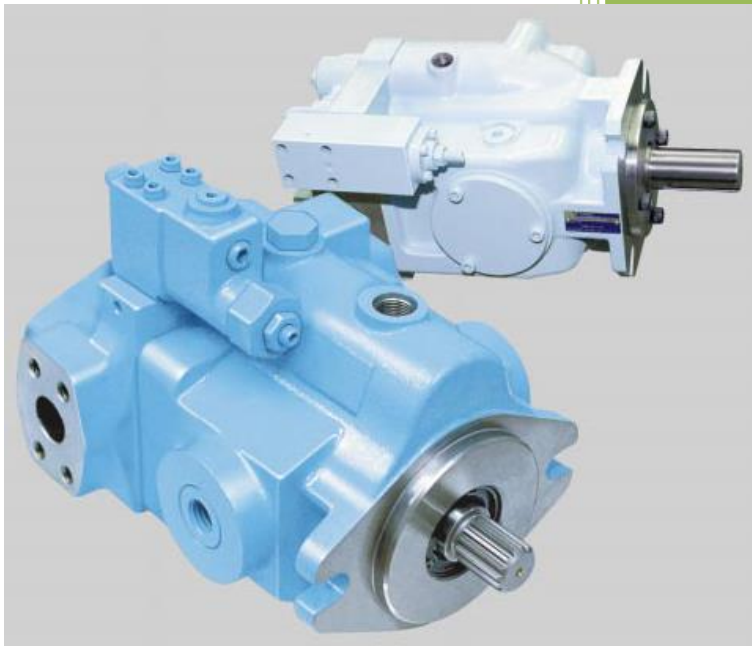


47766 Hydraulik og  
diagramlæsning,  
styring af tryk/flow  
44651 Automatiske  
anlæg, hydraulik og  
fejlfinding



# Forord

Bogen 47766 Hydraulik og diagramlæsning, styring af tryk/flow, anvendes som opgave- og øvelsesbog for efteruddannelseskursus 47766 samt kurset ME 44651 automatiske anlæg, hydraulik og fejlfinding.

Forord .....	1
Cylinderstyring med 4/3 retningsventil .....	2
Motorstyring med 4/3 retningsventil .....	4
Cylinderstyring med 4/3 retningsventil, omløb i midtstilling .....	6
Motorstyring med 4/3 manuel retningsventil, med kuglelås .....	8
Cylinderstyring med 4/3 retningsventil, spærret midtstilling .....	10
Beregning af cylinderkraft .....	12
Cylinder under belastning .....	14
Differenstrykstyring .....	16
Plaststøbemaskine 1 .....	18
Hydraulik brændekløver .....	24
Fejlfindingsopgave 1 .....	25
Fejlfindingsopgave 2 .....	27
Fejlfindingsopgave 3 .....	29
Fejlfindingsopgave 4 .....	31
Fejlfindingsopgave 5 .....	33
Fejlfindingsopgave 6 .....	35
Grundlæggende hydraulik .....	37
Pumpeprøve .....	38
Differenstrykstyring .....	41
Akkumulator styring m. aflastningsventil .....	43
Halvautomatisk styring med følgeventil .....	45
Trykregulering af 3 tryk - fjernstyring .....	47
Hydraulik – Trykregulering 3 – Fjernstyring .....	48
Tilgangsregulering af stempelhastighed .....	49
Styring med Akkumulator .....	51
Trykstyring med aflastningsventil .....	52
Effekt fordeling i et hydraulisk system .....	53

# Cylinderstyring med 4/3 retningsventil

## Formål

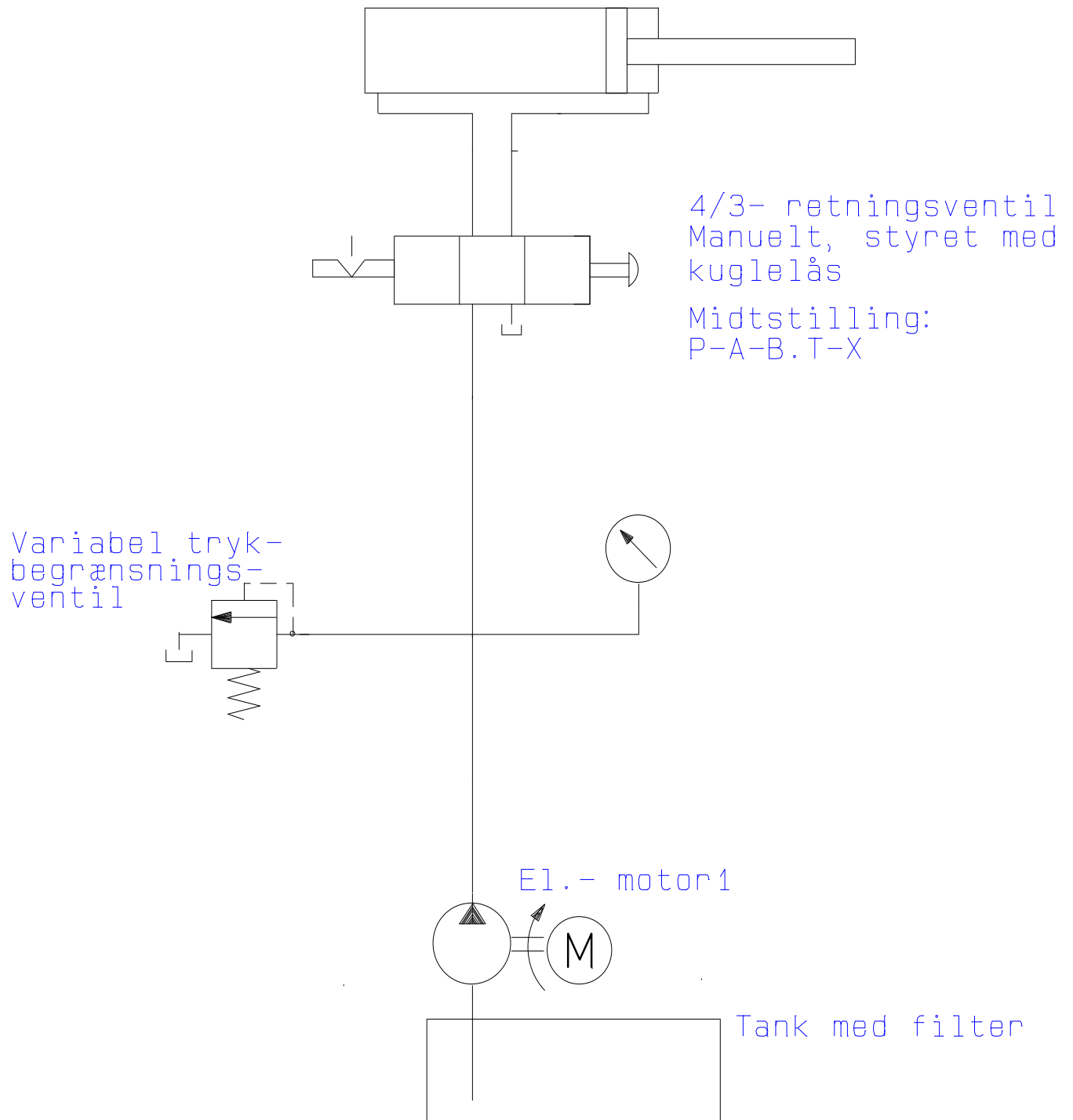
Formålet med denne opgave er at:

- Du trænes i læsning, og forståelse for, mindre hydrauliske styringsdiagrammer
- Dit komponentkendskab øges
- Du vil lære at kunne skelne imellem pneumatiske og hydrauliske styringsdiagrammer

## Delmål

Efter denne øvelse kan du:

- Færdigtegne et mindre styringsdiagram
- Udpege og forklare enkle hydrauliske komponenter



# Motorstyring med 4/3 retningsventil

## Formål

Formålet med denne opgave er at:

- Du trænes i læsning, og forståelse for, mindre hydrauliske styringsdiagrammer
- Dit komponentkendskab øges
- Du vil lære at kunne skelne imellem pneumatiske og hydrauliske styringsdiagrammer

## Delmål

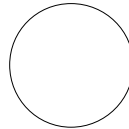
Efter denne øvelse kan du:

- Færdigtegne et mindre styringsdiagram
- Udpege og forklare enkle hydrauliske komponenter
- Kende en hydraulisk motor med 2 strømretninger

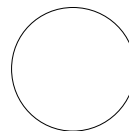
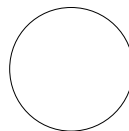
## Opgave 1

Færdigtegn nedenstående skema

Motor med to strømretninger

4/3- retningsventil  
Manuel, fjedercentreretMidtstilling:  
Hel flydestilling  
P-A-B-TVariabel tryk-  
begrænsnings-  
ventil

Pumpe



El. motor



Tank med filter

# Cylinderstyring med 4/3 retningsventil, omløb i midtstilling

## Formål

Formålet med denne opgave er at:

- Du trænes i læsning, og forståelse for, mindre hydrauliske styringsdiagrammer
- Dit komponentkendskab øges
- Du kan kende en ventil med omløb i dens midtstilling.

## Delmål

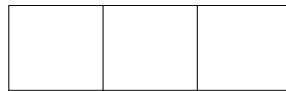
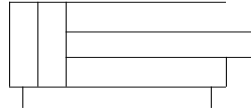
Efter denne øvelse kan du:

- Færdigtegne et mindre styringsdiagram
- Udpege og forklare enkle hydrauliske komponenter
- Kende en cylinderstyring med 4/3 ventil og omløb i midtstilling

Opgave 1

Færdigtegn nedenstående skema

Dobbeltvirkende cylinder



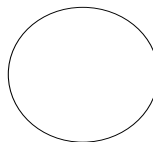
4/3- retningsventil  
Manuel, fjedercentreret

Midtstilling:  
Omløb  
P-T, A-X, B-X

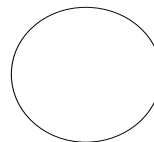
Variabel tryk-  
begrænsnings-  
ventil



Pumpe



El. motor



Tank med filter



# Motorstyring med 4/3 manuel retningsventil, med kuglelås

## Formål

Formålet med denne opgave er at:

- Du trænes i læsning, og forståelse for, mindre hydrauliske styringsdiagrammer
- Dit komponentkendskab øges
- Du kan kende en manuel betjent 4/3 ventil med kuglelås

## Delmål

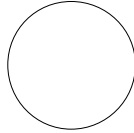
Efter denne øvelse kan du:

- Færdigtegne et mindre styringsdiagram
- Udpege og forklare enkle hydrauliske komponenter
- Kende en hydraulisk motor med 2 strømretninger
- Anvende manuel ventil med kuglelås.

