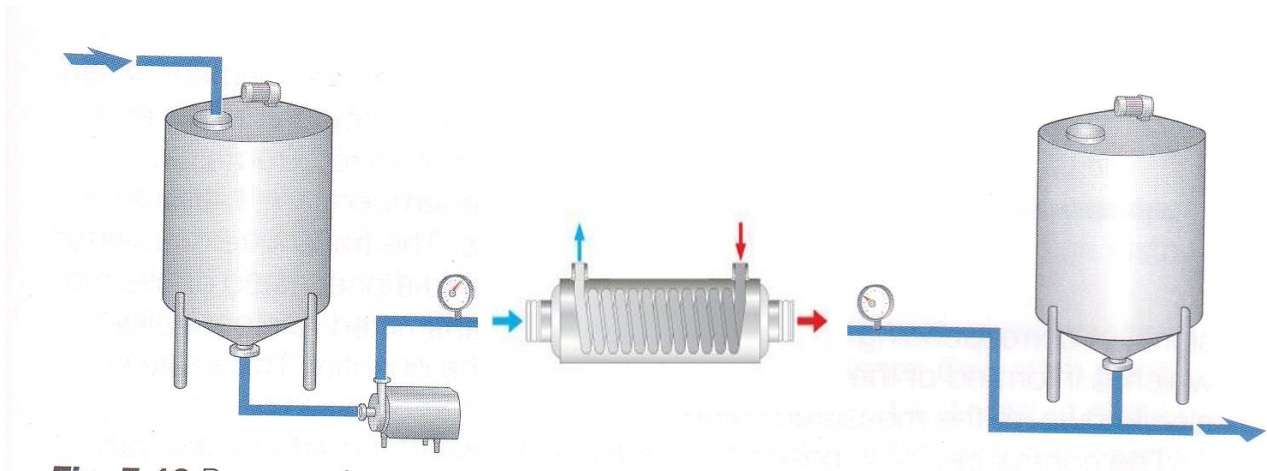


Case D: "Procesanlæg"



På et mejeri, skal anlægget udvides med et procesanlæg svarende til det viste på figur 1. Der skal pumpes et fluid fra tank A til B (begge tanke regnes åbne, dvs. med atmosfæretryk på væskespejlet). Anlægget er skitseret på bilaget med de nødvendige oplysninger for beregningerne.

Der ønskes udført nødvendige beregninger for design af anlægget samt pumpens forventede energiforbrug for en driftsperiode.

Der gives en del oplysninger om anlægget. For manglende oplysninger gøres begrundede antagelser.

Følgende oplysninger gives:

Niveau på vandspejl i tank A	5 m
Niveau på vandspejl i tank B	10 m
Niveau på pumpen	1 m
Niveau på varmeveksler	7 m
Væsketemperaturen	20 °C (regnes tilnærmet konstant gennem anlægget)
Væskens stofværdier	antages tilnærmet som for vand
Væskestrømmen	5 liter/s
Rør udføres i rustfri stålør (mejerirør) af følgende dimensioner:	
Rørdiameter, indvendig	51 mm
Rørlængde, sugeledning	4 m
Rørlængde, trykledning	25 m (heraf 10 m før varmeveksleren)
Tryktabet i varmeveksleren er opgivet fra producenten til 0,16 bar ved en væskestrøm på 5 liter/s.	

