situation.



Procedure eksempel:

```

PROC GRØN
TÆND (2); VENT (2); SLUK (2)
ENDPROC GRØN

```

```

PROC GUL
TÆND (1); VENT (1); SLUK (1)
ENDPROC GUL

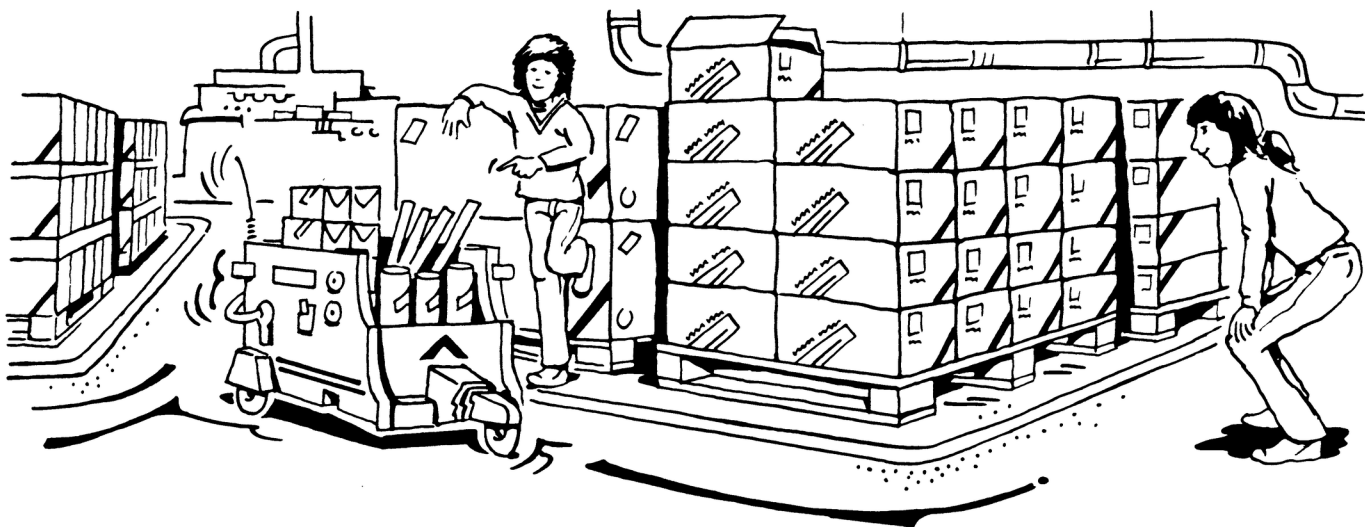
```



**START**  
**6**

**"FARTEN SÆTTES OP"**

S-6 	3 13 42-43
---------	------------------

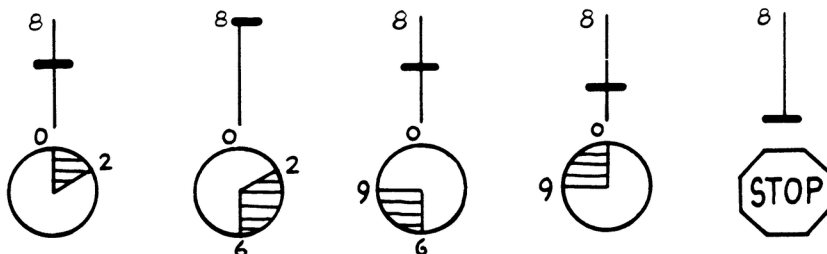


Computerstyrede køretøjer kan f.eks. anvendes til varetransport i fabrikshaller.

Byg en robotbil. Tilslut den til interfaceboksen (se FIDUSEN).

Test modellen med DIREKTE.

Lav et program, der får robotbilten til at speede op, for herefter at nedsætte farten igen, og til sidst stoppe.



**DIREKTE <return>**

IND	7	6	5	4	3	2	1	0	UD
	1	1	0	0	0	0	0	0	0

STYRKE : 8 8 8 8 8 8

TÆLLER 6 : 

									0
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

TÆLLER 7 : 

									0
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

0-5 TÆNDER / SLUKKER UDGANGE  
6/7 NULSTILLER TÆLLERNE  
FLYT MARKØREN VHA PILETASTERNE  
REGULER STYRKEN VHA + OG - TASTERNE  
TRYK (RUN / STOP) FOR AT FORLADE DIREKTE

Sådan kan motoren styres:

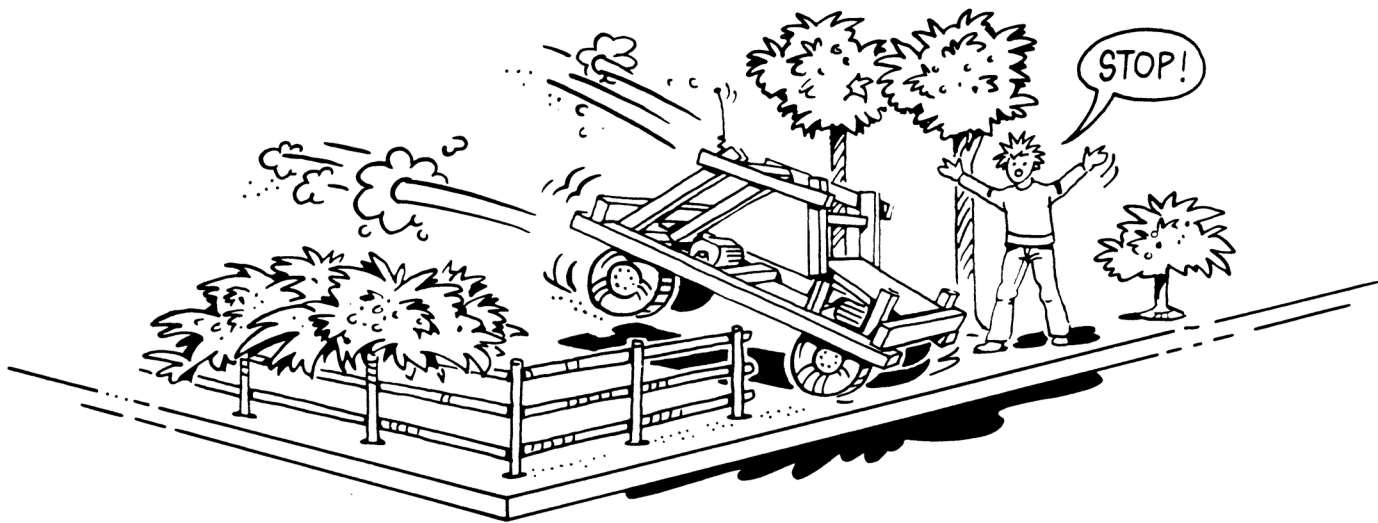
- 10 USE CONTROLLER  
20 MOTOR (A. HJ. 5)  
Udgang (A, B eller C)  
Omløbsretning  
HJ = højre  
VE = venstre  
VD = vend  
ST = stop  
Styrke 0-8
- 10 USE CONTROLLER  
20 STILSTYRKE (0.5)  
30 TÆND (0)  
udgang / styrke



START  
**7**

# SENSOR STOP

S-7 	3 13, 18 42-43
---------	----------------------



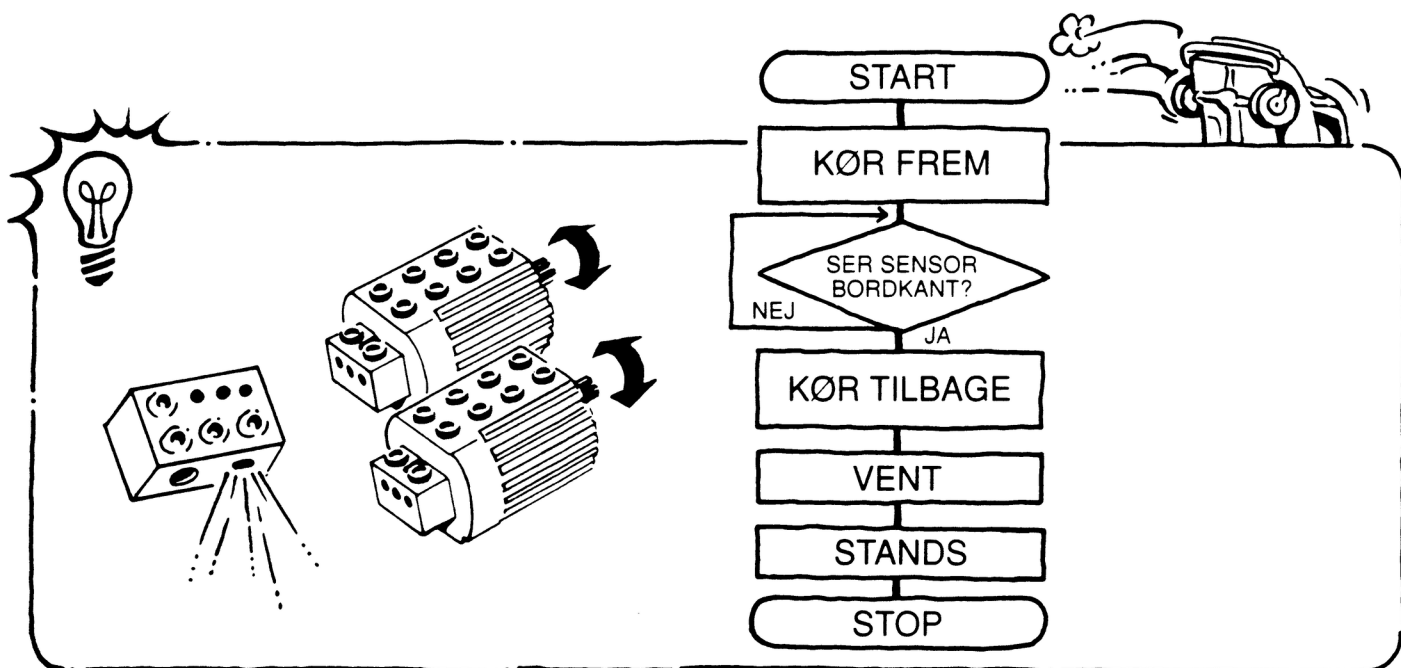
Sensor signaler kan anvendes til at kontrollere en bevægelse.

Byg en robotbil. Tilslut den til interfaceboksen (se FIDUSEN).

Test robotbilen med DIREKTE. Den skal kunnen køre frem, tilbage, til højre og til venstre.

Test at signalet fra optosensoren registreres når robotbilen er ved bordkanten.

Skriv et program, der kan få robotbilen til at køre på et bord, og standse når den er ved bordkanten.



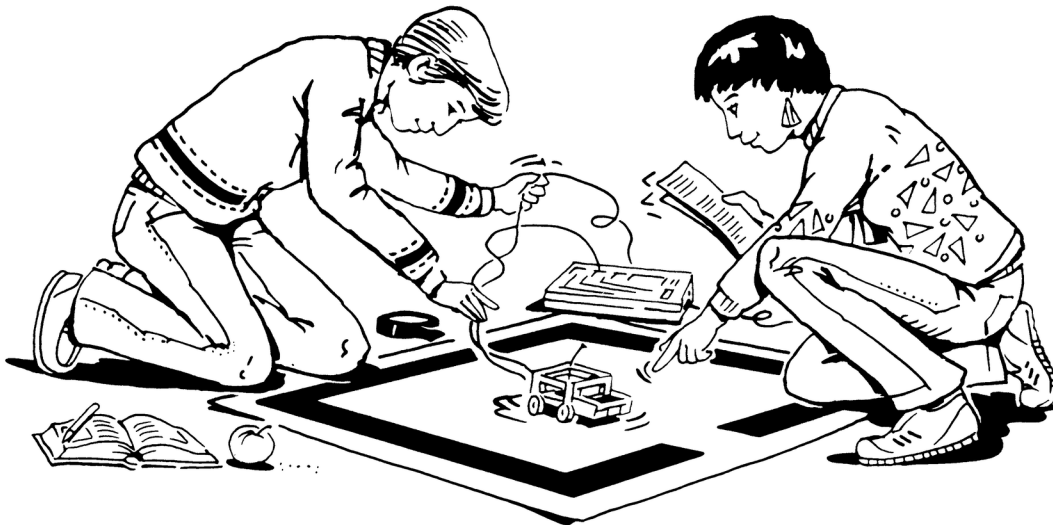


START  
**8**

# "FIND EN UDVEJ"

S-8

13-14  
20  
31-33

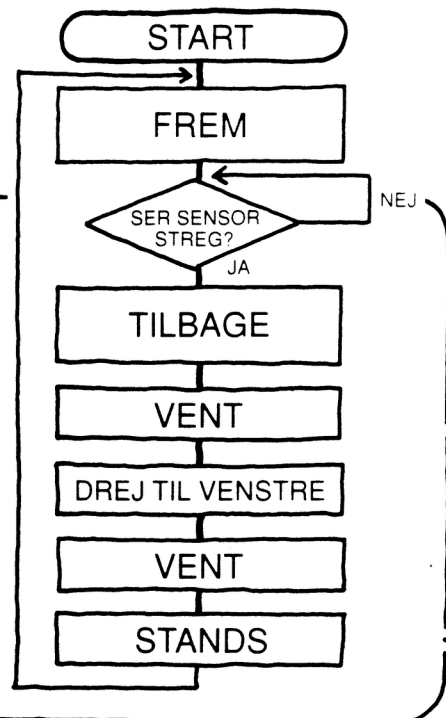
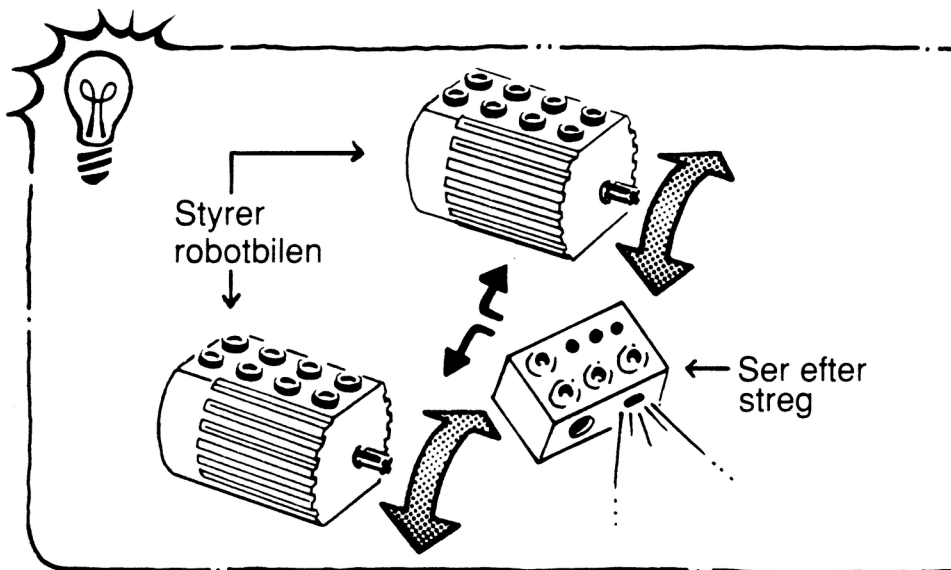


Computerstyrede køretøjer kan ved hjælp af sensorer, styres til at udføre bestemte bevægelser.

Byg en robotbil. Tilslut den til interfaceboksen. (Se FIDUSEN).

Tag et stykke hvidt karton. Lav med sort tape eller lignende en firkant, som har en åbning på ca. 10 cm.

Skriv et program, der kan få robotbilen til selv at søge efter udgangen.





START  
**9**

# DREJE SCENEN

S-9 ○ = ○	14 18
-----------------	----------



For at lave hurtige sceneskift har et teater anskaffet en drejescene, hvor der er plads til 3 sceneafdelinger på en gang.

Byg drejefoden. Tilslut den til interfaceboksen (se byggevejledning 1092 E).


Tag en papskive og inddel den i 3 rum. Anbring den på drejefoden.

Byg to lyssøjler, der skal fungere som scenelys.

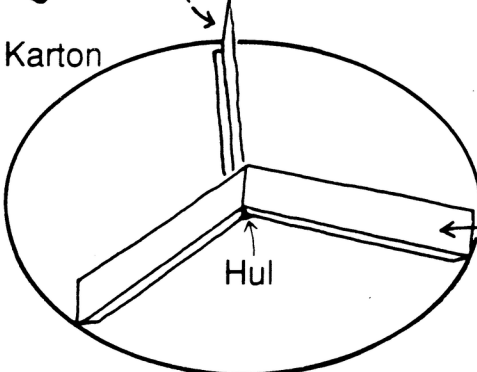
Test modellen med DIREKTE.

Skriv et program, så drejescenen drejer netop så meget, at den næste sceneopstilling kommer frem. Ved sceneskift skal lyssøjlerne være slukket.






Karton



Hul

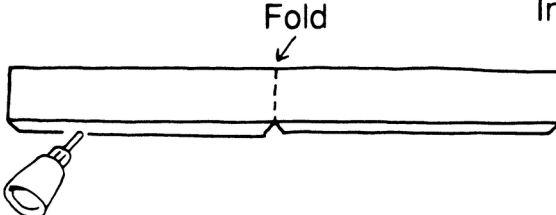


6

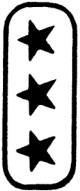
Tæl til ... og stop

10 USE CONTROLLER  
20 TÆND (0)  
30 TÆLTIL (6, 10)  
40 SLUK (0)

Indgang    Antal tællinger



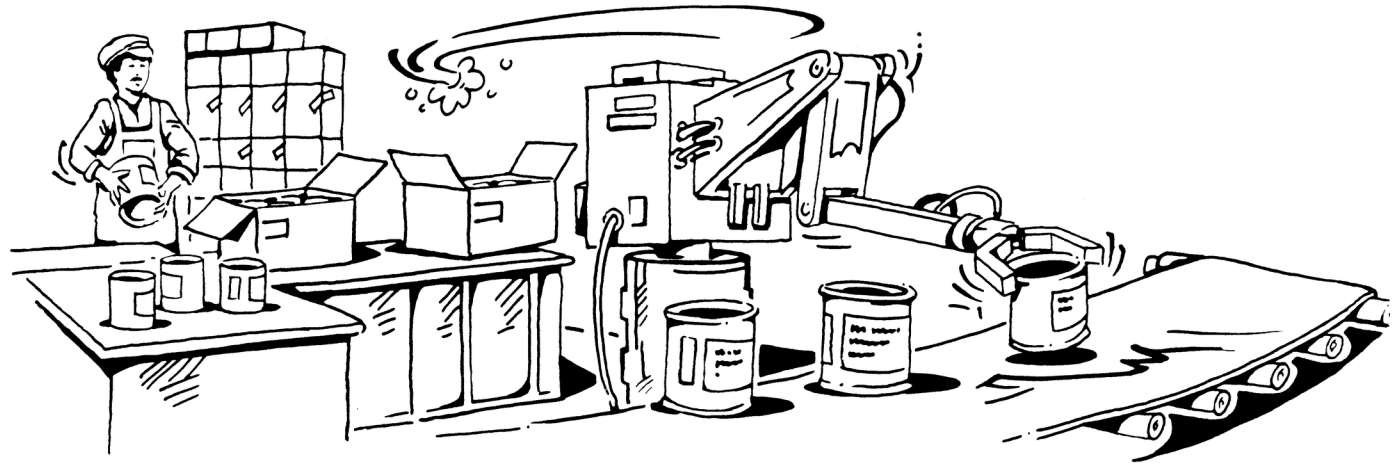
Fold



START  
**10**

# ROBOT ARM

13  
18  
45

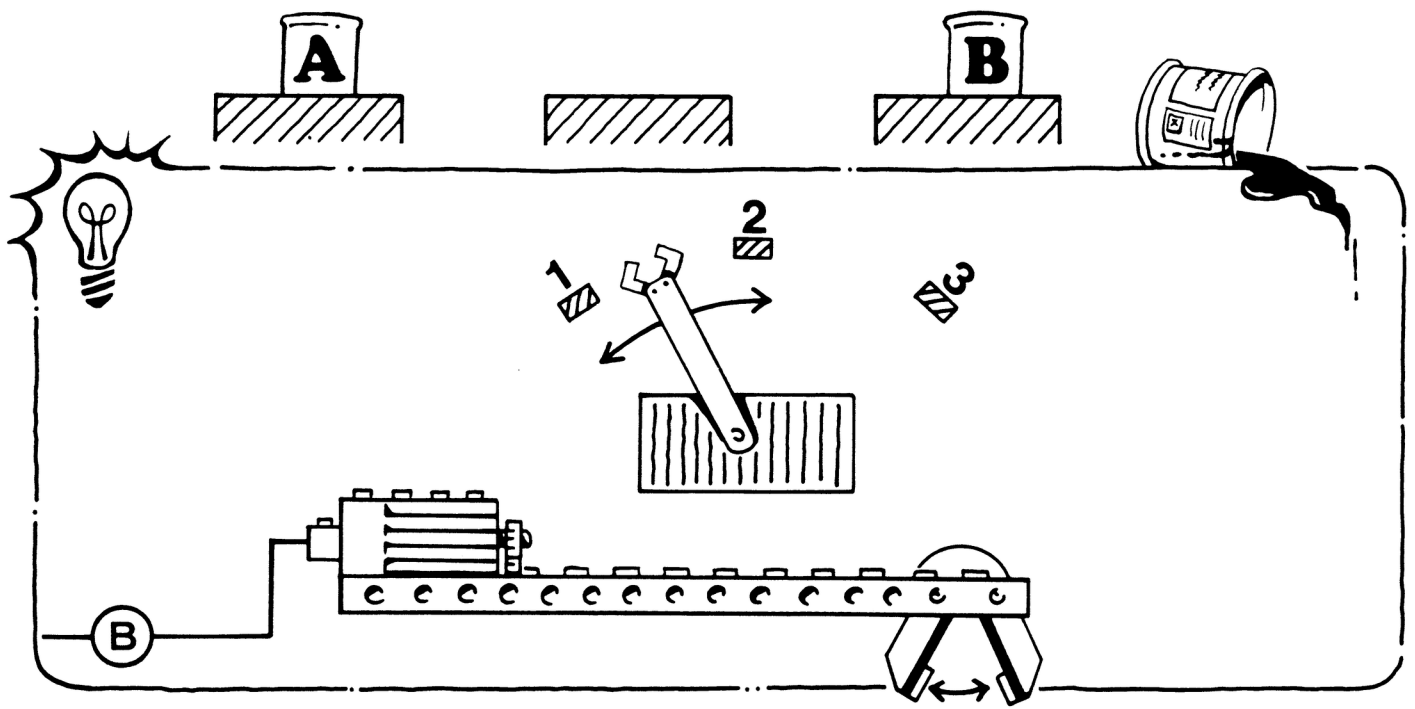


Industrirobotter er maskiner der kan gribe om emner eller værktøjer og flytte rundt på disse ting.

Byg en robotarm. Tilslut den til interfaceboksen. (Se byggevejledning til drejefod 1092 E og byggetips i FIDUSEN).

Skriv et program, der får genstand A og B til at bytte plads. Der må kun stå en genstand på afsatserne af gangen.

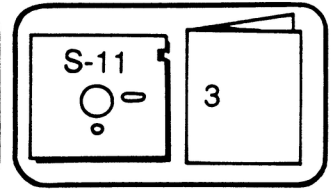
Af sikkerhedsmæssige årsager skal robotarmen være udstyret med signallamper, der blinker når den bevæger sig.





START  
**11**

# AUTOMATISK MÅLING



Automatisk måling kan anvendes til kontrol af en genstands størrelse.

Byg skydelæren. Tilslut den til interfaceboksen (se byggevejledning 1092 C-D).

Brug DIREKTE og find hvad een tælling svarer til i cm (= omregningsfaktoren).

Indlæs nu programmet S-11 fra disketten og indsæt omregningsfaktoren i programmet.

Afprøv programmet.



**1** Placer genstand

**2** Kør skyderen ind og nulstil tælleren

**3** Fjern genstanden og kør skyderen helt ind og aflæs tælleren

**4** Mål genstanden

**5** Beregn omregningsfaktoren

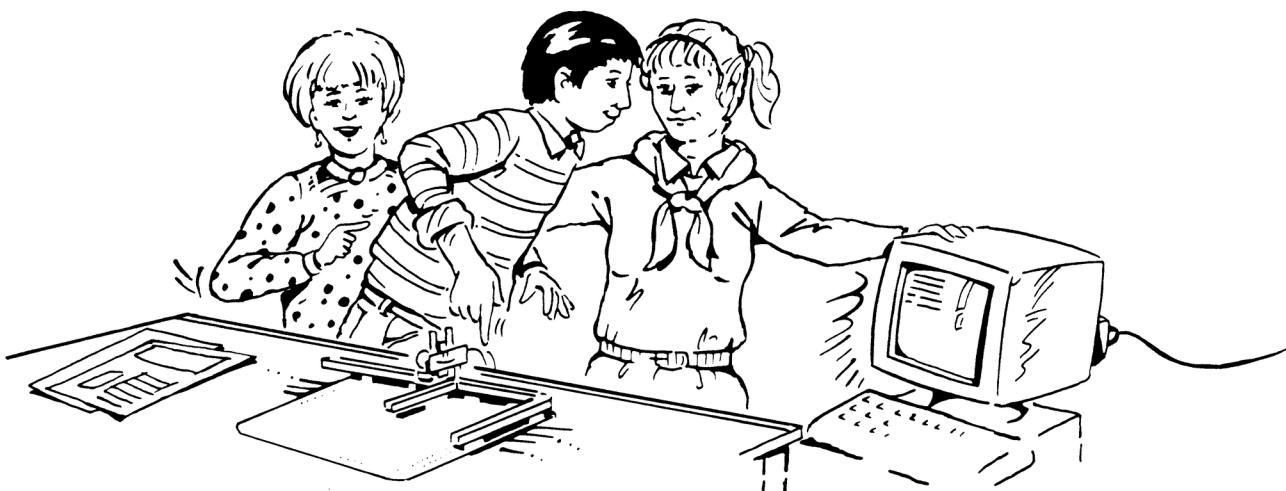
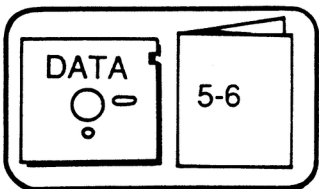
2 cm

= 0.5 cm pr. tælling



START  
**12**

# SKYDELÆRE



Automatisk opsamling af måledata kan anvendes til at undersøge hvordan genstande kan variere i størrelse.

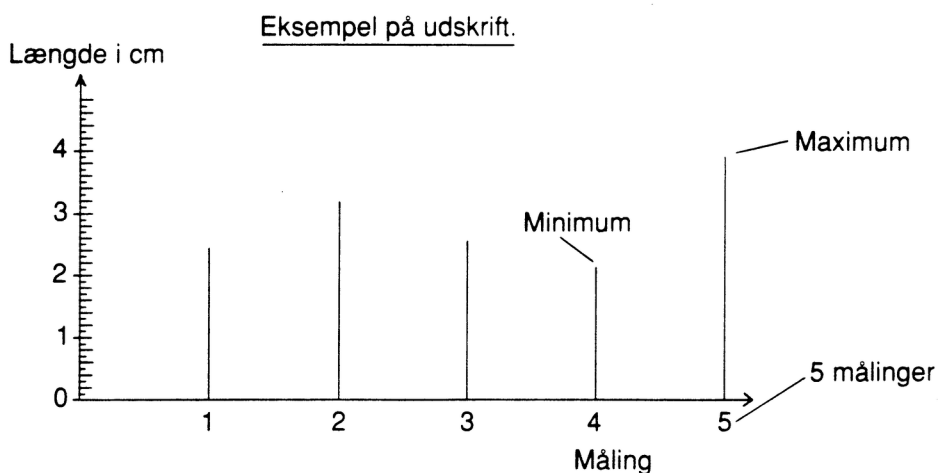
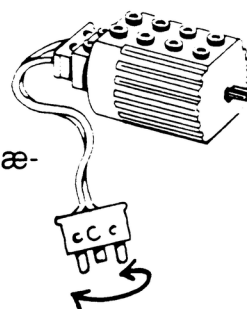
Byg skydelæren. Tilslut den til interfaceboksen. (Se byggevejledning 1092 C-D).

Test skydelæren med DIREKTE. Ved tryk på tast **1** skal "skyderen" køre til yderposition. Hvis ikke, vend da stikket.

Indlæs programmet DATA og vælg SKYDELÆRE (se FIDUSEN). Når SKYDELÆRE-programmet er valgt, starter skydelærens motor, hvorefter "skyderen" kører til startpositionen.

Foretag følgende målinger ved hjælp af SKYDELÆREprogrammet:

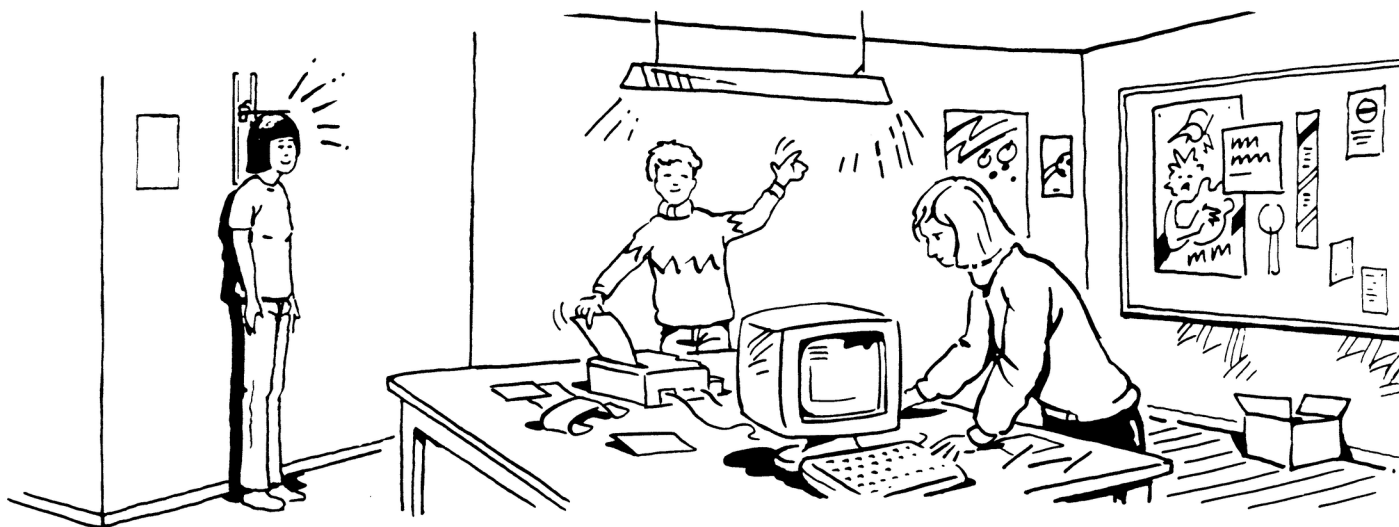
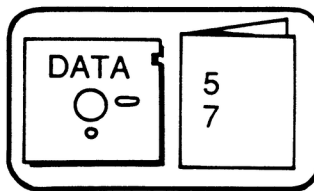
- ★ Lav målinger af fem forskellige pegefingre.
- ★ Udskriv en graf over målingerne på skærm/printer.
- ★ Find maximum tykkelse og minimum tykkelse.
- ★ Find gennemsnitstykkelsen.
- ★ Hvor mange ligger over gennemsnittet?





START  
**13**

# HØJDEMÅLER



Med et dataopsamlingsprogram kan mange måledata gemmes og udskrives til nærmere undersøgelse.

Byg højdemåleren. Tilslut den til interfaceboksen (se byggevejledning 1092 C-D).

Test højdemåleren med DIREKTE. Ved tryk på tast **1** skal højdemåleren køre mod toppen. Hvis ikke, vend da stikket.

Klap højdemålerarmen ned til vandret og indlæs programmet DATA (se FIDUSEN).

Vælg programmet "HØJDEMÅLER".

Højdemåleren kører nu til toppen, som er startpositionen for målingen.

Mål dine kammeraters højde.

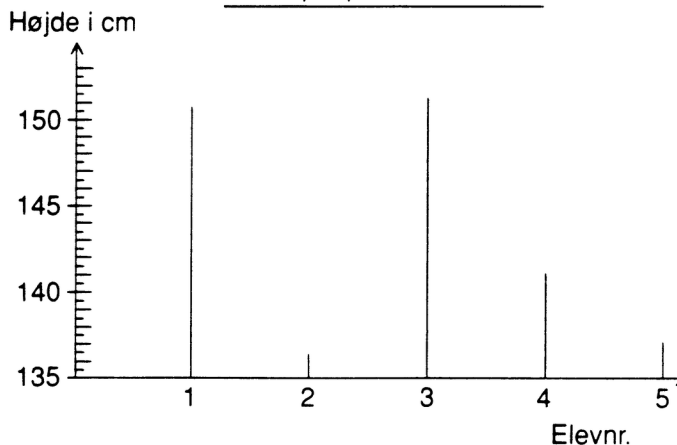
- Find følgende:
- ★ Minimum og maximum højde.
  - ★ Gennemsnits højden.
  - ★ Hvor mange ligger over og under gennemsnittet?
  - ★ Lav en intervalopdeling af højderne og find det interval, hvor de fleste af dine kammerater ligger.



Eksempel på intervalopdeling.

Højde-interval	Antal
130 - 140	
140 - 150	
150 - 160	+++
160 - 170	
170 - 180	

Eksempel på kurveudskrift.





# START 14

# KODEAFLÆSNING

20  
22  
25-28

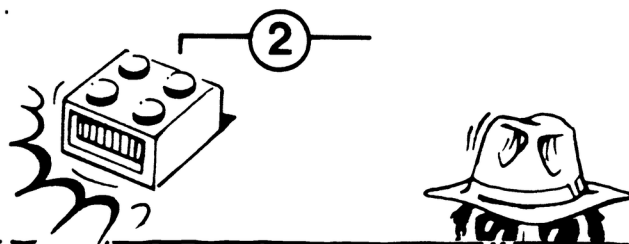



Tænd- og slukkoder anvendes i tænd- og slukure til at styre lamper, varmeanlæg m.v.

Byg stregkodelæseren.  
Tilslut den til interfaceboksen som anført i byggevejledningen.  
(Se FIDUSEN).

Test modellen med DIREKTE.

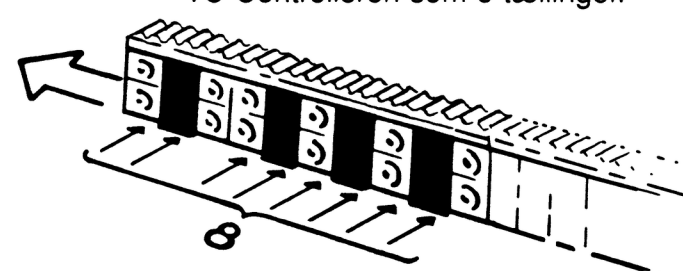
Skriv et program der starter kodelæserens motor, når kodebjælken føres ind. Programmet skal tænde en lampe hver gang der læses en "sort streg".

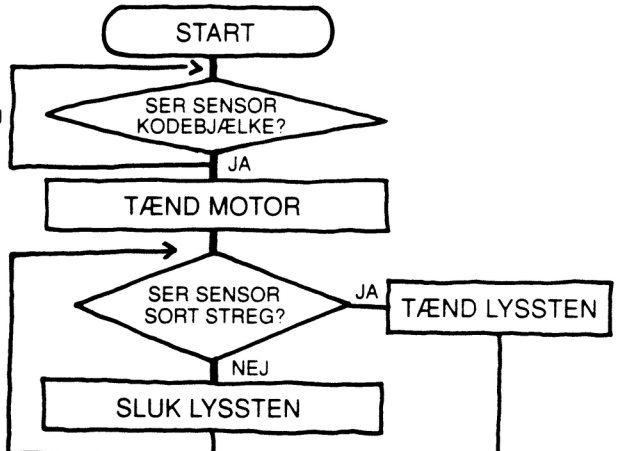




Sådan aflæses koder på kodebjælken.

Fire sorte LEGO planklodser på kædebjælken, læses af TC-Controlleren som 8 tællinger.





```

graph TD
    START([START]) --> Q1{SER SENSOR KODEBJÆLKE?}
    Q1 -- JA --> A1[TÆND MOTOR]
    Q1 -- NEJ --> Q1
    A1 --> Q2{SER SENSOR SORT STREG?}
    Q2 -- JA --> A2[TÆND LYSSTEN]
    Q2 -- NEJ --> A3[SLUK LYSSTEN]
    A2 --> Q1
    A3 --> Q1
  
```



START  
**15**

## HEMMELIGE KODER

S-15



25-28



Kodekort kan anvendes til at udføre mange forskellige opgaver som f.eks. åbning af døre, start af computerprogram etc.

Byg stregkodelæseren.

Tilslut den til interfaceboksen (se FIDUSEN).

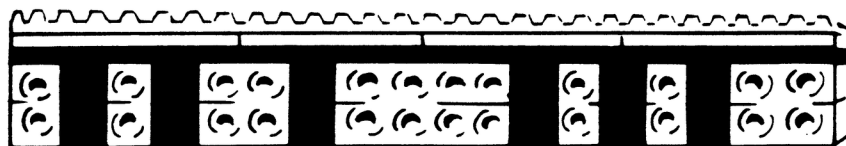
Test modellen med DIREKTE.

Indlæs programmet S-15 og tilføj din personlige talkode i programmet.

Lad dine kammerater finde den rigtige kode, ved at placere sorte LEGO planklodser på kodebjælken.



Sådan afkoder TC-Controlleren  
kodebjælken:



= 10101121

En sort LEGO planklods på kodebjælken  
læses af TC-Controlleren som 2 tællinger.



START  
**16**

# STREGKODER

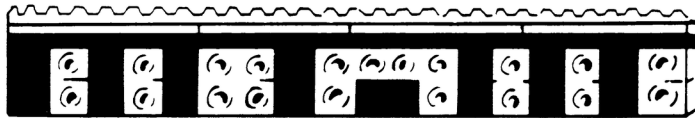
BUTIK  
  
25-28



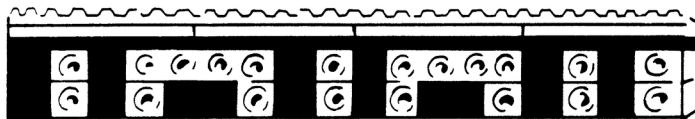
Stregkoder på varer kan indeholde mange forskellige informationer. Informationerne læses af en stregkodelæser, og oversættes i en computer.

Byg stregkodelæseren og tilslut den til interfaceboksen (se FIDUSEN).

Indlæs programmet BUTIK og afprøv det med følgende kodebjælke:



Lav selv flere varekoder til programmet.



Sådan aflæses varekoderne:

Husk ! Alle varekoder skal starte med en sort lodret "streg" og skal indeholde i alt 8 streger.

START KODE →



BINÆR KODE →

0 0 0 1 0 0 0

Multipliser  
binær værdi  
med følgende  
pladsværdier →

64 32 16 8 4 2 1

VARENØR.

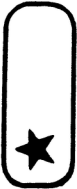
0 + 0 + 0 + 8 + 0 + 0 + 0 = VARENØR. 8



læses som 0



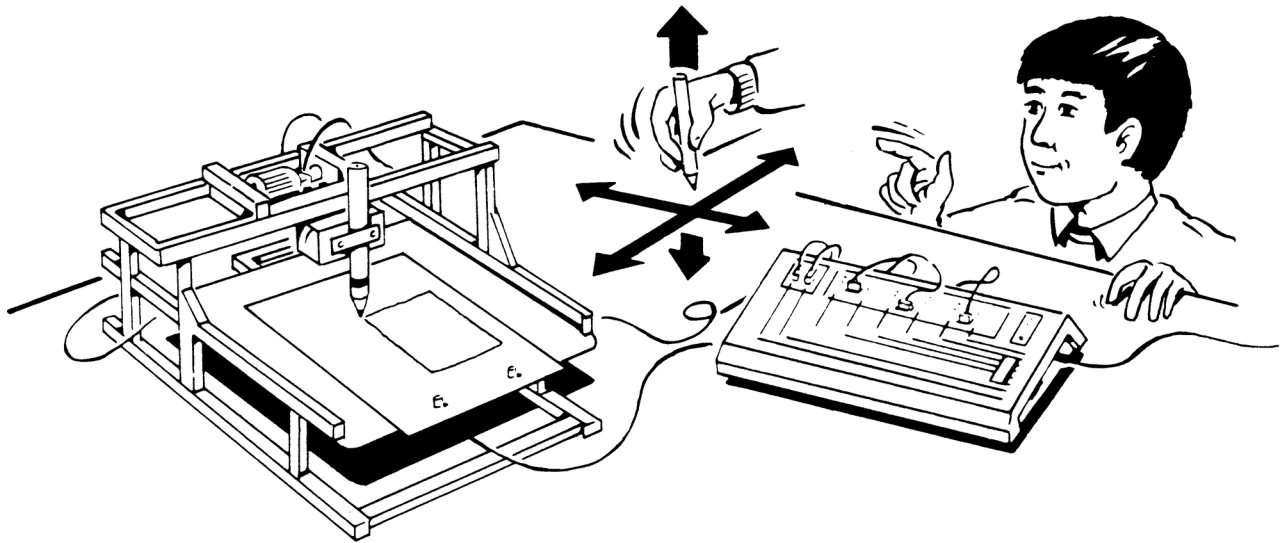
læses som 1



START  
**17**

# STYR PLOTTEREN

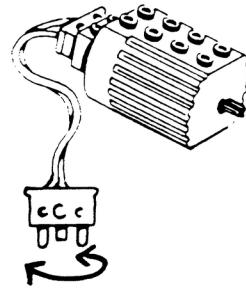
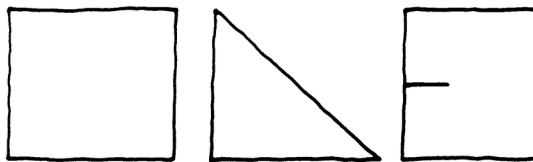
3  
55



En plotter er en tegnemaskine som kan styres i 6 bevægelsesretninger.

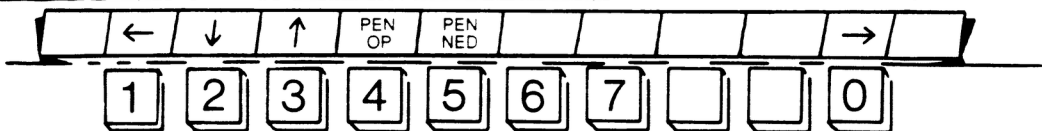
Byg plotteren og tilslut den til interfaceboksen.  
(Se byggevejledning 1092 A)

Tegn ved hjælp af DIREKTE og en funktionslineal følgende figurer (se FIDUSEN):

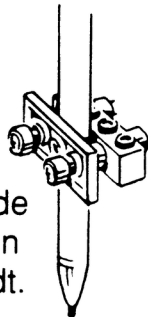


Hvis plotteren ikke følger funktionslinealens pileanvisninger, vend da stikket i interfaceboksen.

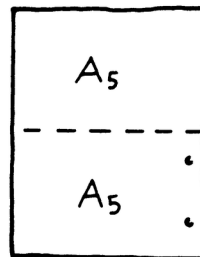
*Picasso*



Pennen skal spændes godt fast.  
Anvend en spids filtpen eller lignende der kan tegne uden at der trykkes hårdt.



## SÅDAN LAVES PLOTTERPAPIR



Fold og klip her.

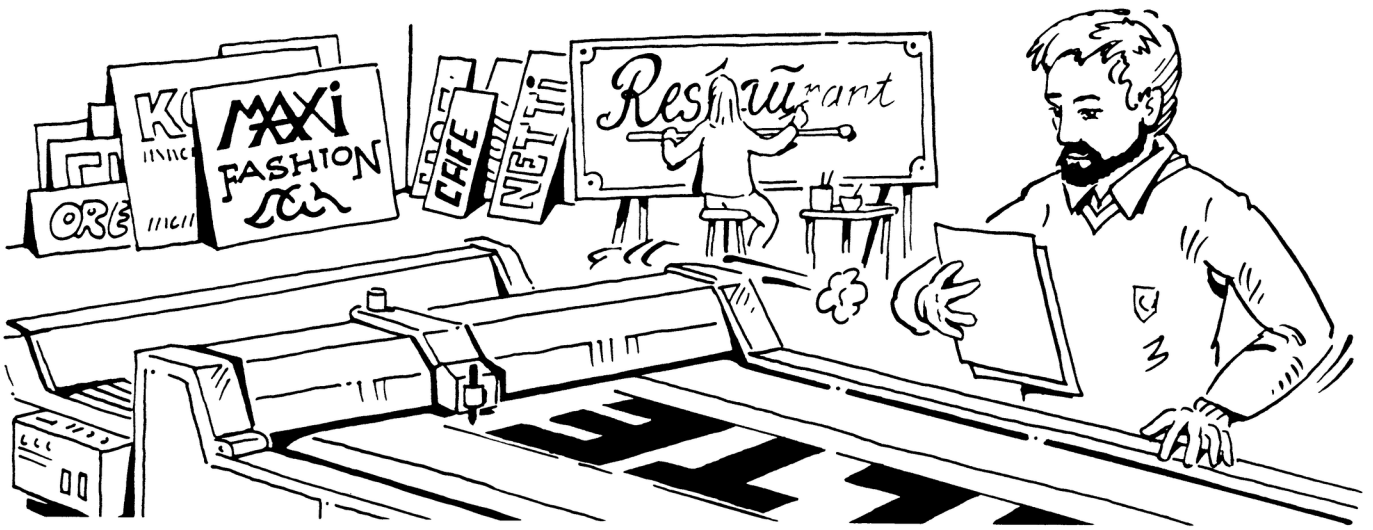
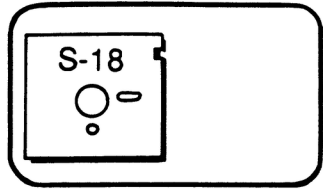
80mm

Lav huller med hullmaskine.



START  
**18**

# TAL OG BOGSTAVER



En skiltemaler anvender plotteren til at tegne tal og bogstaver med.

Byg plotteren og tilslut den til interfaceboksen. (Se byggevejledning 1092 A).

Test plotteren med DIREKTE.

Skriv et program, der kan tegne store tal og bogstaver.

1 2 3 A E



Eksempel på anvendelse af DIREKTE i program.

```

10 USE CONTROLLER
20 DIREKTE ←
30 ET'TAL
40 PROC ET'TAL
50 PEN'NED; FREM(10)
60 PEN'OP
70 ENDPROC ET'TAL
80 PEN'OP
90 PROC PEN'NED
100

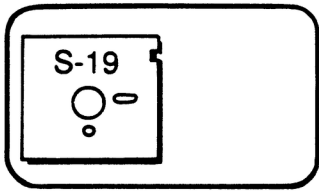
```

Når programmet afvikles startes der op i DIREKTE. Styr pennen hen til hvor tegningen skal begynde. Når der trykkes på **RUN/STOP** fortsætter programafviklingen med linien efter DIREKTE.



START  
**19**

# STORE BOGSTAVER



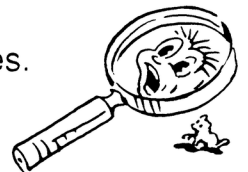
Ved hjælp af en computer og et tegneprogram kan skiltemaleren vælge mellem mange forskellige skrifttyper og størrelser.

Byg plotteren og tilslut den til interfaceboksen. (Se byggevejledning 1092 A).

Test modellen med DIREKTE.

En skiltemaler ønsker at kunne tegne tal og bogstaver i tre forskellige størrelser med plotteren.

Skriv en procedure til hvert tal og bogstav, der skal udskrives.



Sådan gøres bogstavet i større.