Opgave 1

Færdigtegn nedenstående skema

Motor med to strømretninger



4/3 retningsventil.  
Manuel, styret m.  
kuglelås

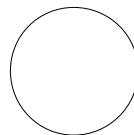
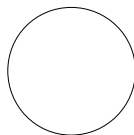
Midtstilling:  
Halv flydestilling  
A-B-T, P-X

Variabel tryk-  
begrænsnings-  
ventil

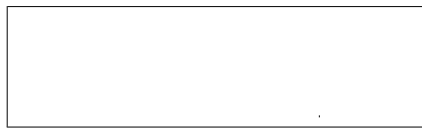


Manometer

Pumpe



El. motor



Tank med filter

# Cylinderstyring med 4/3 retningsventil, spærret midtstilling

## Formål

Formålet med denne opgave er at:

- Du trænes i læsning, og forståelse for, mindre hydrauliske styringsdiagrammer
- Dit komponentkendskab øges
- Du kan kende en ventil med spærret midtstilling.

## Delmål

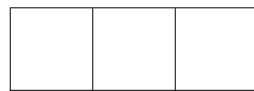
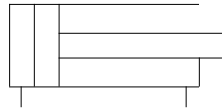
Efter denne øvelse kan du:

- Færdigtegne et mindre styringsdiagram
- Udpege og forklare enkle hydrauliske komponenter
- Kende en cylinderstyring med 4/3 ventil med spærret midtstilling

Opgave 1

Færdigtegn nedenstående skema

Dobbeltvirkende cylinder



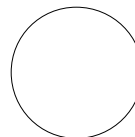
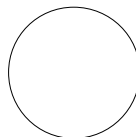
4/3- retningsventil  
Manuel, styret med kuglelås  
Midtstilling:  
Spærret

Variabel tryk-  
begrænsnings-  
ventil



Manometer

Pumpe



El. motor



Tank med filter

# Beregning af cylinderkraft

## Formål

Formålet med denne opgave er at:

- Du er i stand til, vha. beregninger, at kunne bedømme om en cylinder kan klare en given arbejdsopgave ved opgivet tryk og diameter.
- Du trænes i hydrauliske beregninger
- Du trænes i forståelse af hydraulikkens fysiske grundbegreber
- Du opnår en større forståelse for hydraulikkens arbejdsmuligheder

## Delmål

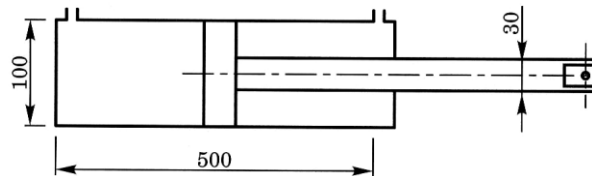
Efter denne øvelse kan du:

- Udregne en given cylinders kraft ved givet tryk og diameter.

## Beregning af cylinderkraft

Find cylindrenes teoretiske plus – og minuskraft, samt den mængde olie, der skal til for at fylde dem.

Tryk = 140 bar.

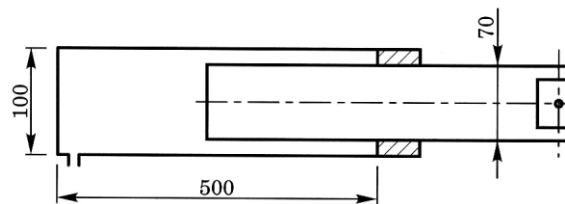


$F_+ =$  \_\_\_\_\_

$F_- =$  \_\_\_\_\_

$V_+ =$  \_\_\_\_\_

$V_- =$  \_\_\_\_\_



$F_+ =$  \_\_\_\_\_

$F_- =$  \_\_\_\_\_

$V_+ =$  \_\_\_\_\_

$V_- =$  \_\_\_\_\_

# Cylinder under belastning

## Formål

Formålet med denne opgave er at:

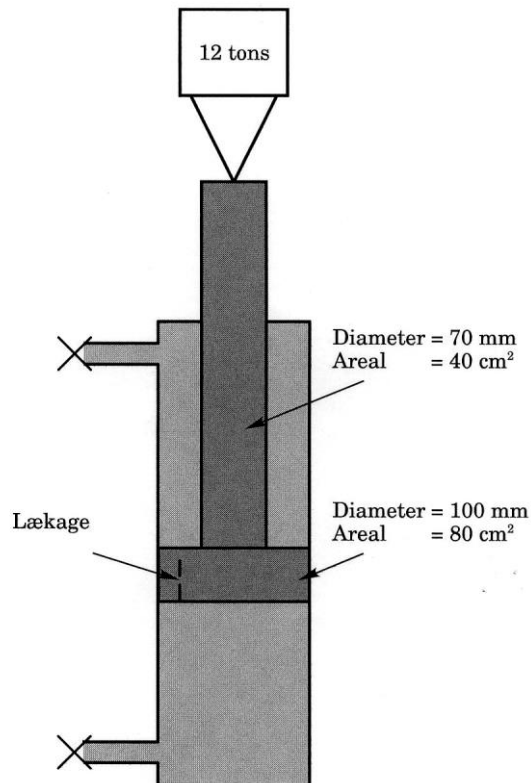
- Du kan bruge denne opgave til bedre at forstå de kræfter der opstår på minussiden ved en stempellækage.
- Du trænes i teoretiske udregninger af stempler og cylindres fysiske forhold, belastet som ubelastet.

## Delmål

Efter denne øvelse kan du:

- Udregne en cylinders trykforhold under en stempellækages opståen ved belastet stempel.
- Forstå de sikkerhedsmæssige aspekter, som kan opstå ved denne form for lækage.

## Diagram



## OBS:

Lækagen skaber forbindelse mellem cylinderrummene over og under stemplet

## Opgave

Hvad sker der med stemplet ?  
Sæt kryds

Før lækagen: Synker

Bliver stående

Efter lækagen: Synker

Bliver stående

Hvor stort er trykket i cylindren?

Før lækagen \_\_\_\_\_

Efter lækagen \_\_\_\_\_



# Differenstrykstyring

## Formål

Formålet med denne opgave er at:  
Du kan beregne kræfter, olie flow, stempelhastighed og rør/slange-  
dimensioner ved hjælp af nomogrammer.

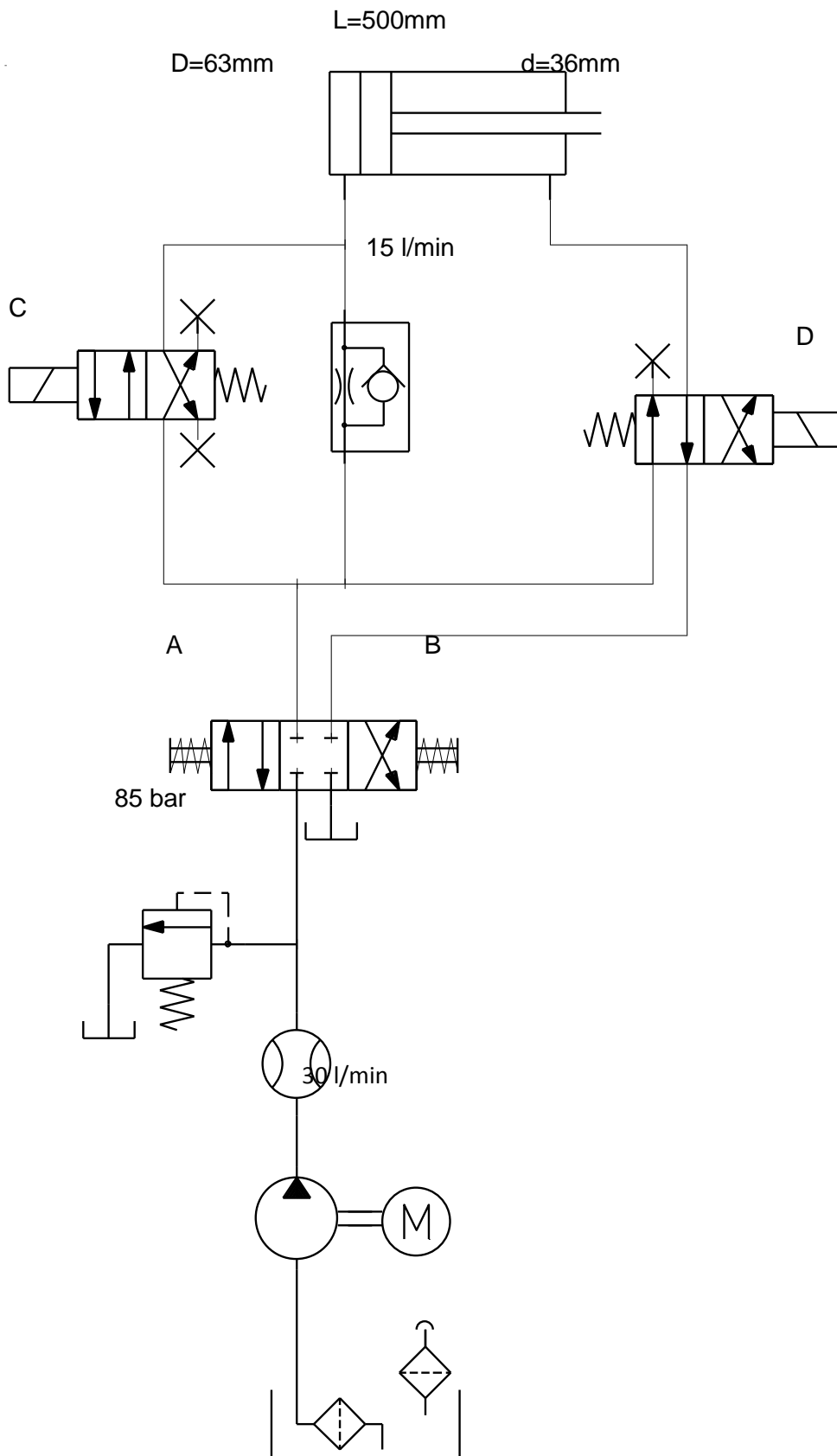
## Delmål

Du lærer at anvende nomogrammer.