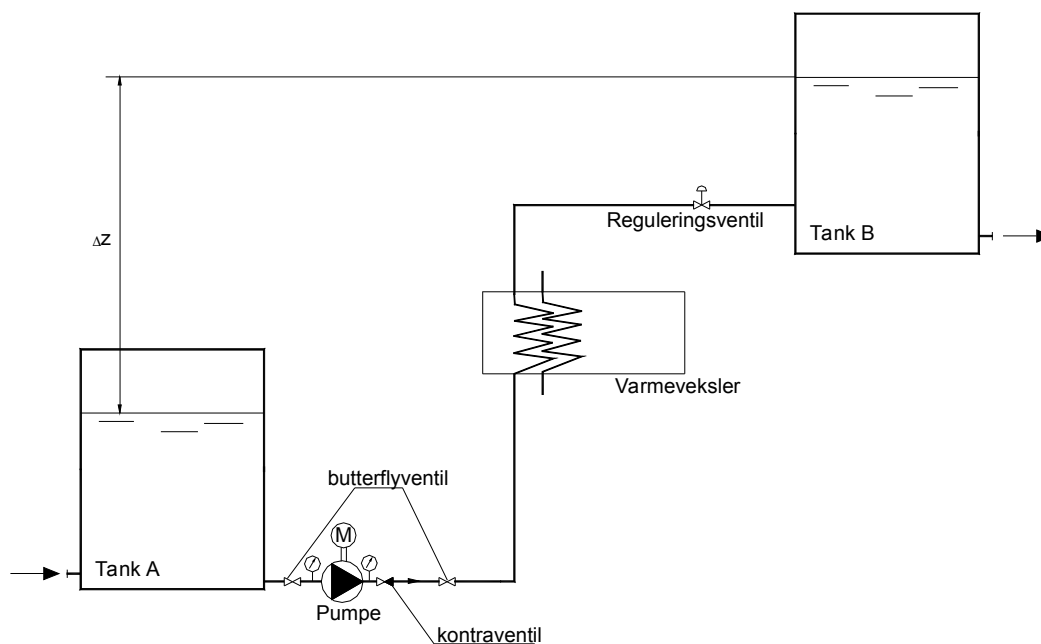
Væskenniveauer i tanke regnes konstante.

Som en del af designgrundlaget, ønskes følgende bestemt:

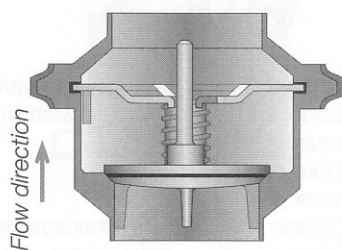
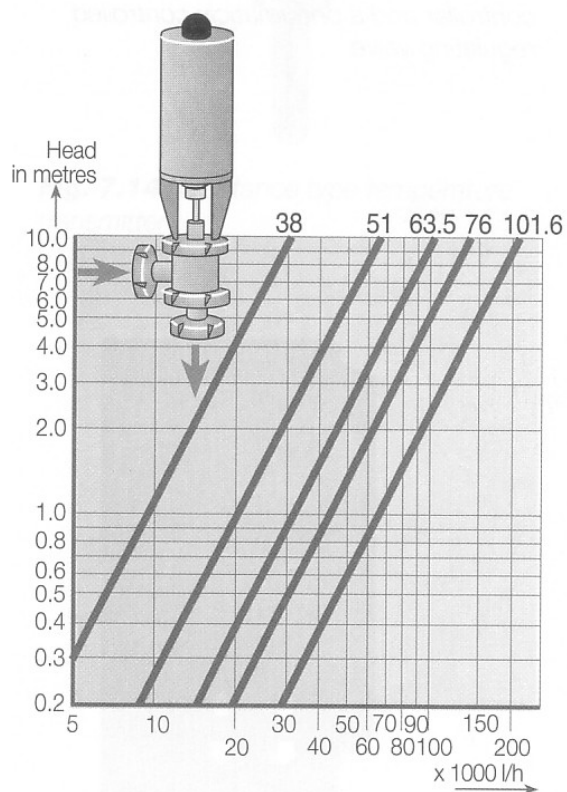
- a) Stigningen i energiniveau over pumpen (= pumpens løftehøjde).
- b) Et energiregnskab for systemet med følgende punkter i anlægget:
 - A Ved vandspejl i tank A
 - PS: Ved sugesiden på pumpen
 - PT: Ved tryksiden på pumpen
 - VV Før varmeveksler
 - B Ved vandspejl i tank B
- c) Energilinjen og linjen for trykniveauet.
- d) Energitabet i systemet. Giv også forslag til hvordan energitabet kan reduceres.
- e) Energiforbruget pr. døgn ved en driftstid på 18 timer i døgnet.
- f) Sammenhængen mellem valg af rørdiameteren og energiforbruget (Vist i et diagram f.eks.).

Løsningen skal indeholde et "faktaark" som giver et overblik over de beregnede nøgletal.

Bilag med data for anlægget



Figur 1: Anlægsdiagram

Figur 2: Butterflyventil, $\zeta = 1$ Figur 3: Kontraventil, $\zeta = 2$ Figur 4: Trykhøjdetab i reguleringsventil angivet i m
(tal angivet øverst er rørdiameter)