↑

2 cm

↓

↑

6 cm

↓

```

graph TD
    START([START]) --> STORRELSE[STØRRELSE = 1]
    STORRELSE --> SÆNK[SÆNK PEN]
    SÆNK --> FREM[FREM (2 X STØRRELSE)]
    FREM --> LØFT[LØFT PEN]
    LØFT --> STOP([STOP])
  
```

← Ændres værdien af STØRRELSE til 3

← får FREM værdien 6



START  
**20**

**ARKITEKT**

12-13



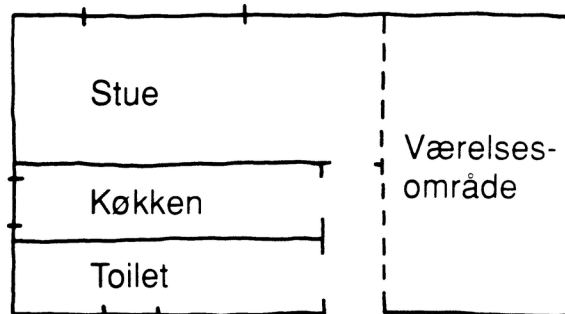
Mange arkitekter anvender computer og plotter, når der skal tegnes nye huse.

Byg plotteren. Tilslut den til interfaceboksen (se byggevejledning 1092 A).

Test plotteren med DIREKTE.

Skriv et program, der giver mulighed for at vælge et hus med 1 eller 2 værelser. Alle værelserne skal have en dør og et vindue.

GRUND-MODEL

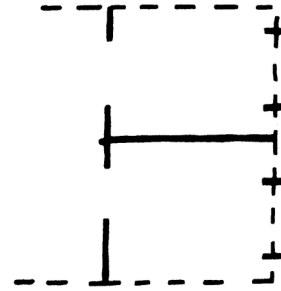
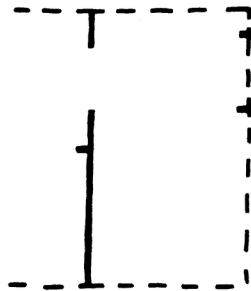
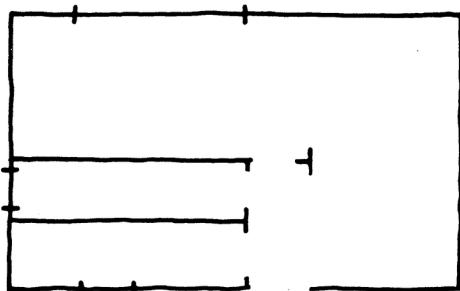


IDE:

Procedure 1  
GRUNDMODEL

Procedure 2  
ET VÆRELSE

Procedure 3  
TO VÆRELSE



**IDE**

**opgavekort**

---

**3**

IDE  
1

## HAVARI BLINK

i-1



12

14

42-43

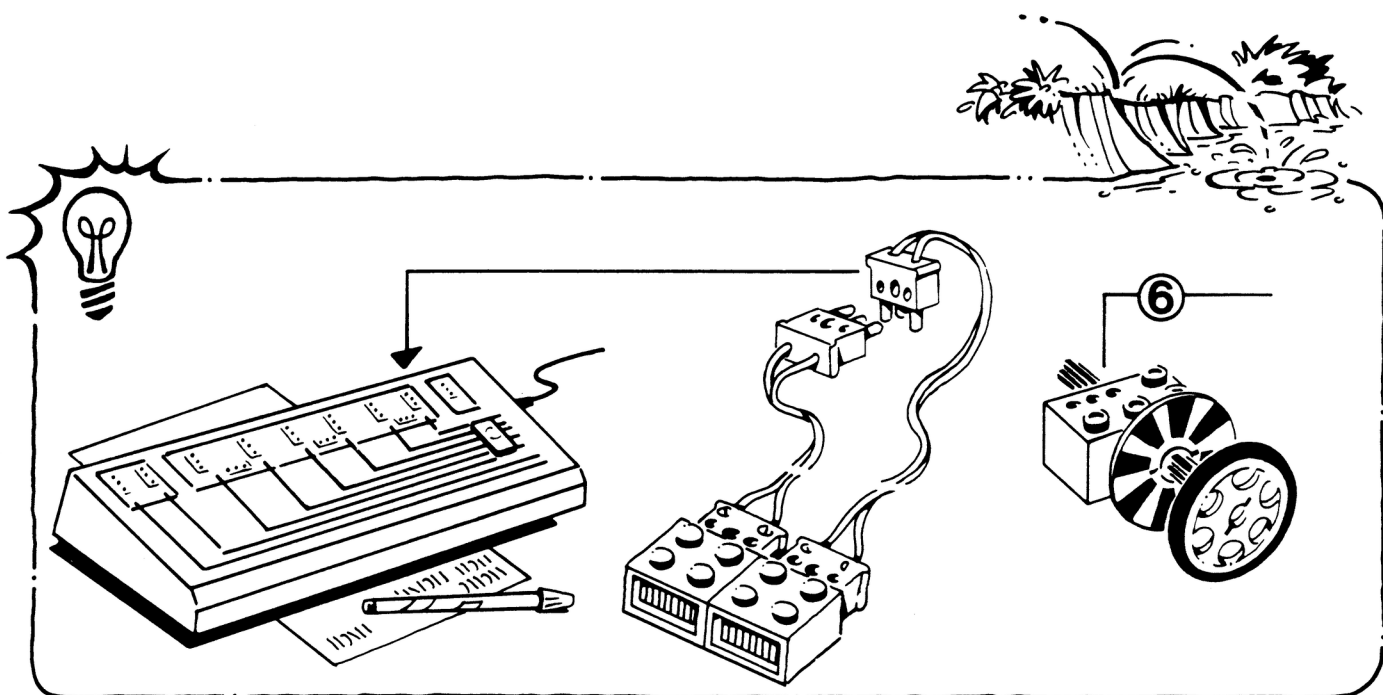


Ved motorstop eller ulykker kan bilens blinklys anvendes som havariblink (alle blinklys blinker samtidig).

Byg et køretøj, som er udstyret med fire blinklys.

Skriv et program, der får blinklysene til at blinke samtidig.

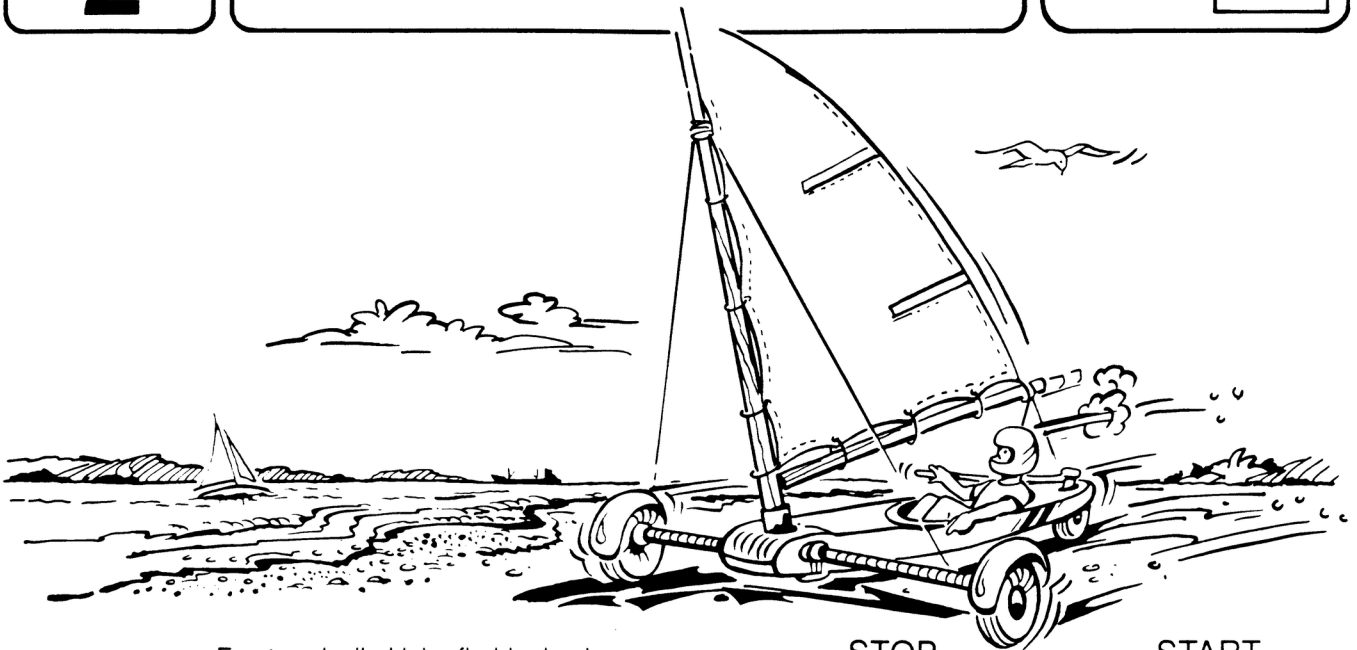
Lav en tilføjelse i programmet der sikrer, at havariblink ikke kan anvendes under kørsel.



IDE  
2

## STRAND SEJLER

4  
41  
52



En strandsejlerklub afholder konkurrence.

STOP

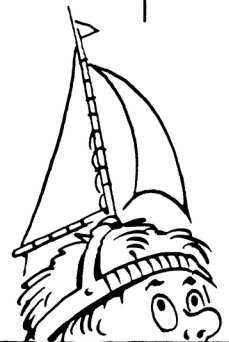
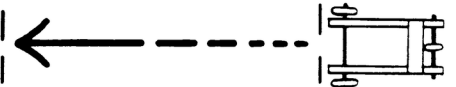
START

Byg en strandsejler, der kan køre 1 meter på kortest mulig tid.

Afmærk en sejlbane og brug UR til at måle tiden for strandsejleren (se FIDUSEN).

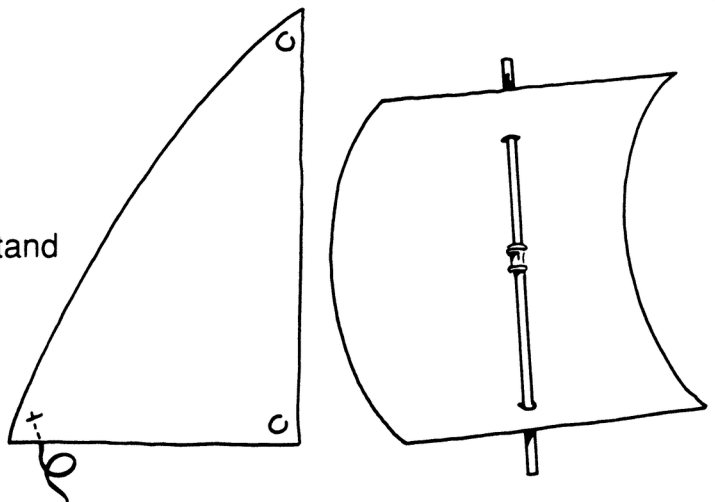
Find en egnet opstilling til at måle tiden fra start til stop.

Lav en konkurrence og opstil deltagerbetingelser.



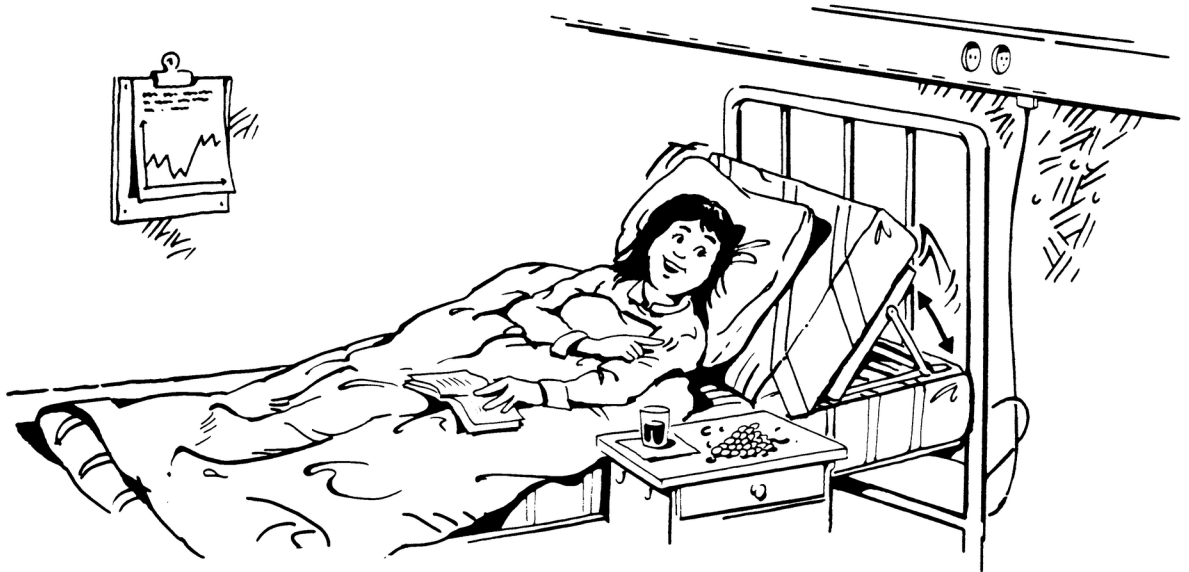
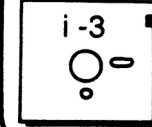
Eksperimentér med:

- ★ Sejltyper
- ★ Køretøjets vægtfordeling
- ★ Køretøjets gnidningsmodstand (hjul, aksler ....)
- ★ Start og stop af UR ved hjælp af optosensor.



IDE  
3

## SENGE AUTOMAT



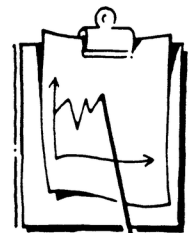
Mange hospitalsenge har mulighed for manuel justering af sengelejet.

Byg en seng, hvor sengelejet automatisk kan indstilles i forskellige vinkler.

Test modellen med DIREKTE.

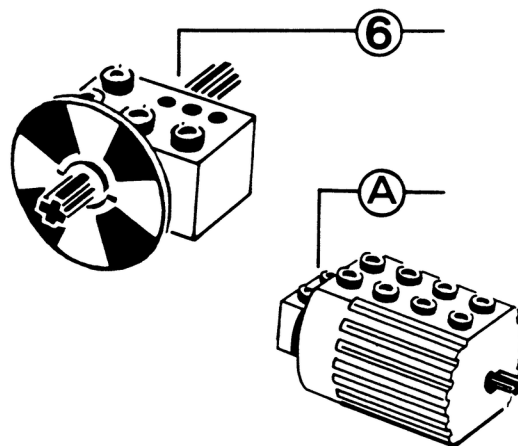
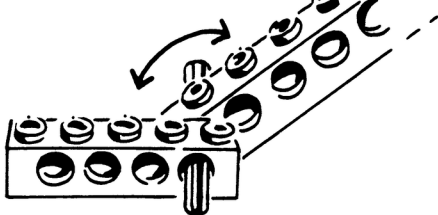
Skriv et program, så bevægelseshæmmede kan styre sengelejets højdeindstilling.

Udvid modellen så den er let at styre og køre rundt med for hospitalet.



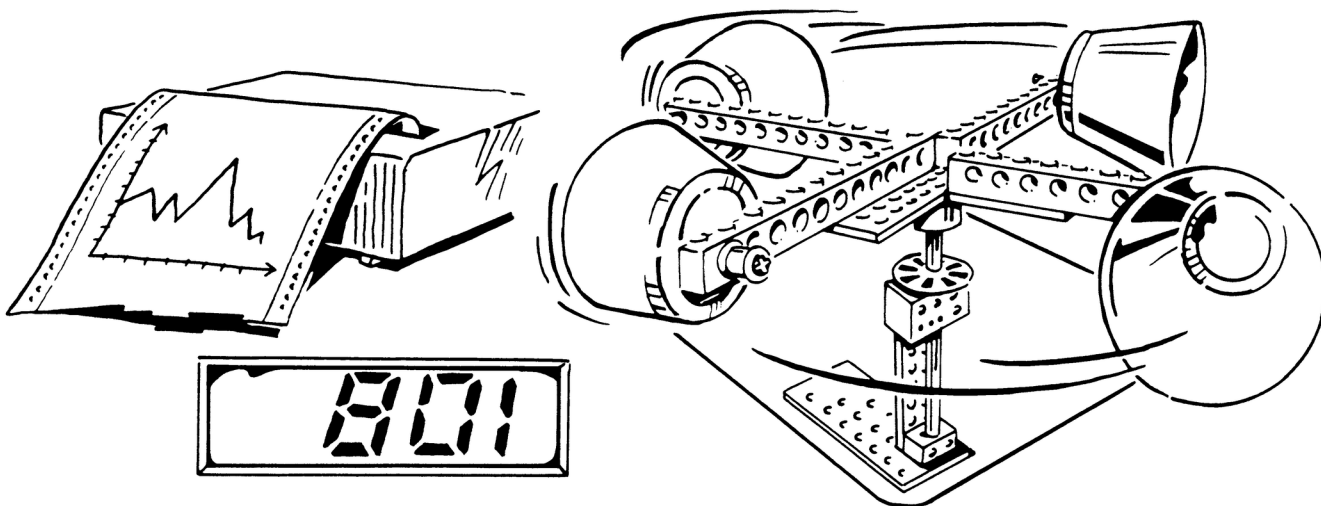
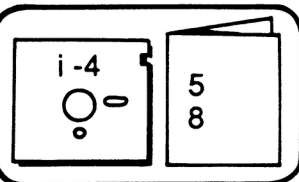
Eksperimentér med:

- ★ Styring af motorhastighed
- ★ Optosensor og tælleskive
- ★ Løftmekanismen



# IDE 4

## VINDMÅLER



Vindmålere anvendes til måling af vindhastighed.

Byg en vindmåler.

Skriv et program, der kan måle vindens fart efter følgende skala

- ★ STORM
- ★ BLÆSENDE
- ★ JÆVN VIND
- ★ VINDSTILLE

Indlæs programmet DATA og vælg IMPULSTÆLLING (se FIDUSEN).

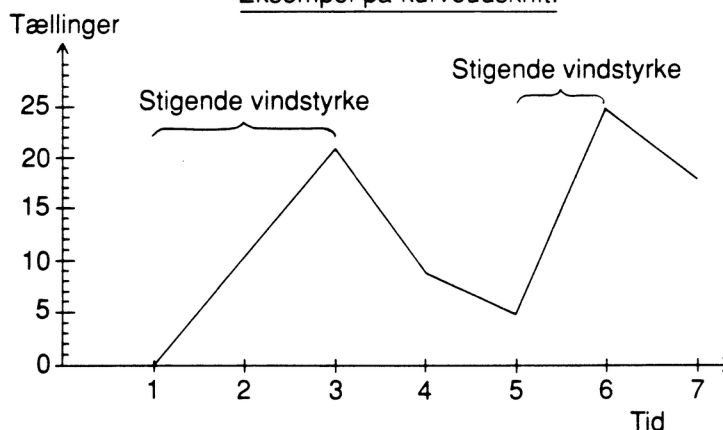
Vælg intervallængden i sekunder og det antal målinger, der skal opsamles data i.

Start målingen.

Lav en udskrift af vindhastighedsændringen og beskriv den.



Eksempel på kurveudskrift:



# IDE 5

## STYRBAR KØRESTOL

i-5



18

54

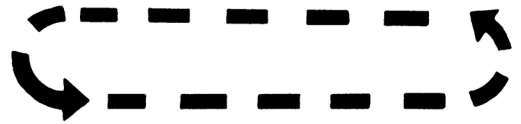
31-33



Elektriske kørestole kan styres med et specielt styregreb.

Byg en motordrevet kørestol. Den skal kunne køre ligeud, til højre og venstre.

Skriv et program, der kan få kørestolen til at køre følgende rute.



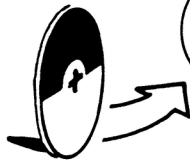
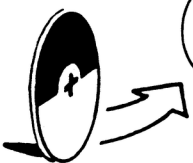
Udvid modellen og lav et program så kørestolen kan styres ved hjælp af to "Joystick". (Se ide til kodeskive i FIDUSEN).



Ide til "joystick"

FREM STOP

FREM STOP

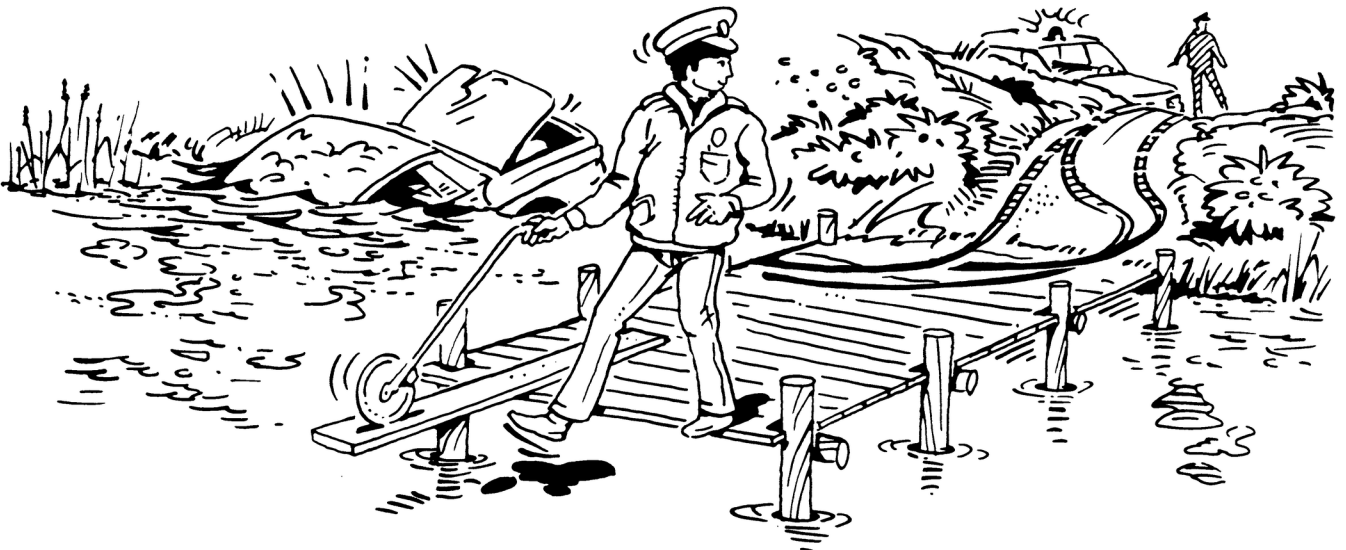


Kodeskive

SENSOR 1

SENSOR 2

FREM	●	●
VENSTRE	0	●
HØJRE	●	0
STOP	0	0



Målehjul anvendes til at opmåle vejstrækninger og længden af bremsespor ved trafikuheld.

Byg et måleapparat, som kan måle omkredsen af en bog. Måleapparatet skal kunne køre fremad, men ikke tilbage.

Eksperimenter med forskellige gearinger mellem målehjul og tælleskive.

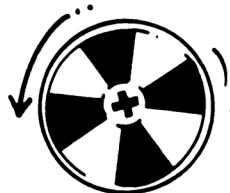
Brug DIREKTE og find hvad en tælling svarer til i cm.

Skriv et program, der automatisk omregner tællinger til cm.

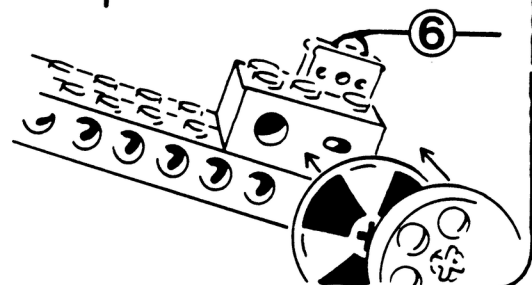
Vurder målenøjagtigheden.



← 14 cm →



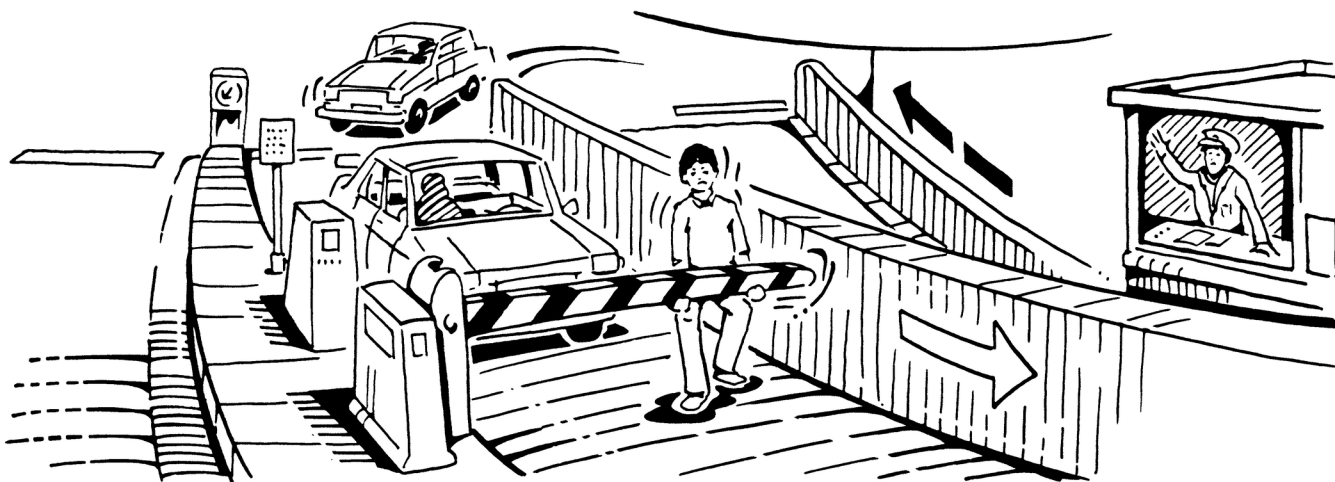
Hvis 28 tællinger svarer til 14 cm  
svarer 1 tælling til  $\frac{14}{28} = \frac{1}{2}$  cm



# IDE 7

## BOM KONTROL

29-30  
48  
53



Ved udkørslen fra et parkeringshus passerer en bom, hvor der betales for parkeringstiden.

Byg en automatisk bom. (Se ideer i FIDUSEN)

Bommen skal opfylde følgende krav:

- ★ Åbning af bommen skal styres af parkerings-vagten.
- ★ Lukning skal foregå automatisk når bilen har passeret bommen.

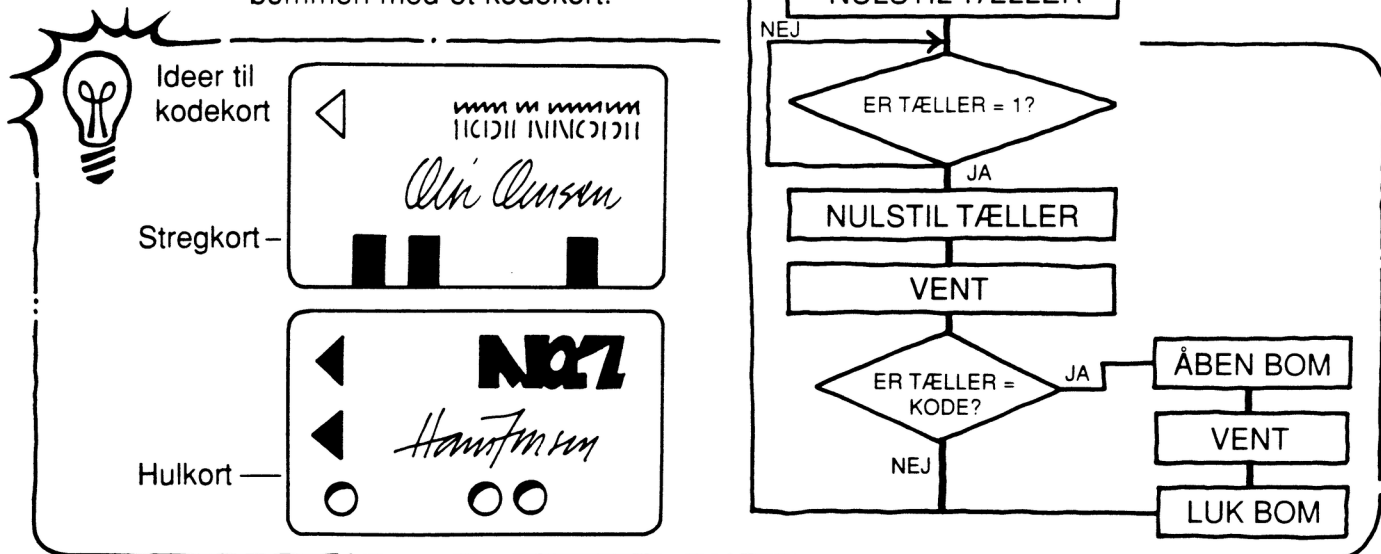
Test bommens funktioner med DIREKTE.

Mange P-huse har installeret en kortlæser, så bommen kan åbnes med et kodekort.

Lav en kortlæser og kodekort til styring af bommen (se FIDUSEN).

Test med DIREKTE hvordan TC-Controlleren læser kodekortet.

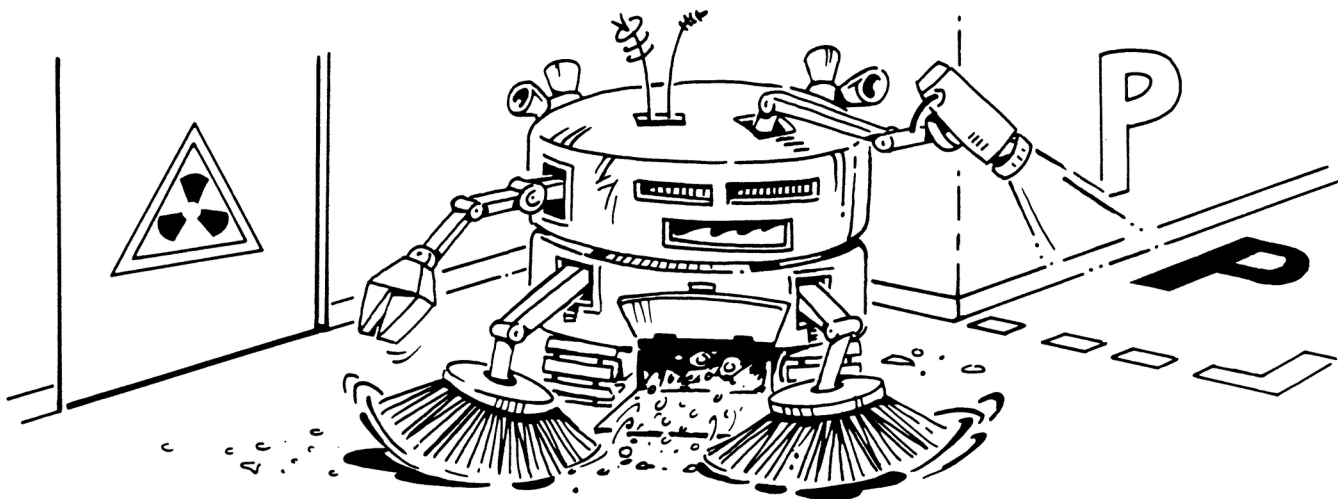
Skriv et program, der kan åbne bommen med et kodekort.



# IDE 8

## AUTOMATISK RENGØRING

13-14  
31-33



Atomkraftværker anvender maskiner til at rengøre gulve for radioaktivt støv.

Byg en rengøringsrobot. (Se ideer til køretøjer i FIDUSEN).

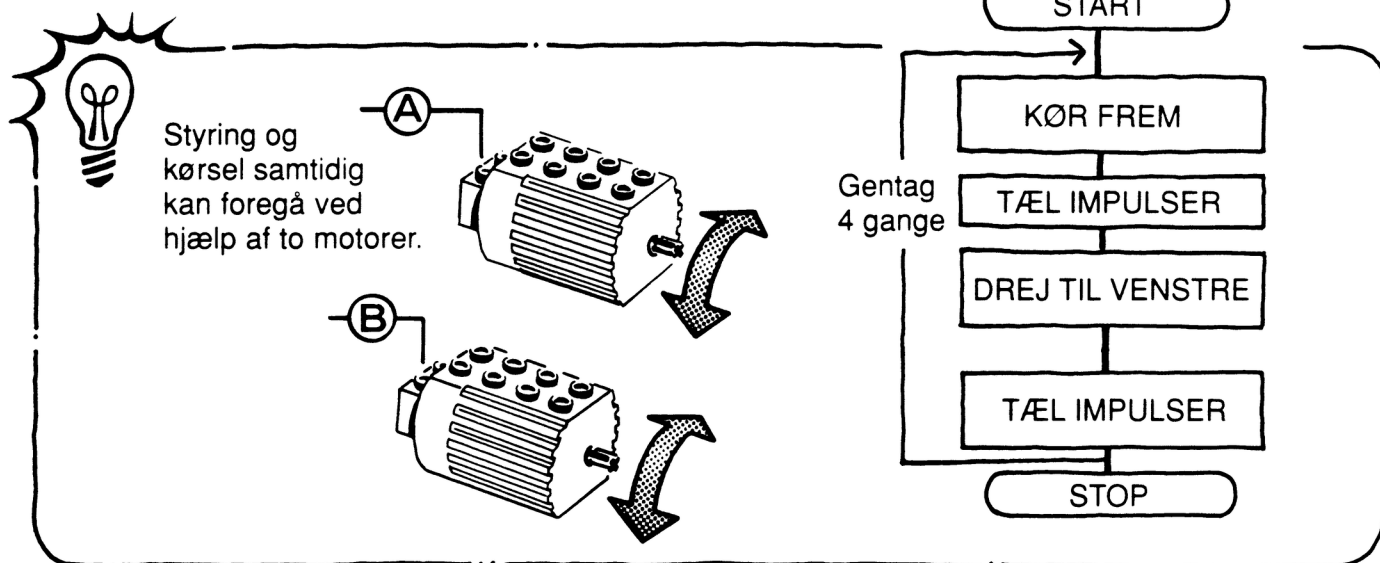
Test robotten med DIREKTE.

Skriv et program så robotten kan rengøre en flade på ca. 30 x 30 cm.

Når robotten ikke gør rent er den parkeret i et parkeringsfelt.

Skriv et program der følger følgende instruktioner:

- ★ Kør ud fra parkeringsfelt
- ★ Gør rent
- ★ Kør til parkeringsfelt
- ★ Stop



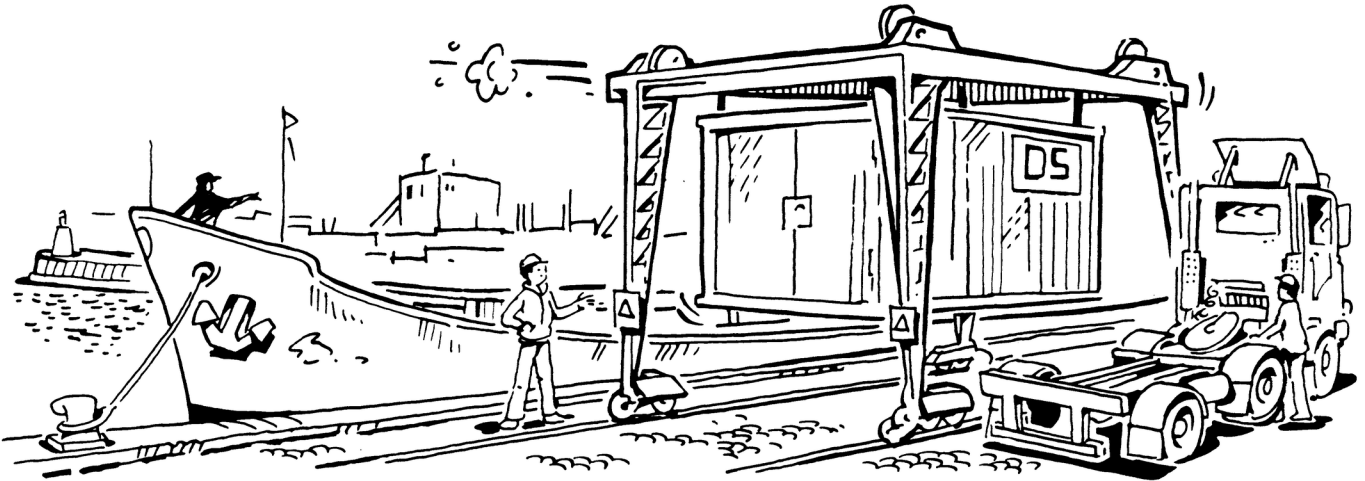
IDE  
9

## HEJSESPIL

DATA



46-47



Ved motordrevne hejse spil er det vigtigt at motoren ikke belastes unødigt.

Byg et motordrevet hejse spil. Det skal kunne løfte 500 gram 50 cm op fra gulvet.

Find løftetiden med UR (se FIDUSEN).

Lav om på modellen så løftetiden bliver mindst muligt.

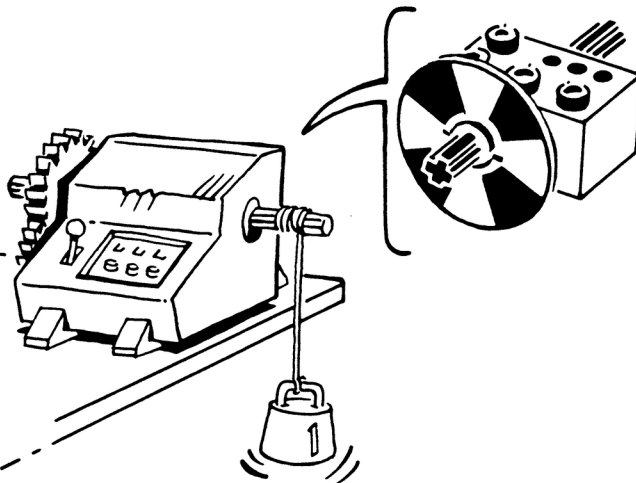
Hvordan skal hejse spillets gear udformes, for at emnet er let at løfte og uden at motoren belastes unødigt?

Indlæs programmet DATA og undersøg motorbelastningen ved hjælp af IMPULSTÆLLING (se FIDUSEN).

Tiden mellem impulserne fortæller hvor stor motorbelastningen er.

Eksperimentér med forskellige gearinger og se hvordan motorbelastningen ændrer sig.

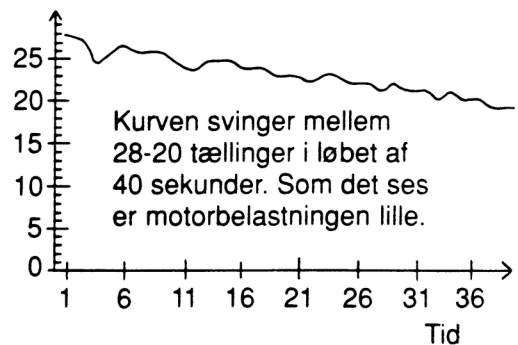
Prøv at løfte andre lodder, bøger etc.

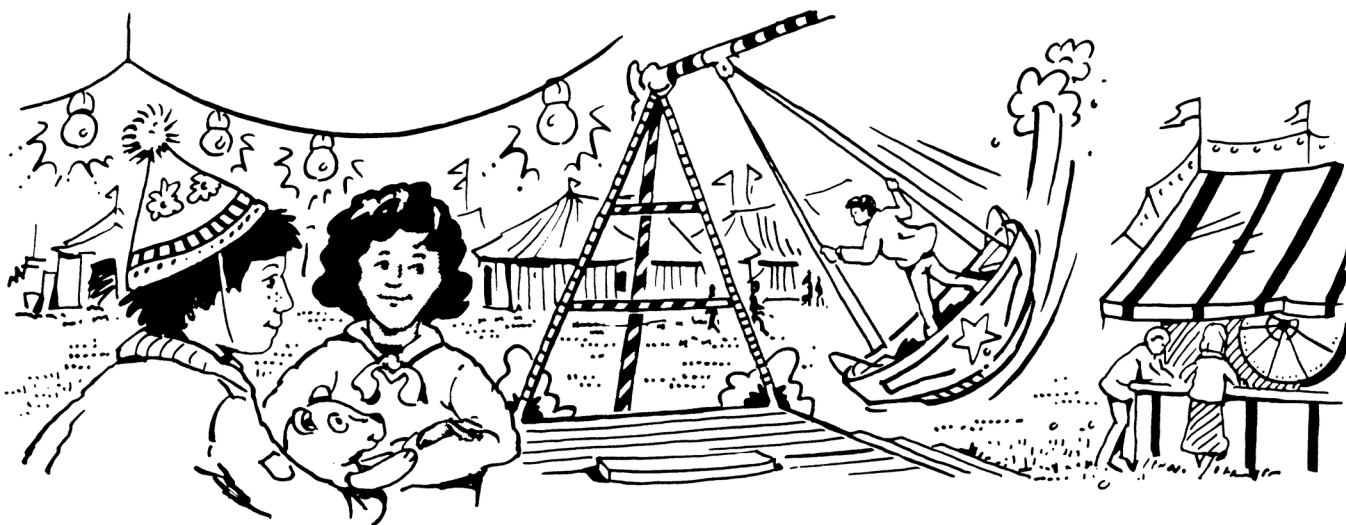


Eksempel på kurveudskrift

Løft af 1kg. lod.

Tælling





Gyngefabrikken "SUPER LOOP" udvikler spændende forlystelsesmaskiner.

"SUPER LOOP" ønsker fremstillet et gyngetestapparat. Testapparatet skal vise, hvordan nedenstående faktorer påvirker svingtiden:

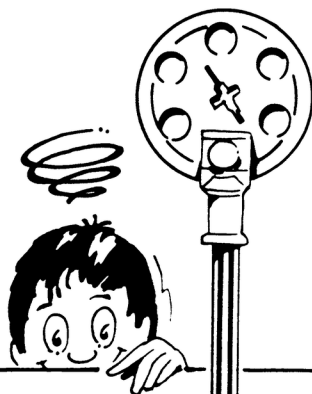
- ★ Gyngens startsted.
- ★ Længden af gyngestangen.
- ★ Lette/tunge personer.

Byg testapparatet.

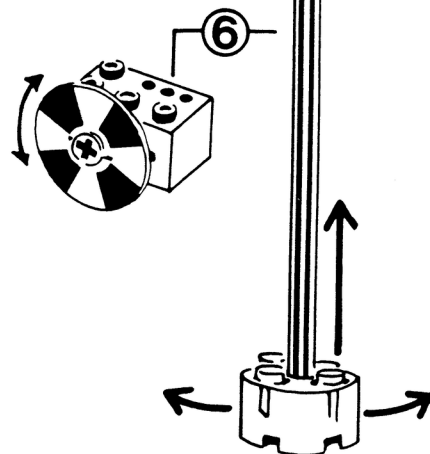
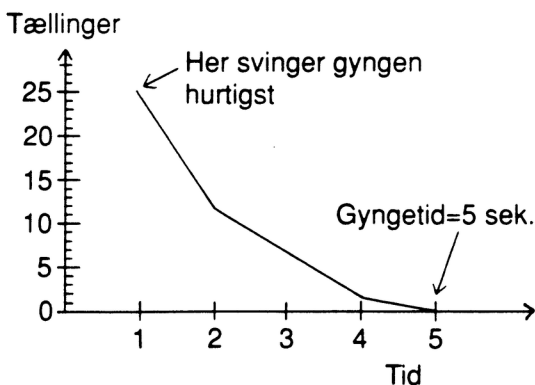
Svingtiden kan findes med UR eller ved at indlæse programmet DATA og herefter vælge IMPULSTÆLLING. (Se FIDUSEN).

Udfør flere forsøg med samme opstilling og find gennemsnittet for svingtiden.

Noter resultaterne i et skema!



Eksempel på kurveudskrift



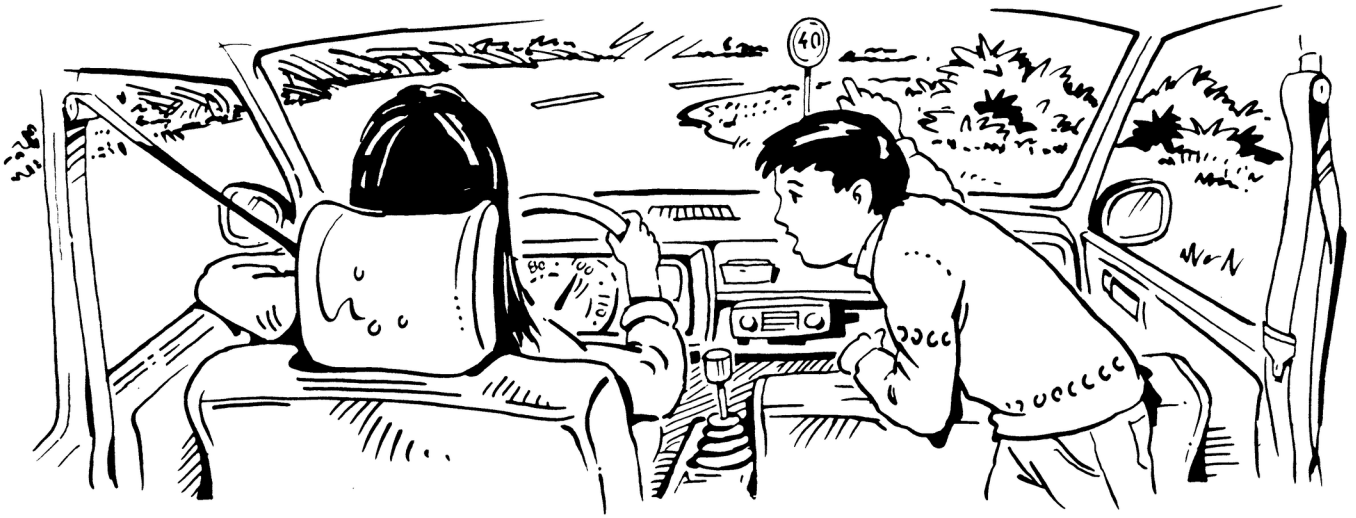
# IDE 11

## FART INDIKATOR

i-11



42-43

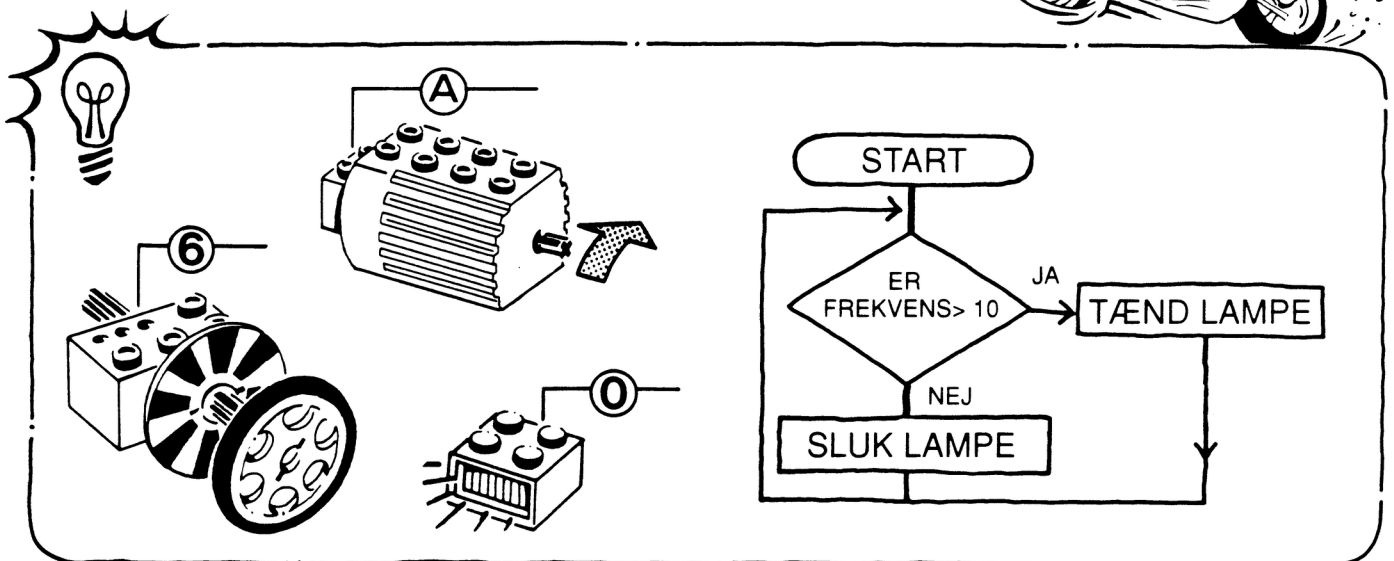
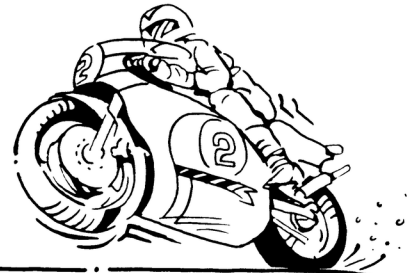


Nogle biler har installeret et apparat, som advarer bilisten når en bestemt hastighed overskrides.