## Opgaven:

1. Bestem max cylinderkraft for både plus og minus.
2. Bestem stempelhastigheden ved de enkelte funktioner.
3. Beregn olieflowet i både plus – og minusslangen ved de enkelte funktioner.
4. Bestem slangestørrelse for plus – og minusslangen.
  - Dimensioner af cylinder:  $D = 63 \text{ mm}$ ,  $d = 36 \text{ mm}$ ,  $L = 500 \text{ mm}$
  - Mængdereguleringsventilen er justeret til at give en oliemængde på  $15 \text{ l/min}$ .
  - Trykbegrænsningsventil er indstillet til  $85 \text{ bar}$ .
  - Pumpekapacitet =  $30 \text{ l/min}$

	Ventil aktivering				Arial	Flow	Tryk	Kraft		Hastighed
	A	B	C	D	Cm2	l/mim	bar	N	daN/kg	l/mim
Cyl + drøvlet										
Cyl -										
Cyl + Differens										



# Plaststøbemaskine 1

## Formål

Formålet med denne opgave er at:

- Kunne læse og forstå en større El-hydraulisk tegning.
- Kunne forstå funktionen af en plaststøbemaskine.
- Øge komponentkendskab
- Kunne forstå komponenternes funktion i en større sammenhæng

## Delmål

Efter denne øvelse kan du:

- Forstå tryk og mængderegulering i en plaststøbemaskine
- Forstå arbejdsprincippet for den viste plaststøbemaskine

## Opgave 1

**Forside af plaststøbemaskine**

Sprøjtemaskine  
Engel 90/150 AS  
Forside af maskine

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 1 Formhøjdeindstilling | 12 Anlægs-cylinder        |
| 2 Formlukke-cylinder   | 13 Travers                |
| 3 Travers              | 14 Indsprøjtning-cylinder |
| 4 Knæled               | 15 Maskinstativ           |
| 5 Søjler               | 16 Olietank               |
| 6 Bevægeligt plan      | 17 Manøvre-pult           |
| 7 Fast plan            | 18 Manometer              |
| 8 Materiale-cylinder   | 19 Manometer-vælger       |
| 9 Tragt                | 20 Kølevandsfordeler      |
| 10 Søjler              | 21 Hydraulik-blok         |
| 11 Snekkemotor         |                           |

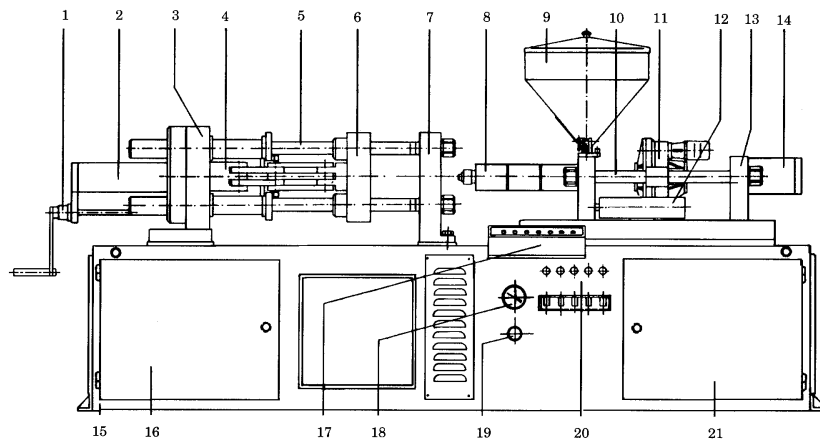


Fig 14 h. a.

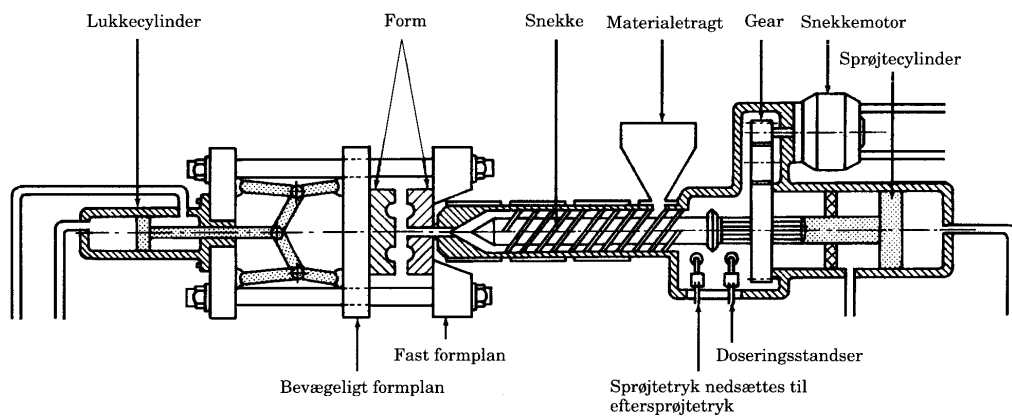
**Principskitse**

Fig. 14 h. b

### Oversigtskema

Maskinens bevægelser er fuldhydrauliske, dvs. indsprøjtning og snekkeomdrejning er hydraulisk udført.

De enkelte bevægelseshastigheder er trinløs regulerbare med drøvelekontraventiler.

Den største del af hydraulikanlægget er hydraulikcentralen, der er anbragt i maskinstativet.

Manuelle styrings- og reguleringsventiler:

- J1 Drøvelekontraventil for lukkehastighed
- J2 Drøvelekontraventil for åbnehastighed
- J3 Drøvelekontraventil for indsprøjtningshastighed
- J4 Drøvelekontraventil for modtryk
- K Trykbegrænsningsventil (lukketryk)
- L1 Fjernstyrings-trykbegrænsningsventil (sprøjtetryk)
- L2 Fjernstyrings-trykbegrænsningsventil (eftersprøjtetryk)
- M Strømreguleringsventil (snekkeomdrejningshastighed)
- U Drøvling for snekke tilbage og dekompression
- X Hydraulisk lukkesikring

Trykket til lukning af formen indstilles ved hjælp af ventil K, monteret på blokken.

Muligt tryk ca. 5 til 150 bar.

Lukketrykket må kun nedsættes ved formopspænding.

Ved normal drift skal trykket indstilles til 150 bar.

Da pumpen ikke oparbejder tryk i maskinens hvilestilling, er der kun mulighed for aflæsning af de forskellige tryk, når disse fremkommer ved håndbetjening.

- A El-motor
- B Pumpe
- C Sugefilter
- D Luft- og påfyldningsfilter
- E Oliekøler
- F Kontraventiler
- G Manometer
- H Manometervælgerventil
- J Drøvelekontraventiler
- K Trykbegrænsningsventil
- L Fjernstyrings-trykbegrænsningsventil
- M Strømreguleringsventil
- U Drøveleventil
- X Retningsventil

Magnet	P	1	2	3	4	7	8	9	24
Form lukke		×						×	
Form åbne			×					×	
Sprøjtetryk				×			×		
Eftersprøjtetryk				×		×	×		
Snekkeomdrejning					×			×	
Dekompression					×			×	×

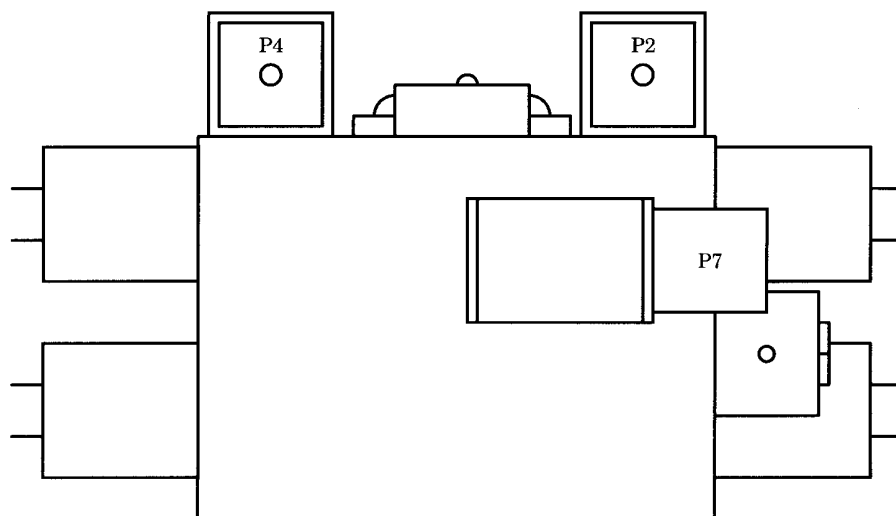
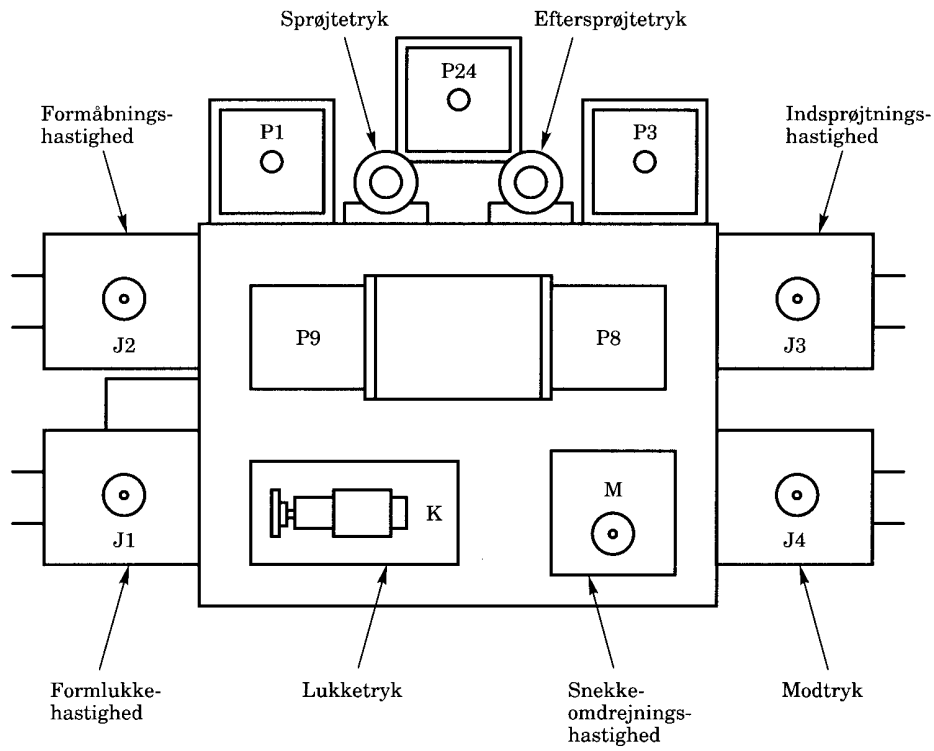


Fig. 14 h. c.