Byg et køretøj (se FIDUSEN).  
Køretøjet skal have en rød lampe som fartindikator.

Skriv et program, der får fartindikatoren til at lyse, når en bestemt fart overskrides og atter slukke, når farten er under denne.

Udvid programmet, så fartindikatoren kan indstilles til den fart, der ønskes.



ART. NR. 9760

© LEGO Gruppen 1989

®LEGO er et registreret varemærke.

Elevkortene må fotokopieres indenfor den købende institution.

IDE  
12

# INFORMATIONSTAVLE

i-12  
○  
○

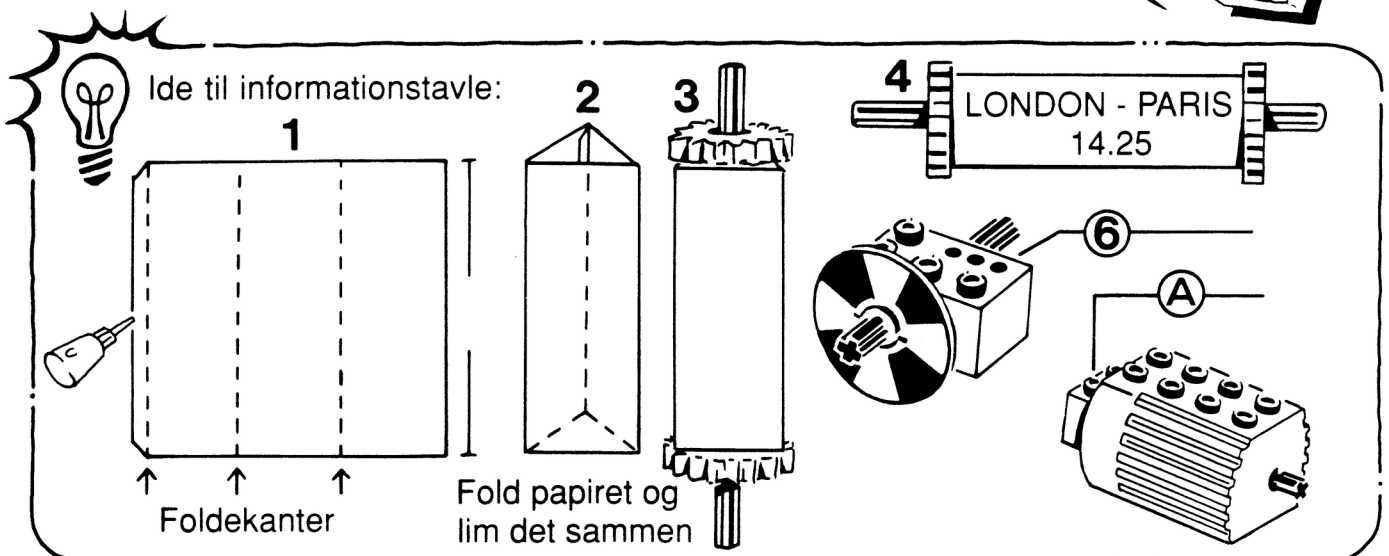


I lufthavne og på togstationer anvendes informationstavler til at give oplysninger vedrørende afgang- og ankomsttider.

Byg en informationstavle til en lufthavn.

Skriv et program, der kan styre og kontrollere modellen.

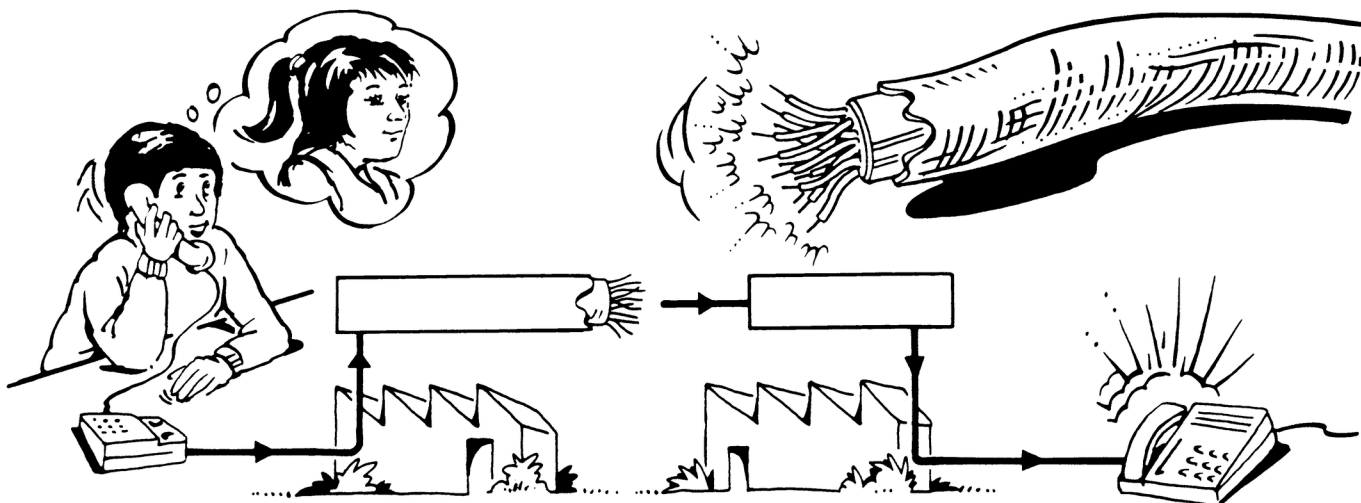
Udvid modellen med en lampe der blinker, når flyet er klar til ombordstigning.



# IDE 13

## KOMMUNIKATION MED LYS

i-13



Lys kan anvendes som kommunikationsmiddel ved at sende lyssignaler gennem et lyslederkabel.

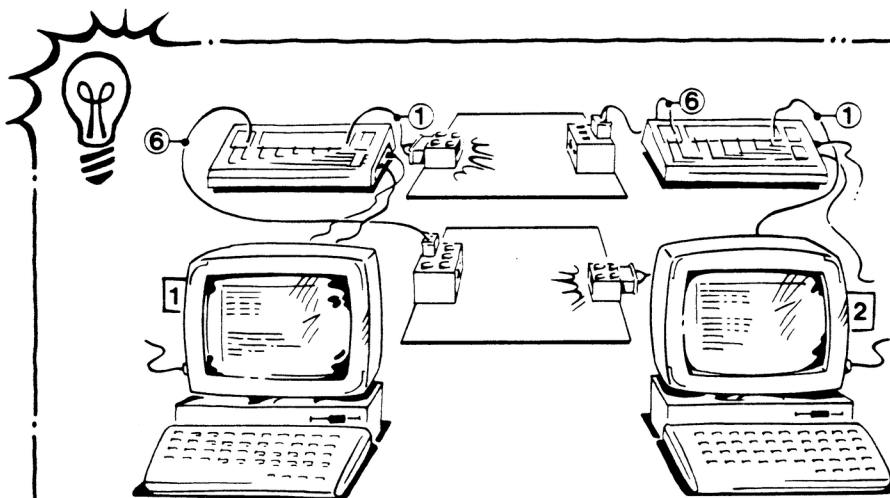
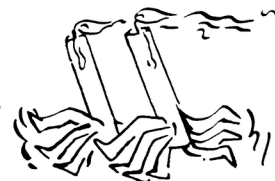
Byg to sæt lyssendere og -modtagere og forbind dem som vist på illustrationen nedenunder.

Test med DIREKTE om der sendes og modtages signaler.

Indlæs og start programmet i-13.  
(Dette skal gøres af begge computere.)

Computer 1 vælger SENDE og computer 2 vælger MODTAGE.

Sender-computeren indtaster en morsekode, som herefter vil blive sendt og afkodet til tekst af modtager-computeren.

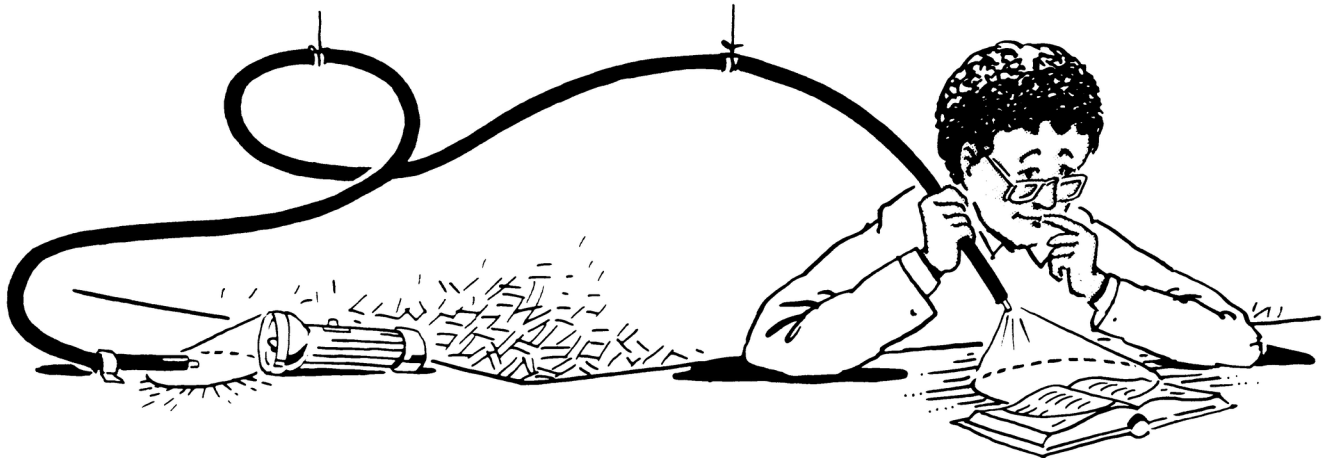


A --	N --	Ø ----
B ....	O ---	Å ----
C ....	P .-. .	
D ...	Q ----	
E .	R ..-	1 ----
F ....	S ...	2 ----
G ---	T -	3 ----
H ....	U ...	4 ----
I ..	V ---	5 ----
J ----	W ---	6 ----
K ---	X ---	7 ----
L ....	Y ---	8 ----
M --	Z ---	9 ----
	Æ ----	0 ----

IDE  
14

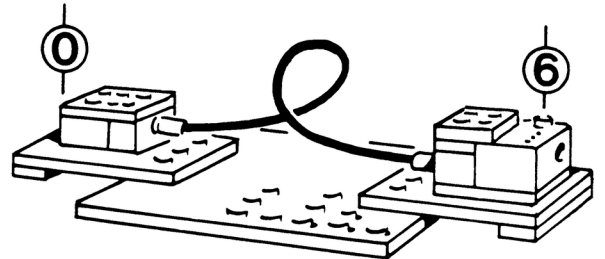
## LYSLEDER

12-14



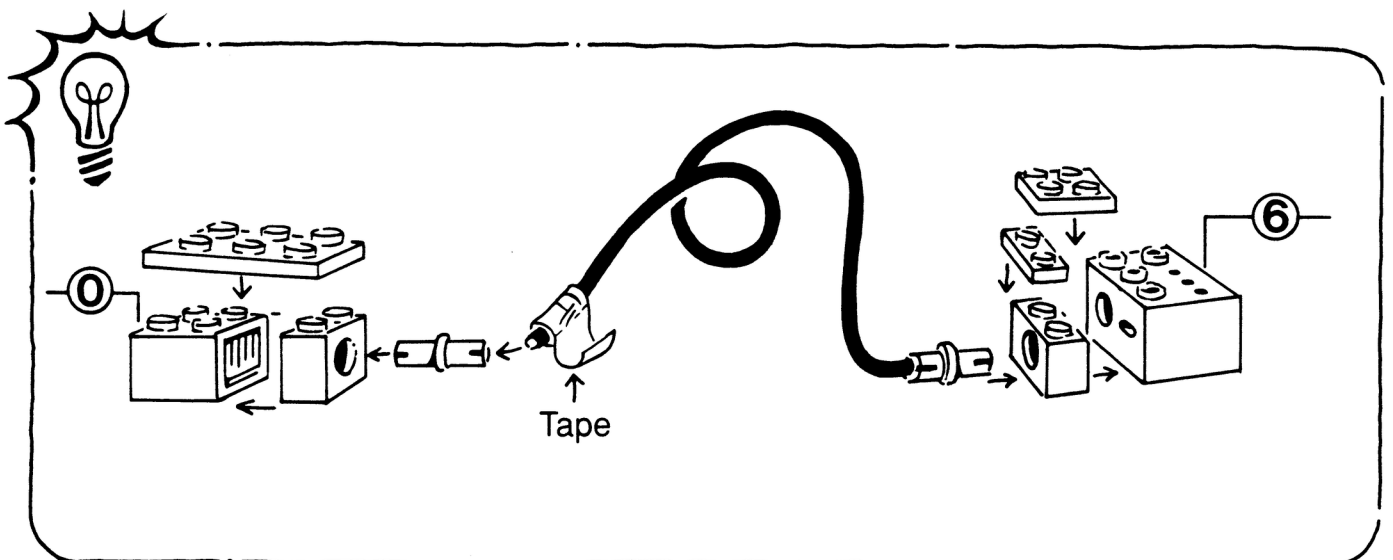
Et lyslederkabel (optiskfiber) er et kabel hvor igennem, der kan sendes lyssignaler. Med et lyslederkabel er det også muligt at lyse om hjørner.

Følgende opstilling kræver et stykke lyslederkabel på ca. 30 cm (spørg din lærer).



Sæt udgang 0 på interfaceboksen til at blinke. Juster tilslutningen af lyslederkablet i optosensoren, således at den grønne lampe på interfaceboksen blinker i samme takt som lysstenen.

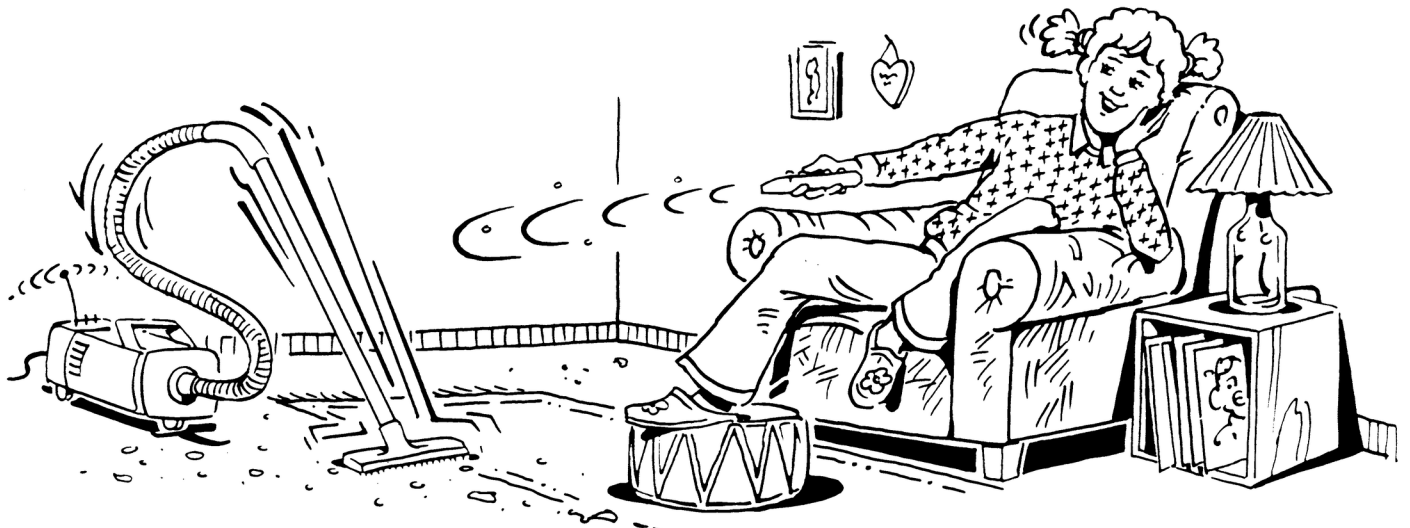
Skriv et program, der får en motor tilsluttet udgang 2 til at køre, når optosensoren modtager et lyssignal gennem lyslederkablet.



# IDE 15

## FJERNBETJENT LYS

i-15



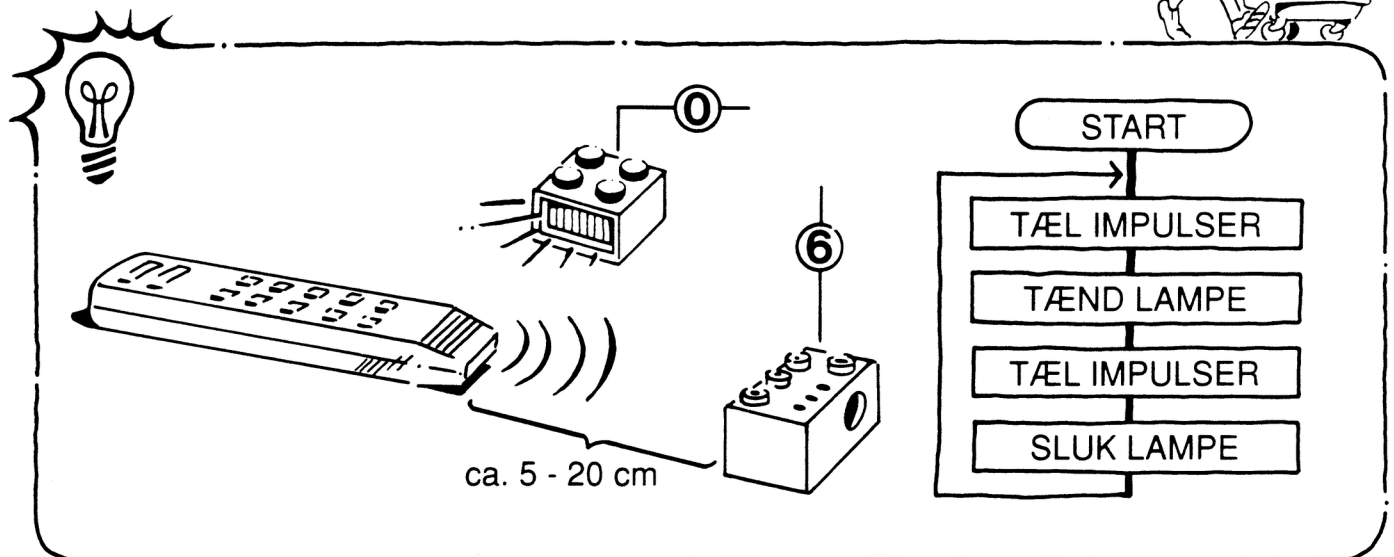
Ved hjælp af infrarødt lys kan en optosensor påvirkes, og herved give ordre til at en bestemt opgave skal udføres.

Tilslut en optosensor til interfaceboksen.

Test med DIREKTE, hvordan optosensoren reagerer på signalerne fra TV- eller video fjernbetjeningsenheden.

Skriv et program, der får en lyssten til at tænde og slukke når der trykkes på fjernbetjeningen.

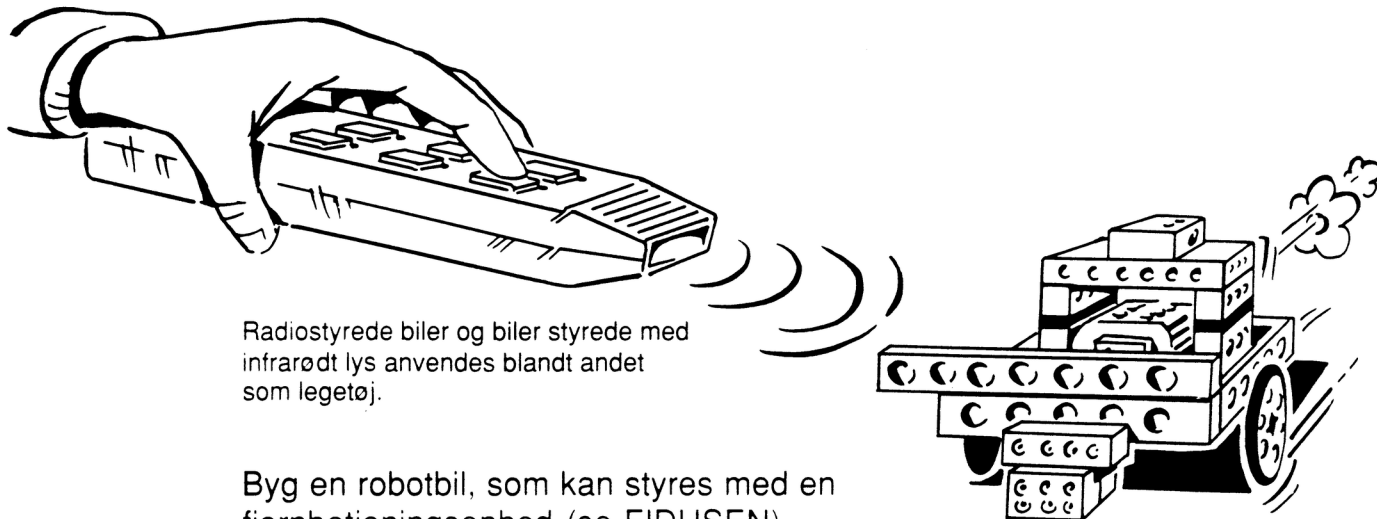
Skift lysstenen ud med en motor. Skriv et program der kan ændre motorens fart. Farten skal trinvis kunne reguleres op og ned ved tryk på fjernbetjeningen.



IDE  
16

## FJERNBETJENT ROBOT

13-14  
31-33



Radiostyrede biler og biler styrede med infrarødt lys anvendes blandt andet som legetøj.

Byg en robotbil, som kan styres med en fjernbetjeningsenhed (se FIDUSEN).

Skriv et program, som kan få robotbilen til at køre og stoppe ved tryk på fjernbetjeningsenheden.

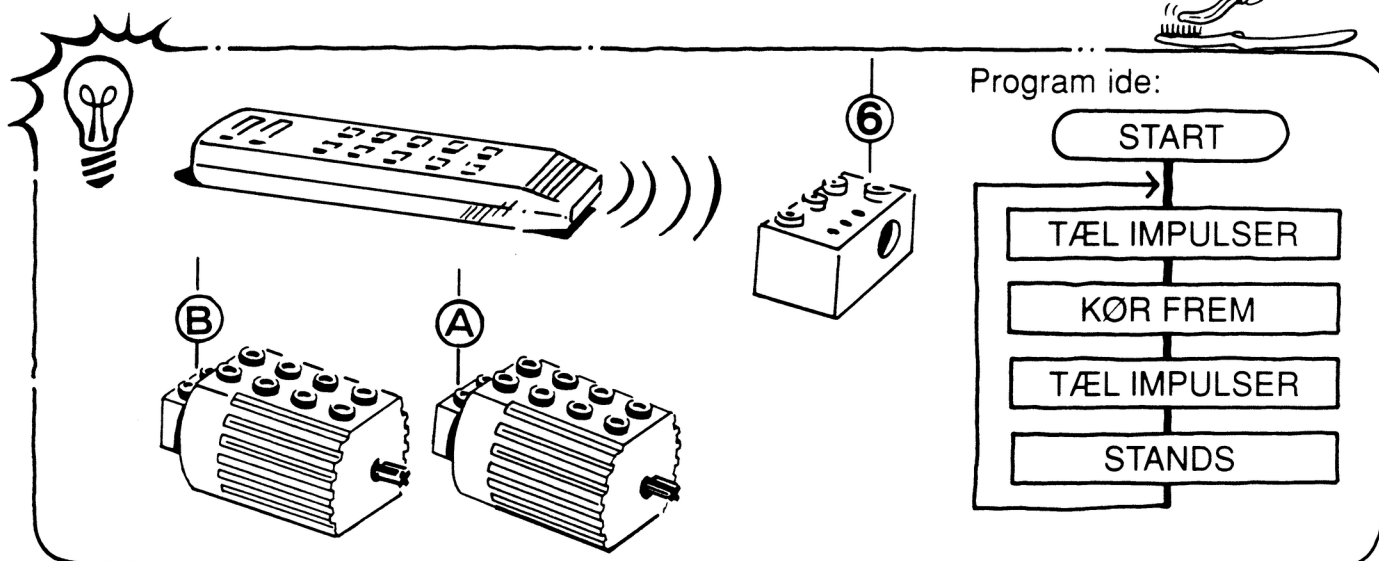
Lav ændringer i programmet så robotbilen følger denne instruktion:

TRYK KØR

TRYK STOP

TRYK DREJ

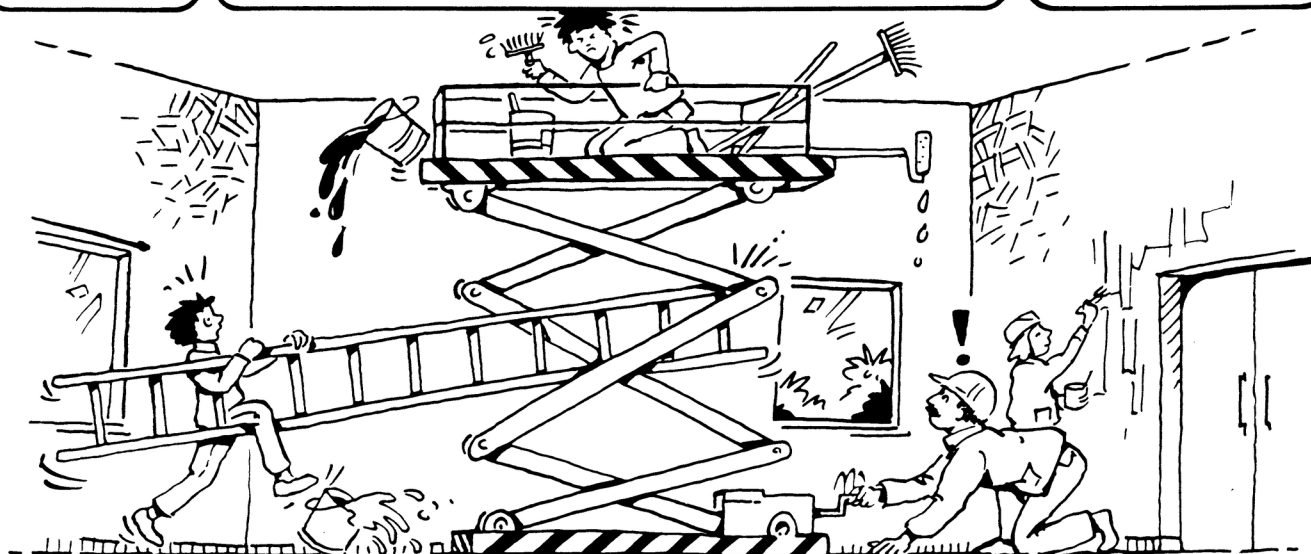
TRYK STOP



IDE  
17

# AUTOMATISK LIFT

13-15  
44



Motordrevne lifte anvendes blandt andet ved reparationsarbejde.

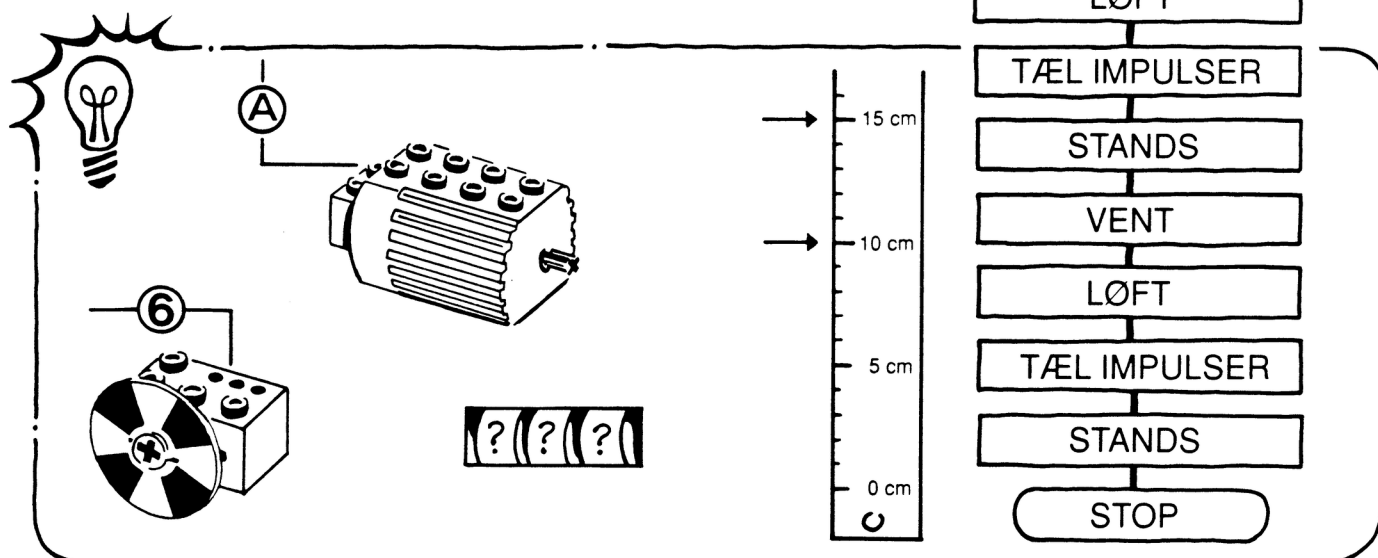
Byg en lift (se ideer i FIDUSEN).

Den skal kunne løfte en genstand 15 cm op over jorden.

Skriv et program, der kan styre og kontrollere liften.

Lav tilføjelser til programmet, så liften kan løfte en genstand op i 2 bestemte højder.

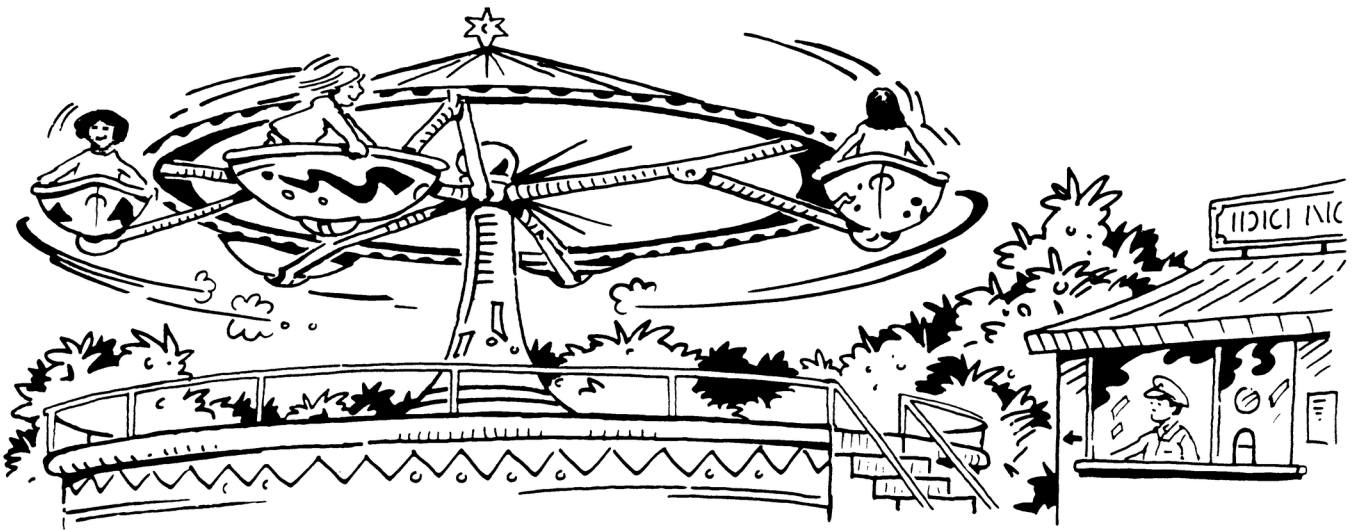
Test liften for stabilitet og løfteevne.



IDE  
18

# KARRUSEL

13-15  
49



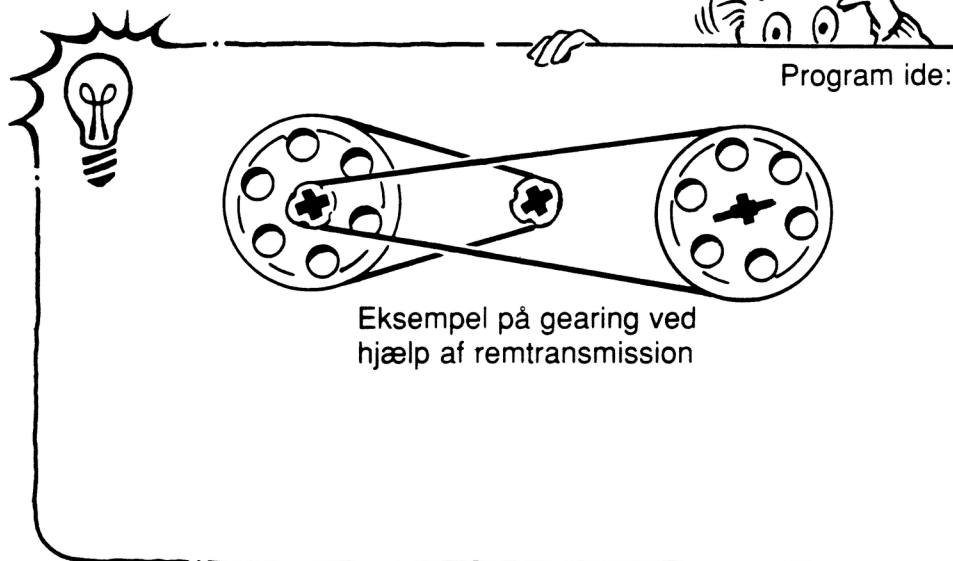
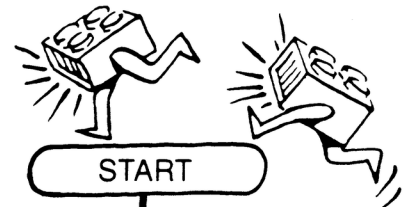
Motordrevne karruseller kan fra en computer programmeres til at starte og stoppe på bestemte tidspunkter.

Byg en karrusel (se FIDUSEN).

Den skal kunne medtage 3 personer.

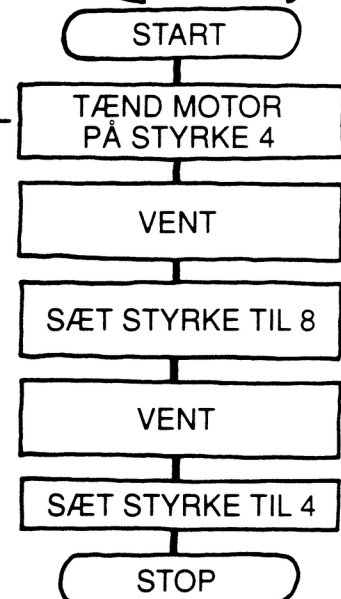
Skriv et program, der kan styre karrusellen. Karrusellen skal starte med at køre langsomt rundt, herefter køre med fuld fart for til sidst at foretage en langsom opbremsing.

Udvid modellen med et "løbelys", som blinker mens karrusellen kører rundt.



Eksempel på gearing ved hjælp af remtransmission

Program ide:



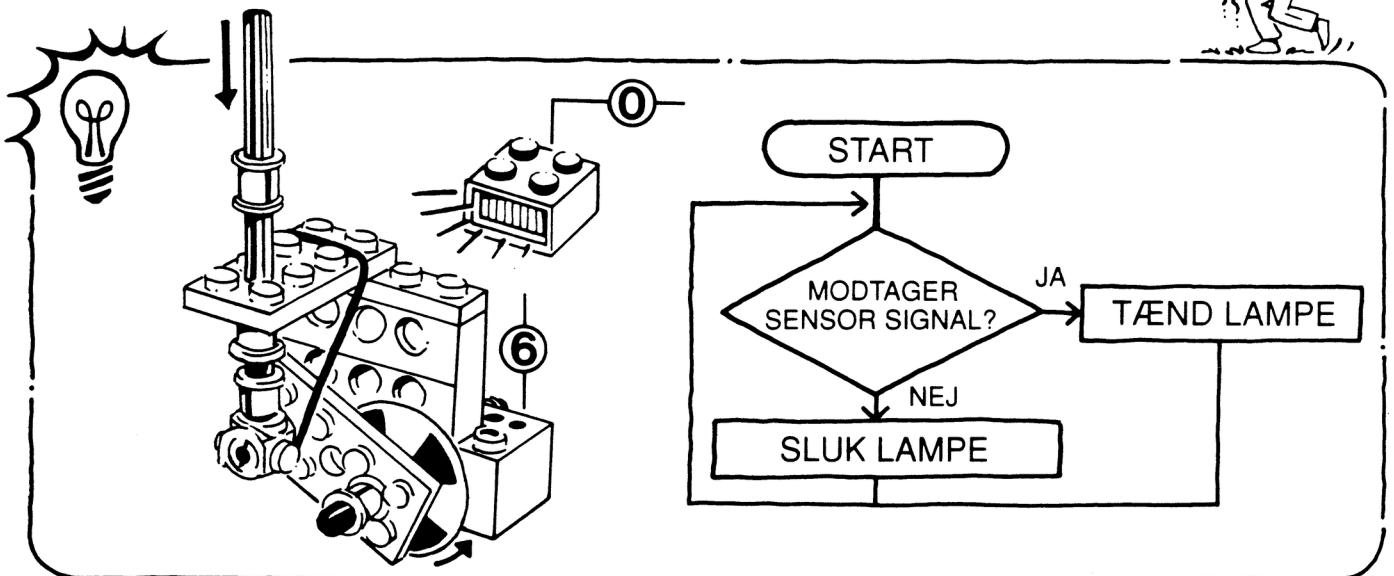


Pakkepostkontorer udtager stikprøve af breve og små pakker, for at kontrollere om der er porto nok på.

Byg en vægt som kan afgøre, om en pakke vejer for meget.

Skriv et program, der får en rød lampe til at lyse, når pakkens vægt er over en bestemt grænse.

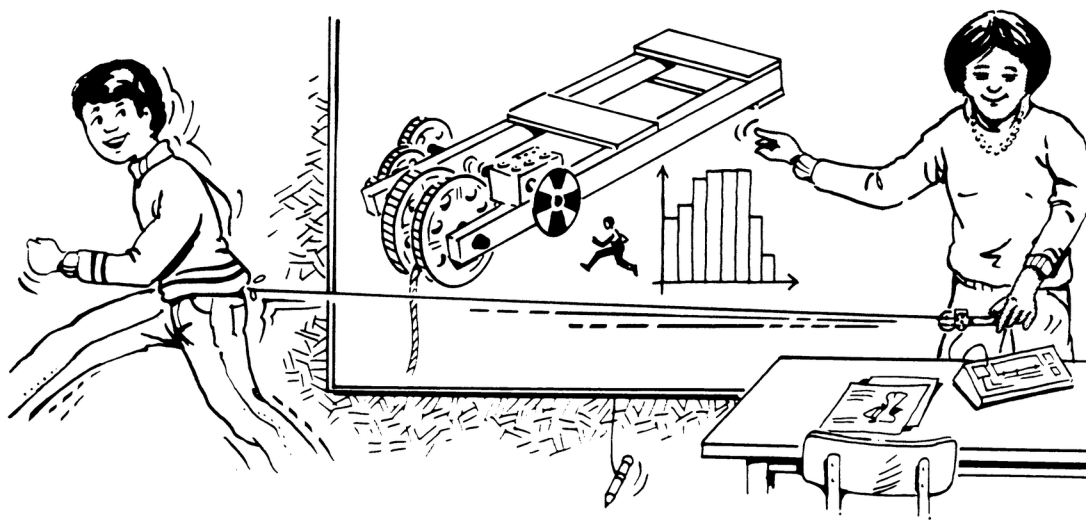
Udvid programmet, så modellen kan veje en genstand i gram.



# IDE 20

## SPURT MÅLING

DATA



Acceleration er et udtryk for at der sker en fartændring i et bestemt tidsrum.

Byg en spurtmåler som vist på tegningen.

Indlæs programmet DATA og vælg IMPULSTÆLLING (se FIDUSEN).

Vælg en intervallængde i sekunder og lav f.eks. 10 målinger.

Afprøv spurtmåleren og følg vejledningen på skærmen.

Vælg udskrift af graf på skærm eller printer.

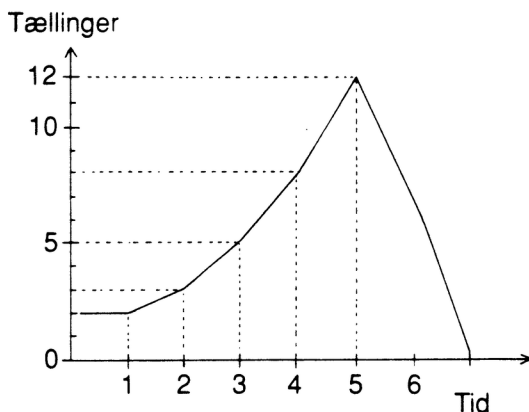
Find intervallet med den største stigning og notér, hvor mange tællinger der er målt i det pågældende interval.

Lav en spurt-konkurrence og notér den største stigning.

NAVN	STØRSTE TÆLLING
PER	10
OLE	20



### Eksempel på kurveudskrift



### Forklaring til kurveudskrift:

- ★ Spurttiden er 5 sek.
- ★ Største stigning er mellem 4. og 5. sekund. Stigningen er 4 tællinger.
- ★ Der er en jævn spurt mellem 1. og 5. sekund.
- ★ Efter 5 sekunder er snoren løbet af spurtmåleren.

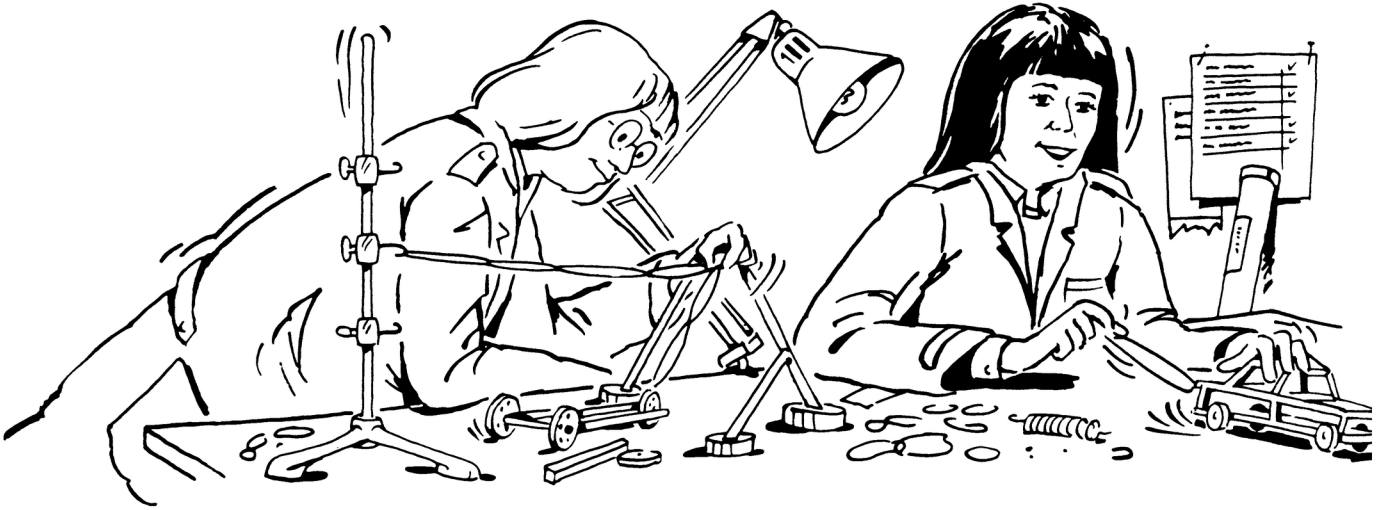
IDE  
21

## DESIGNER SØGES

DATA



4  
24  
41



En legetøjsfabrik udvikler elastikdrevne legetøjsbiler.

Fabrikken ønsker udviklet det hurtigste elastikdrevne køretøj.

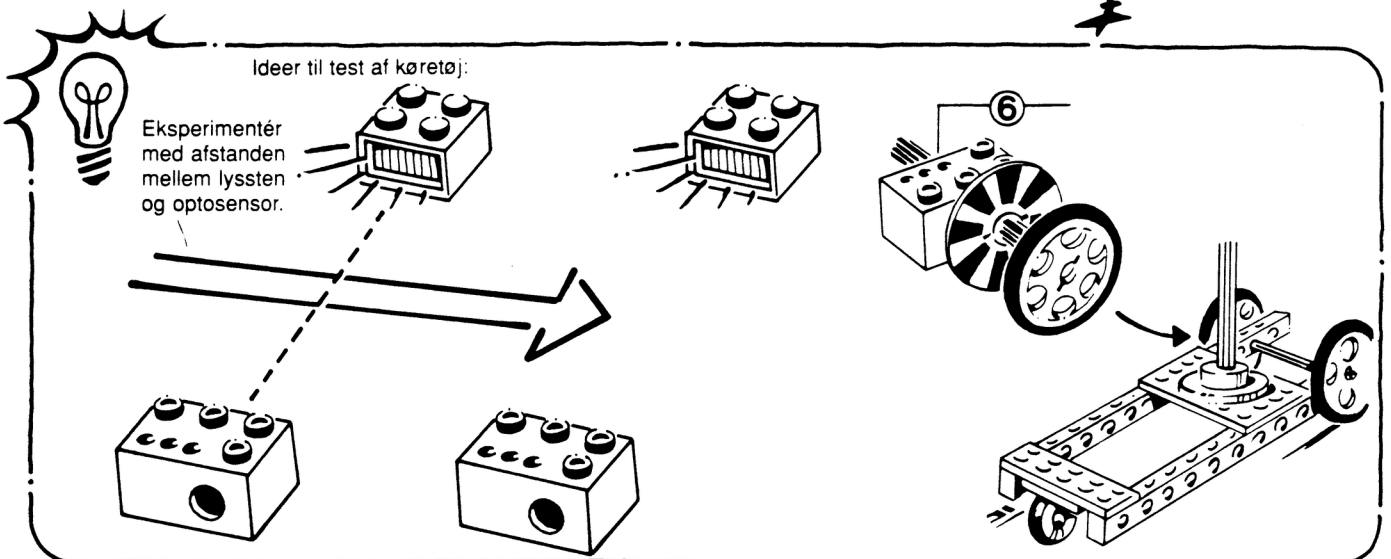
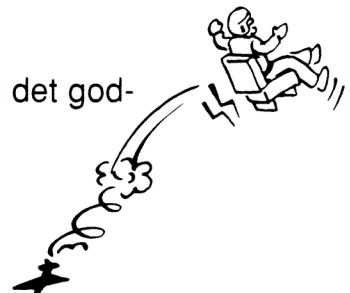
Byg køretøjet (se ideer i FIDUSEN).

Følgende programmer kan anvendes til test af det nye legetøj:

- ★ UR kan måle tid (se FIDUSEN).
- ★ IMPULSTÆLLING kan vise kurver over køretøjets bevægelser (se FIDUSEN).

Inden det nye køretøj sendes ud til forretningerne, skal det godkendes.

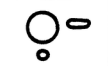
Lav en tegning samt en beskrivelse af, hvorfor netop dit design er det bedste.



IDE  
22

## PRØV LYKKEN

i -22



Lykkehjul på markedspladser anvender mange lyseffekter for at tiltrække folks opmærksomhed.

Byg et lykkehjul.

Lykkehjulet skal bestå af fire felter samt et spillebord med fire lysende felter.

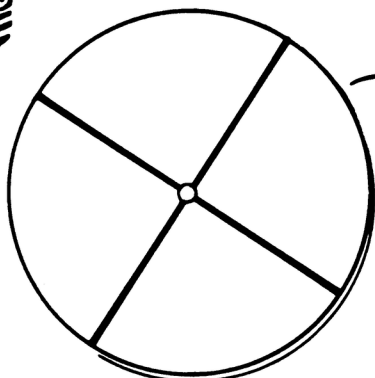
De fire felter på lykkehjulet skal svare til spillebordets lysende felter.

Skriv et program, der får hver af de fire lysfelter til at lyse, hver gang lykkehjulet står på et tilsvarende felt.

Lav dine egne spilleregler og test spillet.

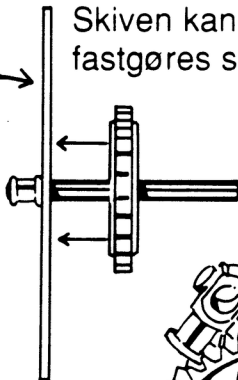


Ide til spilleskive:

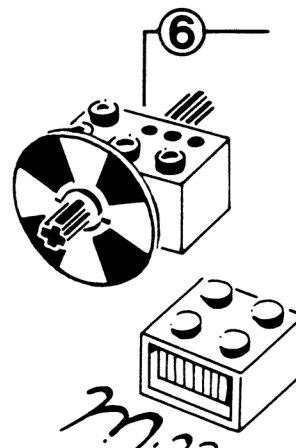


Papskive

Skiven kan fastgøres således:



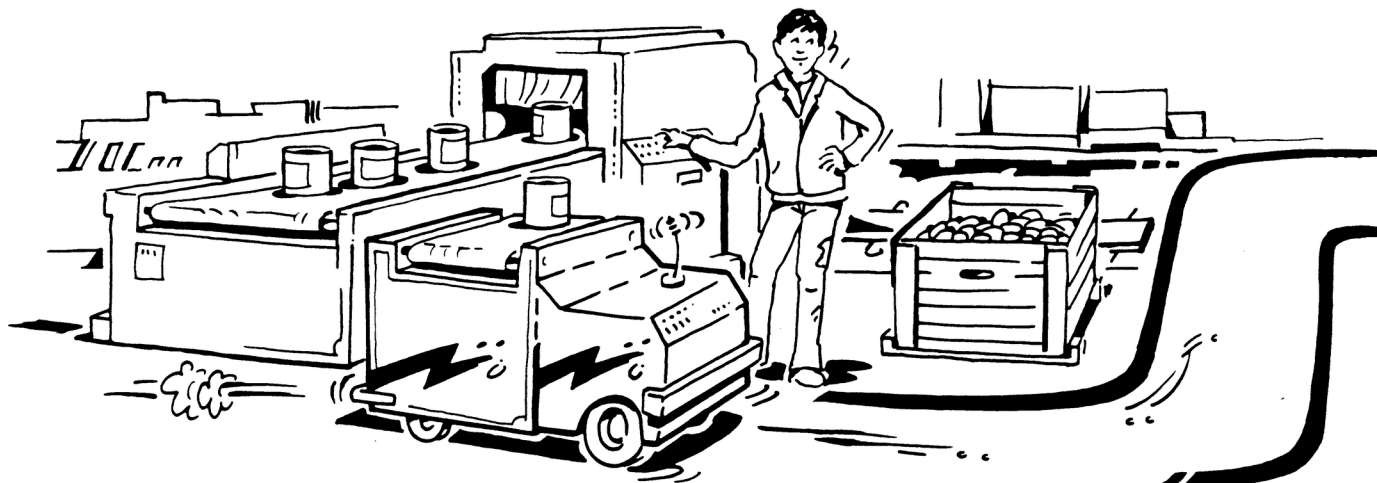
Pal



# IDE 23

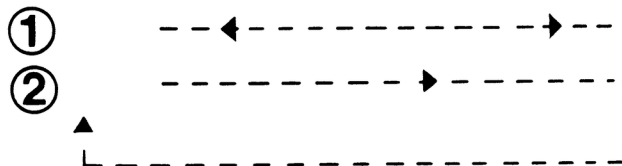
## LAGER ROBOT

i-23

22  
29-33  
54

Mange store fabrikker anvender programmerbare robotkøretøjer til transport af varer.

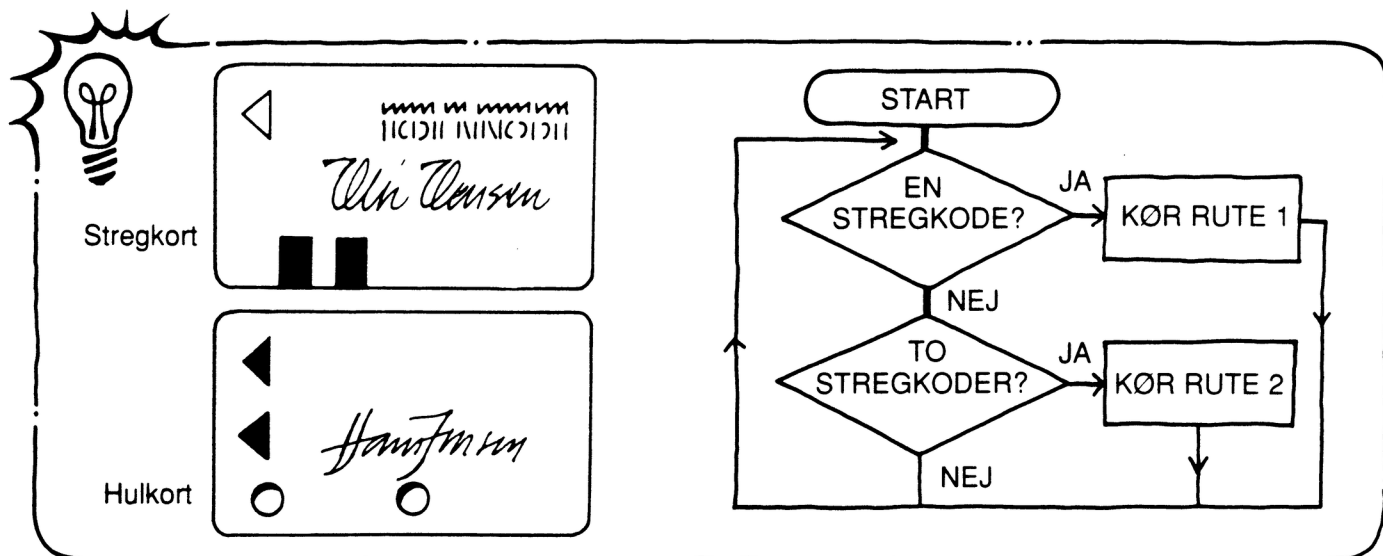
Byg et robotkøretøj (se FIDUSEN).  
Køretøjet skal følge disse ruter:

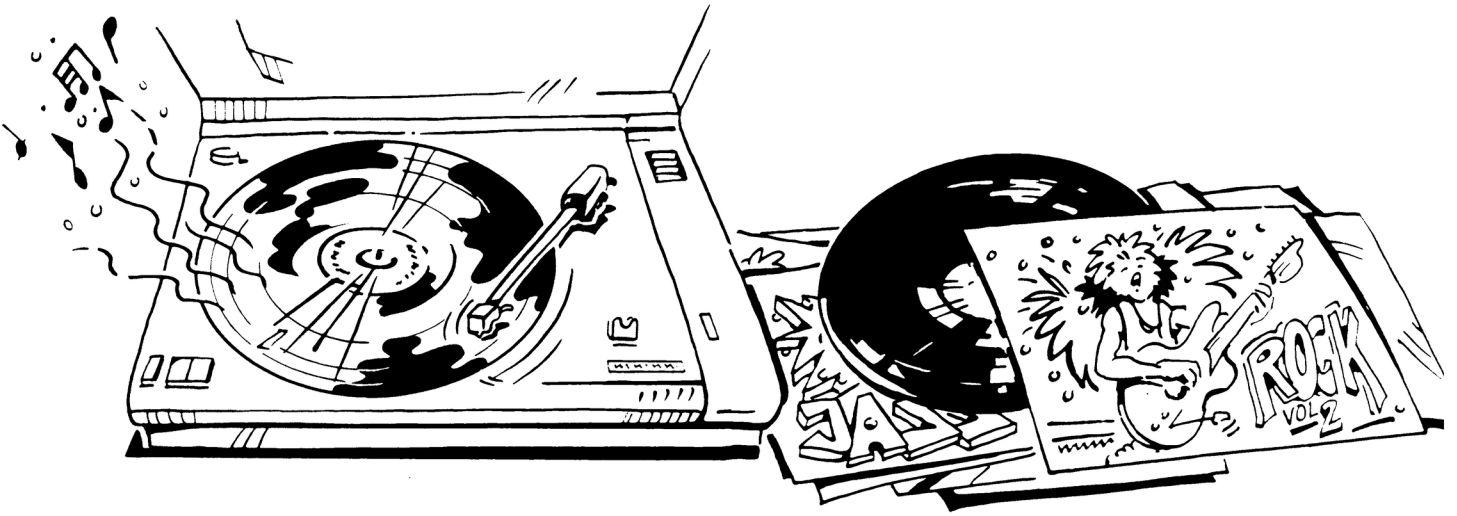


Robotkøretøjet skal programmeres ved hjælp af to kodekort, et kodekort for hver rute (se FIDUSEN).

Byg kortlæseren (se FIDUSEN) og skriv et program, der kan aflæse et kodekort og derefter få robotkøretøjet til at udføre instruktionen.

Udvid programmet så der kan læses flere koder og udføres andre instruktioner.





For at få en korrekt ydelse er det vigtigt at en grammofoon kører med det rigtige omdrejningstal.

Byg en grammofoon.

Grammofoonen skal bestå af en motor forsynet med en gearing, som skal dreje pladen rundt. Desuden skal der være en frit bevægelig pickuparm.

Grammofoonens omdrejningstal kan styres på følgende måder:

- ★ Motorstyring (TC- Controller)
- ★ Motorstyring (DIREKTE)
- ★ Motorstyring ved hjælp af FREKVENNS
- ★ Gearing

Eksperimentér med pladens omdrejningstal.

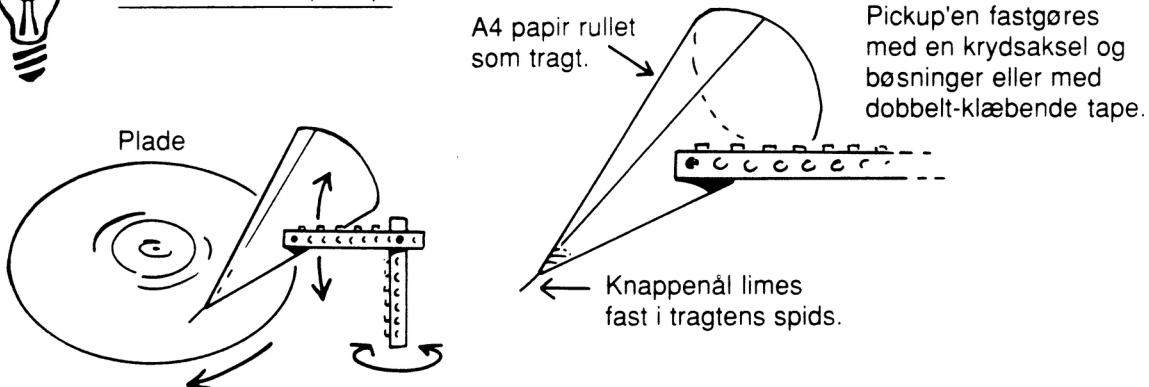
Afprøv modellen, på en gammel plade.

Forsyn pickuparmen med tælleskive og optosensor.

Skriv et program, der starter grammofoonmotoren når pickuparmen føres ind til pladens første rille og stopper efter pladens sidste nummer.



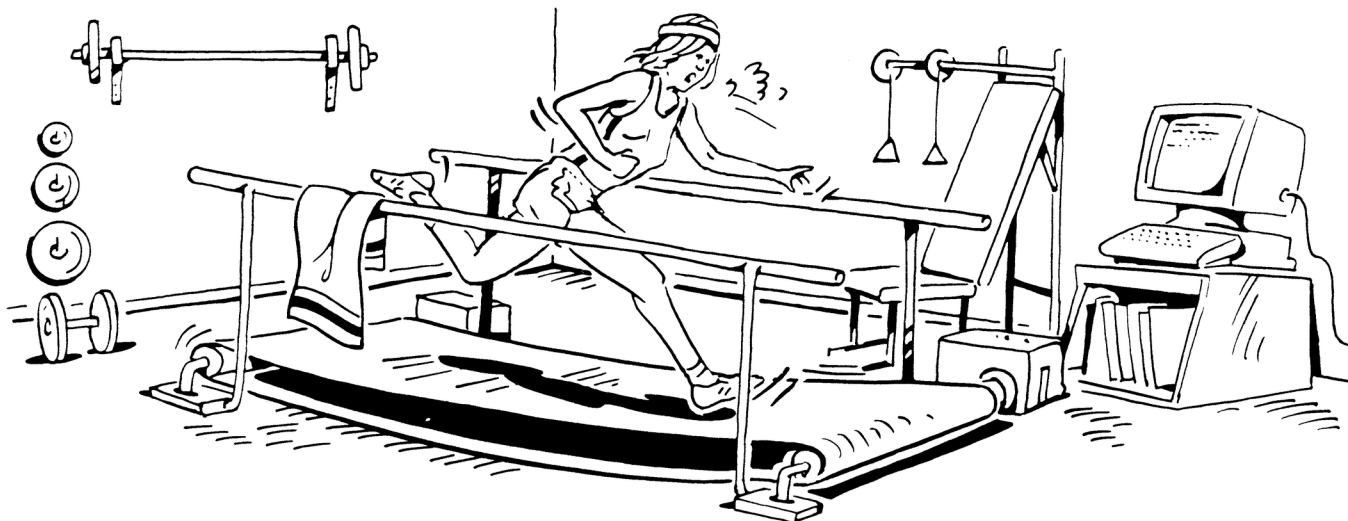
Sådan laves en pickup:



A4 papir rullet som tragt.

Pickup'en fastgøres med en krydsaksel og bøsninger eller med dobbelt-klæbende tape.

Knappenål limes fast i tragtens spids.



Mange motionscentre anvender i dag computerstyrede motionsmaskiner.

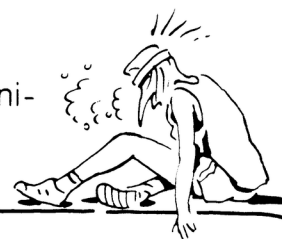
Byg et motorstyret løbebånd.

Skriv et program, der langsomt sætter farten på løbebåndet op, og derefter langsomt får farten til at aftage igen.

Udvid modellen med 3 lamper i forskellige farver, så motionisten hele tiden kan følge med i hvor hurtigt der løbes.

Udvid programmet.

Udvid din model med en sikkerhedsstopknap, så motionisten selv kan slukke for løbebåndet i nødstilfælde.

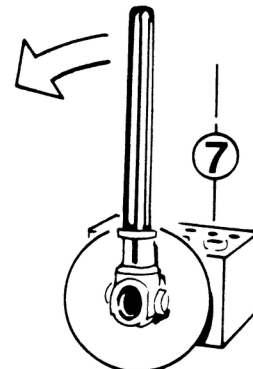
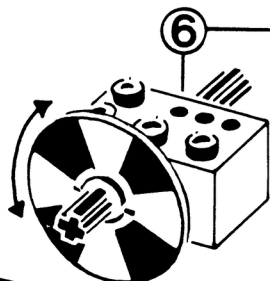
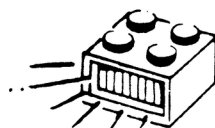


Ide til løbebånd:

Fold et stykke papir rundt om båndet og lim eller hæft det sammen.



Elastik

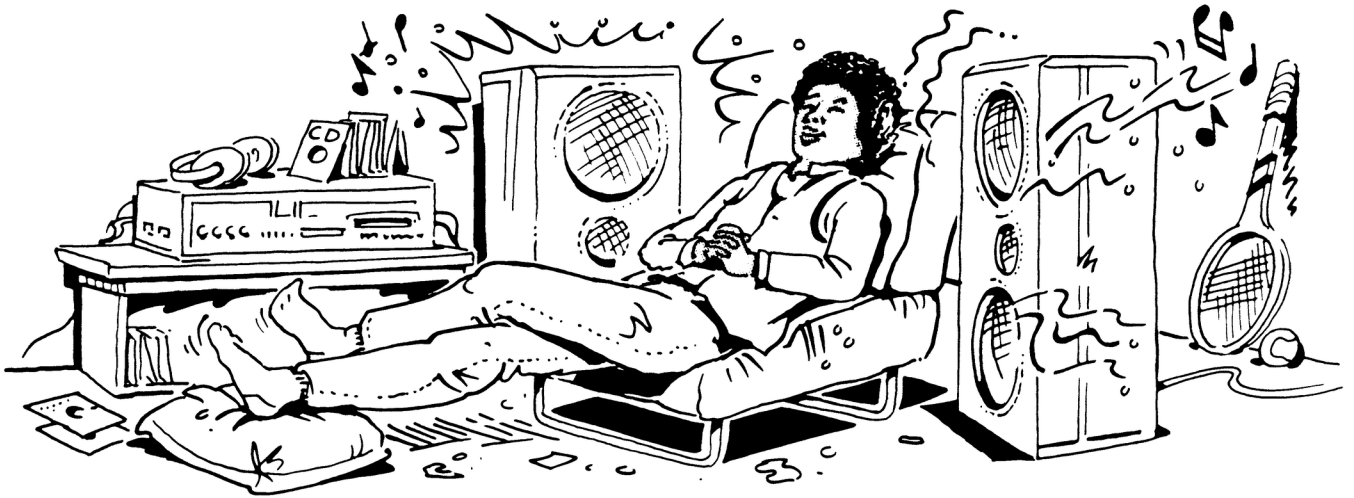


IDE  
26

## "CD-SIMULERING"



54  
12-15



Compactdiscplader bruger digitalteknik. CD-pladen er påført et tyndt aluminiumslag hvori der er en række huller hvorfra lyset fra en laser kilde reflekteres. Et hul betyder ingen impuls. "Lys" eller "ikke lys" er det digitale signal, der senere omformes til lyd i højtaleren.

Byg en model, der kan aflæse kodeinformationer fra en kodeskive (se FIDUSEN).

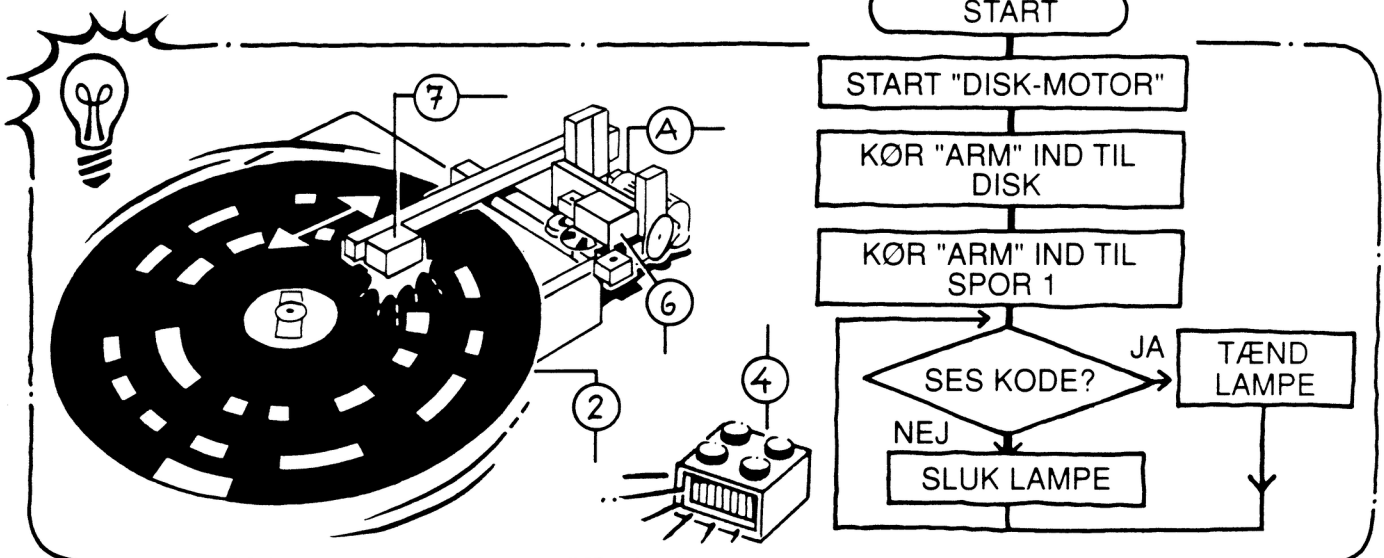
Brug drejefoden (byggevejledning 1092 E) og skydelærearmlen (se byggevejledning 1092 C-D).

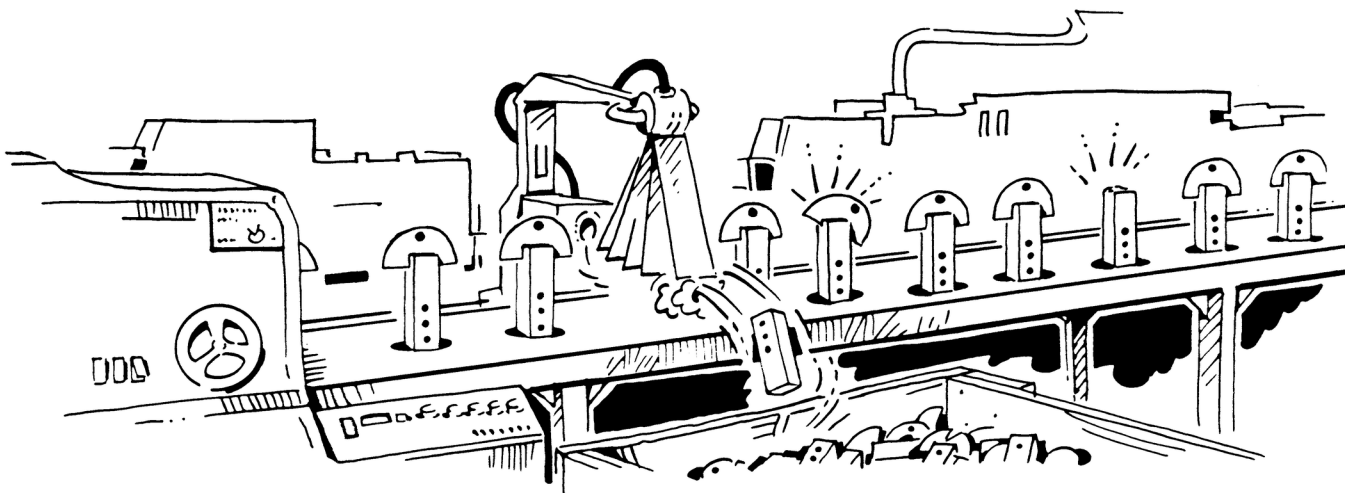
Test modellens funktioner med DIREKTE.

Skriv et program der kan aflæse koder fra et spor på kodeskiven. Hver gang en kode læses skal en lampe lyse.

Udvid programmet så der kan læses koder i to spor.

Udvid programmet så koderne oversættes til toner (brug computerens lydfunktion).





Ved dekorerung eller påsætning af mærkater anvendes ofte genkendingsmærker, som skal sikre at emnet vender rigtigt inden emnet f.eks. dekoreres.

Byg et transportbånd (se FIDUSEN).

Transportbåndet skal være forsynet med en sensor der kan kontrollere om emnet vender rigtigt.

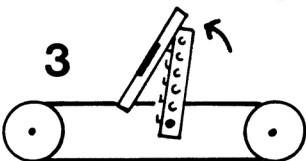
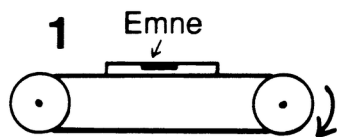
Desuden skal der være en anordning, som kan vende emnet på båndet.

Skriv et program, som kan styre et transportbånd, udføre emnekontrol samt sørge for, at emnet vender rigtig.

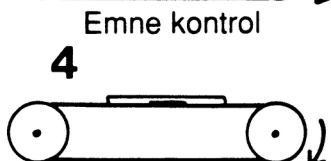
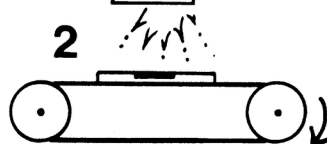
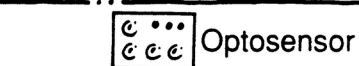
Udvid programmet så der automatisk optælles hvor mange ud af 10 emner, der har ligget forkert.



Ide til emnekontrol:

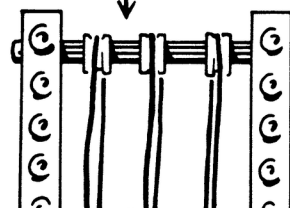
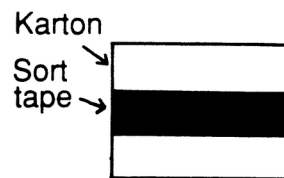


Vend emne



Kør emne til dekorerung

Sådan laves et emne:



IDE  
28

# AUTOMATISK SKRUETRÆKKER

i-28



12-15  
50



Elektriske skruetrækkere anvender samme princip som elektriske boremaskiner.

Byg en elektrisk skruetrækker (se FIDUSEN).

Skruetrækkeren skal kunne skru en "LEGO skrue" i og ud.

Desuden skal den være forsynet med en "skruespændingskontrol" så "LEGO skruen" ikke overspændes.

Skriv et program, der kan styre skruetrækkeren.

Byg en omskifter på skruetrækkeren til styring af omløbsretningen.

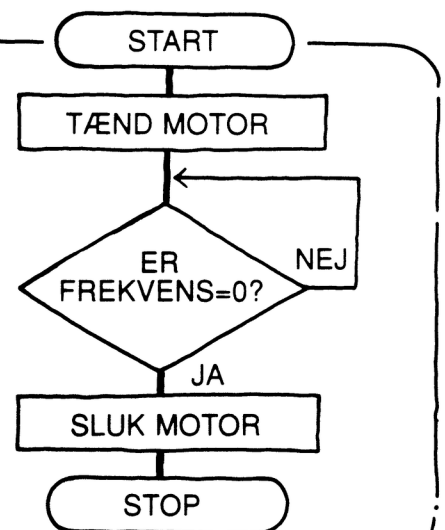
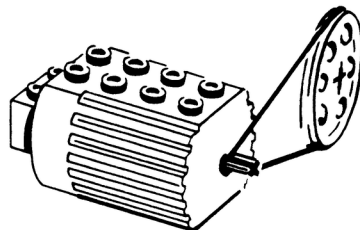
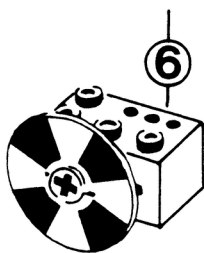
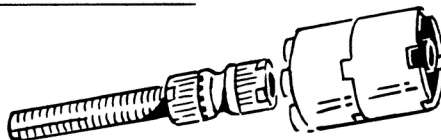
Forsyn boremaskinen med 2 lamper der viser omløbsretningen og udvid dit program.

Skriv programmet.

Hvis "LEGO skruen" skrues ud vil den øverste møtrik gå af.  
Find en egnet metode til at få skruen ud ved hjælp af skruetrækkeren.



Ide til "LEGO skrue":



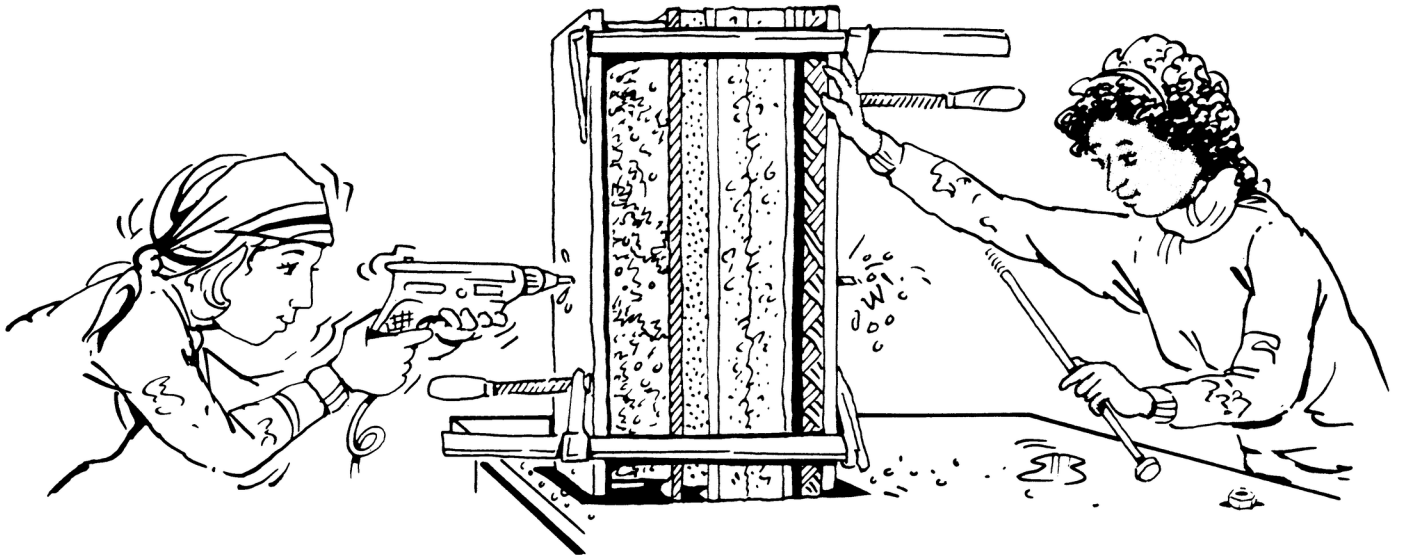
IDE  
29

# HASTIGHEDS-STYRING

i-29



12-15  
50



Mange boremaskiner er udstyret med automatisk kraftstyring. En automatisk kraftstyring sørger hele tiden for, at boremaskinen borer med samme kraft.

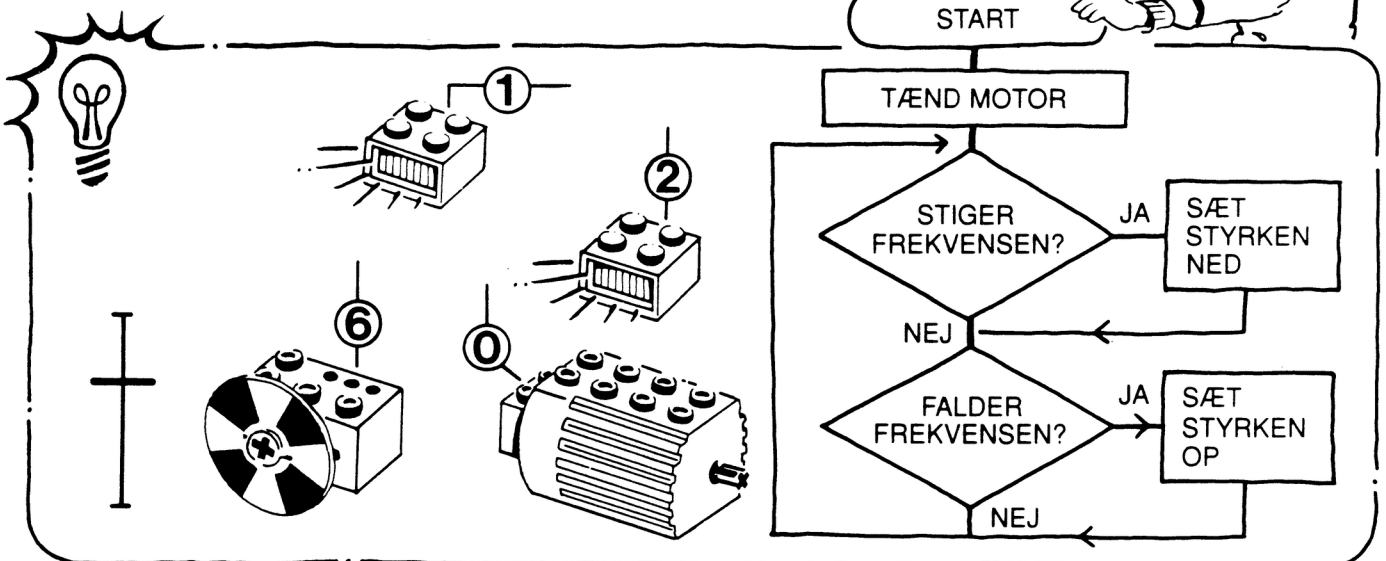
Byg en motordrevet boremaskine (se FIDUSEN).

Boremaskinen skal være forsynet med en optosensor, så computeren hele tiden ved, hvor hurtigt boret roterer.

Skriv et program, der automatisk regulerer motorhastigheden, ved hjælp af de signaler optosensoren sender til computeren.

Udvid programmet og modellen så en grøn lampe lyser, når boremaskinen er tændt. En rød lampe skal lyse når boremaskinen belastes unødigt.

Boremaskinen belastes unødigt, når boret fastholdes samtidig med at boremaskinen er tændt.



# IDE 30

## KAN "ROBOT" LÆSE?

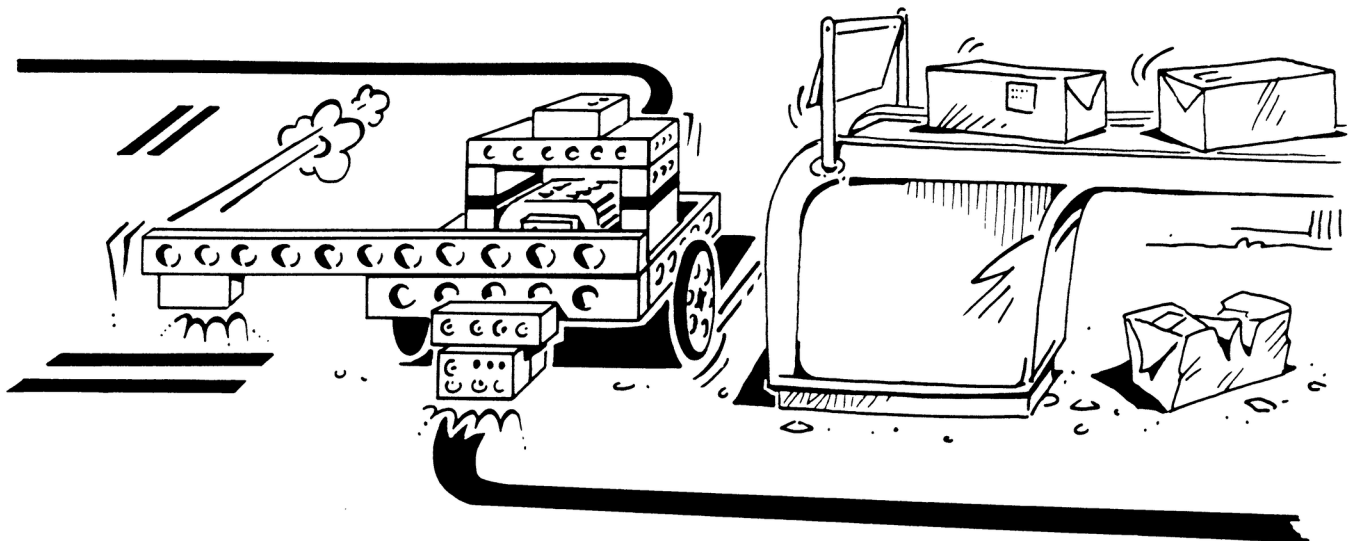
i-30



12-15

21

31-33



Selvkørende industrirobotter kan programmeres til at følge bestemte ruter og samtidig aflæse kodeinformationer på gulvet.

Byg et robotkøretøj (se FIDUSEN).

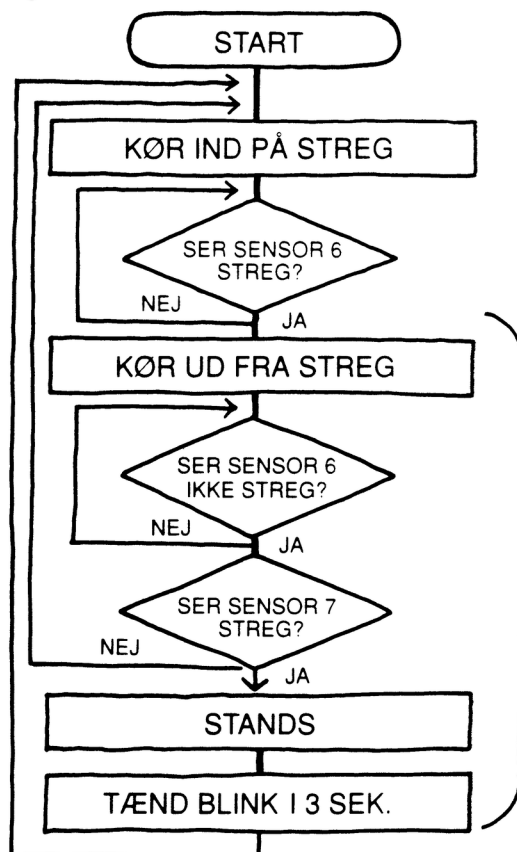
Test køretøjet med DIREKTE.

Skriv et program, så robotkøretøjet kan følge en streg.

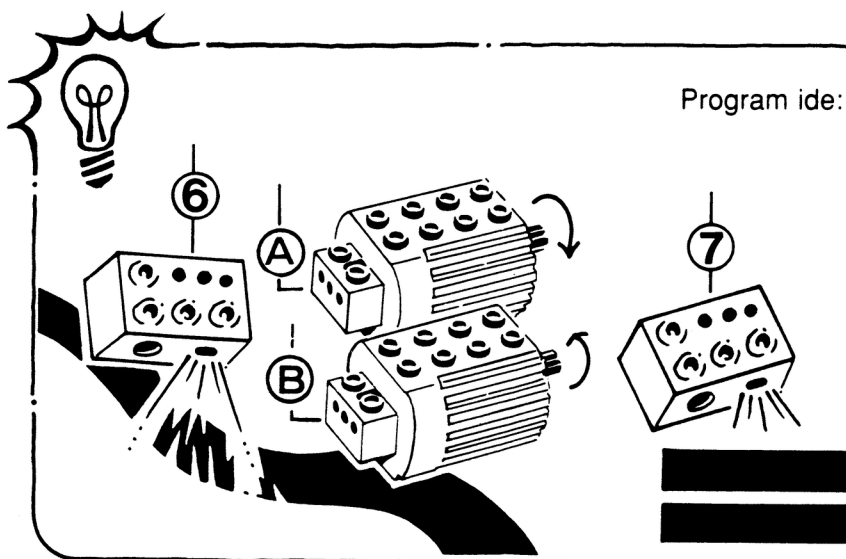
Udvid programmet, så robotkøretøjet kan se efter stregkodeinformationer på gulvet mens den følger strengen.

Hver gang en stregkode på gulvet er læst, skal køretøjet stoppe i 3 sekunder og en lampe skal blinke.

Herefter skal køretøjet køre videre på sin rute.



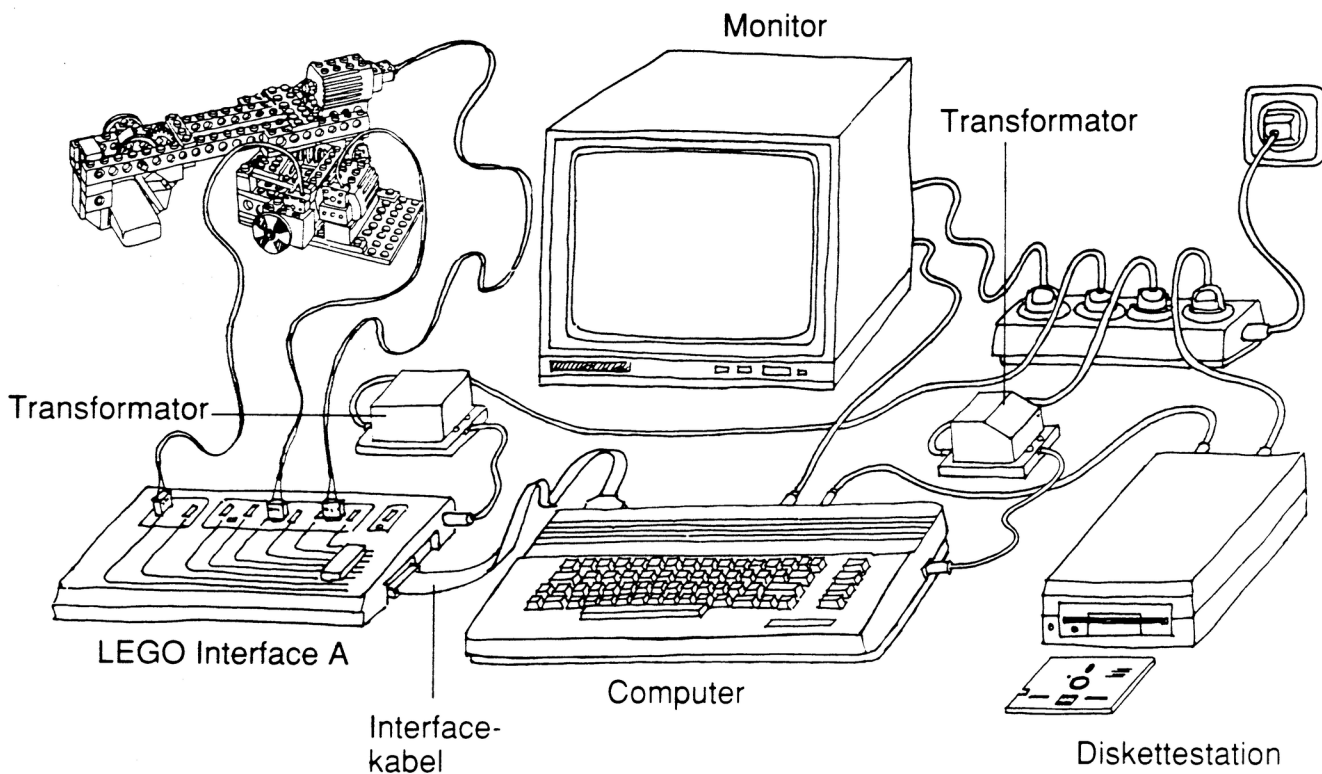
Program ide:



**FIDUSEN**

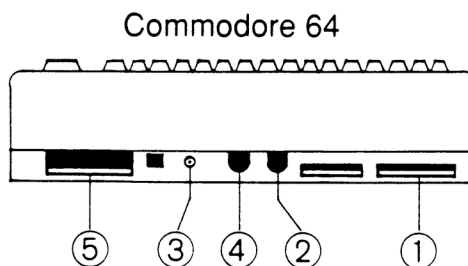
---

**4**



Stik/porte på bagsiden:

1. Brugerport (interface tilslutning)
2. Seriel port/disktestation
3. TV-stik
4. Monitor-stik
5. Expansionsport (Comal kapsel)

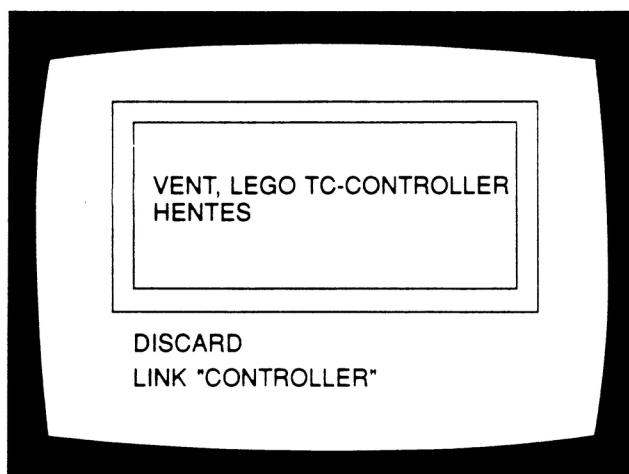


Bemærk at computeren skal være forsynet med en Comal-kapsel (version 2.01).

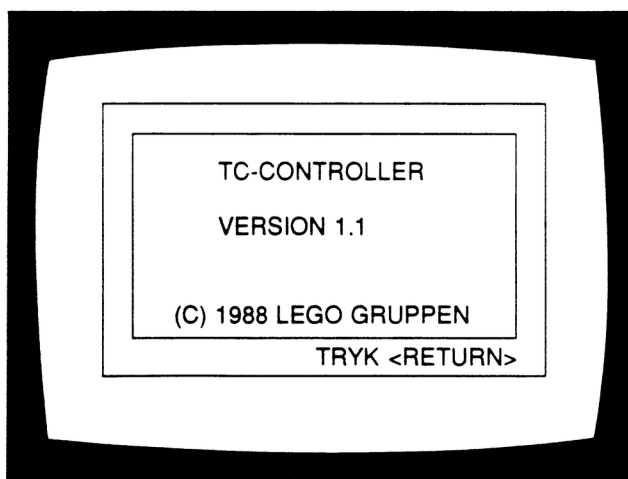
1. Tilslut datasystemet.
2. Indsæt TC-Controller disketten i disktestationen (husk at lukke diskettedrevet).

3. Tryk **SHIFT** **RUN  
STOP**

Herefter indlæses programmet og følgende skærbillede kommer op på skærmen:



Når TC-Controlleren er indlæst kommer følgende skærbillede på skærmen og samtidig med slukkes alle udgange på interfaceboksen.



4. Tryk **RETURN**

Herefter skrives automatisk teksten Use Controller.

TC-Controlleren er nu klar til brug.

Comal og TC-Controller kommandoer kan i denne tilstand anvendes sammen.

Bemærk:

Alle programmer skal starte med Use Controller.

Når TC-Controlleren er indlæst kan DIREKTE kaldes således:

DIREKTE RETURN

Viser status på interfaceboksens indgange.

Viser status på interfaceboksens udgange. 0 betyder at udgangen er slukket, 1 betyder tændt.

Viser værdien af optalte impulser på indgangene 6 og 7.

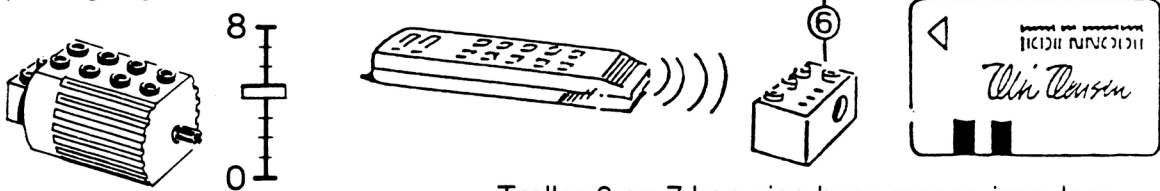
0 - 5 TÆNDER / SLUKKER UDGANGE  
 6 / 7 NULSTILLER TÆLLERNE  
 FLYT MARKØREN VHA. PILETASTERNE  
 REGULER STYRKEN VHA. + OG - TASTERNE  
 TRYK <RUN / STOP> FOR AT FORLADE DIREKTE

For at regulere styrken på en udgang skal "firkant-markøren" stå ud for den pågældende udgang.

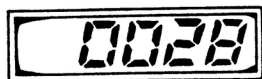
Herefter kan styrken reguleres med tasterne + og -

### Eksempler på anvendelse af DIREKTE:

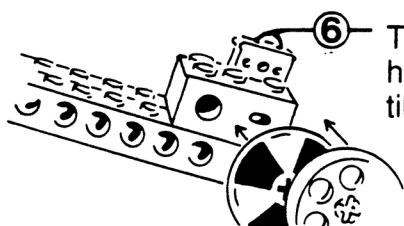
Regulering af omdrejningsfart på udgange.



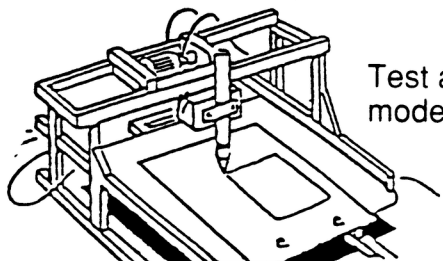
Tæller 6 og 7 kan vise hvor mange impulser optosensoren modtager.



Tæller 6 og 7 kan optælle skift på tælleskiven.



Tællerværdien kan herefter omregnes til f.eks. cm.