## Løs opgaverne

1. Hvad benævnelser af ventil K ( DS)?

---

---

---

2. Hvad reguleres med ventil J1

---

---

---

3. Hvad benævnelser af ventil M og hvilken funktion har ventilen?

---

---

---

4. Hvad benævnelser af ventil L1 og hvilken funktion har ventilen?

---

---

---

5. Hvilke magnetpoler skal have spænding for at kontrollere eftersprøjtetrykket, og hvilket maksimal tryk kan opnås?

---

---

---



# Hydraulik brændekløver

## Formål

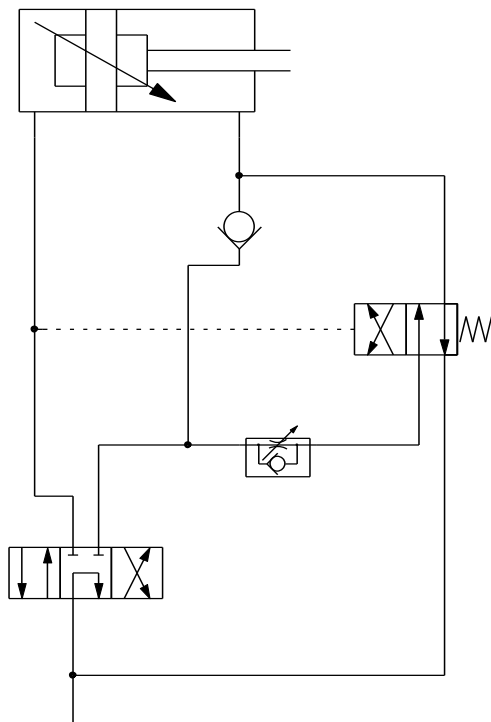
At læse og forstå et trykafhængig hydraulisk styresystem.

## Delmål

At færdig tegne tekniske dokumentation.

## Opgave

1. Færdigtegn forbindelseskemaet for den hydrauliske styring. Pumpeenhed, Manometer, Flowmeter samt trykbegrænser indtegnes i diagram. 4/3 retningsventilen mangler aktiveringsmuligheder samt returfjedre.
2. Forklar kort styringens funktion.
3. Overvejelser vedr. indstilling hastigheder samt tryk for den hydrauliske styring.



# Fejlfindingsopgave 1

## Opgavebeskrivelse

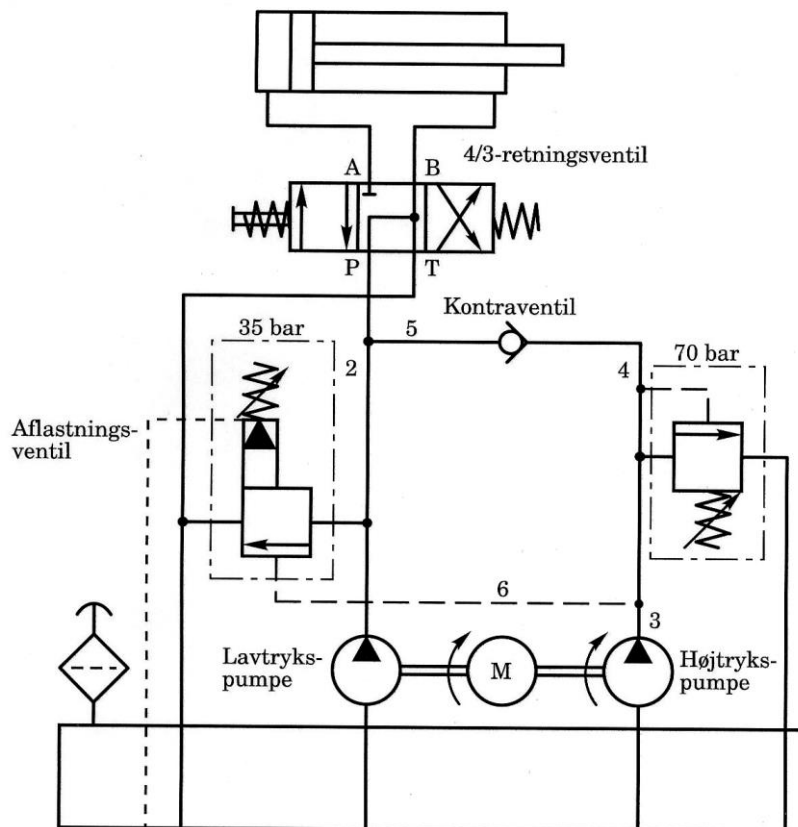
### Formål

Begge pumpe's ydelse kombineres, når arbejdsstrykket er under aflastningsventilens indstilling.  
Når arbejdsstrykket overstiger aflastningsventilens indstilling, aflastes lavtrykspumpen, og højtrykspumpen afgiver sin ydelse op til trykbegrænsningsventilens indstillingstryk.

### Fejl

Stemplet arbejder hurtigt, til trykket stiger til 35 bar, så standser stemplet.  
Trykket forbliver på 35 bar.

### Skema med fejl



Kryds af

Udskift den med en variabel pumpe

Vend motorens omdrejningsretning

Sæt aflastningsventilen på højeste tryk

Kontraventilen er anbragt i en forkert rørledning.

Skift til ledning 2

# Fejlfindingsopgave 2

## Opgavebeskrivelse

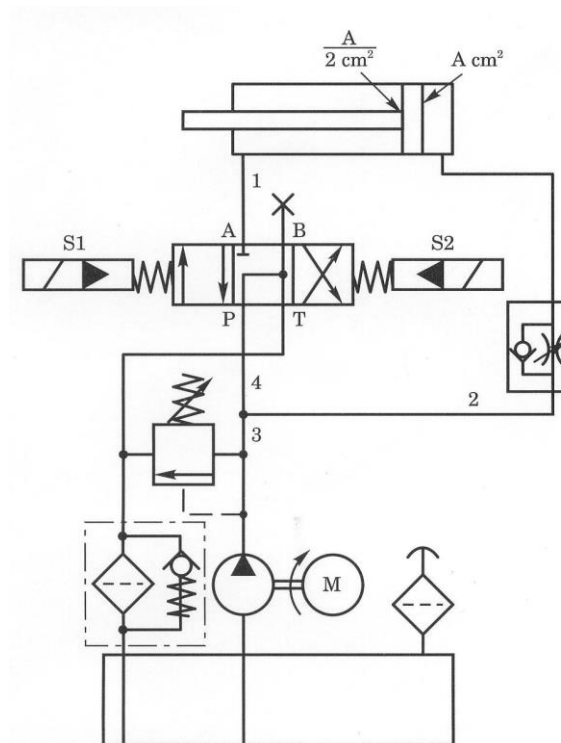
### Formål

En dobbeltvirkende cylinder skal have nøjagtig samme hastighed i begge retninger, differenstrykssystem.

### Fejl

Strøm på spole S1 får stemplet til at bevæge sig mod +stilling. I stemplets + stilling gøres S1 strømløs, og S2 bliver magnetiseret. Stemplet vil ikke gå tilbage. Trykket i rørledning 3 er på 60 bar..

### Skema med fejl



Kryds af

Forbind ledning 1 til åbning B prop A

Ombyt ledning 1 til 3 og ledning 2 til åbning A

Afmonter og rens trykbegrænsningsventilen

Rens sugefiltret

Retningsventilen skal ændres til åben midtstilling

Vend drøvekontraventilen

# Fejlfindingsopgave 3

## Opgavebeskrivelse

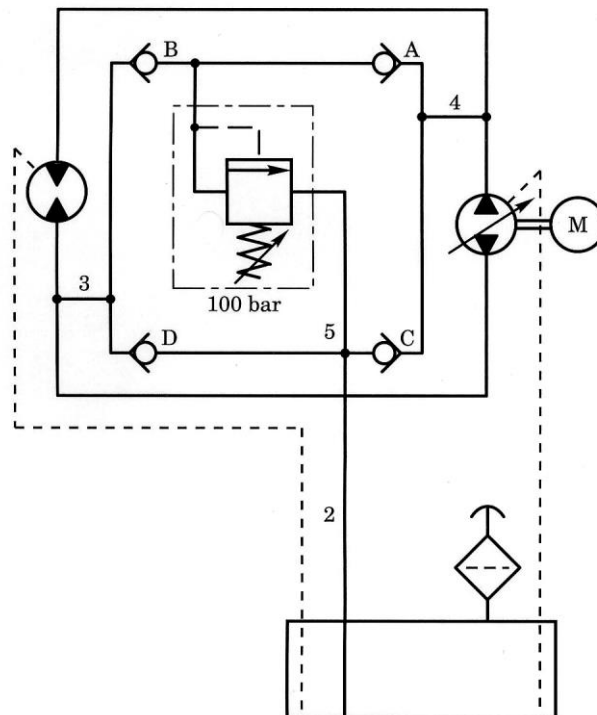
### Formål

Et vendbart lukket system, som bruger en trykbegrænsningsventil og 4 kontraventiler til beskyttelse og funktion.

### Fejl

Hvis motoren blot er let belastet kører den ikke. Pumpen støjer meget.

### Skema med fejl



Kryds af

Udluft systemet

Ventilerne C og D er installeret forkert.

Ventilerne A og B er placeret forkert

Fjern krydset ved 5

Rens suge filtret

# Fejlfindingsopgave 4

Opgavebeskrivelse

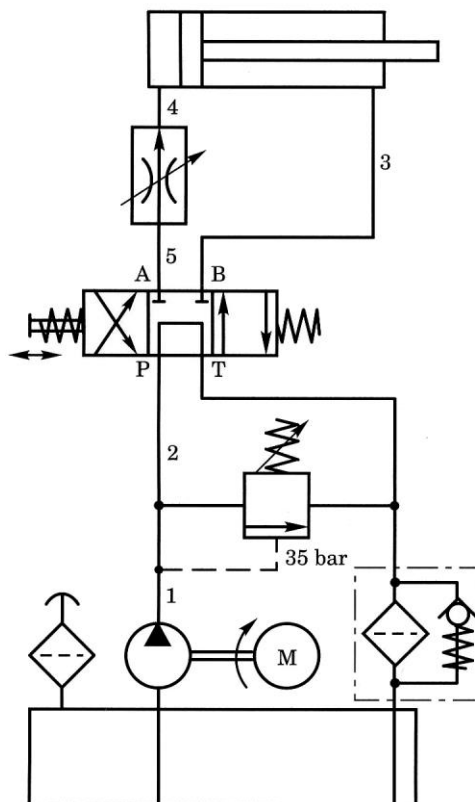
Formål

At regulere en cylinders hastighed med en tilgangsregulering.

Fejl

Plus bevægelsen er OK, men minus hastigheden er ca. 3,5 cm/sek., den skulle være 11,5 cm/sek. Hæves sikkerhedsventilen tryk til 70 bar, stiger hastigheden til ca. 6 cm/sek.

Skema med fejl





Kryds af

Tilføj en kontraventil for  
”By-pass” af Strømreguleringsventilen.

Brug en 4/3 retningsventil med lukket  
midtstilling

Flyt strømreguleringsventilen til ledning 2

Hæv trykket til hastigheden når op på 11,5  
cm/sek.