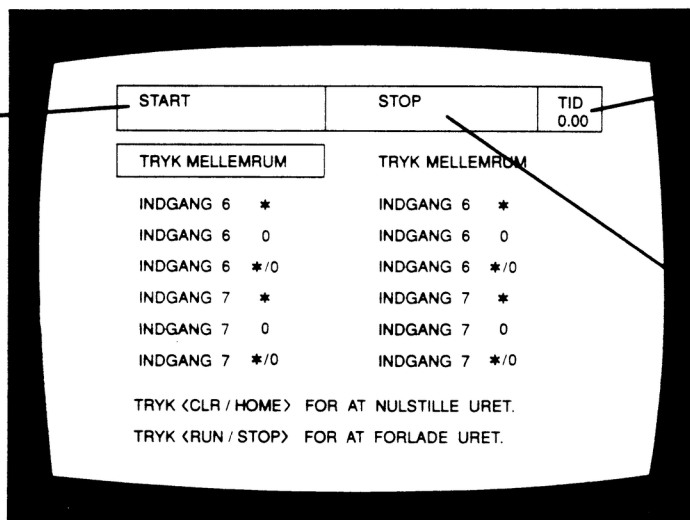


Test af modeller.

Når TC-Controlleren er indlæst kan UR-funktionen kaldes således:

UR RETURN

Her vises hvilken betingelse der starter uret.



Her vises den tid der går fra at startbetingelsen er opfyldt til stopbetingelsen er opnået.

Her vises hvilken betingelse der stopper uret.

Start og stopbetingelsen vælges således:

Flyt markøren med ← → og ↑ ↓ hen til den startbetingelse du ønsker og tryk på RETURN. Herefter vises startbetingelsen oppe i startkassen. Gør det samme med stopbetingelsen.

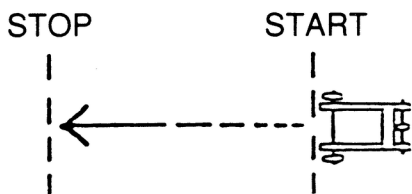
Det er ikke muligt at have følgende start- og stopbetingelser samtidig:

INDGANG 6 *	INDGANG 6 *
INDGANG 6 0	INDGANG 6 0
INDGANG 7 *	INDGANG 7 *
INDGANG 7 0	INDGANG 7 0

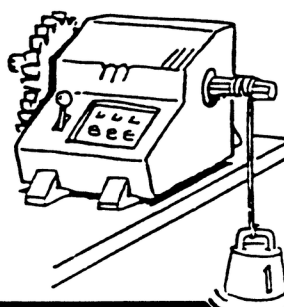
- \* betyder at den grønne lampe på interfaceboksen er tændt,
- 0 betyder at den er slukket.
- \*/0 betyder at den grønne lampe på interfaceboksen skifter fra tændt til slukket eller omvendt.

Eksempel på anvendelse af UR:

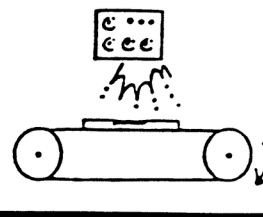
Måling af tiden fra start til stop.



Måling af hejsetid.

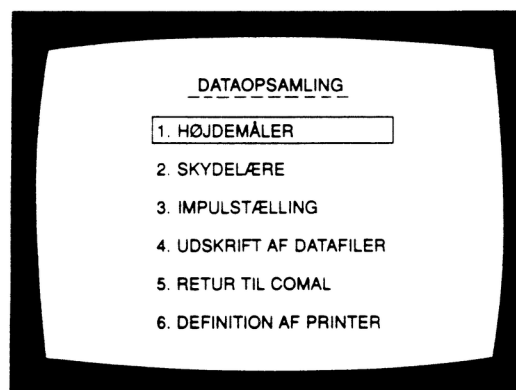


Måling af den tid det tager for et emne at passere forbi sensoren.

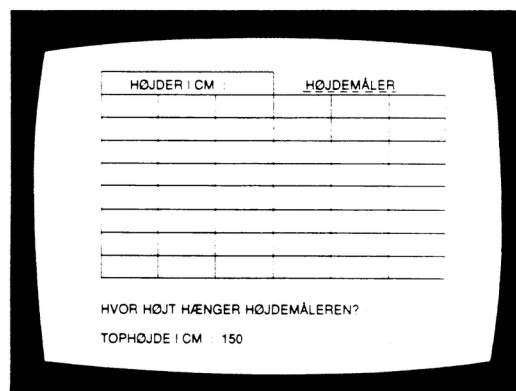


Dataopsamlingsprogrammet DATA indlæses således:

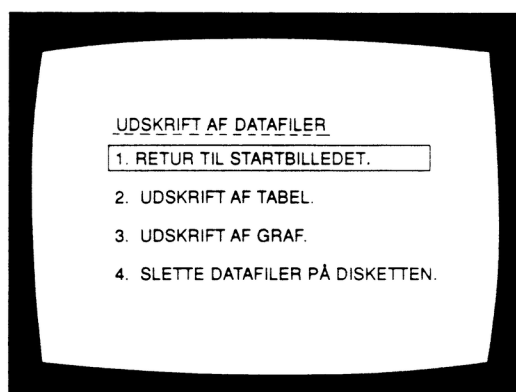
RUN "DATA"  herefter vises dette startbillede. TC-Controller skal linkes ind før programmet DATA kan anvendes.



Vælges  vises dette skærbillede. Et lignende skærbillede vises ved .

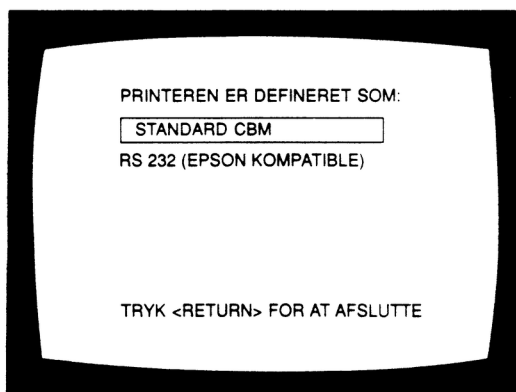


Vælges  vises dette skærbillede. Herfra er det muligt at udskrive opsamlede data i en tabel eller en graf. Desuden er det muligt at slette dataopsamlingsfiler.



Vælges  vises dette skærbillede. Printeren er fra starten valgt til at være standart CBM.

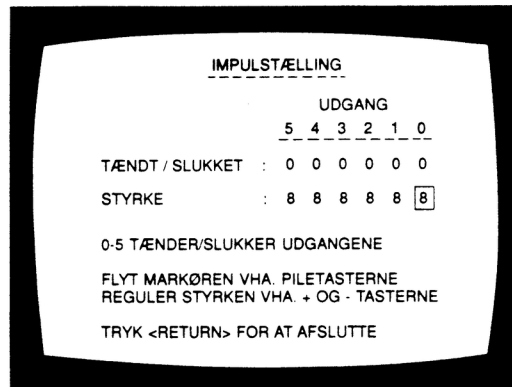
Vælges  er det muligt at sætte baudraten.



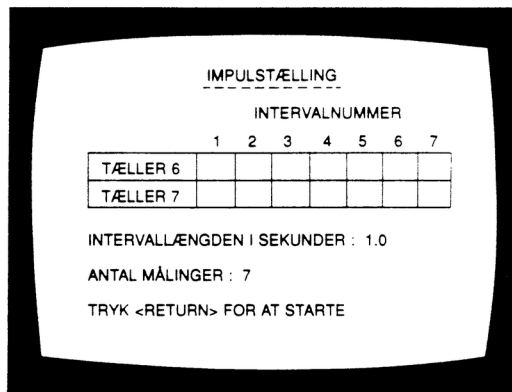




Når **3. Impulstælling** er valgt vises dette skærbillede. I denne tilstand er det muligt at tænde udgangede 0-5 samt regulere udgangenes styrke. Udgangene på interfaceboksen tændes først i det øjeblik impulstællingen startes.



Tryk **RETURN** for at komme videre. Intervallængden som er den tid hvori impulstællingen foregår er fra starten sat til 1.0 sekund. Vælg selv den ønskede intervallængde (max. 99 sekunder) og tryk **RETURN**. Antal målinger er fra starten sat til 7 målinger. Vælg selv det ønskede antal målinger og tryk på **RETURN**.



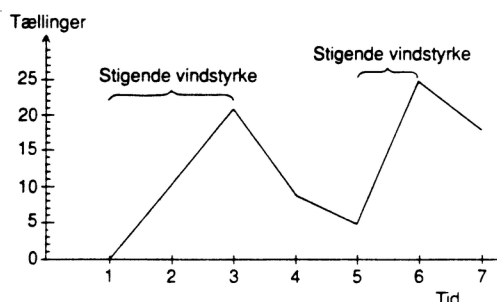
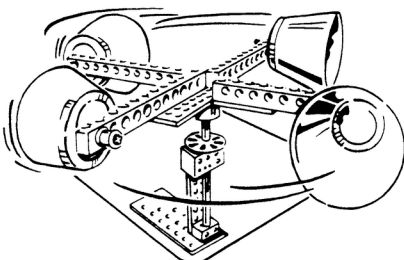
Programmet er nu klar til at opsamle impulser via indgangene 6 og 7. Der udskrives først en graf for tæller 6. Ved tryk på **RETURN** udskrives grafen for tæller 7 og ved endnu et tryk på **RETURN** udskrives begge grafer i samme koordinatsystem. Der er mulighed for udskrift af grafen på skærm eller printer.

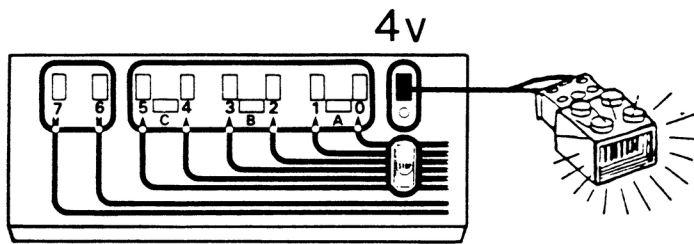
## Eksempel på anvendelse af impulstælling.

Ændringer i vindhastigheden kan beskrives med impulstællingsprogrammet. Da vindmåleren ikke gør brug af interfaceboksens udgange trykkes der

**RETURN** hvorefter intervallængden vælges.

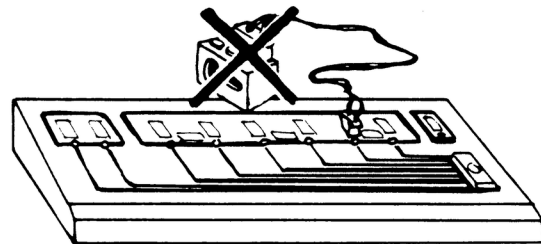
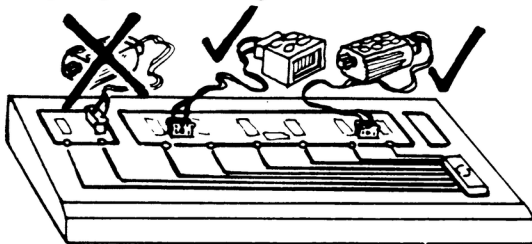
Herefter vælges hvor mange målinger der skal foretages og målingen startes med tryk på **RETURN**.





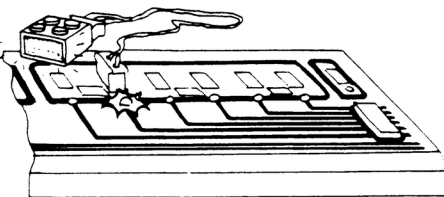
Over interfaceboksens stopknap sidder et spændingsudtag som hele tiden er på 4V.

### Udgangs-tilslutninger.

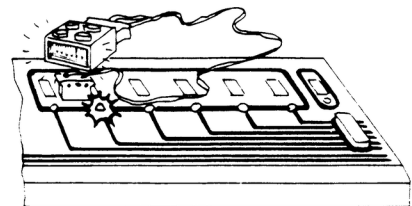


### Brug af udgange.

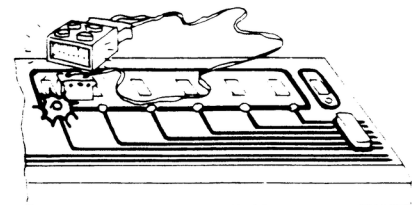
Lyssten tændt.



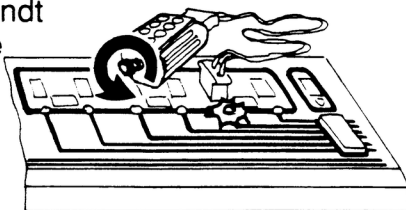
Lyssten tændt.



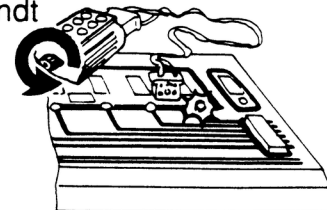
Lyssten tændt.



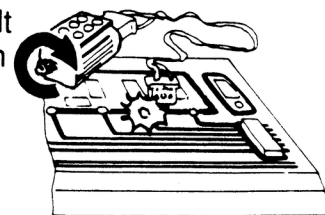
Motor tændt i den ene retning.

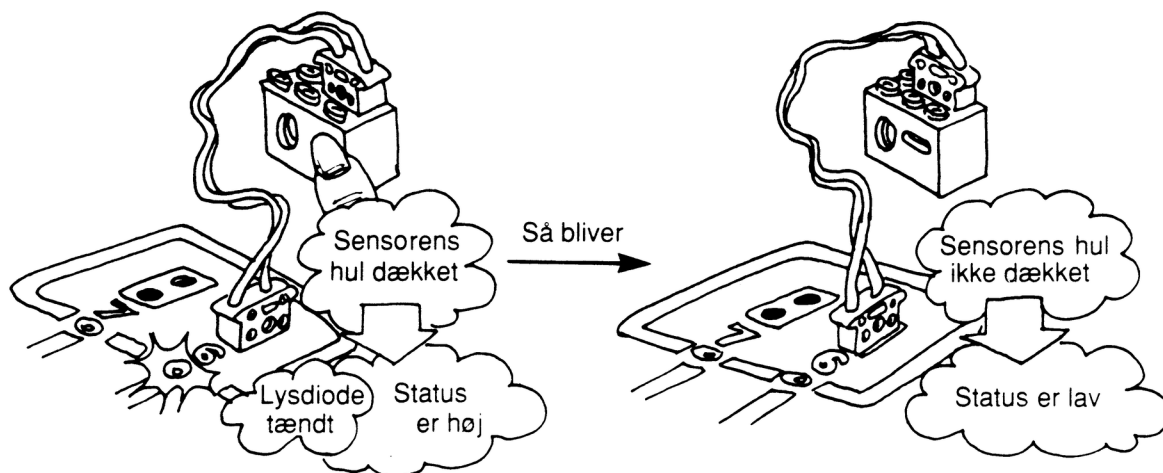


Motor tændt i den ene retning.

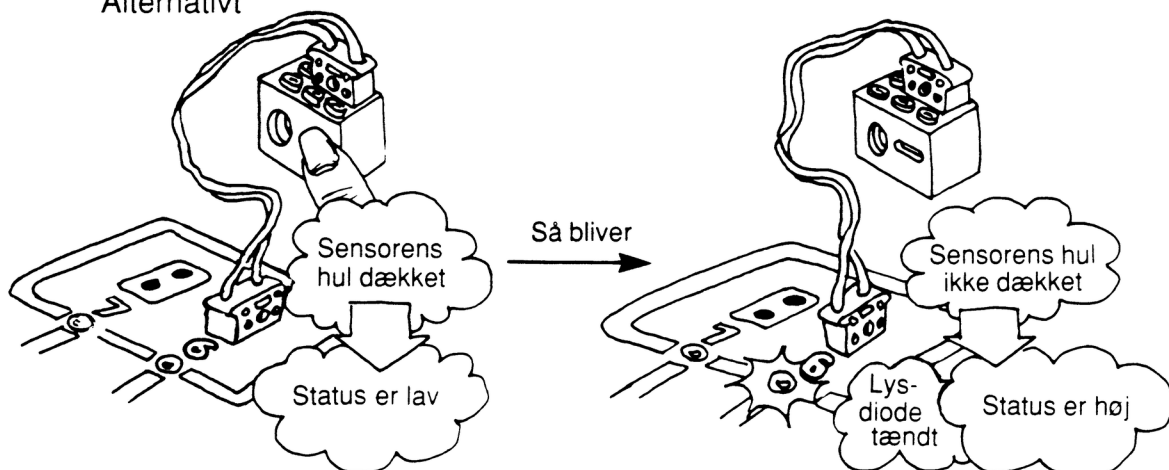


Motor tændt i den anden retning.





Alternativt



Sensoren er placeret bag det lille hul i siden af LEGO elementet.

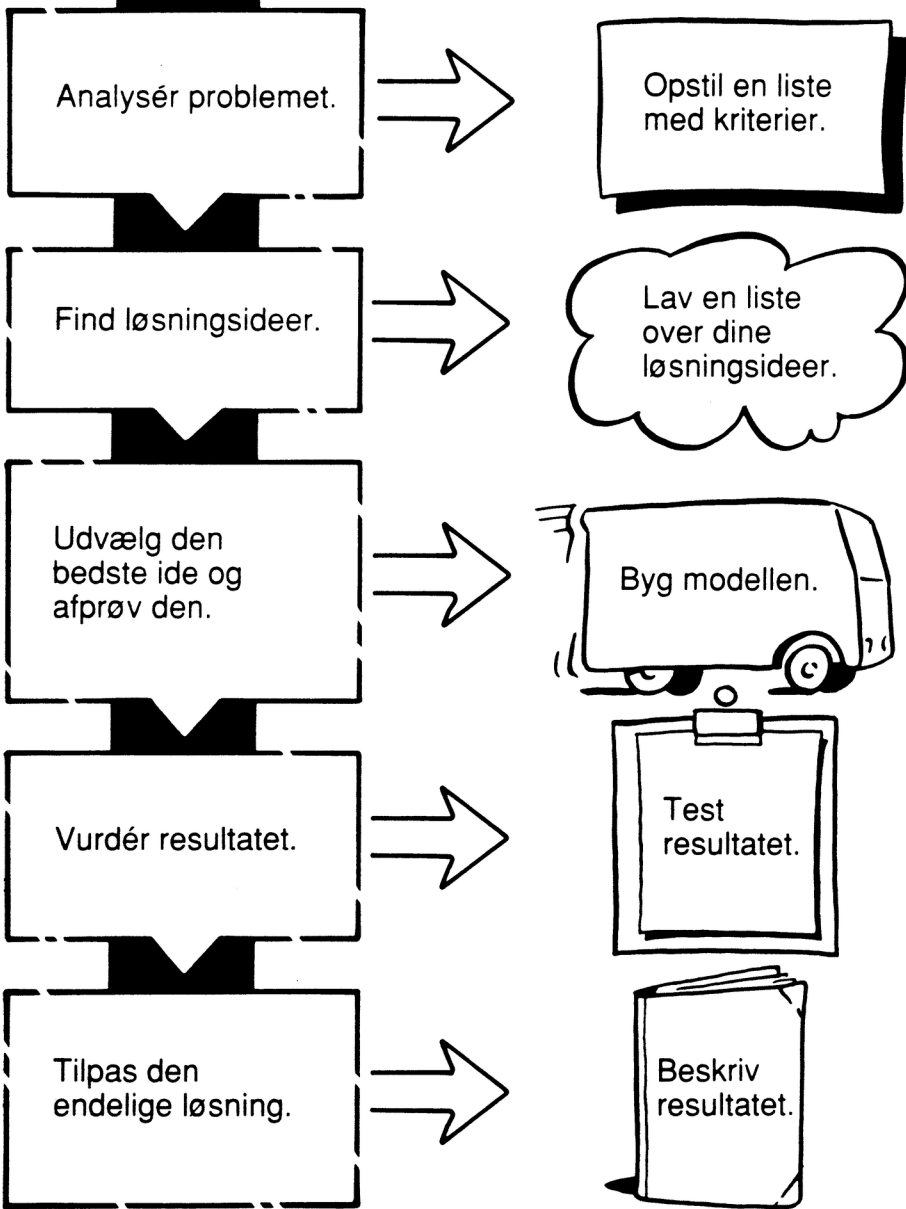
Lyser den grønne lampe på interfaceboksens indgang 6 eller 7, læses det af computeren som 1. Hvis den grønne lampe er slukket læses det som et 0.

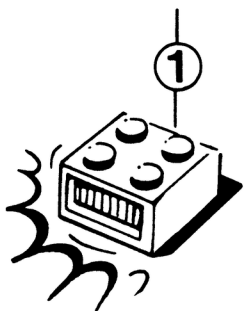
Når sensoren tilsluttes interfaceboksen er det tilfældigt om den grønne lampe er tændt eller slukket.

For at "klargøre" sensoren skal den påvirkes et par gange, hvorefter den er klar til at blive anvendt.

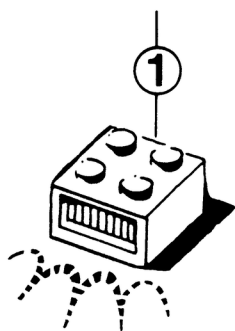
Optosensoren reagerer på ændringer af den lysmængde, der når sensoren fra en fremmed lyskilde, f.eks. en LEGO lyssten eller refleksionen fra en overflade foran sensoren.

Her er en metode som kan anvendes når en opgave skal løses.

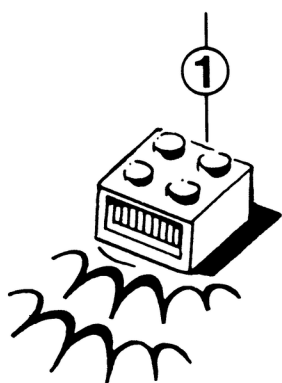




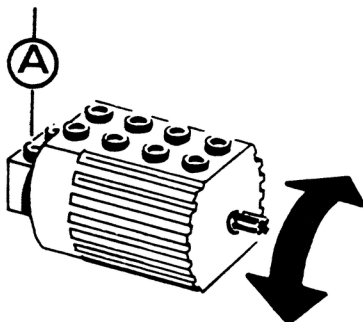
USE CONTROLLER	<return>	Klargør programmet.
TÆND(1)	<return>	Tænder udgang 1.
SLUK(1)	<return>	Slukker udgang 1.
PRINT UD GANG(1)	<return>	Giver værdien 0 hvis udgang 1 er slukket og 1 hvis den er tændt.
STILSTYRKE(1,3)	<return>	Stiller udgang 1 til styrken 3.
TÆND(1)	<return>	Styrken kan have værdierne 0-8.



STILSTYRKE(1,8)	<return>	Udgang 1 får herefter styrken 8.
PRINT STYRKE(1)	<return>	Udskriver værdien af styrken på udgang 1.
TÆNDBLINK(1)	<return>	Tænder blinkeren på udgang 1. Tænd/sluk-rytmen er forudindstillet til 0,5 sekund.
SLUKBLINK(1)	<return>	Slukker blinkeren på udgang 1.



STILBLINK(0.1,0.1)	<return>	Ændrer tænd/sluk-rytmen på udgang 1. Tænd- og sluktid sættes til 0.1 sekund.
TÆNDBLINK(1)	<return>	Tænder blinkeren på udgang 1 med den indkodede tænd/sluk-rytme.
SLUKBLINK(1)	<return>	Slukker blinkeren på udgang 1, men husker den indkodede tænd/sluk-rytme.
PRINT BLINKER(1)	<return>	Udskriver værdien 0 hvis blinkeren på udgang 1 er tændt, og 0 hvis den er slukket.



MOTOR(A,HJ,8)

<return>

Tænder udgang A, således at motorens omløbsretning er til højre.  
Styrken sættes til 8.  
Bemærk. Vend stikket i udgangen hvis motoren ikke drejer til højre.



MOTOR(A,VE,8)

<return>

Venstre omløbsretning

MOTOR(A,VD,8)

<return>

VD vender omløbsretningen.

MOTOR(A,ST,8)

<return>

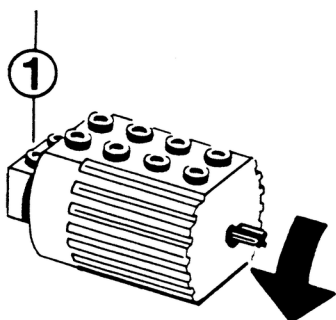
Slukker udgang A.

MOTOR(A,HJ,3)

<return>

Styrken på udgang A sættes til 3.  
Motoren kører til højre.

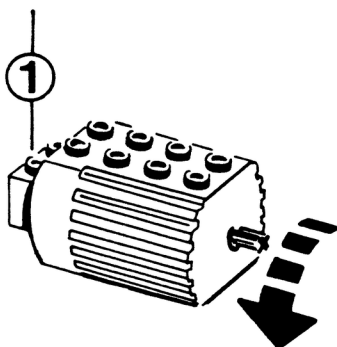
Styrken kan have værdierne 0-8.



TÆND(1)

<return>

Tænder udgang 1.  
Motoren vil dreje med en fastlagt omløbsretning.



TÆNDBLINK(1)

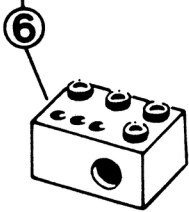
<return>

Tænder og slukker udgang 1 i intervaller på 0.5 sek.  
Motoren får herved en stæppende bevægelse.

AFBRYD

<return>

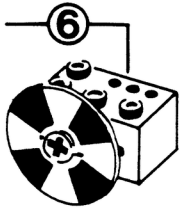
Slukker alle udgange.



PRINT SENSOR(6)

<return>

Udskriver værdien 1 hvis grøn lampe ved indgang 6 på interfaceboksen er tændt ellers udskrives værdien nul.



PRINT TÆLLER(6)

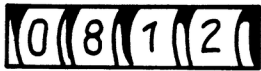
<return>

Giver antal tællinger siden sidste nulstilling af tælleren på indgang 6.

NULSTILTÆLLER(6)

<return>

Nulstiller tælleren på indgang 6.



STILTÆLLER(6,100)

<return>

Tælleren på indgang 6 stilles til 100 og tæller videre herfra.

Drej på tælleskiven og skriv

PRINT TÆLLER(6)

<return>

Giver antal tællinger siden sidste nulstilling af tælleren på indgang 6.



TÆLTIL(6,10)

<return>

Venter på at indgang 6 har talt til 10.

TÆND(1);TÆLTIL(6,10);sluk(1)

<return>

Tænder udgang 1 som atter slukker når tælleren på indgang 6 har talt til 10.

PRINT FREKVENS(6)

<return>

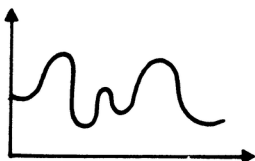
Udskriver antal impulser talt på indgang 6 i sidste hele sekund.



Skriv:

REPEAT; FREKVENS(6);UNTIL FALSE <return>

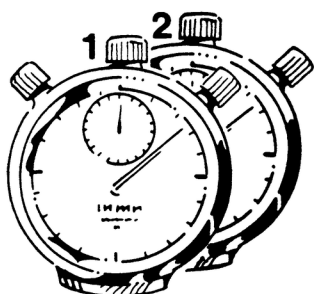
Udskriver på skærmen antallet af impulser optalt på indgang 6 i det sidste hele sekund.



Drej på tælleskiven!

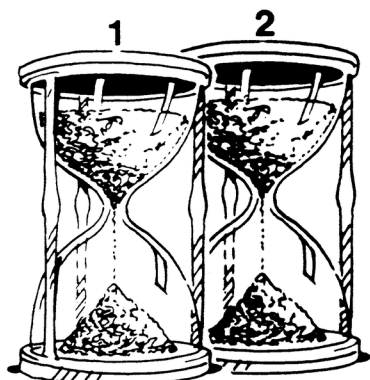


stopper udskriften.



Der er to stopure som tæller i 1/100 sekunder.

PRINT STOPUR(1)	<return>	Udskriver værdien af stopur nr. 1.
NULSTILSTOPUR(1)	<return>	Nulstiller stopur nr. 1.
STILSTOPUR(1,100)	<return>	Stopur nr. 1's startværdi sættes til 100.
PRINT STOPUR(1)	<return>	



Der to sandure som tæller i 1/100 sekunder.

PRINT SANDUR(1)	<return>	Udskriver værdien af sandur nr. 1. Sandur tæller nedad mod nul.
STILSANDUR(1,100)	<return>	Sandur nr. 1 tæller fra 100 til nul.
PRINT UDLØBET(1)	<return>	Udskriver værdien 1 hvis sanduret er udløbet.

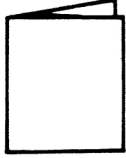


VENT(2)	<return>	Venter et antal sekunder, i dette her tilfælde 2. Ventetiden kan også angives med op til 2 decimaler.
STOPCONTROLLER	<return>	Afmelder controllerpakken. Tilmeldes igen med sætningen USE CONTROLLER <return>.

TC-Controlleren indeholder følgende fejlmeddelelser:



FEJLSITUATIONER	FEJLTEKST
10 USE CONTROLLER 20 TÆND(7) F7	Udgangene har nr.0-5.
10 USE CONTROLLER 20 STILSTYRKE(1,9) 30 TÆND(1) F7	Styrken skal ligge mellem 0 og 8.
10 USE CONTROLLER 20 STILBLINK(1,300,500) 30 TÆNDBLINK(1) F7	Stilblink accepter kun tider i intervallet 0.1 - 25.5.
10 USE CONTROLLER 20 PRINT SENSOR(1) F7	Indgangene har nr. 6 og 7.
10 USE CONTROLLER 20 TÆLTIL(6,-2) F7	Tæltil accepterer kun tal fra 0-16777215 som input.



TC-Controlleren indeholder følgende fejlmeddelelser:

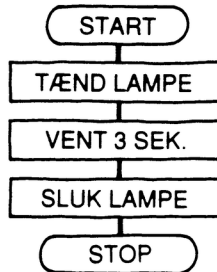
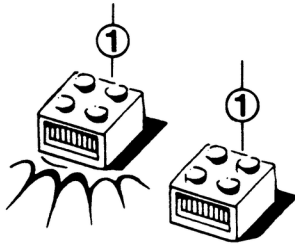


FEJLSITUATIONER	FEJLTEKST
10 USE CONTROLLER 20 STILTÆLLER(6,999999999) <b>F7</b>	Stiltæller accepterer kun tal fra 0-16777215 som input.
10 USE CONTROLLER 20 PRINT STOPUR(4) <b>F7</b>	Stopurene har nr. 1 og 2.
10 USE CONTROLLER 20 STILSTOPUR(1,999888) <b>F7</b>	Urene accepterer kun tider i intervallet 0.00 - 167772.15.
10 USE CONTROLLER 20 PRINT SANDUR(6) <b>F7</b>	Sandurene har nr. 1 og 2.
10 USE CONTROLLER 20 MOTOR(A,HJ,8) <b>F7</b>	Udgangen er reserveret som enkeltudgang.
10 USE CONTROLLER 20 TÆND(0) 30 MOTOR(A,HJ,9) <b>F7</b>	Udgangen er reserveret som enkeltudgang.
STOPCONTROLLER<RETURN> TÆND(0) <RETURN>	Controlleren er inaktiv.

## SITUATION

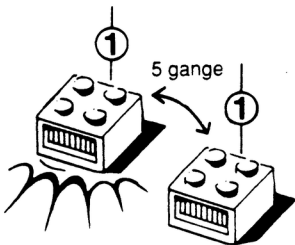
## FUNKTIONSDIAGRAM

## PROGRAM

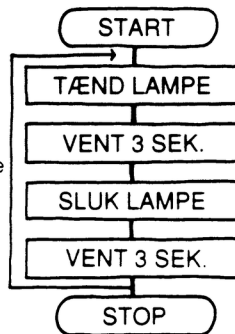


```

10 USE CONTROLLER
20 TÆND(1)
30 VENT(3)
40 SLUK(1)
  
```

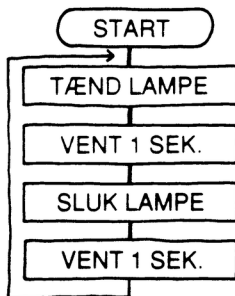
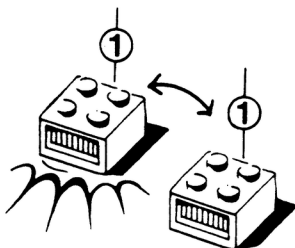


Gentag 5 gange



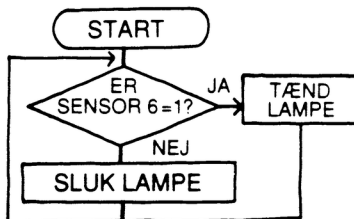
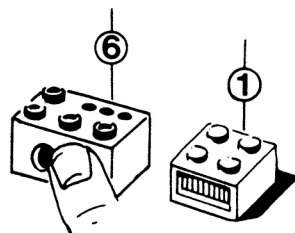
```

10 USE CONTROLLER
20 FOR X = 1 TO 5
30   TÆND(1)
40   VENT(3)
50   SLUK(1)
60 ENDFOR
  
```



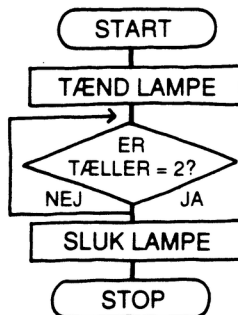
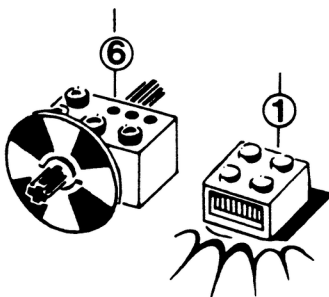
```

10 USE CONTROLLER
20 BLINKLYS
30 PROC BLINKLYS
40   TÆND(1)
50   VENT(1)
60   SLUK(1)
70   VENT(1)
80 BLINKLYS
90 ENDPROC BLINKLYS
  
```



```

10 USE CONTROLLER
20 LOOP
30 IF SENSOR(6)=1 THEN
40   TÆND(1)
50 ELSE
60   SLUK(1)
70 ENDIF
80 ENDFOR
  
```



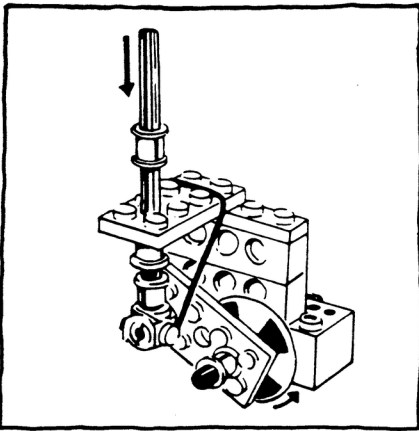
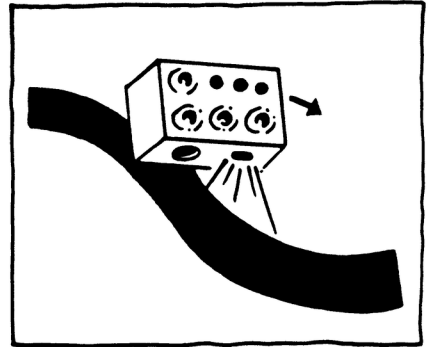
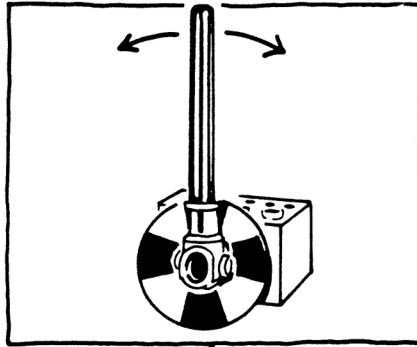
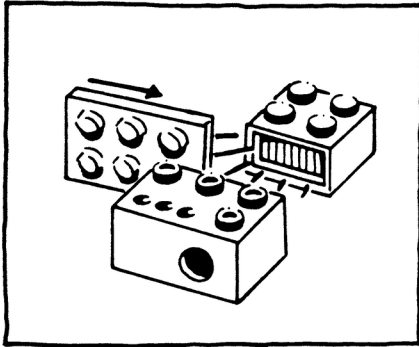
```

10 USE CONTROLLER
20 TÆND(1)
30 IF TÆLLER(6) = 2 THEN
40   SLUK(1)
50 ENDIF
  
```

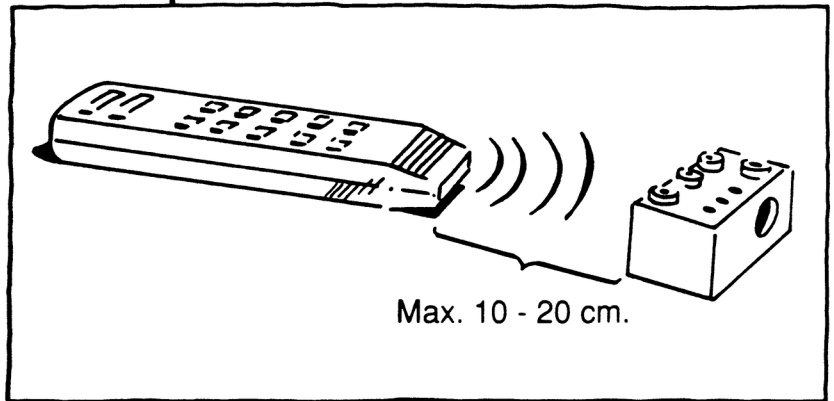
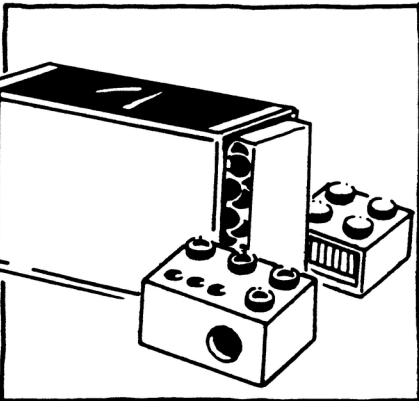
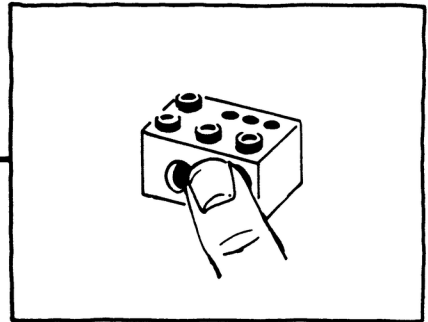
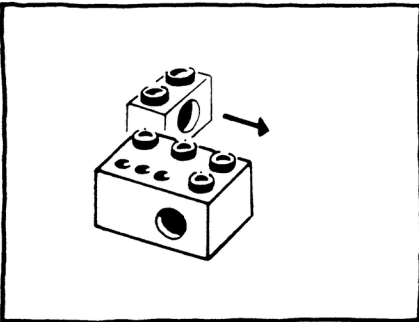
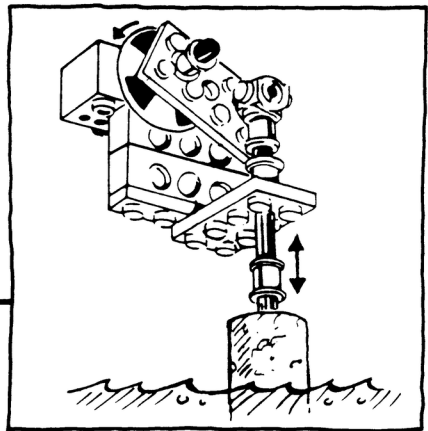


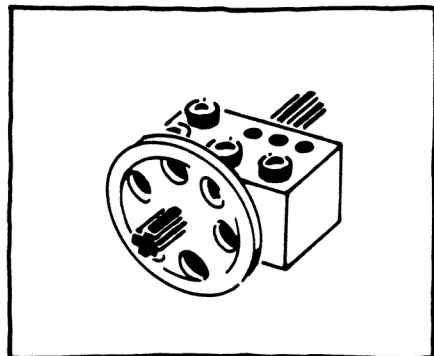
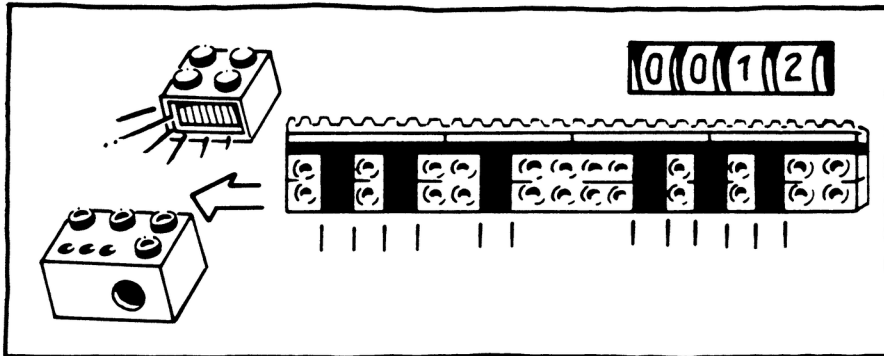
PRINT	Skriver en tekst eller tal på skærmen.	10 PRINT "MEL"
INPUT	Henter en tekst eller et tal via tastaturet.	10 INPUT "FART?":F
PAGE	"Renser" skærmen.	10 PAGE 20 INPUT "PRIS?":Pris
PROC	Indleder en procedure.	10 USE CONTROLLER 20 RØD 30 PROC RØD 40 TÆND(0);VENT(2);SLUK(0) 50 ENDPROC RØD
ENDPROC	Afslutter en procedure.	
LOOP ENDLOOP	Uendelig løkke stoppes ved tryk på RUN/STOP.	10 USE CONTROLLER 20 LOOP 30 TÆND(1);VENT(2) 40 SLUK(1);VENT(2) 50 ENDLOOP
REPEAT UNTIL	"Indrammer" et program eller en programdel, der gentages indtil betingelsen efter UNTIL er opfyldt.	10 USE CONTROLLER 20 REPEAT 30 UNTIL SENSOR(6)=1 40 TÆND(1)
FOR ENDFOR	Løkke som gentages et bestemt antal gange.	10 USE CONTROLLER 20 FOR ANTAL=1 TO 5 30 TÆND(1);VENT(2) 40 SLUK(1);VENT(2) 50 ENDFOR

WHILE ENDWHILE	"Indrammer" et program eller en programdel; der gentages så længe betingelsen efter WHILE er opfyldt.	10 USE CONTROLLER 20 LOOP 30 WHILE SENSOR(6)=1 40 TÆND(0) 50 ENDWHILE 60 SLUK(0) 70 ENDLOOP
IF THEN	Hvis udsagnet i IF-sætningen er sandt udføres ordrene umiddelbart efter THEN.	10 USE CONTROLLER 20 TÆND(1) 30 IF SENSOR(6)=1 THEN SLUK(0)
IF ENDIF	Hvis udsagnet er falsk springes linjerne over og programmet fortsætter efter ENDIF.	
IF ELSE ENDIF	Hvis udsagnet i IF-sætningen er sandt udføres ordrene mellem IF og ELSE. I andre tilfælde udføres linjerne mellem ELSE og ENDIF.	10 USE CONTROLLER 20 LOOP 30 IF SENSOR(6)=1 THEN 40 TÆND(1) 50 ELSE 60 SLUK(1) 70 ENDIF 80 ENDLOOP
USE DANSK	Medfører at fejlttekster skrives på dansk.	USE DANSK <RETURN>
LOAD	Henter program på disketten.	LOAD "TEST" <RETURN>
SAVE	Gemmer program på disketten.	SAVE "ROBOT" <RETURN>
LIST	Udskriver program på skærm.	
LIST"LP:."	Udskriver program på printer.	

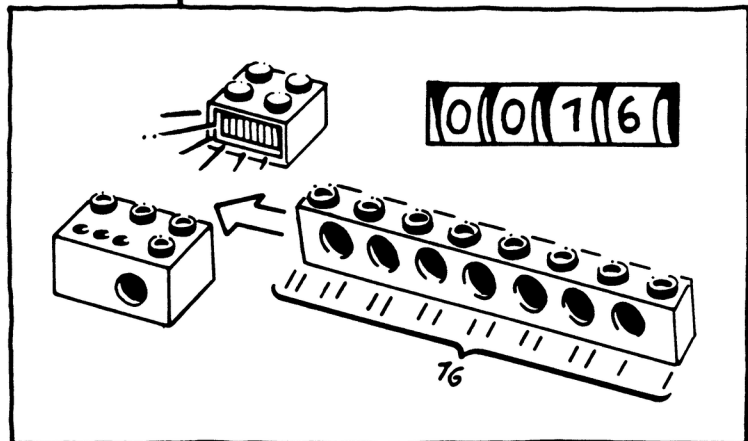
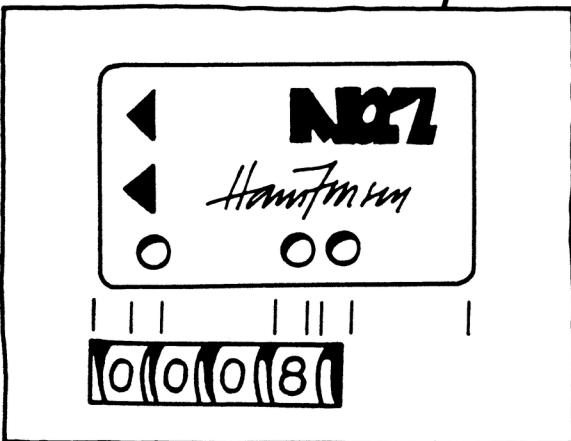
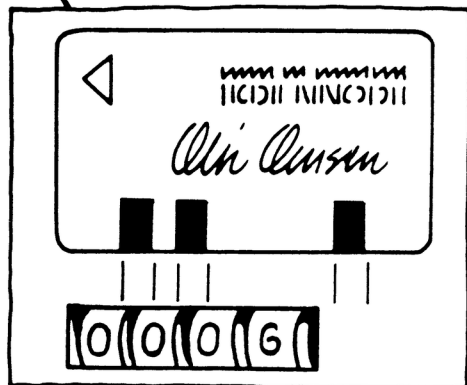
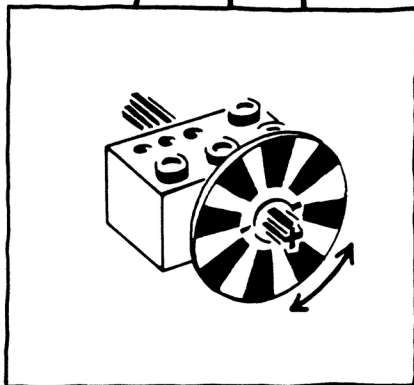
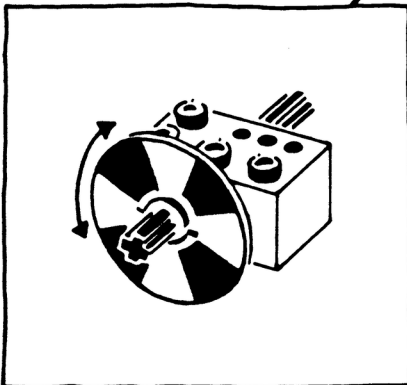


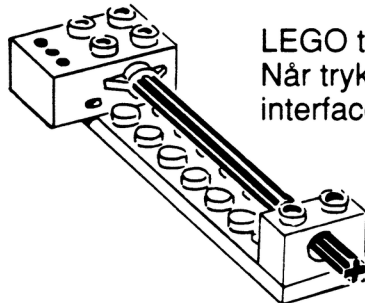
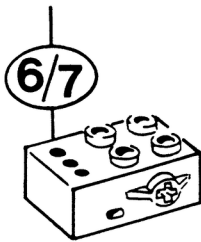
LEGO  
optosensor  
som kontakt



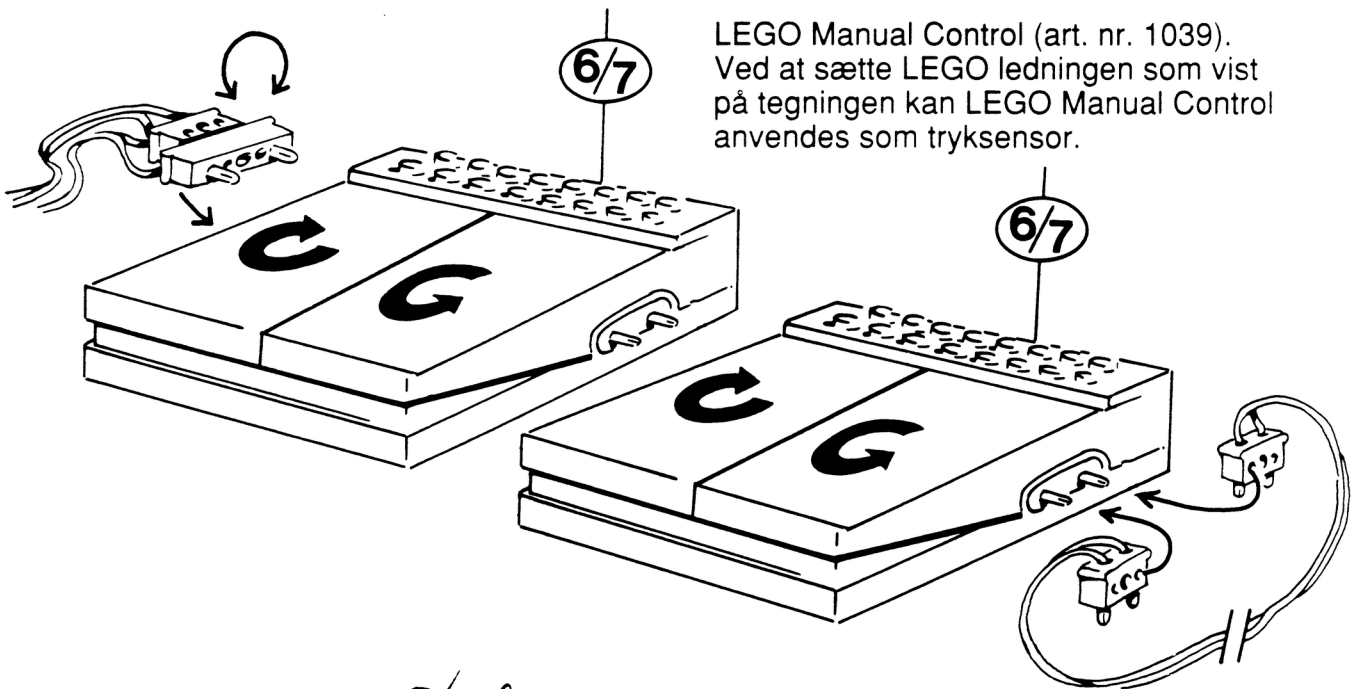


LEGO optosensor  
som tæller





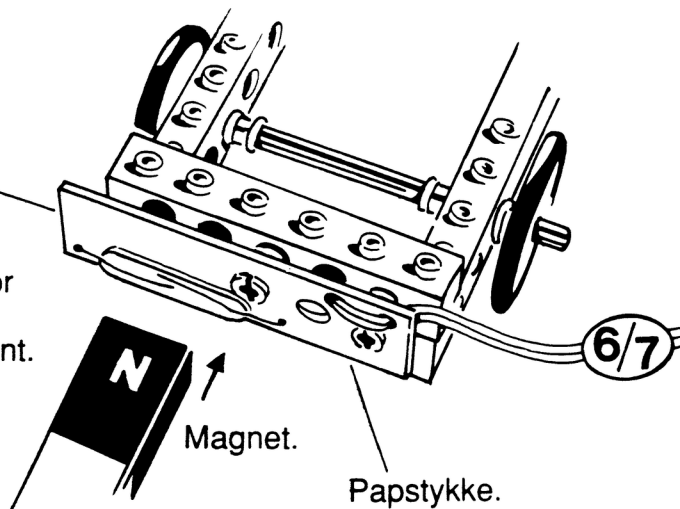
LEGO tryksensor (art. nr. 1346).  
Når tryksensoren påvirkes lyser  
interfaceboksens grønne lampe.