# Fejlfindingsopgave 5

Opgavebeskrivelse

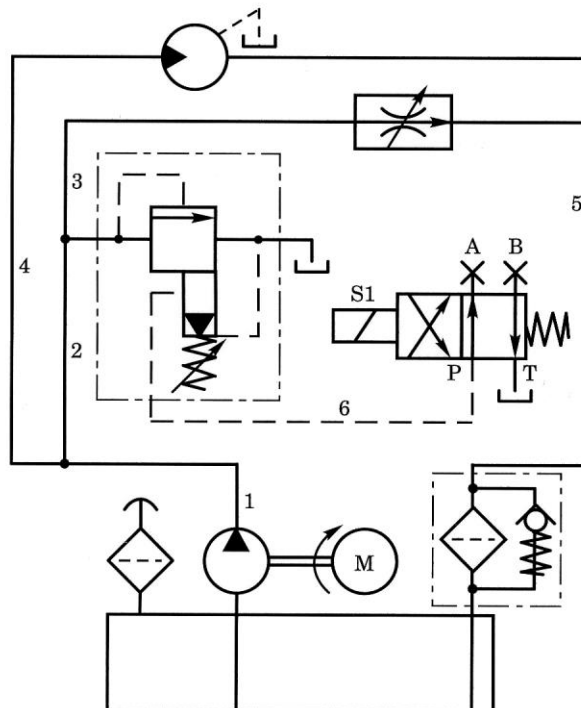
Formål

Motorens hastighed styres af en "By – pass" regulering. Afbrydes spændingen til S1 stopper motoren.

Fejl

Motoren kan ikke stoppes.

Skema med fejl



Kryds af

Forbind ledning 1 med 3 således,  
at olien skal igennem trykbegrænsningsventilen.

Forbind port B på pilotventilen til tank

Forbind pilotforbindelsen (ledning 6) med port B  
på pilotventilen, prop P.

Magnetspolen er brændt sammen.

# Fejlfindingsopgave 6

## Opgavebeskrivelse

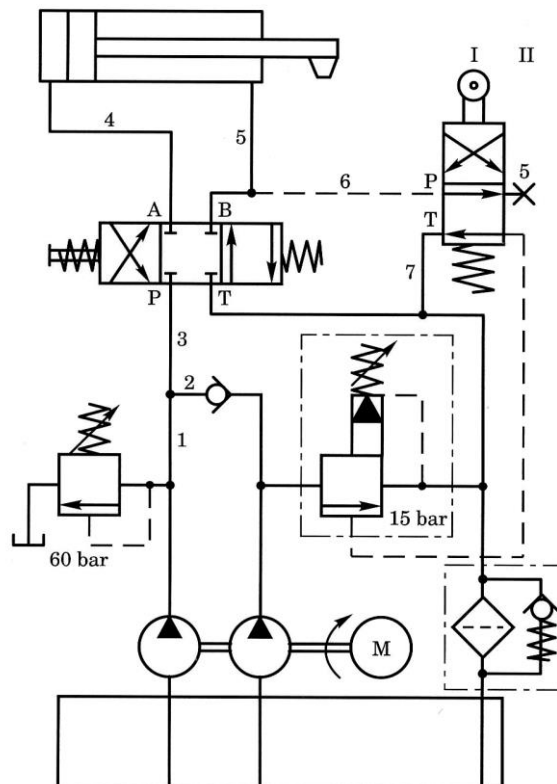
### Formål

Der bruges 2 pumper til ilgang. Fra 1 til 2 er 4/2 ventilen skiftet, og cylinderen kører i arbejdsgang.

### Fejl

Cylinderen kører i ilgang helt til 2. Returnerer i arbejdsgang til 1, og hurtigt resten af vejen til minus.

### Skema med fejl



Kryds af

Forbind ledning 7 til port 1 på pilotventilen. Prop tankporten.

Vend kontraventilen ved 2.

Forbind ledning 6 med ledning 4 i stedet for med ledning 5.

Indstillingen på aflastningsventilen er for lav. Sæt denne til 20 bar

Monter 4/2 ventilen, så cylinderen trykker den helt i bund.

Indstil trykbegrænsningsventilen til 80 bar.

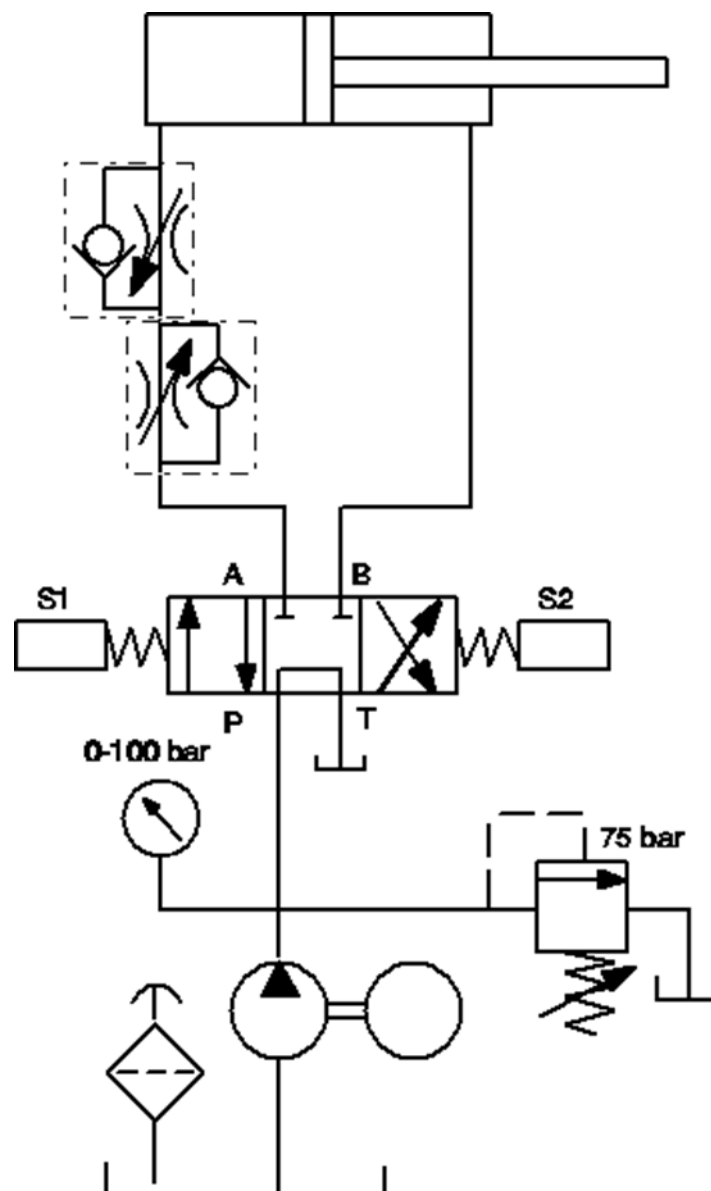
# Grundlæggende hydraulik

## Formål

At få en forståelse af forholdet mellem tryk og flow.

## Delmål

At forstå funktionen af et simpelt hydraulisk anlæg.



# Pumpeprøve

## Formål

Formålet med denne opgave er at:

- Afprøve en given pumpe i værkstedet for korrekt tryk og flow.
- Du lærer at anvende tryk- og strømnings måleudstyr.

## Delmål

Efter denne øvelse kan du:

- Måle en given hydraulikpumpes afgivne tryk og flow
- Sammenligne de optagne resultater med pumpens opgivne data
- Afgøre om pumpen yder det foreskrevne.

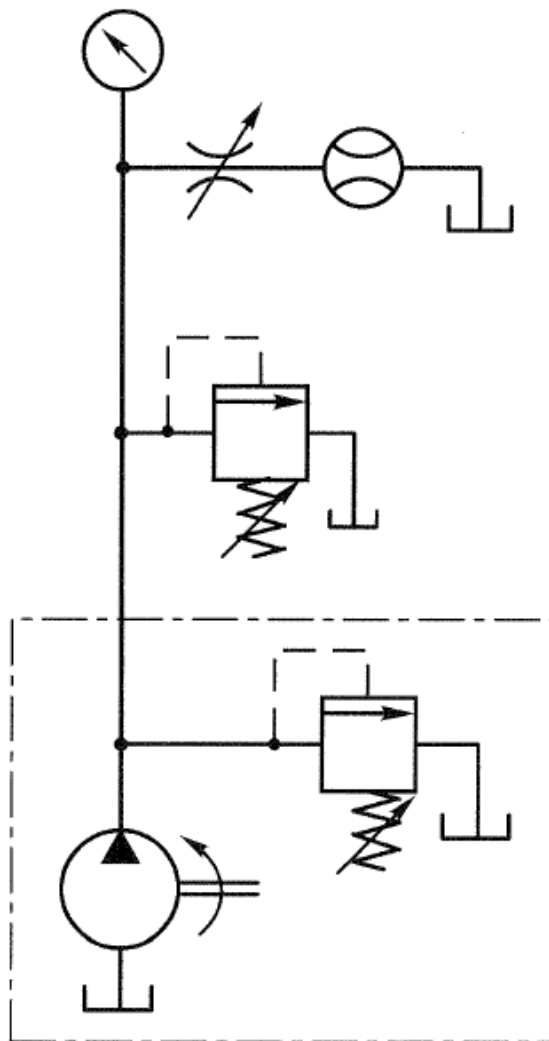
Udstyr

Prøvestand  
Komponentudvalg

Forbindelseskema

Opbygning

Udvælg og forbind komponenter efter forbindelseskemaet





## Afprøvning

## Kontroller inden start

- *Oliestand*
- *At tilslutninger er sikre.*
- *Trykindstilling på minimum*

## Kontroller ved start

- *Omløbsretning*
- *Støjniveau*

## Afprøv pumpe

*Start pumpen.*

*Iagttag oliestrømmen, når trykket ændres.*

*Luk drøvleventilen.*

*Indstil trykventilen til 100 bar.*

*Åbn drøvleventilen helt.*

*Aflæs, og skriv manometervisningen.*

\_\_\_\_\_ Bar

*Aflæs, og skriv flowmetervisningen.*

\_\_\_\_\_ l/min

*Indstil drøvleventilen til tryk 80 bar.*

*Aflæs, og skriv flowmetervisningen.*

\_\_\_\_\_ l/min

*Åbn drøvleventilen.*

*Stop pumpen.*

# Differenstrykstyring

## Formål

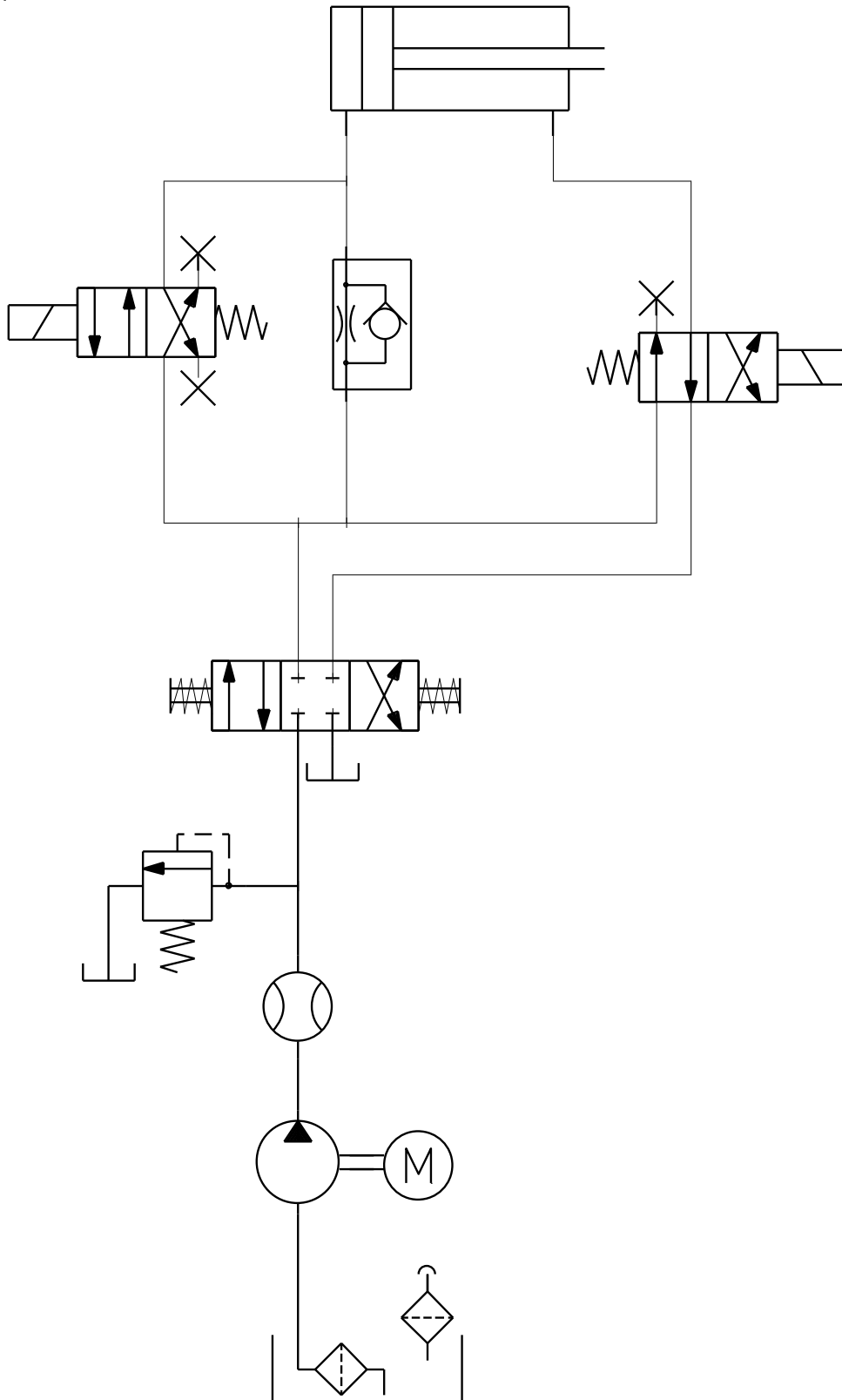
At forstå et system, hvor ilgang er udført med differenstrykstyring.

## Delmål

At afprøve funktionen af ovenstående.

## Opgaven

Udvælg og forbind komponenterne efter diagram.



# Akkumulator styring m. aflastningsventil

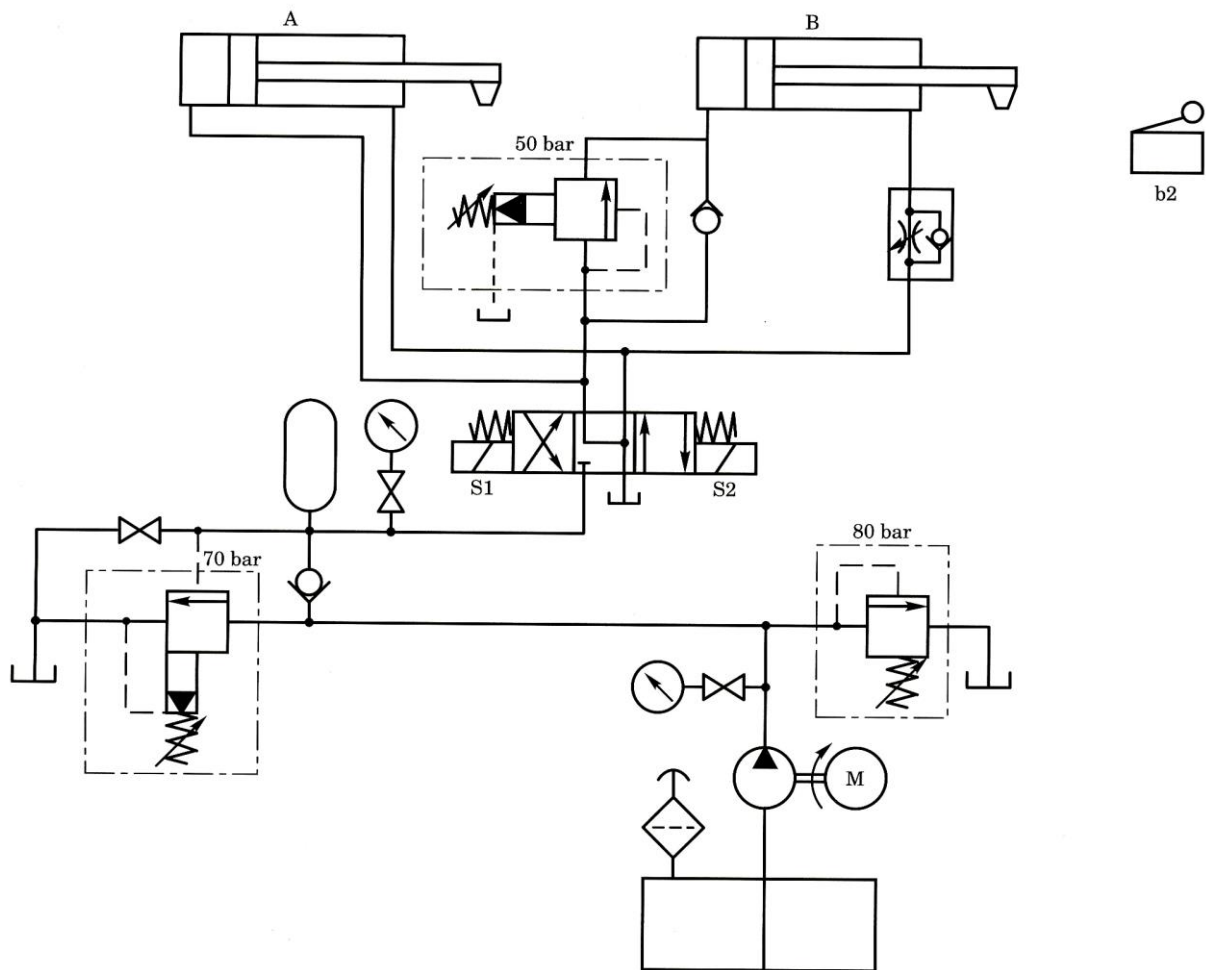
## Formål

At afprøve en akkumulator – og rækkefølgestyring.

## Delmål

At kunne indstille en aflastnings – og en følgeventil.

## Forbindelsesdiagram



# Halvautomatisk styring med følgeventil

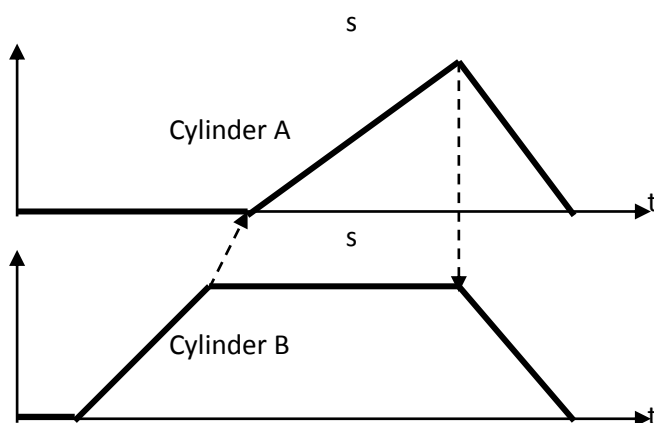
## Formål

At forstå en sekvens styring ved hjælp af en følgeventil.

## Delmål

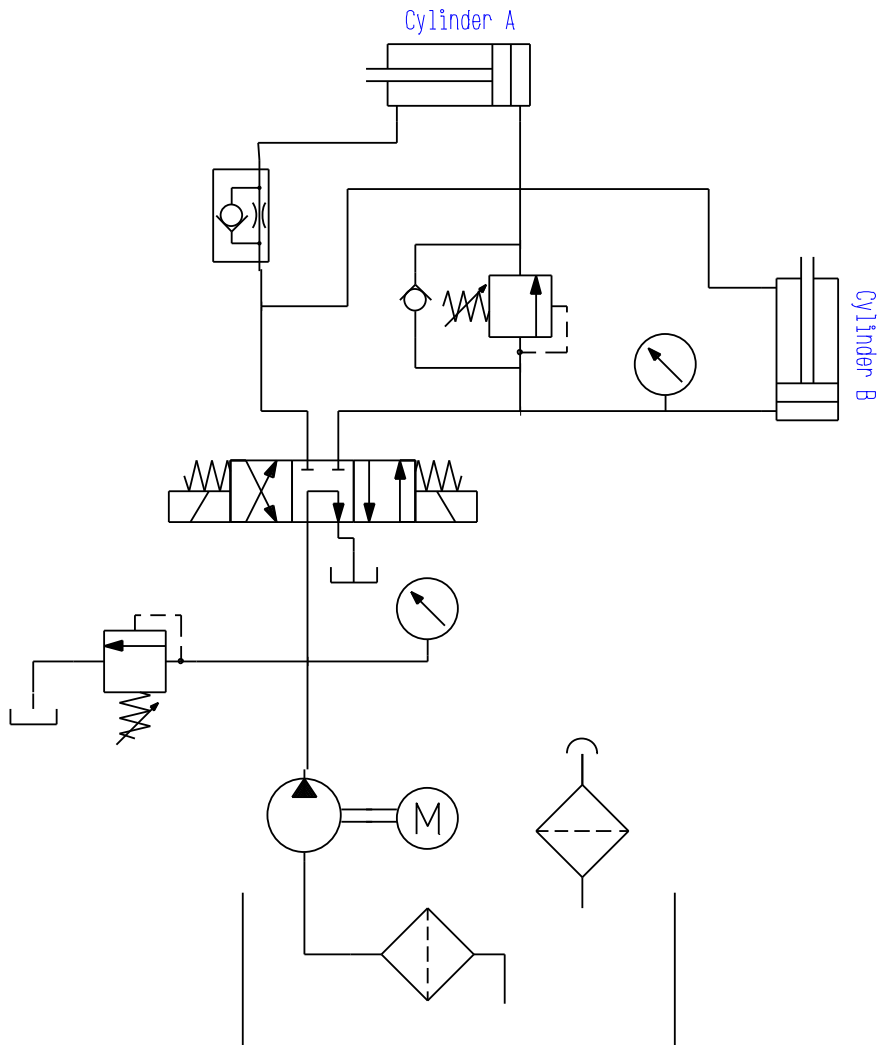
At indstille og afprøve ovennævnte system.