LEGO Manual Control (art. nr. 1039).  
Ved at sætte LEGO ledningen som vist  
på tegningen kan LEGO Manual Control  
anvendes som tryksensor.

Magnetrelæ  
(reed-relæ).

Denne sensor  
er ikke et  
LEGO element.



Et magnetrelæ er et lille  
glashylster indeholdende  
to adskilte kontakter.  
Ved at føre en magnet  
hen mod relæet sluttet  
kontakten.

**m**

10 cm

1 tælling =  $\frac{0,10 \text{ m}}{?(?(?)}$

**$\frac{m}{s}$**

10 USE CONTROLLER  
20 LOOP  
30 PRINT FREKVEN(6)\*  
40 ENDLOOP

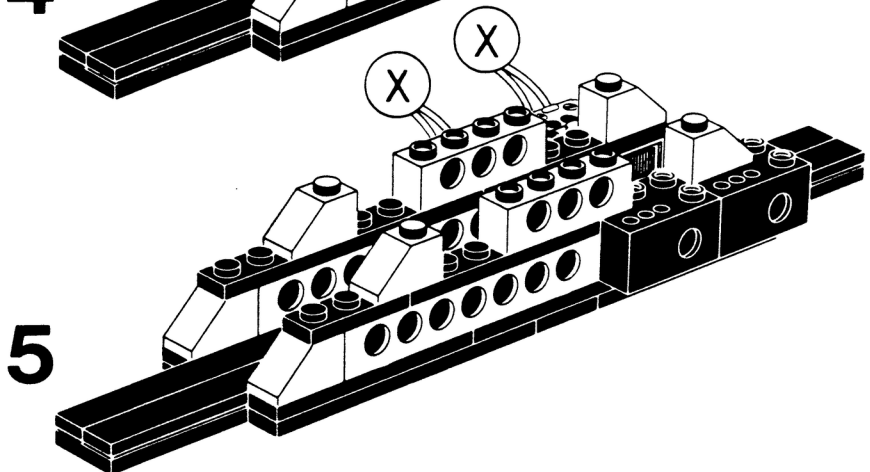
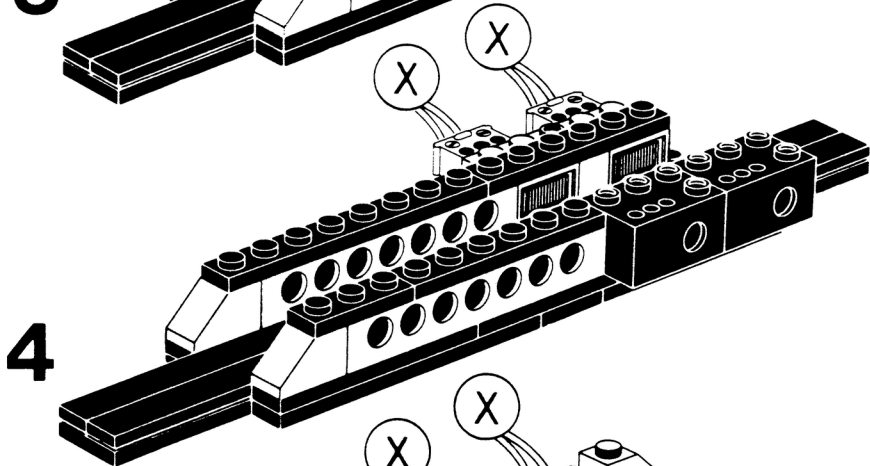
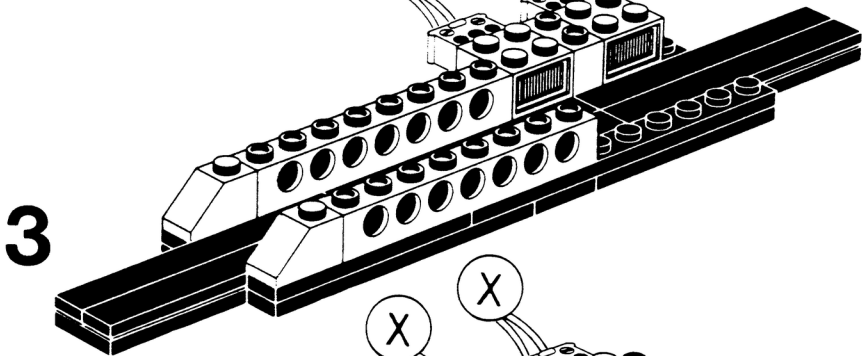
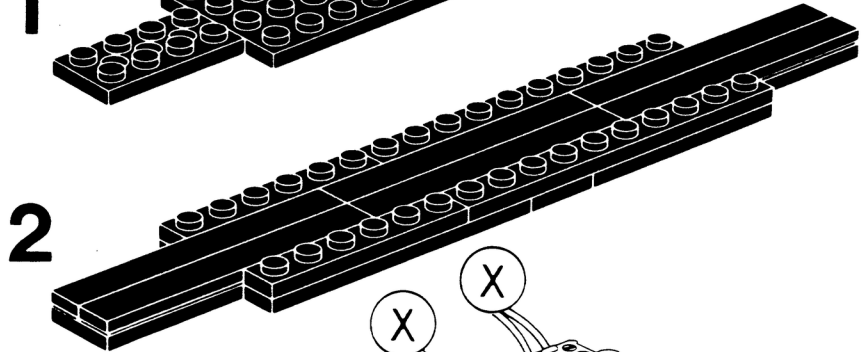
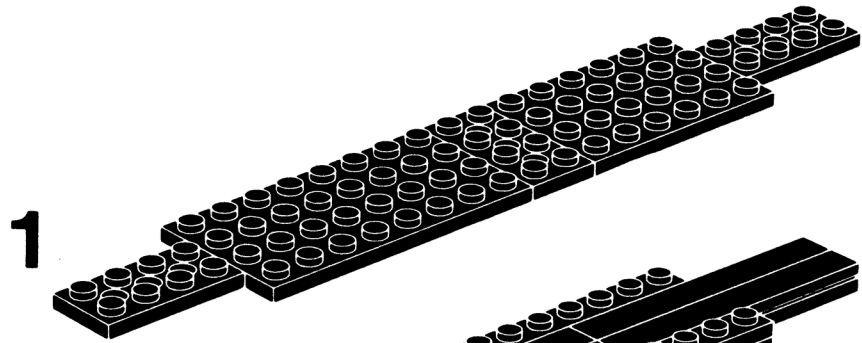
**Gram**

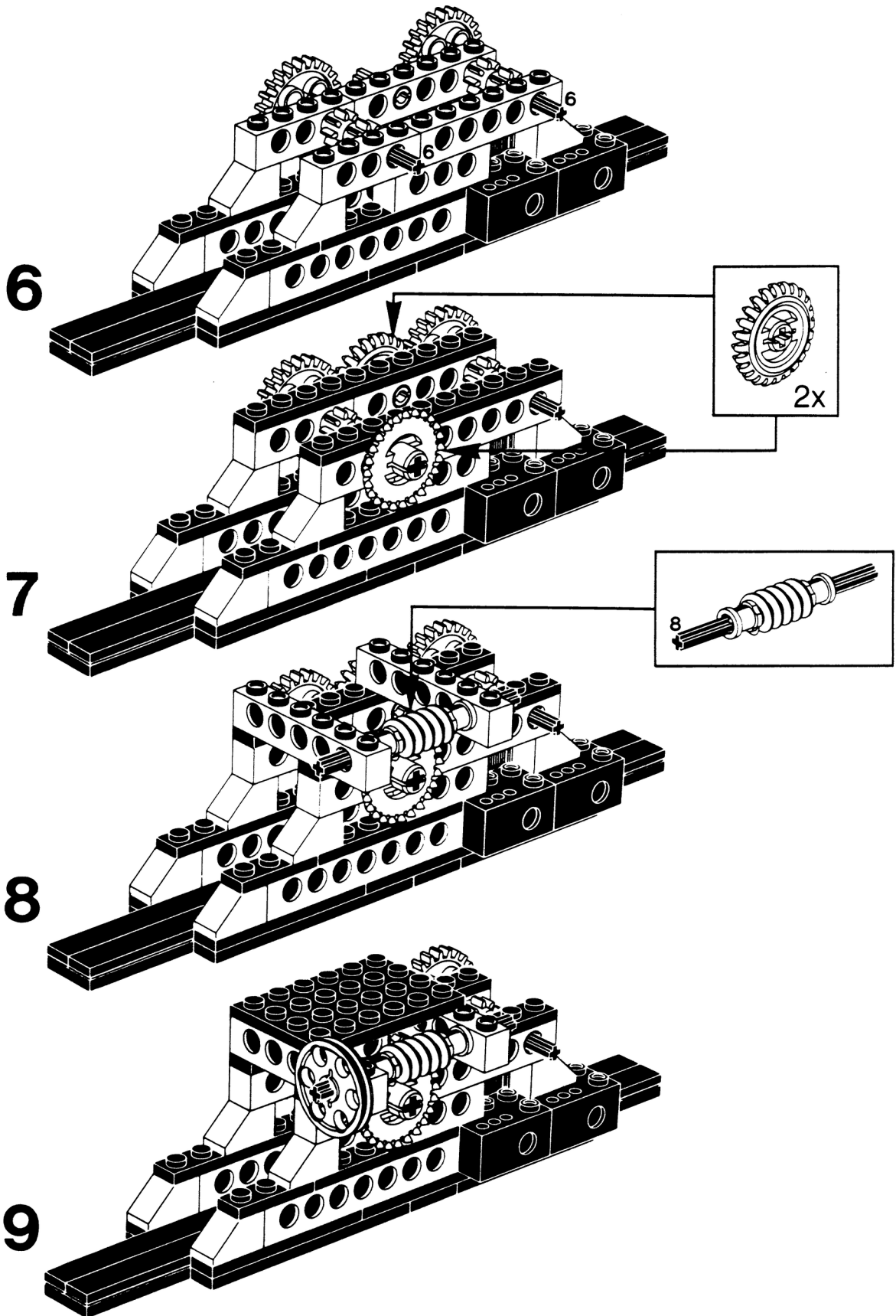
1 tælling =  $\frac{100 \text{ gram}}{?(?(?)}$

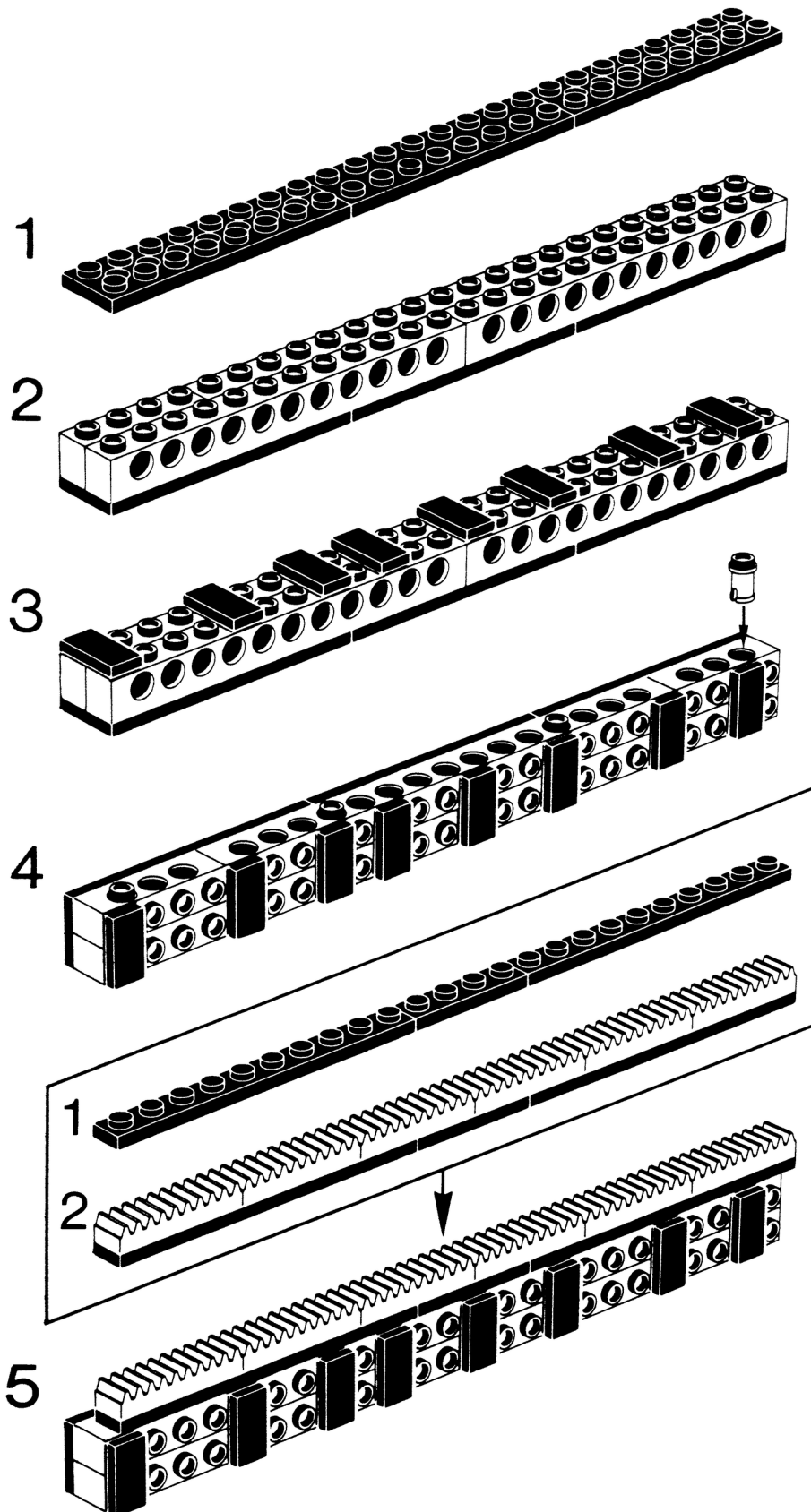
**Grader**

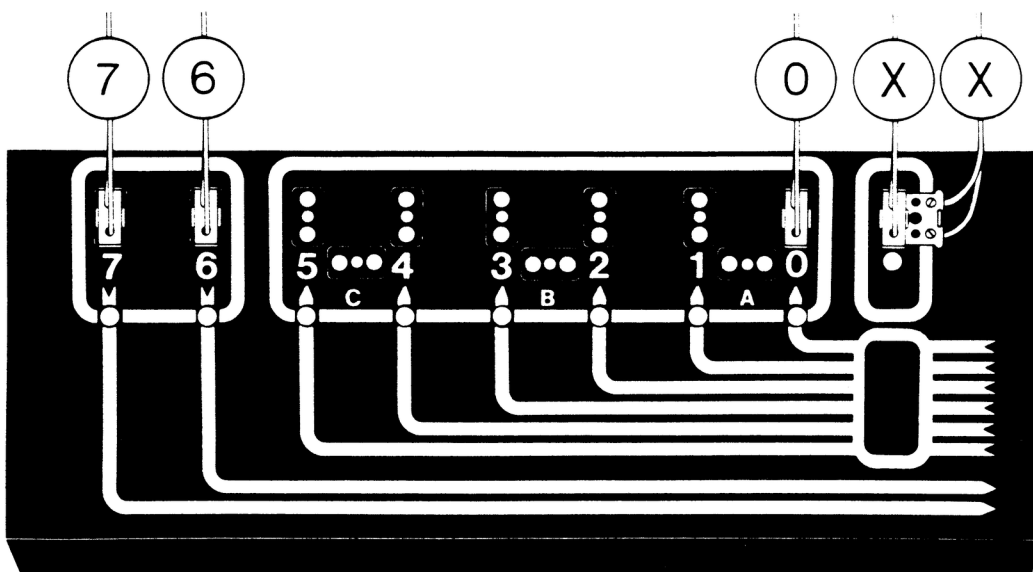
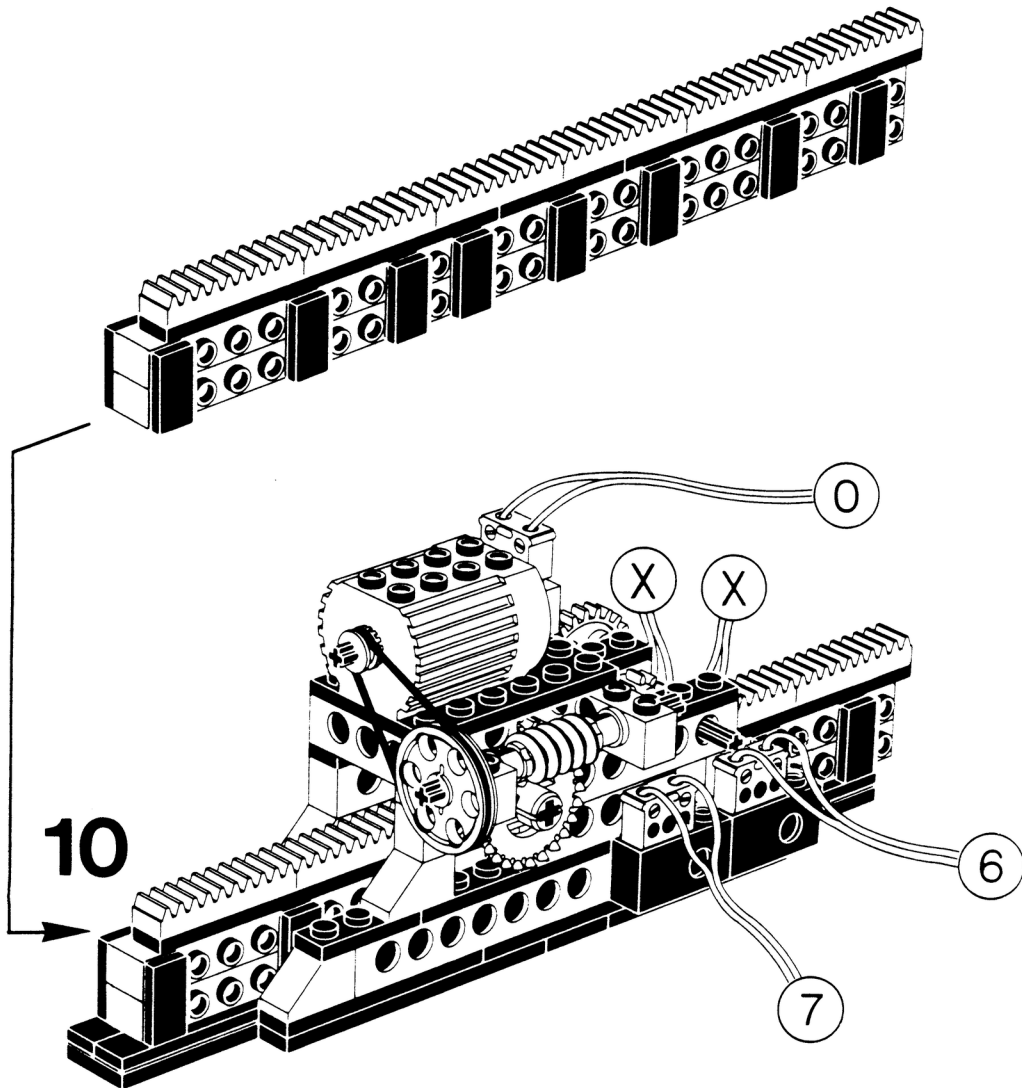
45°

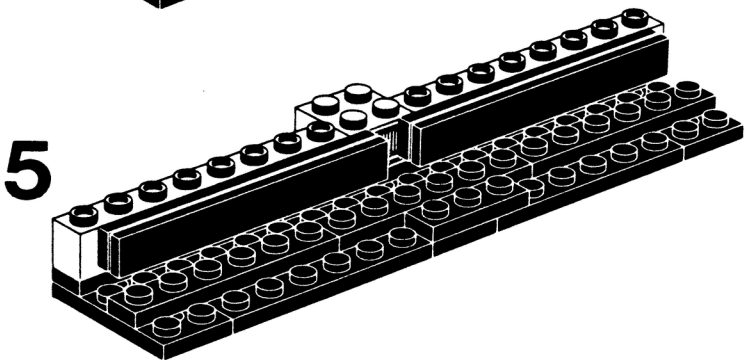
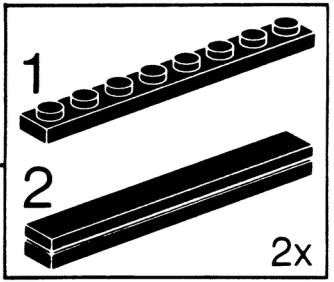
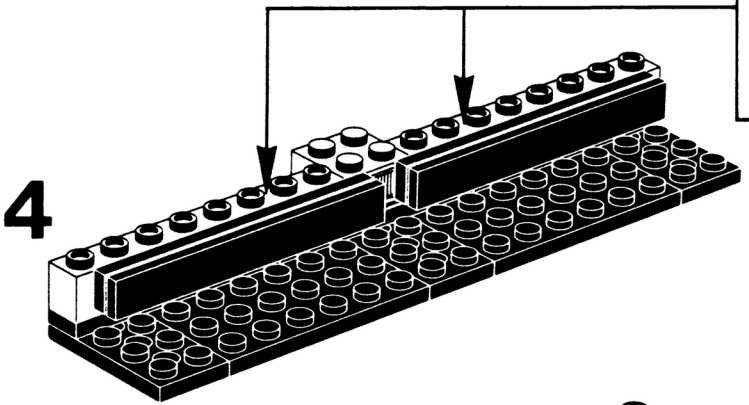
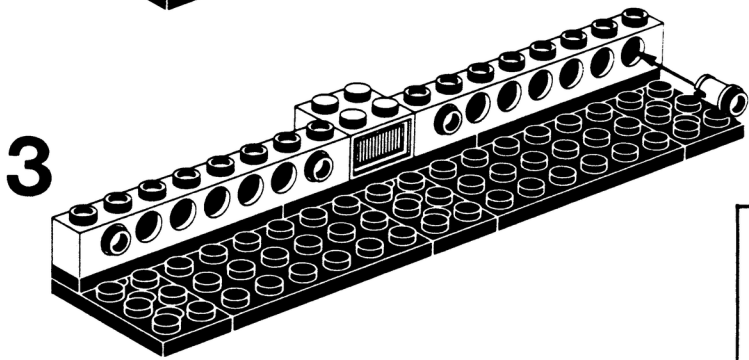
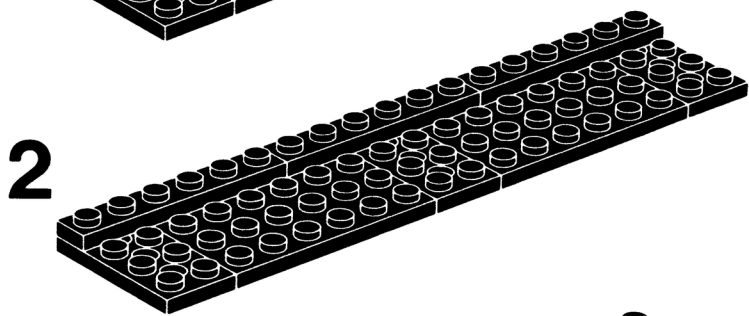
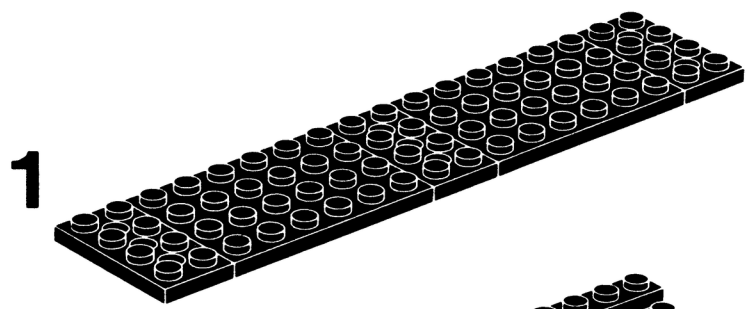
1 tælling =  $\frac{45^\circ}{?(?(?)}$

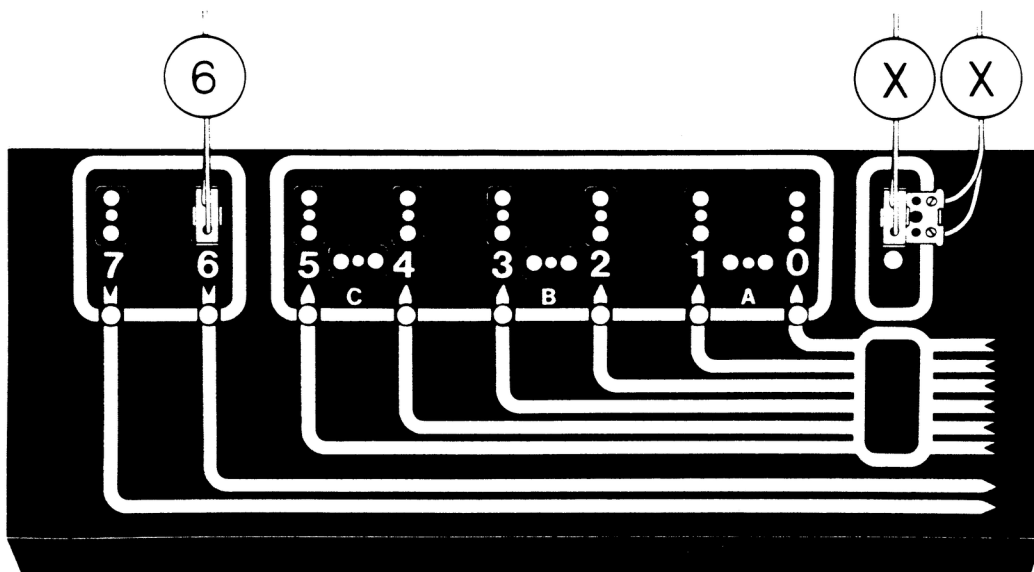
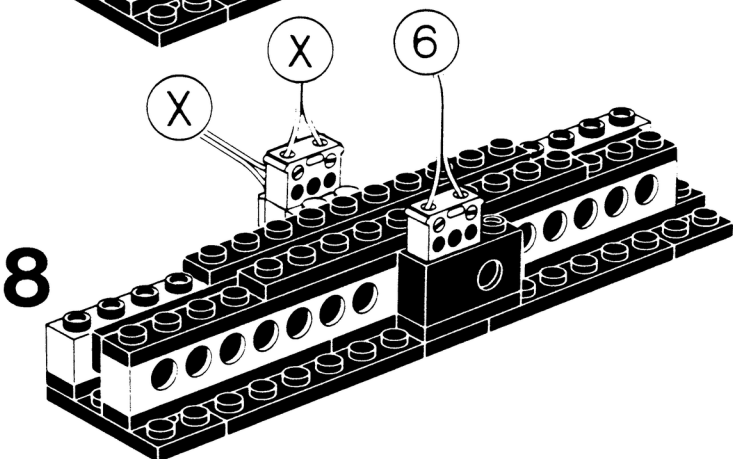
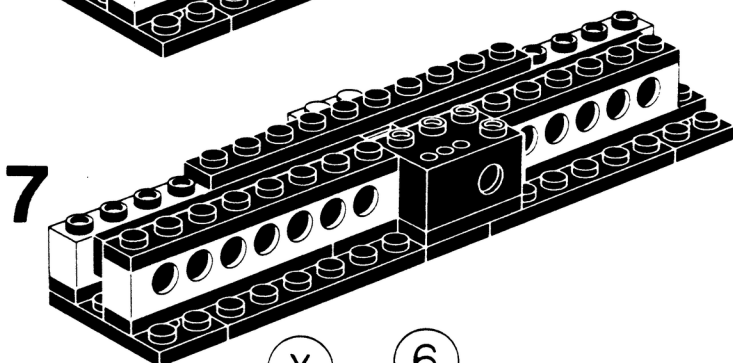
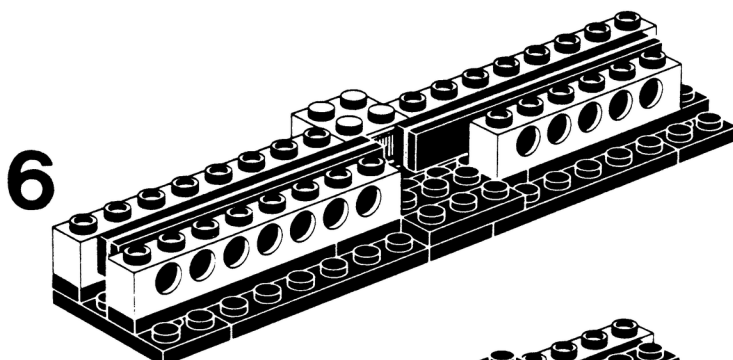


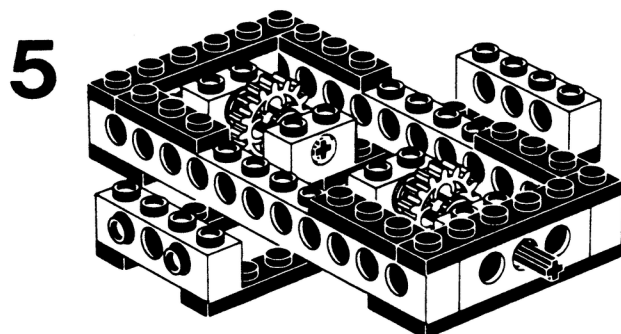
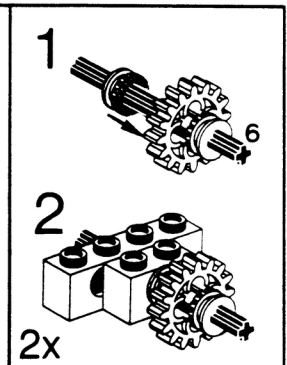
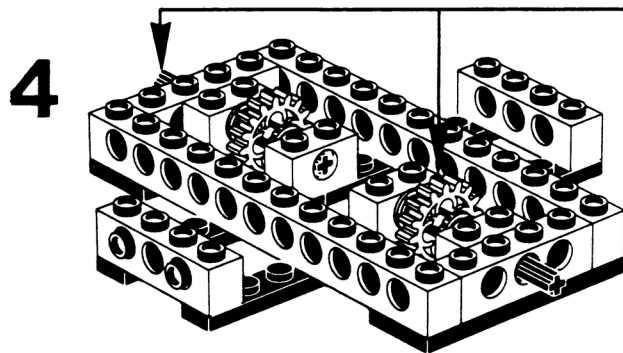
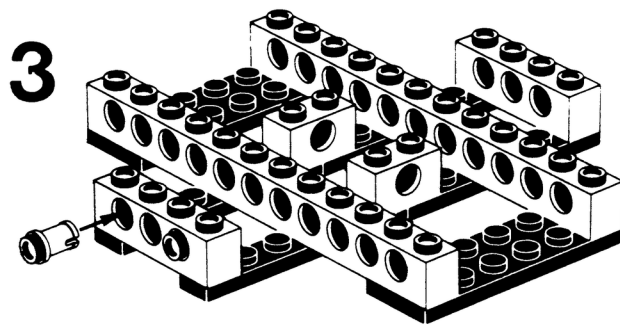
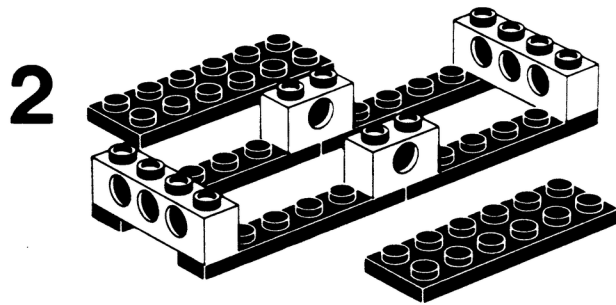
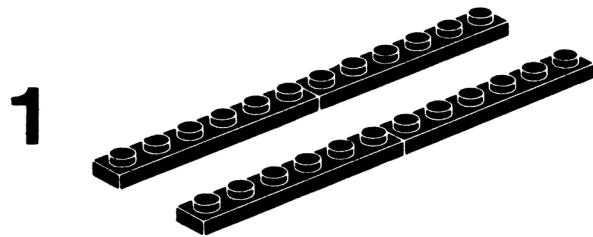




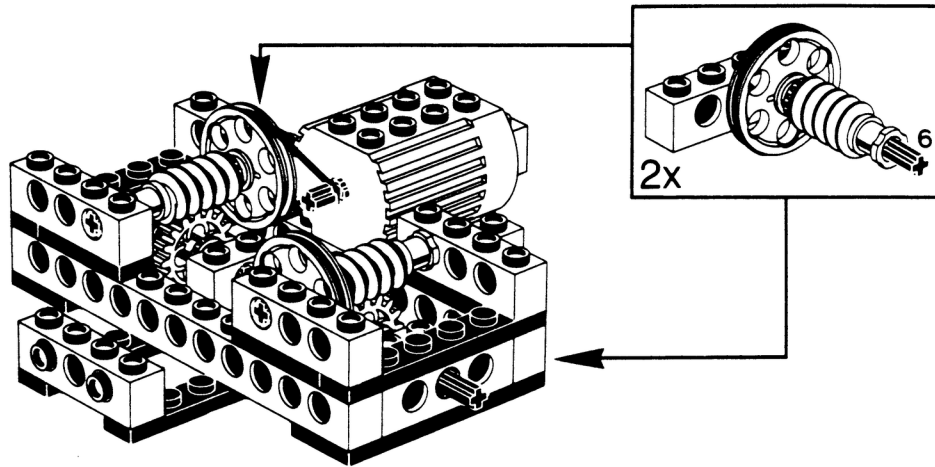




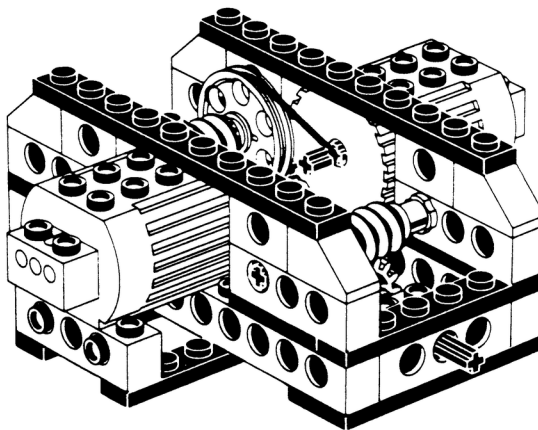




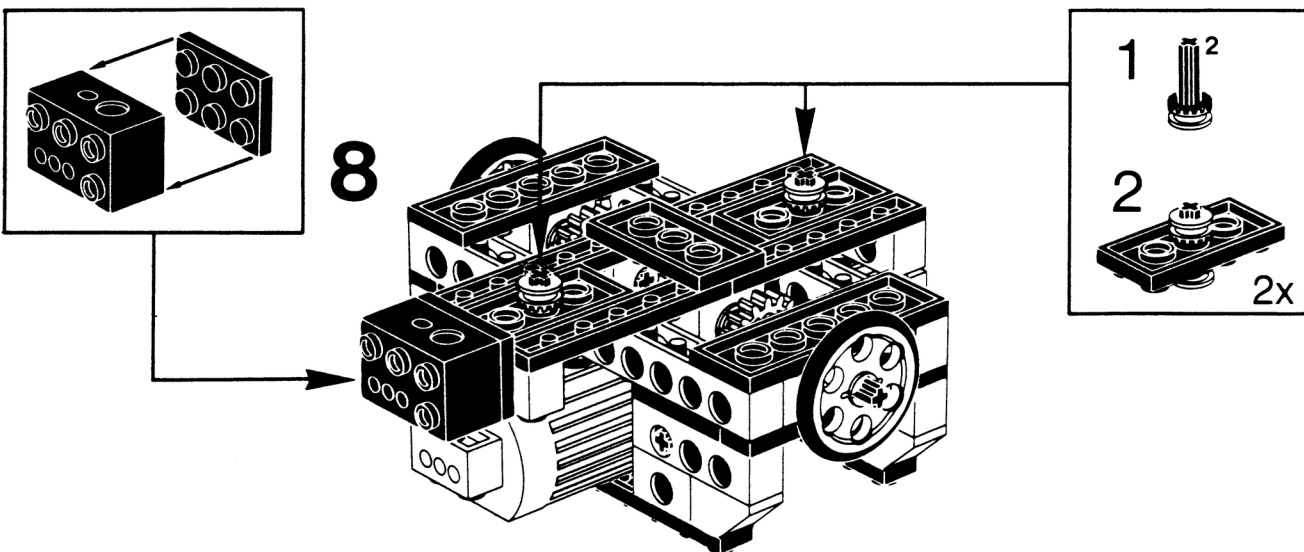
6

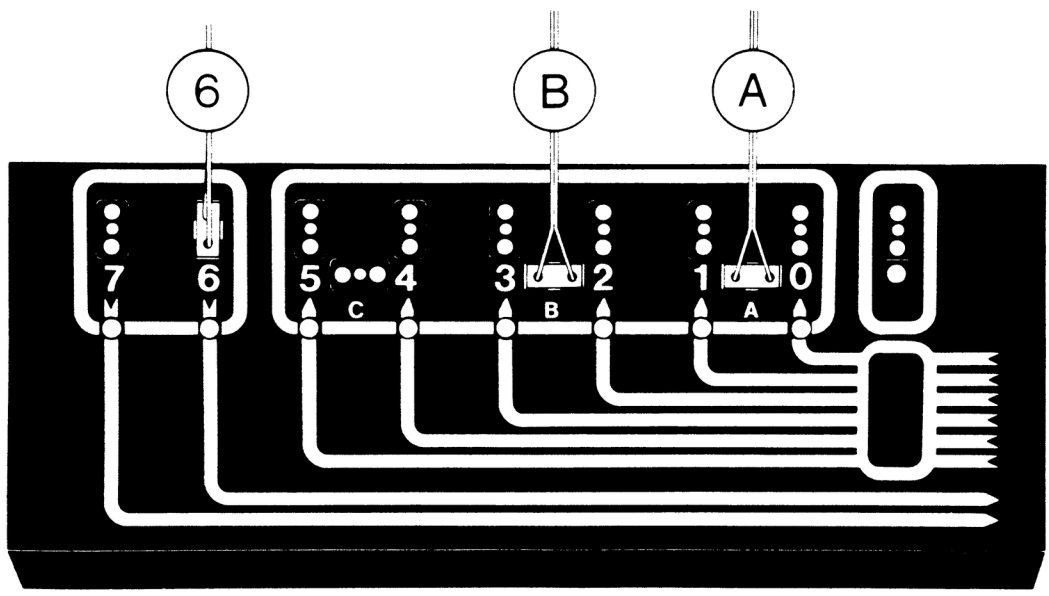
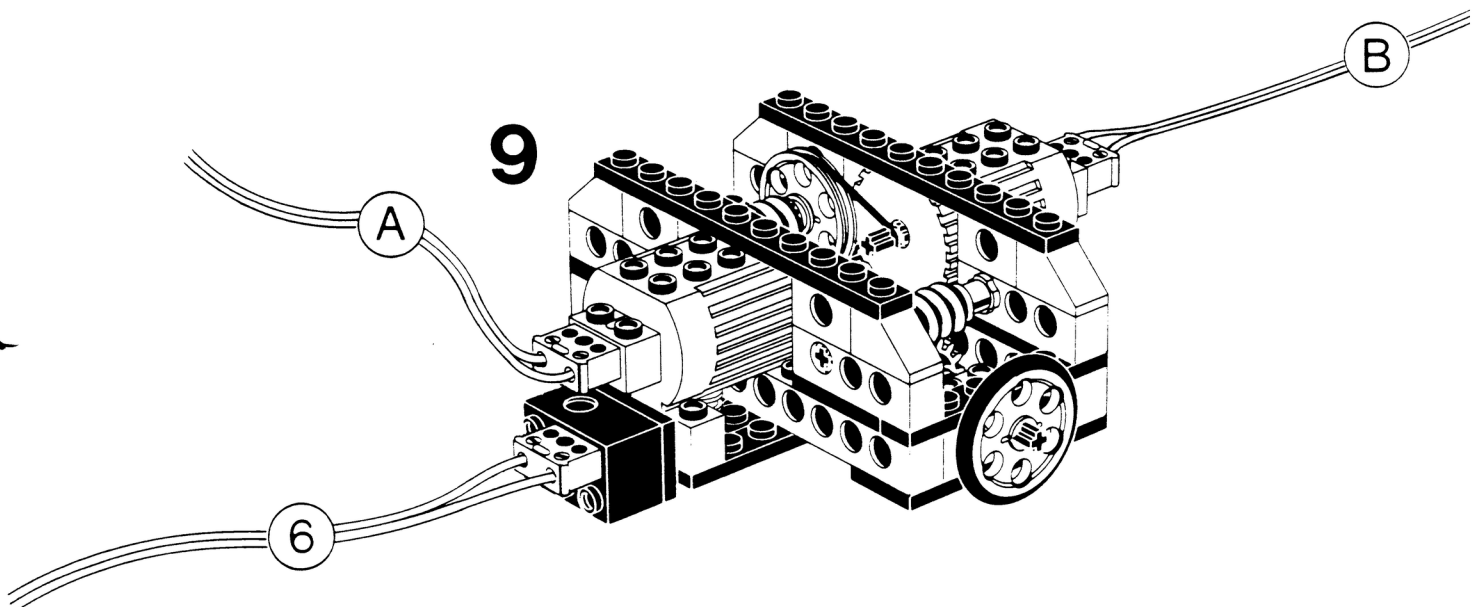


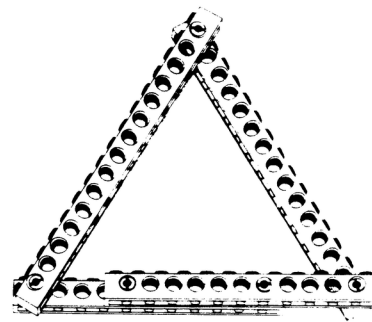
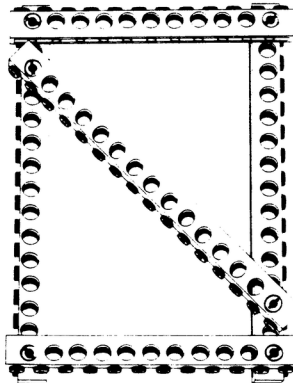
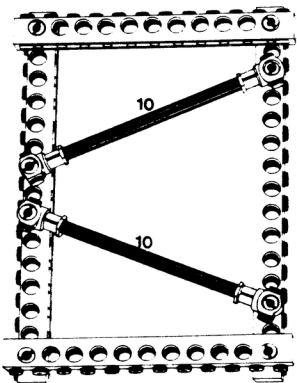
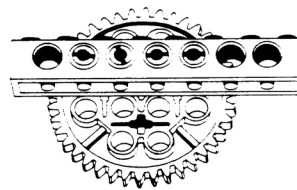
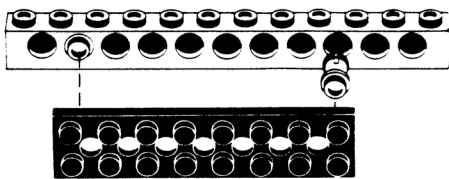
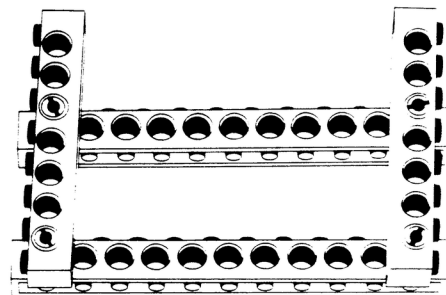
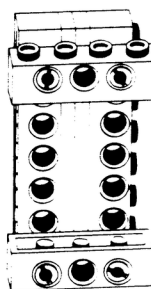
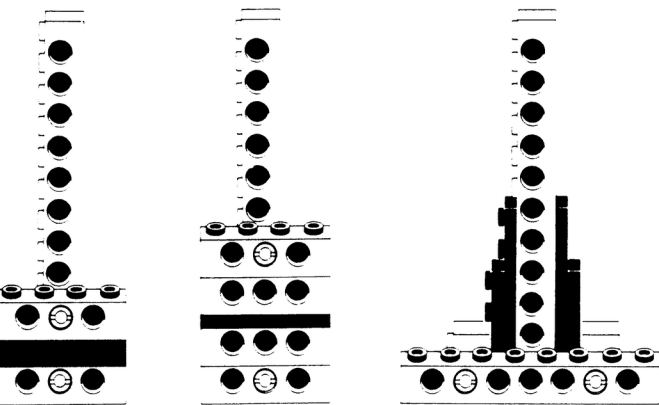
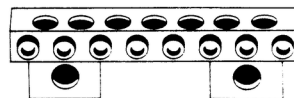
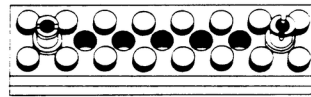
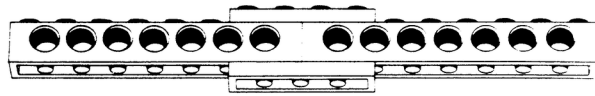
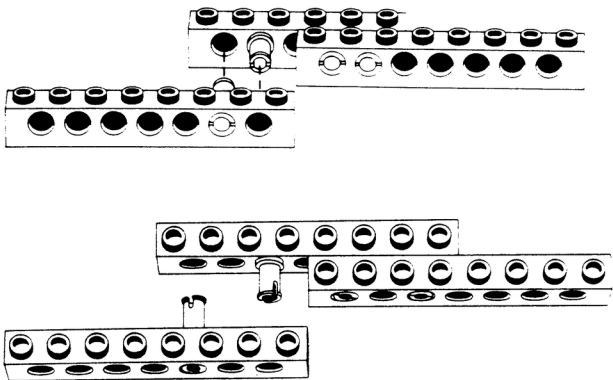
7