## Funktionsdiagram:



## Opgave

Udvælg og monterer komponenterne efter diagrammet.



# Trykregulering af 3 tryk - fjernstyring

## Formål

Formålet med denne opgave er at:

- Udvalgte, opstille og afprøve trykbegrænsningsventiler med fjernstyring
- Fjernstyring foretages med el-aktiverede retningsventiler

## Delmål

Efter denne øvelse kan du:

- Opstille og forbinde direkte styret trykbegrænsningsventil i serie med pilotstyret trykbegrænsningsventil.
- Forbinde de to ventiler med el-aktiverede retningsventiler for fjernstyring
- Beregne systemtrykkene



# Hydraulik – Trykregulering 3 – Fjernstyring

## Udstyr

Prøvestand  
Komponentudvalg

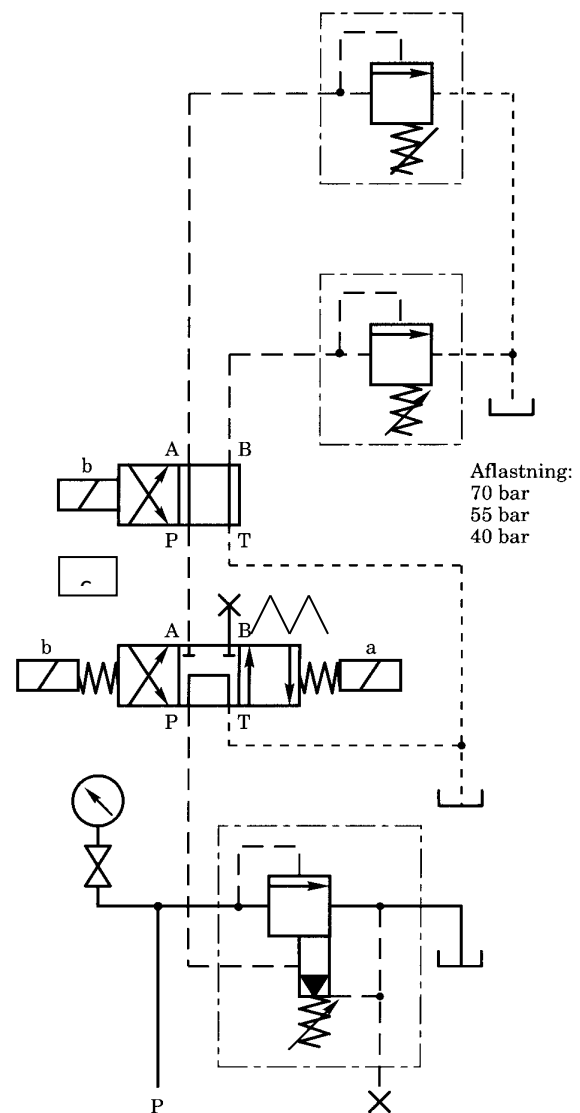
## Opbygning

Udvælg, og forbind komponenter efter forbindelseskemaet

## Afprøvning

Afprøv systemet  
Juster tryk til 40, 55 og 70 bar.

## Forbindelseskema



# Tilgangsregulering af stempelhastig-hed

## Formål

At få forståelse af princippet i stempelhastigheds regulering ved hjælp af 3 forskellige ventiler og systemer.

## Delmål

At kunne indstille ovennævnte systemer.

## Opgave

### Alm. drøvleventil

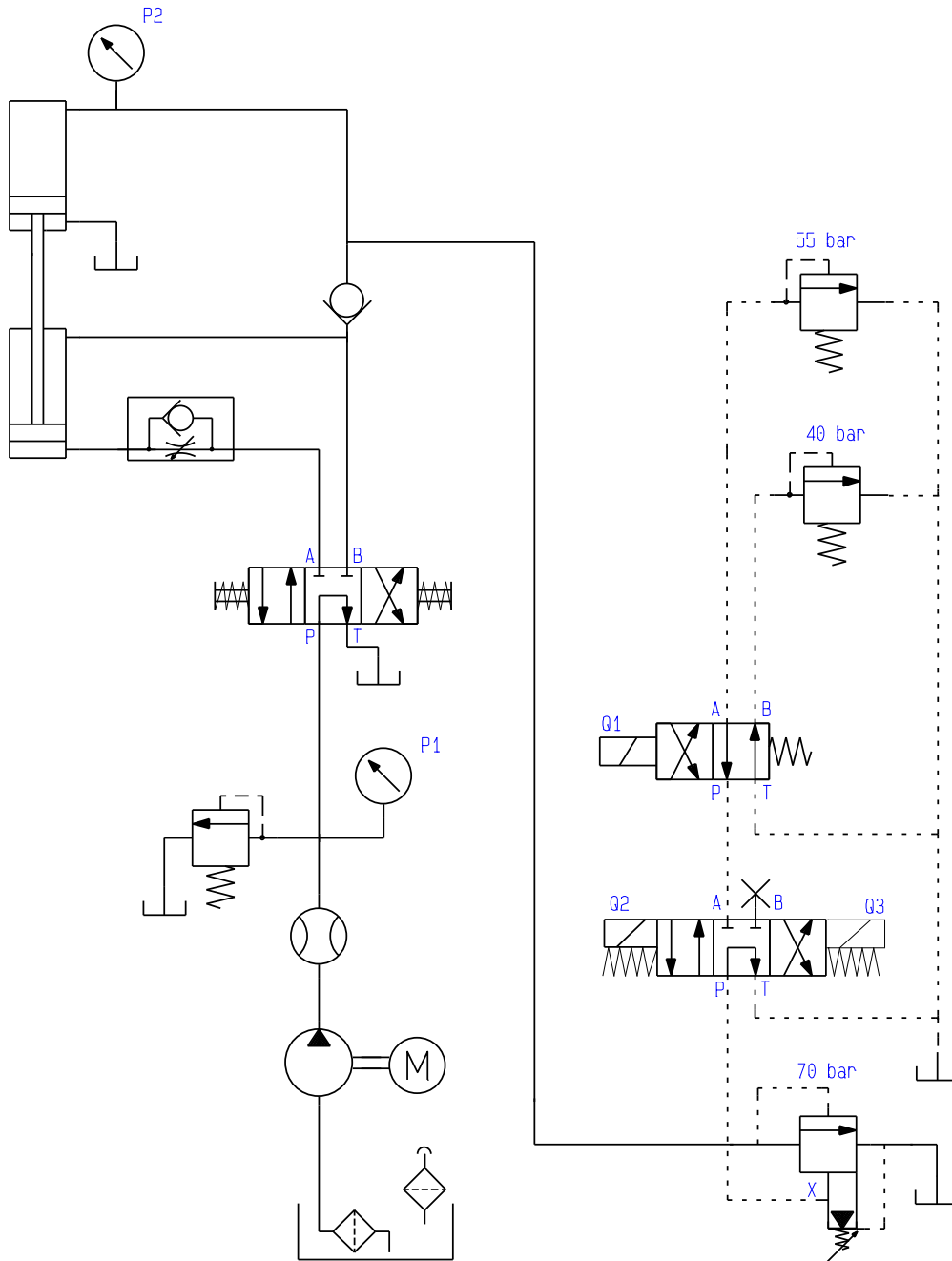
Med 55 bars belastningstryk indstilles tiden for stemplets bevægelse mod plus til 10 sekunder. De tre tryk aflæses medens stemplet bevæger sig, og noteres i skemaet.

Der skiftes over til fx 40 bar belastningstryk, tiden og trykkene aflæses og noteres i skemaet. Dette gentages ved 70 bar.

### Trykkompenseret drøvleventil

Den alm. drøvlekontraventil udskiftes med en trykkompenseret type. Indstillinger og målinger som ovenfor beskrevet gentages.

Tryk	Alm. Drøvlekontraventil				2 vejs Trykkompenseret			
	Tid	P1	P2	Flow	Tid	P1	P2	Flow
40 bar								
55 bar								
70 bar								



# Styring med Akkumulator

## Formål

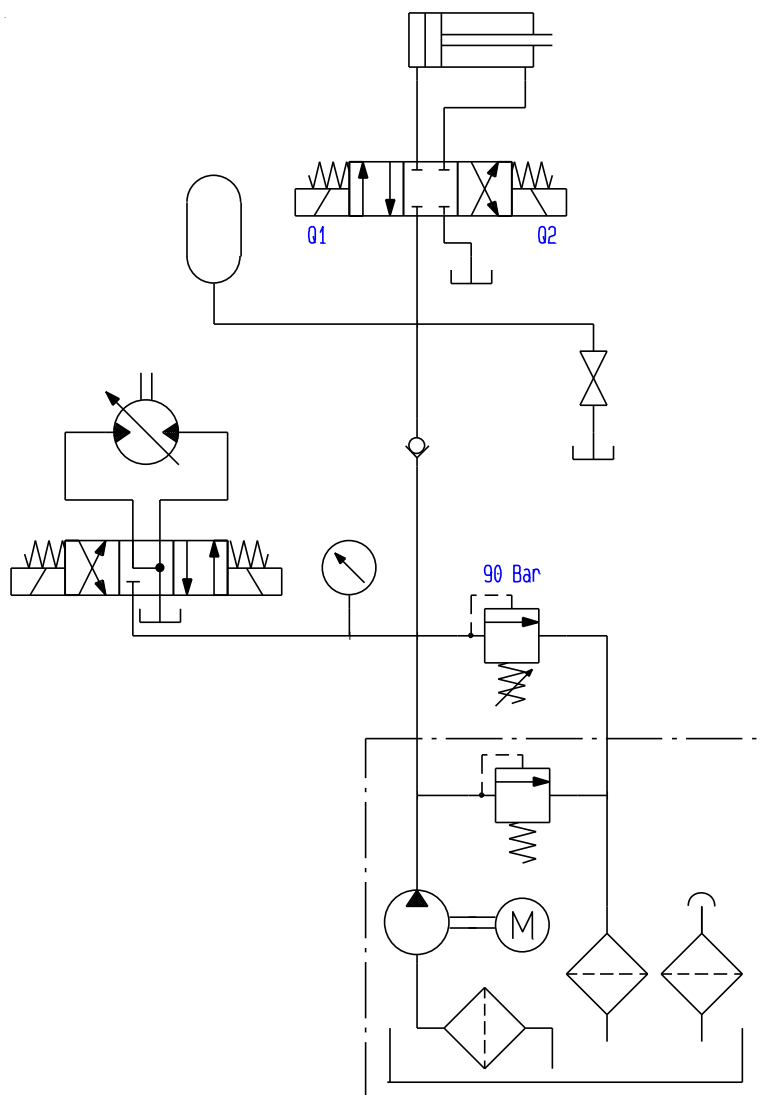
At forstå et system, hvor akkumulatoren er en energikilde.