8



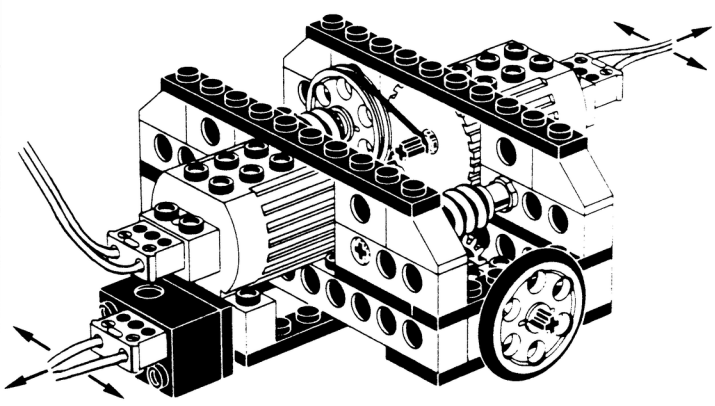
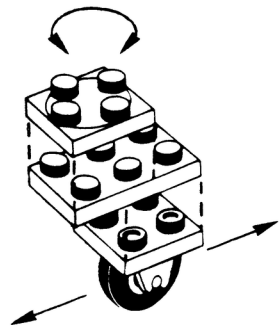
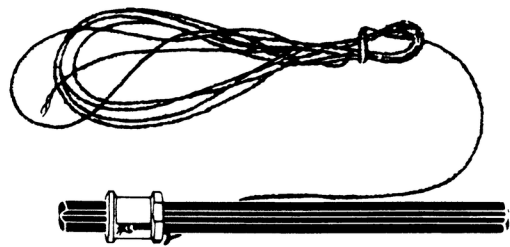
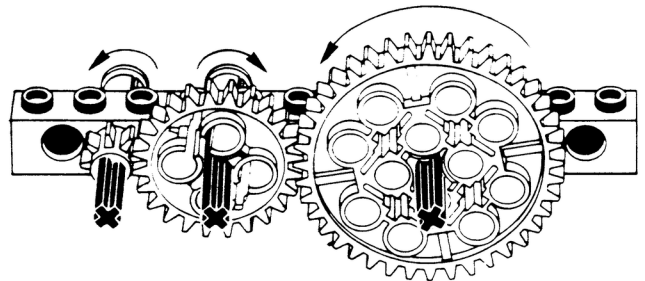
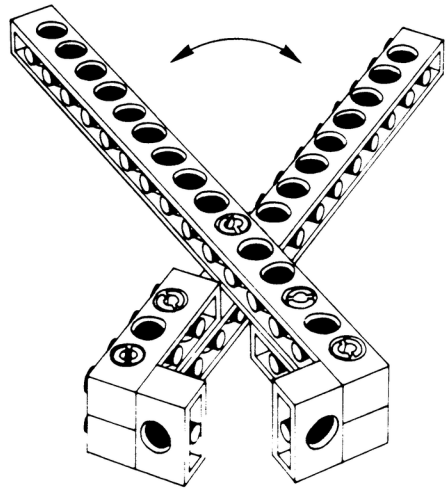
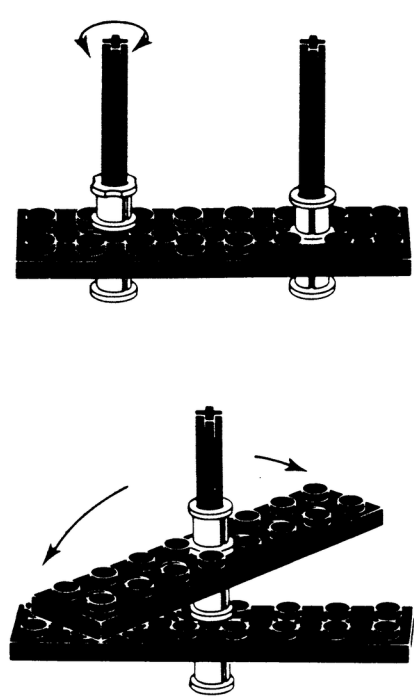


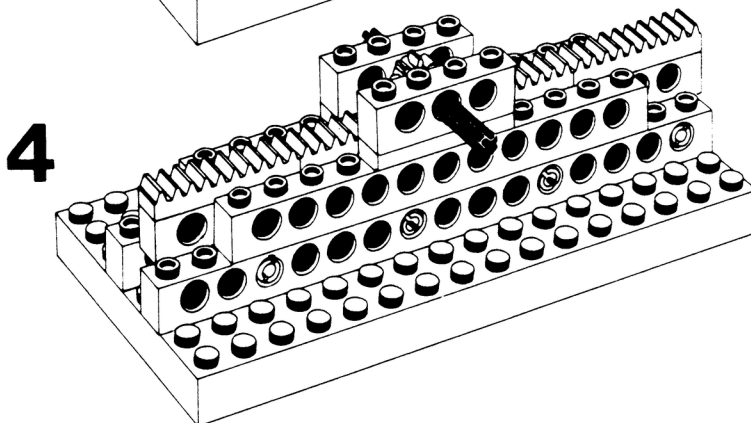
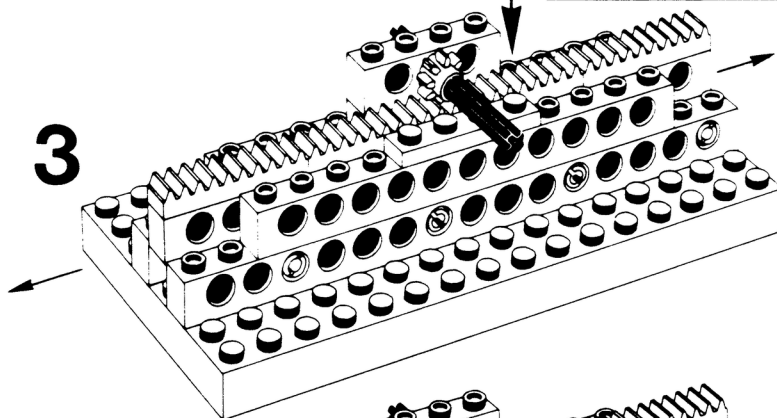
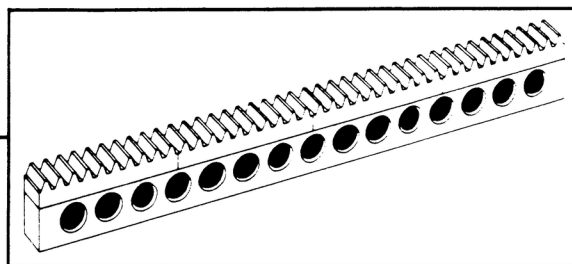
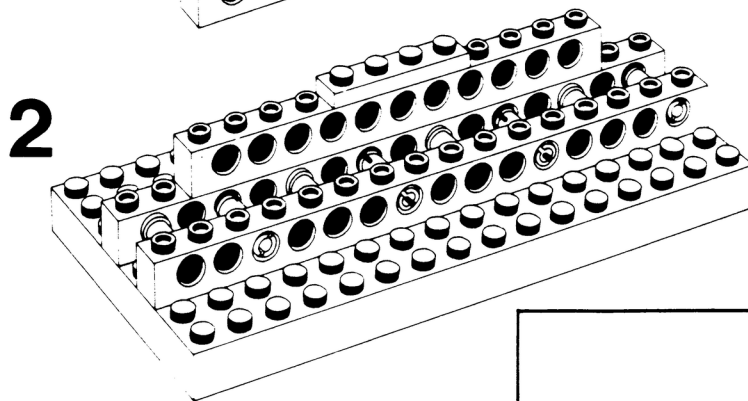
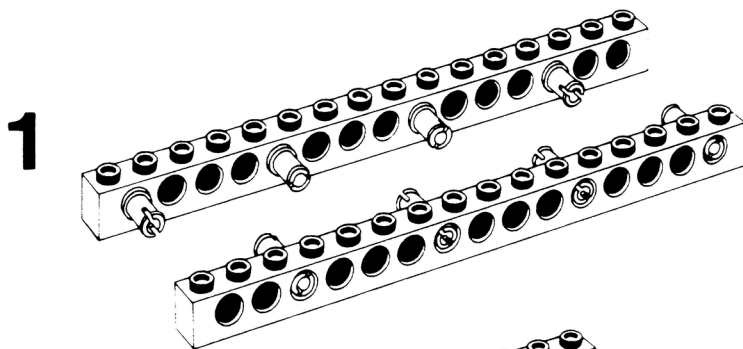


# FIDUSEN

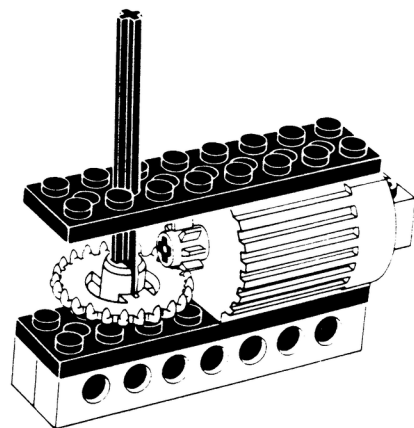
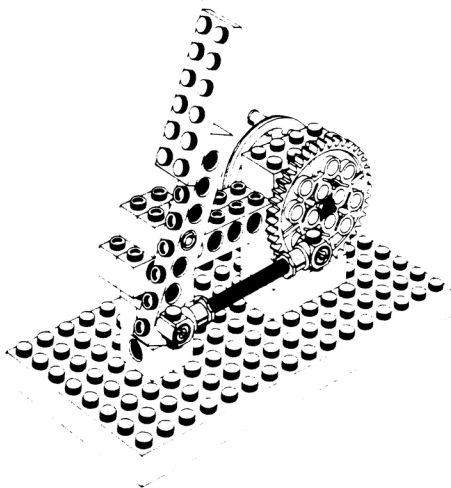
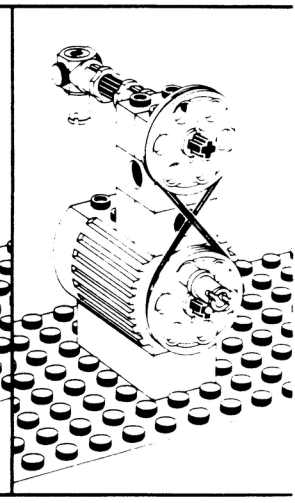
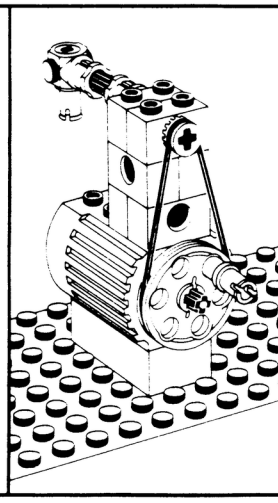
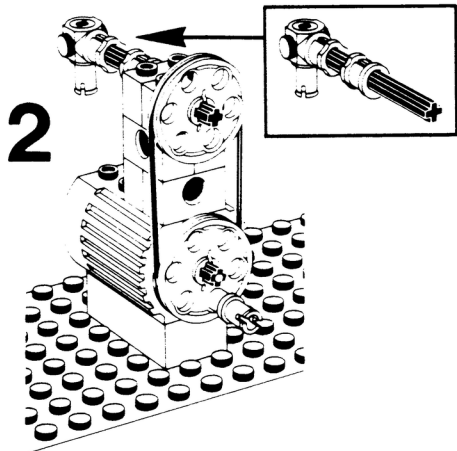
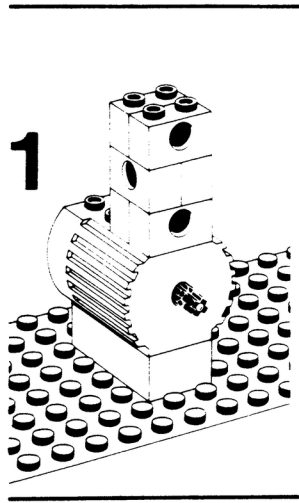
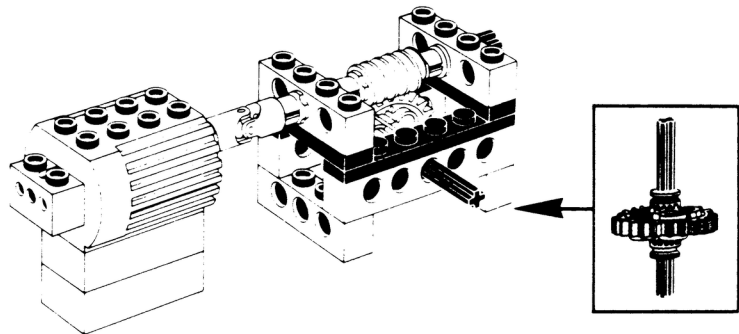
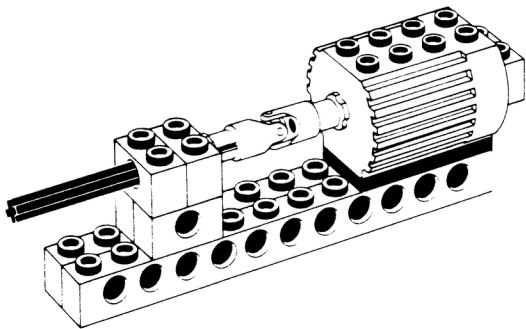
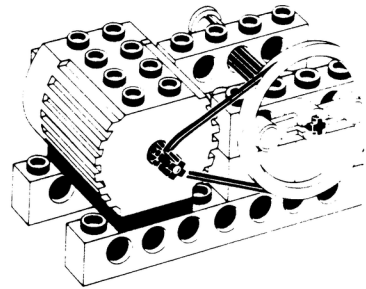
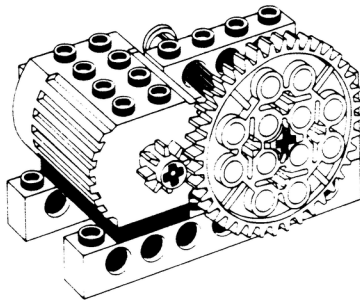
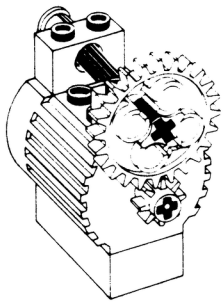
# IDEER TIL BEVÆGELSE OG STYRING

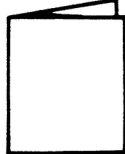
# 35







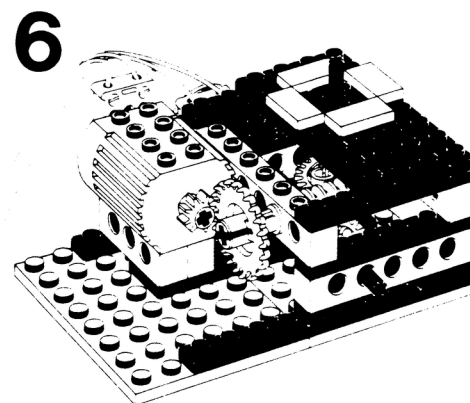
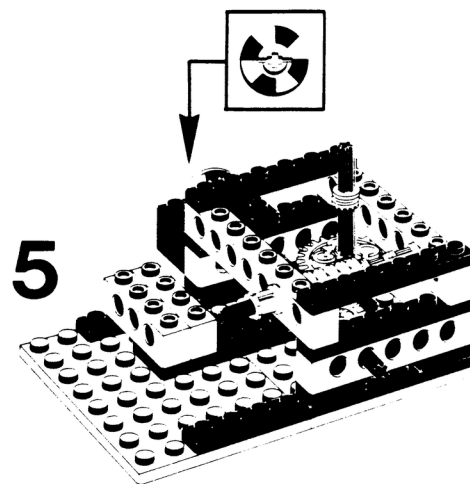
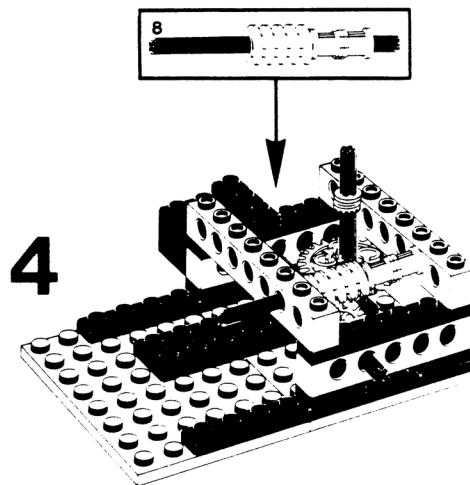
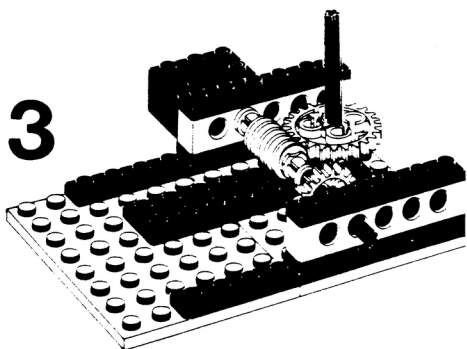
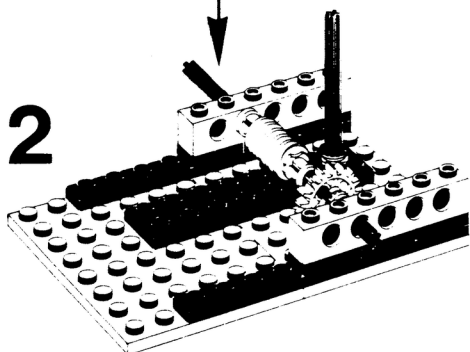
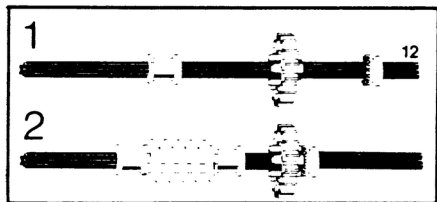
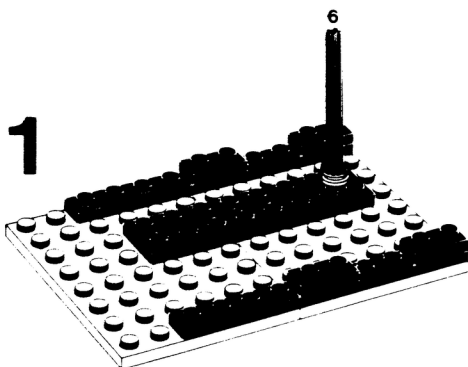


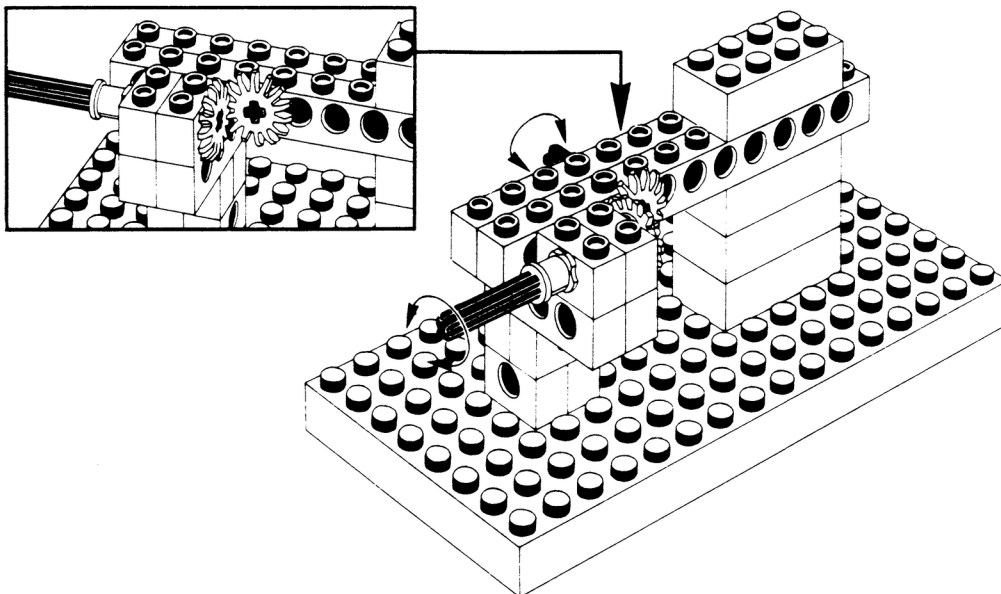
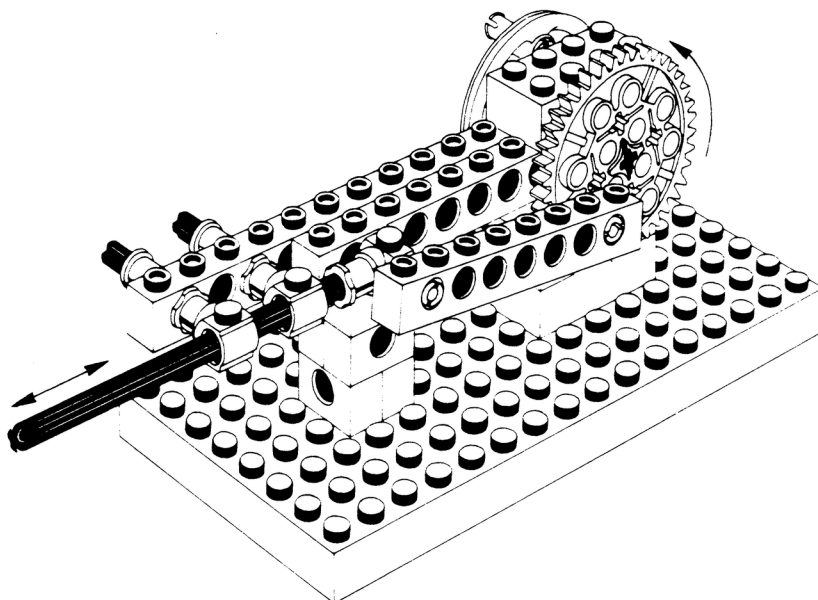
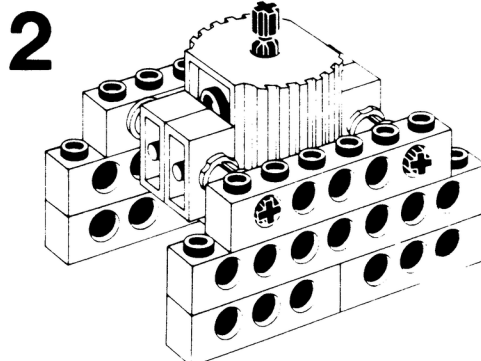
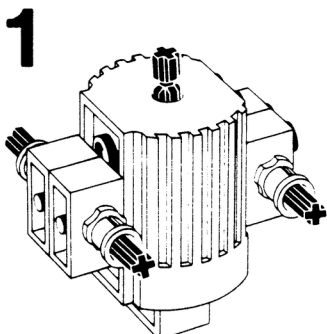


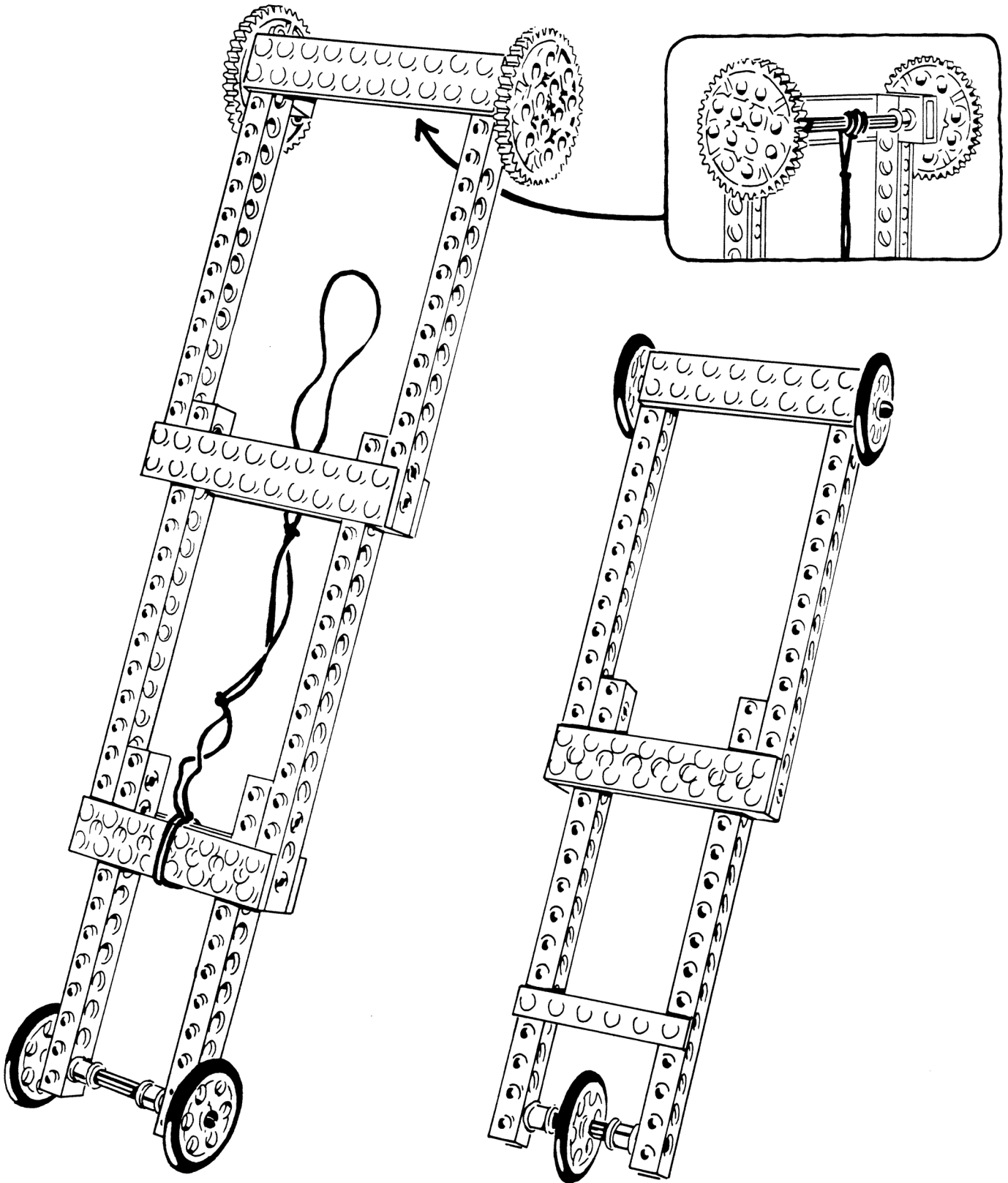
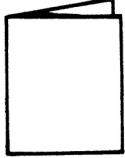
# FIDUSEN

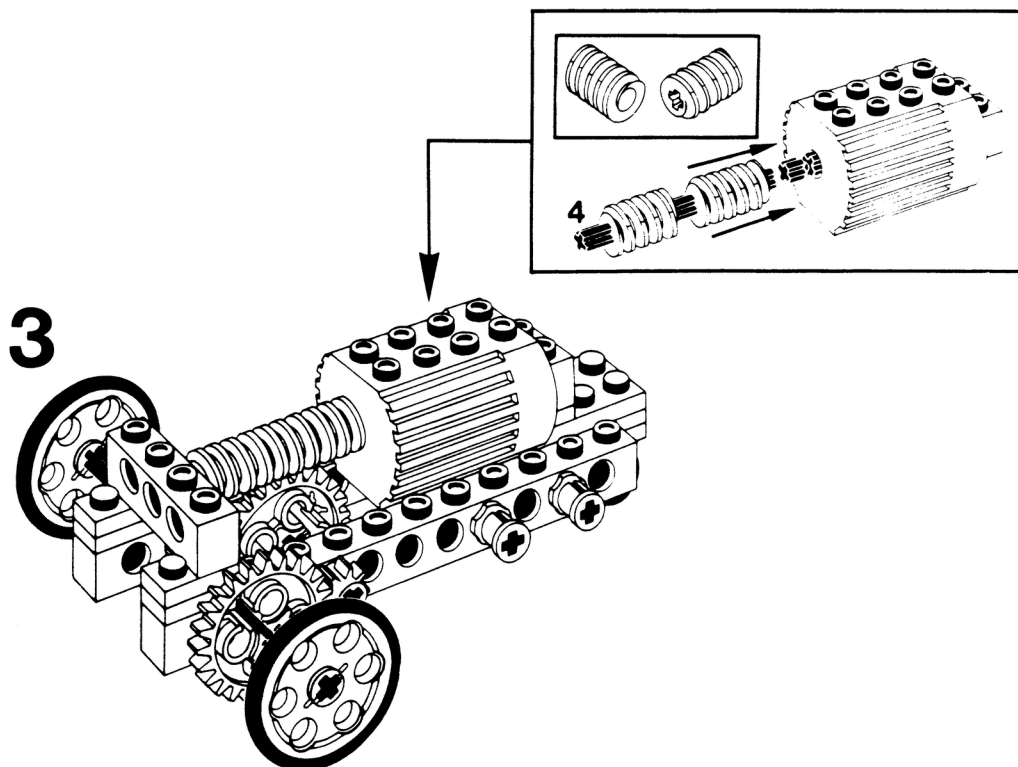
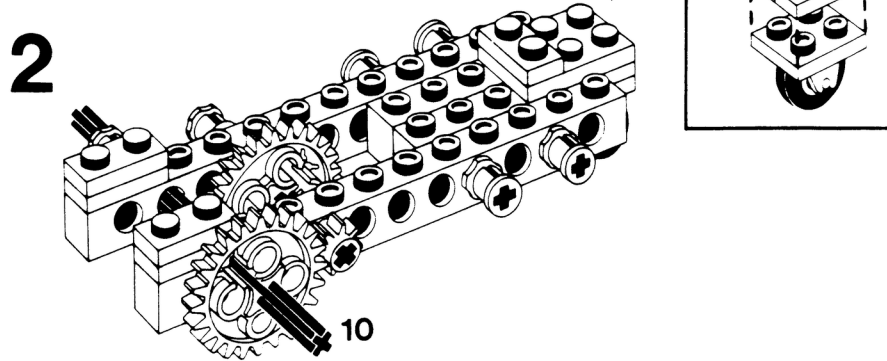
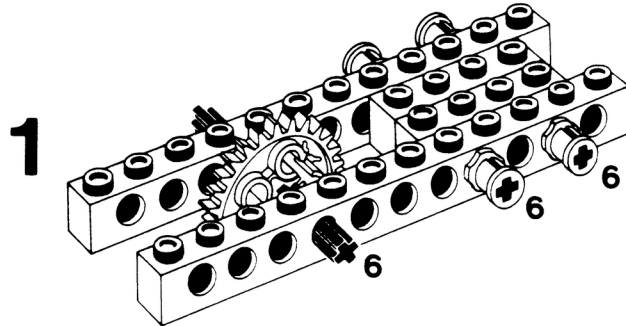
## IDEER TIL GEARING OG ÆNDRING AF BEVÆGELSESDRETNING

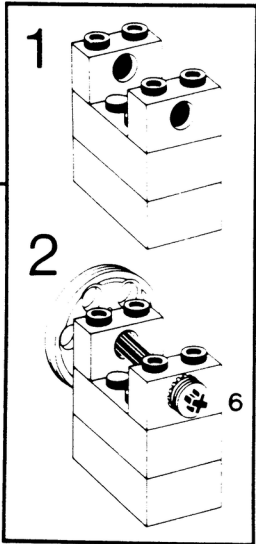
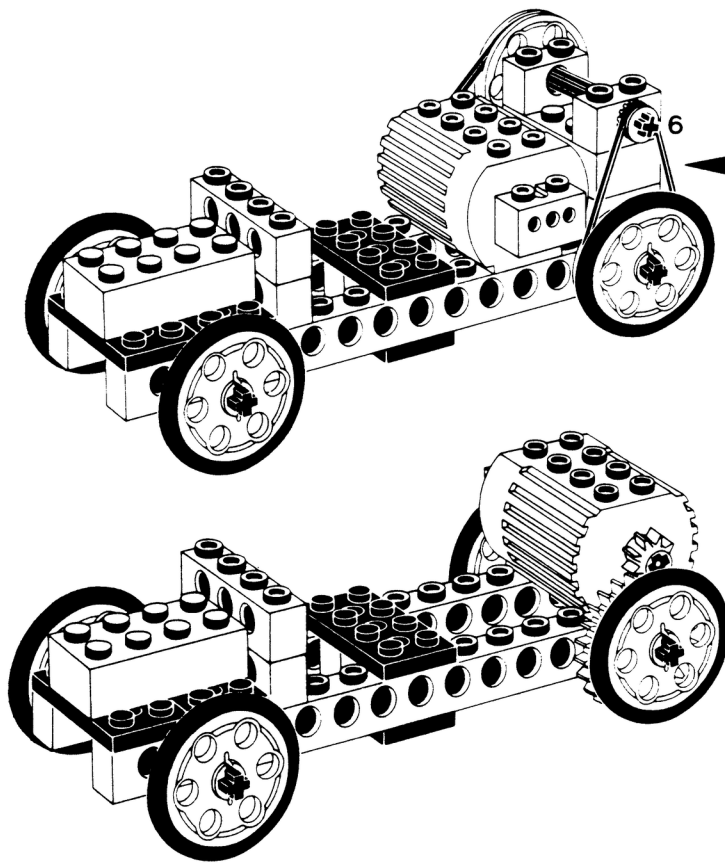
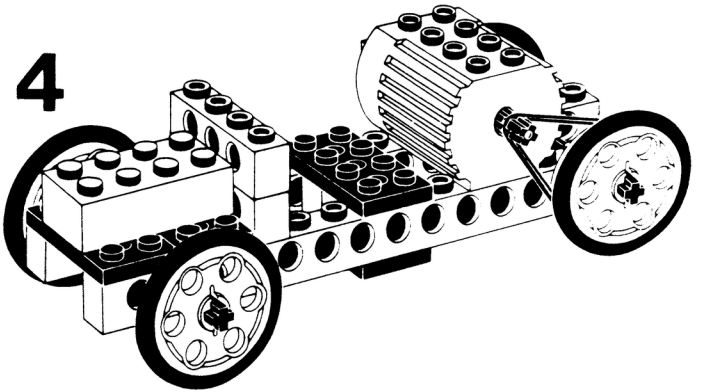
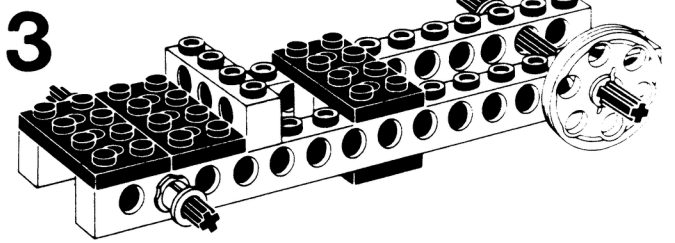
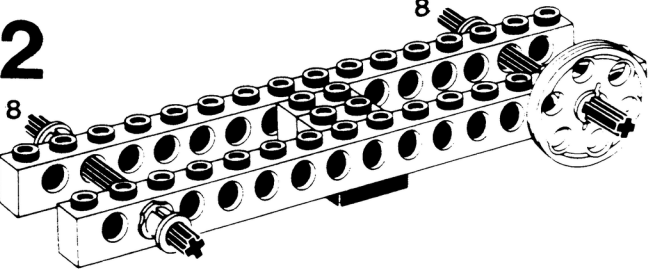
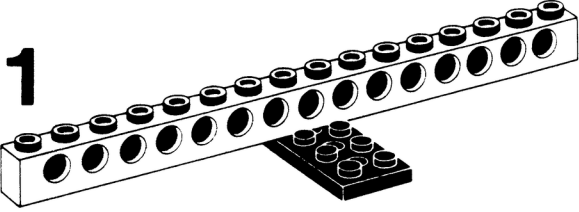
# 39

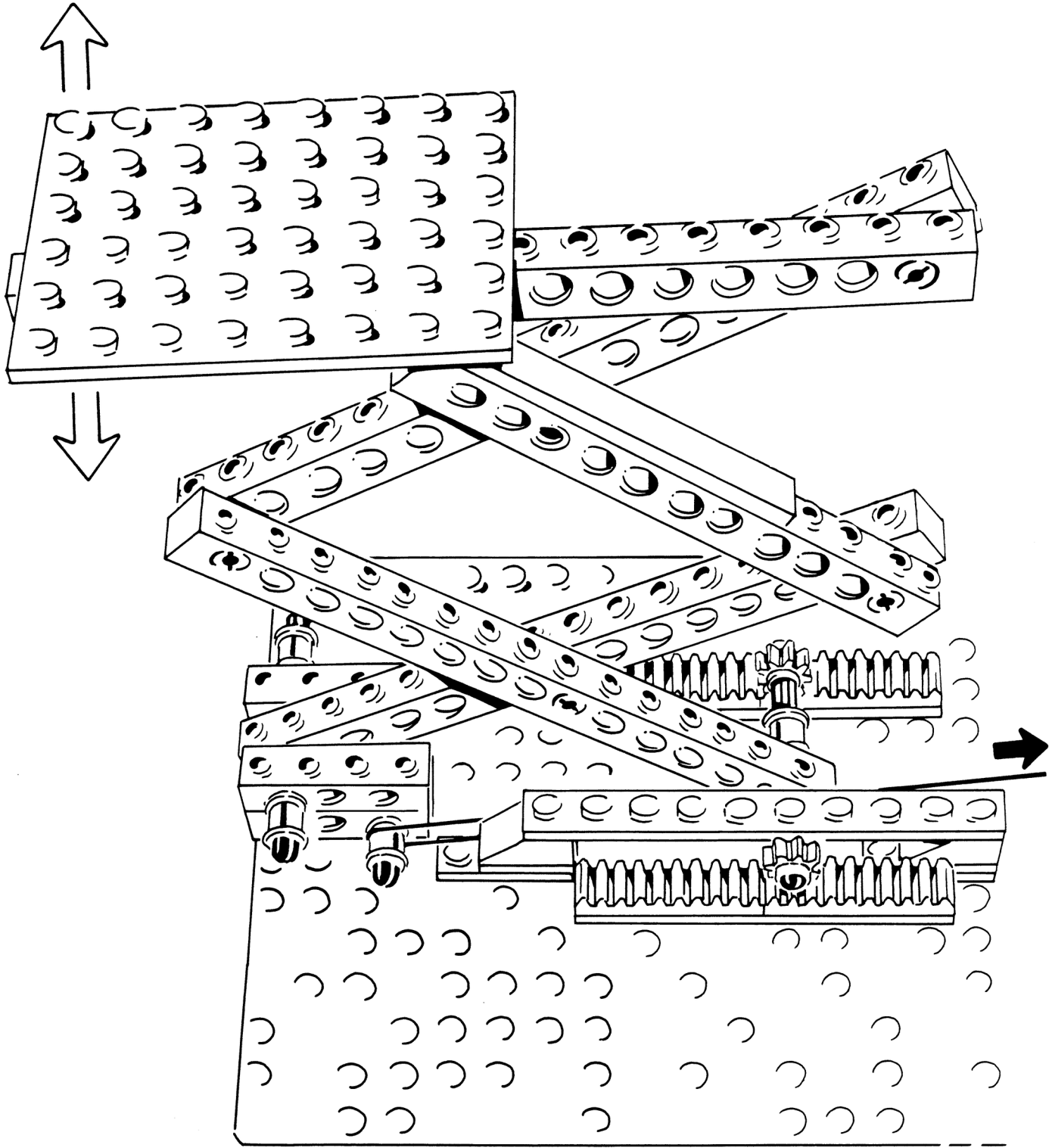


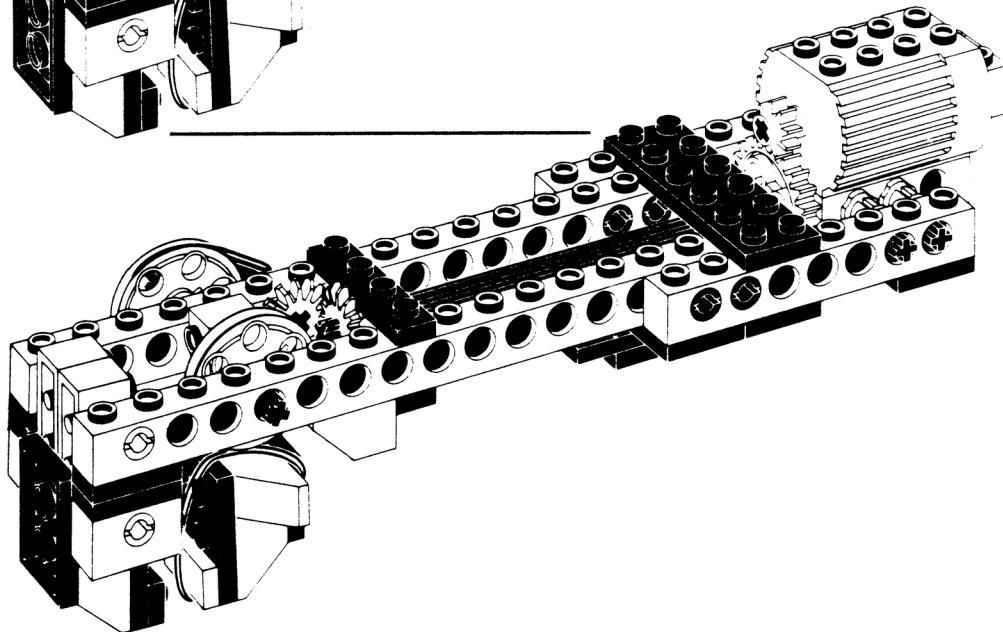
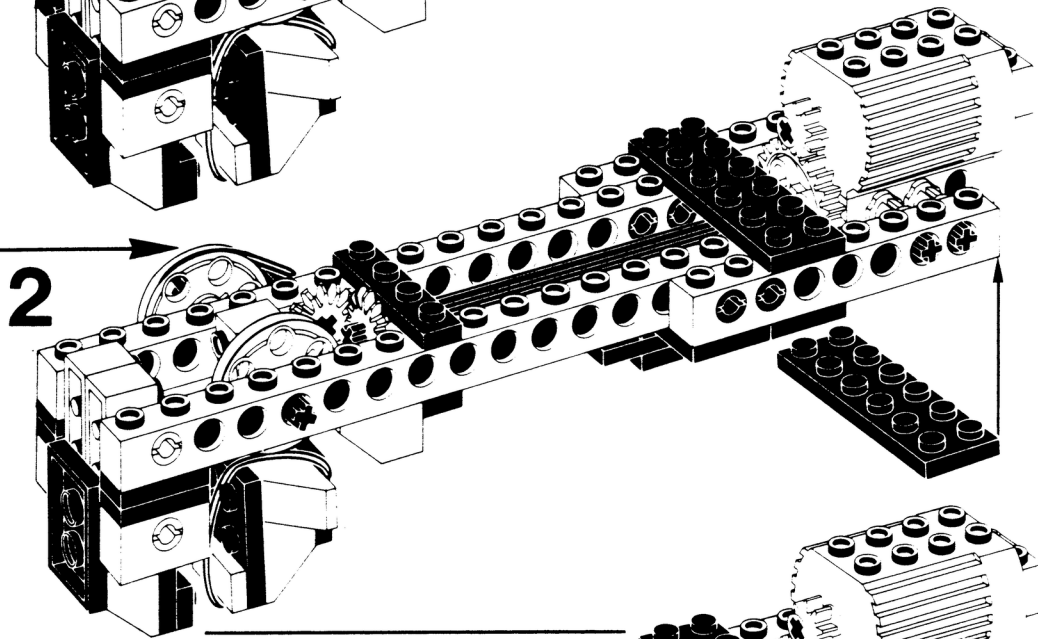
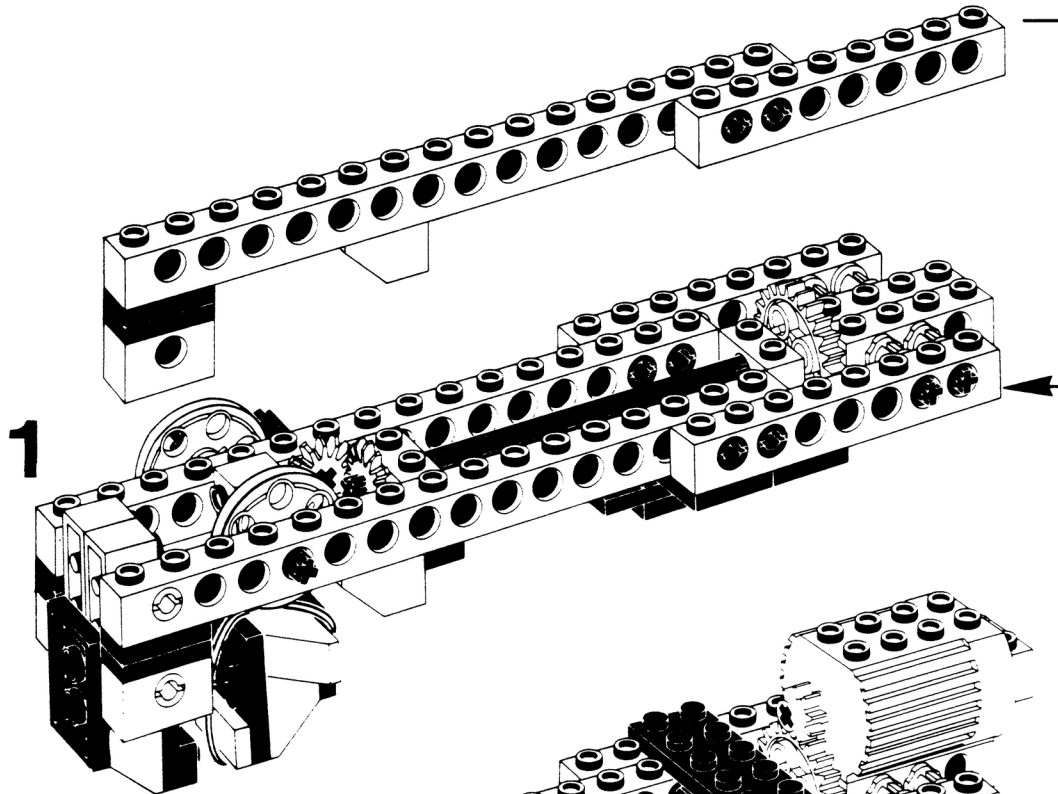


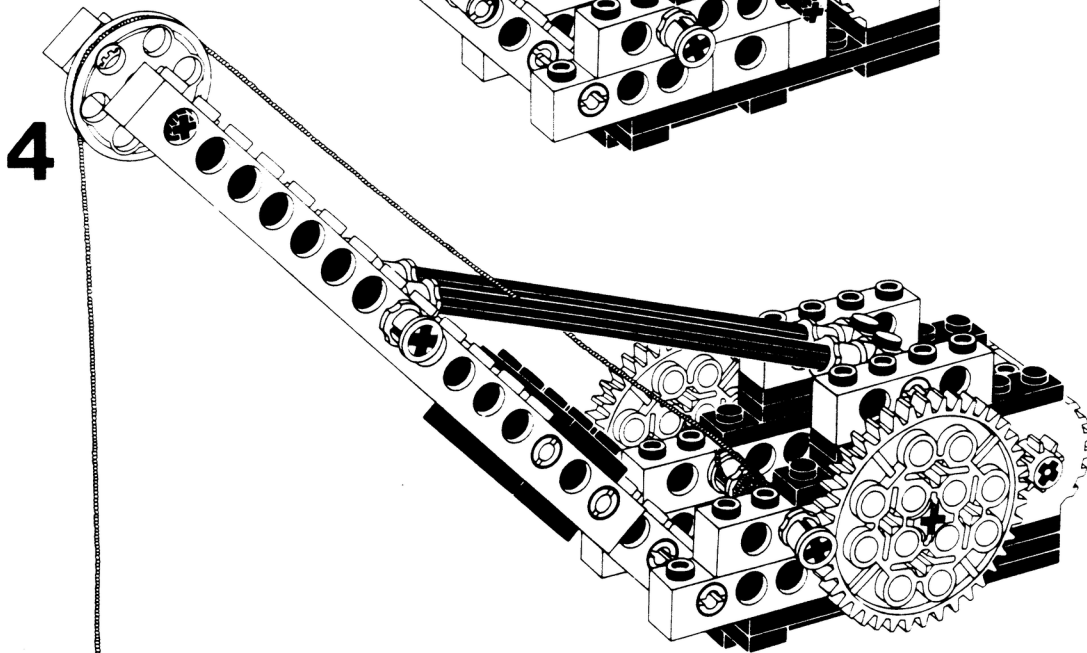
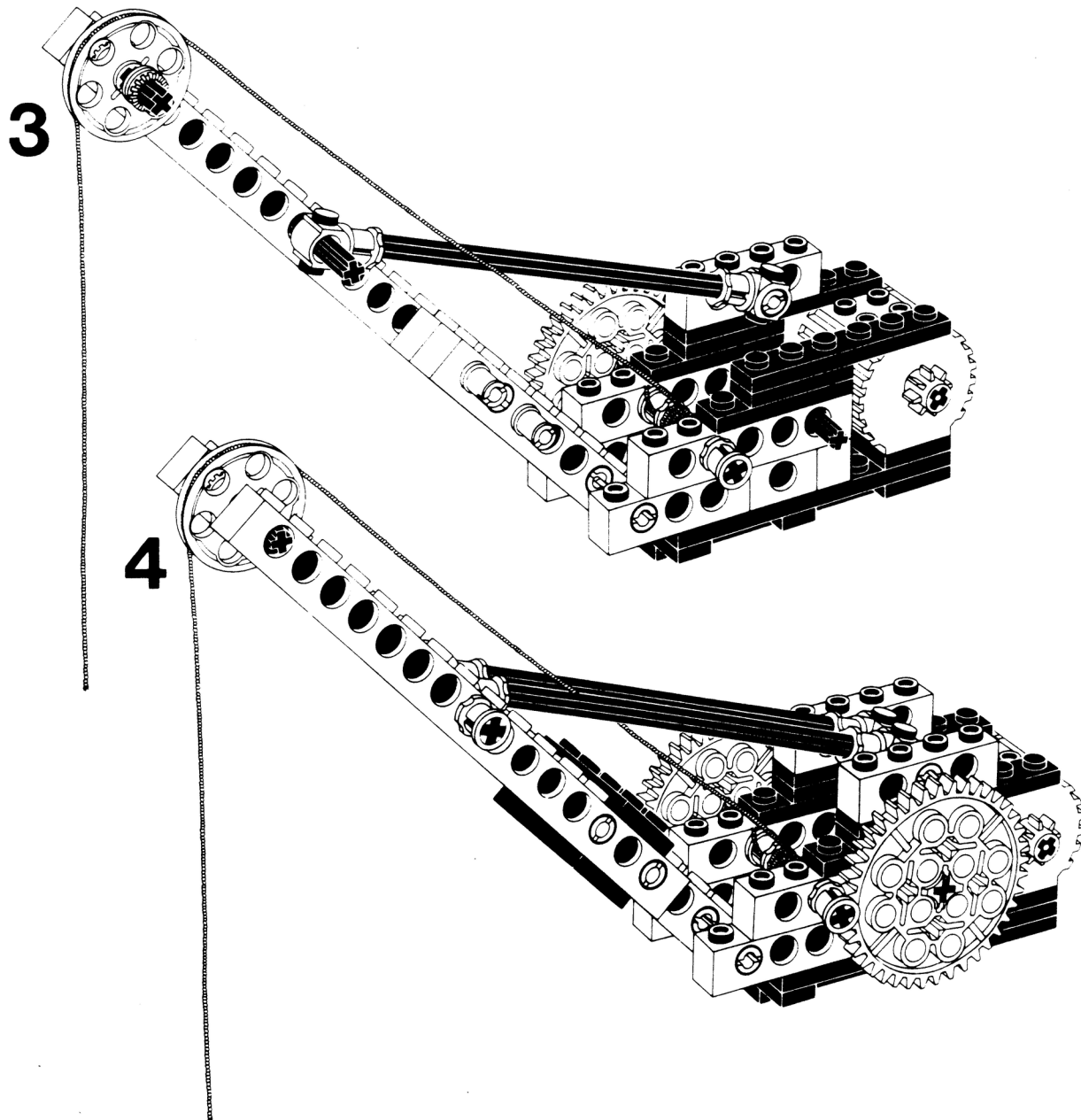
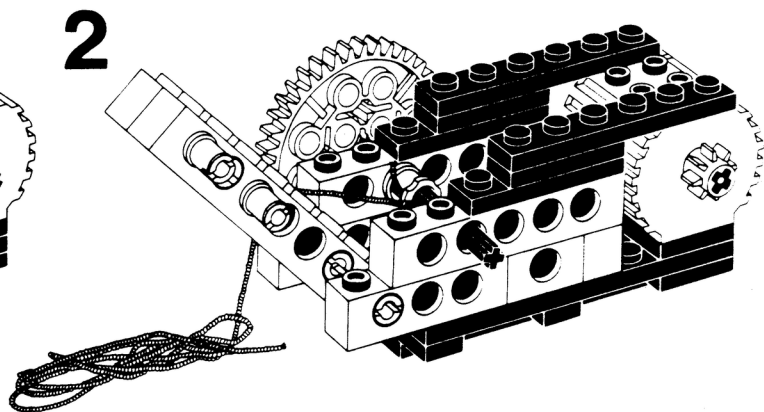
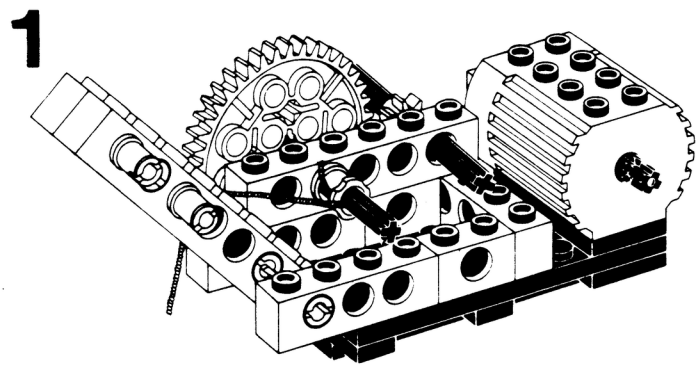


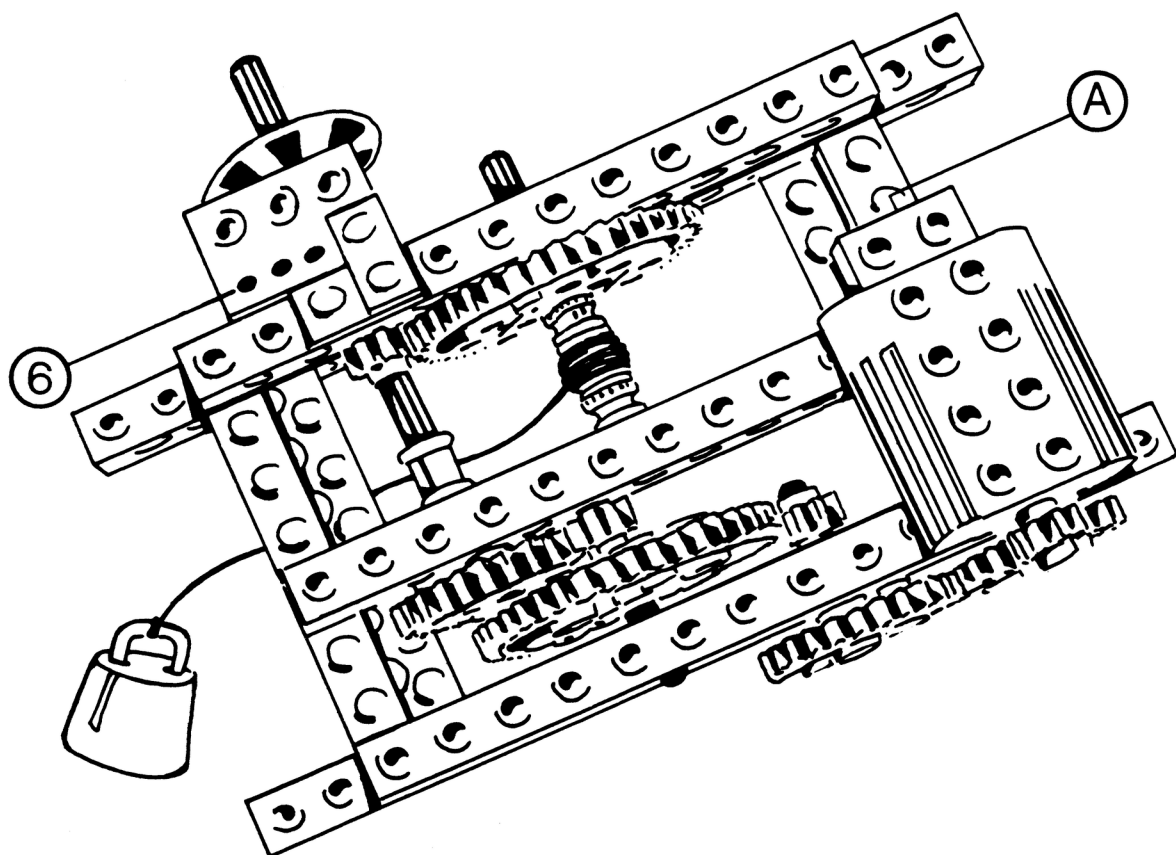
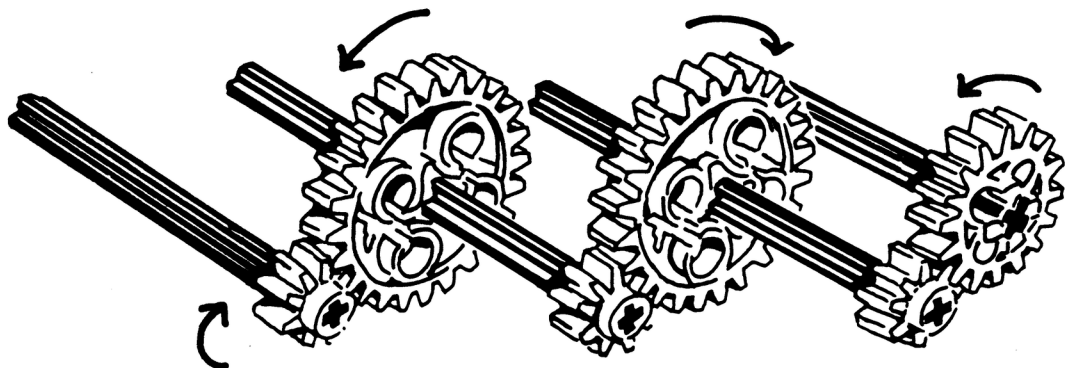


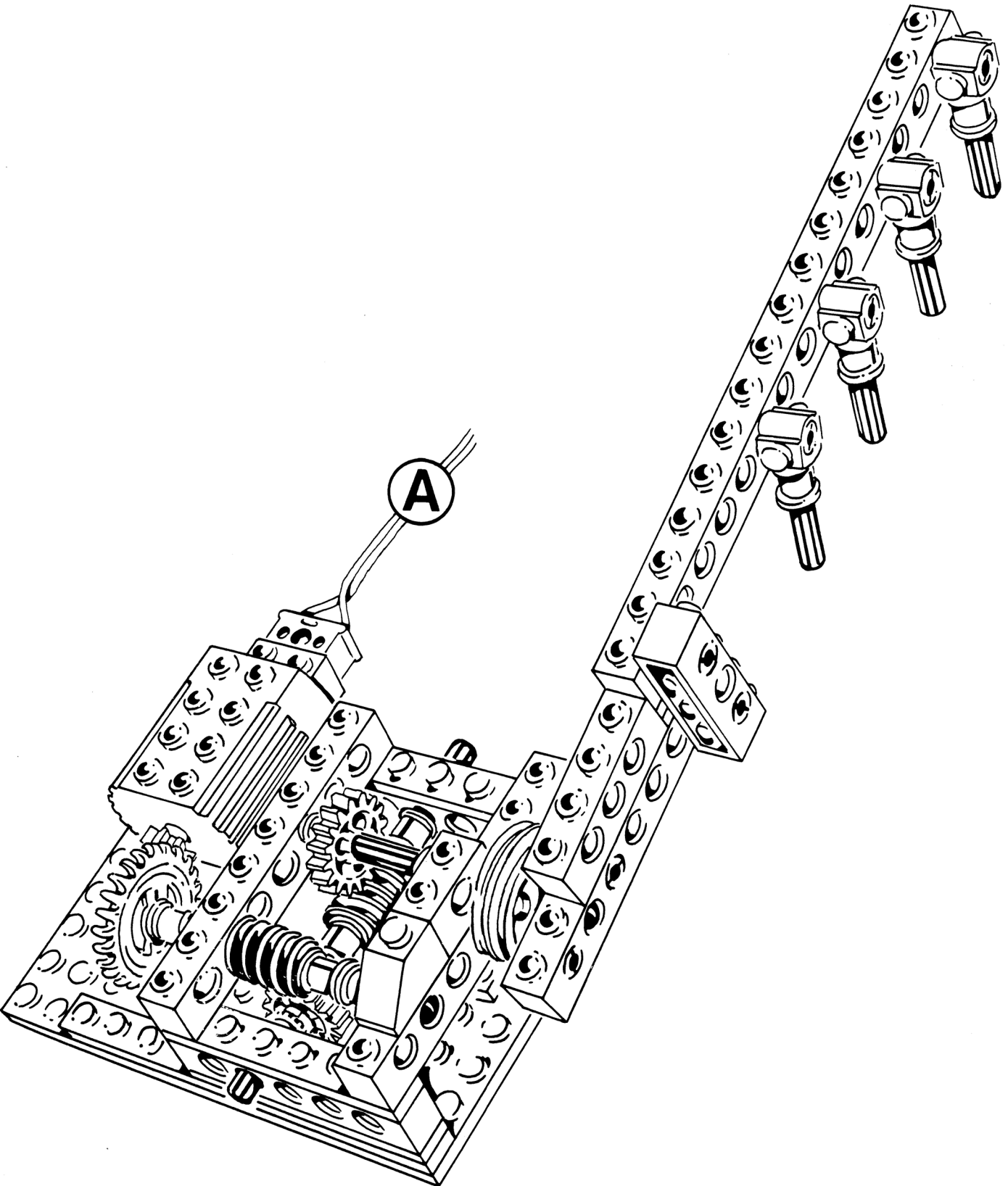


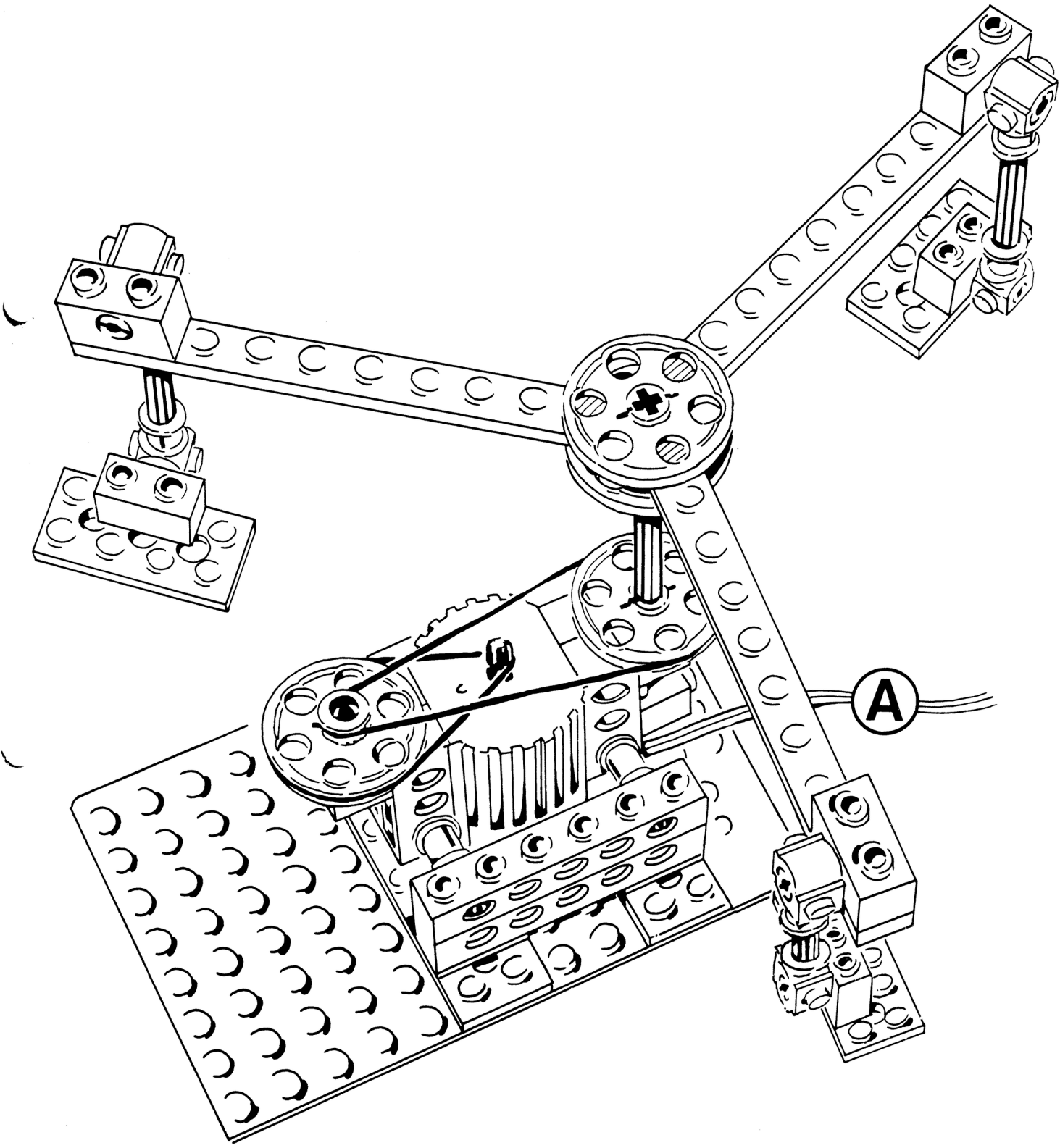


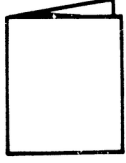








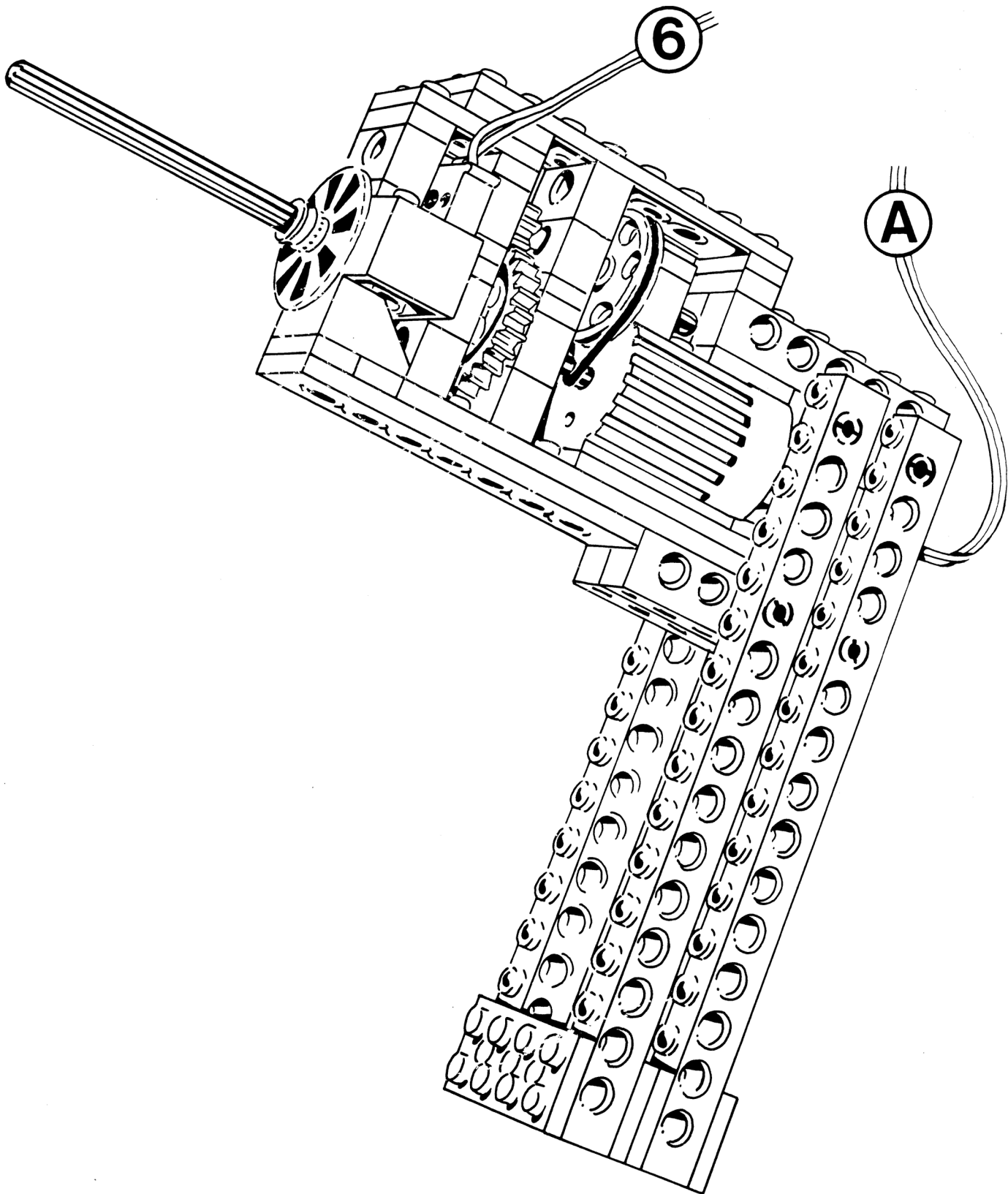




**FIDUSEN**

**IDE TIL BOREMASKINE**

**50**



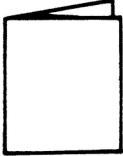
ART. NR. 9760

©LEGO Gruppen 1989.

®LEGO er et registreret varemærke.

Elevkortene må fotokopieres indenfor den købende institution.

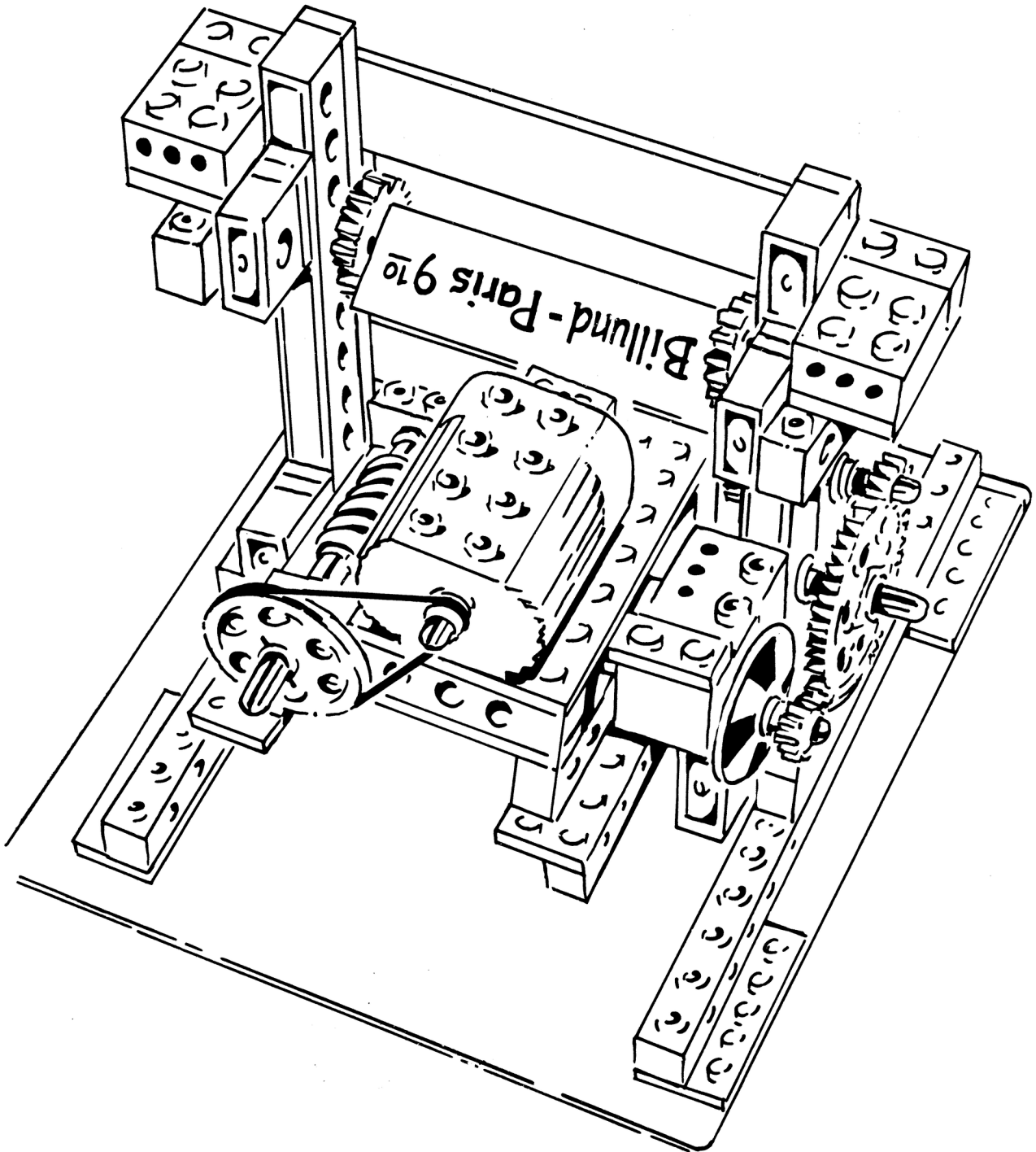
12 00 25

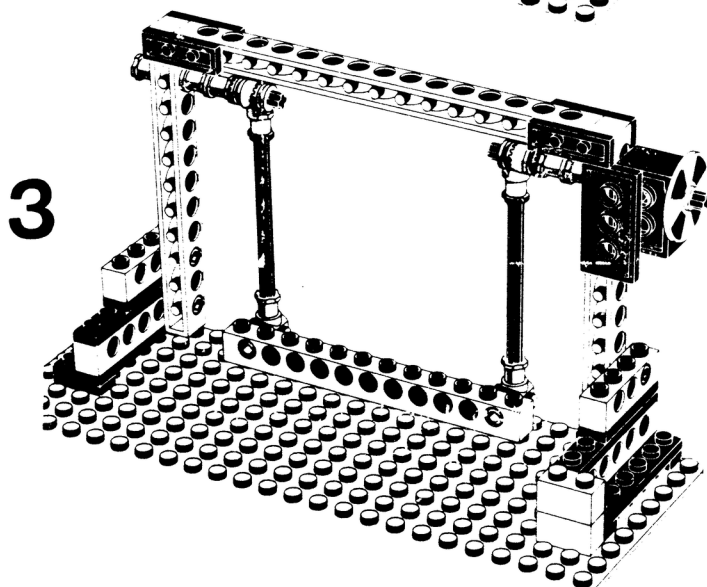
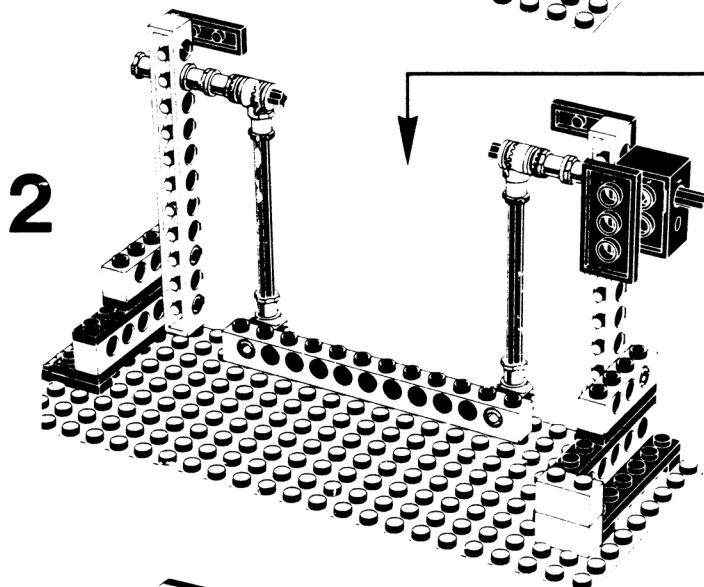
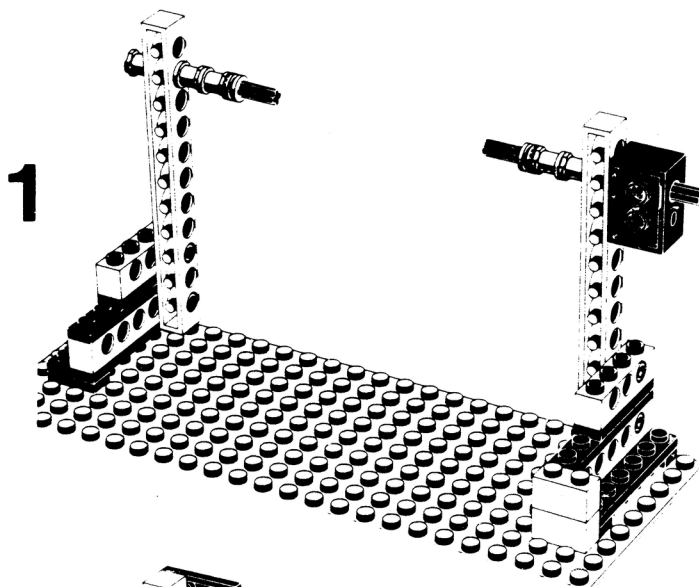
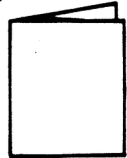


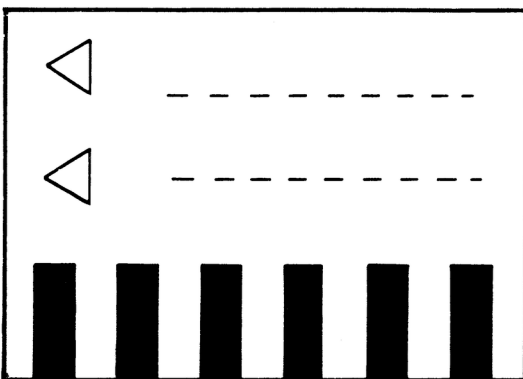
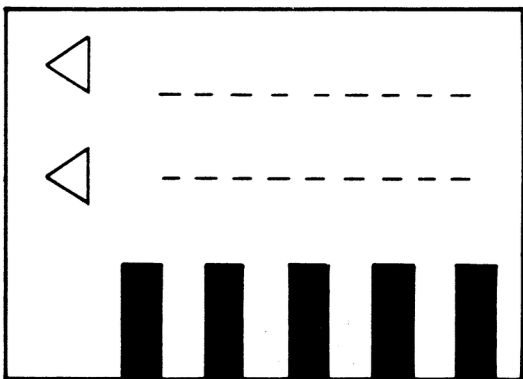
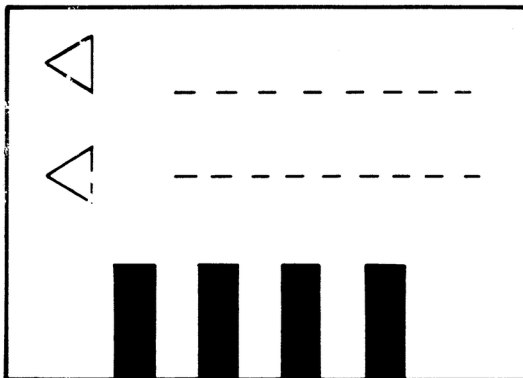
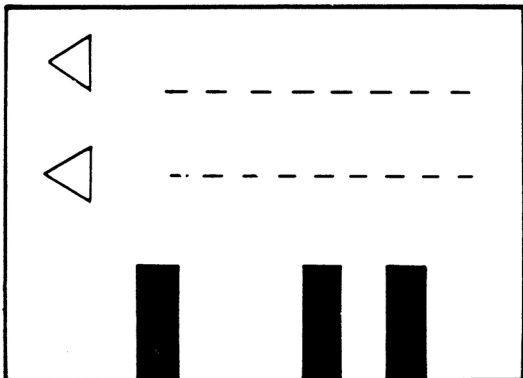
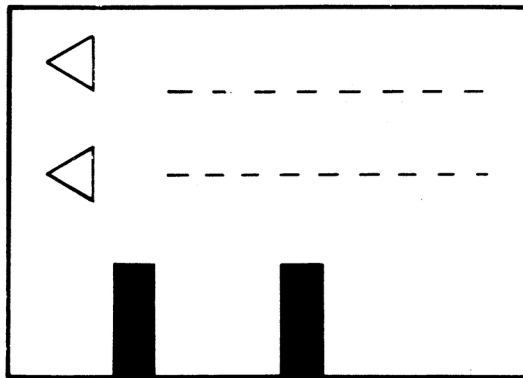
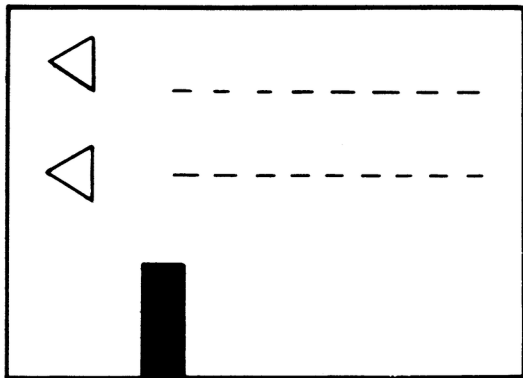
**FIDUSEN**

**IDE TIL INFORMATIONS-  
TAVLE**

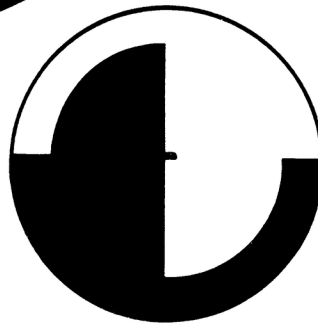
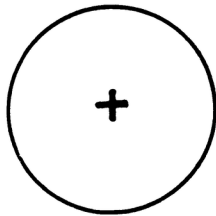
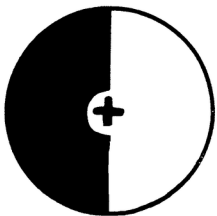
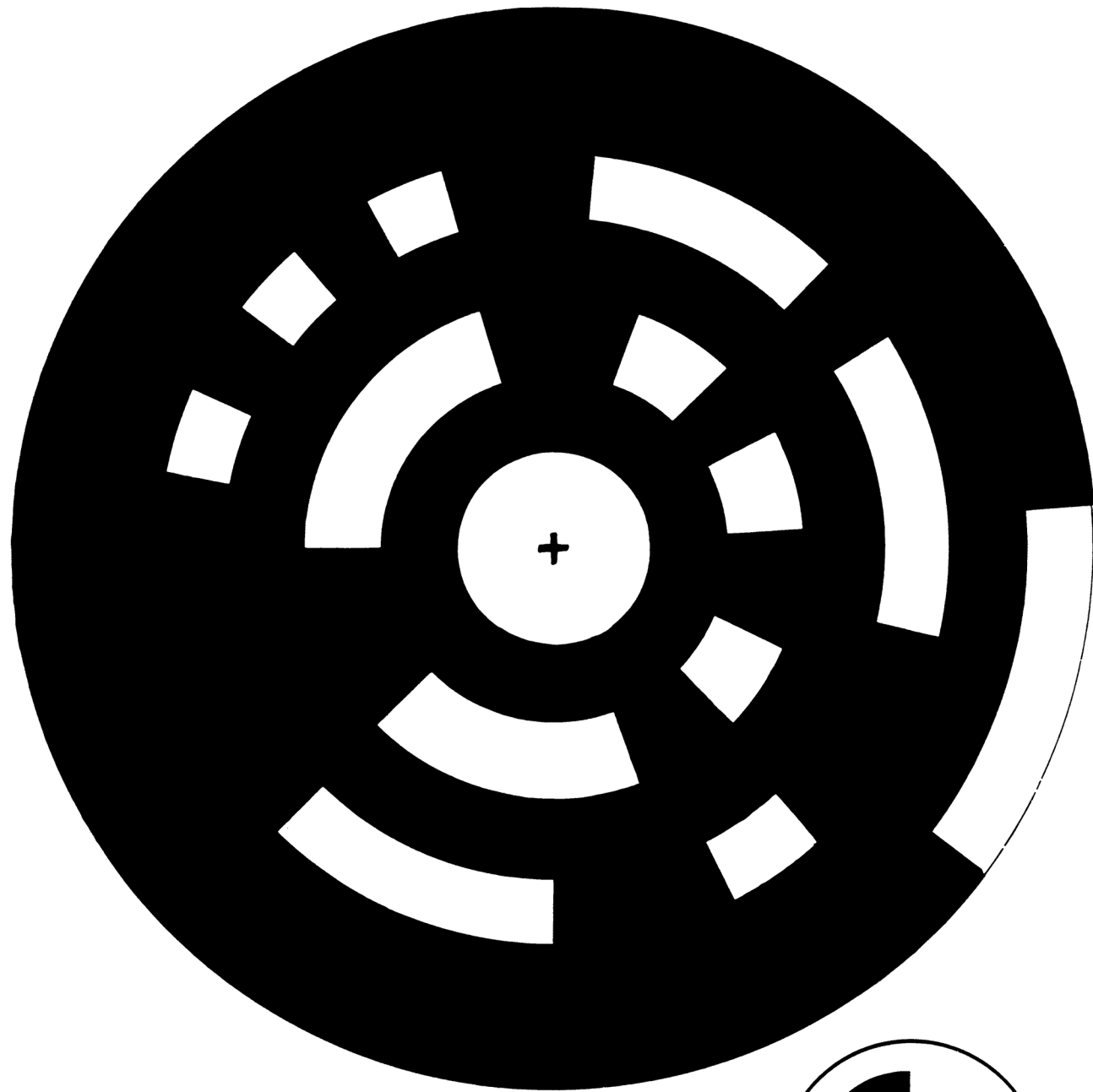
**51**





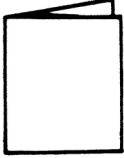


Tag en fotokopi af siden, klip kortene ud og lim dem på et stykke karton.



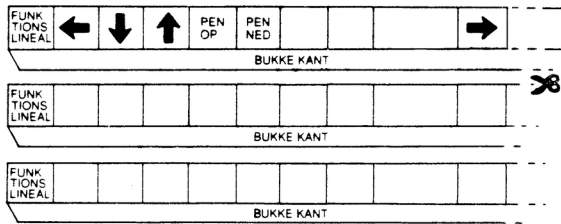
Denne kodeskive kræver to optosensorer.

Tag en fotokopi af siden og klip den kodeskive ud du skal bruge.  
Lim kodeskiven på et stykke karton.  
Hullet til krydsakslen laves med en spids genstand f.eks. en blyant.



1. Lav en kopi af siden

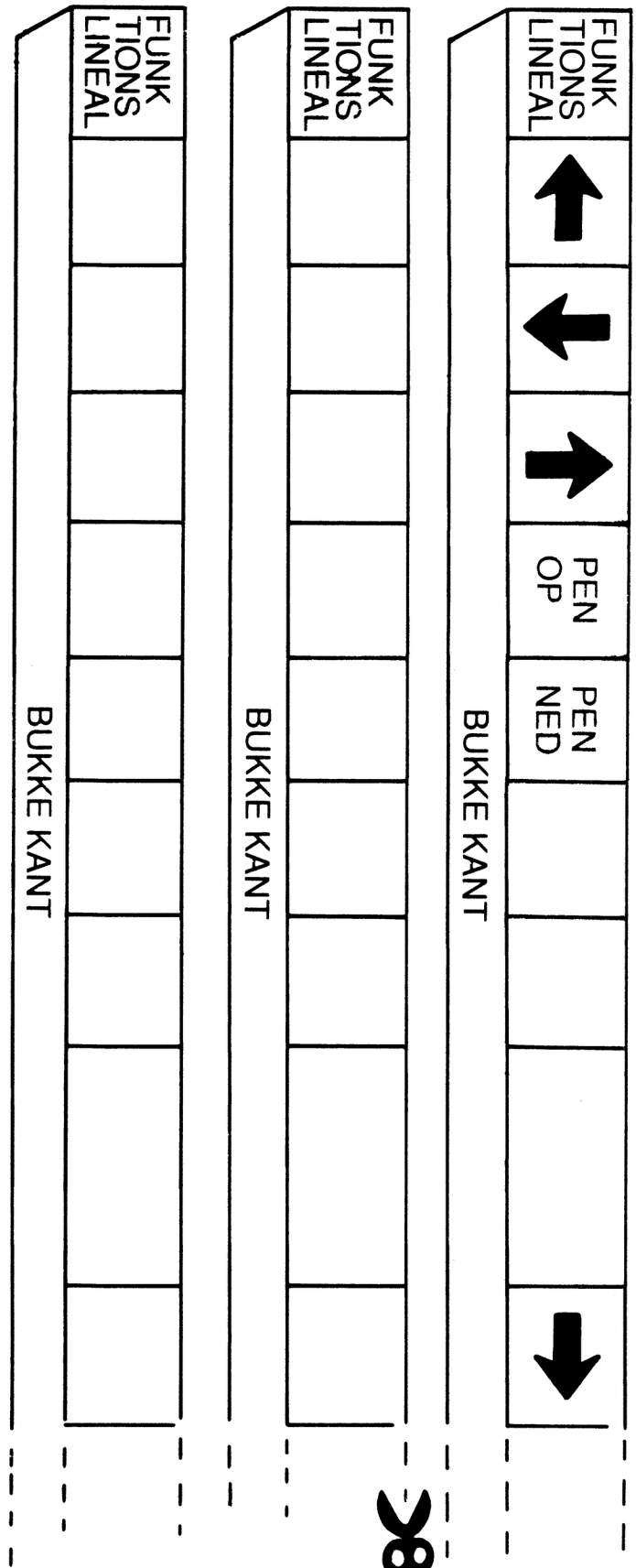
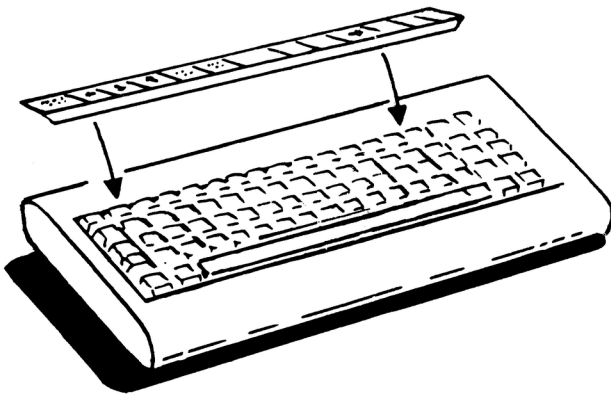
2. Klip ud.

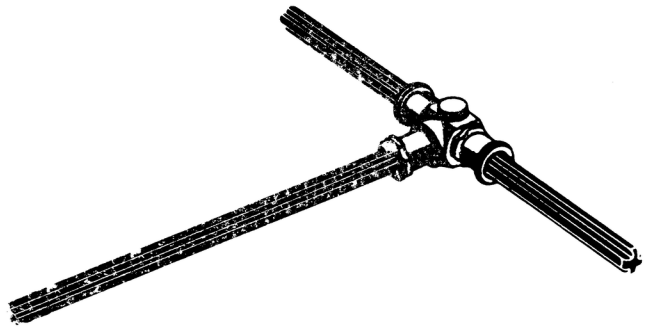
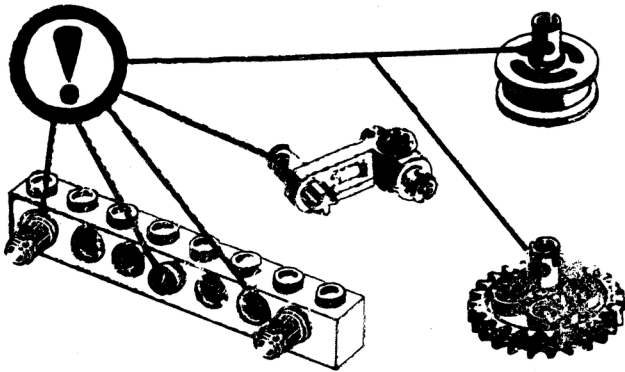


3. Fold her

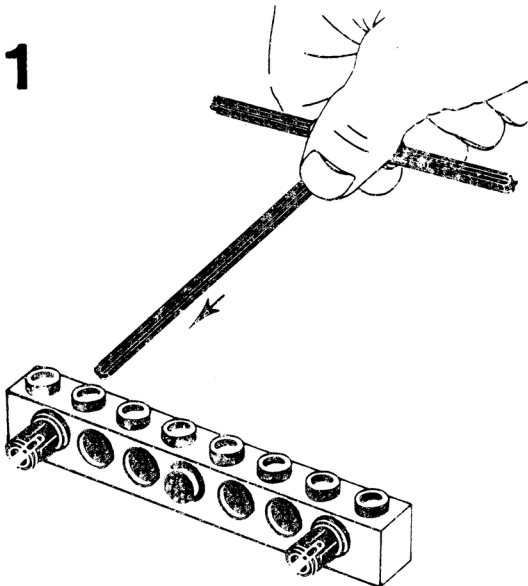


4. Tryk falsekanten ned bag den øverste række taster

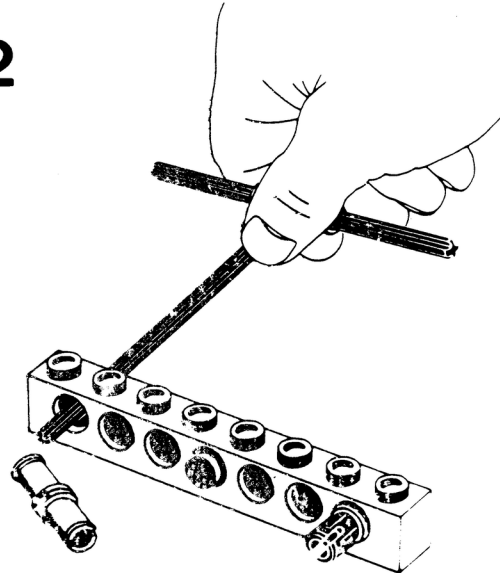




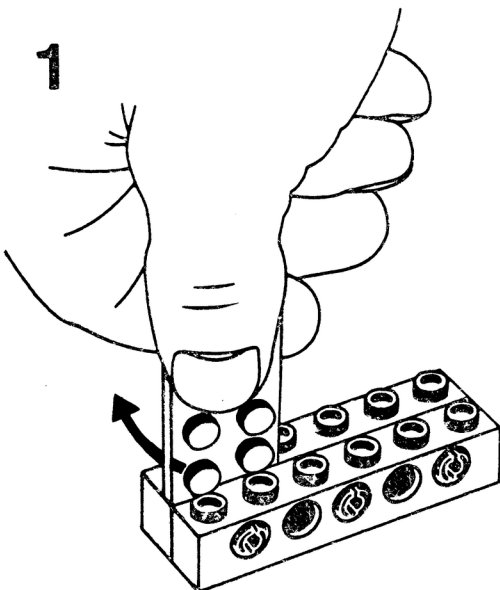
1



2



1



2