## Delmål

At afprøve ovenstående.

## Opgave

Udvælg og forbind komponenter efter forbindelseskema.



# Trykstyring med aflastningsventil

## Formål

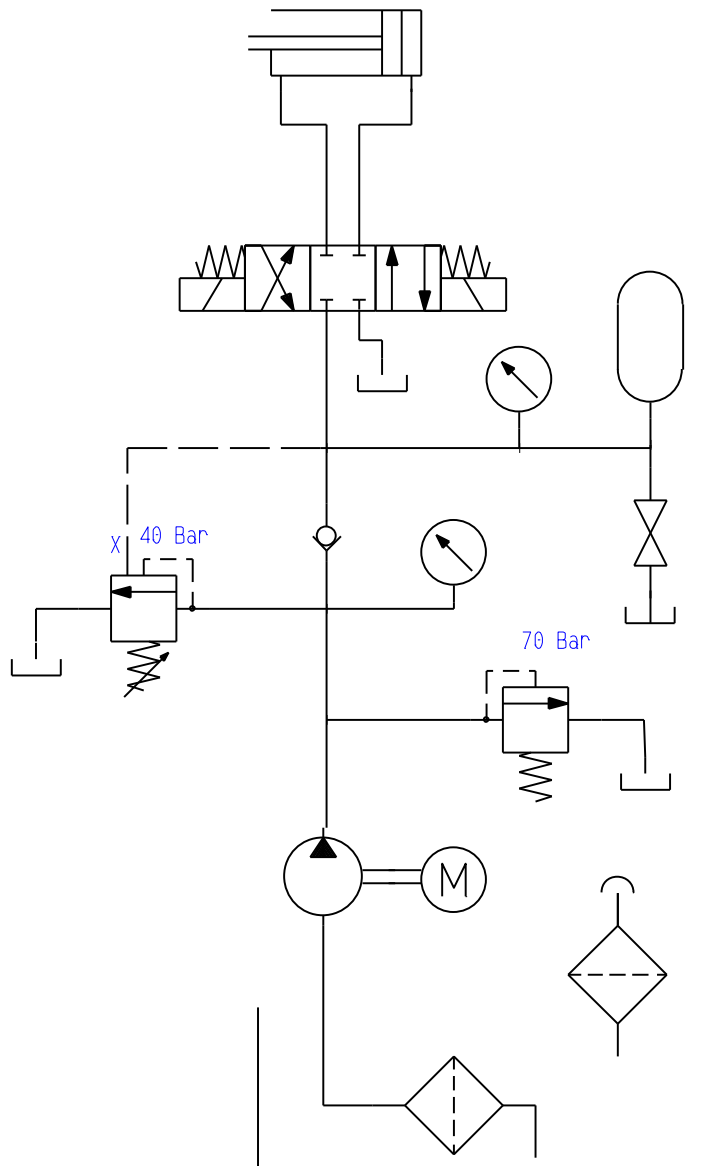
At forstå et system hvor pumpe trykket styres med en aflastningsventil og en akkumulator.

## Delmål

At indstille og afprøve ovenstående.

## Opgave

Monter styringen efter forbindelsesdiagrammet.



# Effekt fordeling i et hydraulisk system.

## Formål

Få en forståelse for effektfordelingen i et hydraulisk styresystem.  
Samt at foretage nødvendige effekt orienterede målinger.

## Delmål

At indstille, afprøve, måle og vurdere ud fra ovenstående.

## Opgave

1. Forbind den hydrauliske styring efter forbindelsesdiagrammet.
2. Indstil trykbegrænsningsventilen til at give et tryk på max. 80 Bar.
3. Indstil "modtryksventilen" til 40 Bar.
4. Indstil tiden for plus bevægelsen til 8 sec.
5. Mål og noter de sammenhørende værdier af tryk og Oliemængde i de nedenfor angivne situationer.

### Tomgang effekt:

- Noter pumpetryk ved tomgang  $p_1$  \_\_\_\_\_ bar
- Noter oliemængde ved tomgang  $q_1$  \_\_\_\_\_ l/min
- Beregn Tomgangseffekten\*  $P_{hyd} = \frac{p * qv}{600}$   $P_{hyd \tau} =$

### Nytte effekt:

#### *System effekt:*

- Noter pumpetryk ved + bevægelsen  $p_1$  \_\_\_\_\_ bar
- Noter oliemængde ved + bevægelsen  $q_1$  \_\_\_\_\_ l/min
- Beregn total effekt ved + bevægelsen  $P_{hyd tot} =$

#### *Nytte effekt, (cyl. effekt):*

- Noter cylindertryk ved + bevægelsen  $p_2$  \_\_\_\_\_ bar
- Noter oliemængde til cyl. Ved + bevægelsen  $q_2$  \_\_\_\_\_ l/min
- Beregn cylindereffekt ved + bevægelsen  $P_{hyd nytte} =$

\*

$$P_{hyd} = \frac{p * qv}{600}$$

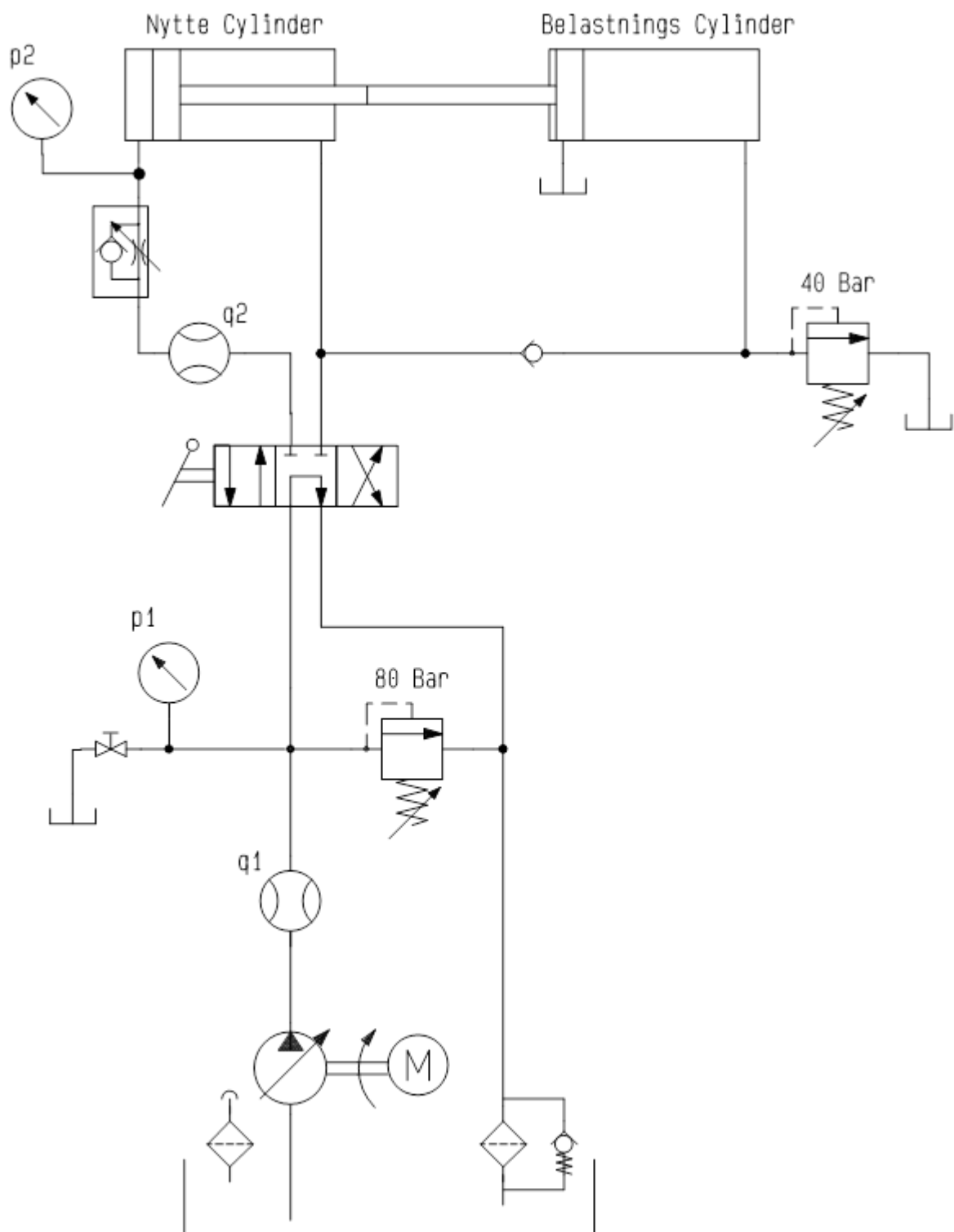
$P_{hyd}$ : kw

$p$ : bar

$qv$ : l/min

600: omsætningskonstant

## Hydraulik diagram



## Hydraulisk Effekt

Tegn i et koordinatsystem de målte værdier fra første side i opgaven:

## Sammenfatning

1. Tomgang effekt. Anlægget køre aflastning
  - Trykket  $p_1$  ud af ud af X-aksen
  - Flowet  $q_1$  op af Y-aksen
2. Nytte effekt. Anlægget er under belastning.  
System effekt, maksimal tryk og flow, cylinder i + stilling
  - Trykket  $p_1$  ud af ud af X-aksen
  - Flowet  $q_1$  op af Y-aksenNytte effekt, når cylinder er i bevægelse mod +
  - Trykket  $p_2$  ud af ud af X-aksen
  - Flowet  $q_2$  op af Y-aksen

